



TADANO

HYDRAULIC CRANE SERVICE MANUAL MODEL TR-450XL

サービスマニュアル

INFORMATION No. TR-400E(U)-2/R-02
APPLICABLE SERIAL No. 540096～

02

TADANO LTD.

FOREWORD

This service manual describes the composition of the Model TR-450XL rough terrain crane, its repair, checks, adjustment methods and other relevant matters.

This manual applies to the cranes with the Spec. Nos. given below. Check the Spec. No. of your crane in the nameplate on the crane.


Read the separate operation and maintenance manual and the parts catalog for additional indispensable information on the crane in conjunction with this manual.

はじめに

このサービスマニュアルは、TR-450XL型クワターラインクレーンを対象に、本機を構成している各システムと機器の説明および修理・点検・調整要領等について解説しています。

本書が適用できるスペック番号は下表の通りです。クレーンに貼り付けられているネームプレートのスペック番号を確認したうえでご使用下さい。

作業にあたっては、本書と共に別冊の取扱説明書およびパーツカタログも参照のうえ、適切な修理・整備を行なって下さい。

Information No. 資料番号			
	Applicable spec. No. 適用スペック番号	Spec. No. スペック番号	Applicable serial No. 適用製造番号
TR-400E(U)-2/R -02	① ~ ②	① TR-400E-2-00101	540096 ~
		② TR-400E-2-00102	

We reserve the right to modify the design without notice for improvements, etc.

改良などにより内容が若干変わる場合がありますのでご了承ください。

● Outline of specifications

● 仕様概要

Item 項目	Spec. No. スペック番号							
	① TR-400E-2-00101				② TR-400E-2-00102			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
No. of boom sections ブーム段数	4	4						
No. of jib stages ジブ段数	2	2						
Single top シングルトップ	△	△						
Winch brake ウインチブレーキ	Ab	Ab						
Winch ウインチ	Main 主巻	○	○					
	Auxiliary 副巻	○	○					
	No. of motors 油圧モータ数	2	2					
	No. of drums ドラム数	2	2					
Load moment indicator (AML-M) 荷重モーメント表示器 (AML-M)	○	○						
Drum rotation indicator ドラム回転計	△	△						
Oil cooler オイルクーラー	△	△						
Tire* タイヤ	21.00 × 25 - 24PR 26.5 × 25 - 24 PR	○	○					
Engine model エンジン型式	6D22	6D22						
Auto. stop solenoid valve energizing 自動停止用ソレノイドバルブ通電方式 type	NC	NC						
Drive type ドライブタイプ	L	L						

[LEGEND] ○ : Fitted — : Not fitted △ : Optional Ab : Automatic brake
 [記号] 装着 不装着 特別仕様 自動ブレーキ

NO : Normally deenergized NC : Normally energized
 非常時通電型 常時通電型

R : Right-hand drive L : Left-hand drive
 右ハンドル仕様 左ハンドル仕様

* Select either the 21.00 × 25 - 24 PR or the 26.5 × 25 - 24 PR tire. Do not use them together in the same crane.

* タイヤ 21.00 × 25 - 24PR と 26.5 × 25 - 24PR は、1 台のクレーンに混用してはいけません。いずれかのタイプを選択して使用します。

● COMPOSITION OF THIS MANUAL

CHAPTER A

This chapter gives general information and cautions required for safe and appropriate repair work. Be sure to observe the contents of this chapter in conjunction with the specific instructions given in Chapter B onward.

CHAPTERS B~V

In these chapters, individual constituent systems of the machine are described. Each chapter starts with two sections: "Locations of components" and "General" designed to give general information on the respective systems. Then, the main components of the system are described under "Construction and function", "Dismounting", "Remounting", "Disassembly", "Checks", "Reassembly", and some others.

CHAPTER Y

This chapter gives data required to maintain the machine, and the adjustment and check procedures for the respective members.

CHAPTER Z

This chapter contains hydraulic, electric and other circuit diagrams.

● 資料の構成

A章

この章は、安全で適切な修理作業を行なうために必要な一般的な知識および注意事項について記載しています。修理作業においては、B章以降の該当資料と合せ、必ず参照して下さい。

B章~V章

これらの章は、機体全体を各システム毎に分類して説明しています。各章のはじめには、各システムの概要が理解できるようにした「システムの部品構成」、「システムの概要」の2つの節を編入しています。次に、そのシステム内の主要部品について「構造と機能」、「取り外し」、「取り付け」、「分解」、「点検」、「組み立て」等の項目に分けて説明しています。

Y章

この章は、機体を整備するうえで必要なデータおよび各部の調整・点検要領等について説明しています。

Z章

この章は、油圧・電気等の回路図で構成されています。

● CONTENTS OF INFORMATION

Definition of WARNING, CAUTION, and NOTE

WARNING

☆ WARNING WARNS THE OPERATOR AGAINST IMPROPER PROCESSES THAT ARE BOUND TO RESULTS IN DEATH OR INJURY OF PERSONNEL.

CAUTION

☆ CAUTION DIRECTS THE ATTENTION TO IMPROPER PROCESSES THAT MAY LEAD TO DAMAGE TO EQUIPMENT.

NOTE

☆ NOTE gives important processes or conditions in working.

Units (length, volume, mass, etc.)

In this manual metric units are used. For reference, conversion tables are given on the next page.

● REPLACING PARTS

When replacing parts in accordance with this manual, replace them in the delivery units given in the parts catalog.

● 資料内容について

‘★★注意★★’、‘★注意★’、‘注意’の定義

★★注意★★

☆ 操作方法、手順または実施の方法が正しく守られない場合には、要員に死傷事故を生ずる可能性のある事を強調するために使用する。

★注意★

☆ 操作方法、手順または実施の方法が正しく守られない場合には、機器を損傷する可能性のある事を強調するために使用する。

注意

☆ 重要な手順または条件である事を強調するために使用する。

単位（長さ、体積、質量等）について

本書は、メートル法単位のみで表示しています。尚、次頁に換算表を記載していますので参考して下さい。

● 部品交換について

本書に基づき部品交換を行なう場合は、パーツカタログの販売単位に従って下さい。

CONVERSION TABLE

換算表

Length conversion table

長さの換算表

millimeter, mm ミリメートル	centimeter, cm センチメートル	meter, m メートル	inch, in., インチ	foot, ft., フット	mile, mi マイル	kilometer, km キロメートル
1	0.1	0.001	0.03937	0.00328		
10	1	0.01	0.3937	0.03281	1	1.6093
1000	100	1	39.37	3.281		
25.40	2.540	0.0254	1	0.08333	0.6214	1
304.8	30.48	0.3048	12	1		

Area conversion table

面積の換算表

square millimeter, ml 平方ミリメートル	square centimeter, cm ² 平方センチメートル	square meter, m ² 平方メートル	square inch, in ² 平方インチ	square foot, ft ² 平方フット
1	0.01	0.000001	0.00155	
100	1	0.0001	0.155	0.001076
1000000	10000	1	1550	10.764
645.2	6.452	0.000645	1	0.006944
92903.0	929.03	0.09290	144	1

Volume conversion table

体積の換算表

cubic centimeter, cm ³ , cc 立方センチメートル	cubic meter, m ³ 立方メートル	cubic inch, in ³ 立方インチ	cubic foot, ft ³ 立方フット	gallon, gal 米ガロン	cubic inch, in ³ 立方インチ	liter, lit, ℓ リットル
1	0.000001	0.0610	0.0000353			
1000000	1	61024	35.31	1	231	3.785
16.39	0.0000164	1	0.000579	0.004329	1	0.01689
28320	0.02832	1728	1	0.2642	61.02	1

Mass conversion table

質量の換算表

gram, g グラム	kilogram, kg キログラム	ounce, oz オンス	pound, lb ポンド	metric ton, ton, t メートルトン	short ton, s, t 米トン
1	0.001	0.03527	0.0022		
1000	1	35.27	2.205	0.001	0.001102
28.349	0.02835	1	0.0625	0.00002835	0.00003125
453.592	0.4536	16	1	0.0004536	0.0005
1000000	1000	35274	2205	1	1.102
907185	907.2	32000	2000	0.9072	1

Pressure conversion table

圧力の換算表

bar バー	kg/cm ² キログラム毎平方センチメートル	lb./in. ² , psi ポンド毎平方インチ, プライ
1	1.0197	14.50
0.9807	1	14.22
0.06895	0.07031	1

Work, energy conversion table

仕事, エネルギーの換算表

kg. cm キログラムセンチメートル	kg. m キログラムメートル	foot-pound, ft-lb フットポンド	inch-pound, in-lb インチポンド
1	0.01	0.0723	0.8681
100	1	7.233	86.81
13.89	0.1383	1	12
1.1525	0.01153	0.08333	1

Centigrade-Fahrenheit conversion table

華氏温度と摂氏温度の換算表

°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C
-450	-267.78	-200	128.89	5	-15.00	30	-1.11	55	12.78	80	26.67	150	65.56	400	204.44
-400	-240.00	-150	-101.11	10	12.22	35	1.67	60	15.56	85	29.44	200	93.33	450	232.22
-350	-212.22	-100	-78.88	15	9.44	40	4.44	65	18.33	90	32.22	250	121.11	500	260.00
-300	-184.44	-50	-45.56	20	-6.67	45	7.22	70	21.11	95	35.00	300	148.89	550	287.78
-250	-156.67	0	-17.78	25	-3.89	50	10.00	75	23.89	100	37.78	350	176.67	600	315.56

グループ索引

GROUP INDEX

A	一般注意事項	GENERAL CAUTIONS
B	油圧発生システム	HYDRAULIC PRESSURE GENERATING SYSTEM
C	アウトリガシステム	OUTRIGGER SYSTEM
D	旋回システム	SWING SYSTEM
E	起伏システム	ELEVATING SYSTEM
F	ウインチシステム	WINCH SYSTEM
G	伸縮システム	TELESCOPING SYSTEM
H	安全装置	SAFETY DEVICES
I		
J		
K		
L	クレーン操作	CRANE CONTROLS
M		
N	電 装	ELECTRIC EQUIPMENT
O		
P		
Q	動力発生システム	DRIVING POWER GENERATING SYSTEM
R	動力伝達システム	DRIVING POWER TRANSMISSION SYSTEM
S	ステアリングシステム	STEERING SYSTEM
T	ブレーキシステム	BRAKE SYSTEM
U	サスペンション	SUSPENSION
V		
W		
X		
Y	資料, 調整・点検	DATA, ADJUSTMENT AND CHECKS
Z	システム回路図	SYSTEM DIAGRAMS

CONTENTS
目次

[NOTE] In the section column, the items marked by ● are compiled, partly or wholly in a separate book. The numbers in () are their Inf. Nos. Read these materials in conjunction with this one.

[注意] 節の欄に●印があるものは、項目の一部、または全項目を別冊で作成しており、()内にその資料番号を記載していますので、本書と併せて活用して下さい。

Chapter 章	Section 節	Spec. No. 仕様番号			
		TR-400E-2 -00101	TR-400E-2 -00102		
A	GENERAL CAUTIONS 一般注意事項	A-1	←		
B	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	B-1	←		
	GENERAL システムの概要	B-2	←		
	HYDRAULIC PUMP 注油ポンプ	B-3	←		
	●HYDRAULIC PUMP 油圧ポンプ	B-4 (R101-Z1-92)	←		
	MANUAL CONTROL VALVE マニュアルコントロールバルブ	B-5	←		
	SOLENOID CONTROL VALVE ソレノイドコントロールバルブ	B-6	←		
	ROTIARY JOINT ロータリジョイント	B-7	←		
	SOLENOID VALVE (for O/R accelerator) ソレノイドバルブ(アウトリガ増速用)	B-8	*		
	FLOW CONTROL VALVE フローコントロールバルブ	B-9	←		
	SOLENOID VALVE (for oil cooler) ソレノイドバルブ(オイルクーラ用)	~#540152	B-10		
	SOLENOID VALVE (for oil cooler) ソレノイドバルブ(オイルクーラ用)	#540153~	B-11	*	
	RELIEF VALVE リリーフバルブ	B-12	←		
C	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	C-1	←		
	GENERAL システムの概要	C-2	←		
	JACK CYLINDER ジャックシリンダ	C-3	←		
	PILOT CHECK VALVE パイロットチェックバルブ	C-4	←		
	CHECK VALVE チェックバルブ	C-5	*		
	EXTENSION CYLINDER エクステンションシリンダ	C-6	←		
	SOLENOID VALVE ソレノイドバルブ	C-7	*		

Chapter 章	Section 節	Spec. No.		スペック番号	
		TR-400E-2 -00101	TR-400E-2 -00102		
D	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	D-1	*		
	GENERAL システムの概要	D-2	←		
	● SWING DRIVING UNIT 旋回駆動ユニット	D-3 (R103-21-01)	←		
	SWING BEARING 旋回ベアリング	D-4	←		
E	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	E-1	*		
	GENERAL システムの概要	E-2	←		
	ELEVATING CYLINDER 起伏シリンダ	~#540152	E-3		
	ELEVATING CYLINDER 起伏シリンダ	#540153~	E-4	←	
	COUNTERBALANCE VALVE カウンタバランスバルブ	~#540108	E-5		
	COUNTERBALANCE VALVE カウンタバランスバルブ	#540109~	E-6	*	
F	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	F-1	*		
	GENERAL システムの概要	F-2	←		
	● HYDRAULIC MOTOR 油圧モータ	F-3 (R102-21-01)	*		
	WINCH ウインチ	F-4	*		
	COUNTERBALANCE VALVE カウンタバランスバルブ	F-5	←		
	CHECK VALVE チェックバルブ	F-6	←		
	SOLENOID VALVE (See chapter H) ソレノイドバルブ(H章参照)	H-5	*		
G	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	G-1	←		
	GENERAL システムの概要	G-2	←		
	BOOM ブーム	G-3	←		
	TELESCOPING CYLINDER 伸縮シリンダ	G-4	←		
	COUNTERBALANCE VALVE (See chapter E) カウンタバランスバルブ(E章参照)	~#540108	E-5		
	COUNTERBALANCE VALVE (See chapter E) カウンタバランスバルブ(E章参照)	#540109~	E-6	←	
	HOSE REEL ホースリール	G-5	←		

Chapter 章	Section 節	Spec. No.		スペック番号	
		TR-400E-2 -00101	TR-400E-2 -00102		
G	HOSE REEL ホースリール	G-6	←		
	TELESCOPING CONTROL VALVE 伸縮コントロールバルブ	G-7	←		
	HYDRAULIC VALVE ハイドロバルブ	G-8	←		
	FLOW DIVIDER フローダイバイダ	G-9	←		
H	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	H-1	←		
	GENERAL システムの概要	~#540152			
	GENERAL システムの概要	#540153~	←		
	● LOAD MOMENT INDICATOR (AML-M) 荷重モーメント表示器 (AML-M)	~#540152 (R301 28-01)			
	● LOAD MOMENT INDICATOR (AML-M) 荷重モーメント表示器 (AML-M)	#540153~ (R301 213-01)	←		
	● BOOM LENGTH DETECTOR ブーム長さ検出器	(R305 21-01)	←		
	CHECK VALVE チェックバルブ	H-4	←		
SOLENOID VALVE ソレノイドバルブ	H-5	←			
L	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	L-1	←		
	GENERAL システムの概要	L-2	←		
	AIR CYLINDER エアシリンダ	L-3	←		
	THROTTLE VALVE (for manual accelerator) スロットルバルブ (手動アクセル用)	L-4	←		
	THROTTLE VALVE (for foot accelerator) スロットルバルブ (足踏アクセル用)	L-5	←		
	DOUBLE CHECK VALVE ダブルチェックバルブ	L-6	←		
N	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	N-1	←		
	● MULTIPLEX DATA TRANSMITTER 多重データ転送装置	(R303-72-02)	←		
Q	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	Q-1	←		
	● ENGINE エンジン	Refer to shop manual for Mitsubishi's 三菱 6D22 のショップマニュアルを参照。 6D22 Engine.			

Chapter 章	Section 節	Spec. No.		スハック番号	
		TR-400E-2 -00101	TR-400E-2 -00102		
R	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	R-1	←		
	GENERAL システムの概要	R-2	←		
	● TORQUE CONVERTER トルクコンバータ	R-3 (R561-Z1-02)	←		
	● POWER SHIFT TRANSMISSION パワーシフトトランスミッション	R-4 (R561-Z1-03)	←		
	● FRONT & REAR AXLES フロント&リアアクスル	R-5 (R563-Z1-01)	←		
	AIR CYLINDER (for high/low speed selection) エアシリンダ(高低速切替用)	R-6	←		
	AIR CYLINDER (for 2-wheel/ 4-wheel drive selection) エアシリンダ(2輪・4輪切替用)	R-7	←		
	SOLENOID VALVE ソレノイドバルブ	R-8	←		
S	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	S-1	←		
	GENERAL システムの概要	S-2	←		
	VOLUME CONTROL VALVE ボリュームコントロールバルブ	S-3	←		
	ORBITROL オービットロール	S-4	←		
	STEERING CYLINDER ステアリングシリンダ	S-5	←		
	SOLENOID VALVE ソレノイドバルブ	S-6	←		
T	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	T-1	←		
	GENERAL システムの概要	T-2	←		
	BRAKE VALVE ブレーキバルブ	T-3	←		
	BRAKE (Parking brake) ブレーキ(パーキングブレーキ)	T-4	←		
	BRAKE ブレーキ	T-5	←		
	BRAKE CHAMBER ブレーキチャンバ	T-6	←		
	PRESSURE REGULATOR プレッシャレギュレータ	T-7	←		
	BOOSTER ブースタ	T-8	←		
	PRESSURE PROTECTION VALVE プレッシャプロテクションバルブ	T-9	←		
	PUSH PULL CONTROL VALVE プッシュプルコントロールバルブ	T-10	←		
	AIR DRYER エアドライヤ	T-11	←		

Chapter 章	Section 節	Spec. No.		スペック番号	
		TR-400E-2 -00101	TR-400E-2 -00102		
U	LOCATIONS OF COMPONENTS システムの部品構成	U-1	←		
	GENERAL システムの概要	U-2	←		
	AXLE LOCK CYLINDER アックスロックシリンダ	U-3	←		
	PILOT CHECK VALVE パイロットチェックバルブ	U-4	←		
W	● HEATER ヒータ	[X601-2] 001	←		
Y	SPECIFICATIONS 仕様	Y-1	←		
	WEIGHT TABLE 重量一覧表	Y-2	←		
	ADJUSTMENT (Pressure) 調整要領(圧力関係)	Y-3	←		
	ADJUSTMENT (Electric) 調整要領(電気関係)	Y-4	←		
	ADJUSTMENT AND CHECKS 調整・点検要領	Y-5	←		
Z	HYDRAULIC CIRCUIT 油圧回路	Z-1	←		
	ELECTRIC CIRCUIT (Location of electrical parts) 電気回路(電装部品取り付け位置)	~#540109	Z-2		
	ELECTRIC CIRCUIT (Location of electrical parts) 電気回路(電装部品取り付け位置)	#540110~	Z-3		
	ELECTRIC CIRCUIT (Superstructure) 電気回路(クレーン部)	~#540152	Z-4		
	ELECTRIC CIRCUIT (Superstructure) 電気回路(クレーン部)	#540153~	Z-5	←	
	ELECTRIC CIRCUIT (Carrier) 電気回路(キャリア部)		Z-6	←	
	ELECTRIC CIRCUIT (Harness diagram) 電気回路(ハーネス図)		Z-7	←	
	TORQUE CONVERTER CIRCUIT トルクコンバータ回路		Z-8	←	
	BRAKE CIRCUIT ブレーキ回路		Z-9	←	

SERVICE MANUAL

GENERAL CAUTIONS



一般注意事項

GENERAL CAUTIONS

一般注意事項

The general information and cautions required for safe and proper repair work are summarized in this section.

It is important that the information and cautions be carefully observed, along with the instructions in the respective sections in the manual. This section is subdivided into the seven sub-sections listed below.

1. Basic cautions

Fundamental cautions in repair work

2. Hydraulic system troubleshooting

Common faults, their causes and diagnostic procedure of the hydraulic system are described

3. Hydraulic units

Cautions and common procedure for dismounting, remounting, disassembling and reassembling hydraulic units (cylinders, valves, etc.)

4. Sealing parts

Common installing procedures and handling cautions for sealing parts such as packings and O-rings.

5. Piping procedure

Work procedure and installing procedure for hydraulic piping, pneumatic piping, grease piping, etc. to be executed at the repair site

6. Machine elements

Standard tightening torque values for bolts and nuts, and correct handling of bearings and wire ropes.

7. Hydraulic oil

Periodical control of hydraulic oil, its site checking methods for deterioration and contamination, and changing procedure

ここでは、安全で適切な修理作業を行なうために必要な一般的知識、及び注意事項について述べています。

修理作業にあたり、これらの知識及び注意事項は重要であり、マニュアルの指示事項と合せ遵守しなければならない。

1. 基本的注意事項

修理作業を行なうにあたり、基本的な注意事項を記載しています。

2. 油圧装置の故障診断

油圧装置の一般的な異常現象とその原因及び故障の判定方法について記載しています。

3. 油圧機器の取り扱い

油圧機器（シリンダ、バルブ等）の取り外し、取り付け及び分解・組み立て時の注意事項と作業要領について記載しています。

4. シール部品の取り扱い

パッキング、Oリング等のシール部品についてその装着要領及び注意事項について記載しています。

5. 配管施工要領

油圧配管、エア配管及びグリース配管など種々の配管が使用されているが、現場施工にあたり、これらの加工方法及び取り付け要領について記載しています。

6. 機械要素

ボルト・ナットの一般的な締付トルク及びベアリング、ワイヤロープの適切な取り扱いについて記載しています。

7. 作動油の取り扱い

作動油の定期的な管理法、劣化・汚染の現場的判定法及び交換要領について記載しています。

GENERAL CAUTIONS

● BASIC CAUTIONS

IN PERFORMING REPAIR WORK, PRIORITY MUST BE GIVEN TO THE SAFETY OF THE WORKING PERSONNEL AND OTHER PERSONNEL. FOR SAFETY, THE WORKING PERSONNEL MUST THOROUGHLY UNDERSTAND THE MACHINE AND THE TASK TO BE EXECUTED, AND MUST OBSERVE GOOD COMMON SENSE IN THEIR WORK.

1. General

- 1) During work, always wear safety helmets, work suits and safety boots, and as required by the work, wear protective attires.
- 2) Before starting to repair, be sure to carefully determine the location of the fault. If the fault requires disassembling, find the operation principle and construction by studying the operation manual and the service manual. Then, carefully check the individual sectors so as to avoid unnecessary disassembling. Lack of care may induce malfunction and impair performance.
- 3) When two or more persons work together, make prearrangement on the communication method. Give signals distinctly, and start execution only after checking their complete reception by the receiving person.
- 4) Before starting repair work, remove the engine key, and put up a notice message in the operator's cab.
- 5) When the vehicle or the engine must be run for checking the hydraulic pressure, engine speed, temperature, etc., take care not to get entangled in the fan, fan belt and other running members. Before moving the vehicle, check the surrounding conditions and personnel.

2. Dismounting (disassembling) and Remounting (reassembling)

- 1) Before starting dismounting (disassembling), check and understand the component construction and the dismounting and remounting (disassembling and reassembling) procedures by studying the relevant section(s) in this manual and the parts catalog.

● 基本的注意事項

修理作業を行なうにあたり、作業者自身と他の人々の安全を先ず第一に考慮しなければならない。安全には、作業者がその機械及び行なおうとする仕事の内容を十分に理解し、良識に基づいた態度で作業を行なうことが必要である。

1. 一般

- 1) 作業を行なう場合には、保安帽、作業服及び安全靴を着用し、作業内容に応じて保護具を着用する。
- 2) 修理に当っては、どこが異常なのか十分見きわめる。それが分解して整備する必要のあるときは、取扱説明書及びサービスマニュアルにより作動原理、構造を十分理解する。その上できめこまかに各部を点検・調査し不必要な分解は避けるようにする。このように万全を期して行なわないと、逆にトラブルの誘発や性能の低下を招くおそれがある。
- 3) 2人以上が共同で作業するとき、共同作業者間の連絡協定の打合せを行なう。合図は確実に行ない、相手に伝わったことを確認してから作業に入る。
- 4) 作業するときは、エンジンキーを抜いておき、運転席にその標示をする。
- 5) 単独の点検において油圧、回転速度、温度などの測定をやむを得ず車両やエンジンを停止させないで行なうときは、ファン、ファンベルト、その他の回転部分や作動部分に巻込まれたり、はさまれたりしないよう十分注意する。車両を動かすときは、周囲の様子や人がいないことを確かめる。

2. 取り外し（分解）及び取り付け（組立）

- 1) 取り外し（分解）前には、本マニュアル及び別冊のパーツカタログにより構造を確認して、取り外し・取り付け（分解・組立）手順を理解しておく。

GENERAL CAUTIONS

- 2) When removing piping or units in circuits in which pressurized oil or air could be contained, be sure to vent the pressure first. Then, clean the connections and their adjustment areas. After removal, seal the openings with plugs, tape, etc. to prevent foreign matter entry.
 - 3) Where shim adjustment, preloading and other adjustment are required upon reassembly, measure and record the values before disassembly.
 - 4) • Lift heavy objects with a hoist using proper sling tools suited to the weight and the properties of the object to be lifted. Keep the object balanced. If the object resists lifting, check if bolts, nuts, etc. are all removed, and if surrounding parts are not blocking.
 - The weight of the major components is listed in Chapter Y.
 - When the location of the center of gravity is not known, so that there is a danger of the swinging of the lifted load, use two hoists to support the load.
 - Avoid passing wire ropes or nylon slings around unprotected edges. Apply padding on sharp edges when passing ropes, etc. around them. Do not sling loads by extending the sling angle over 60°, but make the angle as small as possible (as vertical as possible).
 - When slinging by eye-bolts, apply only tension to them avoiding lateral component force.
 - 5) • Before disassembling, mark the parts with punch marks where they are necessary to facilitate correct re-assembly.
 - When hammering parts, always hammer over a protective soft piece, or use a plastic hammer.
 - If a part can not be removed after unscrewing all the bolts and nuts, do not apply undue force, but check for the causes of clinging, and eliminate them.
 - Store all the disassembled parts, especially similar parts, in orderly manner, and if necessary, mark them with tags or by using a marking pen.
- 2) 加圧された油及び空気を閉じ込めている恐れのある回路の配管、機器等を取り外す際には最大限の注意を払い、閉じ込み圧を除去した後、取り外す。取り外し時は、外す部品及びその周辺をきれいにしてから行ない、開口部はプラグ又はテープ等を用いて封鎖し、異物の浸入を防止する。
 - 3) シム調整、プレロード（予荷重）などが再組立て時に必要なものは、分解時に予め測定して記録しておく。
 - 4) • 重量物はホイストを用い、吊り具は部品の重量及び特性に応じた適切なものを使用して、バランスが取れた状態で吊り上げる。スムーズに吊り上がらないときは、ボルト類がすべて取り外されているか別の部品が取り外しの妨げになっていないか確かめる。
 - 特定の構成部品については、重量を本マニュアルの Y 章に記載している。
 - 重心位置が不明確で、取り外した時点で荷振れの恐れがある場合は、二基のホイストを使用して取り外す。
 - ワイヤロープ、ナイロンスリングは、直角部に当たって鋭角的に曲げられることが無いよう角部に当て物を当てて保護する。
また、ワイヤロープ等の吊り角度は、60°以内とし可能な限り垂直に近くする。
 - 吊りボルト（アイボルト）を使用する際は、ボルトに引張力のみかかるように垂直に吊る。
 - 5) • 必要箇所には、組み立てのときに誤りのないように明確に刻印してから分解する。
 - 部品を叩く場合は、必ず当て金を当てて叩くか、又はプラスチックハンマを使用する。
 - ボルト、ナットを外しても、なおその部品が外れないときは、必要以上に力を与えず、その部品を点検して無理な部分がないかを調査し、その原因を取除いてから分解する。
 - 各装置、特に似たような部品は、順序よく整理しておき必要なら荷札やマジックで印を付けておく。

GENERAL CAUTIONS

- Wash all the parts before reassembly, and correct or replace faulty ones.
 - Dust and dirt are harmful particularly to sliding surfaces, shortening the service life. Pay special attention to avoid their entry.
 - When reassembling specified parts, use the specified tools.
 - Apply liquid gasket after completely removing dust, dirt, water, resin, etc. from the surface.
 - Store removed parts in orderly manner, and after reassembly make sure that all the parts have been used. Avoid leaving loose parts in a completed assembly.
- 6) After remounting (reassembly), be sure to check for complete conditions. Adjust, bleed, and do whatever specified. Test the functions and performance to make sure nothing is amiss.
- 組立前にすべての部品を洗浄し、異常があれば修正するか、正常な物と交換する。
 - こみ、汚れは特にしゅう動部分に対して影響が大きく、機械の寿命低下につながるため、こみ、汚れの侵入防止には注意を払わなければならない。
 - 特に指定された部品を組み込むときは、特殊工具を使用する。
 - 液状ガスケットを塗布する面は、こみ、汚れ、水分、やになどを完全に取除いてから行なう。
 - ボルトなどの部品を製品の中に置き忘れたりしないように、分解した部品を整理しておき、組立時に部品の不足がないことを確認する。
- 6) 取り付け後及び組み立て後は、必ず検査をして見落しが無いことを確認し、調整・エア抜きが必要なものは、指示事項に従って行なう。また、機能・性能試験を行ない異常が無いことを確認しておく。

GENERAL CAUTIONS

● HYDRAULIC SYSTEM TROUBLESHOOTING

The hydraulic system comprises precision units, and its proper continuous operation requires detailed daily checks and control.

When the hydraulic system develops abnormal conditions, it is very important to detect the sign of defects early and to make corrective measures early.

Abnormal conditions

Abnormal conditions in the hydraulic system is always accompanied by abnormal external conditions, which can be detected easily through careful daily checks. The most common abnormal external conditions are as follows:

1. Actuator malfunction

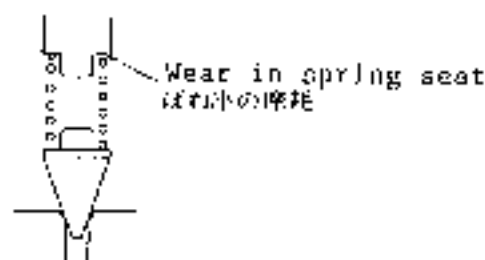
Malfunctions are classified as follows:

1) Weak actuator output force

The circuit pressure is escaping at a pressure level below the specified set level through some members, possibly as follows:

- Faulty relief valve (too low venting pressure)

When the spring for closing the poppet valve becomes set, or when the spring seat is worn as shown at left, the poppet is pushed open at low pressures. On the other hand, wear in the seating area of the poppet also causes the circuit pressure to drop through leaking.



- Actuator internal leaking

In an hydraulic cylinder, when the piston seal is damaged badly, much oil escapes through it to reduce the circuit pressure.

2) Actuator motion is slow (under load)

This is caused by insufficient oil entry into the actuator, caused either by pump defect or by oil leakage in the circuit.

● 油圧装置の故障診断

油圧装置は精密な機械であり、その円滑な作動を続けさせるには、日常の細かな点検や管理が大切である。しかし、いかに予防を講じていても故障を生じることがある。

そのような場合には、できるだけ早く異常をとらえ、適切な処置を施すことが必要である。

異常現象

油圧装置の故障は、異常現象として表面に出てくるから、日常、異常の有無を点検していれば故障は発見できる。異常現象の主なものを以下に述べる。

1. アクチュエータの作動不良

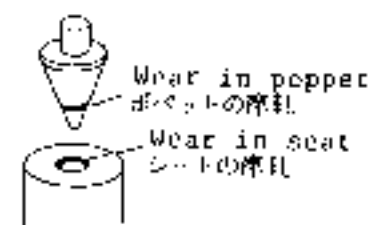
アクチュエータの作動不良は、次のような現象に細分される。

1) アクチュエータの力が弱い

これは、回路の圧力が所定のセット圧より低いところで逃げているためである。主な原因は、次のとおりである。

- リリーフ弁の不良（セット圧低下）

ポペット弁の閉きによってリリーフが始まる。それを抑えているばねがへったり、円錐状のばね座が摩耗したりすると、セット圧は低くなる。またポペットとシートの当り部が図のように摩耗しても、やはりセット圧の低下を生じる。



- アクチュエータの内部漏れ

とくに油圧シリンダにおいては、ピストンシールが大きく破損すると多量の油がそこから漏れるので、たとえリリーフ弁が正常であっても圧力は上がらない。

2) アクチュエータの速度が低下（負荷時）

これは、アクチュエータに正規の分だけの油量がこないためである。その原因は、ポンプ不良（吐出量低下）または回路の途中からの油の逃げである。

GENERAL CAUTIONS

- **Reduced pump discharge**
Often the pump sliding members are scuffed or worn to cause oil leakage.
- **Oil escape in circuit**
Sometimes, oil leaks through the relief valve which is kept open by dust or by deformation, dropping the circuit pressure below the specified set level.
- **Cylinder internal leakage**
When the piston seal is badly damaged to allow the oil to leak through it, not only the piston force is reduced, but also the piston speed is reduced.
- **Motor internal leakage**
When the sliding members in the motor are scuffed or worn, the oil leaks to reduce speed and performance.
- **ポンプの吐出量低下**
ポンプの滑動部が焼付きまたは摩耗を生じて、油が漏れるために起きることが多い。
- **回路の途中からの油の逃げ**
リリーフ弁からの逃げが多い。これは、こみまたは変形によってリリーフ弁がわずかに開き状態となり、多量の油が正規のリリーフセット圧以上で逃げてしまうものである。
- **シリンダの内部漏れ**
シリンダのピストンシールが破損して多量に内部漏れを生じると、シリンダは力不足だけでなく速度低下も起す。
- **モータの内部漏れ**
モータの滑動部が焼付きまたは摩耗を生じて、油が漏れるために速度低下及び能力低下を起す。

3) Jerky actuator motion

Delayed actuator motion after lever movement, hunting actuator motion, and uneven actuator speed are mostly caused by air in the circuit.

- **Air suction**
When the oil level in the tank is too low, or the suction line allows air entry, the pump discharge volume is reduced and made uneven to make the actuator motion jerky.
- **Insufficient bleeding**
When the system is started without complete bleeding, the same symptom occurs.

4) Complete loss of actuator motion

The above conditions 1) through 3) can cause the complete loss of actuator motion in the extreme case, under relatively small load, which is far below the stalling load. Other causes of the loss of actuator motion include a stuck open check valve and solenoid valve spool seizure by hydraulic oil contaminants, or by valve distortion by bolt over-tightening, and electric circuit failure.

3) アクチュエータの動きが不円滑

レバー操作後、アクチュエータが作動するまでに遅れがあったり、ひびりながら作動したり、速度にむらが出たりした場合は、その不円滑な動きをする原因は、主としてエアの混入である。

- **エアの吸込み**
作動油量が少なすぎたり、吸込み管からエアを吸っていたりすれば、ポンプの吐出量が減少しかつ不規則になり、アクチュエータの動きがスムーズでなくなる。
- **エア抜き不十分**
エア抜きが不十分のまま運転に入った場合も同様な結果を生じる。

4) アクチュエータが全く動かない

負荷が大きすぎてリターンしてしまうと、アクチュエータが動かないのは当然であるが、それほど大きい負荷でもないのに動かない場合は、前述の1)～3)の状態が極端に進んだものとみることが出来る。この場合はポンプの損傷、リリーフ弁のセット圧低下、エアの吸込みなどが極端に悪化していたり、作動油の汚れが原因で、チェックバルブが閉鎖状態になっていたたり、ソレノイドバルブのスポールがステックによって切替わらなかつたりすれば、アクチュエータは動かなくなる。その他に、取り付けボルトや配線の締め過ぎによってバルブ本体に変形をきたし、ステックと同様な現象を起した場合や、電気回路の不具合による場合もある。

GENERAL CAUTIONS

5) Excessive slipping down of actuator.

The actuator slips down when the holding circuit pressure drops through internal leakage in the actuator, through leak through the control valve spool clearance, through gaping safety valve seat, etc.

5) アクチュエータの自然降下が大きい。

これは、保持圧回路からの漏れが大きいためである。アクチュエータの内部漏れ、コントロールバルブのスポール隙間からの漏れ、安全弁等のバルブのシート部の漏れなどが原因である。

2. Noise and vibration

1) Pump noise and vibration

In winter, when the engine is run at high speeds shortly after starting, the hydraulic pump sometimes produces abnormal noise and vibration. This is caused by cavitation resulting from the insufficient inlet oil flow rate caused by the high viscosity and high flow resistance of oil at low temperature. Cavitation is caused also when the suction condition is unfavorable because of low oil level in the tank and low suction pressure, and when air is sucked. When cavitation takes place, noise is produced, and the suction pipe and other members around it vibrate.

2) Relief valve noise and vibration

Relief valves are liable to chatter, and especially when the circuit pressure is near the cracking pressure or when the flow rate is low, they tend to chatter. Besides, they sometimes chatter in resonance with control valves, pumps, actuators, etc. connected in the neighborhood. Direct action type relief valves are more prone to chattering, and the tendency increases with pressure. In this sense, chattering is not so much a defect as a result of ill combination of the conditions of the relief valve itself and the circuit.

2. 異音、振動

1) ポンプの異音と振動

冬季において、エンジン始動後急激に回転数を上げると、油圧ポンプが異常な騒音と振動を発生することがある。これは低温のため作動油の粘度が高くなり、その結果吸込み管内の流体抵抗が大きくなって、ポンプの回転数に見合うだけの作動油がポンプまで送込まれず、キャビテーションを発生したためである。また、ポンプの吸込み条件が悪いとき、たとえばタンク内油量が少ないとか、吸込み圧が低いとか、ニアーを吸うなどの場合も、ポンプがキャビテーションを起して異常音を発生し、同時に吸込み管などが振動する。

2) リリーフ弁の異音と振動

チャタリングはリリーフバルブによく見られる現象であり、回路圧がクラッキング圧力付近または流量が少ないときに発生しやすい。また、リリーフバルブと接続している他の制御弁やポンプ、アクチュエータなどとの共振によって起きる場合もある。チャタリングは直動型のリリーフバルブに多く発生し、とくに高圧になるほどその傾向が大きい。これは故障というよりは、本体の要因や回路の条件で起きるものである。

GENERAL CAUTIONS

3. Oil heating

Oil temperature depends on the ambient air temperature and the operation conditions, and high oil temperature itself is not always caused by fault in the system. When the oil temperature rises sharply under a constant operation condition, this is mostly due to some defects in the system.

1) Oil heating by defective pump

Since the pump runs at high speeds, cracks and scuffing in its internal parts cause friction and heating, reducing its torque efficiency. Internal leakage also generates heat to raise the oil temperature, reducing the volume efficiency.

2) Oil heating through relieving.

Although varies with the usage, low relief pressure setting allows more oil to be vented, and the vented oil generates heat to heat the oil in the circuit.

4. Oil leakage

Oil leakage is a major fault with hydraulic systems. The main leakage types are as follows:

- Leakage through pipe fittings
- Leakage through cylinder glands
- Leakage through rotating seals (pump, motor, etc.)
- Leakage through spool seals (valve)

Fault diagnosis

When abnormal state is observed, check it objectively, determine if it is caused by faulty parts, and trace down the defective members by proceeding as follows:

3. 油温上昇

油温は、気温や作業条件によっても変わるので、油温が高いのがすべて装置の故障というわけではない。しかし、ある一定の作業条件のもとで油温が急に上昇した場合は、装置の故障の徴候とみるべきである。

1) ポンプの損傷による油温上昇

ポンプは高速で回転するため、内部部品に亀裂や摺付きを生じると、摩擦を生じて発熱する（トルク効率が低下する）。また、内部漏れが増すと、これも熱となり油温が上昇する（容積効率が低下する）。

2) リリーフによる油温上昇

リリーフするのは使い方の間点であるが、リリーフセット圧が低下している場合は、リリーフしやすくなる。リリーフすれば、それは熱となって回路内にたまり油温は上昇する。

4. 油漏れ

油漏れは、油圧装置においては大きな故障のひとつである。上として次のような油漏れが多い。

- 配管継手の油漏れ
- シリンダグランド部からの漏れ
- 回転シールからの漏れ（ポンプ・モータ）
- スプールシールからの漏れ（バルブ）

故障の判定方法

異常現象が起きた場合は、冷静に異常の状態を点検し、故障であるかないかを判断して修理箇所を絞らなければならない。以下にその方法を述べる。

GENERAL CAUTIONS

1. Confirming abnormal conditions

In general, when abnormal conditions are noticed, first of all, check several basic conditions, including the oil volume, oil leakage, hose damage, control lever moving stroke, and filter clogging, which are immediately checkable without any preparation. Then, make scientific measurements to quantitatively determine the abnormal conditions to evaluate fault. In this process, measure pressure, temperature and other values according to the nature of the abnormal state, and compare the values with the specified normal values to find any abnormal features.

1) Checking oil volume

Check the oil level with the machine in the traveling position and resting on a horizontal surface.

2) Oil leakage and loose joints

Check the hydraulic circuit for leakage through joints and rubber hose connectors, and for air suction.

3) Filter

Take out the filter element and check the deposited foreign matter to infer circuit damage. If rubber packing fragments are found, some cylinder packings are assumed to be damaged. If metal powder is found, the pump or the motor is scuffing.

4) Oil contamination

Loosen the tank bottom plug and catch a small amount of bottom oil by a piece of clean white cloth, to infer the nature and location of the fault, similar to the filter checking process mentioned above, by checking the material collected on the cloth. Where the tank is provided with a magnet drain plug, check the material deposited on it also.

1. 異常の確認方法

一般に異常を感じたら、まず、基本的なことを点検することが大切である。油圧装置の場合は、作動油の量、各部の油漏れ、ホース類のつぶれ、操作レバーのストローク、フィルタの付着物などの点検を行なう。これらの点検は、何の準備もいらず、すぐにできる。次に科学的計測によって、異常の状態を定量的につかみ、故障の判定をしていく。計測対象は、圧力、温度のほか、異常内容に応じて各項目をとりあげ、仕様値と比較して故障であるかないかを判断する。

1) 油量の点検

車体を水平におき、走行状態で油量を調べる。

2) 油漏れ、ゆるみの点検

配管継手部の油漏れ、吸込み管ゴムホースクランプ部の油漏れや、エア吸込みの有無を調べる。

3) フィルタの点検

フィルタエレメントを取出して、付着しているごみを調べる。これにより、回路内の異常の有無を推定する。もし、ゴムパッキンの破片のようなものが見つければ、いずれかのシリンダのパッキンが損傷しているとみてよい。もし、金属の摩耗屑がみつければ、ポンプまたはモータがかじりを生じているとみてよい。

4) オイルのよごれ点検

タンク底のドレンプラグを緩め、タンクの底の部分の油を少量流出して、清潔な白い布に受ける。布に集まったごみを調べ、故障の有無と、故障の場合はその箇所を推定する。推定方法は前述のフィルタ点検の場合と同じである。

また、マグネット付ドレンプラグの場合はマグネットに付着している異物を調べる。

GENERAL CAUTIONS

5) Measuring pressure

Measure the circuit pressure with the pressure gauge in the cab, or by connecting a gauge to the pressure outlet. However, when connecting a gauge to the pressure outlet, be sure to vent the circuit pressure before unplugging, in order to avoid oil squirting. Start the engine and bleed the circuit. Then, increase engine speed gradually to the full speed. When the oil temperature has risen to 50°C (122°F), measure the relief pressure, following the pressure adjustment procedure given in this manual.

6) Measuring oil temperature

Measure the temperature of oil in the tank. Measure also the surface temperature of the pump and the motor. Normally, these surface temperatures are not higher than the tank oil temperature by more than 10°C (18°F). If some parts are hotter than this, those points such as the bearing or port plate, must be disassembled and repaired.

7) Measuring piston rod creeping

For rod creep measurement, the oil temperature in the cylinder must be maintained constant. If the temperature changes, the thermal volume change of the oil must be taken into consideration.

Thermal expansion coefficient of oil: approx. 8×10^{-4}

• Elevation cylinder and telescoping cylinder

Extend the piston rods of the elevation cylinder and the telescoping cylinder to a position shortly before the stroke end. (Do not pen up pressure by extending to the stroke end.) Then, hoist up a load corresponding to the total rated load. With the control lever in neutral, stop the engine, and start measuring five minutes after engine stopping, to measure the retraction during 30 minutes.

Bring the oil temperature as near to the ambient air temperature when starting measuring to minimize temperature change during measurement.

5) 圧力の測定

キャブ内の圧力計又は圧力取出口に取り付けた圧力計で圧力を測定する。(圧力取出口に圧力計を取り付ける場合は、プラグを外す前に、回路内の内圧を抜いておく。そうしないと油が吹出す)エンジンをかけエア抜きを行なう。次に、エンジン回転数を徐々に上げてフル回転させる。油温が50℃になったら、リリーフ圧を測る。測定要領は本マニュアルの圧力調整要領に従って行なう。

6) 温度の測定

作動のタンク内の油温を測定する。また、ポンプ・モータの表面温度を測定する。ポンプ・モータ本体の表面温度は、普通タンク油温に比べ10℃より高くなることはない。もし10℃より高い温度を示す部分があれば、その部分(例えばベアリング部やポートプレート部)の分解修理が必要である。

7) シリンダの自然降下量の測定

降下量の測定においては、シリンダ内の作動油の温度が変わらないことが条件である。温度変化がある場合は、作動油の熱膨張を加味しなければならない。
熱膨張係数: 約 8×10^{-4}

• 起伏シリンダ及び伸縮シリンダ

起伏シリンダ・伸縮シリンダをストロークエンド手前まで伸長(ストロークエンドして圧力を閉じ込めてはならない)して定格総荷重を吊り上げる。操作レバーを中立におき、エンジン停止後5分たってから測定を開始し、30分間の降下量を測る。スタート時、油温はできるだけ外気温に近くして油温変化がないようにする。

自然降下量の基準値は通常、伸縮シリンダは1本当たり6mm以下、起伏シリンダは8mm以下である。

• ジャッキシリンダ

ブーム格納状態でジャッキシリンダをストロークエンド手前まで伸長(ストロークエンドして圧力を閉じ込めてはならない)する。この状態でクイックが押いていることを確認して、操作レバーを中立におき、エンジン停止後5分たってから測定を開始し、15時間経過後の降下量を測る。スタート時、油温はできるだけ外気温に近くしておき、途中での油温変化を少なくするため、屋内で行なう。

自然降下量の基準値は通常、3mm以下である。

GENERAL CAUTIONS

The permissible creep length for the telescoping piston rod is 6mm(0.236") and that for the elevation piston rod is 3 mm (0.118") per cylinder.

- Jack piston rod
With the boom stowed, extend the jack piston rods to a position shortly before the stroke end (not to the stroke end where pressure will be pent up). In this state, make sure that the tires are off the ground, bring the control lever to neutral, stop the engine, and start measuring after 5 minutes to measure the retraction in 15 minutes. Bring the oil temperature as near the ambient air temperature as possible, and measure indoors to minimize temperature change during measurement. The piston rod creep should be less than 3 mm (0.118").

2. Fault diagnosis for individual units

When the presence of faults has become certain by the checks made so far, start to locate the faulty member. In general, the most straight forward method is to replace suspected parts with sound parts.

1) Checking relief valve

Hydraulic cranes often incorporate two identical relief valves, and when this is the case, exchange them. Otherwise, measure the circuit pressure, and if it is low, tighten the relief valve adjust screw. If the pressure remains low, or changes erratically, the relief valve is defective.

2) Pump diagnosis

Where a double pump with the two identical pump sections is used, interchange the discharge piping. Without defect, pumps may decrease volume efficiency through internal leakage caused by gradual wear in the sliding members.

In this case, the function is not immediately lost, and the pump may still be used further. Only the power loss increases and operation speed becomes slow, requiring replacement eventually. Low volume efficiency has the following unfavorable consequences:

2. 機器別故障判定方法

上記の各方法により、故障らしいとわかってきたら、故障箇所をつきとめるための突込んだ調査を行なう。一般に、最も手っ取り早い方法は、怪しい部品を除外し、正常な部品と交換してみることである。

1) リリーフ弁の良否の判定

油圧クレーンでは、同じリリーフ弁を2個使用している場合が多い。これらを入れ替えてみることもできる。また、回路圧を測定して低いときは、リリーフ調整ねじでセット圧を調整する。このとき、調整ねじを回しても圧力が上がらないとか、圧力が不安定の場合はリリーフバルブの分解整備が必要である。

2) ポンプの良否の判定

二連ポンプで親ポンプと子ポンプが同じ仕様である場合は、吐出配管接続を入れ替えてみればよい。ポンプはたとえ故障しなくても、摺動部の自然摩耗によって次第に内部漏れが増し、その結果容積効率は落ちる。しかし、直ちに機能が低下するということではないから、そのまま継続使用してもきつつかえない。ただパフォーマンスが大きくなり、作業速度も落ちるので、ある程度まで低下したら、修理または新品と交換する方がよい。容積効率が落ちると、次のような好ましくない事態が生じる。

GENERAL CAUTIONS

- Reduced discharge rate resulting in slow actuator speed
- Increased energy loss corresponding to the internal leakage, causing heating of pump
- At approx. 1/4 the rated pump speed, the internal leaking rate is as much as the discharge rate, resulting in complete loss of discharge and circuit pressure.
- Large volume efficiency loss increases the drain flow rate, which in turn raises the pressure in the seal chamber to the extent of breaking the seal.

For these reasons, when the volume efficiency decreases to some extent, the pump must be replaced. With a portable hydraulic tester, the pump discharge rate and the discharge pressure can be directly measured to evaluate the pump. Normally, 80% is the use limit of the pump as measured under the standard conditions (rated pressure, rated speed and 50°C (122°F)). Below this level, repair or replace the pump.

3) Evaluation of piston packing

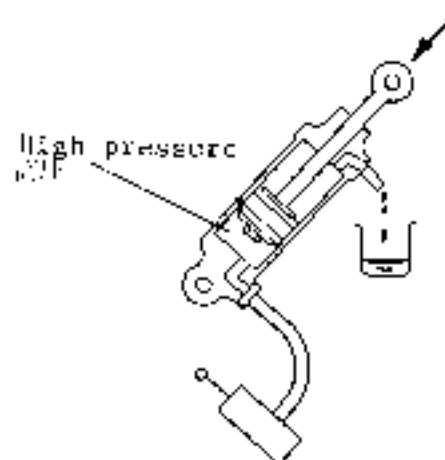
First of all, check the deposits on the filter element. Rubber packing fragments can be easily identified. Besides, the condition of rubber packing can be evaluated through oil leakage as follows: For example, when the boom elevation piston creeping retraction is excessive, stop the engine with a load a little above the ground, and disconnect the hydraulic pipe on the rod side, and observe the oil leakage. If oil leaks continuously, the piston packing is defective.

- 吐出量が減るのでアクチュエータの速度が落ちる。
- 内部漏れのためエネルギー損失が増える。これは熱となってポンプ内部にたまるので、ポンプの温度が上がり好ましくない。
- 定格回転数の1/4回転程度のスロー回転では、全量内部漏れとなり、吐出しなくなる。その結果、回路の圧力が上がらなくなる。
- 容積効率が落ちてドレン流量が増すと、シール室の圧力が過大になり、シールがパンクすることがある。以上のようなわけであるので、容積効率がひどく落ちたポンプは使えない。

油圧ポータブルテスタを使用すれば、直接ポンプの吐出量と吐出圧とを測って良否を判定することができる。通常は基準条件（定格圧力、定格回転数、温度50℃）にて、80%程度を一応の使用限度とみてよい。それ以下ならば、修理または新品と交換する。

3) ピストンパッキンの良否の判定

まず、フィルタエレメントの付着物を調べる。このパッキン破片はすぐわかる。次に、パッキンの破損を油漏れの有無で見分ける方法について述べる。一例として、吊伏シリンダのピストンパッキンの破損の有無を調べる方法を挙げる。吊伏シリンダの降下量が多い場合、荷重を地面から少し吊り上げた状態でエンジンを停止する。そしてロッド側配管を外して油漏れの状態をみる。油が継続して漏れば、ピストンパッキンの不良である。



GENERAL CAUTIONS

4) Evaluation of motor

Measure the motor drain rate. To measure the drain rate under a stall state, first disconnect the motor drain hose, start the engine with the winch or the swing table locked, and apply the specified pressure to the motor. Measure the leak rate (per minute) through the drain port, and compare it with the specified rate. Measure at several pump shaft rotational positions 10° or so apart. If the draining oil contains fine metal powder, the internal parts are wearing abnormally. Since the motor is a rotating machine, its volume efficiency decreases through wear in the sliding member, causing loss of power, speed reduction and heating without becoming unusable completely. However, when the wear advances to some extent, repair or replace it.

5) Evaluation of solenoid valve

First check the solenoid for power input, then, check the lead wires for secure connection and corrosion, and the coil for continuity. Check the valve body mounting screws for tightening torque, because too high torque may distort the body to seize the spool. Where the valve is provided with a manual push pin, push it to check the smooth spool movement, excessive friction may often be caused by dust in the hydraulic oil.

4) モータの良否の判定

モータのドレン量を調る。ストール時の測定要領は、まず、モータのドレンホースを外し、ウインチまたは旋回をロックした状態でエンジンをかけ、規定圧をモータにかける。ドレンポートからの漏れ量（1分間の漏れ量）を測り、仕様値と比較する。この場合、シャフトをロックする位置を10°くらいずつずらして数箇所測ってみること。ドレン油に微細な金属粉が混っているときは、内部部品が異常摩耗していることを示す。

また、モータもポンプと同様に回転部品であり、摺動部の自然摩耗によって容積効率、次第に低下してくる。その結果、パワー不足、速度の低下、発熱（油温上昇）等の事態が生じる。

しかし、直ちに機能が低下するということではないから、そのまま継続使用してもさしつかえないが、ある程度まで低下したら、修理または新品と交換する方がよい。

5) ソレノイドバルブの良否の判定

まず、ソレノイドまで電気がきているかどうか確認する。きている場合は、結線部分が緩んだり腐食していないか、断線していないかなどよく点検する。バルブボディの取付けボルトの締め過ぎによる場合もあるので、取付けトルクも点検する。

手動は作用のプッシュピンがあるバルブは、手動で切替えてみて作動がスムーズかどうかをみる。動きが悪いときは、作動的の汚れ（ゴミ噛み）による場合が多い。

GENERAL CAUTIONS

● HYDRAULIC UNITS

(1) Dismounting & remounting

WARNING

☆ HYDRAULIC SYSTEMS MAY CONTAIN HIGH PRESSURE (ENTRAPPED, OR ACCUMULATOR PRESSURE). PAY SPECIAL ATTENTION TO THIS POSSIBILITY, AND REMOVE PARTS ONLY AFTER PROPERLY VENTING THE RESIDUAL PRESSURE.

CAUTION

☆ INSTALL THE PIPING IN ACCORDANCE WITH THE INSTRUCTIONS GIVEN UNDER '● PIPING PROCEDURE' GIVEN LATER.

☆ AIR IN HYDRAULIC UNITS CAUSES MALFUNCTIONS. AFTER INSTALING A HYDRAULIC UNIT, BE SURE TO BLEED OUT AIR FROM IT.

☆ SOME UNITS REQUIRE ADJUSTMENT UPON INSTALLATION. MAKE REQUIRED ADJUSTMENT UPON INSTALLATION ACCORDING TO THE INSTRUCTIONS IN THIS MANUAL.

(2) Disassembly & reassembly

1. General

- 1) To facilitate the repair of hydraulic units, study the complete disassembly and reassembly procedures before starting to work.
- 2) Dust is the major enemy to all hydraulic systems. The primary requirement for hydraulic system maintenance is cleanliness. Disassemble and reassemble units only in clean environment, using washed tools.
- 3) Do not wear gloves when disassembling and reassembling hydraulic components, as gloves are conductive to dust.

2. Disassembly

- 1) Clean the outside of the hydraulic component with kerosine or other suitable cleaning solution, and completely remove dust, grease, etc., before starting to disassemble.

● 油圧機器の取り扱い

(1) 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 油圧系統に圧力がかかっている場合（閉じ込み圧が発生している。アキュムレータ蓄圧力が加わっている等）があるので特別な注意を払い、それらの圧力を開放するのに必要な手段を講じた後、取り外す。

★注意★

☆ 配管類の取り付けは、後述の'●配管施工要領'に従って取り付ける。

☆ 油圧機器にエアが混入していると、作動不良の原因になったりするので取り付け時には、エア抜きを確実にこなう。

☆ 取り付け時に調整が必要なものは、本マニュアルの指示事項に従って調整しておく。

(2) 分解、組立

1. 一般

- 1) 油圧機器の修理を容易にするため、作業を始める前に先ず、すべての分解手順及び組立手順を詳解しておく。
- 2) ฝุ่นは、いかなる油圧システムにとっても大敵です。油圧機器の保守で一番大切なのは清潔さであり、分解・組立は、必ずきれいな環境下で洗浄した工具を使用して行なうことが必要である。
- 3) 分解、組立のとき、手袋をはめて部品を扱ったりすると部品にはほこりやゴミが付着するので手袋は使用しない。

2. 分解

- 1) 分解の前は、油圧機器の周囲についているゴミなどを洗淨油などできれいに洗淨し、完全にふきとっておく。

GENERAL CAUTIONS

- 2) Mark the mating parts with a scriber, punch, etc., or record the assembly positions, before disassembly, to facilitate reassembly.
- 3) When clamping parts in a vice, protect the part with sheets of soft metal such as aluminum and copper, and avoid overtightening.

3. Washing

- 1) Wash parts with kerosine or gas oil, and avoid using other oils.
- 2) Use primary and finish washing basins, and use a wire netting intermediary bottom in the washing basins to prevent the parts from coming into contact with the bottom sludge. Wash the attached oil and contaminants almost completely in the primary washing basin, before transferring to the finishing basin.

4. Reassembly

- 1) Check the parts for damage and faults, wash thoroughly, blow with air to remove the kerosine and dust, and coat with hydraulic oil, before reassembly.
- 2) Install packings, O-rings and other sealing parts in accordance with the instructions given in "● SEALING PARTS", taking care to reassemble in the correct orientation.
- 3) Observe the tightening torque given in the construction drawing, as they are important.

③ Cylinder disassembly and reassembly

WARNING

☆ WHEN DISASSEMBLING CYLINDERS, MANUALLY PULL OR USE A FORK LIFT TRUCK TO EXTEND THE PISTON ROD, AND NEVER USE COMPRESSED AIR.

2) 再組立を容易にする為、あらかじめ接合面にやすりやボラなど合印をつけるか、組立方向をメキに残す等の注意を払う。

3) バイスで部品を固定する際には、加工面をいたためようアルミ、又は銅板を使用して固定する。この時、必要以上に締め付けないこと。

3. 洗浄

- 1) 洗浄には、白油または軽油を使用し、他の系統の洗浄油は使用しないこと。
- 2) 洗浄槽を粗洗浄用と仕上げ洗浄用とに分け、金網の中底を設けて部品が洗浄槽の底のゴミに直接触れないようにする。粗洗浄で油や異物等の付着物をほとんど落とし、仕上げ洗浄に移すことが必要である。

4. 組立

- 1) 組立前には、各部品の傷や異常がないことを確認して十分な洗浄を行ない、洗浄後はエアーを吹きつけて洗浄油やゴミを完全に除去して使用油を塗布しておく。
- 2) パッキン、Oリング等のシール部品は、後述の●シール部品の取扱い*を参照して組み込み方向などを間違えない様に装着する。
- 3) 構造図に指示されている締めトルクは、機器の性能上重要であるため、厳守すること。

③ シリンダの分解、組立要領

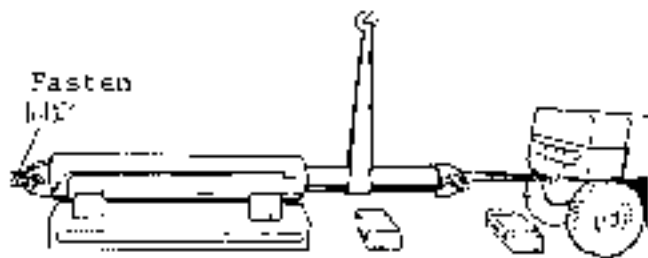
★★注意★★

☆ シリンダの分解においてピストンロッドの伸長は、手又はフォークリフト等で安全に行ない、圧縮空気は使用してはならない。

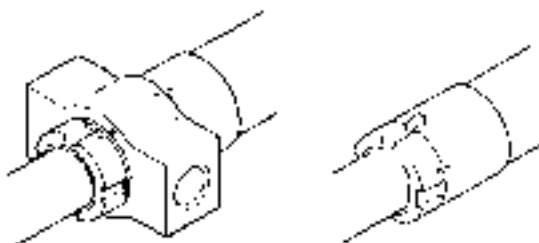
GENERAL CAUTIONS

1. Disassembly

- 1) When removing the rod cover from the cylinder, extend the piston rod nearly fully, and align the rod cover and the cylinder tube to avoid lateral force to the screws. Align long piston rods such as the telescoping piston rod with extra care. Use a nylon sling, etc. when hoisting the piston rod, and never use wire ropes.



- 2) Mark the rod cover, the tube, and the support boss with a punch mark, and unfold the nut locker.



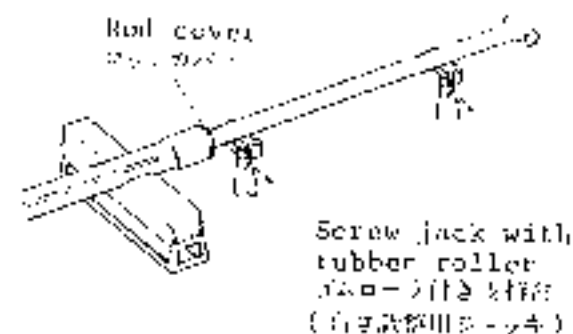
- 3) Loosen the rod cover with a special wrench as shown. Never use chissel, etc. When the nut is hard to turn, tap it with a plastic hammer, or screw back it once and try again. Ondue unscrewing force may scuff the threads to permanent seizure.



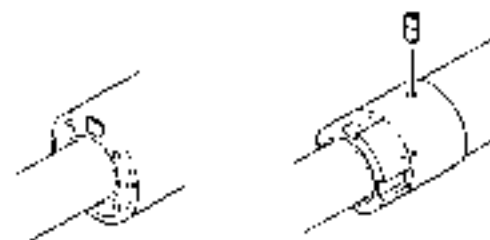
- 4) When withdrawing the piston rod assembly, take care not to damage the packing, O-ring, etc. with the threads at the end of the cylinder tube.

1. 分解

- 1) ロッドカバーを取り外す場合は、ピストンロッドをストロークエンド付近まで伸ばさせた後、ロッドカバーとシリンダチューブの芯を合せてネジ部にこねが掛からないようにしておく。特に伸縮シリンダのような戻り物の芯合せは、確実にこなうこと。ロッドは、ナイロンスリング等を使って吊り上げ、ワイヤは使用してはならない。



- 2) 図のように合マークを打刻して廻り止めを外す。



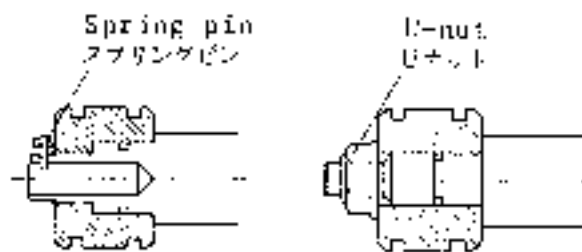
- 3) ロッドカバーを図のような専用工具を使用して緩める。タガネ等の使用は禁止する。途中、ネジが緩まなくなった場合は、ネジ部外周をプラスチックハンマーで叩きながら緩めるか、ネジを一旦戻してから再度緩めるようにする。強引に緩めると、ネジ部がこじって分解できなくなることがある。



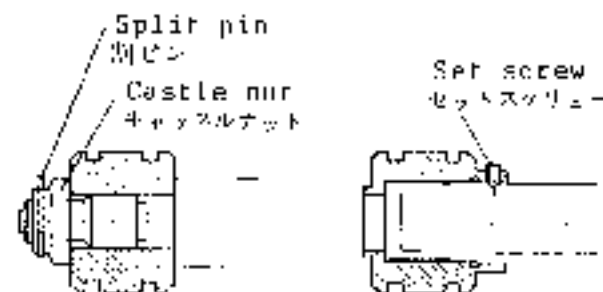
- 4) シリンダチューブのネジ部でパッキン、Oリング等を傷付けないよう慎重にピストンロッド Assy を引き出す。

GENERAL CAUTIONS

- 5) Remove the piston from the rod by unscrewing, after removing the locking member. Use special tools, as necessary.



- 5) ピストンとロッドを分離する。ピストンがネジになっているものは、廻り止めを外して専用工具で緩める。



2. Checking

- 1) Wash disassembled parts, check them for damage and wear, and replace as necessary.
- 2) Repair minor damage on piston rods and cylinder bores with fine oilstone or emery cloth. When they have surface damage, the dust seal, packing, etc. will have been damaged. Be sure to replace these rubber parts.

2. 点検

- 1) 分解した部品は洗浄した後、傷や摩耗のチェックを行ない、不良品は交換する。
- 2) ピストンロッド、シリンダ内面の傷は、細かい油砥石か研摩布で修正しておく。傷がある場合は、ダストシール、パッキン等を傷付けているので必ずこれらのゴム部品は交換する。

3. Reassembly

- 1) After washing pistons, piston rods, cylinder tubes, etc., with kerosine, blow them with air to remove the kerosine.
- 2) Install packings and other rubber parts by referring to "●SEALING PARTS".
- 3) Apply hydraulic oil to rod cover bores and to the outside of pistons when reassembling them. Take care not to damage the packing, O-ring, etc. with the threads.
- 4) Apply water repellent (3-BOND 1104 or equivalent) to the rod covers of boom elevation cylinders and jack cylinders, to prevent rusting by water. The areas for application are specified in the respective sections. Apply anti-seizure compound (LOCAL PASTE or equivalent) to the rod cover threads of boom elevation cylinders and telescoping cylinders.

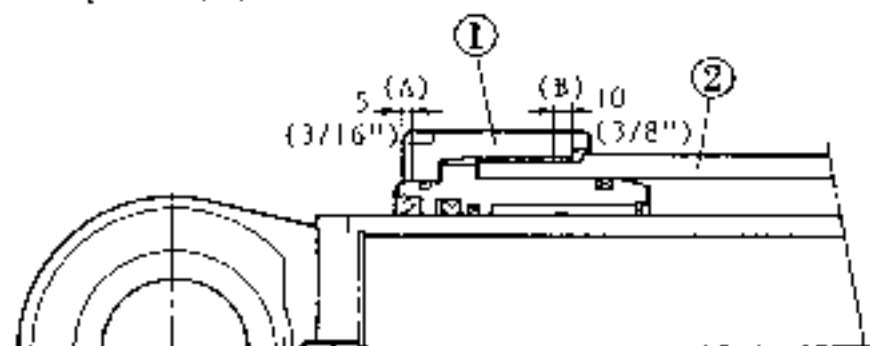
3. 組立

- 1) ピストン、ピストンロッド、シリンダチューブ等を洗淨油で洗淨した後、圧縮空気で洗淨油を除去する。
- 2) 各部品にパッキン等のゴム部品を装着する。(後述の「●シール部品の取り付け」を参照)
- 3) ロッドカバー内面、ピストン外周に作動油を塗布して組み込む。作業は慎重に行ない、スレ部でパッキン、Oリング等を傷付けないようにする。
- 4) 起伏シリンダ及びショックシリンダのロッドカバー部には、水浸入による発錆防止のため、防水剤(スリーボンド1104相当品)を塗布する。塗布位置及び量は、該当する節に指定しているのでそれに従って行なう。また、起伏シリンダ及び伸縮シリンダのロッドカバーネジ部には、緩付防止剤(ローカルペースト相当品)を塗布しておく。

GENERAL CAUTIONS

[Example of application]

Where portions (A) and (B) are specified for water repellent as with an elevation cylinder, apply water repellent to part (A) of component (1), and apply anti-seizure compound to the threads except for part (B), and apply water repellent to part (B) of component (2).



[例示]

起伏シリングで図のように(A)、(B)部C防水剤塗布の指示がある場合、①材の(A)部に防水剤を、(B)部を除くネジ部に焼付防止剤を塗布し、②材の(B)部に防水剤を塗布して組み立てる。

- 5) Tighten rod covers with special tools, and lock them by the respective methods.
- 6) Plug all ports to prevent dust entry.

- 5) 専用工具を使用してロッドカバーを締め付け、締め止めを取り付ける。
- 6) 各ポートに栓をしてゴミ等の侵入を防ぐ。

(4) Valve disassembly and reassembly

(4) バルブ類の分解、組立要領

1. Disassembly

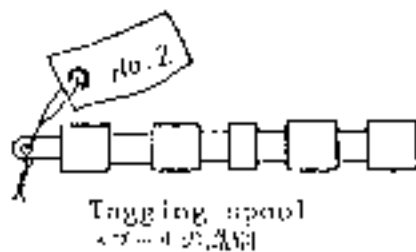
1. 分解

- 1) The purpose of disassembling valves is to examine the assembled condition, to find the cause of malfunction, and to restore the function. Disassemble them carefully and systematically. Study the construction through the structure drawing and the disassembled view, and learn the disassembly sequence well before starting to work. This is necessary to know the internal structure and to avoid reassembly error.
- 2) Put disassembled parts aside in an orderly arrangement, preserving the assembled condition as far as possible.

- 1) 分解時は、組立状態の確認と不良原因の調査と故障の再現を目的としたものであるから慎重に順序よく行なう。構造図面、分解図面を用意して構造を十分把握した後、組立順序をよく確認しながら行なう。これは内部の組立状態を知るためにも重要であるし、再組立の誤りをなくすためにも有効である。
- 2) 分解した部品は、なるべく組込まれた状態を維持しながら順序よく並べておく。

GENERAL CAUTIONS

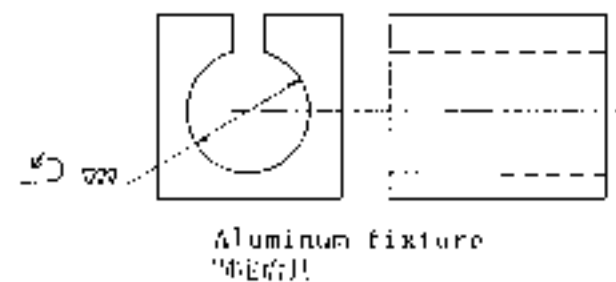
- 3) To extract the spool, pull it straight along the axis. The oil seal case on the pulling side should recommendably be removed in advance to avoid damage to the oil seal lip by the spool edges. If the spool does not come out smoothly, do not pull unduly, but move back and forth until it comes out smoothly. Never apply blows to it. Be sure to tag the removed spools to indicate their positions in the valve body. When the spools are reassembled in the wrong bores, the clearance may become incorrect, and seizure or leakage may take place.
- 4) When clamping a spool in a vise, be sure to use an aluminum fixture shown below to prevent damage and deformation.



- 5) When identical check valves or relief valves are used, be sure to tag them to facilitate their correct reassembly.
- 6) Remove the seals or the like using a brass or copper tool, and never use a screwdriver. When no suitable tool but a screwdriver is available, at least round its sharp tip, and take extreme care not to damage the housing.
- 7) Where special tools are specified for use, try to use them as far as possible.
- 8) Take care not to damage the machined surfaces of the parts.
- 9) Do not unduly pry to remove various covers, and never apply undue blows to parts.

- 3) スプールを抜く時は、軸線に沿って真直ぐに抜く。この時、抜取り側のオイルシールケースも同時に外すと、スプールの溝でオイルシールのリップを傷付ける心配がない。万一、滑らかに動かない時は、元に戻したりしながら時間をかけて、丁寧に抜く。動かないのを無理に叩いたりすることは絶対に避ける。抜取ったスプールには、バルブボディとの関係を示す荷札をつける。スプールとバルブボディを取違えると適正なクリアランスでなくなり、スティックや内部漏れ過大の原因となる。

- 4) スプールをバイスに固定する場合は、図のようなアルミ製の治具を使用して傷、変形を防ぐ。



- 5) 同じチェックバルブ、リリーフバルブが複数組み込まれた機器は、各セクションとの関係を保たなければならないので、識別できる荷札などを付ける。
- 6) シール部品の取り外しは、真ちゅう又は銅製の治具を使って行なう。ドライバなどは使用してはならない。どうしても使用する場合は、先端を丸め、ハウジングに傷を付けないようにして取り扱う。
- 7) 専用工具があるものは専ら使用して取り扱う。
- 8) 各部品の加工面に傷を付けないように慎重に取り扱う。
- 9) カバー類の取外しは、むやみにこじったりしてはならない。また、部品はむやみに叩いたりしてはならない。

GENERAL CAUTIONS

2. Checks and correction

1) Surface damage on spools and valve body

The spools should be free from surface damage on their entire length, and the valve bodies should also be free from surface damage on their bores.

If a hard particle forced between the spool and the bore has caused the spool surface metal around the dent to bulge, carefully remove the high portion with fine oilstone or sand cloth.

Take care not to round or chamfer the spool edges. The edges should be deburred, but never chamfered or rounded.

Check and correct the valve bodies similarly.

2) Check valve operation and seat contact

The check valve poppet should move smoothly in the body. The seat area must be in even contact around the circumference, and free from deformation.

Replace all excessively worn parts. When the seat area is dented or scuffed, lap it by applying CARBORANDOM #1000 to #1500 (16 to 10 μ m) lapping compound.

After the lapping, wash the valve thoroughly to completely remove the lapping compound.

3) Poppet and seat contact

The poppet must be in even contact with the seat along the full circumference.

When the contact is localized, when the surface is worn in step form, or when the surface in the contact area is in an orange peel condition, replace the poppet.

When the seat surface is in localized contact, out of round, or damaged by hard particles, replace the seat.

When the pilot spring is bent, out of square, or broken, replace it.

2. 点検・修正

1) スプールとバルブボディの摺動面の傷

スプールは、全面にわたって傷がないこと、バルブボディの内面も、全面にわたって傷がないこと。スプール外周に異物かみ込みによる傷がある場合は、傷の周りのカエリによるふくらみ部分を細かい油砥石か研摩布で丁寧に修正する。

またスプールのエッジ部に、研磨のときアールをつけたら面取りをしてはいけない。エッジ部は、バリマカエリを取るだけとする。

同様にボディ側も、点検・修正をする。

2) チェックバルブの動きとシート面の当り

バルブがスムーズにボディの中を動くこと、バルブのシート面が全周全体にわたって均等に当たっていること。シート面は、変形したりだれたりしていません。きれいな円形であること。

若くして摩擦しているときは交換する。

シート面にくぼみや傷があったら、ラッピングによって修正する。弁のシート面にラッピング剤を塗ってラッピングする。

ラッピング剤は、カーボラングムの#1000～#1500 (16～10 μ m)の細かいものを使用するとよい。ラッピング後は、バルブ内にラッピング剤が残らないよう、ていねいに洗浄しなくてはならない。

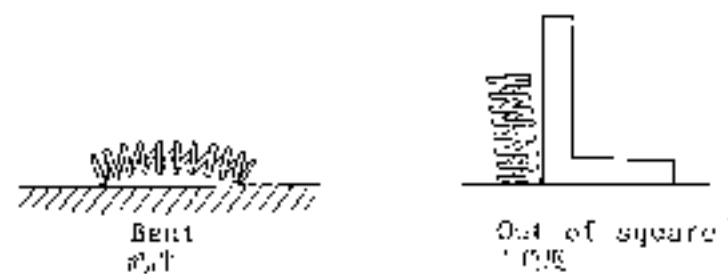
3) ボバットとシート面の当り

ボバットのシート面が全周にわたって均等な当りを示していること。

片当りや段付き摩擦しているときは交換する。また、当り面付近が光沢を失って裂け状になっているときも交換する。

シート面は、片当りしていたり凹み現象が混わっているとき、また異物をかみ込みそれが原因となってシート面に傷があるときは、新品と交換する。パイロットスプリングは、湾曲していたり、直角度に異常があったり、折曲していたりするときは、新品と交換する。

GENERAL CAUTIONS



4) Blocked orifice

When the orifices are found to be blocked, carefully clean them.

5) Other faults

Visually check for wear, bend, rust, damage, cracks, spring setting, etc., and correct minor rust, damage, dent, etc. with fine oilstone or abrasive cloth.

4) オリフィスの目詰り

点検して目詰りがあるときは、ていねいに清掃する。

5) その他

外観を視察して摩耗、曲がり、錆の発生、傷、亀裂、へたり等を点検する。軽度の錆、傷、打痕等は、細かい油砥石か研磨布で修正する。

3. Reassembling

- 1) Wash all parts in kerosine, and blow them dry with compressed air. Replace all sealing parts with new parts. In general, reassemble the disassembled parts by reversing the processes.
- 2) Install packings and other rubber parts to the respective parts, by referring to "●SEALING PARTS" given later.
- 3) When inserting spools, check valves, etc. into their bodies, apply hydraulic oil to the sliding surfaces, and take care not to push without aligning. Continuously turning may facilitate insertion. After insertion, slide spools, valves, etc. to check for smooth movement. If they do not move smoothly, dust is suspected to be pinched. Withdraw and check the sliding surfaces.
- 4) Strictly adhere to the specified torque values given in construction drawings and "●PIPING PROCEDURE" when tightening bolts, nuts, connections, etc. Overtightening damages and causes malfunction.

3. 組み立て

- 1) 各部品は洗淨油で洗淨した後、圧縮空気で洗淨油を除去する。シール類はすべて新品に交換する。組立はおおむね分解と逆の手順で行なえばよい。
- 2) 各部品にパッキン等のゴム部材を装着する。(後述の●シール部品の取り扱いを参照)
- 3) スプール及びバルブ等をボディに挿入する時は、摺動面に自動油を塗布し、コネないように注意して挿入する。回しながら挿入するとスムーズに行なえる。挿入後、スプール及びバルブを出し入れしてスムーズに動くことを確認しておく。動きが固い時は、ゴミ噛みの恐れがあるので抜いて摺動面をチェックする。
- 4) ボルト及び継手類の締付トルクは、構造図及び後述の●配管施工要領に指示されたトルクを厳守する。必要以上のトルクで締付けると損傷、作動不良の原因となります。

GENERAL CAUTIONS

- | | |
|--|---|
| 5) With relief valves and other valves provided with pressure control screws, loosen the screws until the springs are freed. | 5) リリーフバルブのように圧力調整ネジがあるものは、スプリングが解放されるまで調整ネジを緩めておく。 |
| 6) After reassembly, check for omission. Small parts, springs bolts, plugs, and O-rings should be checked with special attention as they tend to escape attention. | 6) 組み付け終了後部品の取り付け忘れのないことを確認する。小物部品やスプリング、ボルト、プラグ、Oリングなどは、忘れやすいので特に注意する。 |
| 7) Plug all ports to prevent dust entry. | 7) 各ポートに栓をしてゴミ等の浸入を防ぐ。 |

GENERAL CAUTIONS

● SEALING PARTS

Here, the cautions in handling the following sealing parts are given:

1. Packing
2. O-ring
3. Backup ring
4. Seal ring
5. Damper ring
6. Dust seal
7. Plain bearing (sleeve)
8. Plain bearing (wear ring)
9. Oil seal

- 1) In principle, replace all these parts with new parts when reassembling.
- 2) Take sufficient care not to unduly extend, distort or damage them in handling.
- 3) When tools are used to install them, use rounded tools not to damage the sealing parts and the housing.
- 4) Apply hydraulic oil or grease to sealing parts and the housing to facilitate smooth insertion.
- 5) Storing method
 - These parts are supplied as packed for storage. Store them as packed.
 - To store unpacked parts, re-pack them in the original state, taking care to avoid contamination. Do not store them unpacked.
 - Not to accelerate deterioration, store them avoiding direct sun light, ozone, radioactivity, high temperature and high humidity. Especially, avoid storing them near boilers, stoves, and other heat sources, welding machines, motors and other ozone sources.
 - Do not bind them with strings or hook them on nails and steel wires, to avoid deformation and damage.
 - Packings may produce white powder on the surface during storage, but this is harmless to the packing performance.

● シール部品の取り扱い

ここでは下記のシール関連部品について説明しています。

1. パッキン
2. Oリング
3. バックアップリング
4. シールリング
5. ダンパリング
6. ダストシール
7. プレーンベアリング(エスリーブ)
8. プレーンベアリング(ウェアリング)
9. オイルシール

- 1) これらの部品は、原則として自組立時には、すべて新品と交換する。
- 2) 取り扱いに際しては、過大な伸長や曲、変形を行えないように充分注意する。
- 3) 挿入時に工具を使用する場合は、シール部品及びハウジングを傷付けないような丸みのあるものを使用する。
- 4) シール部品及びハウジングには、作動油(使用油)又はグリースを塗布し、すべり易くしてから組み込む。
- 5) 保管方法について
 - 保管に適するよう包装されているのでそのまま保管する。
 - 開封した製品を保管する場合には、異物の付着混入に注意してできるだけ元の通りに包装しなおす。ムキ出しの状態で放置することは避ける。
 - 製品の劣化を早めるので直射日光、オゾン、放射線を避け監視、湿度の低いところに保管する。とくにボイラーやストーブなどの熱源や、溶接機、電気機などのオゾンを発生しやすい機器のそばに放置しない。
 - 変形や傷をさけるため、製品を紐でしばったり、釘、針金にかけたりしない。
 - 保管中のパッキン表面に白い粉ができることがあるが、パッキンの機能には影響ありません。

GENERAL CAUTIONS

6) Washing

Wash them in the hydraulic oil to be used in the system. Using wrong oil may swell or otherwise damage the material.

6) 洗浄について

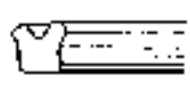
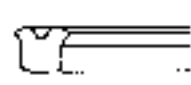
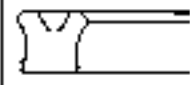
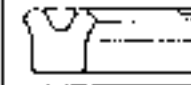
- ・洗浄は使用油で行なう。洗浄油を誤ると、材質が犯されたり（膨潤等）することがあるので注意する。

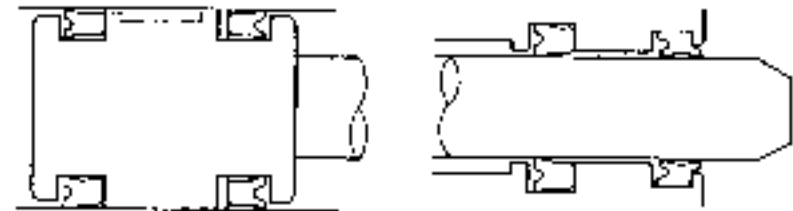
(1) Packing

Packings are mainly used to seal pistons and rods in cylinders.

(1) パッキン

パッキンは、主に油圧シリンダのピストン部及びロッド部のシール用として用いられています。

For piston ピストン用		For rod ロッド用	
OUH	⊙ SCY	IUH	⊙ SNY
			



(Installation Procedure)

1) Check the sealing direction before installing packings.

(装着要領)

1) パッキンを挿入する前にシール方向を確認しておく。

2) Piston packing

Lay one portion of the packing in the groove first, and pull the opposite part of the packing over the top of the piston and lay this part into the groove.

2) ピストンパッキンの場合

図のようにパッキンを片方の溝にかけて、反対側を引き伸ばしながら押し込むと簡単に入る。

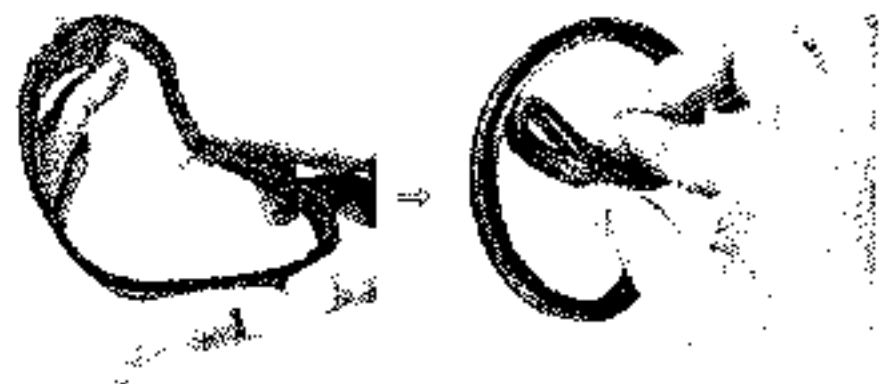
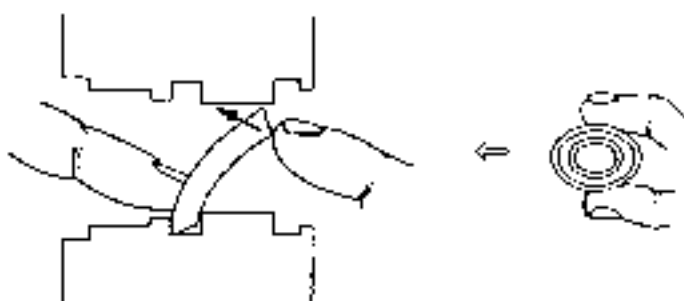


3) Rod packing

Insert packings by deforming them into oval or heart shape. After insertion, eliminate any uneven portion if any, by the finger or by a smooth tool.

3) ロッドパッキンの場合

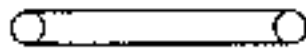
パッキンを図のように楕円形又はハート形に変形させて挿入する。挿入後、パッキンにたわみがあれば指又はヘラ等で修正する。



GENERAL CAUTIONS

② O-ring

O-rings are used to seal sliding members and fixed members.

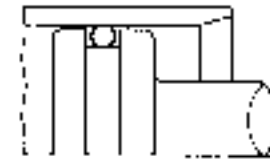


(Installing Procedure)

- 1) Extend them over the land and put it into the groove, avoiding over-extension and twisting.
- 2) When pulling over un-chamfered edges or threads, cover the edge and threads with tape to prevent damage to the rubber.

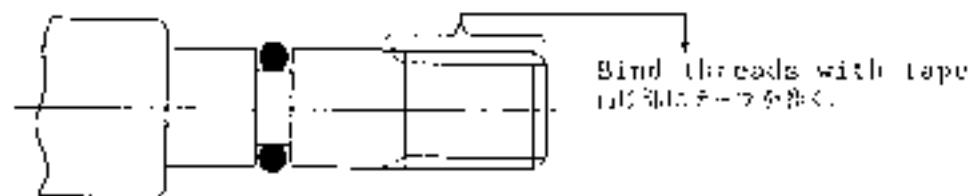
② Oリング

Oリングは、摺動部及び固定部のシール用として用いられています。



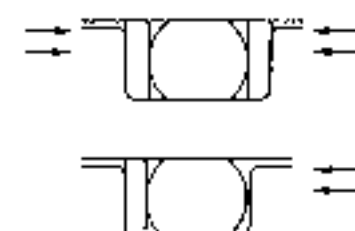
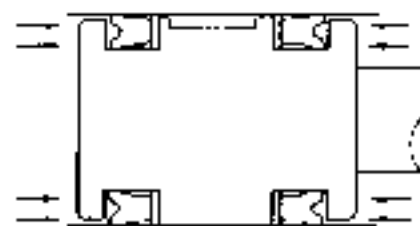
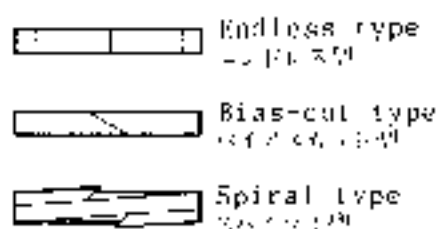
(装着要領)

- 1) 引き伸ばして装着するがその際、引き伸ばし過ぎたり、おじれたりしないように注意する。
- 2) 面取りが無い部分やおじり山がある場合は、テープ等を巻いてその上をOリングが通過するようになると円筒に挿入できる。



③ Backup ring

Backup rings are used together with packings and O-rings to support them and to prevent their extrusion under high pressure.



(Installing Procedure)

- 1) Install bias-cut type and spiral type backup rings by widening (narrowing) the cut space.

(装着要領)

- 1) バイアスカット型及びスパイラル型はカット部を狭めて(狭めて)装着する。

GENERAL CAUTIONS

(4) Seal ring

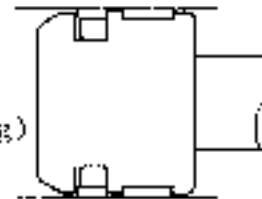
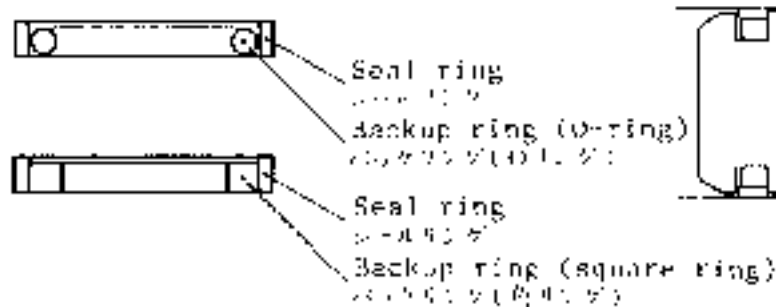
(4) シールリング

1. Hydraulic pressure seal ring

1. 油圧用

Seal rings are slightly inferior in sealing performance than packings, but their friction is smaller. They are used in hydraulic cylinders, rotary joints, etc.

パッキンと比較して若干シール性は劣るが、摩擦抵抗の小さいシール部品で油圧シリンダ、ロックジョイント等に使用されています。

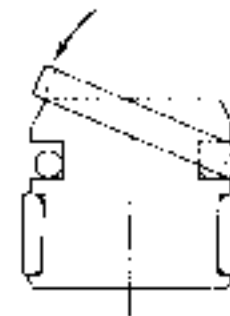
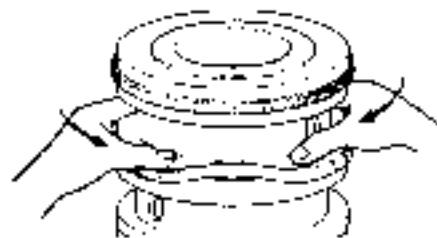


(Installing Procedure)

(装着要領)

- 1) First, install the backup ring in the same way as O-rings, taking care not to twist or turn it around.
- 2) Next, lay one part of the seal ring in the groove, and then, pull the opposite part over the top edge of the component and push into the groove. Seal rings can be installed at normal temperature, but if they are warmed in water or hydraulic oil to 50 - 60°C (122-140°F) installing is facilitated.

- 1) 先ず、バックリングをOリングと同じように注意してOリングと同じ要領で溝に組み込む。
- 2) 次にシールリングの一部を溝にかけ、反対側をアール面から押し込む。シールリングは、常温でも装着可能ですが50℃～60℃の温水又は使用油中で温めると装着が容易になる。



- 3) When several seal rings are installed as in the rotary joint, always install the bottom ring first, bringing the seal ring over the upper grooves, progressively advancing one groove at a time. If the top seal ring is installed first, other rings can not be installed into the lower grooves.

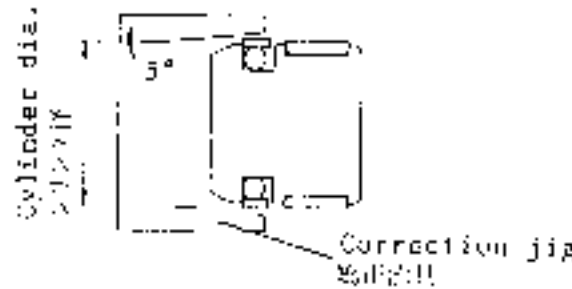
- 3) ロックジョイントのように多段に装着する場合は、必ず下段から装着し、シールリングは上段の溝を利用して図のように装着位置まで持っていくこと。上段から装着すると下段のシールリングが装着できません。



GENERAL CAUTIONS

4) If a seal ring was over-extended making the insertion into the cylinder difficult, contract it with a special jig shown below.

4) 装着時にシールリングを引き伸ばし過ぎてシリンダチューブ等に挿入しにくい場合は、図のような治具を用いて矯正する。

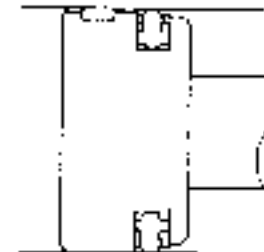
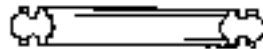


2. Seal ring for pneumatic pressure

2. 空圧用

This seal ring has better friction characteristic than O-rings, and free from rolling and twisting.

Oリングに較べ摩擦特性に優れ、コロがり、ネジレがありません。



(Installing Procedure)

(装着要領)

- 1) Install by expanding same as O-rings, taking care not to over-extend or twisting.
- 2) When pulling the ring over un-chamfered edge or threads, bind tape on the sharp edges to facilitate installation.
- 3) Use lithium soap grease (mineral oil grease) with a consistency of JIS K2560 #1 or #2.

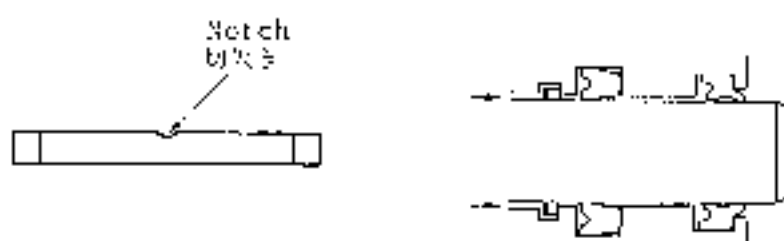
- 1) Oリングと同様に引き伸ばして装着するが過度に引き伸ばしたり、ねじ曲げないこと。
- 2) 面取りが無い部分やねじりがある場合は、テープ等を巻いてその角を馴染ませるようにすると円滑に挿入できる。
- 3) 潤滑は、リチウム石けん基グリース（鉱油系グリース）のちよう度（JIS K2560）1号又は2号を使用する。

5) Damper ring

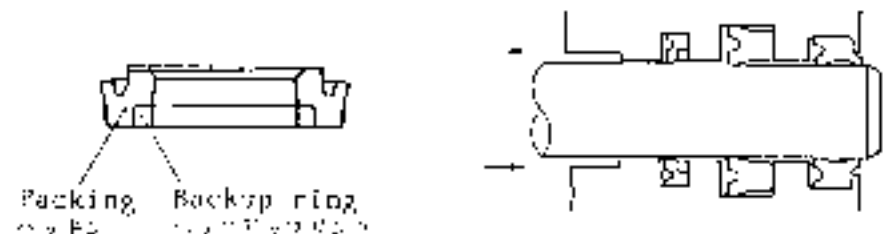
5) ダンパリング

Damper rings are used mainly in conjunction with rod packings, and serve to absorb impulsive pressure and pressure fluctuation under high load for improving packing service life. As shown below, damper rings are in two types.

ダンパリングは、主にロッドパッキンと併用し、高負荷時における衝撃圧の吸収及び圧力変動の吸収を行ない、パッキンの耐久性を向上させます。ダンパリングは上図に示すように2種類使用されています。



PG type
PG型



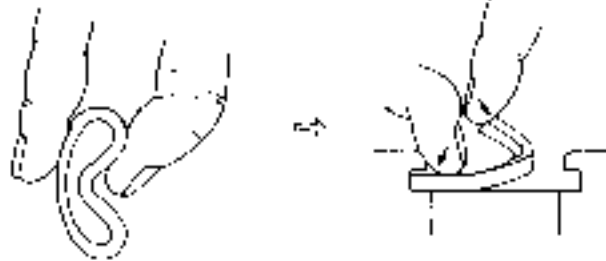
HYB type
HYB型

GENERAL CAUTIONS

[Installing Procedure]

• PG type

- 1) Install this type with the notch on the pressure side. Take care not to install it in the wrong orientation, as doing so results in oil leakage and packing damage.
- 2) Install damper rings for pistons by laying one portion in the groove, and pulling the opposite side over the piston into the groove.
Install rings for rods by deforming them as shown, pushing one portion into the groove, and then, inserting the whole by forcing with the finger.

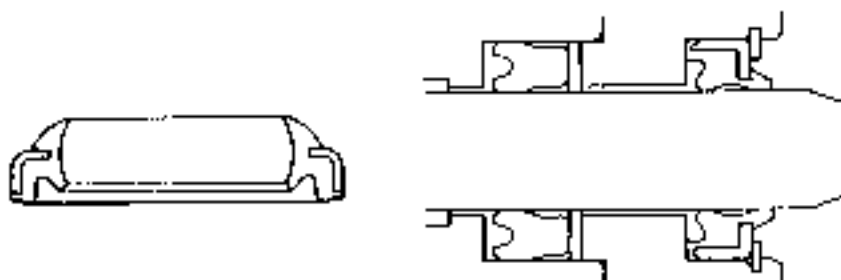


• HBY type

- 1) First insert the packing by deforming, and then, insert a backup ring. Pay full attention to the packing orientation.

⑥ Dust seal

Dust seals are incorporated in cylinder rod covers and prevent dust and rain water entry. They are broadly in two types: insertion type, and force-fitting type (with metal ring).



Force-fitting type
圧入型

[装着要領]

• PG型

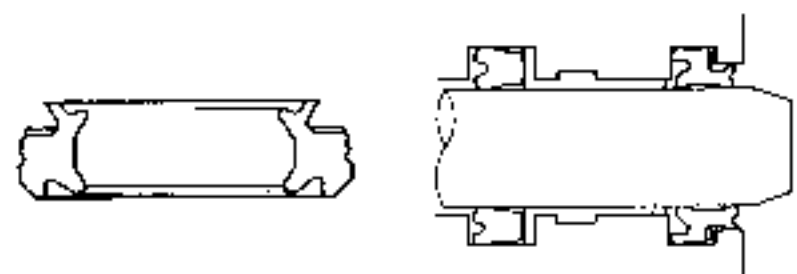
- 1) 切欠き側が圧力方向に向くよう組み付ける。組み込み方向を誤ると、油洩れ及びパッキン損傷の原因となる為、充分注意すること。
- 2) ピストン用リングは一部を溝にかき、反対側を押し込む。ロッド用リングは、図のように変形させて一端を溝に押し込み、指で押さえながら全体をはめ込む。

• HBY型

- 1) パッキンをたわませて挿入した後、バックアップリングを挿入する。パッキンの組み込み方向には充分注意する。

⑥ ダストシール

ダストシールは、シリンダのロッドカバーに組み込まれ、塵や雨水などの侵入を防止します。大別すると、はめ込み型と圧入型（金指環付き）の2種類となります。



Insertion type
はめ込み型

GENERAL CAUTIONS

(Installing Procedure)

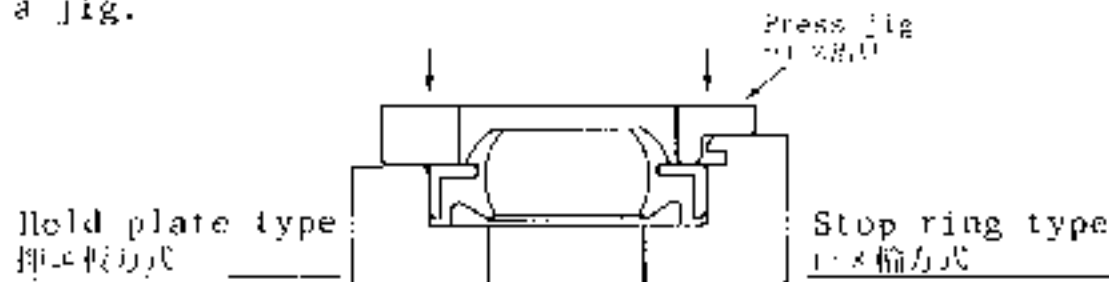
• Force-fitting type

- 1) Remove dust and other contaminant from the mounting portion, and check the chamfers for burrs.
- 2) Set the dust seal perpendicular to the seal groove, and force fit by using a jig.

(装着要領)

• 圧入型

- 1) 装着部のゴミ等を除く。また面取り部に「かえり」や「ほり」がないことを確認する。
- 2) グストシールを装着みぞに対して垂直にセットし、治具を使用して圧入する。



• Insertion type

- 1) Deforming the dust seal into oval, lay one portion into the groove, and then, insert the whole by pushing with the fingers.

• はめ込み型

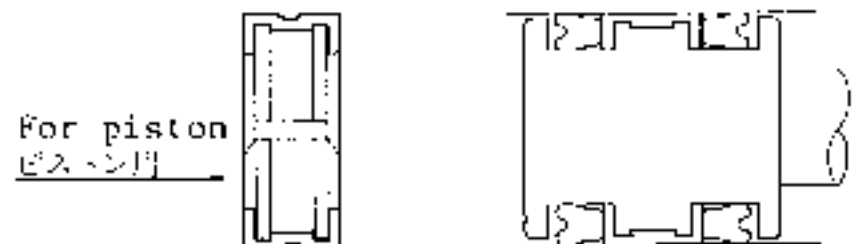
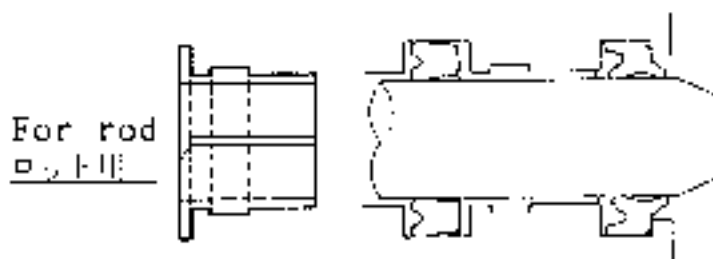
- 1) グストシールを楕円状に変形させて一端を溝に押し込み、指で押さえながら全体をはめ込む。

⑦ Plain bearing (sleeve)

The sleeves are plastic bearings used in conjunction with packings, and serve also as backup rings.

⑦ プレーンベアリング (エスリーブ)

バックリングと併用するプラスチック製のバックアップリング兼用軸受です。



(Installing Procedure)

- 1) Install sleeves before packings and dust seals.
- 2) Insert rod-use sleeve for rods 45 mm or larger in diameter, by deforming them with fingers, from the dust seal side. (Fig. 1)
- 3) Insert rod-use sleeves for diameters below 45 mm, with a jig, from the pressure side. (Fig. 6)
- 4) Install piston-use sleeves by widening the cut space. (Fig. 3)

(装着要領)

- 1) エスリーブは、バックリングやグストシールより先に組み込むこと。
- 2) φ45以上のロッド用は、指でエスリーブを変形させ、グストシール側から挿入する。(Fig. 1)
- 3) φ45以下のロッド用は、装着治具により圧力側から挿入する。(Fig. 2)
- 4) ピストン用エスリーブは、カット部を広げて嵌める。(Fig. 3)

GENERAL CAUTIONS



Fig. 1

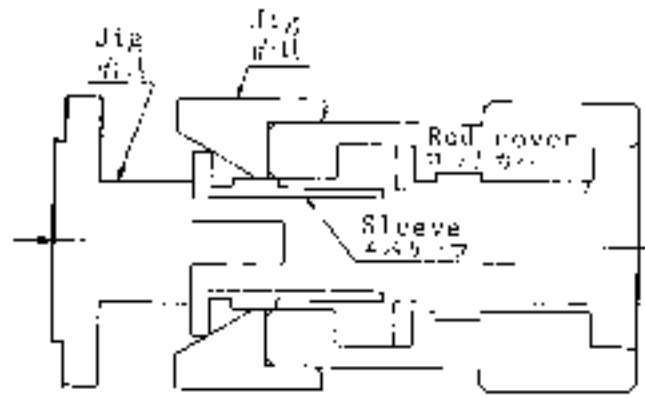


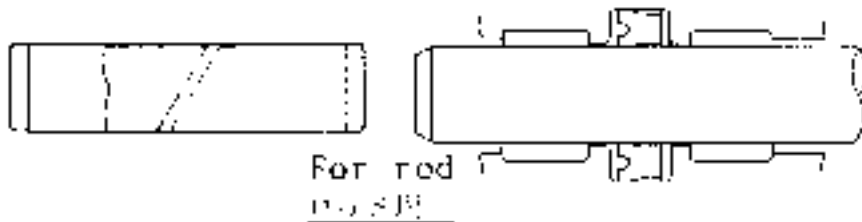
Fig. 2



Fig. 3

⑧ Plain bearing (wear ring)

This is a bearing used to prevent wear and scuffing caused by lateral loads, eccentricity, etc., and to improve the durability of the packings.



{ Installing Procedure }

- 1) Install by widening (narrowing) the cut space.

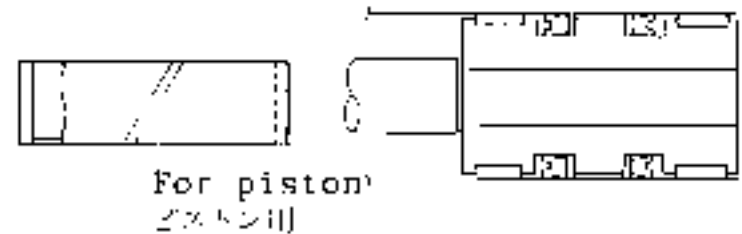
⑨ Oil seal

Oil seals are used on rotating shafts to seal lubricants, etc. They are in two types: one comprising only seal lips for sealing liquid, and the other having dust seal lips which prevent dust entry.

The outside is either covered by rubber or made of metal.

⑧ プレーンベアリング (ウェアリング)

横荷重、偏心等による摩耗及びかじりを防止してパッキングの耐久性を向上させる目的で使用される軸受です。



{ 装着要領 }

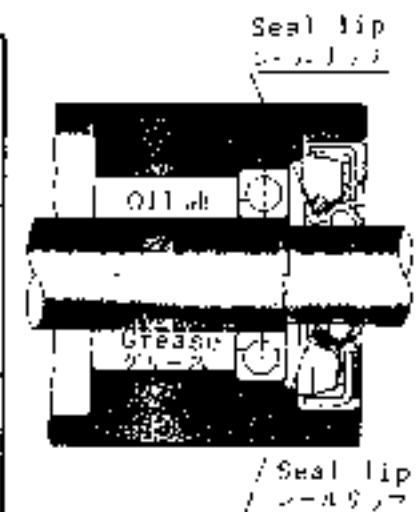
- 1) エスリーブと同様にカット部を拡げて(狭めて)装着する。

⑨ オイルシール

機械の回転部分に使用され、潤滑油等の洩れを防止します。オイル洩れを防ぐシールリップのみのものと、ゴミ等の侵入をも防ぐダストシールリップ付のものがあります。

また、はめあい面はゴムでおおわれているものと金属でできているものがあります。

Metal casing 金属製				
Rubber casing ゴム製				
Usage 用途	Grease or dust seal グリース又はダストシール	Grease & dust seal グリース&ダストシール	General seal without dust seal ダスト無一般シール	General seal with dust seal ダスト付一般シール



GENERAL CAUTIONS

- 1) When assemblies incorporating oil seals are disassembled, always replace the oil seals.
- 2) When oil seals are soiled by dust, grit, etc., wash thoroughly in the same lubricant that is intended for use. Never wash in kerosene, gasoline, etc., because they damage the rubber by swelling.
- 3) Check the lips for damage and the spring for correct location. Do not rub the tip of the lip by a hard object.
- 4) With oil seals incorporating two or more lips, fill the space between the lips with lithium grease (given below, or equivalent) for lubricating the lips. With single-lip oil seals, lubricate the lip tip with grease or lubricant oil. However, never use cup grease, because cup grease contains around 1% of water, which evaporates during operation by heat to make the grease lose lubricating function, and allows the lip to wear.

Idemitsu	Daphne Colonex Grease EP2 Daphne Colonex Grease No. 2
Esso	Lithan EP2 Lithan 2 Beacon 2
Shell	Shell Albania Grease EP2 Shell Albania Grease No. 2
Nippon Oil Co.	Epinox Grease AP2 Multinox Grease 2
Mobil	Mobilux Grease EP2 Mobilux Grease 2

- 5) When using liquid gasket, coat the housing bore with a thin layer, and wipe off excess amount carefully. If liquid gasket deposits on the lip or shaft by mistake, leakage will result. Use semi-dry type liquid gasket shown below or equivalent products.

Japan Hermetic	Hermeseal No. 201 Hermeseal No. SL-3
Three Bond	3-Bond No. 7-M 3-Bond No. 4-1
Seal End	Sealend No. 22 Sealend No. 35-Y

- 1) オイルシールの取付け部を分解したときには、必ず新しいオイルシールと交換する。
- 2) オイルシールにゴミや砂などの異物が付着している場合には、使用する潤滑油でよく洗浄しておく。洗剤やガソリンで洗浄することは、絶対に避けること。ゴムが膨潤して使用できなくなります。
- 3) オイルシールのリップにキズがないかどうか、ばねが正常な位置にあるかどうか、確認しておく。又、オイルシールのリップ先端を硬いものでこすったりしないこと。
- 4) リップが2つ以上ついているオイルシールには、リップ部の潤滑のためにリップ間にはリチウムグリース（下表相当品）を充てんする。リップが1つしかないオイルシールの場合には、リップ部の潤滑のためにリップ先端にグリースあるいは潤滑油を塗布する。グリースについては、カップグリースは絶対に使用しないこと。カップグリースには、1%前後の水分が含まれているので、運転中の発熱により水分が蒸発し、グリースの機能を失いリップ摩耗の原因となります。

出光興産	クフニ・コロックスグリースEP2 クフニ・コロックスグリースNo.2 ダフニ・オートレックスA
エッソ石油	リスタンEP2、リスタン2 ビーコン2
シェル石油	シェルアルパニヤグリースEP2 シェルアルパニヤグリース2
日本石油	エピノックグリースAP2 マルチノックグリース2
モービル石油	モビラックスグリースEP2 モビラックスグリースNo.2

- 5) 液状ガスケットを塗布する場合には、ハウジング穴の内面に、液状ガスケットを薄く塗り、はみ出した分はていど拭きとっておく。誤って、液状ガスケットを、リップ部や軸と唇につけると漏れの原因になるので注意する。ガスケットは半乾性のもの（下表相当品）を使用する。

日本ヘルメチックス	ヘルメシール No.201 ヘルメシール No.SL-3
スリーボンド	スリーボンド No.7-M スリーボンド No.4-1
シールエンド	シールエンズ No.22 シールエンズ No.35-Y

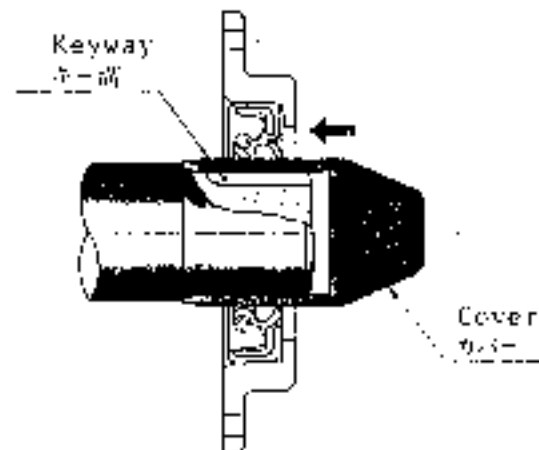
GENERAL CAUTIONS

6) When the shaft surface in contact with the seal lip has been worn or damaged, shift the new oil seal around 2 mm (0.08 in.) longitudinally by inserting a shim behind the oil seal.

7) Before inserting the shaft through an oil seal, make sure that the shaft end and surface are free from burr and damage. Remove any burr and damage with emery paper, etc. Apply lubricant or lithium grease thinly before insertion. If the shaft to be inserted through the oil seal has keyways or splines, put a cover as shown over them or cover them with gummy adhesive tape to protect the lip.

6) シャフトシール部に摩耗、傷害が見られる場合、ハウジング穴に2mm程度のシムをかませ、新しいオイルシールのリップ先端と軸との接触部が、古い接触部からずれるようにして装着する。

7) 軸部へ挿入する前に、オイルシールが通過する軸端や軸表面にかえりやキズがないかどうか確認しておく。もしかえりやキズがあれば、エメリーペーパーなどをかけ補修しておく。そして軸表面および面取り部に、潤滑油、あるいは、リチウムグリースを薄く塗布して挿入する。また、オイルシールを挿入する軸に、キー溝やスプラインがある場合には、リップ先端にキズをつけるので図に示すようなカバーをつけるか、軸部にカムテープを貼ったりしてリップを保護する。



(Installing Procedure)

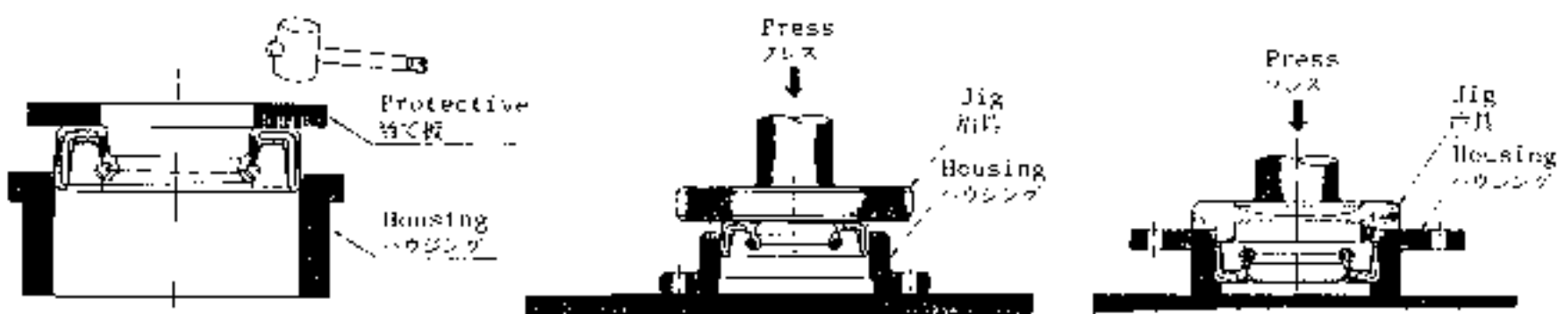
1) Force the oil seal into the housing with a press, in the horizontal attitude. If a press can not be used, hammer the oil seal over a protective plate, hammering the entire circumference evenly, taking care not to tilt it.

2) With rubber casing oil seals, press twice repeatedly by a press, to assure correct seating.

(差着要領)

1) オイルシールは、ハウジング穴に水平に置いてから、プレスで均一に加圧し組込む。プレスが使えないような場所にオイルシールを組込む場合には、図のような当て板をし、全周をハンマーで均等にたたき、オイルシールが傾斜しないように装着する。

2) 外周ゴムオイルシールの場合には、正しい位置に装着するために、2回反転して加圧する。



GENERAL CAUTIONS

● PIPING PROCEDURE

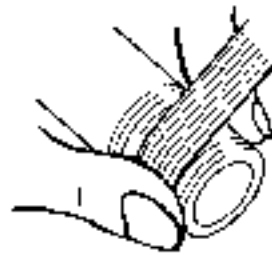
Correct piping procedure is described below:

1. How to apply seal tape
2. Screwing PT fittings
3. Connecting high-pressure hoses
4. Installing O-ring seated PF fittings
5. Installing FLEXMASTER couplings
6. Installing JUBILEE clips
7. Installing wedge-grip pipe fittings
8. Installing flared piping
9. Installing nylon seal tubes
10. Installing grease piping (polyethylene tube)

(1) How to apply seal tape

Seal tape should be applied on pipe threads as follows:

- Be sure to remove all the residual tape from the threads on both sides before newly applying tape, because loose tape fragments may cause serious malfunctions.
- Remove oil from the thread surface before binding seal tape.
- When screwing a taped pipe threads into the mating member, remove oil from its surface, and after screwing, remove the part of the tape left outside.
- Start winding seal tape on the thread leaving 1 - 2 threads unwound at the end, and wind it in the thread advancing direction 1-1/2 to 2 turns tightly. Cover 4 or so threads by the tape.



[Reference] The PT sizes and the appropriate seal tape winding widths are given below.

PT size PTネジサイズ	3/8" 寸	1/2" ~ 3/4"	1" 寸
Seal tape width シールテープ巾	6 mm (0.24 in.)	8 mm (0.31 in.)	8 mm (0.31 in.)
Winding 巻き方	• Winding width = tape width • シールテープの内だけ巻く		Advance 1 thread on 2nd wind turn. 2巻目は1山ずらす。

● 配管施工要領

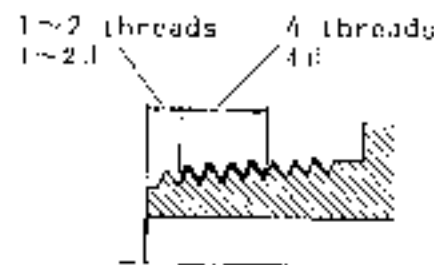
ここでは配管に関する正しい施工要領を解説しています。

1. シールテープの巻き方
2. PTネジの取り付け要領
3. 高圧ホースの取り付け要領
4. OリングシートPFネジの取り付け要領
5. フレックスマスターカップリングの取り付け要領
6. ジュビリクリップの取り付け要領
7. くい込み継手の取り付け要領
8. フレア配管の取り付け要領
9. ナイロンシールチューブの取り付け要領
10. グリース配管(ポリエチレンチューブ)の取り付け要領

(1) シールテープの巻き方

ジョイント類のPTネジへのシールテープの巻き方は、次の要領で行なう。

- ジョイント類又は継手類にシールテープが残っている場合は、必ず取り除いておく。管路内に入ると、故障の原因になります。
- ネジ部の油分は除去して巻き付ける。
- ジョイント類の締付け時は、相手側ネジ部の油分を除去しておく。また、はみ出したシールテープは取り除いておく。
- シールテープは、ネジ部の端から 1~2山はすいた位置 から巻きはじめ、ネジの方向に 1 1/2 巻きから 2 巻き 強く巻きつける。巻き巾は 4 山程度とする。



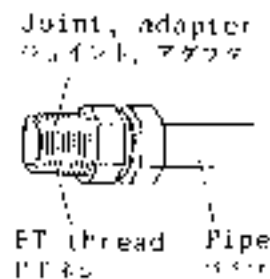
[参考] PTネジのサイズとシールテープの巻き巾の関係は下表の通りです。

GENERAL CAUTIONS

② Screwing PT fittings

When screwing PT fittings for hydraulic piping or hoses into hydraulic units, tighten them to the standard torque values given below:

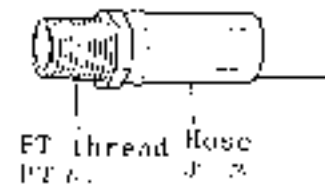
- For some specific hydraulic units, special torques apply, and they are given in the relevant sections.
- The seal tape instructions in "(1) How to apply seal tape" also apply to the fittings described here.



② PTネジの取り付け要領

油圧配管に使用されるジョイント、ホース等のPTネジを、油圧機器に取り付ける際は、下表に示す標準締付トルクで締め付ける。

- 特定の油圧機器への締付トルクは、該当する箇所に記載してあるのでそれに従って締め付ける。
- シールテープに関する事項は、前述の“(1)シールテープの巻き方”を参照。



Thread size (PT) ネジサイズ	Tightening torque		締付トルク	
	Steel fitting	鋳鉄	Cast iron fitting	鋳鉄製
1/8"	90 ~ 120 (78 - 104)		80 ~ 108 (69 - 94)	
1/4"	200 ~ 350 (174 - 304)		180 ~ 313 (156 - 273)	
3/8"	500 ~ 700 (434 - 608)		450 ~ 630 (391 - 547)	
1/2"	800 ~ 1100 (694 - 955)		720 ~ 990 (652 - 859)	
3/4"	1200 ~ 1500 (1042 - 1302)		1080 ~ 1350 (938 - 1172)	
1"	1700 ~ 2000 (1476 - 1736)		1530 ~ 1800 (1328 - 1563)	
1 1/4"	2000 ~ 2500 (1736 - 2170)		1800 ~ 2250 (1563 - 1953)	
1 1/2"	2800 ~ 3300 (2431 - 2865)		2520 ~ 2970 (2188 - 2578)	

③ Connecting high-pressure hoses

When connecting high-pressure hydraulic hoses to adapters, tighten the joint nut to the torque given below:

- When tightening the nut, hold the fitting with a wrench to prevent the hose from being connected in a twisted condition.

③ 高圧ホースの取り付け要領

油圧配管に使用される高圧ホースの袋ナットをアダプタに締め付ける際は、下表に示す締付トルクで締め付ける。

- 締め付ける際にホースがおしもられた状態で取り付けられないようスパナで金具を固定して締め付ける。



Thread size (PF) ネジサイズ	Tightening torque	kg.cm (in-lb)
1/4"	250 ~ 300 (217 - 260)	
3/8"	450 ~ 550 (391 - 477)	
1/2"	550 ~ 650 (477 - 564)	
3/4"	1100 ~ 1250 (955 - 1085)	
1"	1300 ~ 1500 (1129 - 1302)	
1 1/4"	1550 ~ 1800 (1346 - 1563)	
1 1/2"	1900 ~ 2200 (1649 - 1910)	
2"	2300 ~ 2600 (1997 - 2257)	

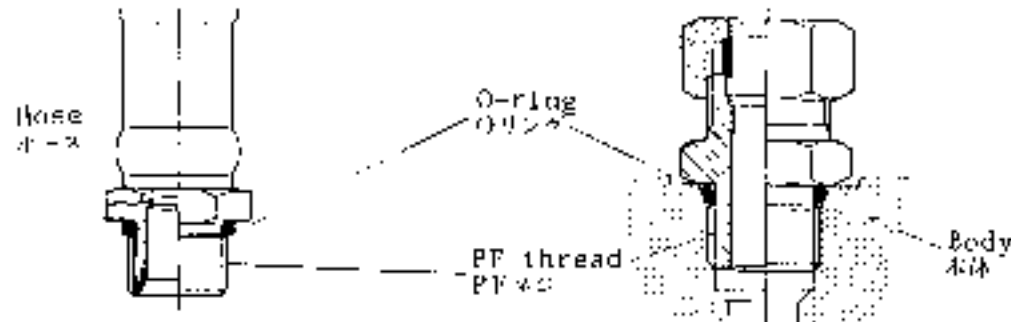
GENERAL CAUTIONS

④ Installing O-ring seated PF fitting

④ Oリングシート PFネジの取り付け要領

1. Straight type

1. ストレートタイプ



1) Tighten to the torques given below.

1) 下表に示す締め付トルクで締め付ける。

Thread size ネジサイズ(PF)	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
Tightening torque kg.cm 締め付トルク (in-lb)	200 (174)	300 (260)	500 (434)	1000 (868)	1700 (1476)	2000 (1736)	2600 (2257)	3000 (2604)

2. Elbow type

2. エルボタイプ

1) Turn the lock nut until threads appear to the view between the lock nut and the washer. Then, with the washer pushed towards the lock nut, check the clearance between the washer and the lock nut. It must be more than 1 mm (0.04"). (Fig. 1)

1) ロックナットとワッシャの間に見えるまでロックナットをねじ込み、次に、ワッシャをロックナット側に押し付け、この状態でワッシャとロックナットの隙間が1mm以上あることを確認する。(Fig. 1)

2) Tighten the fitting with the fingers until the washer comes into contact with the body. (Fig. 2)

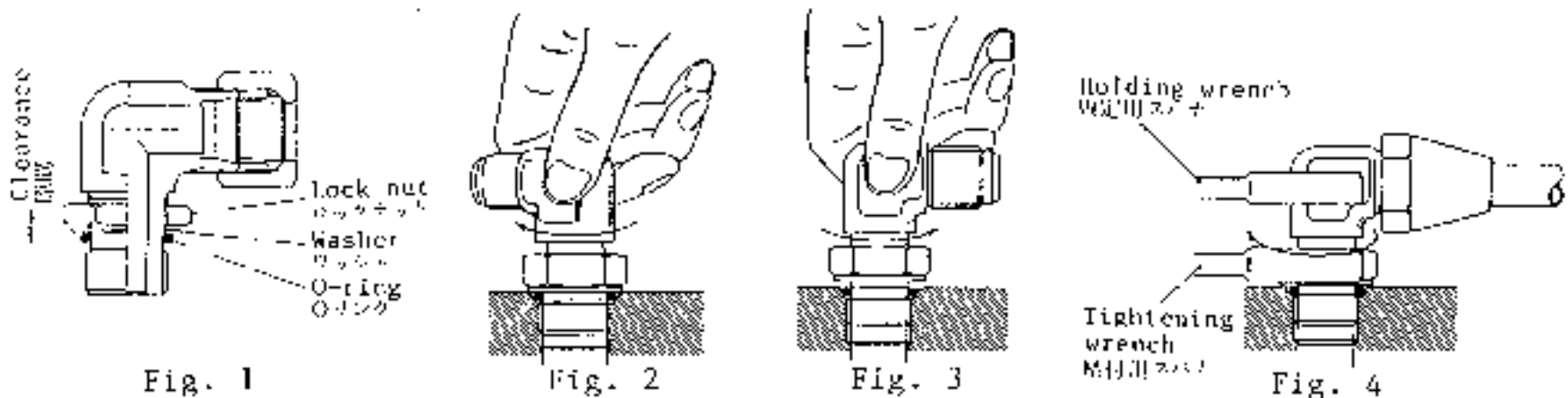
2) ワッシャが本体に当たるまで手でねじ込む。(Fig. 2)

3) Turn back to the specified setting position by the fingers. Do not turn back more than one turn. (Fig. 3)

3) 所定の設定位置まで手で戻す。この時、1回転以上戻してはならない。(Fig. 3)

4) After connecting the piping in the set position, tighten the lock nut to the torque given below. (Fig. 4)

4) 設定位置にて配管を接続した後、ロックナットを下表に示す締め付トルクで締め付ける。(Fig. 4)



Thread size ネジサイズ(PF)	1/8"	1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"
Tightening torque kg.cm 締め付トルク (in-lb)	200 (174)	300 (260)	500 (434)	1000 (868)	1700 (1476)	2000 (1736)	2600 (2257)	3000 (2604)

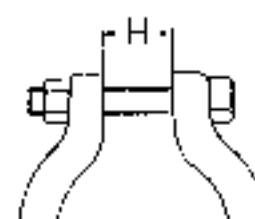
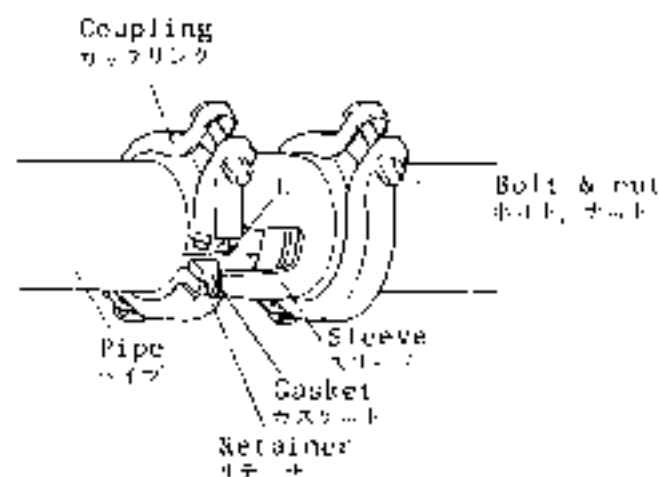
GENERAL CAUTIONS

⑤ Installing FLEXMASTER coupling

- 1) Remove end burr, surface soil, rust and paint completely from the pipe, and take care not to damage the pipe surface.
- 2) Put the retainer and the gasket on the pipe, inserting the pipe through the lengths (L) given below. Apply small amount of water to the gasket sliding surface to smoothen, if necessary. Never apply oil.
- 3) While holding the gasket with the sleeve, close the coupling on the sleeve and the gasket by tightening the nut, and force the gasket on the pipe.
- 4) Tighten the coupling until the dimension H becomes the values given in the table below.

⑤ フレックスマスターカップリングの取り付け要領

- 1) ハイブ端面のバリ、表面の汚れ、錆および塗料を完全に除去する。パイプの表面を傷付けないよう注意する。
- 2) パイプにリテーナ、ガスケットを挿入する。前らかに挿入できないときは、ガスケットの摺動部に少量の水を付ける。油の使用は禁止する。
- 3) スリーブをガスケットに押しつけた状態から、カップリングでスリーブとガスケットを締め付けていき、ガスケットをパイプ面に圧着させる。パイプ差し込み長さ(L)は下表に示す。
- 4) カップリングを締め付ける。締め付けは、下記のH寸法で管理する。



Pipe dia. パイプ径	Length L L寸法	mm (in.)	Distance H H寸法	mm (in.)
3/8"	18 ~ 25	(0.71 - 0.98)	19 ~ 21	(0.74 - 0.83)
1/2"	18 ~ 28	(0.71 - 1.10)	22 ~ 24.4	(0.87 - 0.96)
3/4"	25 ~ 31	(0.98 - 1.22)	22 ~ 24.4	(0.87 - 0.96)
1"	29 ~ 35	(1.14 - 1.38)	33.5 ~ 36	(1.32 - 1.42)
1 1/4"	29 ~ 40	(1.14 - 1.57)	33.5 ~ 36	(1.32 - 1.42)
1 1/2"	30 ~ 41	(1.18 - 1.61)	32.5 ~ 35	(1.28 - 1.38)
2"	30 ~ 47	(1.18 - 1.85)	35 ~ 38	(1.38 - 1.50)
2 1/2"	43 ~ 60	(1.69 - 2.36)	44 ~ 47	(1.73 - 1.85)
3"	43 ~ 61	(1.69 - 2.40)	50.5 ~ 54	(1.99 - 2.13)
3 1/2" 4"	L > 44 (L > 1.73)		39 ~ 43	(1.54 - 1.69)

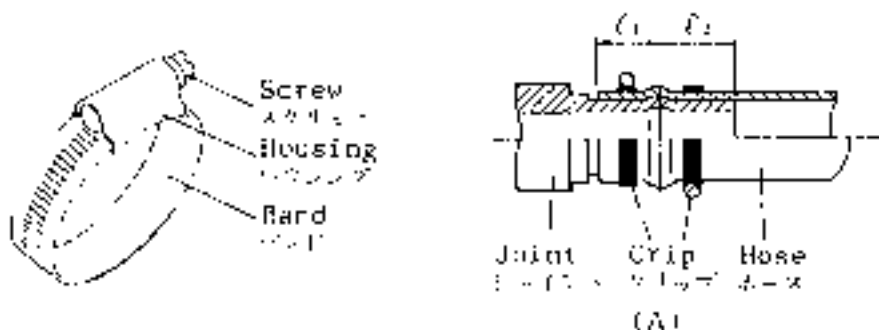
GENERAL CAUTIONS

⑥ Installing JUBILEE clips

This hose clip is used to secure hoses in low-pressure hydraulic circuits.

1) Clip location

Clip locations are specified in accordance with the shapes of the joints (pipes) on which the hoses are to be connected and with the number of clips to be used.



(A) Put the hose over the joint to the extent that $l_1 = l_2$, and put one each clip on both sides of the bulge of the joint in the close neighborhood.

(B) Put the hose over the joint end provided with circumferential saw-teeth grooves to the shoulder, and put two clips to make $l_1 = l_2 = l_3$.

(C) Put the hose over the joint end provided with circumferential saw-teeth grooves to the shoulder, and put one clip to make $l_1 = l_2$.

2) Before pushing the hose over the joint, put the clip on the hose.

3) When using two clips, oppose the screws as shown in (A) and (B) above.

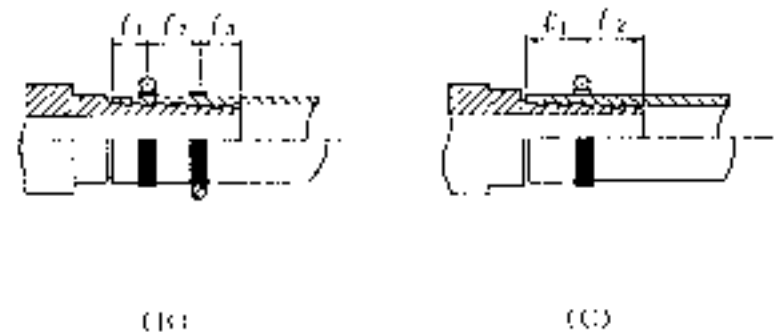
Tighten to the values given below.

⑥ ジュビリクリップの取り付け要領

このクリップは、油圧配管の低圧回路に使用するホースの締め付けをするものです。

1) クリップの取り付け

ホースを接続する相手パイプ（ジョイント）の形状および、使用するクリップの数により次のように規定する。



(B) ホースの差し込み長さは $l_1 = l_2$ とし、クリップの位置はバルジ加工部の前後直近とする。

(B) ホースは、クケノコ形状加工部の根元まで差し込み、クリップの位置は $l_1 = l_2 = l_3$ とする。

(C) ホースは、クケノコ形状加工部の根元まで差し込み、クリップの位置は $l_1 = l_2$ とする。

2) ジョイントにホースを差し込む前にクリップをホースに差し込む。

3) クリップをダブルで使用する場合は、上図(B)(B)のようにスクリューの位置を対向させて締め付ける。締めトルクは下表に示す。

Size サイズ	mm (in.)	Tightening torque 締め付けトルク kg.cm(in-lb)
φ9 ~ φ13 ... φ13 ~ φ19 (φ0.35 ~ φ0.51 ... φ0.51 ~ φ0.75)		34.5 (29.9)
φ16 ~ φ22 ... φ32 ~ φ48 (φ0.63 ~ φ0.87 ... φ1.26 ~ φ1.89)		45.7 (39.7)
φ38 ~ φ54 ... φ60 ~ φ80 (φ1.50 ~ φ2.13 ... φ2.36 ~ φ3.15)		60.4 (52.4)
φ70 ~ φ90 ... φ133 ~ φ158 (φ2.76 ~ φ3.54 ... φ5.24 ~ φ6.22)		60.9 (59.9)

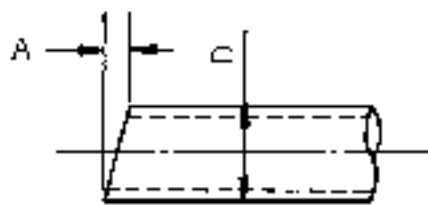
GENERAL CAUTIONS

7) Installing wedge-grip pipe fitting

7) くい込み継手の取り付け要領

- 1) Use only the hydraulic piping precision carbon steel pipes (OST) specified by Tadano for the hydraulic piping.
- 2) Use pipes free from excessive oxidation, and free from rust preventive varnish, damage and deformation.
- 3) Cut the pipes always with saws or pipe cutters. Never cut them with flames. Cut pipes square to the axis within the following tolerances.

- 1) 油圧配管の材料は、必ず当社指定の油圧配管用精密炭素鋼管(OST)を使用する。
- 2) 鋼管は過度の酸化、防錆ワニス、傷および変形のないものを使用のこと。
- 3) 鋼管の切断は鋸、パイプカッターによる。溶断は絶対に行わないこと。また、切断直角度は下表による。

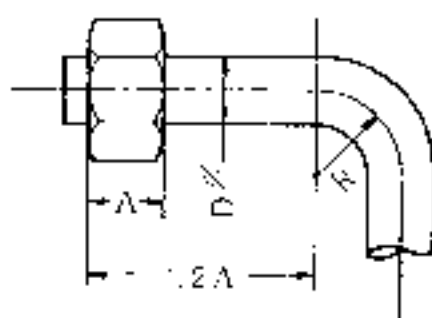


Pipe size パイプサイズ	D	mm	Squareness 直角度	A	mm (in.)
6~15			0~0.5	(0 - 0.02)	
18~22			0~1.0	(0 - 0.04)	
28~35			0~1.5	(0 - 0.06)	

- 4) Remove rust, varnish, paint, etc. from the pipe surface to be inserted into the sleeve of the fitting with emery cloth, moving it in the circumferential direction. Do not move emery cloth in the longitudinal direction, as this is conducive to oil leakage.
- 5) Bend the steel pipe with pipe bending machine.
- 6) The bending radius of steel pipes at the center line should, in principle, be larger than twice the OD of the pipes. The length of the straight portion of steel pipes from the end of the pipes to the end of the straight portion should be twice the width of the nut of longer.

- 4) パイプ外面のスリーブの入る部分に付着した錆、ワニス、塗料等は布ペーパーで円周方向に磨き取除くこと。(縦方向は油視れの原因となる。)
- 5) 鋼管はパイプバンダーで曲げる。
- 6) 鋼管の中心線における曲げ半径は、鋼管外径の2倍以上を原則とする。
鋼管の端から曲げ中心までの直管部の長さは、緩ナットの巾の2倍以上とする。
(社内規格による曲げ半径は、次表の通り)


(Bending radii specified in our standards are given in the table below.)




Pipe size パイプサイズ	D	mm	Bending radius 曲げ半径	R	mm (in.)
12			30,40	(1.18, 1.57)	
15			30,50	(1.18, 1.97)	
18			50	(1.97)	
22			50	(1.97)	
28			50,90	(1.97, 3.54)	
35			100,150	(3.94, 5.91)	

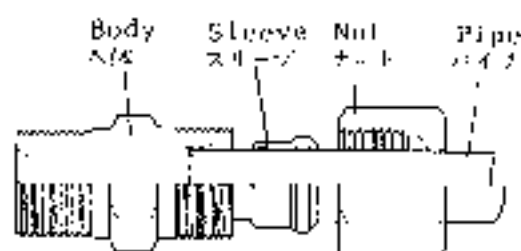
GENERAL CAUTIONS

1. Type S wedge-grip fitting

This type of pipe fittings are used mainly in the hydraulic piping systems of the Model TS and larger cranes. On the bodies and the nuts of this type of fittings,  marks are engraved.

1. S型くい込み継手

このタイプの管継手は、主としてTS型クレーン以上の油圧配管に使用されています。継手の本体およびナットに  マークを刻印しています。



仮締め

Provisional tightening

- After tightening the nut provisionally as above, if the sleeve turns only circumferentially, the tightening is proper, if it can not be turned circumferentially, the tightening is excessive, and if it can be moved also in the longitudinal direction, the tightening is insufficient.

- 仮締め後、スリーブが円周方向に回転するのは適正な締め付けであるが、円周方向に回転しないのは締め過ぎ、またスラスト方向に動くのは締め付け不足によるものである。

- After tightening the nut provisionally, remove oil from the sleeve and nut by wiping with cloth.

- 仮締め後、スリーブとナットに付着した油は拭きとる。

- Cut the pipe as squarely as possible, and deburr both inside and outside. Check the outside of the pipe for deformation and scratches.

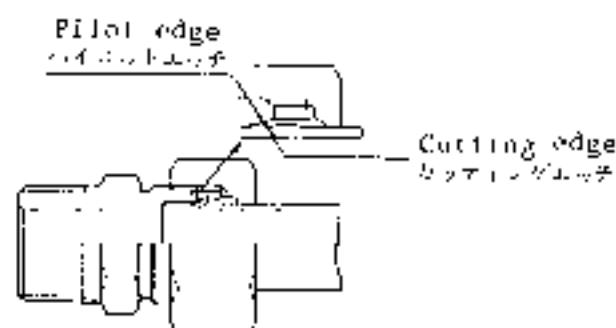
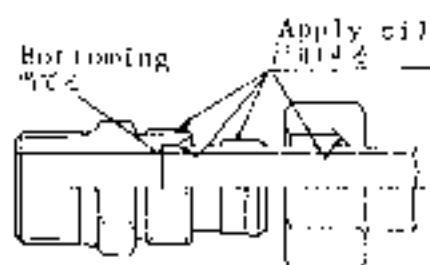
- 管をできるだけ直角に切断し、内外面のバリをとる。管の外面に歪みや傷がないことを確認すること。

- Put the nut on the pipe end, and then, put the sleeve with the cutting edge directed towards the pipe end.

- 管にまずナット、次にカッティングエッジを管端に向けてスリーブを挿入する。

- Insert the pipe into the body clamped in the vise until bottoms. Be sure to apply high viscosity lubrication oil such as machine oil on the contact turning surface.

- バイスに固定された本体に管をさし込み、管端を本体の底に密着させる。この時、接触回転部に必ず潤滑油（マシン油等の高粘度の油）を塗布しておく。



GENERAL CAUTIONS

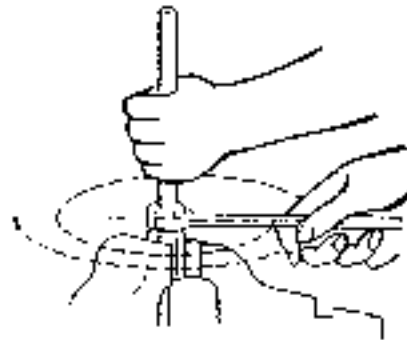
4) While turning the pipe by hand, screw the nut onto the body with a spanner, and tighten it until the pipe becomes stuck and can not be turned by hand.

Stop tightening at this point.
(This point is referred to as "grip point".)

5) Turn the nut further from the grip point through $1-1/4$ to $1-1/2$ turn. Now, the cutting edge of the sleeve firmly bites into the pipe.

4) 管を手で回しながら、スパナでナットを締めてゆき、管が手で回らない点に達すると、締め付けを一旦停止する。
(この点をグリップポイントとする。)

5) グリップポイントから更に $1\frac{1}{4}$ ~ $1\frac{1}{2}$ 回転締め付けると、スリーブの Cutting Edge が管に完全に食い込む。



Final tightening

- If the nut is tightened excessively, the spring effect of the sleeve is lost, and the nut will be loosening under vibration. Do not tighten the nut excessively.
- Do not apply oil to the nut and sleeve. If oil is on them, remove by wiping.

1) Set the provisionally tightened and then unscrewed pipe and pipe fitting to the fitting body on the crane, and turn the nut 2 - 3 turns by hand.

2) Further tighten the nut with a spanner until the tightening torque starts to increase sharply. Stop tightening at this point.
(This point is referred to as "sharp torque rise point".)

3) Tighten the nut further $1/6$ - $1/4$ turn from the sharp torque rise point.

本締め

- ナットの締め過ぎは、スリーブのスプリング効果をなくし、振動によりナットがゆるむので正しい締め付けをすること。

- ナット、スリーブには油を塗布しないこと。油が付着している場合は、拭きとっておく。

1) 仮締めした管を実車の本体にセットし、ナットを手で2~3回転締め込む。

2) ナットをスパナで締めつけてゆき、急激に締め付けトルクが増大する点で締め付けを一旦停止する。
(この点をシャープトルクライズポイントという。)

3) シャープトルクライズポイントから更に $1/6$ ~ $1/4$ 回転締め付ける。

GENERAL CAUTIONS

4) The guideline (tightening torques for provisional and final tightening are given below:

4) 下表に、仮締め時と本締め時の概略の締め付けトルクを示しますので参考にしてください。

Pipe size パイプサイズ	mm	Provisional tightening kg.cm 仮締め (in-lb)		Final tightening kg.cm 本締め (in-lb)	
φ8×1.2 t		350	(304)	320	(278)
φ10×2.0 t		420	(365)	390	(339)
φ12×1.4 t		500	(434)	470	(408)
φ15×2.0 t		850	(738)	780	(677)
φ18×2.0 t		1200	(1042)	1050	(912)
φ22×2.6 t		1600	(1389)	1400	(1215)
φ28×3.2 t		3000	(2604)	2300	(1997)
φ35×1.8 t		3100	(2691)	2800	(2433)

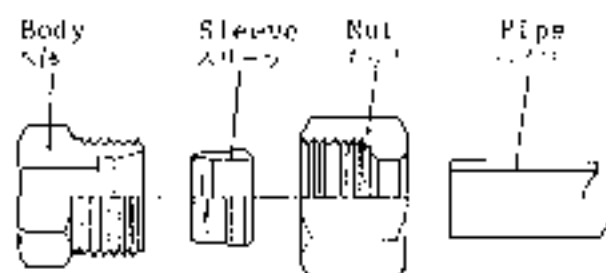
2. Type・SN pipe fittings

Pipe fitting of this type are mainly used in the hydraulic piping systems of the Model TM and TF cranes.

On the bodies and the nuts of these fittings, **NTM** marks are engraved.

2. SN型くい込み継手

このタイプの滑継手は、主としてTM、TF型クレーンの油圧配管で使用されています。継手の本体およびナットに「NTM」マークを刻印しています。



Provisional tightening

- After tightening the nut provisionally as above, if the sleeve turns only circumferentially, the tightening is proper, if it can not be turned circumferentially, the tightening is excessive, and if it can be moved also in the longitudinal direction, the tightening is insufficient.
- After tightening the nut provisionally, remove oil from the sleeve and nut by wiping with cloth.

1) Cut the pipe as squarely as possible, and deburr both inside and outside. Check the outside of the pipe for deformation and scratches.

2) Put the nut on the pipe end, and then, put the sleeve with the cutting edge directed towards the pipe end.

仮締め

- 仮締め後、スリーブは円周方向に回転するのは適正な締め付けであるが、円周方向に回転しないのは締め過ぎ、またスラスト方向に動くのは締め付け不足によるものである。

- 仮締め後、スリーブとナットに付着した油は、拭きとる。

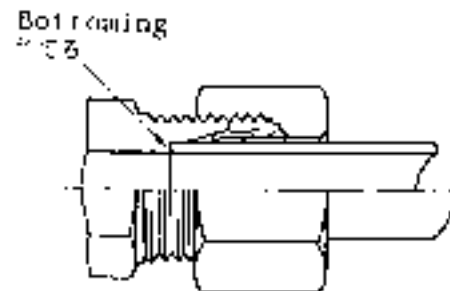
1) 管をできるだけ直角に切断し、内外面のバリをとる。管の外面に歪みや傷がないことを確認すること。

2) 管にまずナット、次にカッピングエッジを管端に向けてスリーブを挿入する。

GENERAL CAUTIONS

- 3) Insert the pipe into the body clamped in the vise until bottoms. Be sure to apply high viscosity lubrication oil such as machine oil to the contact turning surface.

- 3) バイスに固定された本体に管をさし込み、管端を本体の底に密着に当てる。この時、接触回転部に必ず潤滑油（マシン油等の高粘度の油）を塗布しておく。

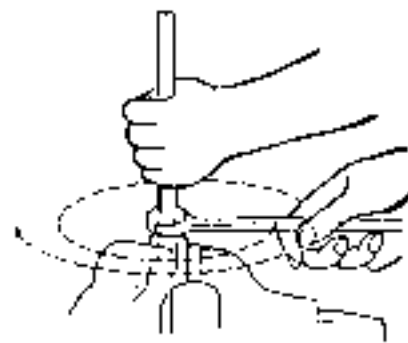


- 4) While turning the pipe by hand, screw the nut onto the body with a spanner, and tighten it until the pipe becomes stuck and can not be turned by hand. Stop tightening at this point. (This point is referred to as "0" point.)

- 4) 管を手で回しながら、スパナでナットを締めてゆき、管が手で回らない点に達すると、締め付けを一旦停止する。
(この点をゼロポイントとする。)

- 5) Turn the nut further from the "0" point through $\frac{3}{4}$ to 1 turn. Now, the cutting edge of the sleeve firmly bites into the pipe.

- 5) ゼロポイントから更に $\frac{3}{4}$ ～ 1 回転締め付けると、スリーブのカッティングエッジが管に完全に食い込む。



Final tightening

本締め

- If the nut is tightened excessively, the spring effect of the sleeve is lost, and the nut will be loosening under vibration. Do not tighten the nut excessively.
- Do not apply oil to the nut and sleeve. Wipe oil off, if deposited on them.

- ナットの締め過ぎは、スリーブのスプリング効果をなくし、振動によりナットがゆるむので正しい締め付けをすること。

- ナット、スリーブには油を塗布しないこと。油が付着している場合は、拭きとっておく。

- 1) Set the provisionally tightened and then unscrewed pipe and pipe fitting to the fitting body on the crane, and turn the nut 2 - 3 turns by hand.

- 1) 仮締めした管を実車の本体にセットし、ナットを手で 2 ～ 3 回転締め込む。

- 2) Further tighten the nut with a spanner until the tightening torque starts to increase sharply. Stop tightening at this point. (This point is referred to as "sharp torque rise point".)

- 2) ナットをスパナで締めてゆき、急激に締め付けトルクが増大する点で締め付けを一旦停止する。
(この点をシャープトルクライズポイントと言う。)

GENERAL CAUTIONS

- 3) Tighten the nut further 1/4 turn from the sharp torque rise point.
- 4) The guideline provisional and final tightening torques are given below for reference.

- 3) シェアトルククライズポイントから更に 1/4 回 締め付けろ。
- 4) 下表に、仮締め時と本締め時の概略の締め付けトルクを示しますので参考にしてください。

Pipe size パイプサイズ	mm	Provisional tightening kg.cm 仮締め (in-lb)	Final tightening kg.cm 本締め (in-lb)
φ8×1.2 t		320 ~ 400 (278 - 347)	320 ~ 400 (278 - 347)
φ10×1.0 t		350 ~ 450 (304 - 391)	350 ~ 450 (304 - 391)
φ10×2.0 t		450 ~ 550 (391 - 477)	450 ~ 550 (391 - 477)
φ12×1.4 t		550 ~ 650 (477 - 564)	500 ~ 600 (434 - 521)
φ15×2.0 t		1000 ~ 1100 (868 - 955)	900 ~ 1000 (781 - 868)
φ18×2.0 t		1250 ~ 1400 (1085 - 1215)	1100 ~ 1250 (955 - 1085)
φ22×2.6 t		1900 ~ 2050 (1649 - 1780)	1750 ~ 1900 (1519 - 1649)

⑧ Installing flared piping

Pipes for the hydraulic circuits, the pneumatic circuits, and the grease lines of TADANO cranes and carriers are connected by automotive flared type tube fittings.

- Use the automotive piping metal pipes per Japanese Automotive standards JASO M101-75 for piping.

Type	Code
Double layer steel pipe	TDW-78
Phosphor deoxidized seamless copper pipe	DeoT1

- Bend the pipe with a pipe bending machine.
- Do not heat the pipe.
- No damage or crack is permissible on the flared area.

1. Working

1) Flaring

Flare the pipe end to the dimensions and shapes given below. The flaring procedure differs with the flaring machines used. Refer to the instructions for the machine used.

⑧ フレア配管の取り付け要領

クレーンや中両の吊り、エア・、ケリ・ス等の配管の後端部には、自動車配管用のフレア型継手を使用されています。

- 配管材料は、自動車規格 JASO M101-75 自動車配管用金属管を使用する。

種類	記号
二重層鋼管	TDW-78
りん脱酸銅継手無管	DeoT1

- 配管の曲げは、パイプベンダーで行う。
- 配管の加熱は禁止する。
- フレア加工面に傷、割れがあってはならない。

1. 加工

1) フレア加工

フレア加工は、下表の形状、寸法とする。加工要領は、フレア加工機により異なるので添付の説明書を参照して下さい。

GENERAL CAUTIONS

2) Do not bend the pipe sharper than the minimum radii given below.

2) 曲げ加工は、下表の最小寸法以上で加工する。

Nominal dia 呼び径 mm	Flaring フレア加工						Bending 曲げ加工			
	D	A	B	T	C + 0.20 + 0.005	S	R	L	ℓ	
4.76	4.76 (0.19)	6.6 ~ 7.1 (0.26 ~ 0.28)	3.0 ~ 3.7 (0.12 ~ 0.15)	0.7, <u>0.8</u> (0.028), (0.031)	1.4, <u>1.6</u> (0.055), (0.063)	1 (0.039)	15 (0.59)	30 (1.18)	30 (1.18)	
6.35	6.35 (0.25)	8.5 ~ 9.1 (0.34 ~ 0.36)	4.5 ~ 5.2 (0.18 ~ 0.20)	0.7, <u>0.8</u> (0.028), (0.031)	1.4, <u>1.6</u> (0.055), (0.063)	1 (0.039)	15 (0.59)	40 (1.57)	30 (1.18)	
8	8 (0.31)	10.5 ~ 11.0 (0.41 ~ 0.43)	5.2 ~ 6.9 (0.24 ~ 0.27)	0.7, <u>1</u> (0.028), (0.039)	1.4, <u>2</u> (0.055), (0.079)	1.6 (0.063)	20 (0.79)	45 (1.77)	30 (1.18)	
10	10 (0.39)	13.0 ~ 13.5 (0.51 ~ 0.53)	5.2 ~ 8.9 (0.22 ~ 0.35)	0.7, <u>1</u> (0.028), (0.039)	1.4, <u>2</u> (0.055), (0.079)	1.6 (0.063)	30 (1.18)	50 (1.97)	30 (1.18)	
12	12 (0.47)	15.0 ~ 15.7 (0.59 ~ 0.62)	6.8 ~ 10.5 (0.33 ~ 0.41)	0.8, <u>1</u> (0.031), (0.039)	1.6, <u>2</u> (0.063), (0.079)	1.6 (0.063)	40 (1.57)	55 (2.17)	30 (1.18)	
15	15 (0.59)	18.1 ~ 18.8 (0.71 ~ 0.74)	12.7 ~ 13.4 (0.50 ~ 0.53)	- , <u>1</u> (0.039)	- , <u>2</u> (0.079)	1.6 (0.063)	50 (1.97)	75 (2.95)	30 (1.18)	

※ Misalignment between the seat surface and the pipe center line must be within 0.15 mm (0.006 in.).

※ シート面とパイプ中心との偏心は、0.15mm以下とする。

※ The underlined dimensions apply to seamless copper pipes.

※ の寸法は、銅継目無管に適用する。

2. Tightening torque

2. 締付トルク

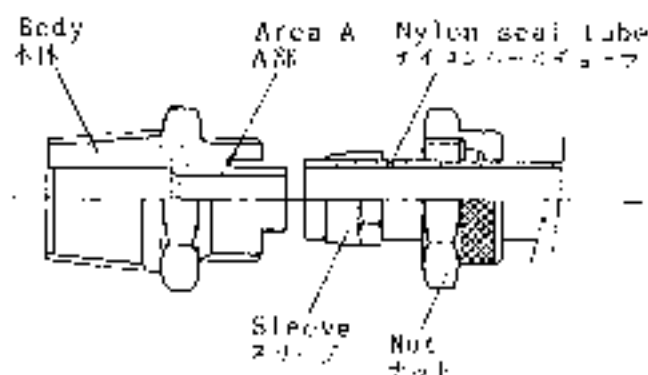
kg·cm (in·lb)

Type 種類	Nominal dia. 呼び径 mm	4.76	6.35	8	10	12	15
Double layer steel pipe 二重巻鋼管		180 ~ 200 (156 ~ 174)	200 ~ 220 (174 ~ 191)	380 ~ 360 (286 ~ 313)	400 ~ 500 (347 ~ 434)	600 ~ 700 (521 ~ 608)	650 ~ 700 (564 ~ 608)
Seamless copper pipe 銅継目無管		150 ~ 140 (130 ~ 139)	160 ~ 170 (139 ~ 148)	200 ~ 250 (174 ~ 217)	320 ~ 400 (278 ~ 347)	380 ~ 560 (330 ~ 486)	550 ~ 600 (477 ~ 521)

GENERAL CAUTIONS

(9) Installing nylon seal tube

Tube fittings of this type are used in the low-pressure drain circuits for motors, valves, etc.



(9) ナイロンシールチューブの取り付け要領

このタイプの管継手は、モータやバルブ等の低圧ドレイン回路に使用されています。

• Applying oil to the body and sleeve is prohibited.

• Disconnection and reconnection of the nylon seal tube is limited to only two times.
When the joint must be reconnected after the second disconnection, remove the sleeve portion of the tube by cutting and use a new sleeve.

• When oil leaks, additional tightening is allowed within the limit of 1/10 to 1/8 turn.

If the leakage still persists, cut the tube end, and use a new sleeve.

1) Cut the nylon seal tube squarely, wipe off all dust and oil from the tube, sleeve and nut.

2) Insert the tube until the end of the tube comes into contact with the bottom area A shown in the figure.

3) Tighten the nut finger-tight. Then use a wrench to tighten the nut one and a quarter turns beyond the finger-tight point.

• 本体およびスリーブへの注油は禁止する。

• 締め付け後のナイロンシールチューブの脱着は2回を限度とする。
それ以上になるときは、チューブのスリーブ部を切断し、新しいスリーブで再び組み立てる。

• 油洩れの際の増し締めは、1/10 ~ 1/8 回転とする。
洩れが止まらない場合は、チューブを切断して新しいスリーブで組み付ける。

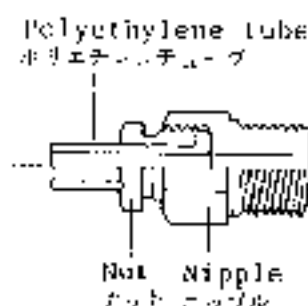
1) ナイロンシールチューブを直角に切断し、チューブ、スリーブおよびナットに付着しているゴミ、油等を完全に除去する。

2) チューブの端面が本体溝のA部に完全に当たるまで挿入する。

3) ナットを手で締め付け、止った位置から更にスパナで1 1/4 回転締め付ける。

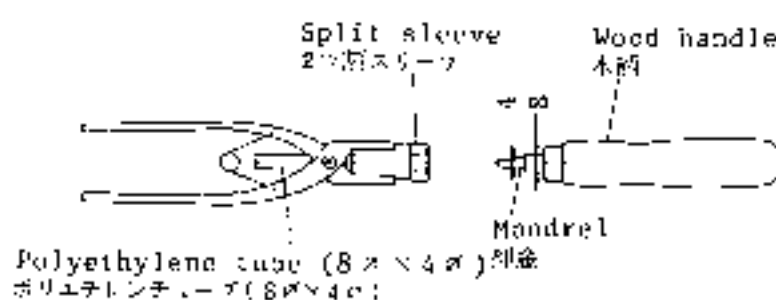
(10) Installing grease piping (polyethylene tube)

Centralized greasing piping.



(10) グリース配管(ポリエチレンチューブ)の取り付け要領

グリースの集中給油用配管として使用されています。



GENERAL CAUTIONS

1. How to form tube end

- 1) Heat the end of the polyethylene tube with an electric heater. So heat that the 5 mm (0.20 in.) end portion becomes soft and transparent, and swells.
- 2) Place the softened tube end into the split sleeve, and push the mandrel into the tube to form the tube end.
 - Place the tube end flush with the sleeve end.
 - The standard flange thickness is 2 mm (0.08 in.)

1. チューブの成形

- 1) ポリエチレンチューブの管端を電熱器で加熱する。管端部が5 mm程度軟化して透明になり、膨張すれば良好である。
- 2) 軟化したチューブを二つ割スリーブに挿入し、押金をチューブ内に押し込んで成形する。
 - チューブの先端とスリーブの先端をそろえること。
 - フランジ成形の厚さは約2 mmを標準とする。

GENERAL CAUTIONS

● MACHINE ELEMENTS

Here, the following machine elements are described.

1. Bolt, nut
2. Bearing
3. Wire rope

(1) Bolt, nut

In the crane structure, many bolts and nuts of varying sizes, strengths and shapes are used to suit to their respective applications. Correct torques for various bolts and nuts are given in this article.

- Torques given here are general values. For hydraulic units, solenoid valves, etc., which are subject to malfunction and loosening when tightened incorrectly, special torques are specified in the respective sections.
- From 1978 on, the previous bolt nut strength indication system of JIS (Japanese Industrial Standard), showing only tensile strength, had been replaced by a new indication system showing both tensile strength and proof stress. (See Table below)

● 機械要素




ここでは下記の要素部品について説明しています。

1. ボルト、ナット
2. ベアリング
3. ワイヤロープ

(1) ボルト、ナット

クレーン各部の組み立てには、多数のボルトやナットが使用されていますが、その目的に応じてサイズ、強度、形状等を使い分けられています。従って、ネジ類の締め付けに際し、そのものに適したトルクで締め付けることが大切です。

- ここに記載するトルクは、特別なトルク指定をしない一般的な締め付けトルクです。油圧機器や電磁バルブ等のようにボルトの締め過ぎによる作動不良や、振動によるボルトのゆるみを生ずる部品については、概当する節に特別なトルク指定をしているのでそれに従って締付ける。
- ボルト、ナットの強度区分の表示が昭和53年から新JIS規格により、従来の引張強さのみの表示から引張強さと耐力の併記に変更になっているので注意が必要です。(上表参照)

I. NEW JIS INDICATION I. 新JIS表示	II. OLD JIS INDICATION II. 旧JIS表示
<p>On the head of hexagon bolts, strength indication marks 4.8, 6.8... 12.9 are punched or forged. They indicate tensile strength and proof stress as follows.</p> <p>六角ボルトの頭部には、強度を表すため4.8、6.8... 12.9等の記号を打刻または鋳込しています。これは引張強さおよび耐力を示すもので次のような意味を持っています。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>12.9</p> <p>This means that the yield or proof stress is 90% of the tensile strength which is 120 kg/mm² in this case, that is, 108 kg/mm². The numeral represents 1/10 the percentage value. <small>引張強さは120kg/mm²であることから、耐力は90%、108kg/mm²であることを示す、10の1割の1.08で表わしている。</small></p> <p>This means that the tensile strength is 120 kg/mm². The numeral represents 1/10 the tensile strength value. <small>引張強さ120kg/mm²であることを示す、引張強さの1割の1.2で表わしている。</small></p> <p>• Decimal points may be omitted. • 小数点の表示は、省略する場合があります。</p>	<p>On the head of the hexagon bolts and hexagon nuts, 4T, 6T... 11T are punched or forged to indicate the strength classes. The numerals 4,6...11 represent 1/10 of the respective tensile strengths in kg/cm².</p> <p>六角ボルトや六角ナットの頭部には、強度を表すため4T、6T... 11T等の記号を打刻または鋳込しています。これは引張強さを示すもので引張強さの1割の1の値で表示します。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>This means 40 kg/mm² <small>引張強さ40kg/mm²を示す。</small></p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>• Bolts of the 4T class may have no indication. No mark should be regarded as 4T.</p> <p>• Hexagon socket head bolts are not marked, but are to be regarded as 11T.</p> <p>• 4Tのボルトは、表示を省略する場合がありますから、4Tと見做して締め付けてください。</p> <p>• 六角穴付きボルトは、表示がありませんが11Tと見做してください。</p>

GENERAL CAUTIONS

1. Screw tightening torque standard

1. 締付トルク

kg·cm (in·lb)

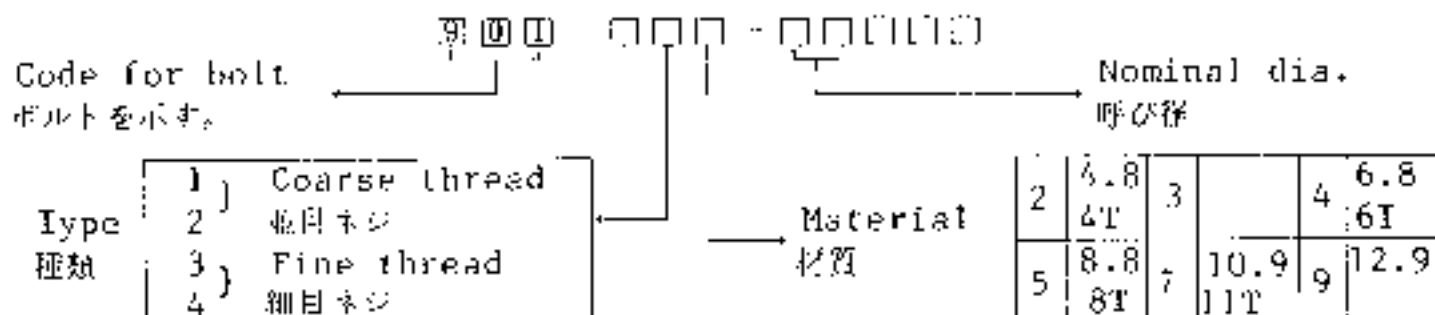
Type 種類	Nominal(M) 呼び径 (M)	4.8		6.8		8.8		10.9		12.9	
		4T		6T		8T		11T		12.9	
Coarse 細目	6	45 ~ 55 (39.1 - 47.7)		68 ~ 82 (59.0 - 71.2)		90 ~ 110 (78 - 95)		112 ~ 137 (97 - 119)		120 ~ 150 (113 - 139)	135 ~ 165 (117 - 143)
	8	120 ~ 140 (104 - 122)		180 ~ 210 (156 - 182)		240 ~ 280 (208 - 243)		300 ~ 350 (260 - 304)		320 ~ 350 (286 - 313)	360 ~ 420 (318 - 365)
	10	220 ~ 250 (191 - 217)		320 ~ 375 (280 - 326)		440 ~ 550 (383 - 477)		550 ~ 625 (477 - 543)		610 ~ 700 (530 - 608)	660 ~ 750 (573 - 651)
	12	350 ~ 420 (304 - 365)		525 ~ 630 (456 - 547)		700 ~ 840 (608 - 729)		875 ~ 1050 (760 - 912)		1050 ~ 1200 (912 - 1042)	1150 ~ 1260 (912 - 1094)
	14	590 ~ 680 (512 - 590)		895 ~ 1020 (768 - 885)		1180 ~ 1360 (1024 - 1181)		1475 ~ 1700 (1280 - 1476)		1800 ~ 2100 (1563 - 1736)	1800 ~ 2040 (1563 - 1770)
	16	900 ~ 1050 (781 - 912)		1350 ~ 1575 (1172 - 1367)		1800 ~ 2100 (1563 - 1823)		2250 ~ 2620 (1958 - 2274)		2500 ~ 2900 (2170 - 2517)	2700 ~ 3150 (2344 - 2720)
	18	1200 ~ 1400 (1042 - 1215)		1800 ~ 2100 (1563 - 1823)		2400 ~ 2800 (2083 - 2431)		3000 ~ 3500 (2604 - 3038)		3500 ~ 3800 (3065 - 3300)	3600 ~ 4200 (3125 - 3616)
	20	1800 ~ 2000 (1563 - 1736)		2700 ~ 3000 (2344 - 2604)		3600 ~ 4000 (3125 - 3472)		4500 ~ 5000 (3906 - 4340)		5100 ~ 5500 (4427 - 4800)	5100 ~ 6000 (4488 - 5200)
	22	2300 ~ 2600 (1997 - 2257)		3150 ~ 3600 (2795 - 3136)		4600 ~ 5300 (3993 - 4514)		5750 ~ 6500 (4992 - 5615)		6900 ~ 7400 (5990 - 6424)	6900 ~ 7800 (5990 - 6770)
	24	3000 ~ 3400 (2604 - 2952)		4500 ~ 5100 (3906 - 4427)		6000 ~ 6800 (5209 - 5905)		7500 ~ 8500 (6511 - 7379)		9300 ~ 9800 (8073 - 8507)	9300 ~ 10200 (7818 - 8855)
33							23000 ~ 25000 (19970 - 21700)				
36							30000 ~ 35000 (26040 - 30380)				
Fine 細目	8	130 ~ 150 (113 - 130)		195 ~ 225 (169 - 195)		260 ~ 300 (228 - 260)					
	10	240 ~ 270 (208 - 231)		360 ~ 405 (313 - 352)		480 ~ 540 (417 - 460)					
	12	390 ~ 460 (339 - 399)		585 ~ 690 (508 - 600)		780 ~ 920 (677 - 800)					
	14	610 ~ 700 (530 - 608)		915 ~ 1050 (794 - 912)		1220 ~ 1400 (1060 - 1215)					
	16	1000 ~ 1150 (868 - 998)		1500 ~ 1725 (1302 - 1497)		2000 ~ 2300 (1736 - 1997)					
	18	1300 ~ 1500 (1129 - 1302)		1950 ~ 2250 (1693 - 1953)		2600 ~ 3000 (2257 - 2604)					
20	1900 ~ 2100 (1619 - 1823)		2850 ~ 3350 (2474 - 2935)		3800 ~ 4200 (3300 - 3640)						
22	2500 ~ 2800 (2170 - 2431)		3750 ~ 4200 (3255 - 3616)		5000 ~ 5600 (4310 - 4840)						
24	3100 ~ 3500 (2691 - 3035)		4650 ~ 5250 (4037 - 4558)		6200 ~ 7000 (5382 - 6077)						

[Reference]

The type, material and the nominal diameter of ordinary bolts, except for special bolts, are indicated in the part No. given in the catalogue in the following format.

[参考]

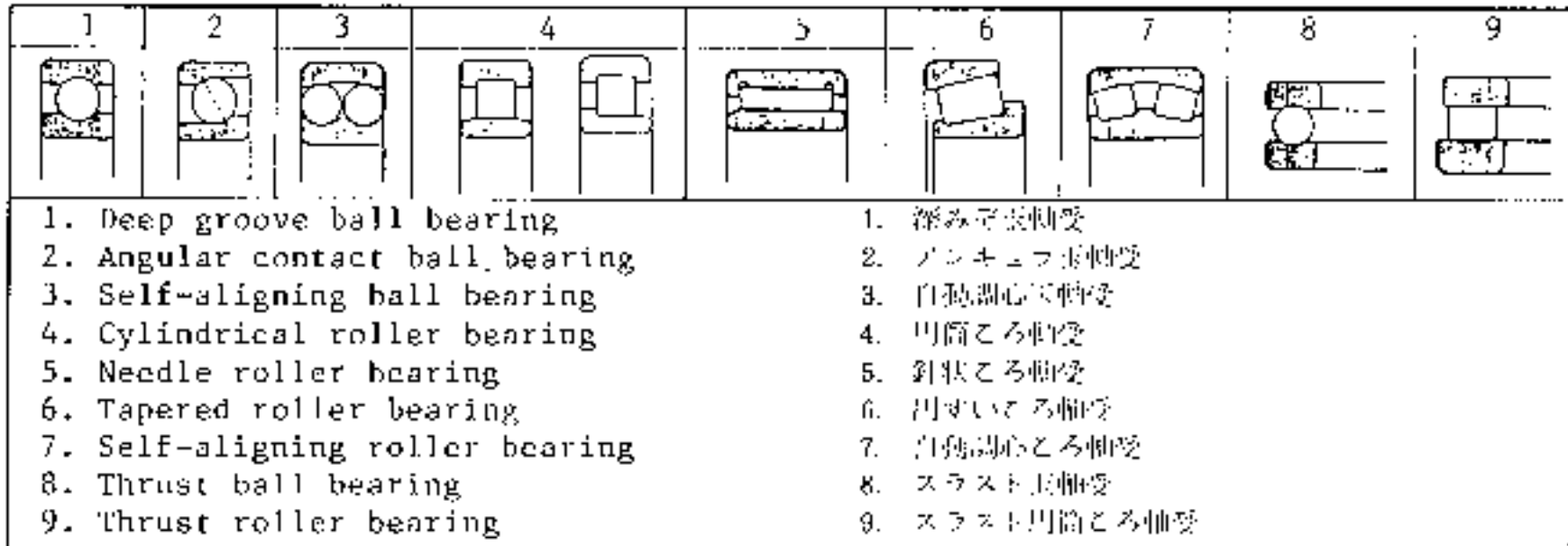
特殊ボルトを除く一般ボルトの種類・材質・呼び径は、パーツカタログの部品番号から下記要領で判別できます。



GENERAL CAUTIONS

② Bearing

Rolling bearings are used in many rotating mechanisms in cranes, and the following are the representative types:



② ベアリング

転がり軸受は、多くの回転部分に使用されており、以下にその代表的なものを示す。

- Since rolling bearings are higher in precision than ordinary machine elements, special care must be taken in their handling not to allow dust entry, and not to permit the generation of rust and damage.
- Dust, especially hard particles, are harmful to bearings, accelerating wear, damaging raceways, and increasing noise and vibration. With special high-precision, high-speed and small bearings, the areas around them must be maintained clean.
- When strong impacts are given to bearings, the raceway track surfaces are dented, damaged, and the bearing functions are damaged to cause early destruction of bearings.

1 Storage

Usually, rolling bearings are coated with good rust preventive and wrapped rust-preventive paper when shipped, but to ensure perfect prevention of rusting, bearings should be stored in dry areas, and preferably 30 cm (11.8") or more above the floor. Stacking many bearings should be avoided as the bottom ones suffer the surface oil films broken under heavy weight and tend to rust. High temperature should also be avoided, as rust preventive flows above 50 to 60°C (122 to 140°F).

- 転がり軸受は、一般の機械部品に比べて精度が高いので、取扱いに当たってはごみの侵入、錆、傷の発生がないように注意しなければならない。
- ごみ、特に硬いごみは、微かなものでも軸受の摩耗の促進、軌道面表面の破壊、音響、振動の増加など軸受に悪い影響を与える。したがって特に高精度や高速軸受あるいは小形軸受では、軸受周りを清潔にすることが重要である。
- 軸受に強い衝撃を与えると軌道面に凹みや傷が生じ、軸受の性能を損なったり、軸受の早期破損の一因となることがあるので取扱いに注意する必要がある。

1. 保管

転がり軸受は、普通良質の錆止め剤を塗布し、さび止め紙に包んで出荷される。湿気は、錆の最大の原因であるので、軸受を保管するにはなるべく乾燥した場所を選び、また地上から 30 cm 以上の高さに置くことを推奨する。軸受を高く積み上げると、下積み軸受の油膜を破断して錆の発生の原因となるので注意しなければならない。錆止め剤は 50～60℃で流出するので、暑くならない場所に保管することが必要である。

GENERAL CAUTIONS

2. Installing

1) Preparation

- Select as clean working environment as possible to handle bearings. Clean the shaft, housing and other components before starting to install the bearing.
- Unpack bearings only immediately before installation. Generally, install bearings as unpacked and fill them with grease, where they are intended for lubrication by grease. Preferably wash bearings intended for oil lubrication, and bearings intended for grease-lubricated high-speed run and small bearings, washing carefully in benzine or low-viscosity mineral oil free from free acid to remove the rust preventive. Preferably completely remove the washing oil before filling them with lubricant.
- Wear gloves or coat the hands with mineral oil when handling bearings, as sweat causes rusting.

2) Installing bearings with cylindrical bores

- Small and medium size bearings with small interference can be installed on the shafts at room temperature, with the use of a fixture shown in Fig. 1. Where both the outer and the inner rings have interference, use a fixture as shown in Fig. 2 to apply even force to both rings, or drive them little by little. Avoid driving only the outer ring, forcing the inner ring through the balls, because this will cause dents or damage on the tracks.

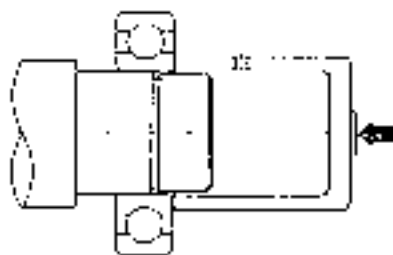


Fig. 1

2. 取り付け

1) 準備

- 軸受を取り扱う場所は、できるだけ清浄な作業場を選ぶことが必要である。取り付けの前に軸、ハウジング及びその周辺部品は清浄にする必要がある。
- 軸受は取り出し直前に解包し、一般にグリース潤滑の場合には、そのまま取り付け、潤滑用グリースを充てんすればよい。油潤滑の場合やグリース潤滑でも高速、あるいはごく小形の軸受の場合には、清浄なベンジン、又は遊離酸を含まない低粘度の鉱油で丁寧にきび止め剤を洗い落としした方がよい。潤滑剤は、洗浄後の油分を十分に除去してから充てんすることが望ましい。
- 軸受を取り扱う場合に、手汗かきびの原因となるので、手袋を使用するか、素手の場合は鉱油を手に塗るなどの注意が必要である。

2) 円筒穴軸受の取り付け

- 締めしろの小さい小・中型の軸受け、圧入力が小さいので、常法のままに軸に内輪を圧入することができる。この場合は、Fig. 1のような当て金を用い、また内輪・外輪とも締めしろがある場合はFig. 2のような当て金を用い、軸受側面に均等に力を加えて圧入するか、徐々に打ち込んでいくのがよい。外輪に当て金を当てて内輪を取り付けることは、軌道面に圧こみや段をつける原因となるので絶対に避けなければならない。

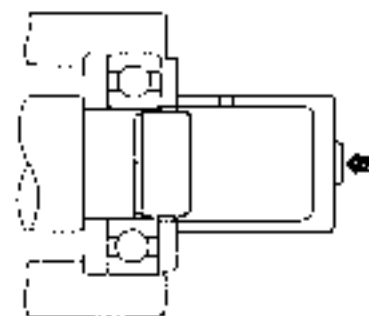


Fig. 2

GENERAL CAUTIONS

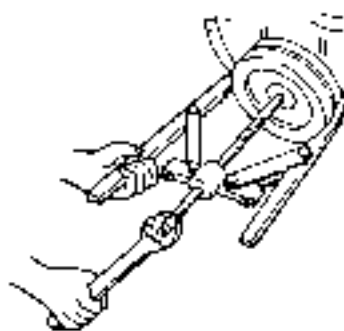
- Install large bearings or ones with large interference by expanding them by heating in hot oil. No undue force is required and time is short. Keep applying axial force during the cooling time, to prevent clearance between the shoulder and the bearing as the inner ring shrinks the axial direction. During the heating, avoid bringing the bearings into direct contact with the bottom of the heating container by placing them in a wire netting or by sliding them. Do not heat them above 120°C(250°F).

3) Installing angular contact ball bearings, tapered roller bearings

Unlike other bearings, angular contact ball bearings and tapered roller bearings can be given desired clearance in the assembled state. They are sometimes given negative clearance, or preload, to increase rigidity to reduce shaft deflection or runout. To secure proper preload, carefully observe the specific disassembly and reassembly instructions applicable to the bearings under consideration.

3. Dismounting

- Take care to avoid damaging bearings when removing them for periodical checks and replacement. Study the detailed dismounting method with the drawing, paying special attention to the fit conditions. Never employ undue rough methods.
- Most conveniently, pull the inner ring by a press, taking care not to apply force to the outer ring. Bearing pullers as shown are also convenient, but care must be taken to apply the forcing support to the side of the inner ring.



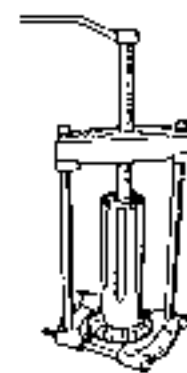
- しめしろの大きい場合や、特に大形軸受の場合には、焼きばめが便利である。軸受を油中で熱して内輪を膨張させ軸に取り付ける方法で、軸受に無理な力を与える恐れがなく、作業時間も短いので広く用いられている。この場合、内輪を軸にはめ込んだ後で冷却する際軸方向にも収縮するので、内輪と軸の肩の間にすきまがでないよう冷却するまで十分に押し付けておく必要がある。加熱時は軸受を金網台に乗せるか、つるすなどして容器の底に直接接触しないようにしておき、120℃以上で加熱しないことが重要である。

3) アンギュラ玉軸受、円すいころ軸受の取り付け

アンギュラ玉軸受及び円すいころ軸受は、他の種類の軸受とは異なり、機械に組み込む際必要なすきまを自由に得ることができる。また、機械の回転軸など剛性を高めて軸のたわみ又は振れを小さくするために、軸受すきまを負のすきまとして使用することがある。これを予圧といい、適正な予圧を得るためには、その軸受に関する分解、組立の指示事項に従うことが重要である。

3. 取り外し

- 定期点検あるいは軸受取替えの場合は、軸受を損傷しないように注意して取り外す必要がある。図面により詳細に取り外し方法を検討した後に取外作業にかかる必要があり、特にはめあいの条件をよく調べて、決して無理な取外作業を行なってはならない。
- 内輪の取り外しは、プレスによって引き抜くのが最も簡単であるが、この場合外輪に力を加えないように注意しなければならない。また、図のような引抜器具もよく使用されるが、内輪の側面に器具が完全に掛かるように注意する必要がある。



GENERAL CAUTIONS

4. Inspection

- Upon installation, first, run the bearing by hand to check the bearing, sealing members, etc. If no fault is noticed, then, run by power, first at low speeds without load, and then, gradually increase speed and load to the specified operation levels. Uneven resistance felt by hand, during hand turning, and abnormal noise and vibration during power drive are signs of faults. Slight impulsive resistance felt by hand is mostly caused by foreign matter in the bearing, and rewashing it required.
- Check noise by applying a stethoscope to the housing. The noise must be low and uninterrupted. Indentations on the race tracks or dust cause unpleasant noise, and eccentric mounting causes cage vibration and abnormal noise.
- The bearing temperature rises with running time until leveling off at some levels determined by the bearing type, running condition, dissipation condition, etc. Temperature will abnormally rise under following conditions:
 - (1) Speed above permissible level
 - (2) Overload
 - (3) Deformation in mounting, or in the housing
 - (4) Too much or too little lubricant
 - (5) Incorrect (too small) clearance, or excess preloading

Check for them carefully.

5. Washing

Wash dismounted bearings in kerosine or gas oil. Use one each pre-washing and finish washing basins. Put a wire netting floor in the basins to prevent direct contact of the bearing with the deposited dirt. Remove oil and contaminant almost completely by pre-washing before transferring to the finish washing basin. Keep the washing oil in the finish washing basin clean with a filter, etc. After washing, immediately take rust preventive measures.

4. 検査

- 軸受の取り付け後の検査としては、一般にまず手動で回転させて軸受及び密封装置その他の異常の有無を確かめる。手動で異常を認めなければ動力で回転させる。最初は無負荷、低速回転とし、次第に所定の条件にして異常の有無を確かめる。手動の場合には、手に何か引っ掛かるような感じを受けたり、重くなったり軽くなったりすること、また動力で回転させたときは、異常音や振動の有無などによっても判定する。手で回して何かこつこつと引っ掛かるのは多くは異物で、再び洗い直す必要がある。
- 音響を調べるには、聴音器をハウジングに当てて聴き、澄んだ音であればよい。取り付けの際あるいは運転中にブリスネル管などを付けたり、潤滑剤中にこみがある場合は、大きな騒音を生じる。その使軸心の狂いは保持器の振動を生じ、あるいは異常音を発生する。
- 軸受温度は、運転開始後時間経過とともに次第に上昇してある時間後、定常状態に達し、その温度は軸受の種類、運転条件、放熱条件などによって定まる。軸受温度が異常に上昇する原因は、大よそ次のとおりである。
 - (1) 許容回転数を超過して使用したとき
 - (2) 荷重が過大であるとき
 - (3) 軸受がこじれて取り付けられたとき、あるいはハウジングにひずみがあるとき
 - (4) 潤滑剤が過多、又は過少であるとき
 - (5) 軸受すきまの選定を誤って運転状態ですきまが過小になったとき、又は予圧が過大なとき

試運転に当たっては、これらの点をよく注意しなければならない。

5. 洗浄

取り外した軸受の洗浄には溶剤、軽油又は白油を使用する。容器を粗洗浄用と仕上げ洗浄用とに分け、容器には全籠の中置きを設け、軸受が容器の底のこみに直接触れないようにする。粗洗浄で軸受中の油や異物等の付着物をほとんど落とし、仕上げ洗浄に移すことが必要である。また仕上げ洗浄容器には、ろ過用フィルタを備えるなど洗浄油の清浄度に対する配慮が必要である。軸受洗浄後は、直ちに防錆措置を講じておかなければならない。

GENERAL CAUTIONS

6. Lubricant

Lubrication is either by grease or by oil. Grease is in many types, and mixing different types of grease may impare their performance. In principle, therefore, do not mix different types of grease. If grease of the same brand is not available, use grease of the same type of soap and of the same base oil.

Fill the bearing and housing space, with the bearing and shaft installed, to 30 to 60% with grease. For small housing space and for high-speed bearings, fill to the lower rates.

6. 潤滑油

潤滑方法は、大別してグリース潤滑と油潤滑がある。グリース潤滑の場合、異種グリースを混合して使用すると、グリースの性質が大きく変わることがある。したがって、グリースの補給は、原則として同一銘柄のグリースを使用しなければならない。グリースの混合が避けられない場合は、同種の増ちょう剤及び類似の基油のグリースを用いるようにする。

充てん量の目安としては軸、相受を取り付けた状態で軸受及びハウジング空間の 30～60%とし、ハウジング空間の小さい場合や高速では少なめにする。

GENERAL CAUTIONS

(3) Wire rope

1. General

1) Terminology

The sketch below shows the construction of a typical wire rope. The central member of the rope is called "core"; the members laid around the core is known as "strands". Strands are composed of "wires". The cores of many wire ropes are "fiber cores". Some ropes use a "metallic core" or "strand core" which is of the same construction as the strands laid around it (Fig. C). Other ropes employ an "independent wire rope core" (IWRC) which has the construction of a wire rope (Fig. D). Most wire ropes have six strands, but other numbers are also used. Some strands have a core of fiber. (Fig. A shows "fiber-cored strands; Fig. B shows strands without fiber cores).

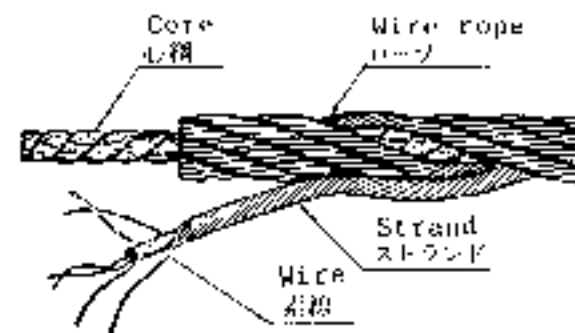


(3) ワイヤロープ

1. ワイヤロープの概要

1) 各部の呼称

下図において、全体をワイヤロープといい、中心に入っている繊維心を心綱、心綱の周囲に6本(標準の場合)よられているものをストランド(子なわ)、ストランドの中心に入っている繊維心を小糸(図(A)の場合)、ストランドを構成している鋼線を鋼線という。図(B)はストランドに小糸のないものを示し、図(C)のように中心に繊維心の代わりにストランドと同じものが入っているものをストランド心(共心)、また図(D)のように中心に繊維心の代わりにワイヤロープの入っているものをロープ心(一般にIWRC)という。



2) Wire rope lays

When the wires in each strand are laid in the opposite direction from the strands, the wire rope is termed "regular lay". When the wires in each strand are laid in the same direction as the strands, the wire rope is termed "Lang lay". Regular-lay ropes are used more often than Lang-lay ropes. In a wire rope, if the strands run from left to right, the rope is termed "right lay" or "Z lay"; in a "left lay" rope (S-lay rope), the strands run from right to left. Right-lay ropes are considered standard and used in most applications; use of left-lay ropes are limited.

2) より方及びより方向

ロープのより方向とストランドのより方向が反対になっているものを普通より、同じ方向によられたものをラングよりという。一般には普通よりロープが使われている。またロープのより方向によって図のようにZよりとSよりに区別されているが、一般にロープのより方向はZよりが標準で、特別な用途の場合にだけSよりが使われる。



Regular Lay Z Lay		Lang Lay S Lay	
Right Lay (Z Lay)	Left Lay (S Lay)	Right Lay (Z Lay)	Left Lay (S Lay)

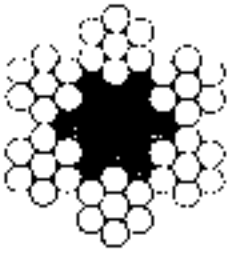



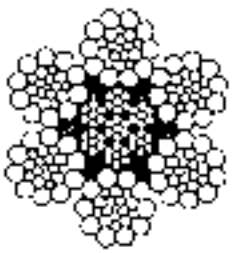
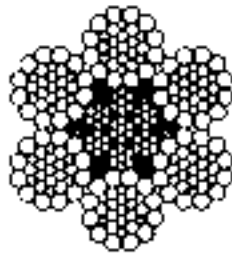

GENERAL CAUTIONS

3) Construction (cross section)

The chart below shows the constructions of wire ropes used often in Tadano cranes.

3) 構成及び断面

当社クレーンに使用されている主なものを示します。

Construction 構成	6 strands × 7 wires ; fiber core 7本線6より中心繊維	6 strands × 37 wires ; fiber core 37本線6より中心繊維	6 strands × 29 wires, filler ; fiber core フィラ-形29本線6より 中心繊維	6 strands × 29 wires, filler ; IWRC フィラ-形29本線6より 中心ワイヤロープ
Construction symbol 構成記号	6 × 7	6 × 37	6 × F1(29)	7 × 7 + 6 × F1(29)
Cross section 断面				
Construction 構成	6 strands × 26 wires, Warrington-Seale ; IWRC ウォーリントンシール形26本線 6より中心ワイヤロープ	6 strands × 31 wires, Warrington-Seale ; IWRC ウォーリントンシール形31本線 6より中心ワイヤロープ	Nuflex ナフレックス形	
Construction symbol 構成記号	7 × 7 + 6 × WS(26)	7 × 7 + 6 × WS(31)	1 × 3 + 5 × 7 + 11 × 7 + 16 × 7	
Cross section 断面				

4) Wire rope description and symbols

According to the Japanese Industrial Standards (JIS), wire ropes are accompanied by description tags or some other materials that give the following information: name of manufacturer (sometimes in an abbreviation); date of manufacture; construction of rope; finish of wire (bright or galvanized); type of lubrication; lay; classification of wire, rope diameter, length, etc.

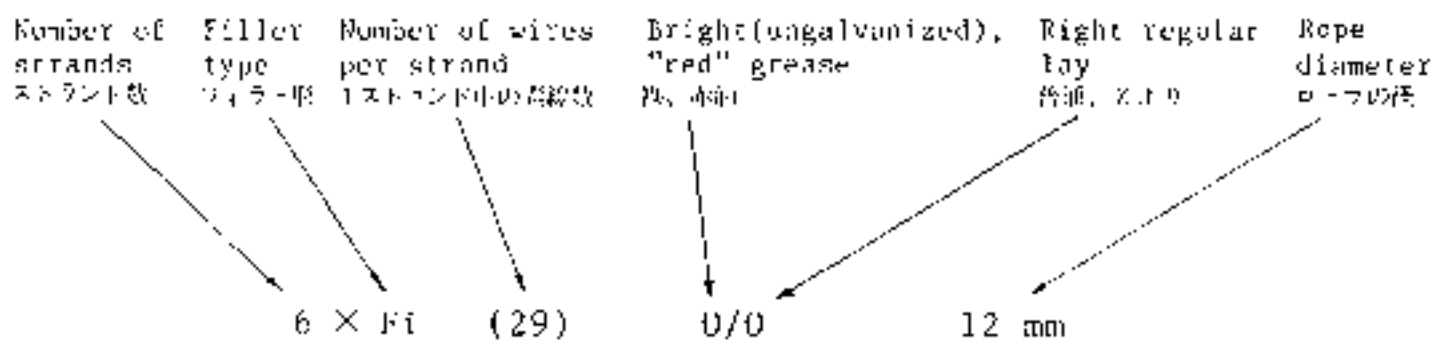
4) 呼び方及び記号

JISで「製造業者名又はその略号、製造年月、ロープの構成、めっきの有無、グリスの種類、ロープのより方、素線による区分、ロープの径及び長さなどの項目を適当な方法で明示しなければならない。」と定められている。

GENERAL CAUTIONS

[Example of description]

[ロープの表示の例]



Symbols
表示の略号

Lay より方		Regular 普通より		Lang ラングより	
		Right (Z) Zより	Left (S) Sより	Right (Z) Zより	Left (S) Sより
Lubricant (Grease) グリースの種類		Red 赤	Black 黒	Red 赤	Black 黒
Finish めっきの有無	Bright 裸	O/O	C/O	O/S	C/S
	Galvanized めっき	G/O	GC/O	G/S	GC/S

- Lay of wires: "L" indicates lang; "O" indicates ordinary or regular.
- Lay of strands: No sign indicates right (Z); "S" indicates left (S).
- Finish: No sign indicates bright, "G" indicates galvanized.
- Lubricant: "C" indicates "black" grease (asphalt-base wire rope grease); "O" indicates "red" grease (petrolatum-base wire rope grease)

- より方: ラングより.....L
普通より.....O
- より方向: 通常はZよりなのでZは省略し、SよりのみSを付記する。
- 裸・めっき: 裸の場合は省略し、めっきの場合はGでの区別を表わす。
- ロープグリースの種類: 黒ロープグリースはC、赤ロープグリースはOで表わす。

2. Handling of wire rope

2. ワイヤロープの取り扱い方

1) Cautions for storage

1) 貯蔵上の注意

When storing wire ropes for an extended period of time, store them in a well-ventilated dry section of an indoor storage space, at least 30 cm (1 ft.) above the floor. Liberal application of grease will further improve the storage condition.

ロープを長期間わたって貯蔵するときは、風通しのよい乾燥した建物内の地上から30 cm以上の高さに置く必要がある。
なおグリースを十分に塗布しておけば万全である。

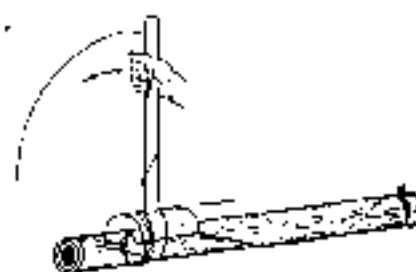
GENERAL CAUTIONS

2) Seizing of wire rope

When cutting a wire rope or working on a rope end, seize it tightly to prevent the strands from loosening. To seize a rope, use a seizing wire (annealed low-carbon steel wire) — zinc — galvanized seizing wire is preferable. Seizing length should be 2 to 3 times the rope diameter. With a Nuflex rope and a Hercules rope, provide 3 to more seizings, preferably including at least one full lay length (pitch).

Rope diameter ロープの径	Seizing wire diameter シージングワイヤ径
D ~ 12mm(0.472in.)	0.8mm(0.031in.)
12mm(0.472in.) < D ~ 18mm(0.709in.)	1.0mm(0.039in.)
18mm(0.709in.) < D ~ 30mm(1.181in.)	2.0mm(0.079in.)
30mm(1.181in.) < D ~ 50mm(1.969in.)	2.5mm(0.098in.)

Be sure to use a seizing tool as shown; barehand-seizing will not provide satisfactory results.



2) シージングの方法

ロープの切断、端末加工の際は、必ずシージングを施しストランドにゆるみを生じないようにしなければなりません。シージング用のワイヤは、焼鈍した低炭素鋼線（シージングワイヤ）を用いますが、なるべく亜鉛めっきしたものを使用するのが望ましい。シージングの巾は、だいたいロープの径の2～3倍が適当であり、また、シージング箇所は、ナソレックスロープ、ヘルキュレスロープなどは最低3箇所を必要とし、しかもロープピッチの全長が含まれるようにすることが望ましい。

なお、シージングは手巻きでなく、図に示すような道具を使って固く巻くことが必要である。

Wind the first two to three turns of wire by hand; then wind the wire around the seizing tool (wooden made) and proceed with seizing. 最初の2～3巻は手で巻き、次に道具（木製）に巻付けてからシージングする。

3) Lubrication (greasing)

Lubrication is very important in maintaining a wire rope. Regular lubrication will reduce wear rate of the rope, prevent corrosion, decrease fatigue, and consequently extend its service life. Lubricated wire ropes are said to be two to three times as durable as unlubricated ones.

One of the essential points in lubrication is the selection of a proper lubricant. Improper lubricants will cause rapid internal corrosion of the rope and premature wire breaks, reducing the rope life substantially. Unswitablc gear oils, cup greases, and waste oil must not be used. When selecting a lubricant for the wire ropes used in Tadano products, select a grease having the following physical qualities:

3) ロープグリースの補給

グリースの補給の効果としてはロープの摩擦耗性の向上は勿論ですが、腐食・疲労などに対して著しい効果があり、耐久性に大きな影響があります。グリースを補給したロープは補給しないロープの2～3倍の寿命があります。

しかし、油ならば何でもよいということではなく、不適当なキャオイルやカップグリース（極端な場合は、廃油など）を塗ると、かえって早期に内部腐食・断線などが発生し、かえってロープの寿命を縮めることになるので下記に示すような性質を持ったロープグリースを使用して下さい。

GENERAL CAUTIONS

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) contain no acids or alkalis, and water 2) have sufficient adhesive strength to stay on the rope 3) have high resistance to deteriorating effects 4) resist water and inhibit corrosion 5) assure high lubricating performance 6) be able to penetrate between the wires and strands | <ol style="list-style-type: none"> 1) 有害な酸もしくは若しいアルカリ、水分などを含んでいないこと。 2) ロープ金属面に良く付着するとともに、被膜自体が容易に流れ落ちない粘着力を持っていること。 3) 劣化しにくいこと。 4) 耐水性が大きく、防錆性能が強いこと。 5) 潤滑性能が良いこと。 6) ロープ内部への浸透性があること。 |
|---|---|

Frequency of lubrication depends on the service conditions to which the rope is subjected. Establish appropriate lubricating intervals to suit the existing conditions. Under normal service conditions, it would be around once a month.

グリース補給は1カ月に1度くらいを目安とし、使用条件に応じて給油時間を決めてください。

3. Maintenance of wire rope

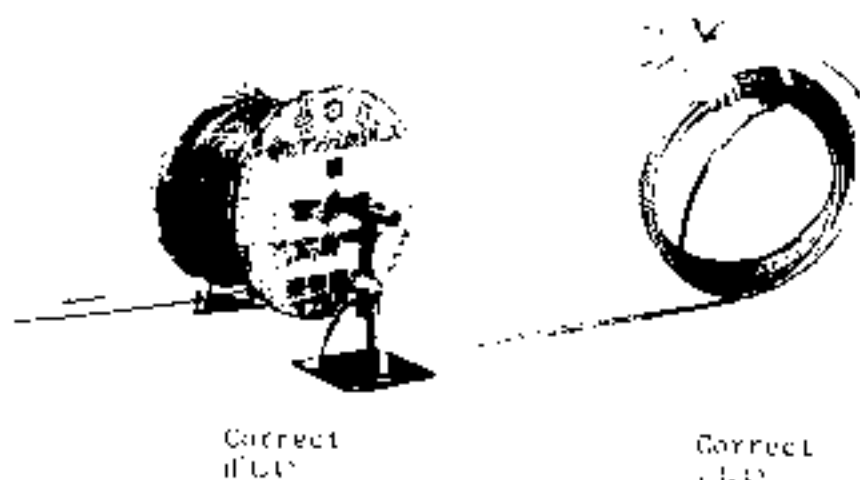
3. ワイヤロープの保守

1) Replacement

1) 取替え

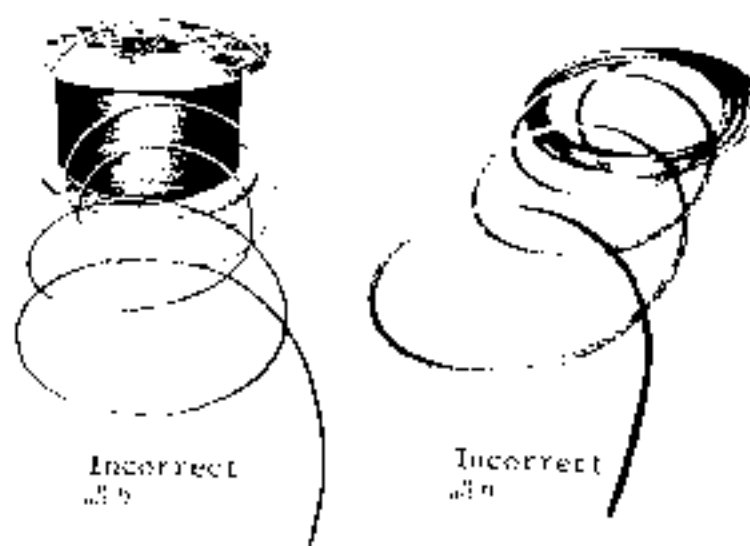
1. Before cutting off a required length from a new wire rope, seize the rope at both sides of the cut point. When cutting raveling-prone ropes such as multistrand ropes and non-preformed ropes, seize the rope especially carefully.
2. When unreeling or uncoiling a wire rope, use a correct method to prevent the rope from kinking or bending.

1. ロープを必要長さに切断する場合は、切断箇所の前後にシーシクを施す。多層ストランドロープや反巻性ロープなど、より戻りを起こしやすいものは特に注意する。
2. リールやコイルからロープを引出すときはループやキックや曲がり起きないようにする。



Correct
正しい

Correct
正しい



Incorrect
誤り

Incorrect
誤り

GENERAL CAUTIONS

3. While pulling out a wire rope, do not allow it to rub on the floor or other objects.
4. After completing the installation of a wire rope, check for correct installation.
5. Break in a newly installed wire rope by operating under approx. 10% of the rated load, before placing it into full service.

2) Maintenance

1. Keep the wire ropes clean and lubricated sufficiently. When adding new lubricant, use the same type of lubricant as used initially by the wire rope manufacturer.
2. Protect the wire rope ends against rain water intrusion.
3. If any fault is found in the end section of a wire rope, repair or cut it off or, if practicable, reverse the rope ends.

4. Inspection

1. Daily inspection

Visually inspect the wire ropes each working day, before commencing operation.

2. Periodic inspection

Frequency of periodic inspection varies with the equipment on which the wire rope is used, its use, the age of the wire rope and environment, but at least monthly and yearly inspections are mandatory.

3. Special inspection

Whenever deterioration of the wire rope is noticeably fast, inspect it before the scheduled inspection time. Where the machine has been out of operation for a period, inspect the wire rope before returning the machine into service. And inspect the wire ropes any time conditions and discretion require.

3. 引出し中は、ロープが他の構造物などをこすらないようにする。
4. 取付けが終わったら、ロープが所定位置に収まっているかどうかを確認する。
5. ロープを安定させるために、正式運転に入る前に約10%の荷重で「ならし運転」を行なう。

2) 保 守

1. ロープは出茶る限り清浄にし、ロープグリースを塗りさなないようにする。給油するロープグリースは、前に塗ってあったものと同系統のものとする。
2. ロープの端末部は、雨水が浸入しないように保護する。
3. ロープの端末部に異常が認められた場合は、補修又は切り詰め、あるいは必要に応じて大曲げ替えを行なう。

4. 点検基準

1. 日常点検

その日の作業の開始前に、目視による点検を行なう。

2. 定期点検

装置の形式、使用率、使用期間及び環境によって、実施の時期が変わるが、少なくとも月例点検及び年次点検を行なう。

3. 特別点検

ロープの状態が急激に悪化してきた場合、一定期間停止後使用を再開する場合又は特に必要が認められた場合に実施する。

GENERAL CAUTIONS

● HYDRAULIC OIL

(1) Hydraulic oil control

1. Checking oil level

Check the oil level every day before starting the pump. Keeping the level at the upper mark is recommended, because at the upper mark, water entry is minimized, heat is better dissipated, foams are less formed, and contaminants are separated more readily.

2. Oil temperature control

Hydraulic oil changes viscosity with temperature, and the efficiency and service life of hydraulic units depend substantially on oil viscosity. Although varies with the pump types and operation pressure, the permissible working oil viscosity range is 10 to 1000 cSt, and the recommended range is 15 to 500 cSt.

The boom speed and other crane specifications are based on the oil viscosity between 30 and 50 cSt. The temperature of a working oil should be controlled on the basis of a viscosity-temperature graph as shown below. The convenient way of obtaining a viscosity-temperature graph is to connect the 40°C (104°F) and 100°C (212°F) viscosity points by a straight line. The temperature range suitable for operation with any given oil can be found from the characteristic viscosity graph prepared in this way. Care should be taken however, that as shown, the characteristic curve is not straight below 0°C (32°F).

The lowest temperature at which oil is usable as a working fluid is 10°C (18°F) above the pour point. When starting a pump under low temperatures, the oil must be above the lowest operational temperature. At low temperature, the high oil viscosity causes pump cavitation, and the seals are not sufficiently elastic to effectively seal oil. Therefore, under low temperatures, pump should be run without load at low speeds only to warm up the oil.

On the other hand, when the oil is too hot, the oil films becomes too

● 作動油の取り扱い

(1) 作動油の管理法

1. 油量の管理

油量点検はポンプ起動時に毎日行なう。常に上限を保つことがよい。油量を上限に保つと水分の滲入量が少なく、放熱効果、気泡の消滅、汚染物の分離がよくなるなど効果が大きい。

2. 油温管理

作動油は温度が変化すると、粘度が変化する性質があり、油圧機器は、粘度の影響を受けて効率や寿命が著しく変化する。適正粘度は、使用するポンプや圧力によって違ってくるが、一般には10～1000 cStが許容粘度範囲、15～500 cStが推奨粘度範囲と考えてよい。なお、ブーム速度等の主要諸元の確認は、装置に適合した30～50 cStの範囲内で行なう必要がある。油温管理は、始めに下図のような使用油の粘度-温度図を作成し、これと油温を比較しながら判断する。作成方法は、使用油の40℃の時の粘度と100℃の時の粘度を調べ、この2点を図表にプロットして直線を引けば、この油の特性グラフができる。このグラフより使用油の適正温度を判断する。なお、0℃以下では、下図の例のように直線にならないので注意する。

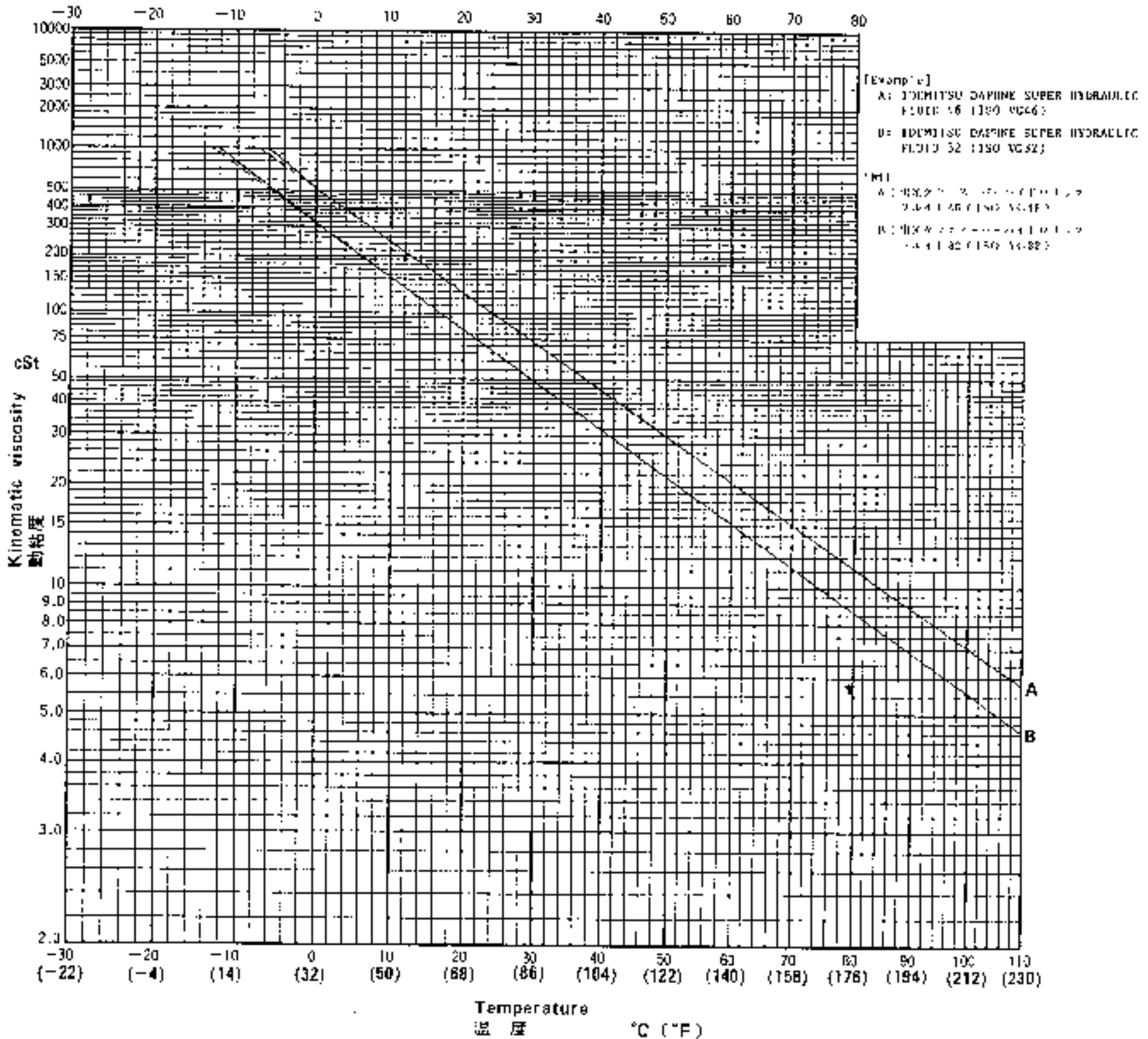
作動油として使用できる範囲は、作動油の流動点より最低限、10℃以上の許である。従って、低温下でのポンプ起動時には、作動油が使用温度範囲にあることを確認する必要がある。低温状態では、作動油粘度が増大しているためポンプがキャビテーションを起したり、シール類は寒さのため弾力性を失ない、油漏れを起したりする。従って、このような場合はいきなり作業に入らず、低速回転で暖気運転を行なう。

高温下での使用は、許容粘度付近になると油膜が薄くなることから磨付きを起したり、金属摺動部分の摩耗が促進されて機器の寿命が短くなったりする。また、作動油も60℃以上の高温で長時間運転すると、劣化が急速に進行するので注意しなければならない。

GENERAL CAUTIONS

thin to effectively protect the sliding members against abrasion and seizure, and the service life of the units is shortened. In addition, operation above 60°C (140°F) accelerates oil deterioration, and should be avoided.

Viscosity-Temperature Chart
粘度-温度図表



GENERAL CAUTIONS

3. Foaming

Foams in the oil are a sign of cavitation somewhere in the hydraulic system, air entry somewhere in the pump suction line, or the return pipe end opening above the oil level. Find the causes and repair immediately, if foams are found.

4. Water mixing

If the hydraulic oil contains water, it will eventually separate and deposit in the valve or piping to cause rusting, and also water accelerates oil deterioration. When the hydraulic oil contains water, the oil increases turbidity, and when the content is between 0.05 and 0.1%, which is a practical harmful range, water mixing can almost always be visually detected by comparison with waterless oil.

5. Contamination control

Hydraulic oil increases the content of foreign particles rapidly during service, through entry from outside, through particles of metal and packings produced by wearing of the system components, through deterioration sediments of oil itself, and through freeing of initial piping smear. The contaminant particles are in diverse sizes.

To keep the hydraulic oil always clean, replace or clean the filter often, or measure the contamination level of the oil periodically, and filter when contamination is excessive.

② Evaluating oil deterioration and contamination

Besides viscosity and leakage, two major causes of failures of hydraulic systems are oil deterioration and contamination. This means that deterioration and contamination must be brought under control in order to eliminate failures.

For the control of deterioration and contamination, the determination of the causes, and the decision on the correct oil change time are most important.

3. 気泡発生

油中に泡が存在するのは、一般にはポンプ装置中のどこかでキャビテーションが発生している場合、ポンプの汲込み側配管接続部分などからの空気の吸入、またはもどり管口が油面上部にある場合のいずれかであるから、気泡を発見したら早期に発生個所を修理することが重要である。

4. 水分の混入

油圧回路全体に水を含んだ油が流れると、時間とともに分離沈降して制御弁や配管の金属面にたまり、錆を発生する。また、油自身の劣化を促進する。水分混入の発見は、作動油の濁度を目視で比較することによって判定できる。劣化上問題となる0.05%～0.1%の範囲では、新油との比較では、確実に判定できる。

5. 汚染の管理

作動油は、使用中にどんどん汚染粒子が増加して行くものである。それは外部から混入するもの、金属やパッキンの摩耗粉、作動油自身の劣化物、配管などに製作時に付着していた物質のはく離などによるものである。粒径も、大小様々である。

作動油を常に清浄に保つためには、フィルタをひんぱんに交換または清掃して、粒子を外常に取り出すかまたは作動油の汚染度を定期的に分析して、汚染度が高くなってきたら濾過するなどの方法を取る。

② 作動油の劣化、汚染の判定法

油圧装置の故障の原因のほとんどは、粘度に関するものと油漏れを除けば、劣化と汚染に関するものである。したがって故障をなくすには、劣化と汚染の問題を解決しなければならない。

これらの問題解決には、その原因の究明と、どの時点で交換するかかの判断が最も重要である。

GENERAL CAUTIONS

1. Site evaluation method for deterioration

Oils change color as they deteriorate, and the color change becomes rapid after the deterioration has reached a certain degree.

Sample the hydraulic oil at every 3 to 6 months, keep the sampled oil in transparent bottles, and check the color.

If the oil has lost transparency, this is a sign for the necessity of change without much delay.

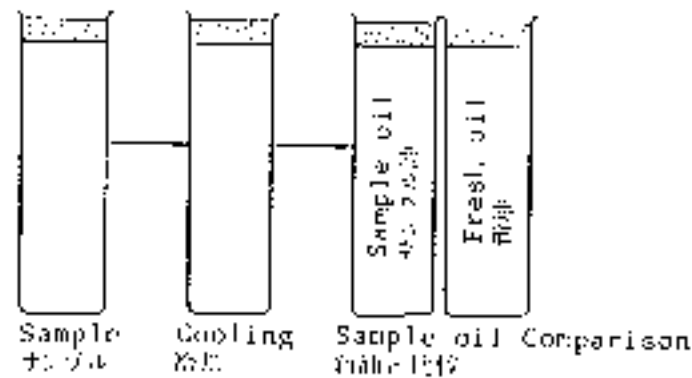
Hydraulic oils becomes opaque and white if water or air is mixed. Determine which has been mixed, by "2. Site evaluation method for water content".

1. 劣化の現場的判定法

3カ月から6カ月ごとに作動油をサンプルングして透明のビンに入れて保管し、色の変化を比較してみる。劣化の促進した作動油は、ある時期から急に色の変化が早くなる。

透明度が悪くなってきたら、交換時期が近づいてきたと判断する。

作動油が白濁して透明度が悪くなっている場合は、気泡混入又は水分の混入によるものであり、「2. 水分の現場的判定法」によって判定する。



2. Site evaluation method for water content

Water becomes mixed in oil through two routes: condensation of moisture in the air, and water on the tank surface. In either cases, water in oil decreases the transparency of oil, and eventually whitens it.

Replace whitened oil immediately.

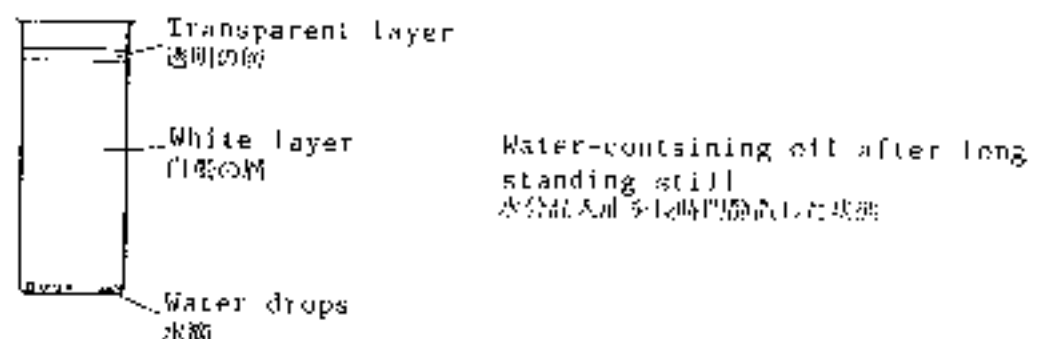
The most reliable method of detecting small amount of water in oil is to sample the oil, leave it for a while, and see if it becomes transparent. Oils containing water recover only a small amount of transparent layer, several percent at the most. Oils whitened by foams become transparent fully when sample oil is left for 1 to 2 hours. A transparent layer starts from the bottom, and eventually the whole oil becomes transparent.

2. 水分の現場的判定法

油中の水分は、空気中の水分の結露によって混入する場合とタンク上面の水が吸込まれる場合とある。いずれの場合も、水分が混入すると作動油の透明度が悪くなり、やがて白濁する。水分混入により白濁した作動油は、直ちに交換する。

最も簡単な方法はサンプルを取り、静置しておいてその透明度をみる。

水分混入による白濁の場合は、長時間静置しても上部が数%程度透明になるのみである。気泡混入による白濁の場合は、静置しておくとも下部から澄んできて1~2時間で透明になる。



GENERAL CAUTIONS

3. Site evaluation method for contaminant particles 3. 汚染粒子の現場的判定法

The quantity of contaminant particles in oil can not be simply evaluated at site. The blocking extent of the filter element as periodically checked may serve as an index of particulate contaminant content. High particulate contamination of oil causes early filter blocking, and this necessitates frequent element replacement or washing. Replace or reclaim the oil in use on the basis of this filter change frequency.

汚染粒子の量を現場的に判定するのはむずかしいが、一つの目安として定期的に点検するフィルタのエレメントの目づまり量をチェックする方法がある。作動油の汚染粒子が多くなるとフィルタの目づまり量が多くなり、ひんぱんに交換または洗浄を必要とするようになるので、この時間の経費性を考慮して交換または再生を行なうとよい。

③ Hydraulic oil changing procedure

Hydraulic oil is replaced when deteriorated, or when contaminant particles, water content, etc. have increased, and in all cases, effective discharging of the old oil from the system is essential. If contaminated oil mixes in fresh oil, the service life of the fresh oil will be substantially shortened, and if water-containing hydraulic oil is mixed with fresh oil, the oil changing becomes meaningless.

The residual oil volume must be reduced below the specified level. A rational hydraulic oil changing procedure, giving consideration to this factor as well as work efficiency, is given below.

1. Preparatory study

Study the construction of the hydraulic system as a whole for likely portions where water and contaminant particles tend to deposit; study how to form a flushing circuit, how to force out residual oil, where to disassemble to remove the last residual oil, etc.

③ 作動油の交換法

作働油は、劣化の甚しい場合、汚染粒子が多くなった場合、水分が多量に混入した場合などいろいろの理由で交換することになるが、いずれの場合でも、交換前の油の状態と新油の状態とでは甚しい差のあることに注意する必要がある。劣化した作働油が新油に混入すると、以前の寿命が著しく短くなるし、水分が混入した作働油が新油に混入すると、作働油を交換した意味がなくなってしまふ。

作働油の交換時には、使用した油をいかにして効率よく装置から抜き取るか（残油量を許容値まで下げる）が重要ポイントである。

作働油の性質と作業性を考慮した合理的な作働油交換法の一例について作業手順をつきに述べる。

1. 調査

水分や汚染粒子は、回路のどの部分に残留しやすいか、フラッシング回路はどのように作るか、残油の抜き出しはどのようにするか、残油はどの部分にできるか（どこを分解するか）などに関して油圧装置全体を構造面からチェックする。

GENERAL CAUTIONS

2. Flushing before oil discharge

Run the system for 5 to 6 hours at an oil temperature of 40 – 60°C (104 – 140°F), with commercially available flushing additive mixed in the oil. (Flushing additive is not needed when oil contamination is slight.) At elevated temperatures, fine contaminant particles dissolve more readily in oil, and also water emulsifies and the decreased oil viscosity will reduce the oil film thickness on the piping bore, facilitating contaminant removal, and minimizing residual oil on the piping bore.

3. Discharging used oil

After flushing the system with the oil so far in use, immediately discharge it from the system. First, discharge the oil from the tank, and then, disconnect the actuator connection pipes. Finally, discharge the oil from the respective units by disassembling the parts which have been determined in the preparatory.

4. Cleaning

Thoroughly clean the tank interior with kerosene, gas oil, spindle oil or other light-grade oils using urethane foams. Remove rust in the piping and other components, using acid solution on the interior and sandpaper on the outside.

Check all the threaded joints, and other potentially leaking or contaminating members, and make necessary repair.

5. Primary flushing

- 1) Fill the system with a flushing oil similar in nature and viscosity to the hydraulic oil to be used. Most commercial flushing oils are naphthene base oil containing dissolving additive and rust-preventive. Such flushing oil is effective to remove long deposited sludge, but simple turbine oil is sufficient where the system is not heavily contaminated.

2. 抜き取り前のフラッシング

使用油の中にフラッシング促進剤(市販)を加えて油温40～60℃で5～6時間運転する。(フラッシング促進剤は、汚染の程度によって添加しなくてもよい)作動油に油温を上げると、作動油中の微細な劣化物質は、油中に溶解する性質があるし、水分も分散しやすくなる。また、粘性が下がり管壁の油膜が薄くなり汚染物質を除去しやすくし、管壁の残油量もきわめて少なくする効果がある。

3. 使用油の抜き取り

前項の通油が終了したら、直ちに全系の油を除去する。まずタンク油を抜き取り、アクチュエータ接続管を外す。全系の抜き取りは、1項の調査にもとづいてあらかじめ決めておいた部分の分解を行なう。

4. 清掃

タンク内は使用油を除去後、軽質油(軽油、灯油、スピンドル油)とウレタンスポンジを用いて全面を丁寧に洗浄する。配管などサビの発生している部分は、すべてサビを除去する。(外部はサンドペーパー、内部の場合は酸洗い)ねじ部のゆるみなど、油もれ又は汚染物混入のおそれのある部分は、すべて点検修理する。

5. 一次フラッシング

- 1) 使用油と同粘度、同種類のフラッシングオイルを入れる。一般に石油メーカーが販売しているフラッシングオイルは、通常ナフテン系の基油に溶解力を強化する剤類、および防錆剤を添加したものです。しかし、これは使用中の経年した装置の管内部に付着したスラッジなどを取る場合には有効であるが、汚染の少ない場合には、あえてフラッシングオイルを使用する必要はなく、無添加タービン油で十分です。

GENERAL CAUTIONS

- 2) By this flushing, residual oil in the lower parts of the horizontal pipes and in the valves as well as in the actuators will be forced out.

Where a long circuit is involved, intermittently run the actuator to discharge the residual oil, monitoring the discharging oil; stop flushing when the old hydraulic oil has stopped coming out.

To discharge oil from cylinders, first disconnect the line from one side of the cylinder, and send flushing oil from the other side B to discharge oil in the A side. Then, disconnect the line from the B side, and send flushing oil into the A side. While discharging the old oil by moving the actuators, watch the flushing oil in the oil tank, and add up as necessary.

- 3) By this flushing, the bores of hydraulic lines (pipes and hoses) will be cleaned. Disconnect both lines from the actuator, connect the disconnected lines directly with a hose, and connect a 10 μ line filter to the end of either of the lines.

Warm the flushing oil and flush one system at a time by operating the control valve. In five hours, more than half the contaminant will be removed. During flushing, replace and check the filter cartridge frequently. End the flushing when the filter sailing has reduced substantially.

6. Discharging flushing oil

As soon as the flushing is completed, discharge the flushing oil as in paragraph 3 and clean the tank interior.

- 2) 3.4 項で使用油の大部分は除去されるが、水平管の下部や弁内部には残油がかなりあるのでこれらをフラッシングオイルで押し出す。

長い配管系については、インテーク運転をして配管内より押し出す。流出油を調べて使用油の流出が無くなった時点で終了する。シリンダについては、A方向を開放（管を取りはずす）にし、B方向よりフラッシングオイルを送ってA方向の油を外に出す。次に、B方向を開放にしてA方向より油を送る。一往復分の作動油を外部に放出させることによって残油を除去する。この時、タンクの油量に注意し、不足すれば補充しておく。

- 3) アクチュエータの配管をホースで接続しておき、戻り管に10 μ のラインフィルタを取り付けてフラッシングを行なう。油温を上げ、切戻弁を切替えて一系統ずつ行なう。正常開始して5時間ぐらいで半分以上の異物がとれるから、フィルタカートリッジをひんぱんに点検、交換する。時間の経過とともにフィルタの汚れ具合が少なくなれば終了する。

6. フラッシングオイルの抜き取り

フラッシング終了直後に3項と同様にオイルを抜き取り、タンク内を清掃する。

GENERAL CAUTIONS

7. Secondary flushing

- 1) Flush with fresh hydraulic oil as in 5 2) to discharge the remaining flushing oil.
- 2) Connect the actuators in the operational form, and run each system without load. Gradually raise pressure to the normal level, and run. Check the filter at every 3 or 4 hours. If the filter is clean, end the flushing process.
- 3) Remove the flushing filter.

8. Evaluating flushing effect

The effect of flushing is evaluated by the extent of removal of the old oil. The most convenient method of evaluation for use at site is by comparison with fresh oil samples containing known amount of old oil. Prepare hydraulic oil samples each containing 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 8% and 10% of old oil, and compare the color of the oil sampled from the tank after flushing. Where the old oil had changed color, this method is very effective. Where the old oil had deteriorated, reduction of old oil to 5%, preferably to 3% is satisfactory. Where the old oil had been emulsified by water, it must be reduced below 3%.

7. 二次フラッシング

- 1) 止退の作動油を入れ、5項の2)と同様の作業を行ない、フラッシングオイルを排出する。
- 2) アクチュエータの配管を正規に接続し、はじめは無負荷運転する。順次圧力を上げて正常運転にいき、3～4時間ごとにフィルタの点検をし、その状況を見て異物の付着がなければ終了する。
- 3) フラッシング用フィルタを取り外す。

8. 残油量の判定

フラッシングの効果の判定は、使用油をどこまで除去できたかを知ることにある。この方法はいろいろあるが、最も現場的な方法は、あらかじめ混合比のサンプルを作っておき、その色の変化を比較するものである。サンプルは1%、2%、3%、4%、5%、6%、8%、10%を作り、フラッシング後のサンプルと色を比較して残油量を調べる方法である。この方法は、使用油の色料が変化した場合については非常に効果的である。また残油は劣化油の場合には5%以下、3%程度を目標にするといふ。水分が混入して白濁した油に対しては、3%以上にする必要がある。



SERVICE MANUAL

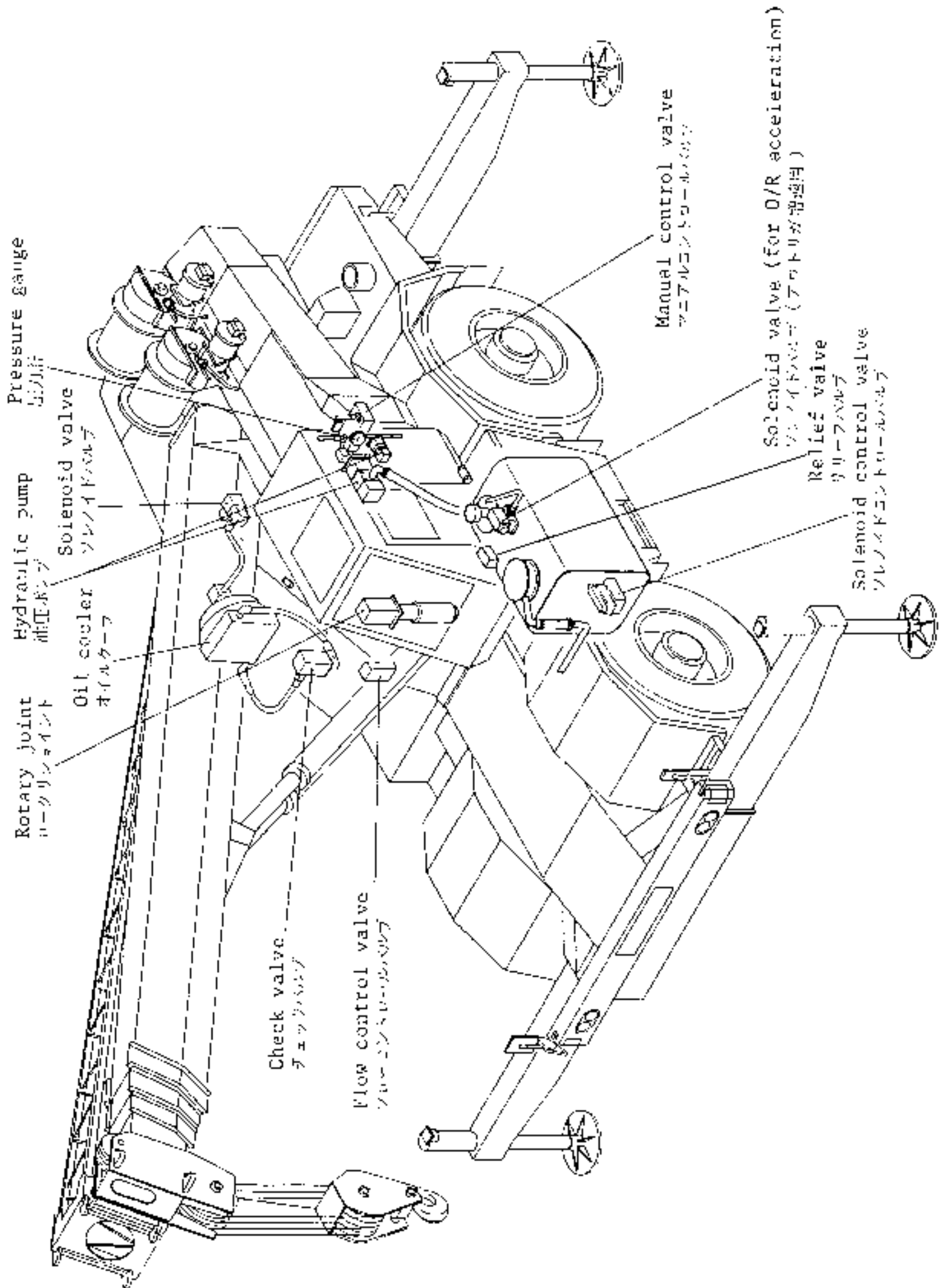
HYDRAULIC PRESSURE
GENERATING SYSTEM



油圧発生システム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Hydraulic pump (Triple pump)

Pump P1 is for the winch circuit, pump P2 for the elevation, telescoping and the winch circuit, and pump P3 for the outrigger and the swing circuit.

2. Hydraulic pump (Double pump)

Pump P1 is for the steering circuit, and pump P2 is for the oil cooler circuit, and the outrigger circuit.

3. Manual control valve

The control valve is for the boom elevation, boom telescoping, auxiliary winch and main winch operation, and the pressure in the respective circuits is controlled by the relief valves incorporated in the valve.

4. Rotary joint

The rotary joint serves as the passage for hydraulic oil, electric signal, air and torque converter oil between the upper swing structure and the lower traveling structure, and allows the respective circuits to maintain their integrity at all swing positions.

5. Solenoid valve (for outrigger (jack) acceleration)

This valve delivers the hydraulic oil normally used to actuate the oil cooler to the outrigger circuit, when all the outriggers (jack) are simultaneously operated by the collective control switch.

6. Solenoid control valve (outrigger operation)

For switching over the outrigger circuit between the extension and retraction modes by electric signals. The circuit pressure is controlled by a built-in relief valve.

● 機器の機能

1. 三連ポンプ (3連ポンプ)

P1ポンプはウインチ回路用に、P2ポンプは起伏、伸縮、ウインチ回路用に、P3ポンプはアウトリガ、旋回回路用に使用されています。

2. 二連ポンプ (2連ポンプ)

P1ポンプはステアリング回路用に、P2ポンプはオイルクーラ回路及びアウトリガ回路用に使用されています。

3. マニュアルコントロールバルブ

起伏、伸縮、補助ウインチ及び主巻ウインチの操作バルブで各回路圧力はバルブに組み込まれたリリーフバルブで規制されています。

4. ロータリジョイント

上部旋回体と下部走行体の間の油圧回路、電気回路、エア回路及びコンバータ回路を遮断しているものでどの旋回位置においてもそれぞれ独立した回路を形成しています。

5. ソレノイドバルブ (アウトリガジャッキ増速用)

通常はオイルクーラ用に使用されている圧油を、アウトリガ (ジャッキ) 全操作時には、アウトリガ回路に供給するバルブです。

6. ソレノイドコントロールバルブ (アウトリガ操作用)

アウトリガ回路を伸張又は縮小に切換えるバルブです。回路圧力は内部に組み込まれたリリーフバルブで規制されています。

GENERAL

7. Relief valve

The relief valve protects the pump when the outrigger jack boosting solenoid valve malfunctions.

8. Flow control valve

This valve mainly serves to protect the cooler motor against over-speeding, by maintaining the pump oil flow rate to the cooler at a constant level regardless of the pump speed, and returning the excess flow to the tank.

9. Solenoid valve (for oil cooler)

This valve serves to turn on and turn off the oil cooler. As the oil temperature rises to 50°C (122°F), a thermostat (return circuit temperature detector) turns on this valve to start the oil cooling operation.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter Z.)

With the triple pump:

The oil discharged from pumps P1 and P2 flows via the rotary joint to the manual control valve, and while the valve is in neutral, the two oil flows join into the oil cooler circuit and returns to the tank via the rotary joint and oil filters. The oil cooler is controlled by a thermostat installed at the cooler outlet circuit to start when the oil temperature rises to 50°C (122°F), and stop when it drops to 45°C (113°F).

The oil discharged from pump P3 enters the swing drive unit through the solenoid control valve and the rotary joint, and while the swing unit is inoperative, the return oil joins the return oil flows from pumps P1 and P2 to return to the tank.

With the double pump:

The oil discharged from pump P1 is controlled into a constant flow rate by a volume control valve, and is delivered to the orbitrol to be used as the steering circuit oil. On the other hand, the discharge oil from pump P2 normally

7. リリーフバルブ

アウトリガジャッキ増速用ソレノイドバルブの作動不良時等に、ポンプの損傷を防止します。

8. フローコントロールバルブ

主にクーラ用モータの保護（回転数過大防止）の為に設けられており、ポンプからの吐出流量をポンプ回転数にかかわらず一定流量にしてクーラ回路に供給し、余剰流量はタンクに戻しています。

9. ソレノイドバルブ（オイルクーラ用）

オイルクーラのON、OFFを行なうバルブでサーモスタット（リターン回路油温検出）の働きにより油温が50℃に上昇すると本バルブが切替り、オイルクーラが作動します。

● システムの説明

（Z章の回路図を参照）

3連ポンプから吐出された圧油のうち、P1ポンプとP2ポンプの圧油は、ロータリジョイントを通過してマニュアルコントロールバルブに入ります。バルブが中立の場合、これそれぞれの圧油は合流してオイルクーラ回路に入り、クーラリジョイント、オイルフィルタを通過してタンクに戻ります。オイルクーラはクーラ出口回路に設けられたサーモスタットにより制御され、油温が50℃になると作動し、45℃まで低下すると停止します。

P3ポンプの圧油は、ソレノイドコントロールバルブ、ロータリジョイントを通過して旋回駆動ユニットに入り、旋回不使用時には、戻り油はP1・P2ポンプの戻り油と合流してタンクに戻ります。

次に、2連ギヤポンプから吐出された圧油のうち、P1ポンプの圧油はボリュームコントロールバルブで一定流量に調整され、ステアリング回路用としてオービットコントロールに供給されます。一方、P2ポンプの圧油は、通常はソレノイドバルブ（アウトリガ増速用）、ロータリジョイントを通過してフローコントロールバルブに入り、ここで一定流量に調整されてオイルクーラ回路に供給されていますが、アウトリガ（ジャッキ）全作時には、ソレノイドバルブ（アウトリガ増速用）によって3連ポンプのP3ポンプの圧油と合流してアウトリガ回路に供給されます。

GENERAL

enters the flow control valve to have the flow rate controlled to a constant level, after flowing through the solenoid valve (for outrigger speed increase) and the rotary joint, and then, flows to the oil cooler circuit. However, when all the outrigger jacks are actuated simultaneously, the solenoid valve (for outrigger speed increase) combines this oil flow to the discharge oil from pump P3 of the triple pump for delivery to the outrigger circuit.

HYDRAULIC PUMP

油圧ポンプ

● CONSTRUCTION AND FUNCTIONS

This pump consists of two gear pumps integrally connected together with stud bolts. The gears are provided with side plates on both sides, which are appropriately forced to the gear side surfaces by the elastic force of the pocket seals incorporated on their reverse sides and by the pressure of the discharge oil guided to the reverse side. Shaft seals further minimize leak to achieve a high volume efficiency of these pumps.

● 構造と機能

本ポンプは、2つのギヤポンプをスタッドボルトで連結したものです。各ギヤの側面にはサイドプレートが設置されており、ギヤ側面のクリアランスは、サイドプレートに組み込まれたポケットシールの弾性及びサイドプレートの裏側に導かれたポンプ吐出圧によって適正に保持されています。それと共にシャフトシールにより、漏れが少なく高い容積効率が得られる構造になっています。

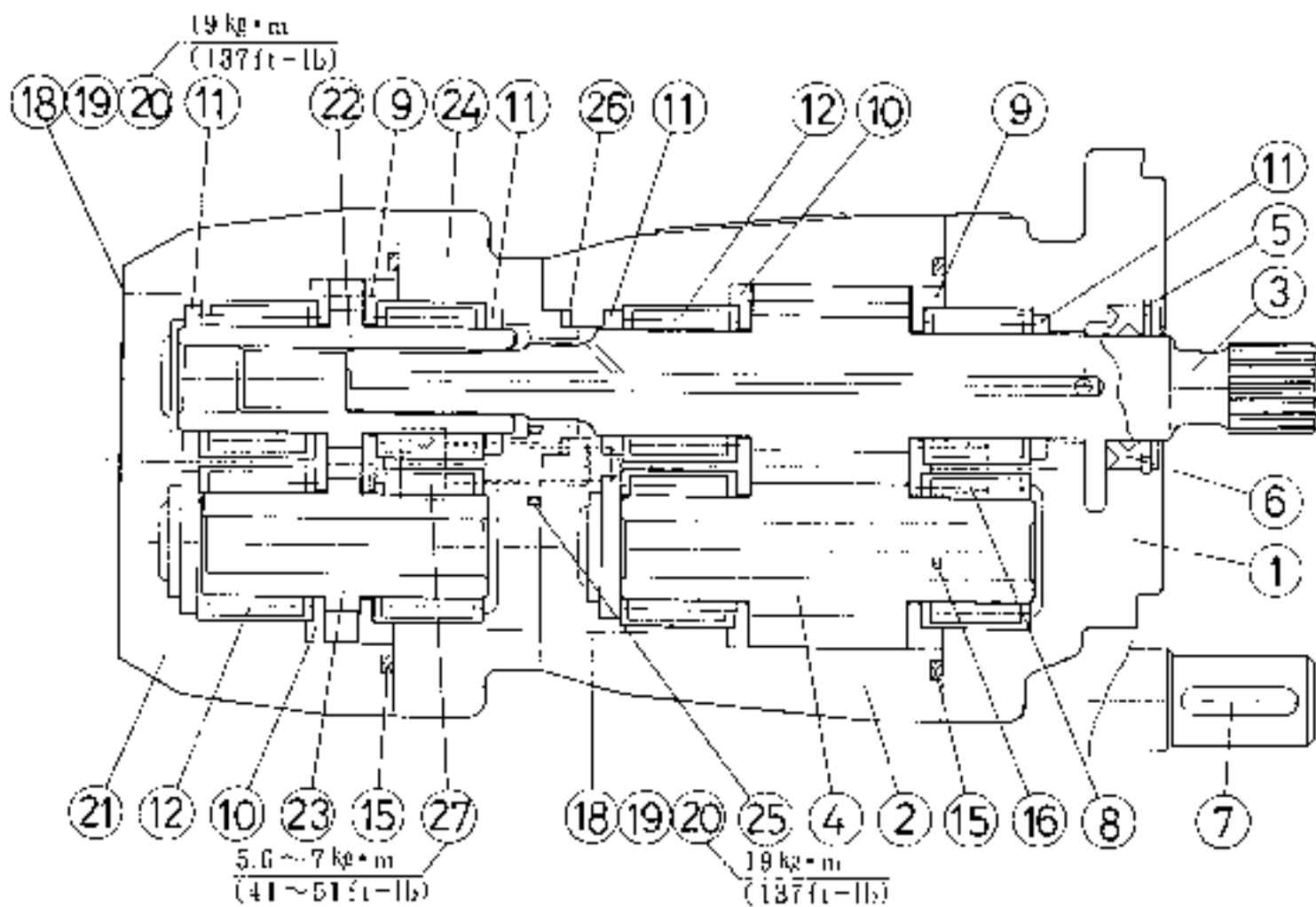


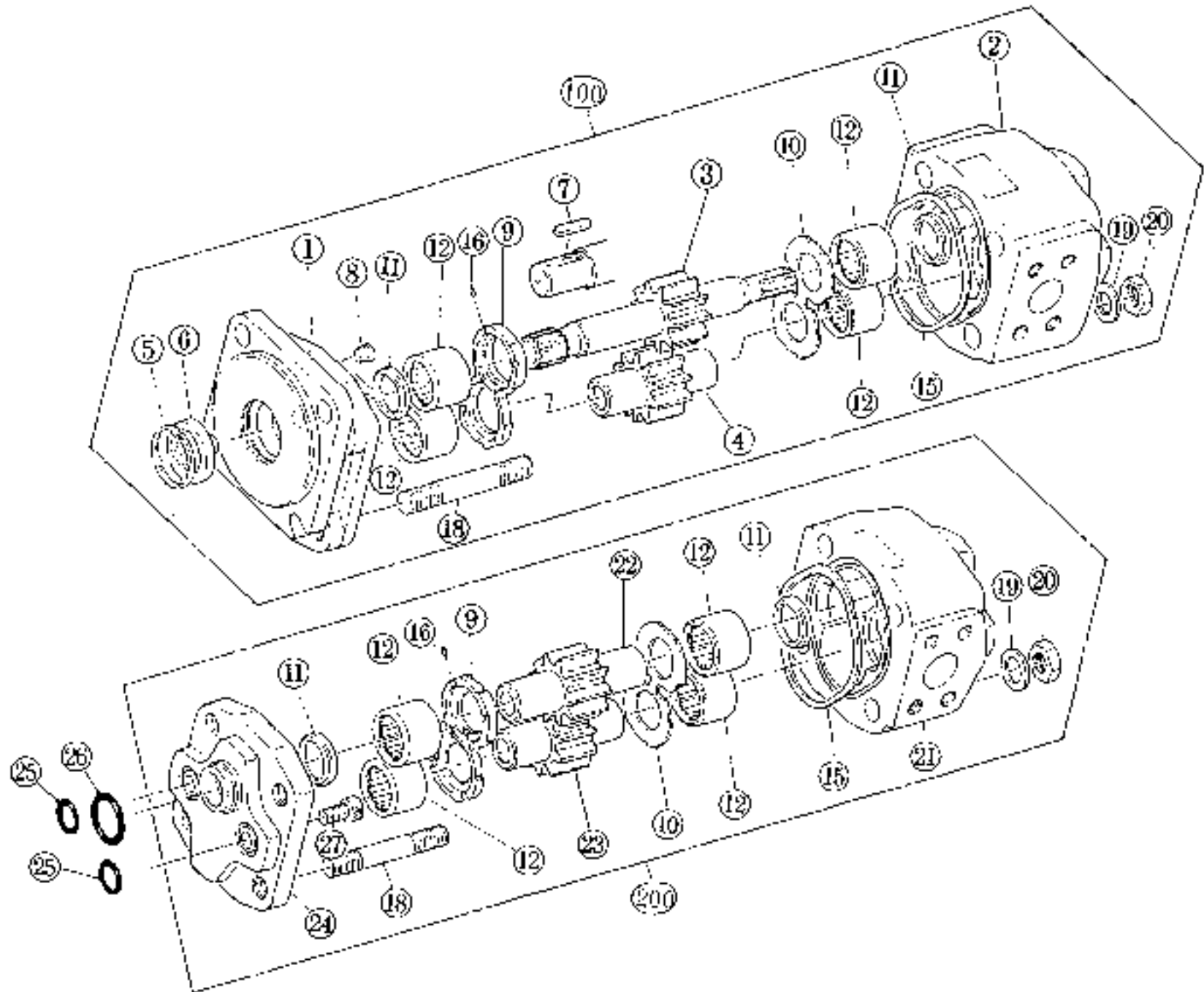
Fig. 1

1. Shaft end cover	16. Pocket seal	1. シャフトエンドカバー	16. ポケットシール
2. Gear housing	17. —	2. ギヤハウジング	17. —
3. Drive shaft	18. Stud bolt	3. ドライブシャフト	18. スタッドボルト
4. Idle gear	19. Plain washer	4. アイドルギヤ	19. 平環金
5. Retaining ring	20. Nut	5. 穴用止メ輪	20. ナット
6. Oil seal	21. Gear housing	6. オイルシール	21. ギヤハウジング
7. Key	22. Drive gear	7. キー	22. ドライブギヤ
8. Plug	23. Idle gear	8. プラグ	23. アイドルギヤ
9. Side plate	24. Special frame	9. サイドプレート	24. 特殊フレーム
10. Side plate	25. O-ring	10. サイドプレート	25. Oリング
11. Shaft seal	26. O-ring	11. シャフトシール	26. Oリング
12. Needle bearing	27. Hex. socket bolt	12. ニードルベアリング	27. 六角穴付ボルト
14. —	100. 1st pump assembly	14. —	100. 第1ポンプアッセンブリ
15. Square ring	200. 2nd pump assembly	15. 角リング	200. 第2ポンプアッセンブリ

HYDRAULIC PUMP

● DISASSEMBLY

● 分解



CAUTION

☆ BEFORE STARTING TO DISASSEMBLE OR REASSEMBLE, BE SURE TO READ THE DISASSEMBLY AND REASSEMBLY CAUTIONS IN "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A, AND PROCEED CORRECTLY.

CAUTION

☆ THROUGHOUT THE DISASSEMBLY AND REASSEMBLY THE PROCESSES, AVOID CLAMPING MACHINED SURFACES OF PARTS IN A VISE AND DAMAGING THESE SURFACES.

1. Clamp the pump in a vise with the drive shaft (3) projecting downward. (Fig. 3)

★注意★

☆ 分解、組立作業を始める前には、必ずA章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」の分解、組立注意事項を参照し、適切な取り扱いをすること。

1. ドライブシャフト部を下側にし、ポンプを万力で固定する。（Fig. 3）

★注意★

☆ 分解、組み立てを通じ、機械加工面又はその周辺を万力でくわえたり、傷をつけない様にして下さい。

HYDRAULIC PUMP

2. Mark matching lines on all mating members with a punch to facilitate reassembly. (Fig. 3)
3. Unscrew nuts ㊦ with a socket wrench or a box wrench, and remove stud bolts ㊧ .
4. Lightly tap the sides of the flange mounting faces of gear housing ㊨ to separate the housing by approx. 2 mm (0.08 in.) (Fig. 4)

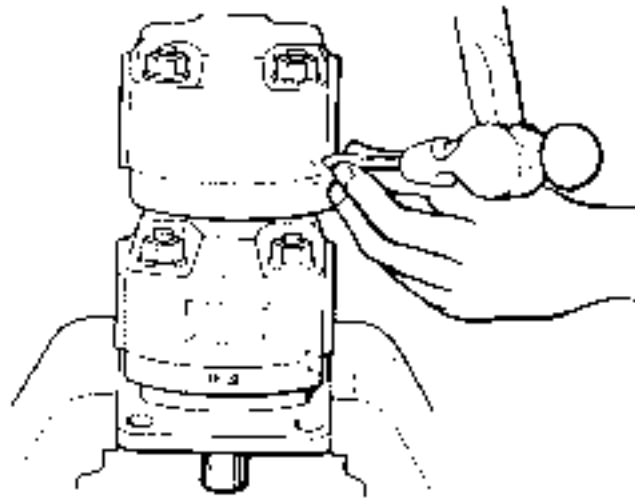


Fig. 3

2. 各セクション部に、分解後正しく組み立てられる様にポンチで印をつける。(Fig. 3)
3. ナット ㊦ をソケットレンチ又はメガネレンチにて緩め、スタッドボルト ㊧ を取り外す。
4. キヤハウジング ㊨ のフランジ面の出ている両側を銅ハンマーにて軽く叩き上げ、2mm位のスキ間を作る。(Fig. 4)

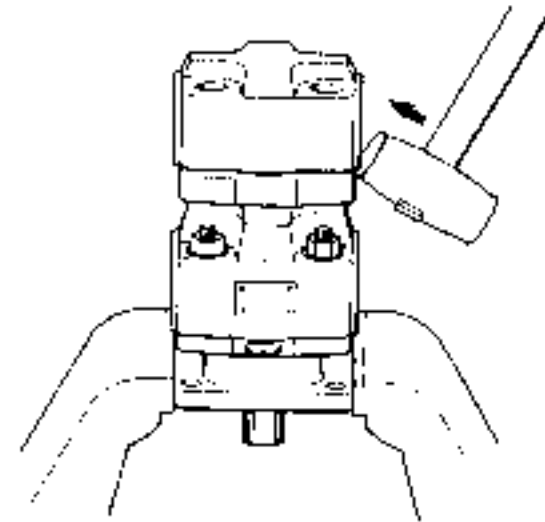


Fig. 4

5. With a suitable tool, such as a screwdriver, inserted into the gap, pry open and remove gear housing ㊨ . Take care not to damage the machined surfaces and square ring ㊩ .

NOTE

☆Keep the existing gear mesh as much as possible.

6. Remove drive gear ㊪ and idle gear ㊫ . (Fig. 5)
7. Unscrew hex. socket bolts ㊬ . (Fig. 6)

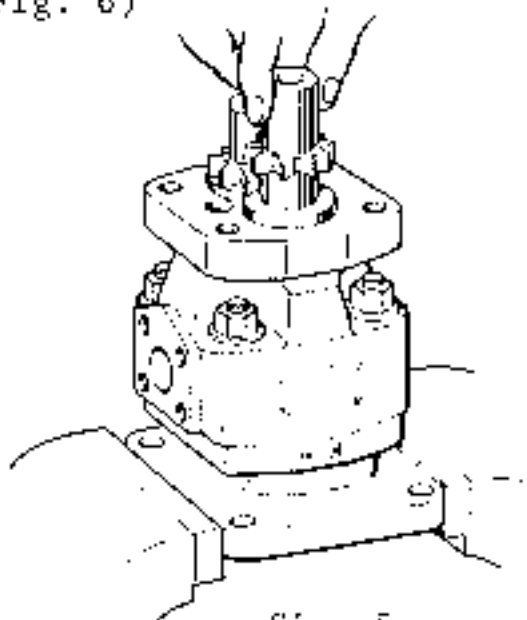


Fig. 5

5. スキ間にドライバー等を差し込み、キヤハウジング ㊨ を外す。この時加工面や角リング ㊩ を傷つけ易い為、注意して下さい。
6. ドライブギヤ ㊪ 、アイドルギヤ ㊫ を外す。

注意

☆ギヤの噛み合い位置は出来るだけ同じにしておいて下さい。

7. 六角穴付ボルト ㊬ を外す。(Fig. 6)

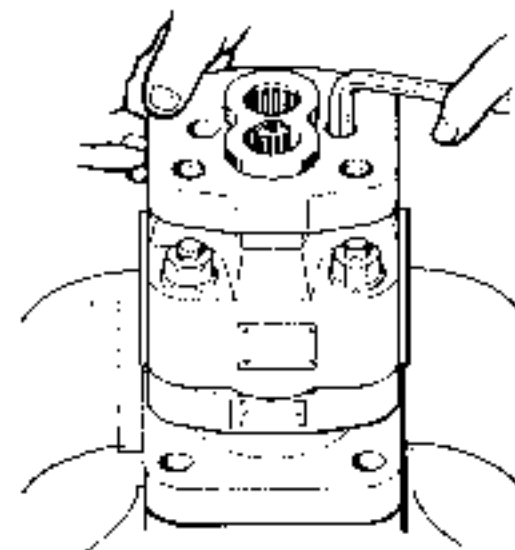


Fig. 6

HYDRAULIC PUMP

8. Tap the end of special frame ④ with a copper hammer or a plastic hammer and remove it. The special frame is provided with O-rings ⑤ and ⑥. Take care not to damage them.

9. Remove the pump main body by following the procedures 3, 4 and 5. (Fig. 7)

NOTE

☆Keep the existing gear mesh as much as possible.

10. Remove drive shaft ⑦ and idle gear ⑧.

11. Remove side plate ⑨ from shaft end cover ① and special frame ④ by inserting a suitable tool such as a screwdriver into the pocket seal hole.

Take care not to damage the machined surfaces.

Replace pocket seal ⑩ and side plate ⑨ with new ones. (Fig. 8)

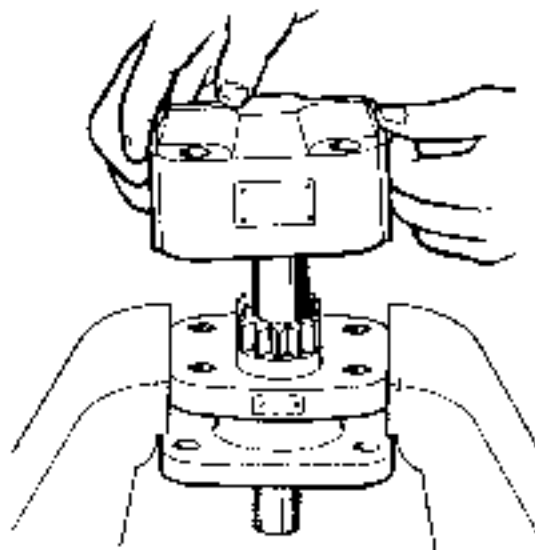


Fig. 7

12. Remove side plate ⑨ from gear housing ② and ③, by inserting screwdrivers through the suction and discharge ports, and by slowly lifting it. Replace side plate ⑨ with a new piece.

13. Remove needle bearing ⑪ by driving out the needles one by one. To drive out the needles, apply a screwdriver or the like to the end of the needle and hit the driver with a hammer. When all the needles have been removed, the cage is removed by itself. (Fig. 9)

8. 特殊フレーム④の端部を銅ハンマー又はプラスチックハンマーで軽く叩き上げて外す。特殊フレームには、Oリング⑤、⑥がついているので傷つけない様にして下さい。

9. 3. 4. 5.と同様にして本体を外す。(Fig. 7)

10. ドライブシャフト⑦、アイドルギヤ⑧を外す。

注意

☆ギヤの噛み合い位置は出来るだけ同じにしておいて下さい。

11. ドライバーか類似工具をサイドプレート⑨のポケットシール穴に差し込み、平均的に持ち上げて、シャフトエンドカバー①及び特殊フレーム④からサイドプレート⑨を外す。

この時、加工面を傷つけ易い為、注意して下さい。

ポケットシール⑩、サイドプレート⑨は、新しいものと交換する。(Fig. 8)

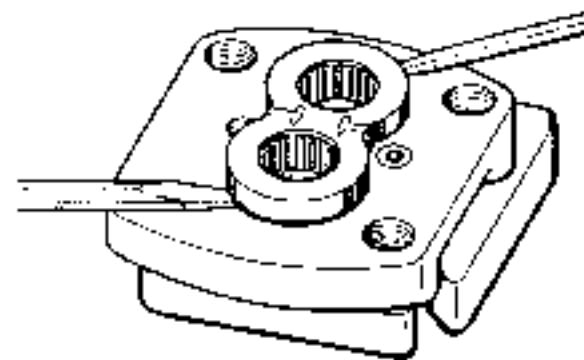


Fig. 8

12. ギヤハウジング②、③からサイドプレート⑨を外す場合、及人、吐出ポートよりドライバーを差し込み、徐々に持ち上げて取り出す。サイドプレート⑨は、新しいものと交換する。

13. ニードルベアリング⑪の取り外しは、ニードルの端部にドライバーを当て、ハンマーで軽く叩き、ニードルをすべて外す。この時、保持器も同時に外れます。(Fig. 9)

HYDRAULIC PUMP

14. Force out the bearing outer race as shown in Fig. 10, using a special tool to be made in accordance with Fig. 11. Replace needle bearing (8) with a new bearing.

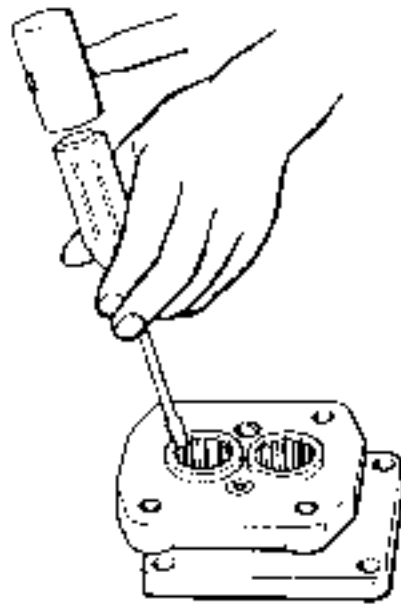


Fig. 9

14. ニードル、保持器を外した後、Fig. 10 の様にベアリング外輪をジャッキアップして抜く。工具はFig. 11の様な治具を作成して下さい。ニードルベアリング(8)は新しいものと交換する。

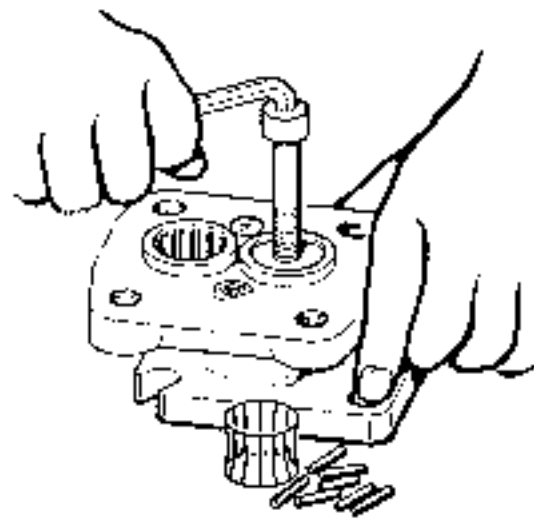


Fig. 10

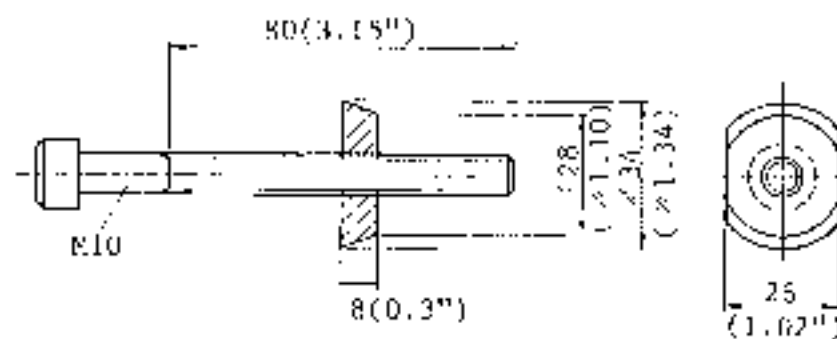


Fig. 11

15. Remove shaft end cover (1), special frame (2), and shaft seals (6) of gear housings (2) and (2).
16. Unscrew stop plug (8) (PT 1/8) from the drain opening. Be sure to keep record of the plug position before unscrewing the plug. (Fig. 12)
17. With the mounting surface for shaft end cover (1) up, remove internal retaining ring (3).
18. Clamping shaft end cover (1) in a vise with its mounting surface down, drive out oil seal (6) with a screwdriver or the like from the opposite side of the mounting surface. (Fig. 13)
Replace the oil seal with a new one.

15. シャフトエンドカバー(1)、特殊フレーム(2)、ギヤハウジング(2)、(2)のシャフトシール(6)を取り出す。
16. ドレン穴のプラグ(8) (PT 1/8)を外す。外した場合、位置を記録しておく。(Fig. 12)
17. シャフトエンドカバー(1)の取り付け面を上にして穴用止め輪(3)を外す。
18. シャフトエンドカバー(1)の取り付け面を下にして力舟で固定し、反対側からドライバー等でオイルシール(6)を叩き出す。(Fig. 13)
オイルシールは新しいものと交換する。

HYDRAULIC PUMP

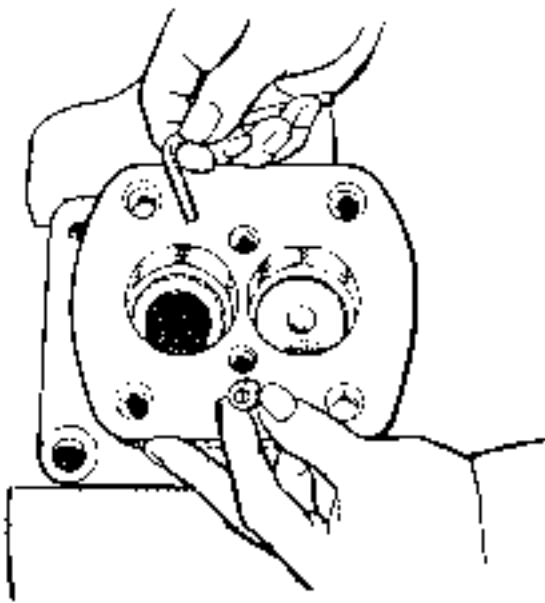


Fig. 12

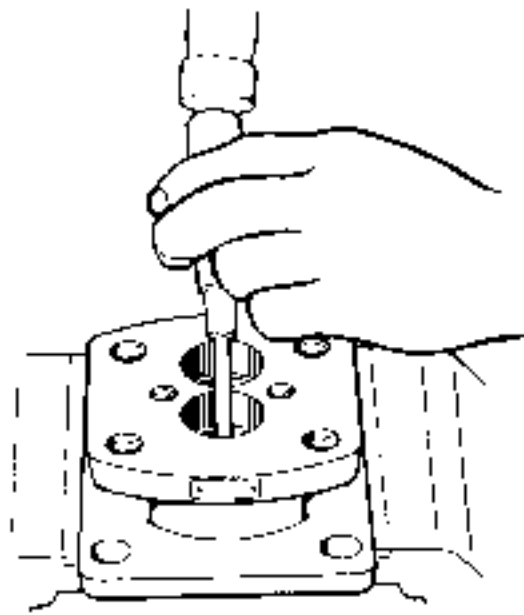


Fig. 13

● PART INSPECTION

Check all the parts, and replace ones meeting the following descriptions:

1) Side plate

- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear
- Intense gear contact marks (black) on the oil inlet and outlet port surfaces
- Deep scratches or gouges in sliding surfaces
- Whenever it is removed

2) Needle bearing

- Needles are peeled or flaked
- Revolution is not smooth

3) Gear

- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear in the gear sides
- Cracks in the gear sides
- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear in the bearing
- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear in the shaft seal

4) Shaft seal

- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear in the internal surface

5) Other parts

- Visible deformation or damage

● 部品検査

各部分を検査し、下記に該当するものは、交換する。

1) サイドプレート

- 0.03 mm以上の摩耗がある場合。
- 流入、流出ポート側にギヤの接触跡が強く、黒色に染れている場合
- 摺動面に深い傷又は侵食跡がある場合。
- 一度外した場合。

2) ニードルベアリング

- ニードルに剥離現象がある場合。
- 回転に引っかかりがある場合。

3) ギヤ

- ギヤ側面に 0.03 mm 以上の摩耗がある場合。
- ギヤ側面に亀裂が入っている場合。
- 軸受部の摩耗が 0.03 mm 以上ある場合。
- シャフトシール部の摩耗が 0.03 mm 以上ある場合。

4) シャフトシール

- 内径面の摩耗が 0.03 mm 以上ある場合。

5) その他の部品

- 目視でわかる様な変形、損傷等がある場合。

HYDRAULIC PUMP

● REASSEMBLY

CAUTION

☆ AFTER THE DEBURRING, CLEAN THOROUGHLY.

1. Deburr all the machined surfaces with an oilstone. Deburr the edges of the bearing bores, etc. Remove the burrs and minor damages from the sides of the drive and idle gears and gear tooth top with an oil stone.
2. Apply grease to the outer and inner diameters of oil seal (10), and using a round bar with a diameter similar to that of the oil seal, tap it in, with the model-marked side out, to approx. 1 mm below the frame surface.
3. Put in retaining ring (11), and lightly tap it with a round bar until seated in the groove.
4. Close the discharge side drain hole or shaft end cover (1) with plug (9). Use seal tape to seal the plug, and remove the excess tape after screwing the plug tightly. (Fig. 14)
5. Insert shaft seals (12) at the bottoms of the bearing bores on the drive shaft (13) (drive gear (14)) side of the shaft end cover (1), special frame (15) and gear housings (16) and (17).

CAUTION

☆ MAKE SURE THAT THE SHAFT SEAL IS INSTALLED ON THE DRIVE SHAFT SIDE.

6. Drive needle bearings (18) into shaft end cover (1), special frame (15) and gear housing (16), (17). Use a round bar of a diameter similar to that of the bearing to drive in the bearing. Drive slowly taking care not to tilt it. (Fig. 15)



Fig. 14

● 組み立て

1. すべての加工面は、油石にて表面のバリを除去する。ベアリングボア等の鋭角部のバリ取りを行なう。ドライブギヤ、アイドルギヤの側面及び歯先のバリや小さな欠損等を油紙石にて落とす。

★注意★

☆ バリ除去後、きれいに洗浄する事。

2. オイルシール(10)の外周及び内径部にグリースを塗布し、形式が明示してある方を外にして、外径に近い丸棒を用いてフレーム面より約1mm程度打込む。
3. 止メ輪(11)を入れ、その上から丸棒で止メ輪が溝に入るまで軽く打込む。
4. シャフトエンドカバー(1)の吐出側のドレン穴にプラグ(9)を取り付ける。プラグには、シールテープをつけ、はみ出したシールテープは除去しておく。(Fig. 14)
5. シャフトエンドカバー(1)、特殊フレーム(15)、ギヤハウジング(16)、(17)のドライブシャフト(13) (ドライブギヤ(14))側のベアリングボアの底にシャフトシール(12)を入れる。
6. シャフトエンドカバー(1)、特殊フレーム(15)、ギヤハウジング(16)、(17)にニードルベアリング(18)を打ち込む。打ち込む場合、同径程度の丸棒を用いてコネない様に徐々に行なう。(Fig. 15)

★注意★

☆ 駆動軸側にシャフトシールが入っている事を確認しておく。

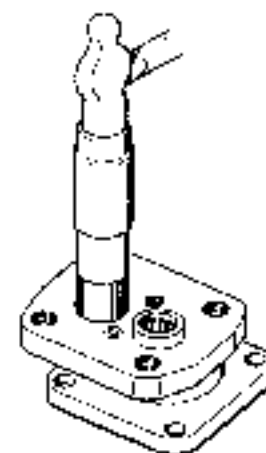


Fig. 15

HYDRAULIC PUMP

CAUTION

☆ TAKE CARE NOT TO ALLOW THE
POCKET SEAL END TO PROJECT.

7. Stick pocket seals ⑩ (segments of G100-G150 O-rings, 3.1 mm in line diameter, cut to approx. 5 mm (0.2 in.)) in the two central grooves on the reverse side of side plate ⑧ with small amount of grease, and install it on shaft end cover ① and special frame ⑨.
 8. Place side plate ⑧ over needle bearing ② with the pocket seal side down, and drive it in with a plastic hammer lightly and evenly until it comes to within 0.5 mm (0.02 in.) from the machined surface.
 9. Push pocket seals ⑩ into the four grooves around side plate ⑧ until they reaches the periphery of the bearing.
 10. Drive side plate ⑧ lightly with a plastic hammer until it comes into tight contact with the machined surface. Cut the protruding parts of the pocket seal with a razor blade flush with the periphery of the side plate (Fig. 16).
 11. Insert side plate ⑧ into gear housings ② and ③. For this, slowly push it with drive shaft ④, drive gear ⑤ and idle gears ⑥⑦ until it fully makes contact with the bottom.
 12. Fix square ring ⑪ in the grooves of gear housings ② ③ with grease. (Fig. 17)
7. サイドプレート⑧の裏面中央の2個の溝穴に、グリスを少量塗布してポケットシール⑩(G100~G150のOリング(線径が3.1φを約5mmの長さに切り取ったもの))を固定し、シャフトエンドカバー①、特殊フレーム⑨にはめ込む。
 8. ポケットシール側を下にしてニードルベアリング②の上にはめ込み、取上面から約0.5mm位の所までプラスチックハンマにて全体が平行に入っていく様に軽く叩き込む。
 9. サイドプレート⑧の円周上の4個の溝に、ポケットシール⑩をベアリング外周に達するまで一杯に押し込む。
 10. サイドプレート⑧をプラスチックハンマで取上面に密着するまで軽く叩き込む。はみ出したポケットシールをサイドプレートの円周と同じになる様にカミソリで切り取る。(Fig. 16)
 11. ボヤハウジング②、③にサイドプレート⑧を挿入する。挿入方法は、ドライブシャフト④、ドライブギヤ⑤、アイドルギヤ⑥、⑦で徐々に押し込んで底に密着させる。
 12. 角リング⑪をギヤハウジング②、③の溝にグリスを塗布し固定する。(Fig. 17)

★注意★

☆ ポケットシールのはみ出しに十分注意すること。

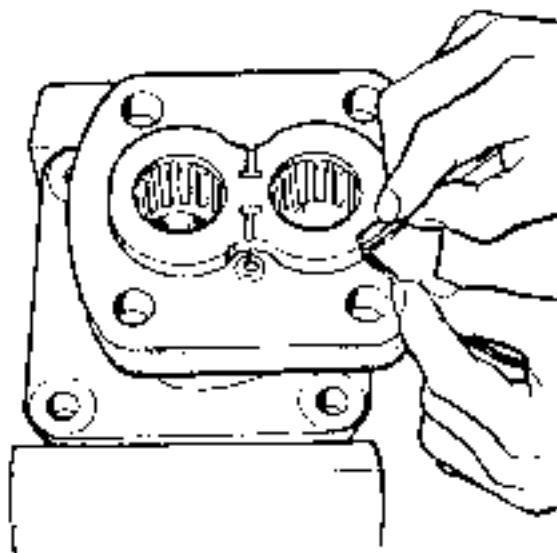


Fig. 16

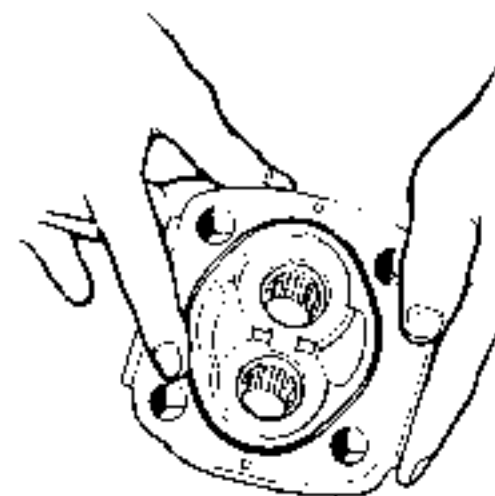


Fig. 17

HYDRAULIC PUMP

13. Clamp shaft end cover (1) in a vise with the mounting part down.
14. While turning drive shaft (3) and idle gear (4), insert them through the shaft holes, and push them carefully until they come to rest on side plate (5). For this, apply hydr. oil to the gear and side plate.
15. Put gear housing (2) straight to the position of side plate (5), and then, lightly drive it with a plastic hammer, taking care not to drop square ring (6). Make sure that the punch marks made during the disassembly are aligned. (Fig. 18)
16. Install stud bolts (7), flat washers (8), and nuts (9), and alternately tighten the nuts with a torque wrench evenly. During the tightening process, confirm that the drive shaft can turn, from time to time. (Fig. 19)
 * Torque the nuts to 19 kg.m (137ft-lb)
13. シフトエンドカバー(1)のマウンティング部を下にして万力で固定する。
14. ドライブシャフト(3)、アイドルギヤ(4)を回しながらシャフト穴に通していき、サイドプレート(5)上に落ち着くまで注意深く押し込む。
ギヤ歯及びサイドプレートに作動油を注油して行なう。
15. ギヤハウジング(2)をロスなく挿入し、サイドプレート(5)の位置まで入ればプラスチックハンマーにて軽く叩き込む。この時、角リング(6)が落ちたりしていないか確認する。
又、分解時につけたポンチ記号が前と同じ位置にあるか確認する。(Fig. 18)
16. スタッドボルト(7)、平座金(8)、ナット(9)を取り付け、ナットはトルクレンチにてFig. 19の如く交互に少しずつ均等に締め付ける。
締め付け途中、ドライブシャフトが回る事を確認しながら行なう。
* ナットの締め付けトルク：19 kg・m

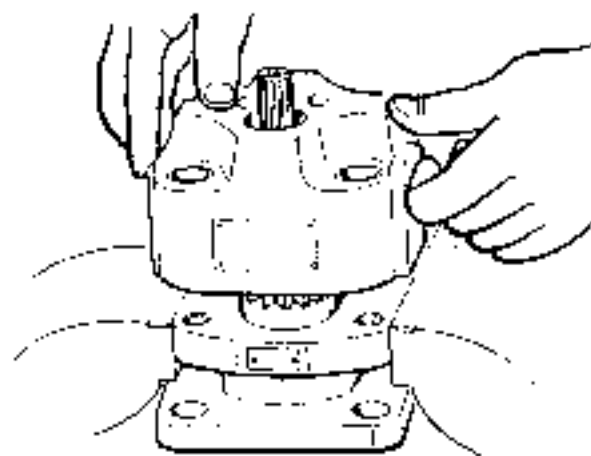


Fig. 18

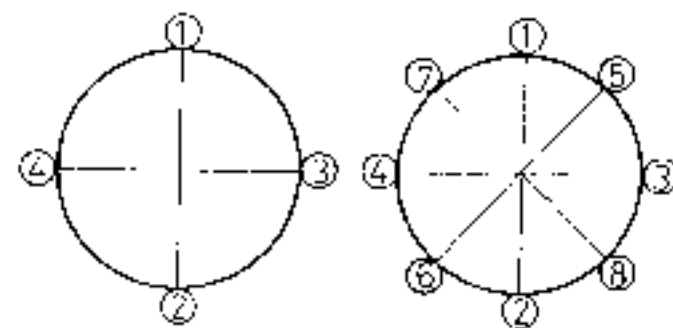
Tightening order
締め付け順序

Fig. 19

17. Install O-rings (10), (11), coated with grease, on the mating surfaces of special frame (12) and gear housing (2). (Fig. 20)
18. Fasten special frame (12) with hex. socket bolts (13). (Fig. 21)
 * Torque: 5.6-7.0 kg.m (41-51 ft-lb)
17. 特殊フレーム(12)とギヤハウジング(2)の合せ面にOリング(10)(11)をグリースを塗布してはめる。(Fig. 20)
18. 六角穴付ボルト(13)で特殊フレーム(12)を固定する。(Fig. 21)
 * 締め付けトルク：5.6～7 kg・m

HYDRAULIC PUMP

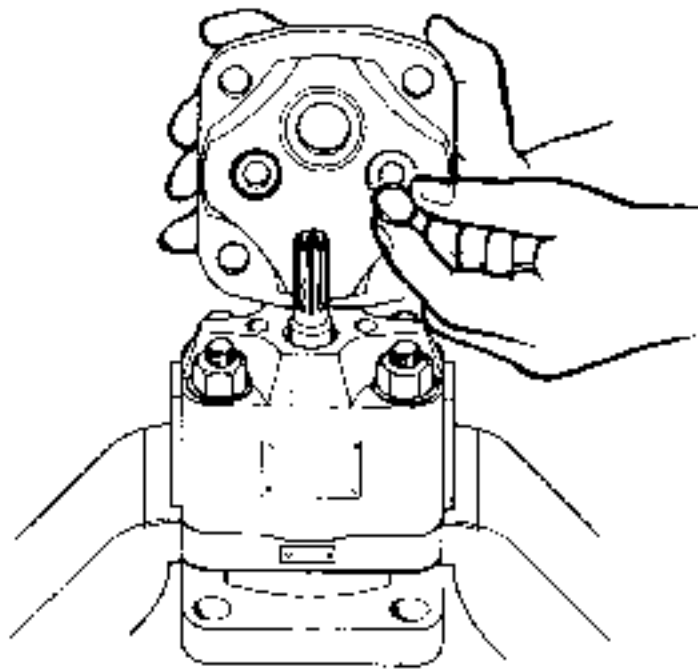


Fig. 20

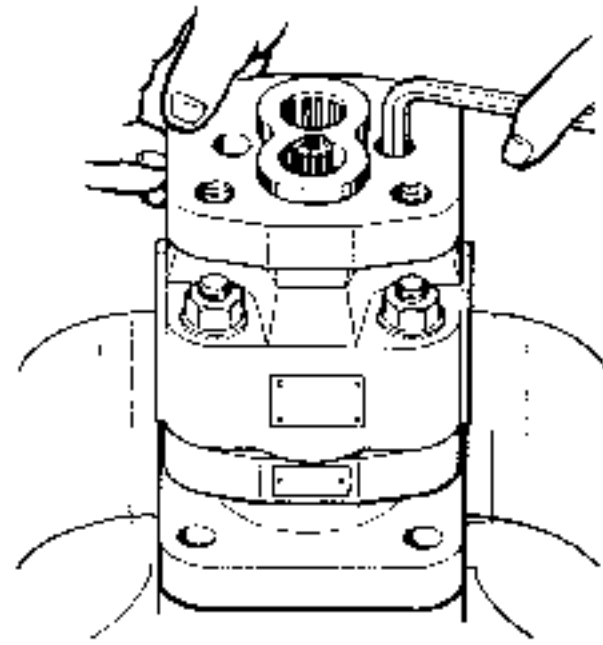


Fig. 21

19. Install gear housing ⑳ following the procedures similar to the processes 14 and 15.
20. Install stud bolts ㉑, flat washers ㉒, and nuts ㉓, and alternately tighten the nuts with a torque wrench evenly.
During the tightening, confirm that the drive shaft can turn, from time to time. (fig. 19)
- Torque the nuts to 19 kg.m (137ft-lb)
 - Drive shaft turning torque: 0.3 kg.m (2.17 ft-lb) max.
21. Pour hydraulic oil through the suction port, and turn drive shaft ㉔ to confirm its free rotation.

● TEST

1. Operation test

CAUTION

☆ CHECK IF OIL IS DELIVERED FROM THE DELIVERY PORT IN THE TANK BY INCHING THE PUMP SEVERAL TIMES. DO NOT RUN THE PUMP IF OIL IS NOT DELIVERED, BECAUSE DRY RUNNING WILL SEIZE THE PUMP.

- 1) Run the pump at idle speeds without load for 15-30 minutes, and check the following.

- 19 14、15と同様にギヤハウジングを取り付ける。
20. スタッドボルト㉑、平座金㉒、ナット㉓を取り付け、ナットはトルクレンチにてFig. 19の如く交互に少しづつ均等に締め付ける。
締め付け途中、ドライブシャフトが回る事を確認しながら行なう。
- ナットの締め付けトルク：19 kg・m
 - ドライブシャフトの回転トルク：0.3 kg・m以下
21. 締め立て後、吸込ポートより作動油を注入し、ドライブシャフト㉔がスムーズに回転する事を確認する。

● 試験

1. 作動試験

★注意★

☆ 始動時は数回インチング操作を行ない、吸込側配管又はタンク吐出口より作動油が吐出されているかどうかを確認する。ポンプを吐出しない状態で運転すると、焼き付きを起こす危険性があるので注意して下さい。

- 1) アイドリング状態で15～30分間、無負荷運転し、次の事項に注意して下さい。

HYDRAULIC PUMP

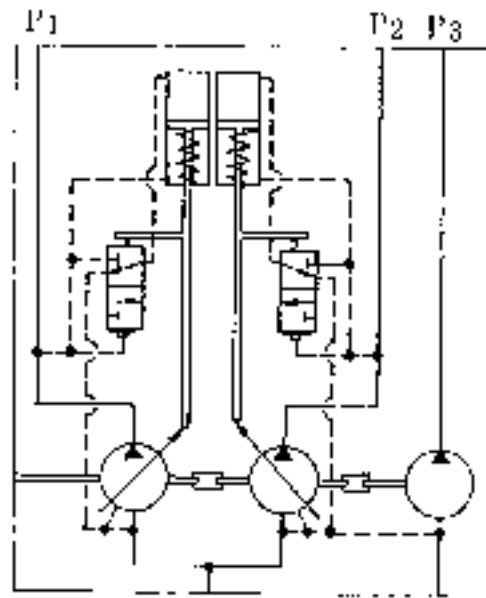
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ◦ Oil temperature (any heating more than slight warming is abnormal). ◦ Abnormal noise. ◦ Abnormal vibration. ◦ Oil leakage. <p>2) If the pump is free from abnormal conditions, gradually apply load and raise the pressure to the maximum. Then, recheck the four conditions above.</p> <p>3) Run the pump at the maximum pressure for 1-2 minutes. When no abnormal condition is observed, start normal operation.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 油温が適度に上昇しないか。(油温はほとんど上昇しないのが正常である) ◦ 異常音は出ないか。 ◦ 異常振動はないか。 ◦ 漏れはないか。 <p>2) 異常がなければ徐々に負荷をかけ最高圧までもっていく。その時に前記の4項目を再確認する。</p> <p>3) 最高圧にて1～2分運転し、異常がなければ正常運転に移る。</p> |
|--|--|

HYDRAULIC PUMP

油圧ポンプ

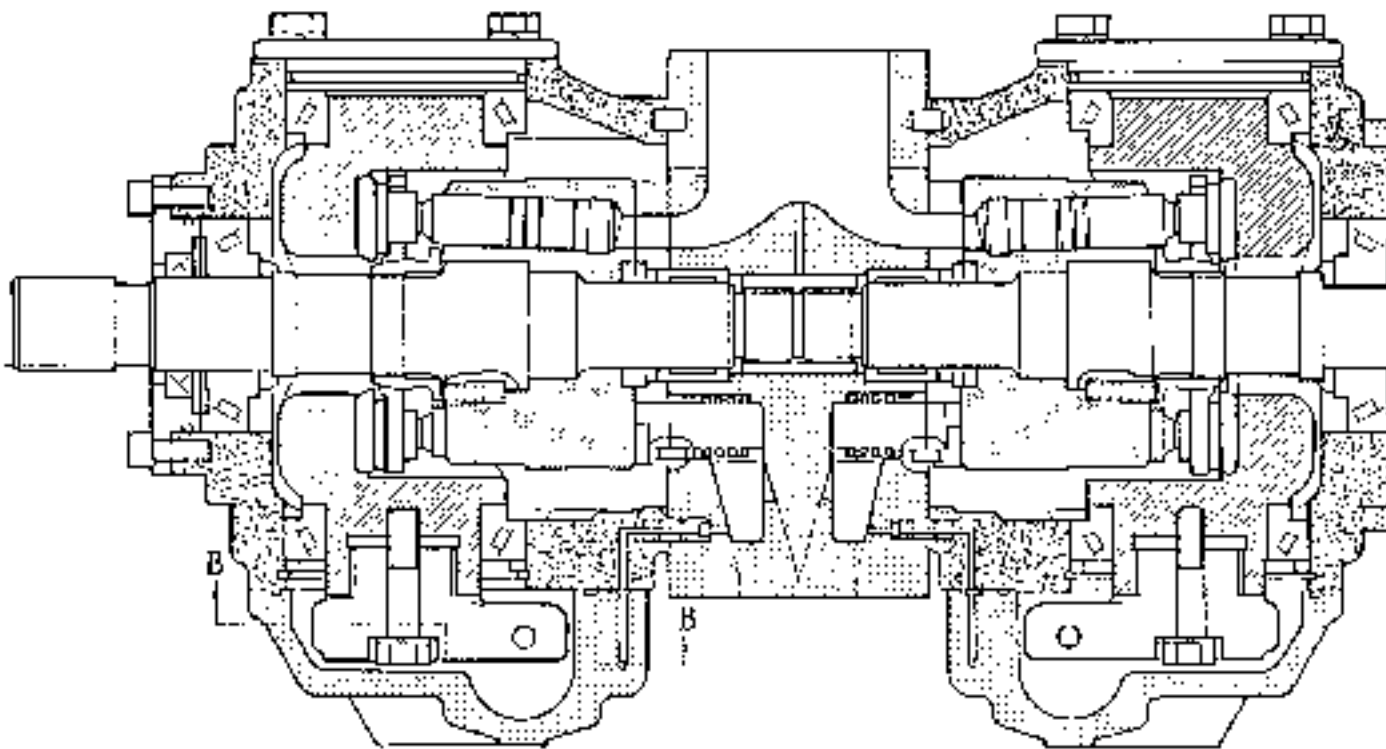
● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能



Hydraulic symbol
油圧記号

Fig. 1



A-A

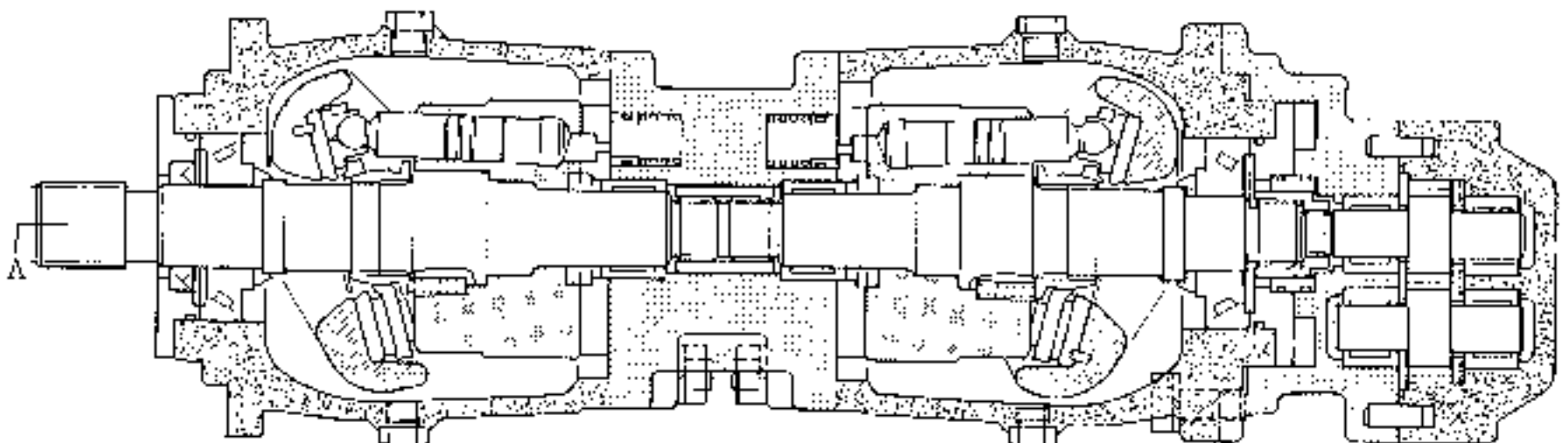


Fig. 2

HYDRAULIC PUMP

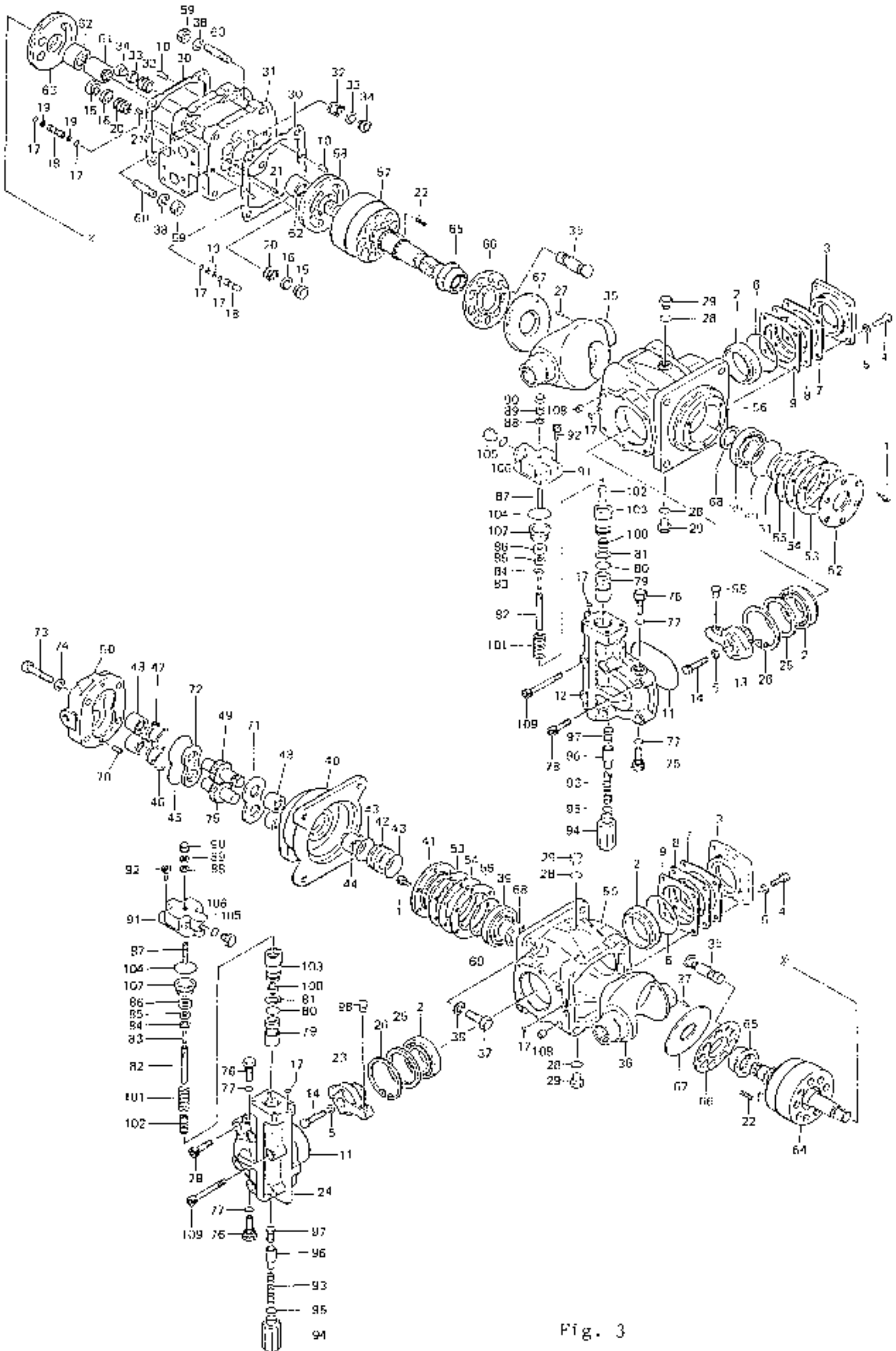


Fig. 3

HYDRAULIC PUMP

1. Bolt	55. Shim 0.5 t	1. ボルト	55. シム 0.5t
2. Tapered roller bearing	56. Housing	2. テーパーローラベアリング	56. ハウジング
3. Cover	57. Cylinder ass'y	3. カバー	57. シリンダ Ass'y
4. Bolt	58. Port plate	4. ボルト	58. ポートプレート
5. Washer	59. Nut	5. ワッシャ	59. ナット
6. O-ring	60. Stud bolt	6. Oリング	60. ウエコミボルト
7. Shim 0.1 t	61. Coupling	7. シム 0.1t	61. カップリング
8. Shim 0.2 t	62. Needle bearing	8. シム 0.2t	62. ニードルベアリング
9. Shim 0.5 t	63. Port plate	9. シム 0.5t	63. ポートプレート
10. Pin	64. Cylinder ass'y	10. ピン	64. シリンダ Ass'y
11. O-ring	65. Retainer	11. Oリング	65. リテーナ
12. Servo case	66. Return plate	12. サーボケース	66. リターンプレート
13. Arm	67. Cam plate	13. アーム	67. カムプレート
14. Bolt	68. Collar	14. ボルト	68. カラー
15. Bush	69. O-ring	15. ブッシュ	69. Oリング
16. Teflon ring	70. Dowel pin	16. テフロンリング	70. ダウエルピン
17. O-ring	71. Wear plate C	17. Oリング	71. ウェアプレートC
18. Pin	72. Wear plate F	18. ピン	72. ウェアプレートF
19. Backup ring	73. Bolt	19. バックアップリング	73. ボルト
20. Spring	74. Lock washer	20. スプリング	74. ロックワッシャー
21. Parallel pin	75. Driven gear	21. ヘイコウピン	75. ドライブギヤ
22. Spring	76. Air plug	22. スプリング	76. エアプラグ
23. Arm	77. O-ring	23. アーム	77. Oリング
24. Servo case	78. Bolt	24. サーボケース	78. ボルト
25. Spacer	79. Power piston	25. スパース	79. パワーピストン
26. Retaining ring	80. O-ring	26. リテーニングリング	80. Oリング
27. Spring pin	81. Backup ring	27. スプリングピン	81. バックアップリング
28. O-ring	82. Servo spool	28. Oリング	82. サーボスプール
29. Cap	83. Piston	29. キャップ	83. ピストン
30. Gasket	84. Spacer	30. ガasket	84. スパース
31. Cover	85. Nut B	31. カバー	85. ナットB
32. Spring	86. Nut A	32. スプリング	86. ナットA
33. Teflon ring	87. Screw	33. テフロンリング	87. ネジ
34. Bush	88. Seal washer	34. ブッシュ	88. シールワッシャー
35. Piston ass'y	89. Nut	35. ピストン Ass'y	89. ナット
36. Cam	90. Cap nut	36. カム	90. フクロナット
37. Bolt	91. Servo cover	37. ボルト	91. サーボカバー
38. Washer	92. Bolt	38. ワッシャ	92. ボルト
39. Tapered roller bearing	93. Spring R	39. テーパーローラベアリング	93. スプリングR
40. Adapter	94. Cap	40. アダプタ	94. キャップ
41. Retainer	95. O-ring	41. リテーナ	95. Oリング
42. Collar	96. Piston R	42. カラー	96. ピストンR
43. O-ring	97. Rod	43. Oリング	97. ロッド
44. Coupling	98. Retainer	44. カップリング	98. ウケ
45. O-ring	99. Expander	45. Oリング	99. エキスパンダ
46. O-ring	100. Bush	46. Oリング	100. ブッシュ
47. Backup ring	101. Spring A	47. バックアップリング	101. スプリングA
48. Needle bearing	102. Spring B	48. ニードルベアリング	102. スプリングB
49. Drive gear	103. Sleeve	49. ドライブギヤ	103. スリーブ
50. Housing	104. O-ring	50. ハウジング	104. Oリング
51. Oil seal	105. Plug	51. オイルシール	105. プラグ
52. Retainer	106. O-ring	52. リテーナ	106. Oリング
53. Shim 0.1 t	107. Nut	53. シム 0.1t	107. ナット
54. Shim 0.2 t	108. Collar	54. シム 0.2t	108. カラー
	109. Bolt		109. ボルト

HYDRAULIC PUMP

PRINCIPLE OF OPERATION

作動説明

[Section B-B in Fig. 2]

[Fig. 2 の B-B 断面]

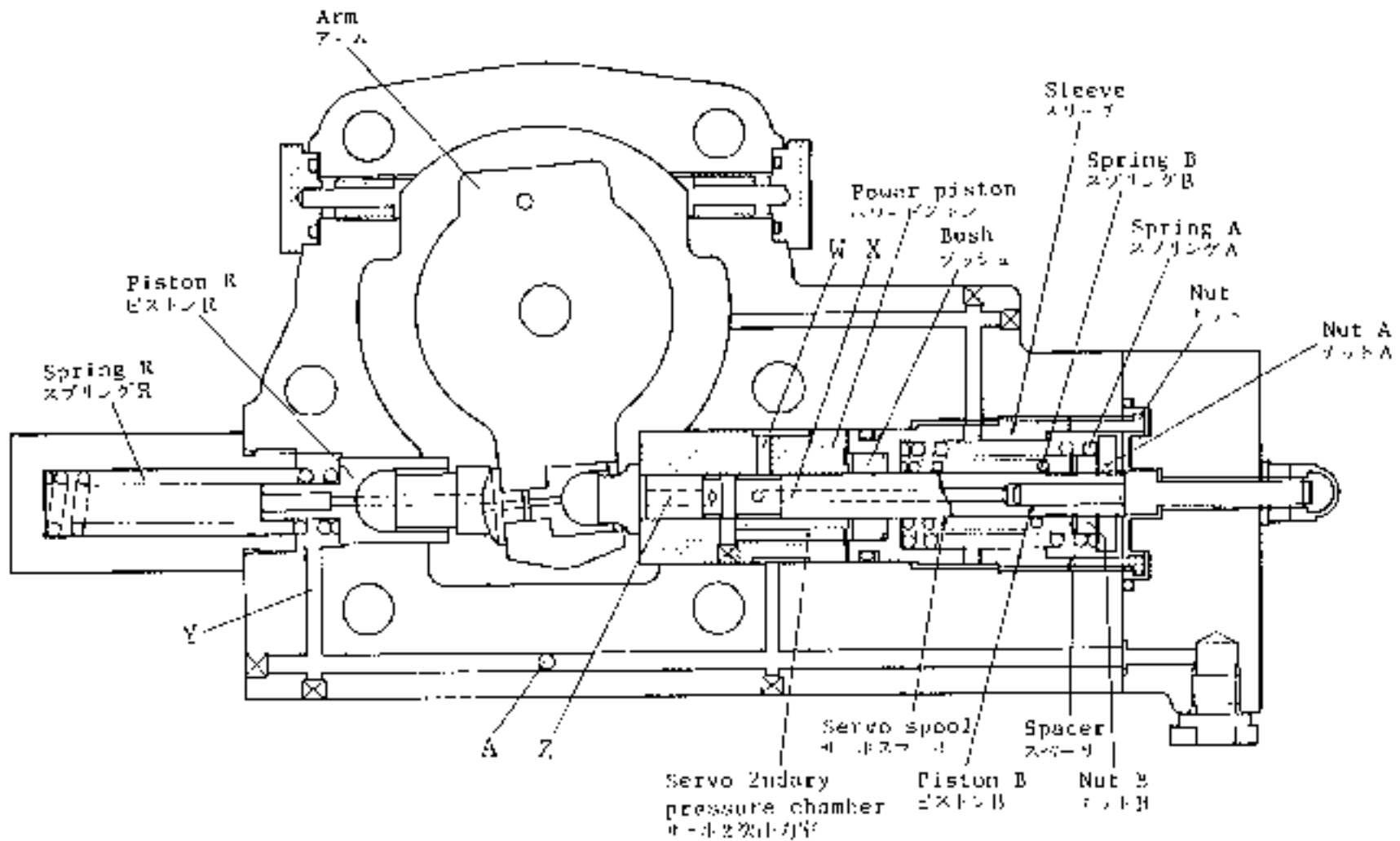


Fig. 4

The pump delivery oil at pressure P_x enters through A, and continuously exerts pressure on piston R and piston B through passages W, X and Y. While this pressure P_x is below a certain level, the hydraulic reaction on piston B inserted in the servo spool is smaller than the force of spring A and, therefore, the servo spool remains at the maximum delivery position under the pressure P_x on piston R and the force of spring R, as shown in Fig. 4.

When pump pressure P_x rises beyond P_1 , corresponding to the 1st inflection point (Fig. 5), the hydraulic reaction on piston B overcomes the force of spring A (or A and B) to push the servo spool leftward. As the result, the servo 2ndary pressure chamber is connected to the pump pressure P_x , allowing the pump pressure to enter the area on the right side of the power piston.

A 等はポンプから吐出された圧油（自己圧力 P_x ）が流入し、通路 W、X、Y を通って常時ピストン R とピストン B に作用しています。自己圧力（ P_x ）がある圧力以下ではサーボスプールに内挿されたピストン B の油圧反力はスプリング A の方より小さい為、サーボスプールは動かずピストン R を作用する自己圧力（ P_x ）とスプリング R とによって最大吐出量位置（Fig. 4）に保持されます。

次に自己圧力（ P_x ）が上昇し、第 1 折れ点圧力 P_1 （Fig. 5 参照）を越えるとサーボスプールはピストン B の油圧反力により、スプリング A（又は A 及び B）の方に打ち勝って左方へ移動します。この結果、サーボ 2 次圧力室は自己圧力部と連通し、パワーピストンの右側に自己圧力が流入します。

そしてこのパワーピストンはその断面積がピストン R の断面積に比較して充分大きいので、新板反力及びピストン R との力に打ち勝ってサーボスプールの動きに追随し、左方即ち吐出量を減減する方向へ移動し、サーボ 2 次圧力室を遮断する位置で停止します。尚、サーボスプールに作用するバネ力がスプリング A のみの範囲では $P_1 - P_2$ 間、スプリング A 及び B の両方の力が作用する範囲では $P_2 - P_3$ 間となります。（ P_2 は第 2 折れ点圧力）

これは通常は吐出圧力が高圧から低圧に変化する場合

HYDRAULIC PUMP

Since the sectional area of the power piston is sufficiently larger than that of piston R, it overcomes the swash plate reaction and piston R force to move leftward following the servo spool to decrease the delivery flow rate. The leftward motion is stopped when the servo 2ndary pressure chamber is disconnected. Note that while spring A alone is exerting force on the servo spool, the pressure is between P1 and P2, and when springs A and B exert force, the pressure is between P2 and P3. (P2 is the 2nd inflection point pressure.)

On the other hand, when the delivery pressure falls from a high level, the servo spool is pushed rightward by spring A (or A and B) as the hydraulic reaction exerted on piston B weakens. The servo 2ndary pressure chamber is connected to Z, and the tank circuit is opened. The arm (cam) is pushed back by the force of spring R and piston R until the power piston comes to disconnect the servo 2ndary pressure chamber.

As described above, the piston pump is so controlled that the servo piston is moved by the difference of force between hydraulic reaction exerted on piston B and the combined force of the horsepower setting springs A and B, and the power piston follows this servo piston motion to change the inclination of the arm and the cam.

The maximum delivery position is determined by the power piston position, which in turn is determined by the sleeve screwing position. The 1st inflection point is determined by the position of cut A and cut B on the servo spool, and the 2nd inflection point is determined by the spacer thickness. The gradient of the horsepower curve is determined by the spring constants of springs A and B.

にはピストンBに作用する吐出反力が低下するので、サーボスプールはスプリングA（又はA及びB）のバネ力によって右方へ戻され、サーボ2次圧力室は通路と連通してタンク回路に開放される。従ってスプリングRとピストンRとの力によりアーム（カム）は吐出量を増加する方向に戻され、パワーピストンがサーボ2次圧力室を遮断する位置で停止します。

以上の様にピストンポンプの制御はピストンBに作用する吐出反力と馬力設定用スプリングA及びBとの力のバランスによりサーボピストンが動き、これにパワーピストンを追従移動させ、アーム即ちカムの傾斜角を変える方式になっています。

尚、最大吐出量位置はスリーブの締め込み量によるパワーピストンの位置で決定されます。

設定馬力はサーボスプールに対するカットA、カットBの締付位置で第1折れ点が決定され、第2折れ点はスプーアの厚さで決定されます。又、馬力曲線の勾配はスプリングA、Bのバネ定数で決定されます。

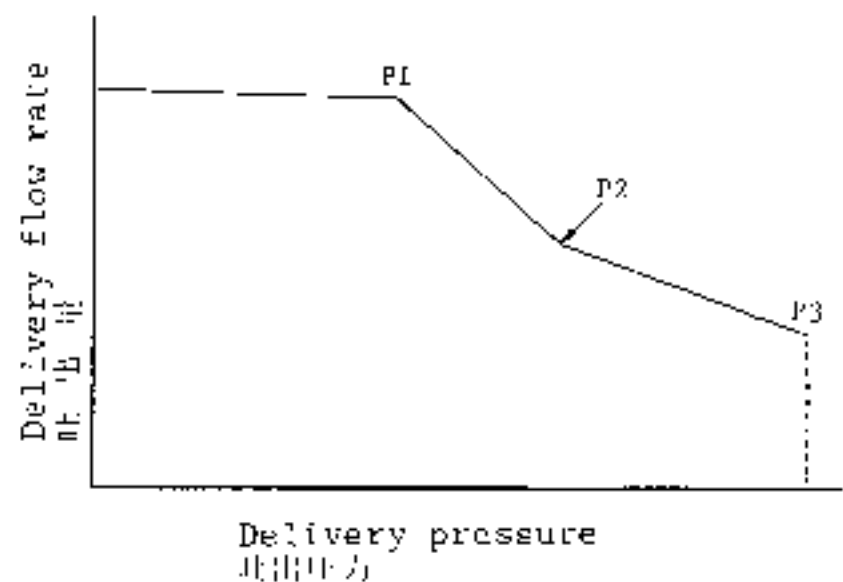


Fig. 5

HYDRAULIC PUMP

● TEST

1. Operation test

CAUTION

☆ CHECK IF OIL IS DELIVERED FROM THE DELIVERY PORT IN THE TANK BY INCHING THE PUMP SEVERAL TIMES. DO NOT RUN THE PUMP IF OIL IS NOT DELIVERED, BECAUSE DRY RUNNING WILL SEIZE THE PUMP.

- 1) Run the pump at idle speeds without load for 15-20 minutes, and check the following.
 - Oil temperature (any heating more than slight warming is abnormal).
 - Abnormal noise.
 - Abnormal vibration.
 - Oil leakage.
- 2) If the pump is free from abnormal conditions, gradually apply load and raise the pressure to the maximum. Then, recheck the four conditions above.
- 3) Run the pump at the maximum pressure for 1-2 minutes. When no abnormal condition is observed, start normal operation.

● 試験

1. 作動試験

★注意★

☆ 始動時は数回インチング操作を行ない、吸込側配管又はタンク吐出口より作動油が吐出されているかどうかを確認する。ポンプを吐出しない状態で運転すると、焼き付きを起こす危険性があるので注意して下さい。

- 1) フイドリンク回転で 15～20 分間、無負荷運転し、次の事項に注意して下さい。
 - 油温が過度に上昇しないか。(油温はほとんど上昇しないのが正常である)
 - 異常音は出ないか。
 - 異常振動はないか。
 - 油洩れはないか。
- 2) 異常がなければ徐々に負荷をかけ最高圧まで上げていく。その時に前記の 4 項目を再確認する。
- 3) 最高圧にて 1～2 分運転し、異常がなければ正常運転に移る。

MANUAL CONTROL VALVE

マニュアルコントロールバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

The manual control valve is a quadruple flow direction control valve consisting of four direction control valve blocks; elevation, telescoping, main winch, and auxiliary winch; bolted integrally.

In addition to the four blocks, the valve also incorporates circuit control elements; relief valves, flow control valves, and port relief valves.

The functions of these units are as follows.

1. Relief valve (RV1)

This valve controls the pressure in the pump P1 circuit, and also vents the hydraulic pressure to the tank by opening the solenoid valve to the vent circuit when the crane safety devices such as the overwinding cutout device are tripped.

2. Relief valve (RV2)

This valve serves to determine the pressure in the pump P2 hydraulic circuit, and also to unload the circuit similar to RV1.

3. Port relief valves

For smooth starting of the winch and the boom by cutting the initial surge pressure when the winch starts to unwind and when the boom starts to lower.

(PR1) : for main winch
(PR2) : for auxiliary winch
(PR3) : for boom elevation

For protecting cylinders:

(PR4) : for boom elevation
(PR5) : for boom telescoping

● 構造と機能

本バルブは起伏、伸縮、主巻ウインチ、補助ウインチ用の各切換弁を直列に配置し、ボルトで固定して一体構造にした方向制御弁です。

上記4個のブロックの他に回路中の制御用機器としてリリーフバルブ、フローコントロールバルブ、ポートリリーフバルブが装着されています。

各機器の働きは下記の通りです。

1. リリーフバルブ (RV1)

P1ポンプ回路圧力の制御及び過剰圧状態等の安全装置が働いた時にフレイトバルブによって本バルブのベント回路を開き、圧油をタンクに逃すアンロードバルブの役目をしています。

2. リリーフバルブ (RV2)

P2ポンプ回路圧力の制御及びリリーフバルブ (RV1) と同時にアンロードバルブの働きをします。

3. ポートリリーフバルブ

ウインチ巻上げ時及び、起伏下げ時に初期のサージをカットして始動時の作動をスムーズにする働きをします。

(PR1) : 主巻ウインチ用
(PR2) : 補助ウインチ用
(PR3) : 起伏用

シリンダ保護用のバルブです。

(PR4) : 起伏用
(PR5、PR6) : 伸縮用

MANUAL CONTROL VALVE

4. Flow control valve

The winch flow control valve is designed to maintain the flow rate of the winch motor drive oil at levels determined by the amount of valve spool displacement, irrespective of the winch circuit pressure.

It serves to obtain smooth inching control of the winch.

(FC1) : Main winch

(FC2) : Auxiliary winch

4. フローコントロールバルブ

ウインチ回路に作用する圧力に関係なくスプールの移動量に応じた流量をウインチモータに供給するバルブで、ウインチの微動操作をスムーズに行なうために設けられています。

(FC1) : 主巻ウインチ用

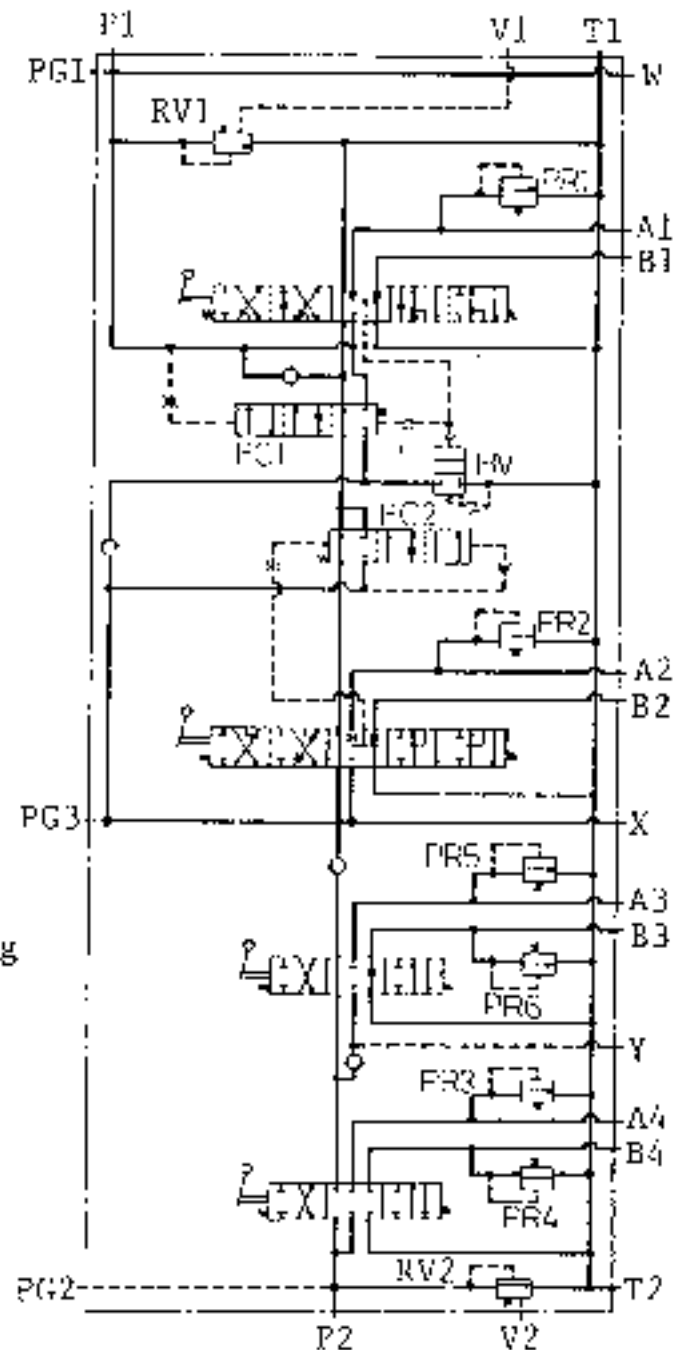
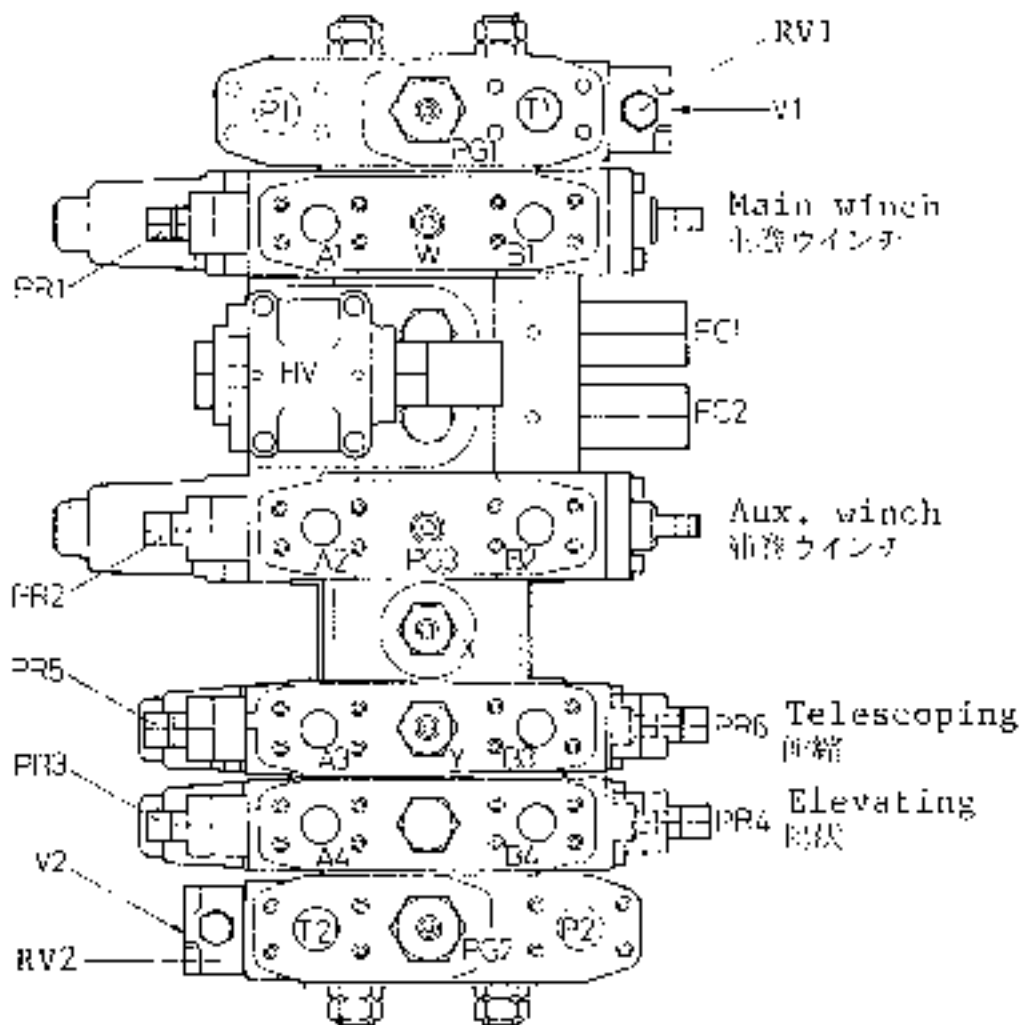
(FC2) : 補助巻ウインチ用

5. Hydraulic valve (HV)

This valve serves to vent the excess oil to the tank while only a small portion of the pump delivery oil is supplied to the winch circuit for slow winching operation.

5. ハイドロバルブ

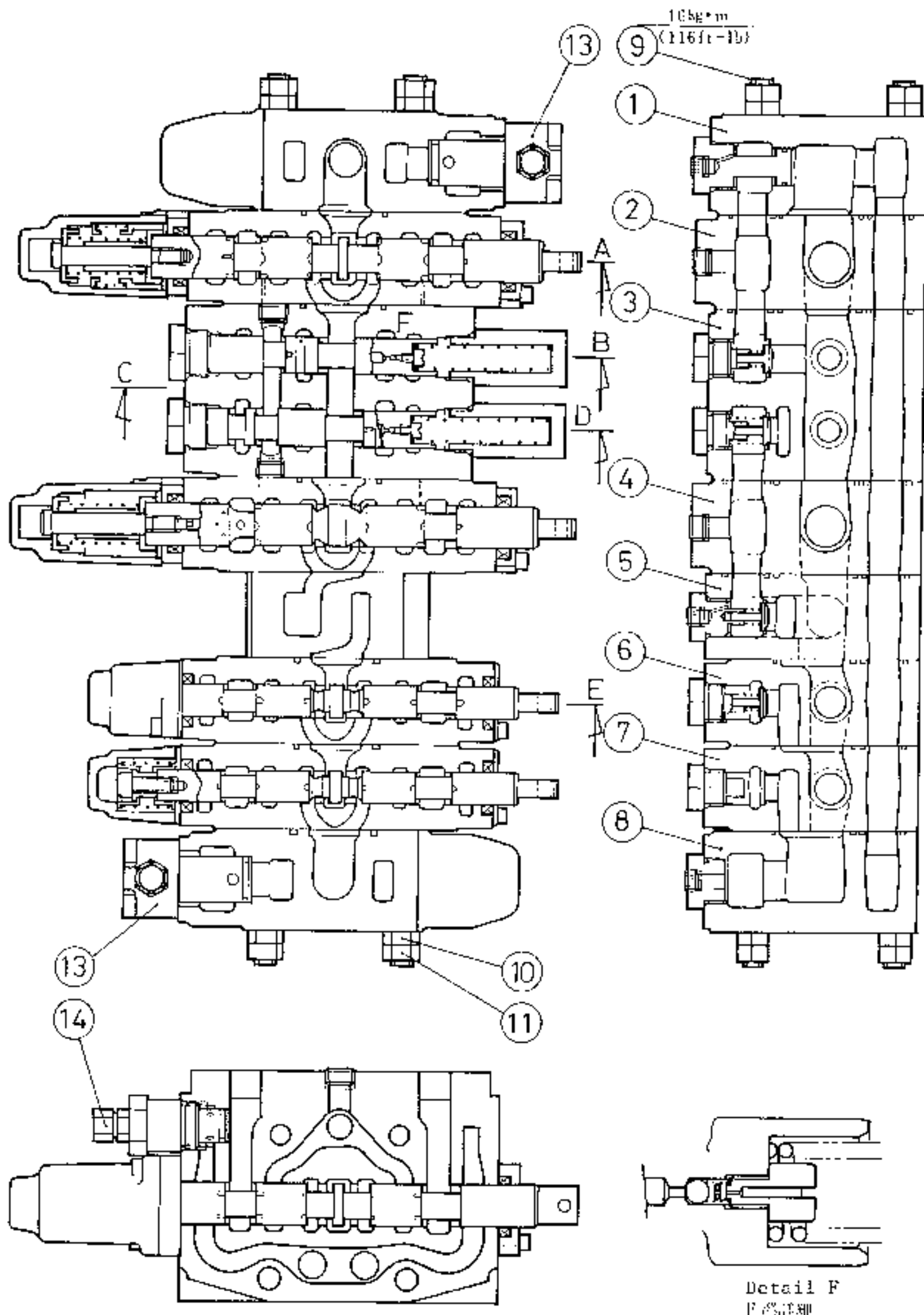
主巻ウインチの微動操作時（ポンプ吐出量より少ない流量をウインチ回路に供給する時）に余剰流量を本バルブを経由させてタンクに戻しています。



Hydraulic symbol
油圧記号

Fig. 1

MANUAL CONTROL VALVE



A-A Fig. 2

MANUAL CONTROL VALVE

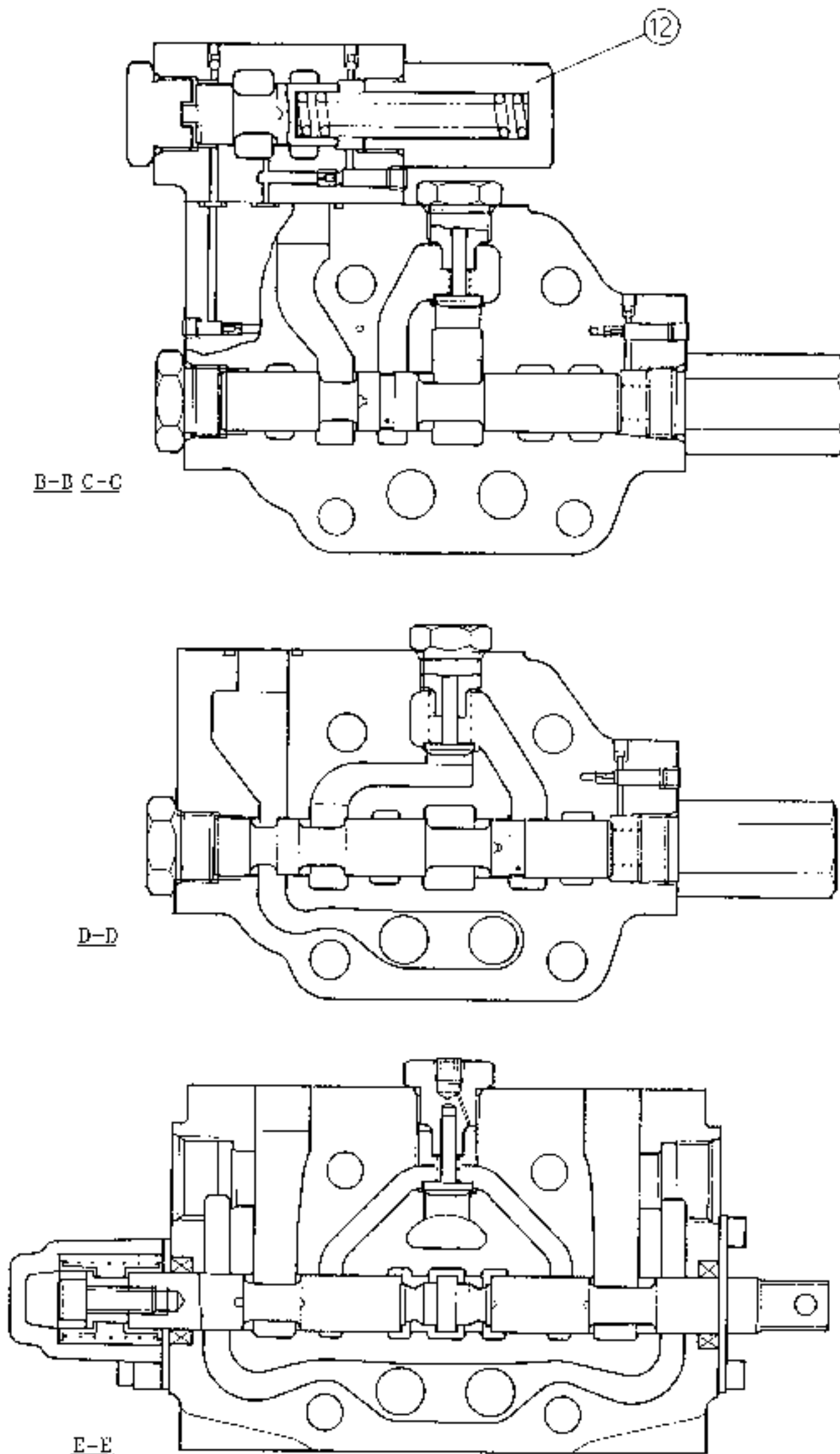
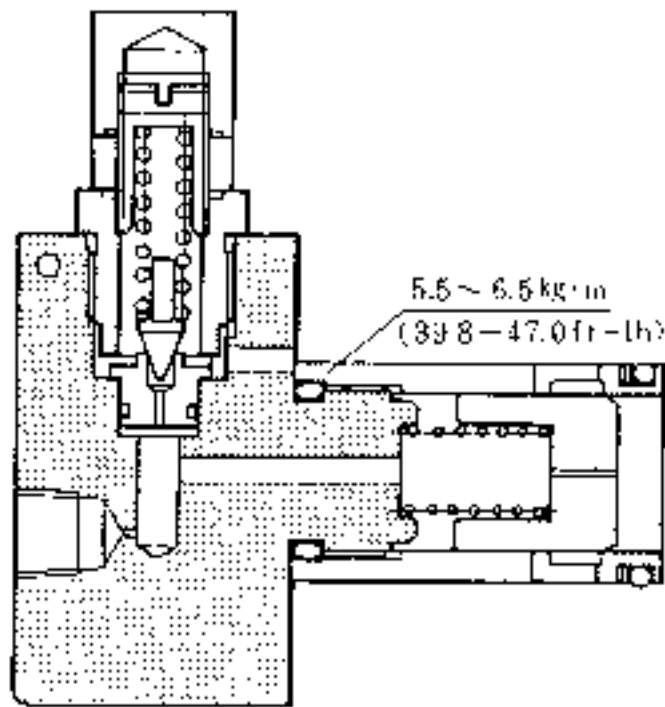


Fig. 3

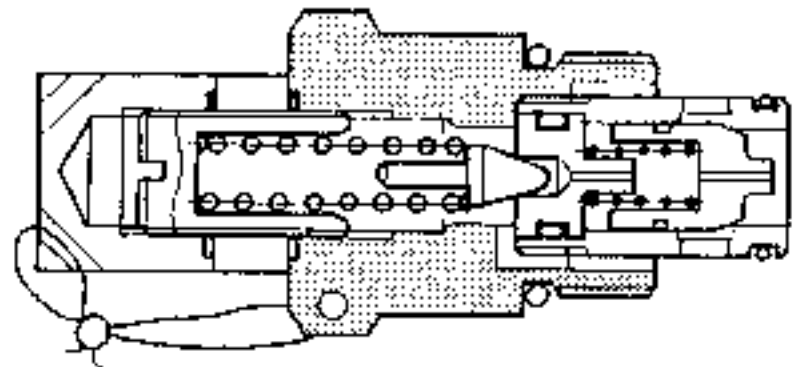
MANUAL CONTROL VALVE

Relief valve 60
リリーフバルブ



(RV1, RV2)

Port relief valve 111
ポートリリーフバルブ



(PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6)

Fig. 4

1. Cover ass'y
2. Control valve ass'y
3. Flow control valve ass'y
4. Control valve ass'y
5. Check valve ass'y
6. Control valve ass'y
7. Control valve ass'y
8. Cover ass'y
9. Bolt
10. Nut
11. Nut
12. Hydraulic valve ass'y
13. Relief valve ass'y
14. Port relief valve ass'y

1. カバー Ass'y
2. コントロールバルブ Ass'y
3. フローコントロールバルブ Ass'y
4. コントロールバルブ Ass'y
5. チェックバルブ Ass'y
6. コントロールバルブ
7. コントロールバルブ
8. カバー
9. ボルト
10. ナット
11. ナット
12. ハイドロバルブ Ass'y
13. リリーフバルブ Ass'y
14. ポートリリーフバルブ

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

MANUAL CONTROL VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVES, PISTON, OR SPOOLS STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当りや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装束要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が混入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブ・ピストン・スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

SOLENOID CONTROL VALVE

ソレノイドコントロールバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

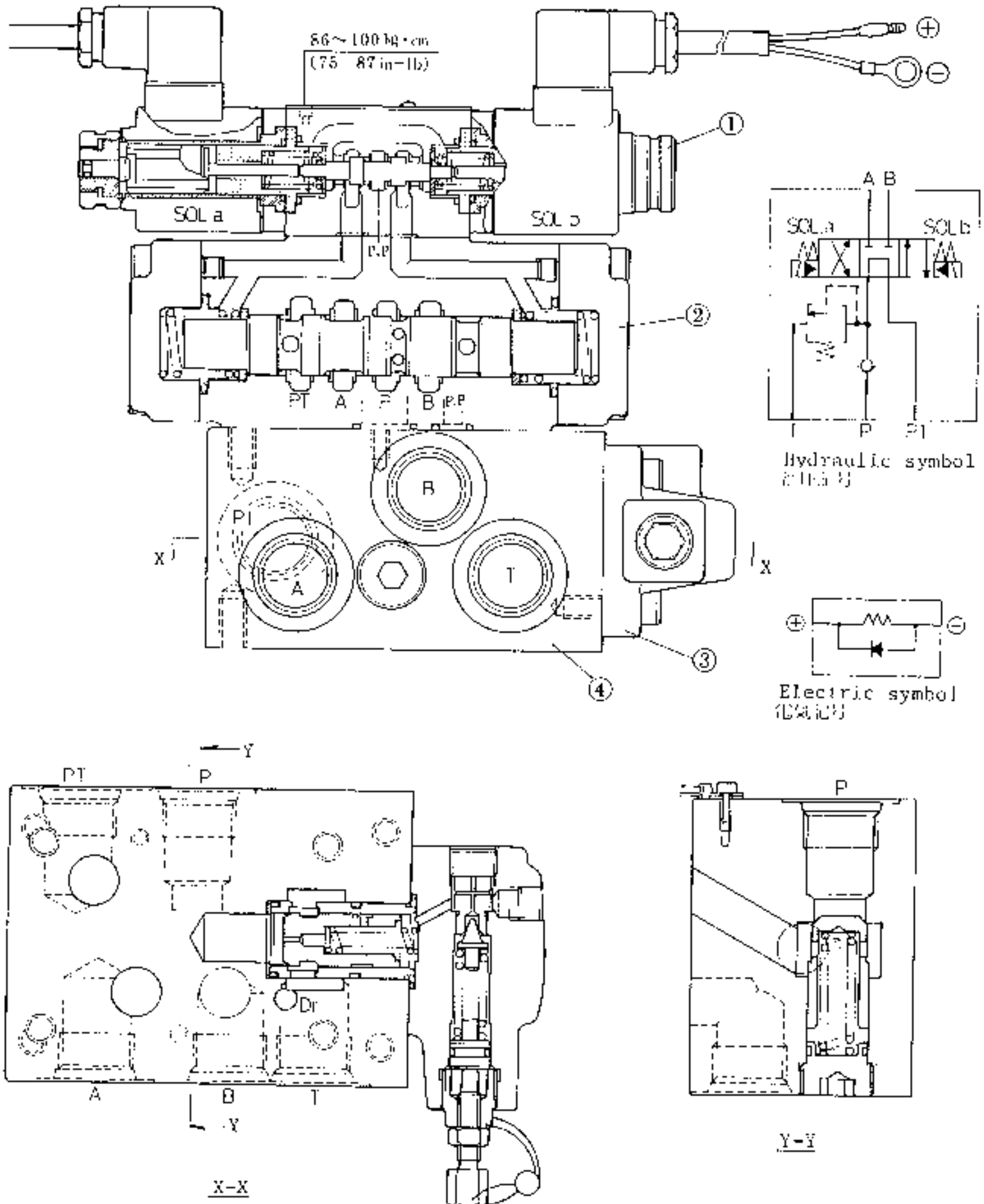


Fig. 1

SOLENOID CONTROL VALVE

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|
| 1. Solenoid valve ass'y | 3. Relief valve ass'y | 1. ソレノイドバルブ Ass'y | 3. リリーフバルブ Ass'y |
| 2. Hydraulic valve ass'y | 4. Valve body ass'y | 2. ハイドラバルブ Ass'y | 4. バルブボディ Ass'y |

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE 'GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)' IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品・蓋部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当たりや著しい摩耗がある場合は交換する。

SOLENOID CONTROL VALVE

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE *GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)* IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVES AND SPOOL STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブ・スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

ROTARY JOINT

ロータリジョイント

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

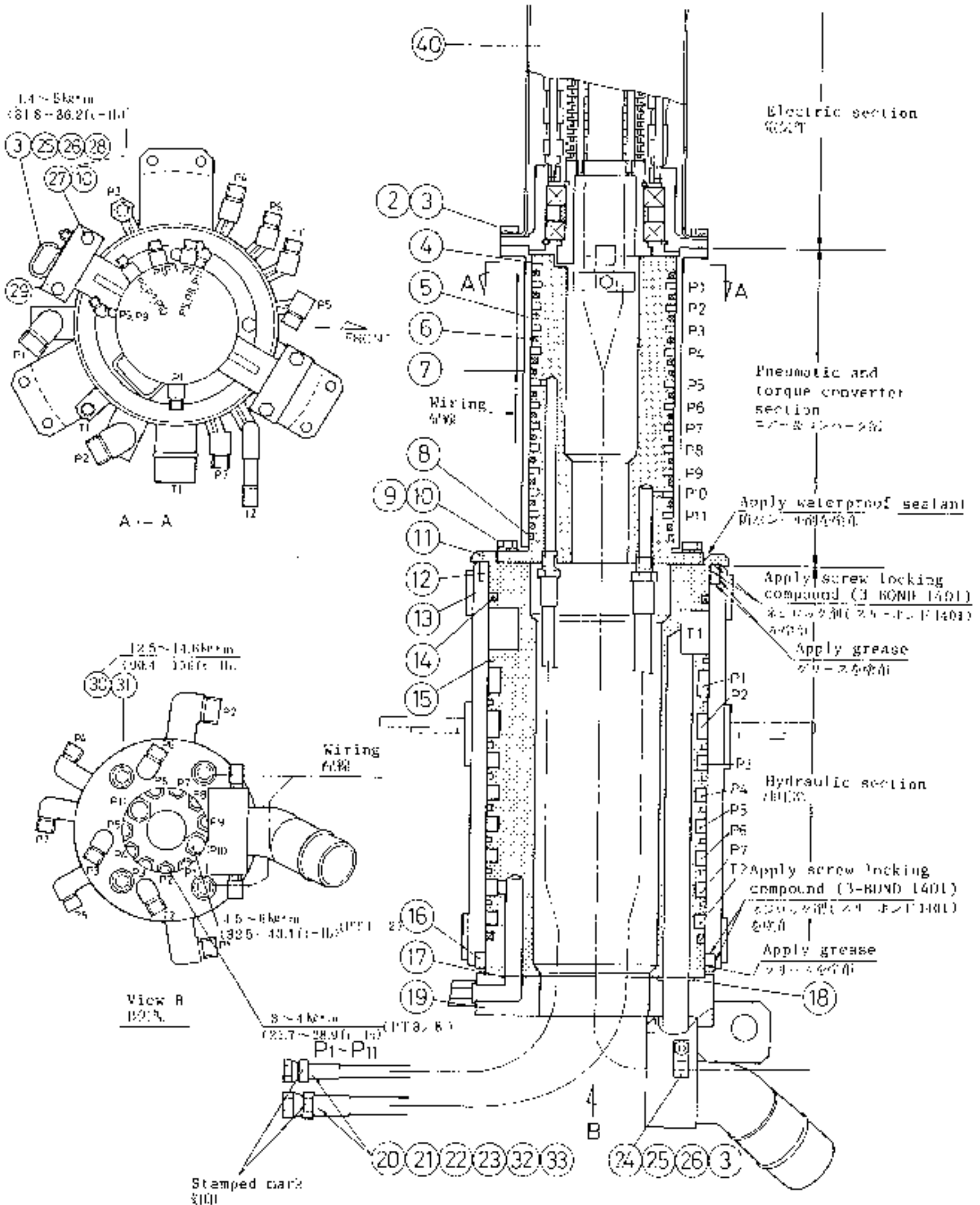


Fig. 1

ROTARY JOINT

	No.	Name of circuit	
			回路名
Hydraulic section 油圧部	P1	Winch	ウインチ
	P2	Elevation and telescoping	起伏、伸縮
	P3	Swing	旋回
	P4	Steering (L)	ステアリング(L)
	P5	Steering (IN)	ステアリング(IN)
	P6	Steering (R)	ステアリング(R)
	P7	Optional units	オプション
Pneumatic section エア部	T1	Tank	タンク
	T2	Drain	ドレイン
	P1	Air supply	エア供給
	P2	Service brake	サービスブレーキ
Torque converter section コンバータ部	P3	Parking brake	パーキングブレーキ
	P4	Engine control	エンジンコントロール
	P5	Speed 1 select	1速切替
	P6	Speed 2 select	2速切替
	P7	Speed 3 select	3速切替
	P8	Forward select	前進切替
	P9	Reverse select	後進切替
	P10	Torque converter oil supply	コンバータオイル供給
	P11	Drain	ドレイン

Details of electric ass'y

電気部詳細図

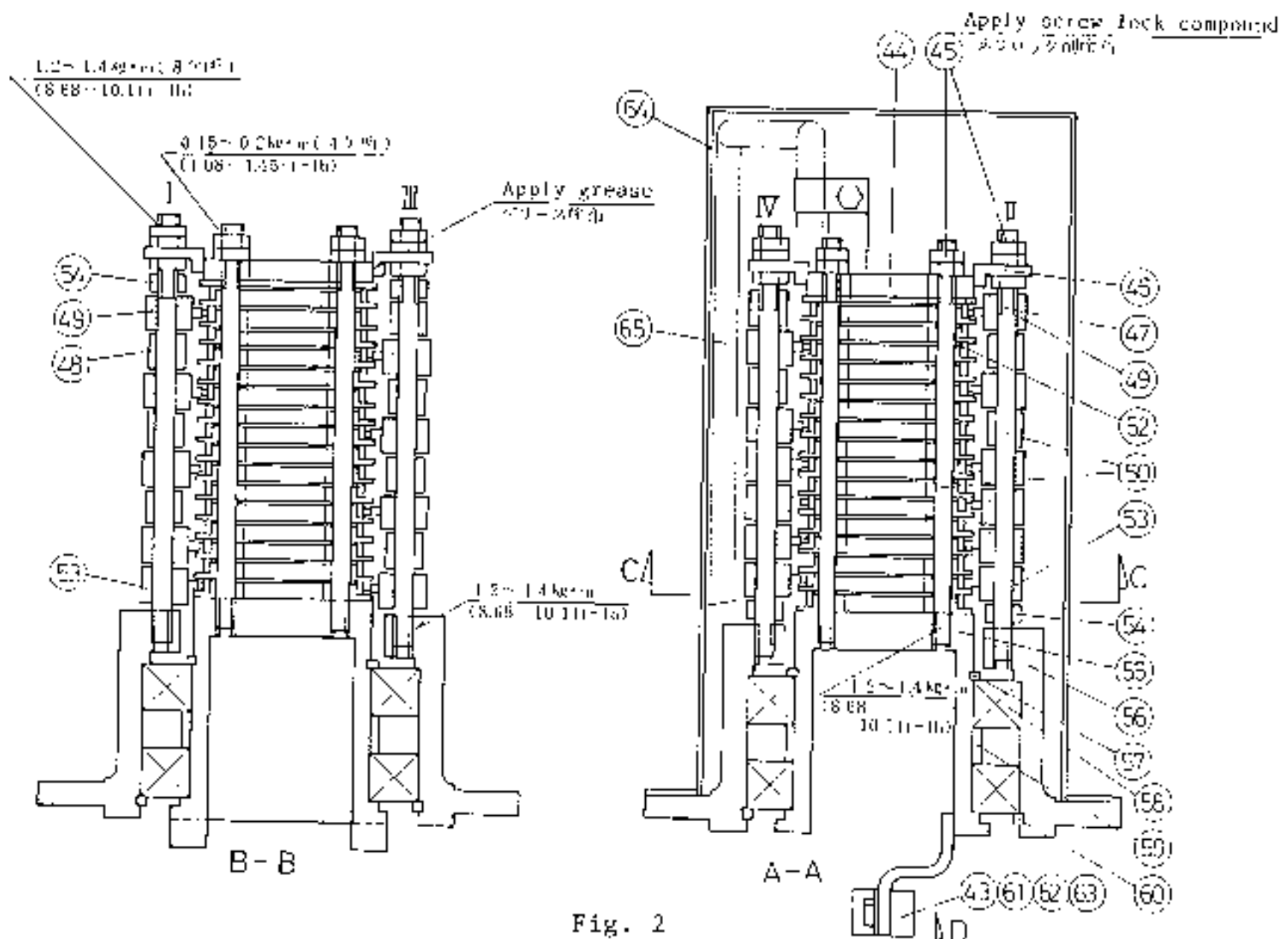
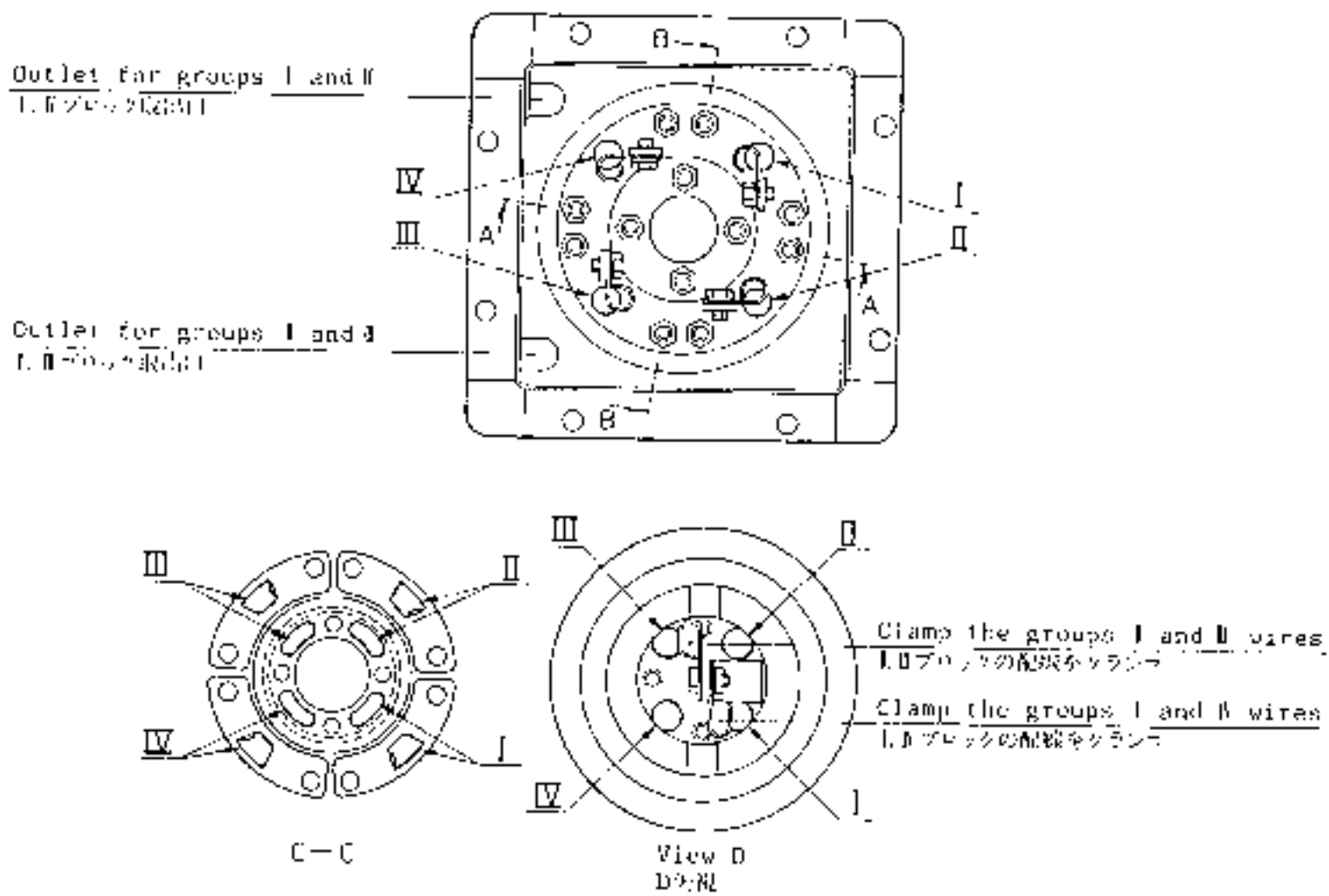


Fig. 2

ROTARY JOINT



Block No. ブロックNo.	Brush holder (Upper wire) ブラシホルダ部(上部配線)			Slip ring (Lower wire) スリップリング部(下部配線)			Upper terminals 上部ターミナル部	Lower terminals 下部ターミナル部
	Circuit No. 回路番号	Wire No. 配線番号	Type 種別	Circuit No. 回路番号	Wire No. 配線番号	Type 種別	Connector コネクタ	Connector コネクタ
I	1	5	2W	1	5	2W	[5]	[30] [35]
	3	10	1.25R	3	10	1.25R	[10]	[20]
	7	1	0.85GR	7	1	0.85GR	[1] [2]	[11]
	11	2	0.85GB	11	2	0.85GB	[1] [2]	[12] [13]
	15	3	0.85GL	15	3	0.85GL	[5]	[14] [15]
II	2	5	2W	2	5	2W	[5]	[36] [37]
	4	7	1.25LW	4	7	1.25LW	[7] [8]	[38]
	6	8	1.25LG	6	8	1.25LG	[7] [8]	[39] [40]
	8	9	1.25LR	8	9	1.25LR	[14] [15]	[19] [20]
	12	15	0.85BY	12	15	0.85BY	[5]	[41] [42]
III	16	14	0.85W	16	14	0.85W	[5]	[43] [44]
	1	5	2W	1	5	2W	[16] [17]	[45] [46]
	5	16	0.85YW	5	16	0.85YW	[16] [17]	[47] [48]
IV	9	18	0.85YR	9	18	0.85YR	[5]	[49] [50]
	13	17	0.85YL	13	17	0.85YL	[7] [8]	[51] [52]
	2	5	2W				[7] [8]	
	4	7	1.25LW				[19] [20]	
	6	8	1.25LG				[19] [20]	
	8	9	1.25LR					
	10	20	0.85YB	10	20	0.85YB	[19] [20]	[53] [54]
	14	19	0.85YG	14	19	0.85YG	[19] [20]	[55] [56]

NOTE

注意

☆ Circuit No. 1 is the lowermost circuit of the rotary joint, the others being arranged in the upward order.

☆ 回路番号はロータリジョイント下部より1・2
…15・16とする。

ROTARY JOINT

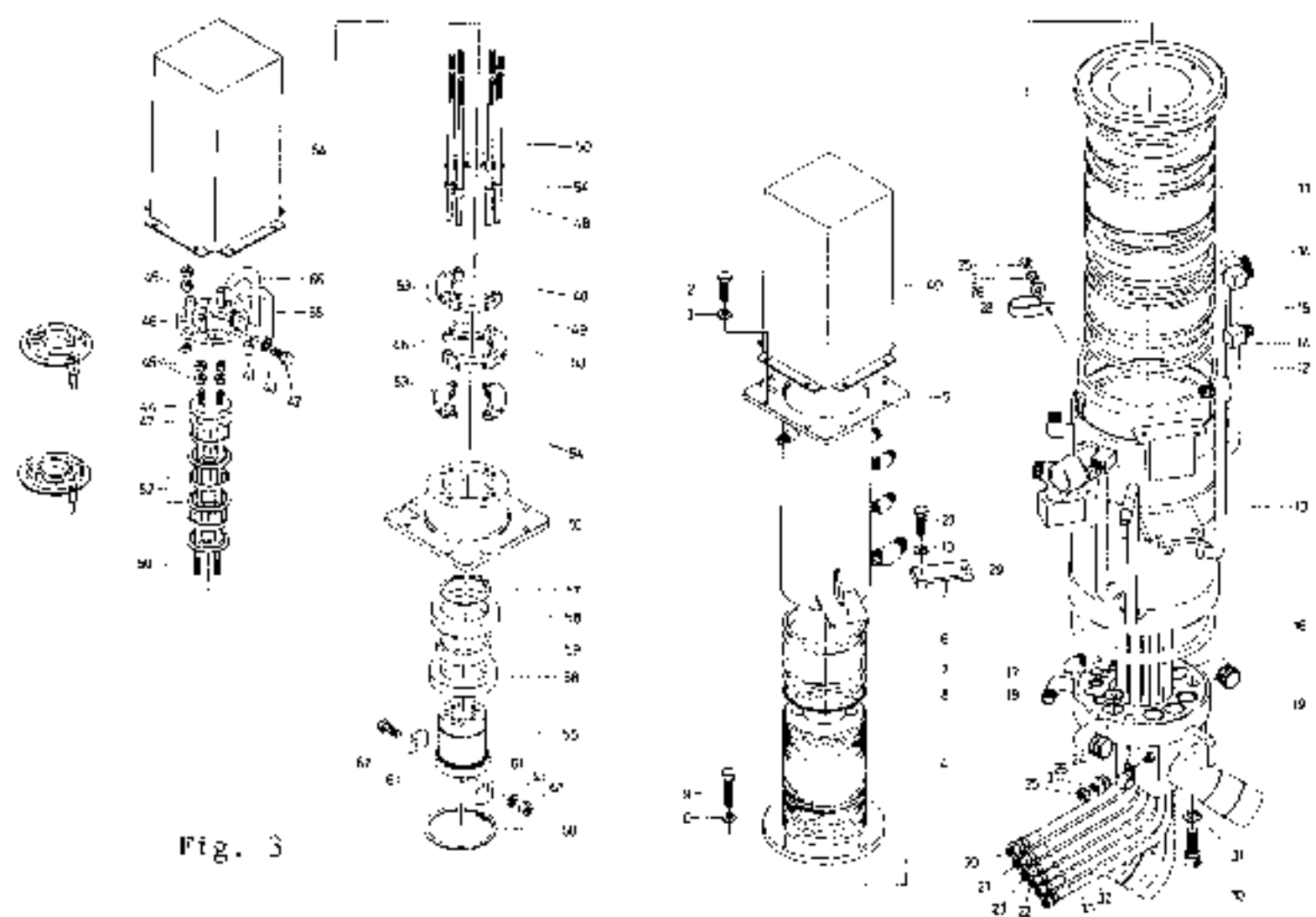


Fig. 3

- | | | | |
|---------------------------|------------------------|---------------|-------------------|
| 2. Bolt | 31. Spring washer | 2. ボルト | 31. スプリングワッシャ |
| 3. Spring washer | 32. Hose | 3. スプリングワッシャ | 32. ホース |
| 4. Core | 33. Hose | 4. コア | 33. ホース |
| 5. Body | 40. Slip ring ass'y | 5. ボディ | 40. スリップリング Ass'y |
| 6. Seal ring | 41. Clamp | 6. シールリング | 41. クランプ |
| 7. Seal ring | 42. Bolt | 7. シールリング | 42. ボルト |
| 8. O-ring | 43. Spring washer | 8. Oリング | 43. スプリングワッシャ |
| 9. Bolt | 44. Plain bearing | 9. ボルト | 44. プレーンベアリング |
| 10. Spring washer | 45. Nut | 10. スプリングワッシャ | 45. ナット |
| 11. Core | 46. Support | 11. コア | 46. サポート |
| 12. Plain bearing | 47. Insulator | 12. プレーンベアリング | 47. インシュレータ |
| 13. Body | 48. Spacer | 13. ボディ | 48. スパース |
| 14. Packing | 49. Brush holder ass'y | 14. パッキン | 49. ブラシホルダ Ass'y |
| 15. Seal ring | 50. Bolt | 15. シールリング | 50. ボルト |
| 16. Plain bearing | 52. Slip ring | 16. プレーンベアリング | 52. スリップリング |
| 17. O-ring | 53. Brush holder ass'y | 17. Oリング | 53. ブラシホルダ Ass'y |
| 18. O-ring | 54. Spacer | 18. Oリング | 54. スパース |
| 19. Flange | 55. Support | 19. フランジ | 55. サポート |
| 20. Hose | 56. Support | 20. ホース | 56. サポート |
| 21. Hose | 57. Retaining ring | 21. ホース | 57. リテーニングリング |
| 22. Hose | 58. Ball bearing | 22. ホース | 58. ボールベアリング |
| 23. Hose | 59. Spacer | 23. ホース | 59. スパース |
| 24. Clamp | 60. Retaining ring | 24. クランプ | 60. リテーニングリング |
| 25. Nut | 61. Clamp | 25. ナット | 61. クランプ |
| 26. Washer | 62. Bolt | 26. ワッシャ | 62. ボルト |
| 27. Bolt | 63. Nut | 27. ボルト | 63. ナット |
| 28. Clamp | 64. Cover | 28. クランプ | 64. カバー |
| 29. Support | 65. Hose | 29. サポート | 65. ホース |
| 30. Hex. socket head bolt | 66. Hose | 30. 六角穴付ボルト | 66. ホース |

ROTARY JOINT

● DISMOUNTING

1. Set the outriggers, elevate the boom to approximately 60°, and stop the engine.

WARNING

☆DISCONNECT THE AIR LINES AFTER RELEASING THE AIR PRESSURE BY OPENING THE RESERVOIR DRAIN COCK.

☆BE SURE TO DISCONNECT THE BATTERY BEFOREHAND.

CAUTION

☆WHEN DISCONNECTING THE PIPING, HOSE AND WIRING IN DISASSEMBLY WORK, TAG THEM TO FACILITATE REASSEMBLY.
CLOSE THE OPEN ENDS OF THE HOSE WITH PLUGS OR CAPS.

2. Disconnect the piping, hosing, wiring and the locker from the rotary joint.
3. Unscrew the mounting bolts, and hoist off the rotary joint, using a proper hoisting device.

● REMOUNTING

NOTE

☆After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY

CAUTION

☆WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE 'GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)' IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

● 取り外し

1. アウトリガを接地し、ブームを約 60° 持ち上げてエンジンを停止する。
2. ロータリジョイントに接続されている配管・ホース・配線及び回り止めを外す。

★★注意★★

☆エア配管は、レザーバのドレーンコックを開いてエア圧を開放した後、取り外す。

☆バッテリーは、必ず切断しておくこと。

★注意★

☆取り外し作業において配管、ホース及び配線の接続を外した時は、取り付けを容易にするため、全て札をつけておく。
また、配管及びホースの開口部は、プラグ又はキャップを付ける。

3. ロータリジョイントの取り付けホルトを外し、適当なリフト装置でロータリジョイントを取り外す。

● 取り付け

注意

☆取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解

★注意★

☆分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

ROTARY JOINT

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

● REASSEMBLY

1. Hydraulic, pneumatic and converter circuit sections

CAUTION

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER.

2. Electric section

CAUTION

☆ FOR BRUSHES OF CIRCUIT NUMBERS 1, 2, 3, 5, 9, 10 AND 14, USE BRUSH HOLDER ASS'Y ③ (ALLOWABLE CURRENT: 30A) AND FOR THE OTHERS, USE BRUSH HOLDER ASS'Y ④ (ALLOWABLE CURRENT 6A).

[HOW TO DISTINGUISH]

COLOR OF CAP — AMBER: 30A

COLOR OF CAP --- BLACK: 6A

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

● 組み立て

1. 油圧・エア・コンバータ部

★注意★

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項(シール部品の取り扱い)」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意する。

2. 電気部

★注意★

☆ 回路番号1、2、3、5、9、10、14のブラシについてはブラシホルダ Ass'y ③ (許容電流30A) を使用する。その他についてはブラシホルダ Ass'y ④ (許容電流6A) を使用する。
〔見分け方〕

キャップの色 — アメ色: 30A

キャップの色 — 黒色: 6A

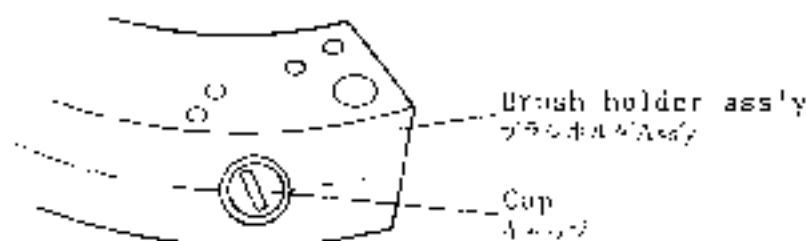


Fig. 4

ROTARY JOINT

☆ BEND THE TERMINALS OF THE BRUSH HOLDER ASSEMBLIES OF CIRCUIT NO. 1 IN GROUP I, CIRCUIT NOS. 2, 4 AND 6 IN GROUPS I AND II, AND CIRCUIT NO. 8 IN GROUP II (8 POSITIONS), AND CUT THE TERMINAL OF THE BRUSH HOLDER ASS'Y OF CIRCUIT NO. 16 IN GROUP I (1 POSITION).

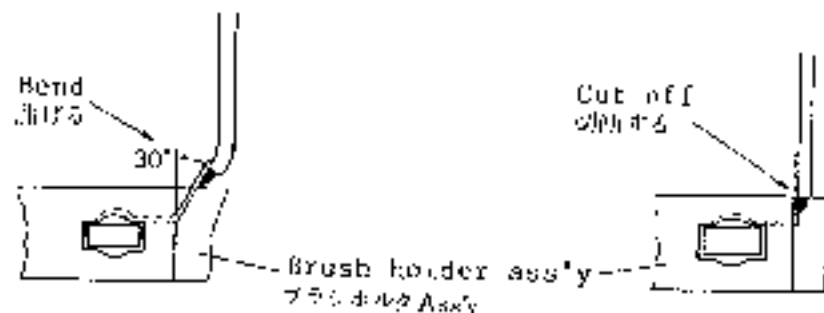


Fig. 5

☆ CONNECT TWO WIRES TO THE TERMINAL OF THE SLIP RING ASS'Y FOR CIRCUIT NOS. 1 AND 2.

☆ 回路番号1のIブロック、回路番号2・4・6のII・IIIブロック及び回路番号8のIIブロックのブラシホルダ Ass'y は、ターミナルを曲げて使用する。(8ヶ所) また、回路番号16のIブロックのブラシホルダ Ass'y は、ターミナルを切断して使用する。(1ヶ所)

☆ 回路番号1・2のスリップリング Ass'y のターミナルには、配線を2本接続する。

1. Screw bolts ④ into support ③ and ⑤.
 2. After fitting slip ring ass'y ①, install brush holder ass'ies ② for groups I and II.
 3. After fitting slip ring ass'y ①, install two each spacers ⑥ and brush holder ass'y ② for groups I and II.
 4. After fitting slip ring ass'y ①, install brush holder ass'y ② for group I.
 5. After fitting slip ring ass'y ①, install brush holder ass'y ② for groups II and III.
 6. After fitting slip ring ass'y ①, install two spacers ⑥ and brush holder ass'y ② for group III.
 7. Hereafter, reassemble in the same way as above, in the order of I, II, III and IV.
 8. After the assembling, adjust clearance ⑦ to approximately 2 mm (0.08 in.) [dimension ⑧ to $4.0^{+0.5}_0$ mm ($0.16^{+0.02}_0$ in.)], with the tube of brush holder ass'y ② for circuit No. 16 in group I in contact with the slip ring ass'y. After the adjustment, make sure that the brush holder ass'y is free from constraint.
1. サポート③、⑤にボルト④を取り付ける。
 2. スリップリング Ass'y ①を取り付けた後、I、IIブロックにブラシホルダ Ass'y ②を取り付ける。
 3. スリップリング Ass'y ①を取り付けた後、II、IIIブロックにスペーサ⑥、ブラシホルダ Ass'y ②を取り付ける。
 4. スリップリング Ass'y ①を取り付けた後、Iブロックにブラシホルダ Ass'y ②を取り付ける。
 5. スリップリング Ass'y ①を取り付けた後、II、IIIブロックにブラシホルダ Ass'y ②を取り付ける。
 6. スリップリング Ass'y ①を取り付けた後、IIIブロックにスペーサ⑥、ブラシホルダ Ass'y ②を取り付ける。
 7. 以下同様な方法でI→II→III→IVの順に組み立てる。
 8. 組み立て後、Iブロック、回路番号16のブラシホルダ Ass'y ②のチューブをスリップリング Ass'y に接触させた状態で上記のスキ間⑦が約2mm(寸法⑧で $4.0^{+0.5}_0$ mm)になるように調整する。調整後、ブラシホルダ Ass'y が拘束されないことを確認する。

ROTARY JOINT

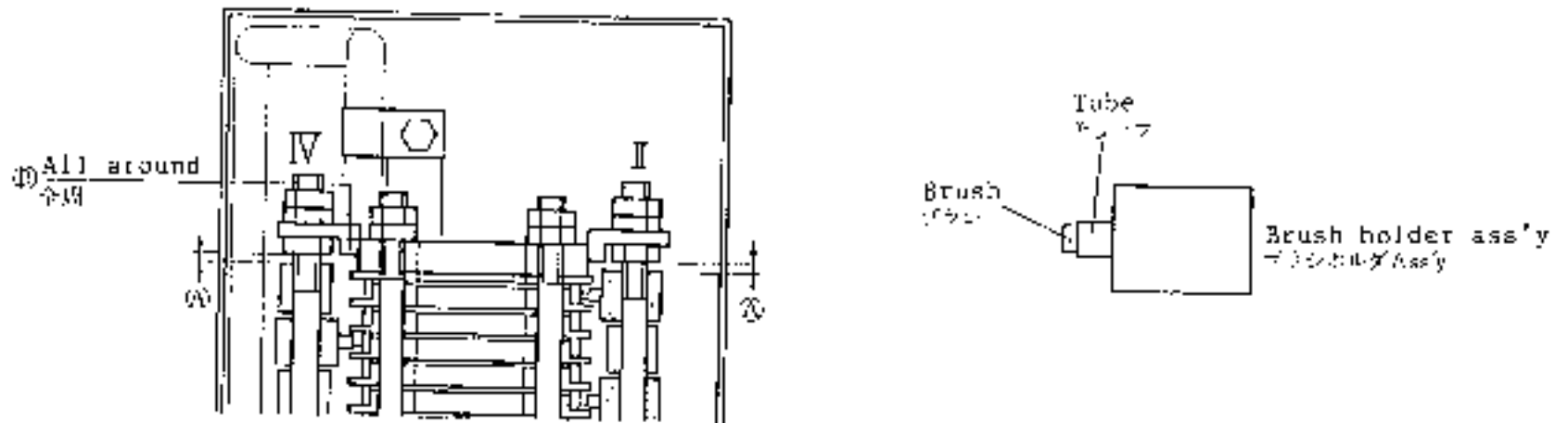


Fig. 6

9. Check all the circuits for continuity, and for the complete insulation among them.

9. 各回路の導通試験を行なう。また、各回路間が全て絶縁されていることを確認する。

SOLENOID VALVE

ソレノイドバルブ

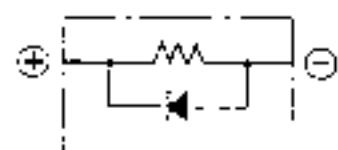
● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This solenoid valve is for switching over the hydraulic circuits under the control of electric signals. When the solenoid is energized, the plunger pushes the spool to switch over the circuit between two branches. When the solenoid is deenergized, the spool is pushed back to the initial position by the spring. The spool can also be shifted manually when the push pin is pushed.

● 構造と機能

本バルブは、ソレノイドによって電気的に油の流路を切り換えるバルブです。

ソレノイドに通電すると、プランジャによりスプールが押され、回路が切り換ります。電流を切ると、スプールはスプリング力によって、元の位置に戻ります。尚、スプールは、プッシュピンを押す事によっても、操作できます。



Electric symbol
電気記号

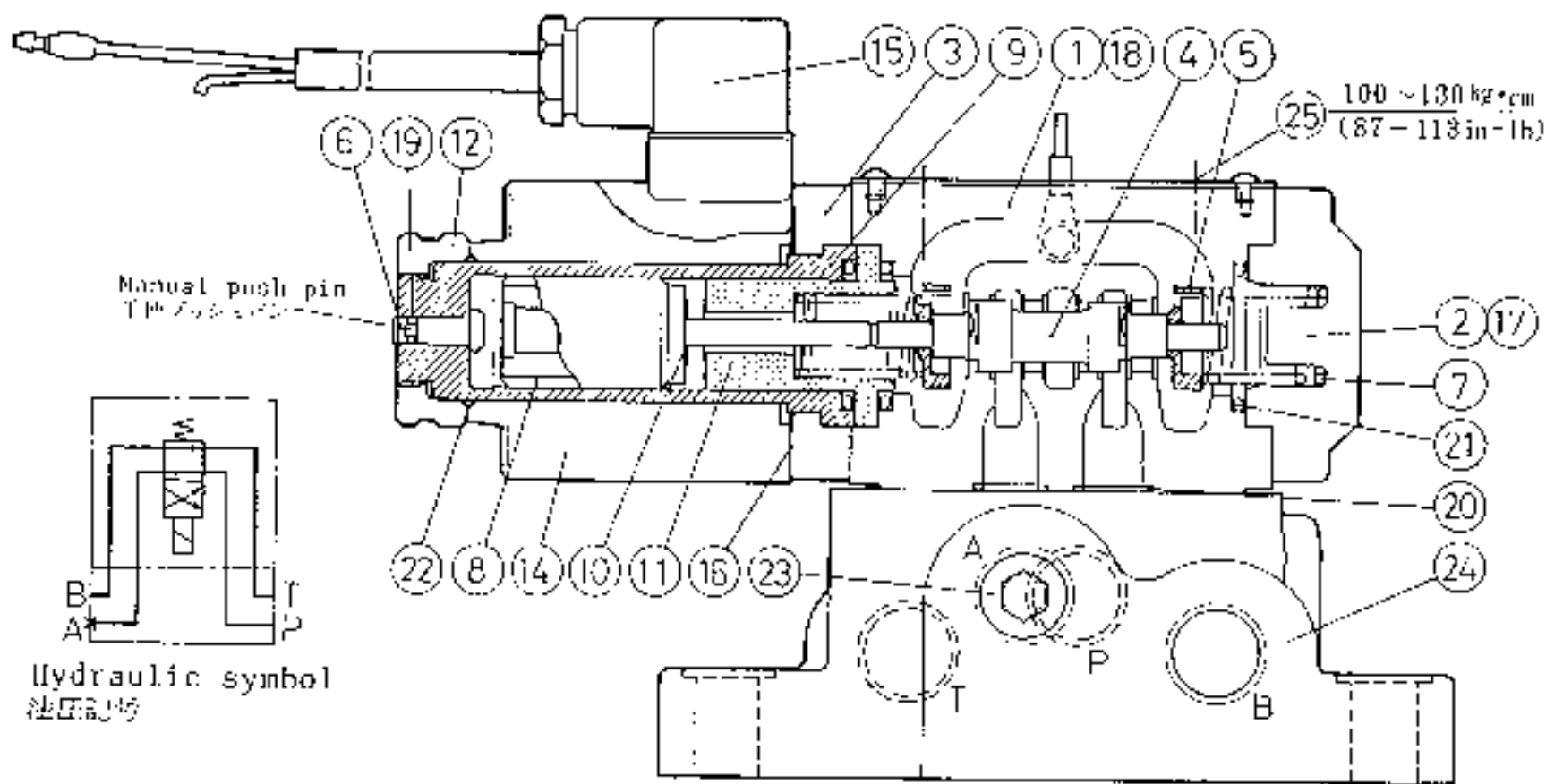


Fig. 1

- | | | | |
|-------------------|---------------------------|-------------|-------------|
| 1. Valve body | 14. Solenoid | 1. バルブボディ | 14. ソレノイド |
| 2. Cover | 15. Connector | 2. カバー | 15. コネクタ |
| 3. Cover | 16. Packing | 3. カバー | 16. パッキン |
| 4. Spool | 17. Bolt | 4. スプール | 17. ボルト |
| 5. Retainer | 18. Plug | 5. リテーナ | 18. プラグ |
| 6. Push pin | 19. O-ring | 6. プッシュピン | 19. Oリング |
| 7. Spring | 20. O-ring | 7. スプリング | 20. Oリング |
| 8. Plunger | 21. O-ring | 8. プランジャ | 21. Oリング |
| 9. Solenoid guide | 22. O-ring | 9. ソレノイドガイド | 22. Oリング |
| 10. Spacer | 23. Plug | 10. スパース | 23. プラグ |
| 11. Stopper | 24. Plate | 11. ストッパー | 24. プレート |
| 12. Nut | 25. Hex. socket head bolt | 12. ナット | 25. 六角穴付ボルト |
| 13. — | | 13. — | |

SOLENOID VALVE

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS, CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER. AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE SPOOL STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

FLOW CONTROL VALVE

フローコントロールバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This valve serves both as a flow control valve and as a pressure control valve, and maintains the delivery flow rate at a constant level under varying loads and inlet flow rates.

When oil enters through port P, a pressure difference occurs across the orifice in spool (2), and as the flow rate increases, the pressure difference increases. When finally the differential pressure overcomes the force of spring (3), it pushes spool (2) downward to return the excess oil to the tank. When the pressure in the control line (port A side) tends to rise above the preset level, valve (4) opens to shift spool (2) downward to increase the bypass flow rate and to maintain the control line pressure at the preset level.

● 構造と機能

本バルブは流量制御及び圧力制御の二つの機能を備えており、負荷や入口流量の変化にかかわらず、必要な一定流量を供給することができます。

Pポートから油が流れ込むとスプール(2)の絞り穴前後に圧力差が生じます。流量が増大し圧力差が大きくなってスプリング(3)の力に打ち勝つようになるとスプール(2)は下方方向に移動して余剰流量はタンクに戻されます。また、制御ライン(Aポート側)の圧力が上昇して設定圧力以上になるとバルブ(4)が開くのでスプール(2)は下方方向に移動してバイパス量を増大させて制御ラインの圧力を設定圧力以上に維持します。

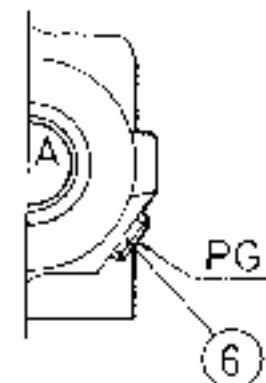
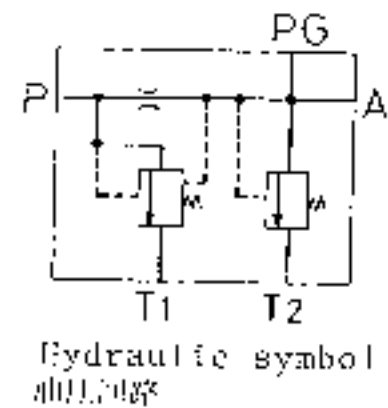
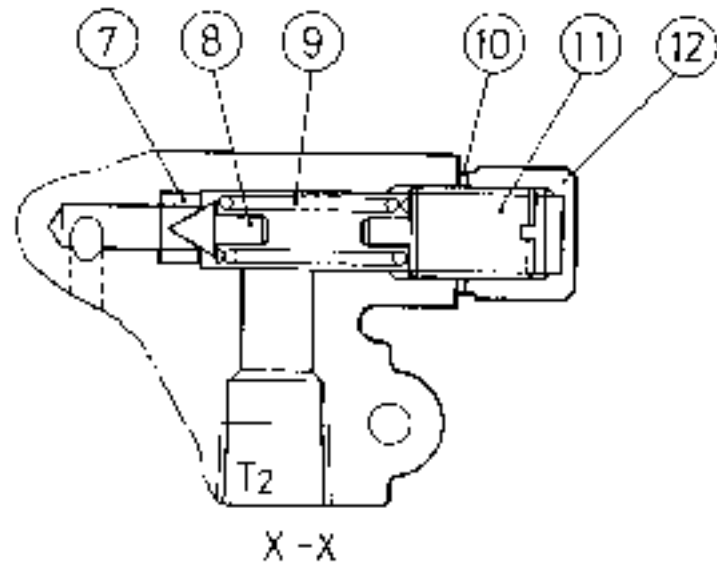
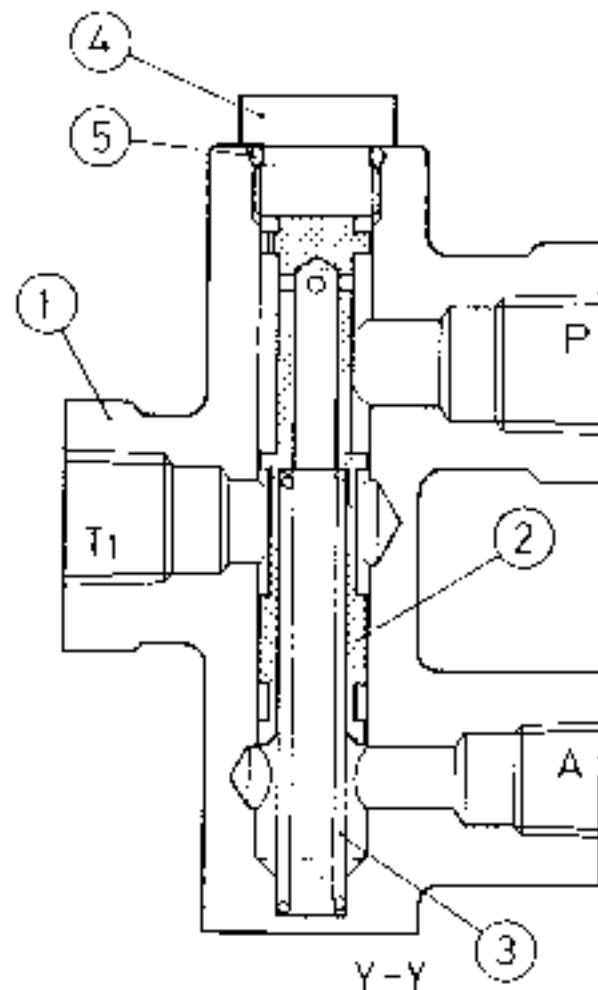
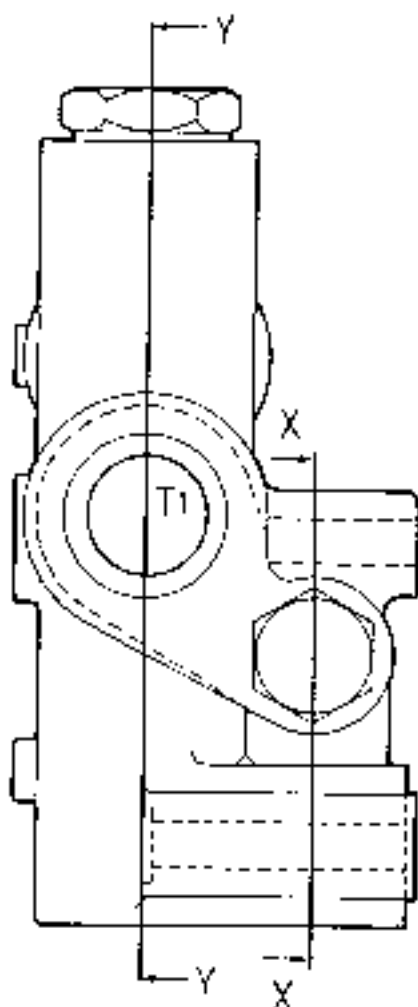


Fig. 1

FLOW CONTROL VALVE

1. Valve body	7. Valve seat	1. バルブボディ	7. バルブシート
2. Spool	8. Valve	2. スプール	8. バルブ
3. Spring	9. Spring	3. スプリング	9. スプリング
4. Plug	10. Gasket	4. プラグ	10. ガasket
5. O-ring	11. Adjusting screw	5. Oリング	11. 調整ネジ
6. Plug	12. Nut	6. プラグ	12. ナット

● DISMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

● REMOUNTING

NOTE

- ☆ Tightening torque
 - Ports P and T1 Pipe joint (PT 1/2) : 3.6 kg·m (26.0 ft·lb)
 - Ports A and T2 Pipe joint (PT 3/8) : 1.7 kg·m (12.3 ft·lb)
- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH

● 取り外し

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

● 取り付け

注意

- ☆ 継手の締付トルク
 - 継手 (PT 1/2) P、T1ポート: 3.6 kg·m
 - 継手 (PT 3/8) A、T2ポート: 1.7 kg·m
- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項 (油圧機器の取り扱い)」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、滑動面・シール部品・装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

FLOW CONTROL VALVE

FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.

また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当りや著しい摩耗がある場合は交換する。

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。差替要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE SPOOL STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

SOLENOID VALVE

ソレノイドバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This solenoid valve is for switching over the hydraulic circuits under the control of electric signals. When the solenoid is energized, the plunger pushes the spool to switch over the circuit between two branches. When the solenoid is deenergized, the spool is pushed back to the initial position by the spring. The spool can also be shifted manually when the push pin is pushed.

● 構造と機能

本バルブは、ソレノイドによって電気的に油の流路を切り換えるバルブです。

ソレノイドに通電すると、プランジャによりスプールが押され、回路が切り換ります。電流を切ると、スプールはスプリング力によって元の位置に戻ります。尚、スプールはプッシュピンを押す事によっても操作できます。

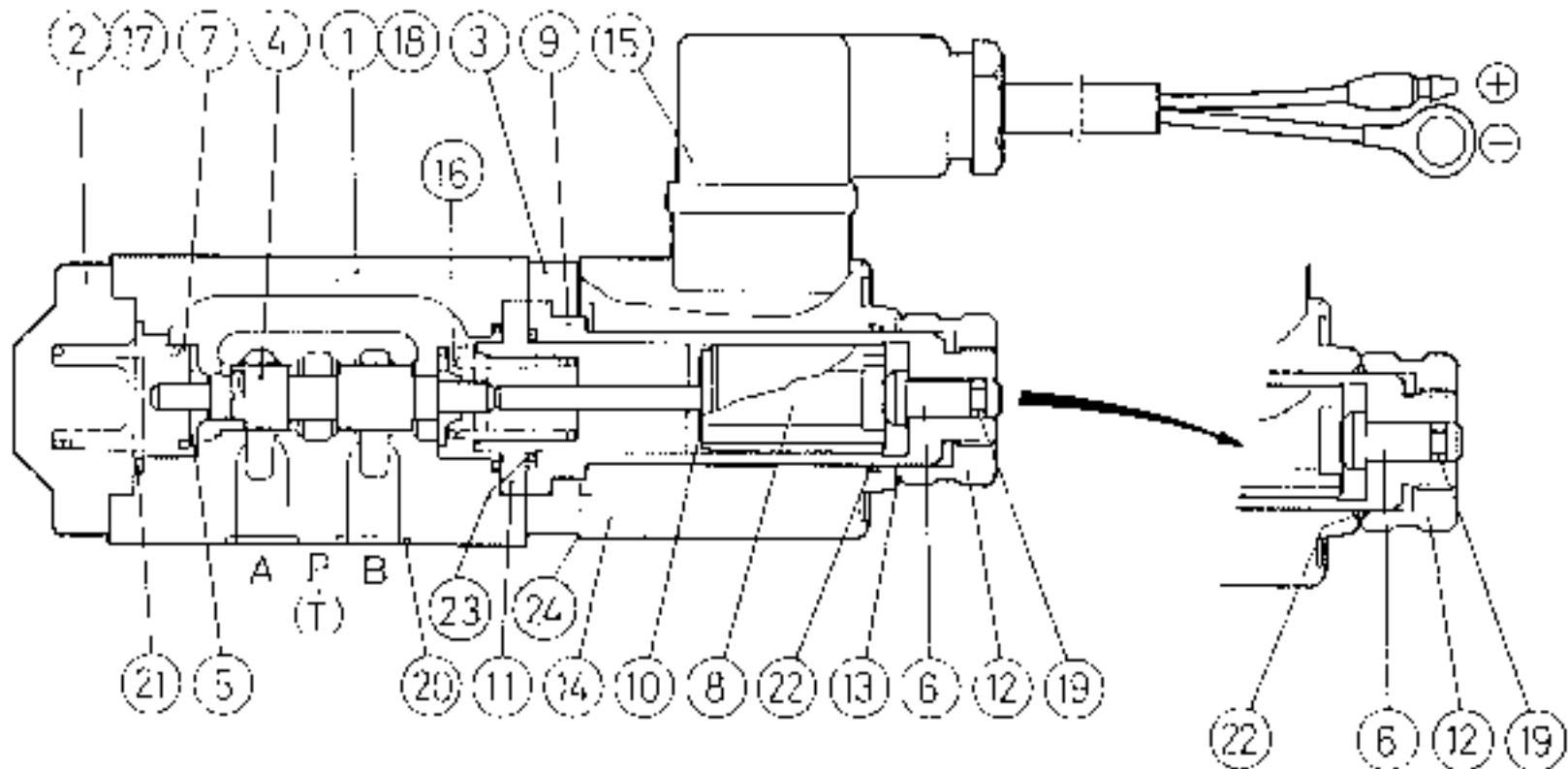
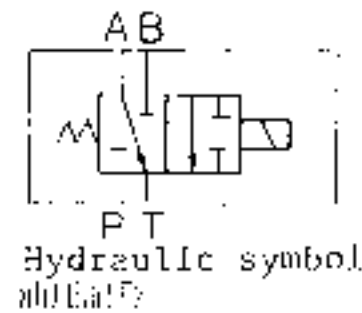
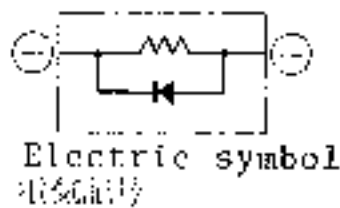


Fig. 1

- | | | | |
|-------------------|---------------|-------------|-----------|
| 1. Valve body | 13. Washer | 1. バルブボディ | 13. ワッシャ |
| 2. Cover | 14. Solenoid | 2. カバー | 14. ソレノイド |
| 3. Cover | 15. Connector | 3. カバー | 15. コネクタ |
| 4. Spool | 16. Spring | 4. スプール | 16. スプリング |
| 5. Retainer | 17. Bolt | 5. リテーナ | 17. ボルト |
| 6. Push pin | 18. Plug | 6. プッシュピン | 18. プラグ |
| 7. Spring | 19. O-ring | 7. スプリング | 19. Oリング |
| 8. Plunger | 20. O-ring | 8. プランジャ | 20. Oリング |
| 9. Solenoid guide | 21. O-ring | 9. ソレノイドガイド | 21. Oリング |
| 10. Spacer | 22. O-ring | 10. スペース | 22. Oリング |
| 11. Stopper | 23. O-ring | 11. ストッパー | 23. Oリング |
| 12. Nut | 24. Packing | 12. ナット | 24. パッキン |

SOLENOID VALVE

● DISMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

● REMOUNTING

NOTE

- ☆ Tightening torque of mounting bolts: 100 - 130 kg·cm (87 - 113 in·lb).
- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE 'GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)' IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

● 取り外し

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

● 取り付け

注意

- ☆ 取り付けボルトの締付トルク: 100 ~ 130 kg·cm
- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

SOLENOID VALVE

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE SPOOL STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項(シール部品の取り扱い)」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

SOLENOID VALVE

ソレノイドバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

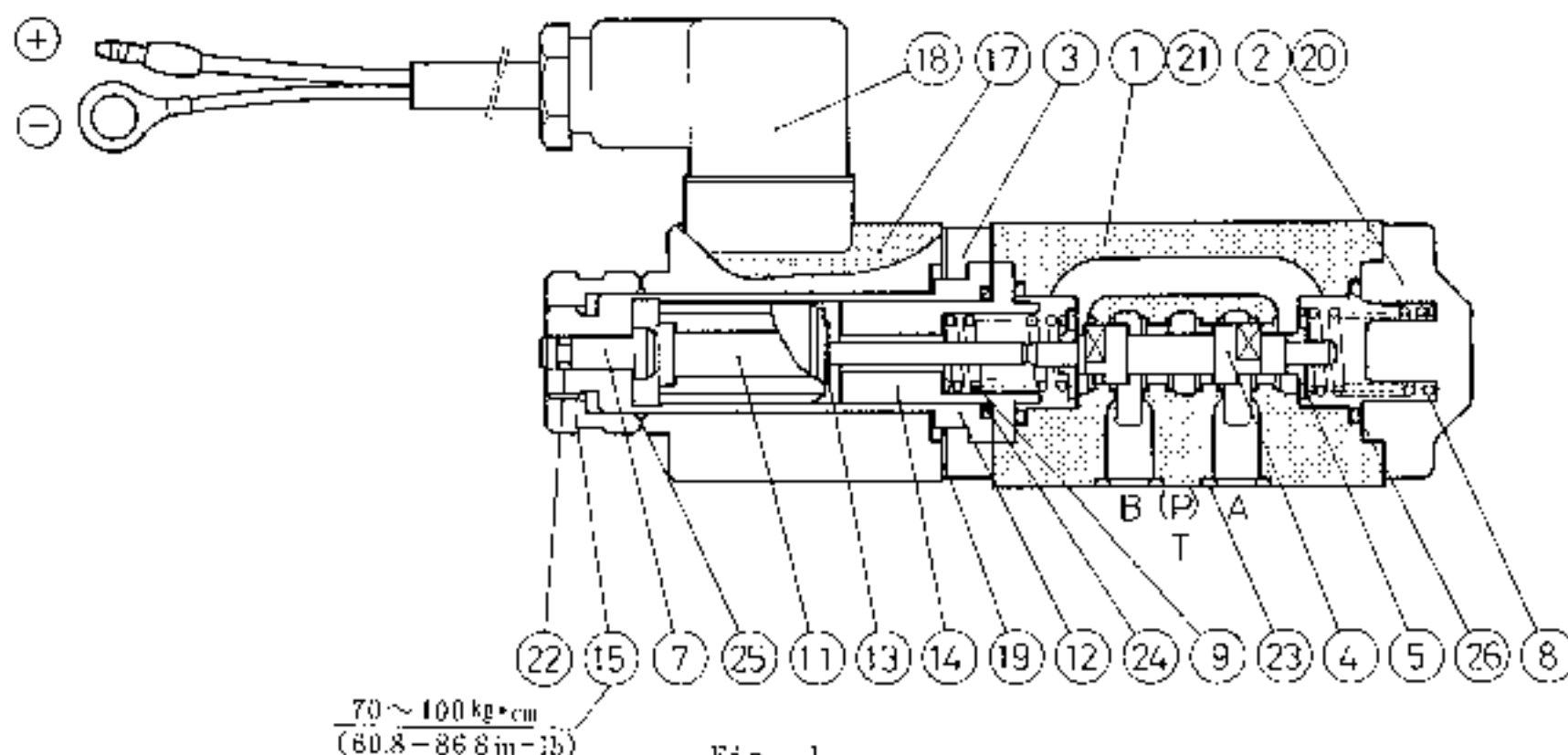
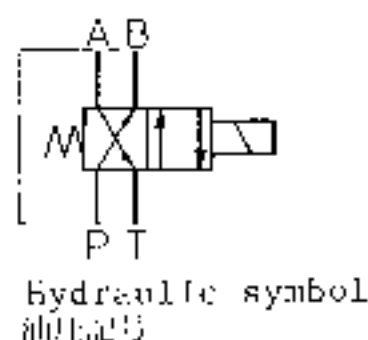
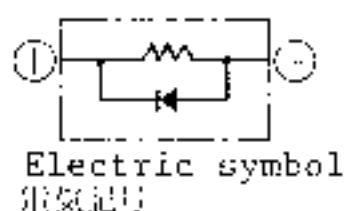
This solenoid valve is for switching over the hydraulic circuits under the control of electric signals.

When the solenoid is energized, the plunger pushes the spool to switch over the circuit between two branches. When the solenoid is deenergized, the spool is pushed back to the initial position by the spring. The spool can also be shifted manually when the push pin is pushed.

● 構造と機能

本バルブはソレノイドによって電気的に油の流路を切り換えるバルブです。

ソレノイドに通電するとプランジャによりスプールが押し回れ回路が切り換ります。電流を切るとスプールはスプリング力によって元の位置に戻ります。尚、スプールはプッシュピンを押す事によっても操作できます。



- | | | | |
|--------------------|---------------|--------------|-----------|
| 1. Valve body | 14. Stopper | 1. バルブボディ | 15. ナット |
| 2. Cover | 15. Nut | 2. カバー | 17. ソレノイド |
| 3. Cover | 17. Solenoid | 3. カバー | 18. コネクタ |
| 4. Spool | 18. Connector | 4. スプール | 19. パッキン |
| 5. Retainer | 19. Packing | 5. リテーナ | 20. ボルト |
| 7. Push pin | 20. Bolt | 7. プッシュピン | 21. ブラケ |
| 8. Spring | 21. Plug | 8. スプリング | 22. Oリング |
| 9. Spring | 22. O-ring | 9. スプリング | 23. Oリング |
| 11. Plunger | 23. O-ring | 11. プランジャ | 24. Oリング |
| 12. Solenoid guide | 24. O-ring | 12. ソレノイドガイド | 25. Oリング |
| 13. Spacer | 25. O-ring | 13. スパサ | 26. Oリング |
| | 26. O-ring | 14. ストップ | |

SOLENOID VALVE

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

- ☆ Tighten torque of mounting bolts:
60-80 kg.cm. (52.1-69.4 in-lb)
- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

- ☆ 取り付けボルトの締付トルク: 60~80 kg・cm
- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

SOLENOID VALVE

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE SPOOL STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ 組み立て時には、こみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

RELIEF VALVE

リリーフバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

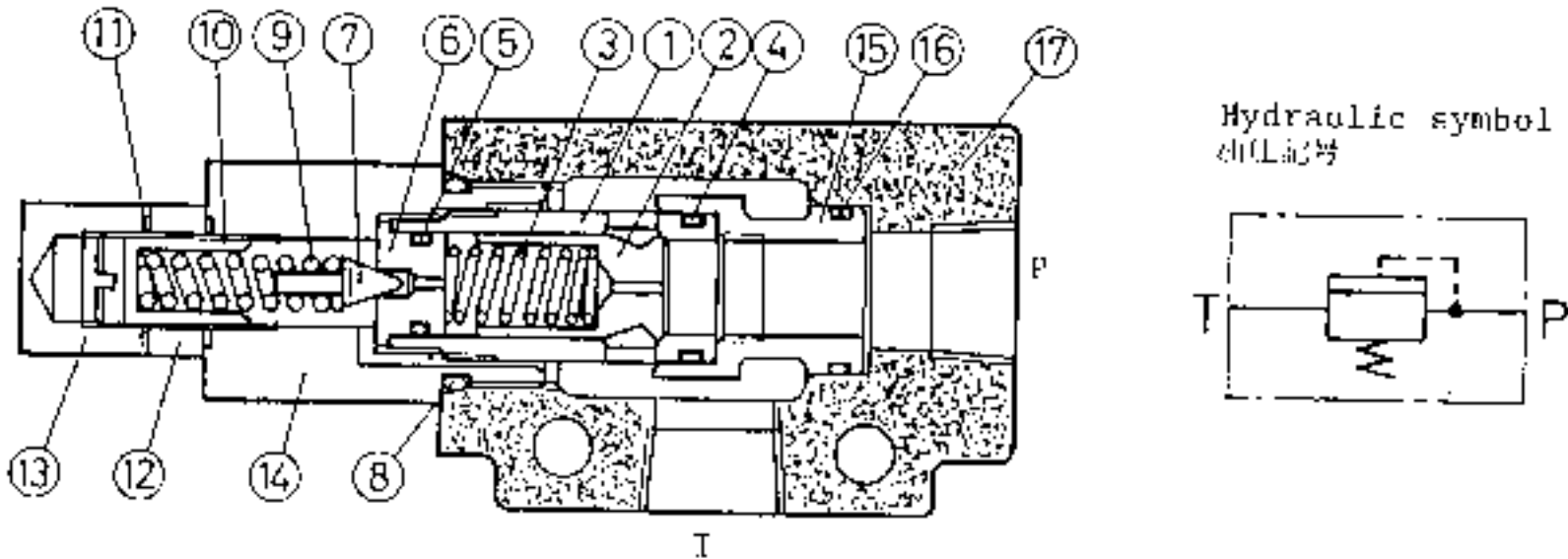


Fig. 1

- | | | | |
|---------------|---------------------|-----------|-------------|
| 1. Socket | 9. Spring | 1. ソケット | 9. スプリング |
| 2. Valve | 10. Adjusting screw | 2. バルブ | 10. 調整ネジ |
| 3. Spring | 11. O-ring | 3. スプリング | 11. Oリング |
| 4. O-ring | 12. Nut | 4. Oリング | 12. ナット |
| 5. O-ring | 13. Cap nut | 5. Oリング | 13. キャップナット |
| 6. Valve seat | 14. Body | 6. バルブシート | 14. ボディ |
| 7. Valve | 15. Socket holder | 7. バルブ | 15. ソケットホルダ |
| 8. O-ring | 16. O-ring | 8. Oリング | 16. Oリング |
| | 17. Body | | 17. ボディ |

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

● 取り外し、取り付け

WARNING

★★注意★★

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

NOTE

注意

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

RELIEF VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

● 分解、組み立て

CAUTION

★注意★

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品・蓋部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当りや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVE STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。



SERVICE MANUAL

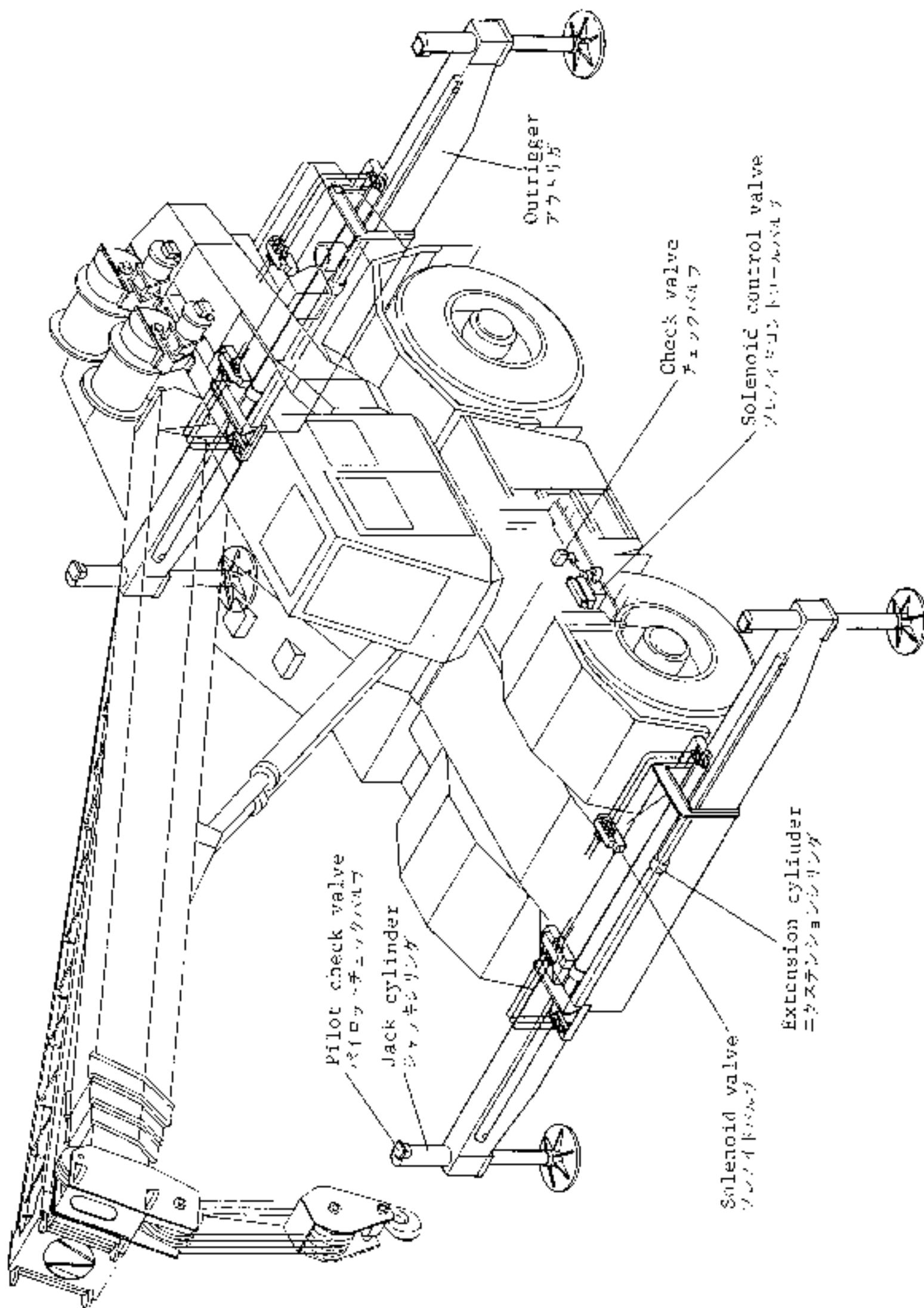
OUTRIGGER SYSTEM



アウトリガーシステム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Jack cylinder

The jack cylinders are incorporated in the jacks for setting up the crane in the operating position.

2. Pilot check valve

The pilot check valve serves to safely maintain the crane in the operating position by perfectly locking the jack cylinder pressure, even when the piping between the solenoid valve and the jack cylinders is broken.

3. Check valve

This valve serves to maintain a back pressure in the return circuit to prevent the extension of the jack cylinder piston rod and the extension cylinder piston rod during traveling.

4. Extension cylinder

This cylinder is for extending and retracting the outrigger beam.

5. Solenoid valve

This valve is for switching the hydraulic circuit between the extension cylinder and the jack cylinder during outrigger operation.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter Z.)

To operate the outriggers, first, the hydraulic circuit is selectively switched to the extension cylinders or the jack cylinders by the solenoid valve, and then, the respective cylinder piston rods are selectively extended or retracted by the solenoid control valve.

For extending the outriggers, the hydraulic oil delivered by the pump is sent to the respective cylinders via the solenoid control valve and the solenoid valve. At the same time, the return oil from the cylinders is sent

● 機器の機能

1. ジャッキシリンダ

クレーンを作業状態に設置するシリンダです。

2. パイロットチェックバルブ

作業状態に設置したジャッキシリンダの保圧力を完全にロックしてソレノイドバルブとジャッキシリンダ間の配管が万一損傷してもクレーンの作業姿勢を保持しておく為の安全装置です。

3. チェックバルブ

チェックバルブで戻り回路に背圧をもたせることにより走行時におけるジャッキシリンダ及びエクステンションシリンダの伸長を防止します。

4. エクステンションシリンダ

アウトリカインナーケースの張出、格納用のシリンダです。

5. ソレノイドバルブ

アウトリカ走行時は油回路をエクステンションシリンダ側、又はジャッキシリンダ側に取り換えるバルブです。

● システムの説明

(Z章の回路図を参照)

アウトリカ走行はソレノイドバルブでエクステンションシリンダ又はジャッキシリンダの選択動作を行ない、ソレノイドコントロールバルブで各シリンダの伸長又は縮小の選択動作を行ないます。

アウトリカ張出時、ポンプからの油はソレノイドコントロールバルブ及びソレノイドバルブを経て各シリンダに入ります。この時、戻り油はチェックバルブのチェックバルブ部で背圧をもたされた後、ソレノイドコントロールバルブを経てタンクに戻ります。

アウトリカ縮小時、油はソレノイドコントロールバルブ、チェックバルブを通過してエクステンション及びジャッキシリンダの縮小側に作用しますがソレノイドバルブで選択されたシリンダのみ縮小する回路になっております。

GENERAL

back to the tank via the solenoid control valve, but the check valve section of the check valve allows the return circuit to retain proper back pressure. To retract the outriggers, hydraulic oil is sent to the retraction side of the extension cylinders and the jack cylinders via the solenoid control valve and the check valve, but only the piston rods for the cylinders selected by the solenoid valve retract.

Note that when all the outriggers are actuated simultaneously, the solenoid valve (for outrigger speed increase) is switched over, and the oil flow for the cooler circuit is combined to the outrigger circuit.

筒、アウトリガ全操作時には、フレッドバルブ（アウトリガ増速用）が切り換わり、クーラ回路の圧油をアウトリガ回路に合流させています。

JACK CYLINDER

ジャッキシリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

Apply sealant equivalent to three-bond 1109 (all around)
 スリーバンド1109相当品を塗布する(全周)

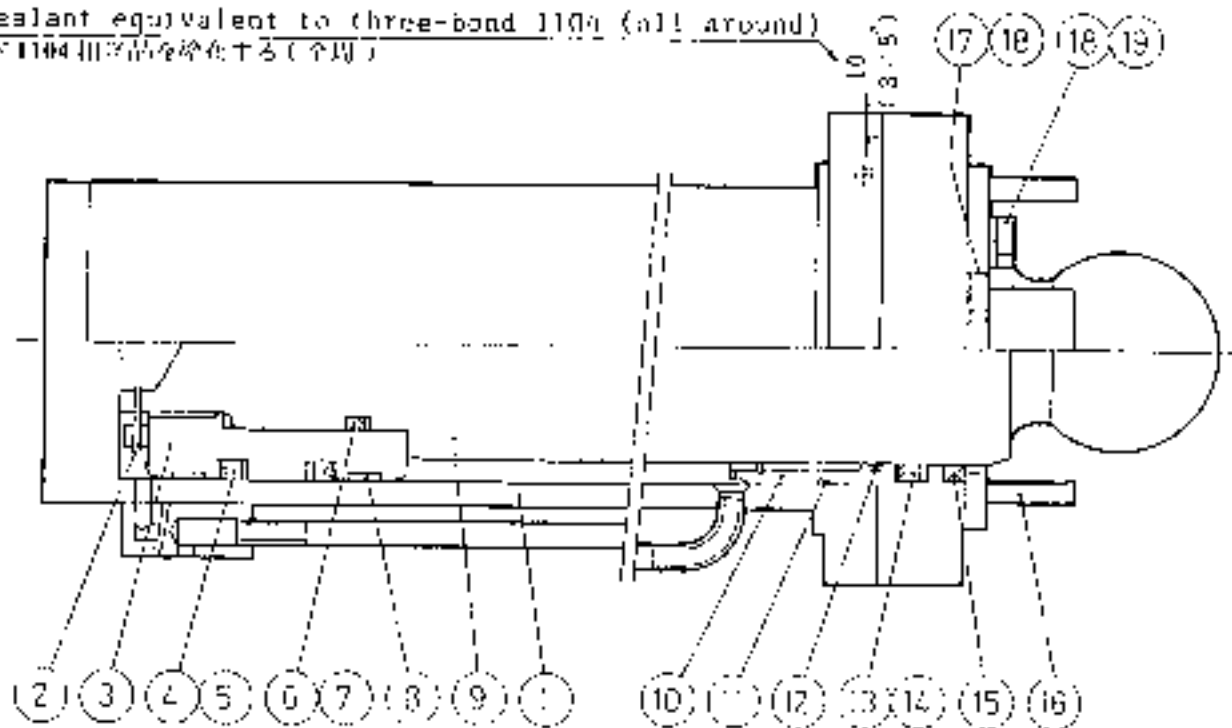


Fig. 1

- | | | | |
|---------------------|-------------------|------------------|----------------|
| 1. Cylinder | 11. O-ring | 1. シリンダ | 11. Oリング |
| 2. Spring pin | 12. Damper ring | 2. スプリングピン | 12. ダンパリング |
| 3. Piston | 13. Packing | 3. ピストン | 13. パッキン |
| 4. Packing | 14. Backup ring | 4. パッキン | 14. バックアップリング |
| 5. Backup ring | 15. Dust seal | 5. バックアップリング | 15. ダストシール |
| 6. O-ring | 16. Stopper | 6. Oリング | 16. ストッパー |
| 7. Backup ring | 17. Bolt | 7. バックアップリング | 17. ボルト |
| 8. Plain bearing | 18. Spring washer | 8. フレーンベアリング | 18. スプリングワッシャー |
| 9. Rod | 19. Bolt | 9. ロッド | 19. ボルト |
| 10. Rod cover ass'y | | 10. ロッドカバー Ass'y | |

● DISMOUNTING

● 取り外し

WARNING

★★注意★★

☆ WHERE THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO CONTAIN HIGH PENT UP PRESSURE, BE SURE TO VENT IT BEFORE STARTING TO DISMOUNT THE CYLINDERS.

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を開放した後に取り外すこと。

● REMOUNTING

● 取り付け

NOTE

注意

☆ Apply grease to the mounting surfaces for rust prevention.

☆ インロー部に防錆のため、グリースを塗布しておく。

☆ Mounting bolt torque: 6000-6800kg.cm (5200-5900in-lb)

☆ 取付ボルトの締付トルク: 6000~6800kg*cm

☆ After the remounting, bleed the circuit and the units, and test the system for fault-free operation.

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

JACK CYLINDER

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

● 分解、組み立て

CAUTION

★注意★

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, WORK IN CORRECT WAY BY OBSERVING THE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" GIVEN IN CHAPTER A.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE THREADS, THE FINISHED SURFACES AND THE SEALING PARTS, AND BE SURE TO USE THE SPECIFIED SPECIAL TOOLS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEAL MOUNTING AREAS, AND THE THREADS. CORRECT MINOR DENTS, DAMAGE, RUST AND BURRS WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OIL-STONE. IF THESE DEFECTS ARE SERIOUS, REPLACE THE PARTS WITH NEW PARTS.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. INSTALL THE REPLACING SEALING PARTS BY OBSERVING THE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A, PAYING ATTENTION TO THEIR ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE CARE TO AVOID THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES.

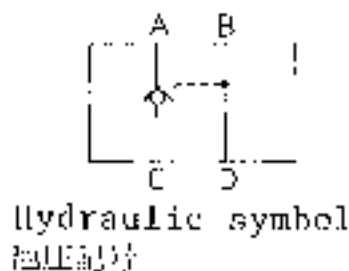
- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように注意し、必ず専用工具を使用して行なう。
- ☆ 分解した部品は、洗浄法で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。

PILOT CHECK VALVE

パイロット チェック バルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

In this valve, normally, oil enters through port A, and flows out through port C, pushing valve ⑤ open, in the same way as ordinary check valves. Reverse flow is prevented at seat E. However, when a pilot pressure is supplied through ports B or D, it moves piston ⑥, which in turn pushes valve ⑤ to open seat E to permit reverse flow.



● 構造と機能

本バルブは、通常油の流れはAポートからCポートへはバルブ⑤を押し開き普通のチェックバルブと変わりなく流れますが逆流しようとする時は、シート部Eで阻止されています。しかし、B・Dポートからパイロット圧力を供給すると、その圧力でピストン⑥が動きバルブ⑤を押しシート部Eを開放して逆流できる構造になっています。

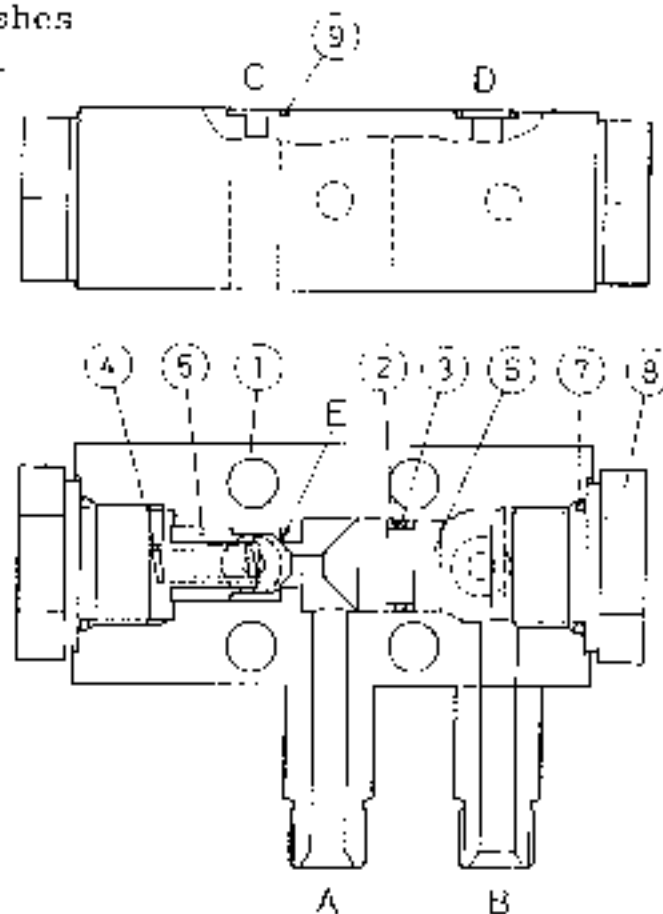


Fig. 1

- | | |
|----------------|-----------|
| 1. Valve body | 6. Piston |
| 2. Backup ring | 7. O-ring |
| 3. O-ring | 8. Plug |
| 4. Spring | 9. O-ring |
| 5. Valve | |

- | | |
|--------------|---------|
| 1. バルブボディ | 6. ピストン |
| 2. バックアップリング | 7. Oリング |
| 3. Oリング | 8. プラグ |
| 4. スプリング | 9. Oリング |
| 5. バルブ | |

● DISMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

● 取り外し

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

● REMOUNTING

NOTE

- ☆ Torque the valve mounting bolts to 440-500 kg·cm (382-434 in·lb).
- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● 取り付け

注意

- ☆ バルブ取付ボルトの締付トルク: 440~500 kg·cm
- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

PILOT CHECK VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

● 分解、組み立て

CAUTION

★注意★

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当りや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVE AND PISTON STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブ・ピストンは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

CHECK VALVE

チェックバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This valve incorporates two check valves with different cracking pressure levels, and serves to give higher back pressure when oil flows in the direction from P2 to P1.

(Cracking pressure: ⊗ : 8 kg/cm² (114 psi), ⊙ : 4.5 kg/cm² (64.0 psi))

● 構造と機能

本バルブは、クラッキング圧の異なるチェックバルブを2個内蔵しており、油の流れがP2からP1方向の場合に、より高い背圧を持つようにしています。

(クラッキング圧: ⊗ = 8 kg/cm²、 ⊙ = 4.5 kg/cm²)

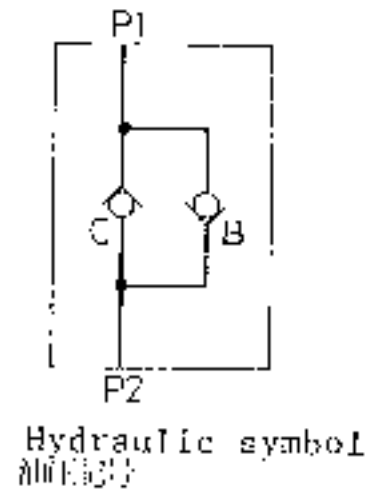
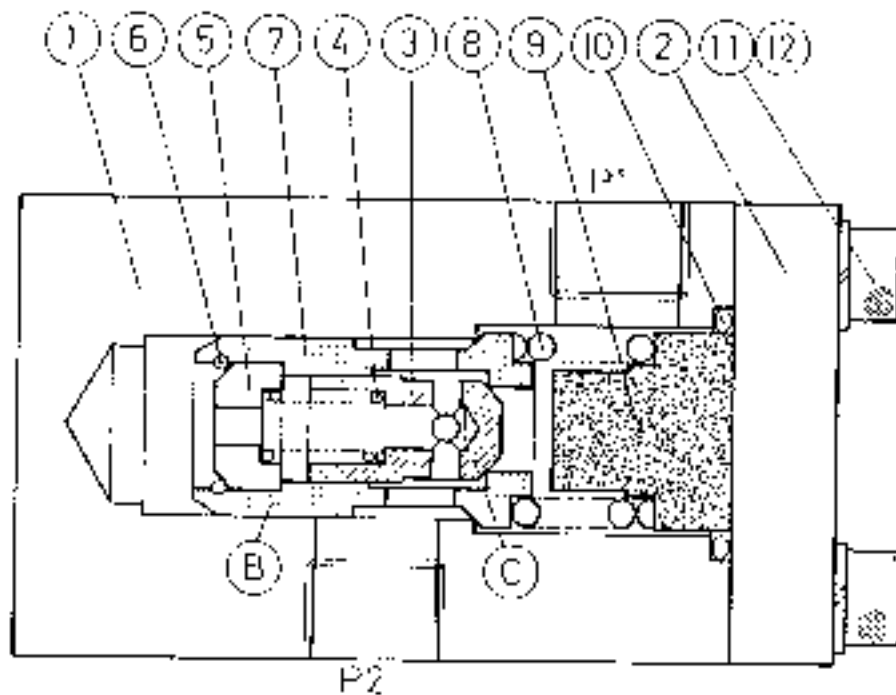


Fig. 1

- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1. Valve body | 8. Coil spring |
| 2. Cover | 9. Stopper |
| 3. Valve | 10. O-ring |
| 4. Coil spring | 11. Hex. socket head bolt |
| 5. Stopper | 12. Spring washer |
| 6. Stop ring | |
| 7. Valve | |

- | | |
|-------------|----------------|
| 1. バルブボディ | 7. バルブ |
| 2. カバー | 8. コイルスプリング |
| 3. バルブ | 9. ストッパー |
| 4. コイルスプリング | 10. Oリング |
| 5. ストッパー | 11. 六角穴付ボルト |
| 6. ストップリング | 12. スプリングワッシャー |

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

CHECK VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVES STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当たりや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

EXTENSION CYLINDER

エクステンションシリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

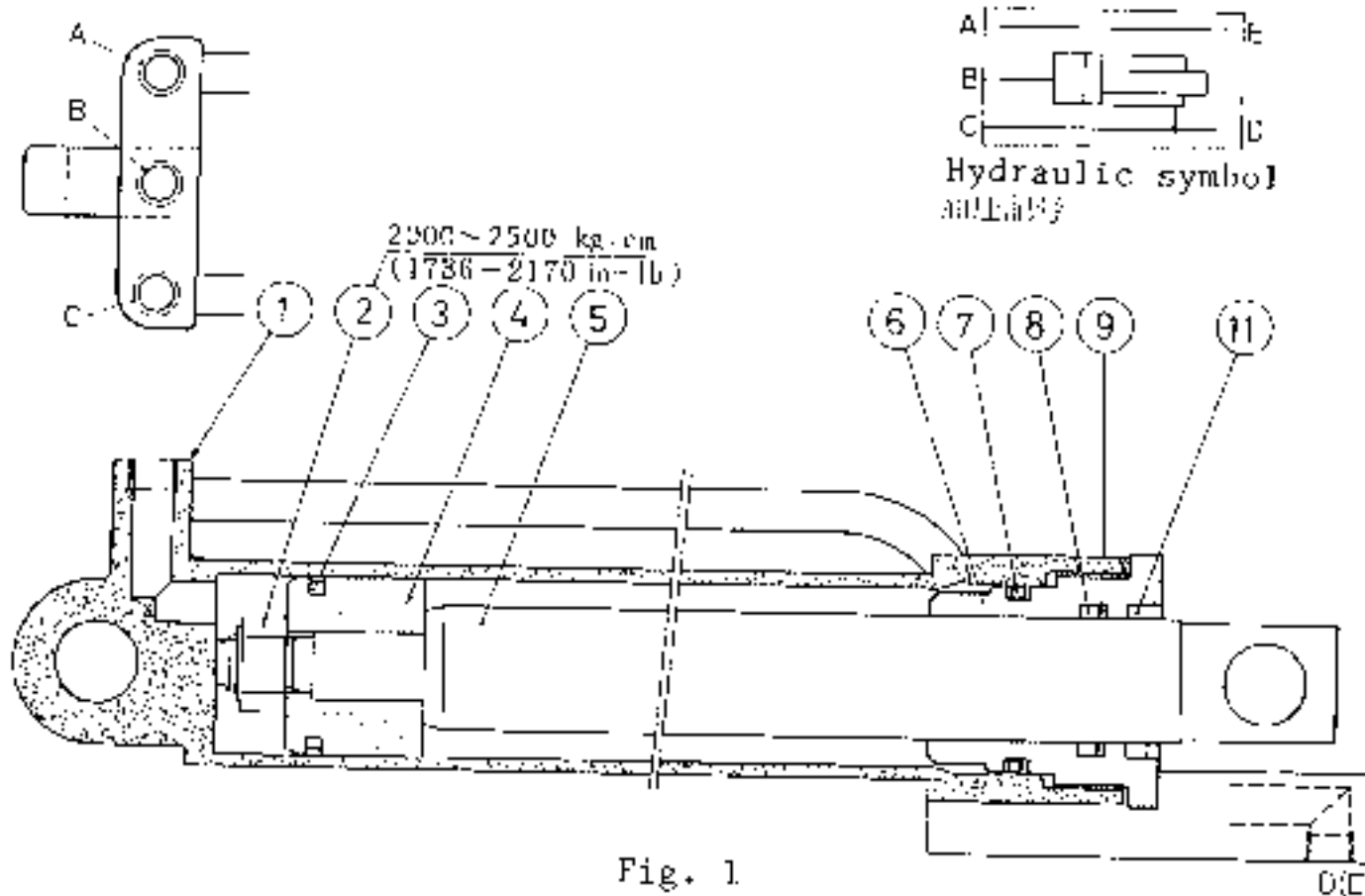


Fig. 1

- | | | | |
|--------------|----------------|-----------|--------------|
| 1. Cylinder | 7. O-ring | 1. シリンダ | 7. Oリング |
| 2. Nut | 8. Packing | 2. ナット | 8. パッキン |
| 3. Seal ring | 9. Backup ring | 3. シールリング | 9. バックアップリング |
| 4. Piston | 10. — — | 4. ピストン | 10. — — |
| 5. Rod | 11. Dust seal | 5. ロッド | 11. タストシール |
| 6. Rod cover | | 6. ロッドカバー | |

● DISMOUNTING

● 取り外し

WARNING

★★注意★★

☆ WHERE THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO CONTAIN HIGH PENT UP PRESSURE, BE SURE TO VENT IT BEFORE STARTING TO DISMOUNT THE CYLINDERS.

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

CAUTION

★注意★

☆ REMOVE BY POSITIONING THE OUT-RIGGER BEAM AS SHOWN HERE PREVENT HOSE FOLDING.

☆ 高圧ホースの折れを防止する為、図のように整えて取り外す。



Fig. 2

EXTENSION CYLINDER

● REMOUNTING

NOTE

- ☆ After the remounting, bleed the circuit and the units, and test the system for fault-free operation.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, WORK IN CORRECT WAY BY OBSERVING THE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" GIVEN IN CHAPTER A.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE THREADS, THE FINISHED SURFACES AND THE SEALING PARTS, AND BE SURE TO USE THE SPECIFIED SPECIAL TOOLS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEAL MOUNTING AREAS, AND THE THREADS. CORRECT MINOR DENTS, DAMAGE, RUST AND BURRS WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OIL-STONE. IF THESE DEFECTS ARE SERIOUS, REPLACE THE PARTS WITH NEW PARTS.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. INSTALL THE REPLACING SEALING PARTS BY OBSERVING THE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A. PAYING ATTENTION TO THEIR ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE CARE TO AVOID THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES.

● 取り付け

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように注意し、必ず専用工具を使用して行なう。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品・装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。

SOLENOID VALVE

ソレノイドバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

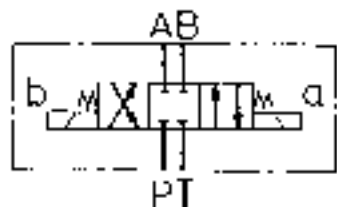
This solenoid valve switches over the hydraulic circuits by energizing the solenoid which shifts the spool. When the solenoid is energized, the rod incorporated in the solenoid pushes the spool to switch over the circuit. When the solenoid is deenergized, the spool is pushed back to the initial position by the spring. The spool can also be shifted with the manual push pin.

● 構造と機能

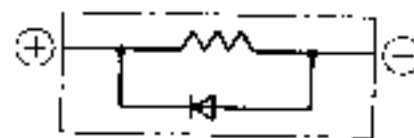
本バルブは、ソレノイドによって電氣的に油の流路を切り換えるバルブです。

ソレノイドに通電すると、ソレノイドに内蔵されているロッドによりスプールが押され回路が切り換ります。電流を切ると、スプリング力によってスプールは元の位置に戻ります。

尚、スピールの切換は、手動プッシュピンを押し印によっても操作できます。



Hydraulic symbol
油圧記号



Electric symbol
電気記号

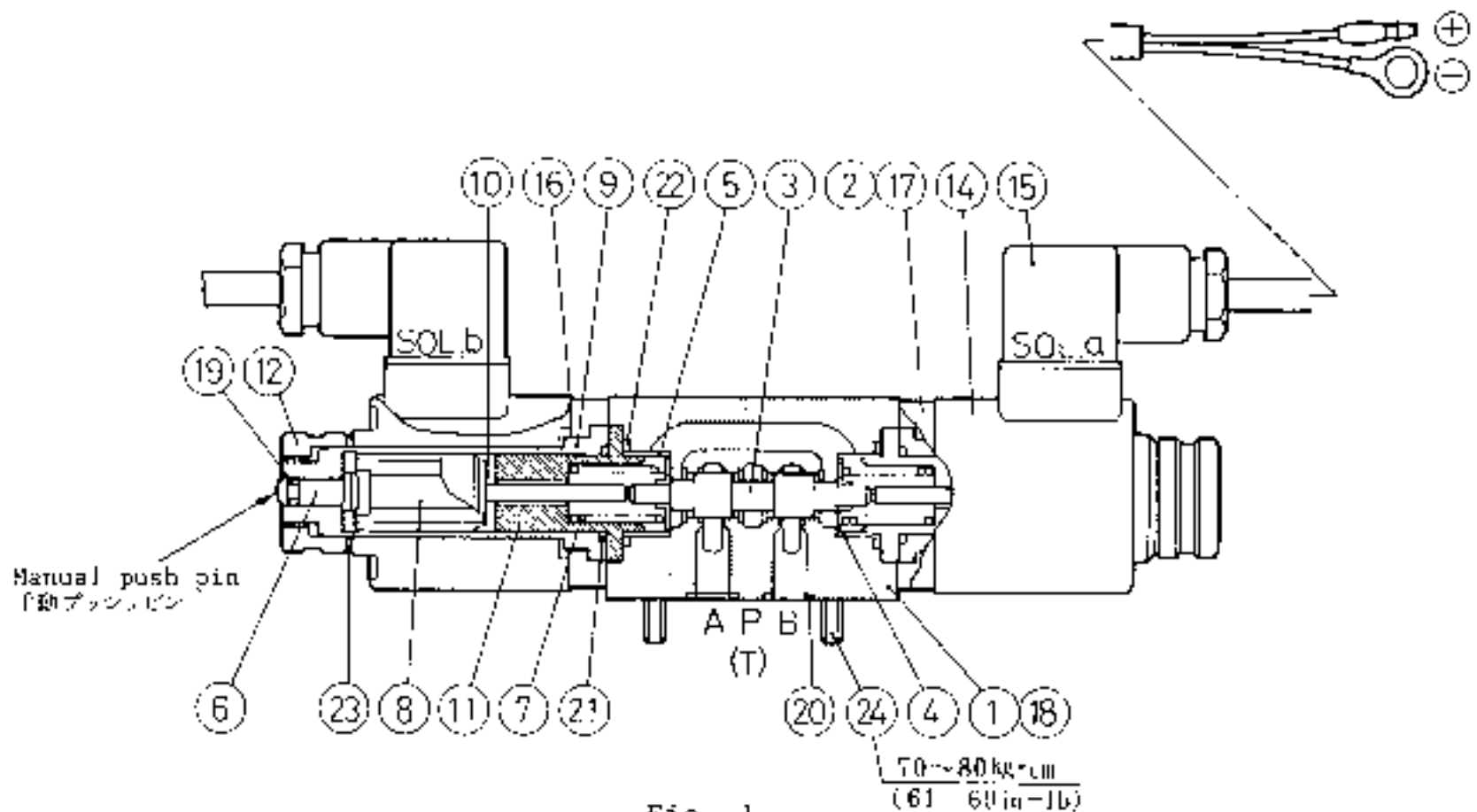


Fig. 1

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1. Body | 10. Spacer |
| 2. Cover | 11. Solenoid stopper |
| 3. Spool | 12. Nut |
| 4. Retainer | 13. — |
| 5. Ring | 14. Solenoid coil |
| 6. Pin | 15. Connector |
| 7. Spring | 16. Coil packing |
| 8. Solenoid plunger | 17. Hex. socket head bolt |
| | 18. Hex. socket head bolt |

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. ボデー | 10. スペース |
| 2. カバー | 11. ソレノイドストッパー |
| 3. スプール | 12. ナット |
| 4. リテーナ | 13. — |
| 5. リング | 14. ソレノイドコイル |
| 6. ピン | 15. コネクタ |
| 7. スプリング | 16. コイルパッキン |
| 8. ソレノイドプランジャ | 17. 六角穴付ボルト |
| 9. ソレノイドガイド | 18. 六角穴付ボルト |

SOLENOID VALVE

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|------------|-------------|
| 18. Hex. socket head bolt | 22. O-ring | 19. O-ring | 24. 六角穴付ボルト |
| 19. O-ring | 23. O-ring | 20. O-ring | |
| 20. O-ring | 24. Hex. socket head bolt | 21. O-ring | |
| 21. O-ring | | 22. O-ring | |
| | | 23. O-ring | |

● DISMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

● REMOUNTING

NOTE

- ☆ Tightening torque of mounting bolts: 70-80kg.cm (61-69in-lb).
- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

● 取り外し

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

● 取り付け

注意

- ☆ 取り付けボルトの締付トルク: 70~80kg・cm
- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項 (油圧機器の取り扱い)」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品突出部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

SOLENOID VALVE

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE *GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)* IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE SPOOL STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組め立てる。スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

SERVICE MANUAL

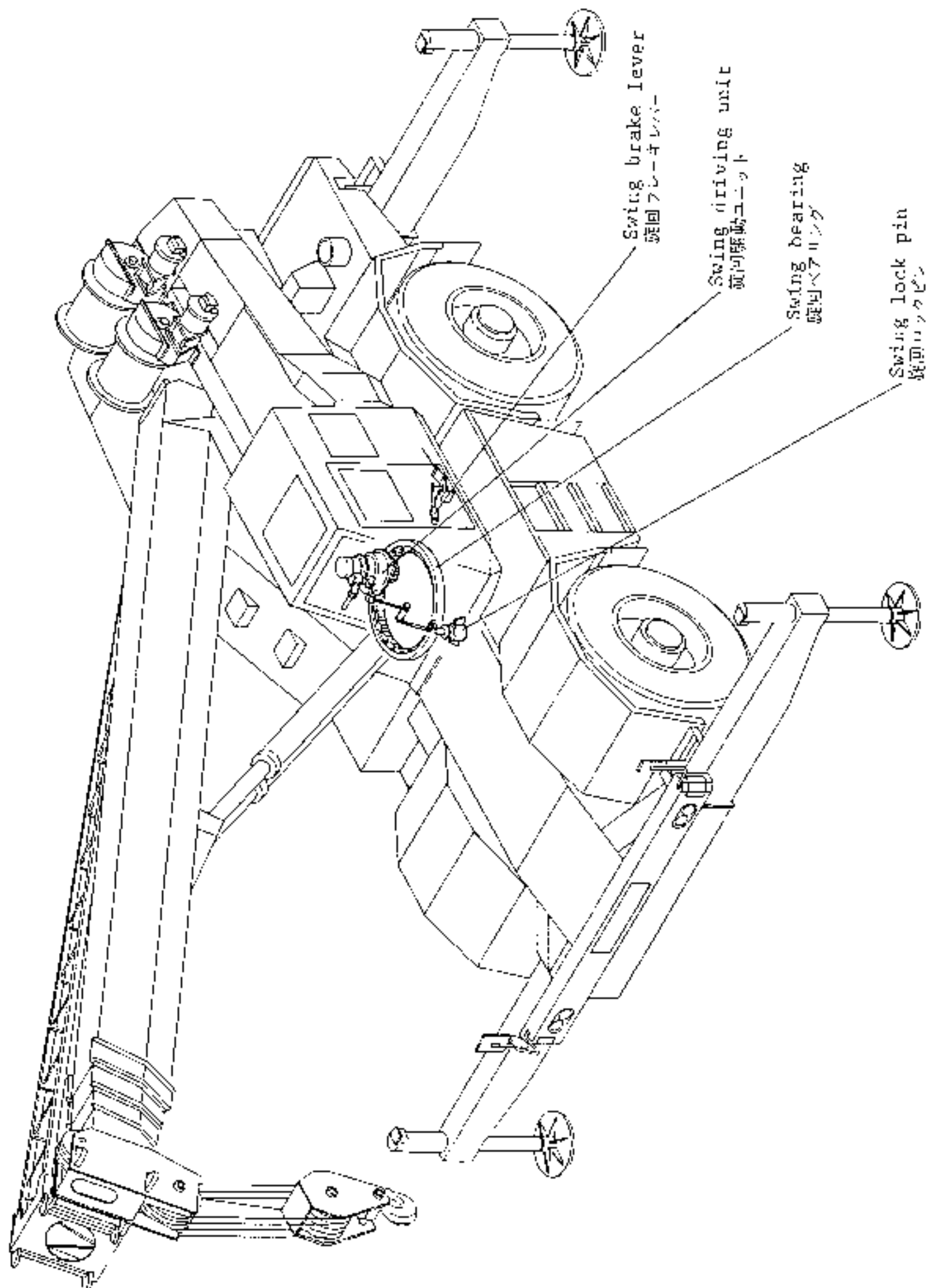
SWING SYSTEM



旋回 システム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Swing driving unit

The swing driving unit comprises a motor, a reducer, a brake, and a control valve, and when hydraulic oil is supplied under pressure by the pump, the unit develops rotational force and transmits it to the inner ring of the swing bearing by the pinion.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter 2.)

The pressurized oil brought to the swing driving unit is directed by the control valve inside the unit to the hydraulic motor, to produce either clockwise or counterclockwise rotation. The motion of the hydraulic motor is transmitted through the speed reducer to the gear of the swing bearing, thus rotating the swing table of the crane.

The solenoid valve in the swing driving unit serves to prevent side loading. When the switch installed on the winch control lever or the free/lock select switch is tripped, the solenoid is energized.

● 機器・機能

1. 旋回駆動ユニット

このユニットは、減速機部、ブレーキ部、コントロールバルブ部によって構成され、ポンプからの圧油を回転力に変換し出力軸のピンオンによって旋回ベアリングの内輪に伝達します。

● システムの説明

(2章の回路図を参照)

旋回駆動ユニットに導びかれた圧油は、ユニット中のコントロールバルブで方向制御され、左右回転の作動油として油圧モータに送り込まれます。油圧モータの回転力は減速機を経て、旋回ベアリングのギヤ部に伝達されクレーンの上部旋回体が旋回します。

ユニット内のソレノイドバルブは、ウインチ巻上げ作業時の空め吊り防止用です。フリー、ロック切替スイッチ及びウインチ制御レバーに取付けられているスイッチの働きによりソレノイドが励磁されます。

SWING DRIVING UNIT

旋回駆動ユニット

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

The swing driving unit consists of the control valve, the hydraulic motor, the brake and the reducer, the functions of which are as follows.

CONTROL VALVE (Fig. 3)

The control valve comprises various valves for controlling the operation of the hydraulic motor, and the functions of these component valves are as follows.

1) Spool

As the spool is shifted, the oil entering through port P is switched, and the flow rate is also adjusted by the spool position.

2) Relief valves (RA, RB)

When the hydraulic pressure in the hydraulic motor feed/discharge passage rises to the set level, these valves open to bypass the oil to the lower pressure passage to regulate the pressure applied to the hydraulic motor and to serve as circuit safety valves.

While the solenoid valve is deenergized, thereby closing the vent passage, the pressure setting (high) of relief valve RA is effective, and while the solenoid valve is energized, thereby connecting the vent passage to relief valve RB, and port P is connected to the return circuit, the pressure setting (low) of relief valve RB prevails.

3) Solenoid valve

The solenoid valve selectively opens and closes the vent passage of relief valve RA to switch over the pressure setting between the high and the low levels.

4) Check valves (CA, CB)

While the hydraulic motor is driven by the inertia of the load to act as a pump, these valves allow oil to flow from the bypass to the suction line to prevent cavitation.

● 構造と機能

本ユニットはコントロールバルブ部、油圧モータ部、ブレーキ部及び減速機部から構成されています。それぞれの機能は、下記の通りです。

コントロールバルブ部 (Fig. 3 参照)

油圧モータ部の回転を制御するバルブで種々なバルブが組み合わされており、それぞれ次のような働きをします。

1) スプール部

スプूलを押引することにより、Pポートに流入した圧油を油圧モータの給排油ポートに方向切換するとともに、そのストローク量を変化させることで流量制御を行なう。

2) リリーフバルブ (RA、RB)

油圧モータの給排油通路の圧油が設定圧力に達すれば、それを他方の低圧通路にバイパスして、油圧モータに作用する圧力を規定すると同時に、回路の安全弁としての機能を果たす。なお、リリーフバルブ RA の設定圧力は、ソレノイドバルブを非通電にしてベント通路を閉じればリリーフバルブ RA 自体でセッティングされた高圧の設定圧力となり、ソレノイドバルブを通電にしてベント通路をリリーフバルブ RB に導けば、Pポートの圧力がアンロードしている時には、リリーフバルブ RB でセッティングされた低圧の設定圧力となる。

3) ソレノイドバルブ

リリーフバルブ RA のベント通路を開閉することにより、設定圧力の高圧切替を行なう。

4) チェックバルブ (CA、CB)

油圧モータが慣性負荷により、ポンプ作用をする時、バイパス通路から油圧モータの吸入側通路に油を逆流して油圧モータのコーヒーションを防止する。

SWING DRIVING UNIT

5) Back pressure valve (C)

This valve secures oil supply to the suction side while the hydraulic motor acts as a pump.

HYDRAULIC MOTOR

(Fig. 4)

This motor is a swash plate type plunger motor, and serves to convert hydraulic pressure into rotational driving force to be transmitted to the reducer.

REDUCER

(Fig. 4)

This reducer is a planetary gear type 2-stage reducer. The rotation of the hydraulic motor output shaft is transmitted to sun gear (1) through the spline, and the sun gear drives the output shaft at a reduced speed through the gearing shown below.

5) 背圧弁(C)

ブースト圧力を確保し、加圧モータかポンプ作用をする時、その吸込側への油の補充を確保化する。

油圧モータ部

(Fig. 4参照)

斜板型のアクシヤルプランジャモータで圧油を回転力に変換して減速機部に伝達しています。

減速機部

(Fig. 4参照)

遊星歯車式二段減速機品になっており、油圧モータの回転力は、油圧モータ出力軸にスプラインで連結されたサンギア(1)に伝達され、右図に示すような位置関係により、減速されて出力軸に至ります。

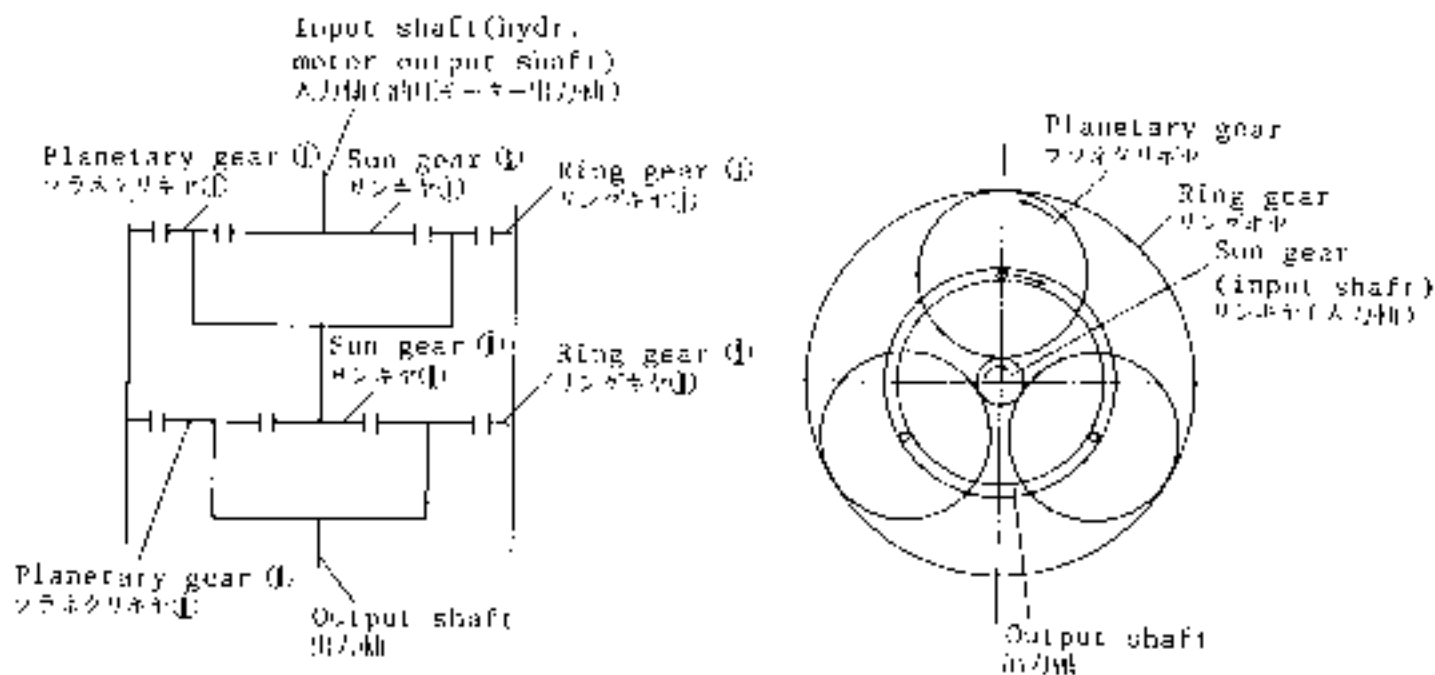


Fig. 1

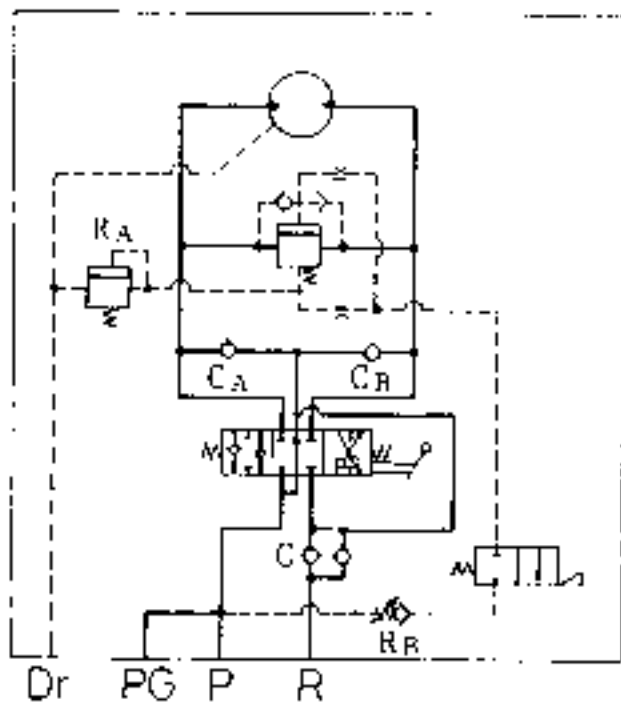
BRAKE

This brake is an internal expanding type mechanical brake, in which the brake shoes are forced onto the bore of the brake drum by a link mechanism.

ブレーキ部

リンク機構によってブレーキシューをブレーキドラムに内接させて制動を行なう内部拡張式のメカニカルブレーキです。

SWING DRIVING UNIT



Hydraulic circuit
油路記号

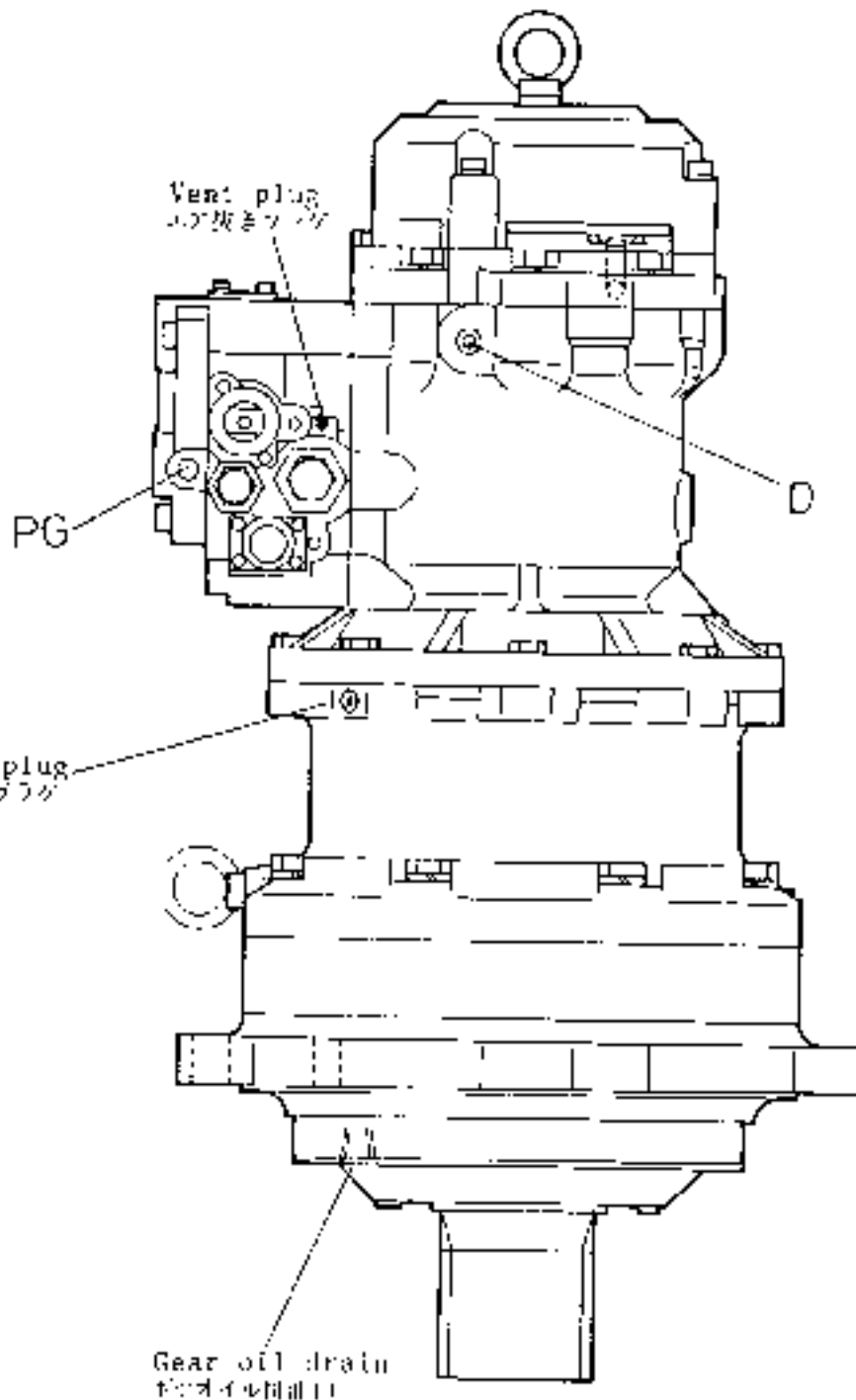
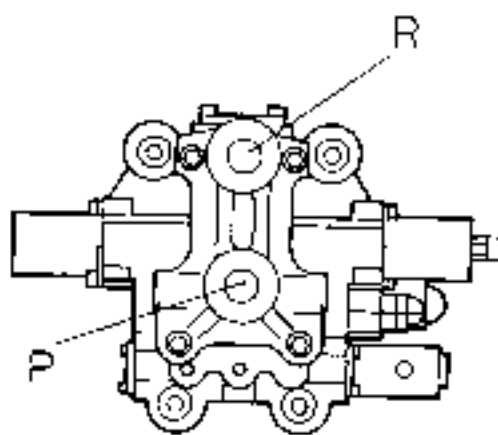
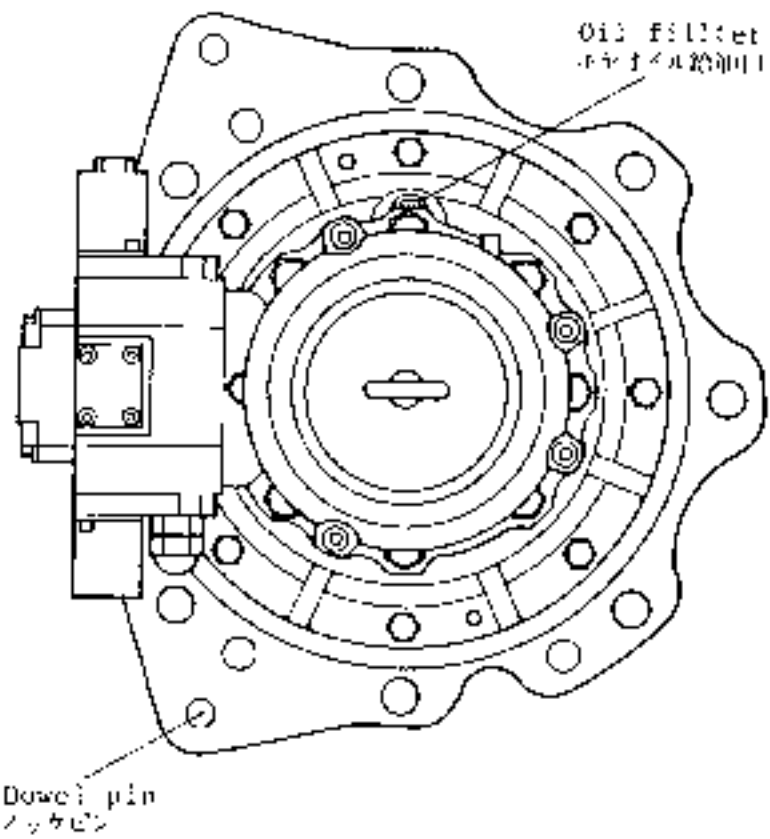


Fig. 2

SWING DRIVING UNIT

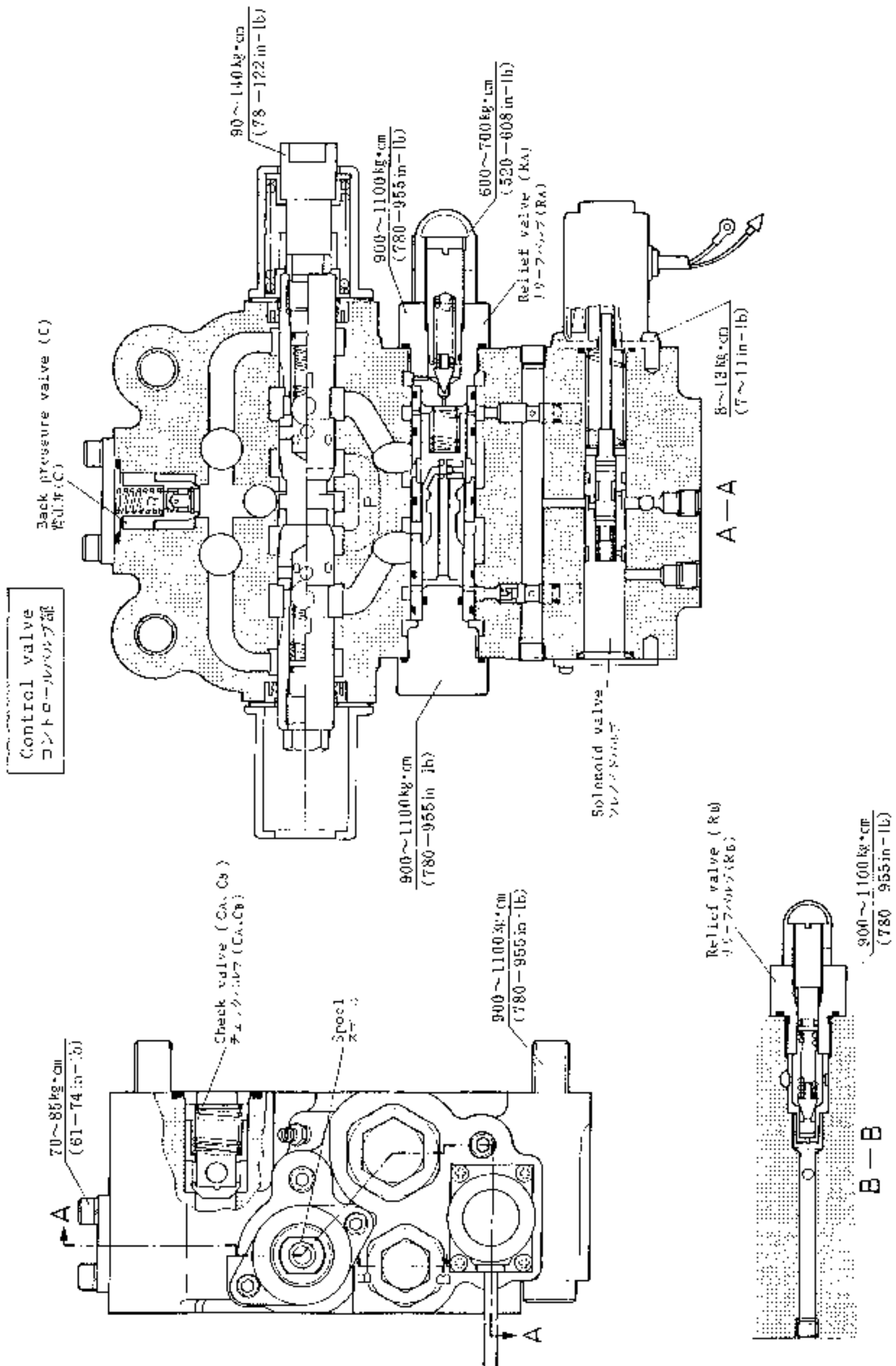


Fig. 3

SWING DRIVING UNIT

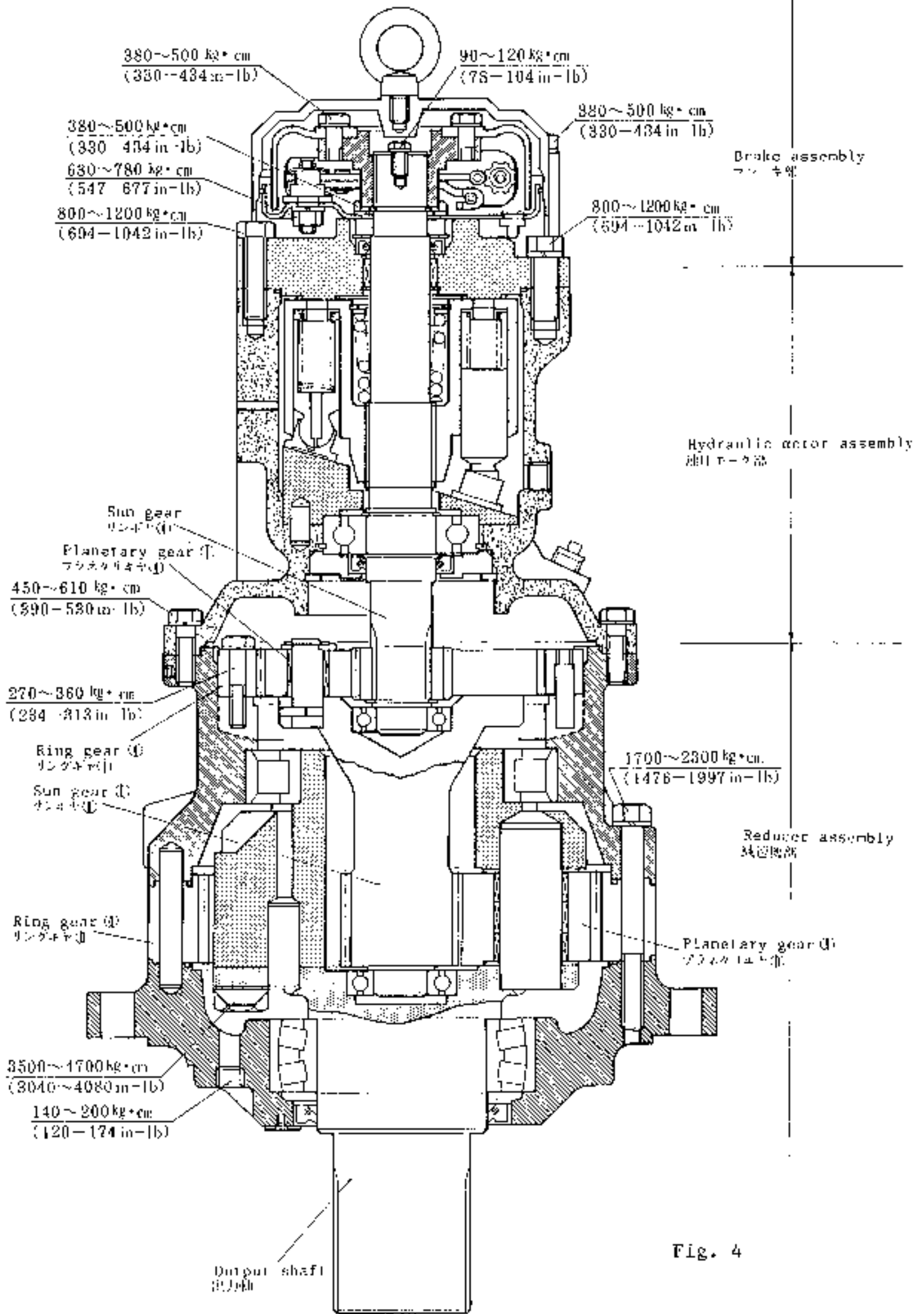


Fig. 4

SWING DRIVING UNIT

● DISMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THIS UNIT IS REMOVED, THE SWING TABLE MAY ROTATE LOOSE. TO PREVENT THIS DANGER, ARREST THE SWING TABLE BEFORE REMOVING THIS UNIT.
- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE UNIT.

● REMOUNTING

NOTE

- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● MAINTENANCE STANDARDS

● 取り外し

★★注意★★

- ☆ 本ユニットの取り外しにより、旋回台が回転する恐れがあるため、旋回台を固定した後、取り外す。
- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

● 取り付け

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 整備基準

Item 品名項目	Maintenance standards 整備基準	
Drain (during running) @ 150 rpm, 175 kg/cm ² (2489 psi), 35 cSt	Standard value	3.3 lit/min (0.87 gal/min) max.
	Recommended maintenance valves	5.0 lit/min (1.3 gal/min)
Drain (during stalling) @ 175 kg/cm ² (2489 psi), 35 cSt	Standard value	8.3 lit/min (2.19 gal/min) max.
ドレージ量(ランニング時) 150 rpm、175 kg/cm ² 、35cSt時	基準値	3.3 ℓ/min 以下
	整備推奨値	5.0 ℓ/min
ドレージ量(ストール時) 175 kg/cm ² 、35cSt時	基準値	8.3 ℓ/min 以下

SWING BEARING

旋回ベアリング

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

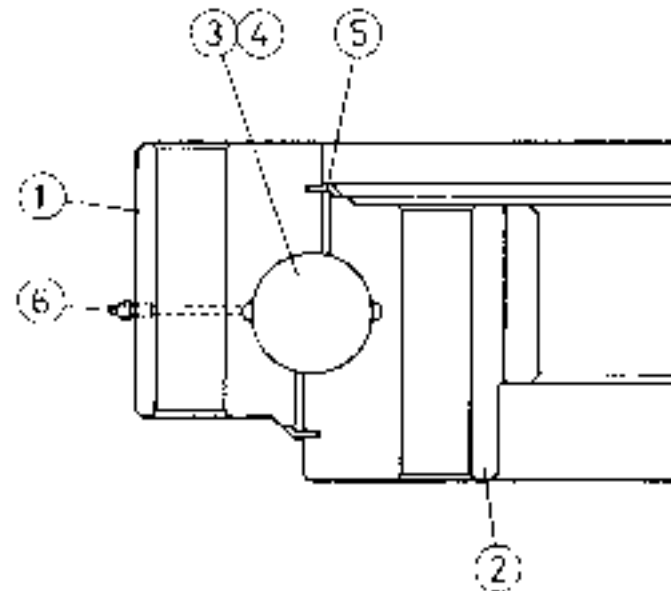


Fig. 1

1. Outer ring
2. Inner ring
3. Steel ball

4. Spacer
5. Seal
6. Grease nipple

1. 外輪
2. 内輪
3. 鋼球

4. スペース
5. シール
6. グリースニップル

● DISMOUNTING

● 取り外し

CAUTION

★注意★

☆ WHEN THE PIPING, HOSE AND WIRING ARE DISCONNECTED DURING DISMOUNTING WORK, TAG THEM TO FACILITATE RECONNECTION. PLUG OR CAP THE OPEN ENDS OF THE PIPING AND HOSE.

☆ 取り外し作業において配管、ホース及び配線の接続を外した時は、取り付けを容易にするため、全て札をつけておく。また、配管及びホースの開口部は、プラグ又はキャップを付ける。

1. Dismount the boom in accordance with the instructions given in the chapter for the boom.
2. Dismount the elevation cylinders.

1. 「ブーム」の節に従ってブームを取り外す。
2. 起伏シリンダを取り外す。

WARNING

★★注意★★

☆ DISCONNECT THE AIR PIPING ONLY AFTER RELEASING THE AIR PRESSURE BY OPENING THE RESERVOIR DRAIN COCK.

☆ エアー配管は、レザーバのドレーンコックを開いてエアー圧を開放した後、取り外す。

☆ DISCONNECT THE CABLE FROM THE BATTERY IN ADVANCE.

☆ バッテリーは切断しておくこと。

3. Disconnect the piping, hosing and wiring from the lower part of the rotary joint.

SWING BEARING

WARNING

☆ DETERMINE THE SLINGING POSITIONS BY TAKING THE CENTER OF GRAVITY POSITION INTO CONSIDERATION.

☆ AVOID DAMAGING THE SWING TABLE ASS'Y BY THE SLING OR OTHER TOOLS.

☆ MAKE SURE IN ADVANCE THAT THE CRANES USED HAVE SUFFICIENT CAPACITY TO LIFT THE SWING TABLE.
IF THE CRANES ARE NOT SUFFICIENTLY STRONG, DISMOUNT THE COUNTERWEIGHT, WINCH AND OTHER COMPONENTS TO REDUCE THE WEIGHT OF THE SWING TABLE.

4. Support the swing table ass'y by two cranes, slinging at the winch drum and elevation pivot pin (inserting a spare pin or sufficiently strong bar through the boss) or other dependable parts.

WARNING

☆ IF THE BOLTS ARE UNSCREWED WHILE THEY ARE LOADED, THE SWING TABLE WILL TILT OR SWAY UPON UNSCREWING. BE SURE TO MAKE SURE THAT THE SWING TABLE IS SUPPORTED BY THE CRANES.

5. Unscrew the bolts clamping the swing table and the swing bearing outer ring. First unscrew all the bolts except for the 5 or 6 in the forward area of the swing table. Then, before unscrewing these remaining bolts, make sure that they are not under load (the swing table is supported by the cranes). If the bolts are under load, the swing table is not properly supported by the crane, and the hoisting method must be corrected.
6. Slowly lift up the swing table ass'y, carefully checking that all fastenings have been unfastened, and nothing is fouling.
7. Unscrew the bolts securing the swing bearing inner ring to the frame, and dismount the swing bearing.

4. ウインチドラム部及び起伏支点ピン部(予備のピン又は十分な強度を持つ材料をボスに挿入)のように、旋回台 Ass'y の重量(Y章の「重量一覧表」参照)を支える能力のある場所に吊り具をかけて、二基のクレーンで支えておく。

★★注意★★

- ☆ 重心位置に注意して吊り位置を決める。
- ☆ 吊り具及び使用器材により、旋回台 Ass'y に損傷を与えてはならない。
- ☆ 使用クレーンには、旋回台 Ass'y の重量を支える能力のあることを確認しておく。
能力がない場合は、カウンタウエイト、ウインチ等の構成部品を取り外して重量を軽くする。

5. 旋回台と旋回ベアリングの外輪を固定しているボルトを度々取り外す。最初に旋回台前方のボルト 5～6 本を残して、その他のボルトは全て取り外す。最後に旋回台前方のボルトを取り外すが、ある程度ボルトを緩めた時点でボルトに力を受けてない(クレーンで旋回台重量を支えている)事を確認して全て外す。ボルトに力を受けている場合は、吊り方又は吊り位置が不適切な為、修正する。

★★注意★★

- ☆ ボルトに力を受けた状態で取り外すと、旋回台 Ass'y が傾斜又は振れを起こす危険性があるので、必ずクレーンで旋回台重量を支えていることを確認する。
6. 取り外し忘れの箇所が無いが、接触する箇所が無いがを確認しながらゆっくりと旋回台 Ass'y を持ち上げて取り外す。
 7. フレームと旋回ベアリングの内輪を固定しているボルトを外して、旋回ベアリングを取り外す。

SWING BEARING

● INSPECTION

Check the bearing for damaged teeth, abnormal wear and cracks, and if they are found, replace the swing bearing. Check also the drive pinion.

● REMOUNTING

1. Remove dirt and foreign matter from the bolt holes in the frame and in the swing table by screwing a screw-cutting tap into them, replace the bolts, nuts, washers, and folding washers with new parts, and apply torque stabilizing compound (TORUKON KOCYO) to the threads of the bolts.
2. Referring to Fig. 3, and paying attention to the combination of bolts, nuts and washers, set the bolts for the outer ring in the bolt holes in the ring from below, and temporarily secure them with snap pins to prevent their dropping.
3. Position the swing bearing on the frame with the "S" mark on the inner ring towards the rear of the vehicle.

WARNING

⚠ **TIGHTEN ALL THE BOLTS TO THE SAME TORQUE, TAKING SPECIAL CARE TO AVOID DIFFERENCE IN TORQUE AMONG THEM.**

4. Referring to Fig. 2, fasten the swing bearing to the frame with the specified bolts. Tighten all the bolts to 50% of the specified torque first, and then, tighten them to the specified torque in the cross sequence. Fold the folding washers to bring their folded sides in tight contact with the sides of the bolts. Make sure that at least one thread is showing above the nuts with all the bolts.
5. Inject grease through the grease nipples on the side of the bearing, until grease starts to come out through the joint between the outer and the inner rings.

● 検査

ベアリングの歯の欠け、異常摩耗又はひび割れの有無を検査し、これらが認められた場合には、旋回ベアリングを交換する。また、ドライブピニオン側も検査する。

● 取り付け

1. フレーム及び旋回台のボルト穴にタップを通してボルト穴の汚れ、異物を除いておく。また、ボルト、ナット、ワッシャ、油げ座金は新しいものと交換し、ボルトのネジ部にはトルク系数安定剤（トルコン工業）を塗布しておく。
2. Fig. 3を参照し、ボルト、ナット、ワッシャの組合せに注意して、下から取り付ける外輪用ボルトを外輪にセットする。各ボルトは脱落しないようスナップピンで仮固定しておく。
3. 内輪のSマークが車軸後方に向くようにして旋回ベアリングをフレームに取り付ける。
4. Fig. 2を参照し、所定のボルトを取り付けて旋回ベアリングをフレームに固定する。ボルトの締め付けは、規定トルクの50%で仮締めした後、対角順序で規定トルクを上げる。油げ座金はボルト側面に密着するように曲げる。また、ボルトのネジ部がナットより一山以上出ている事を確認する。

★★注意★★

⚠ 締め付トルクには特別の注意を払い、各ボルト間に差が無いよう締め付ける。

5. 内外輪の合せ目よりグリースが出るまで、ベアリング側面のグリースアップルよりグリースを注入する。

SWING BEARING

6. Hoist the swing table ass'y with cranes, with a little forward tilt, and bring it over the frame.

CAUTION

☆ **TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE THREADS OF THE BOLTS.**

7. Lower the swing table ass'y, align the bolt holes first in the front area, then, in the right-left forward, right-left rear, rear, and right-left side areas in this sequence, and tighten the bolts with a wrench.
8. Remove the sling from the swing table ass'y.

WARNING

☆ **TIGHTEN ALL THE BOLTS TO THE SAME TORQUE, TAKING SPECIAL CARE TO AVOID DIFFERENCE IN TORQUE AMONG THEM.**

9. Tighten all the bolts to 50% the specified torque first, and then, tighten them to the specified torque in the cross sequence. After the tightening, make sure that at least one thread is showing above the nuts with all the bolts.
10. Connect the piping, hosing and wiring to the lower part of the rotary joint.
11. Install the elevation cylinders.
12. Install the boom in accordance with the instructions given in the section for the boom.

6. 旋回台 Ass'y を前側が少し下り気味になるようにしてクレーンで吊り上げ、フレーム上に持って行く。
7. ゆっくりと旋回台 Ass'y を下げて前方、左右前方、左右後方、後方、左右側方の順にボルト穴を合せてスパナで締め付ける。

★注意★

☆ ボルトのネジ部を損傷しないよう十分注意する。

8. 旋回台 Ass'y から吊り具を外す。
9. 各ボルトを規定トルクの50%で仮締めした後、対角順序で規定トルクを加える。締め付け後、ボルトのネジ部がナットより一山以上出ている事を確認する。

★★注意★★

☆ 締め付けトルクには特別の注意を払い、各ボルト間に差が無いよう締め付ける。

10. ロータリジョイント下部の配管、ホース及び配線等を接続する。
11. 起伏シリンダを取り付ける。
12. *フレーム*の節に従ってブームを取り付ける。

SWING BEARING

Location 位置	Bolt ボルト	Torque 締付トルク
*	M30 × 185	175 kg.m
•	M30 × 170	(1266 ft-lb)
	M30 × 230	

Inner ring
内輪

Install with the S mark rearward of the vehicle.

Sマークを車両後方に付けて取り付ける。

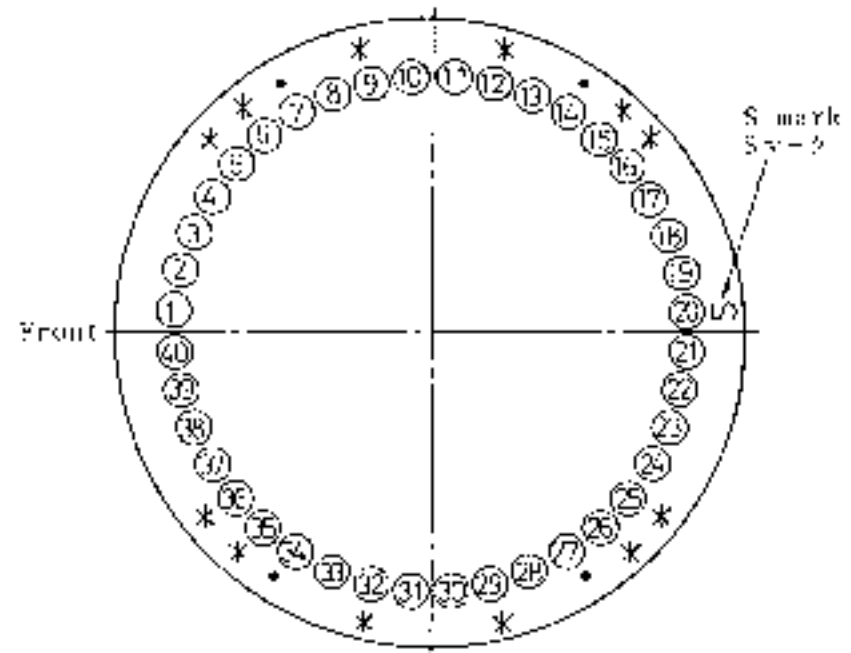
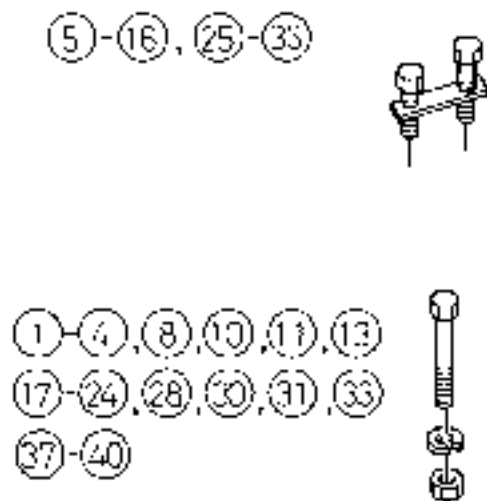


Fig. 2

Location 位置	Bolt ボルト	Torque 締付トルク
*	M27 × 168	129 kg.m
	M27 × 190	(933 ft-lb)

Outer ring
外輪

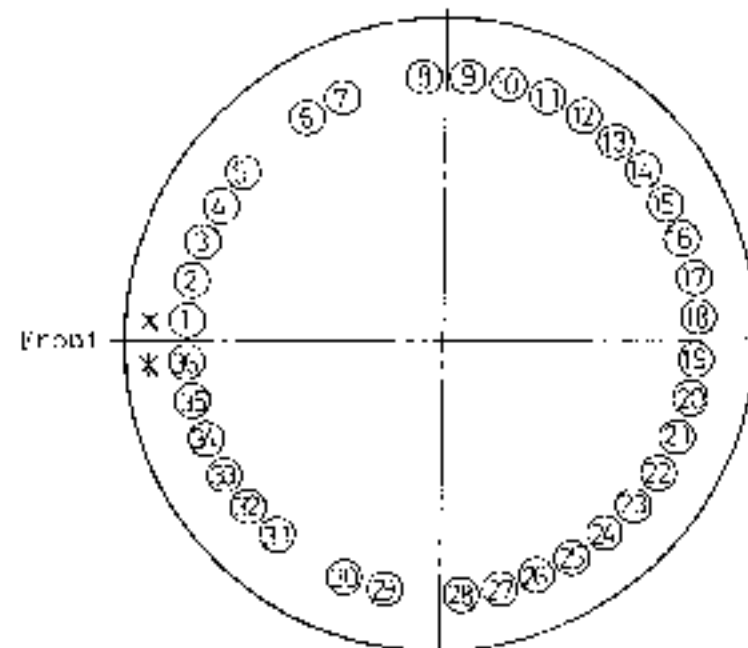
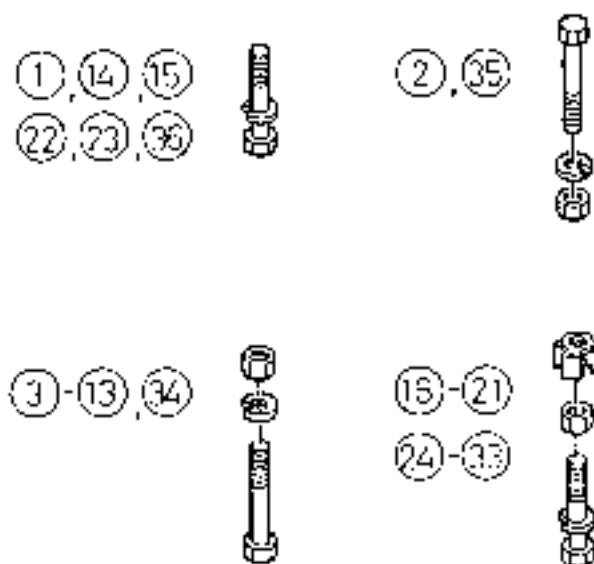


Fig. 3

SWING BEARING

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
Bolt torque	Check the bolt torque at 300 hours after starting operation. Thereafter, check regularly at every 600 hours.
Greasing	Grease the bearing tracks and gear teeth regularly every week.
ボルトの締付トルク	作動開始後 300 時間で締付トルクを点検する。 以後 600 時間毎に定期点検する。
グリース給油	ベアリングレース面及びギヤ歯面は、定期的（毎週）にグリースを給油又は塗布する。

SERVICE MANUAL

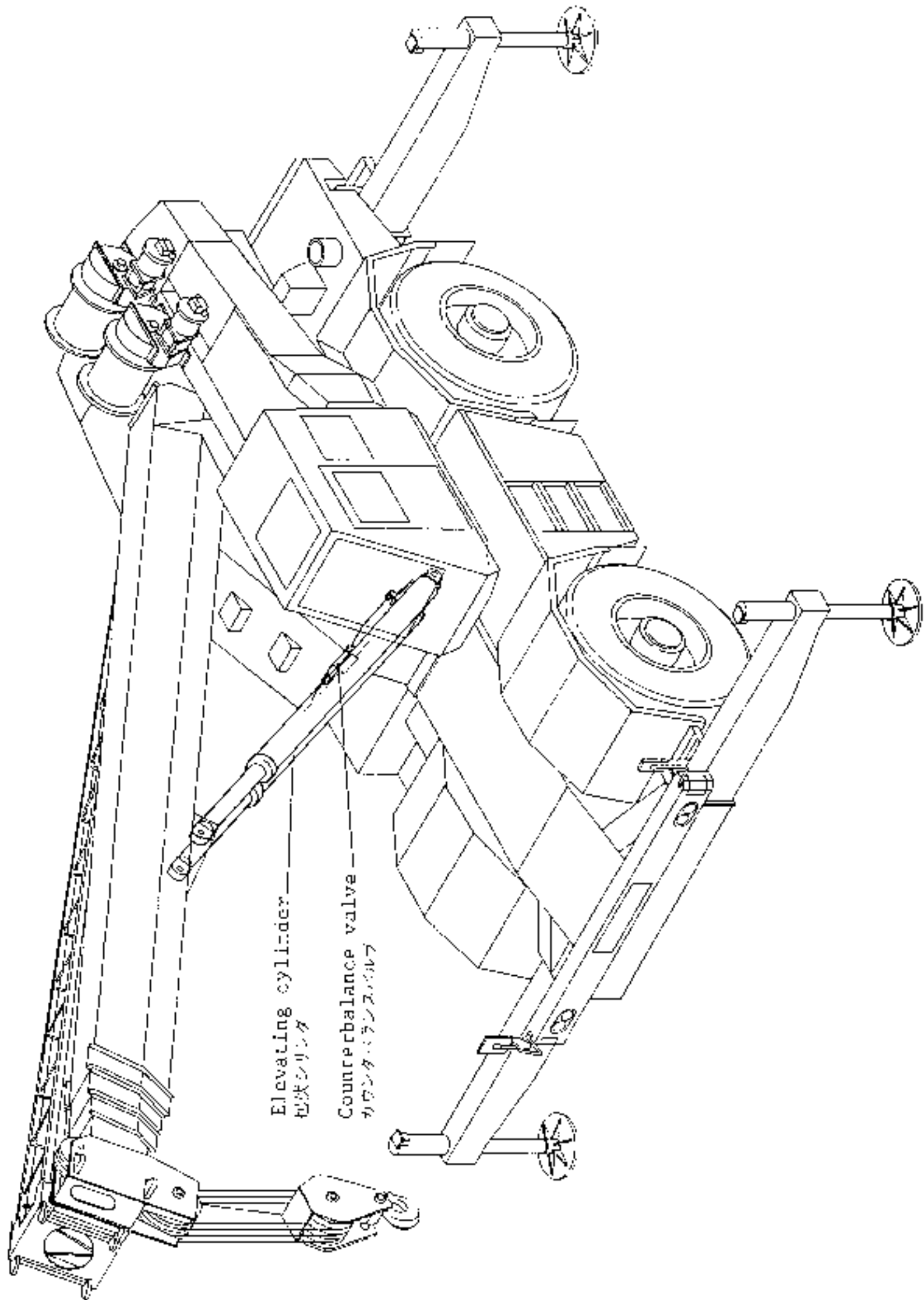
ELEVATING SYSTEM



起伏 システム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Elevation cylinder

The elevation cylinders serve to elevate the boom.

2. Counterbalance valve

This valve serves to prevent the cylinder piston rod from pushed in by the load during boom lowering to maintain the lowering speed at a level determined by the oil entry flow rate to the cylinder. It also prevent the retraction of the piston rod when the piping between it and the manual control valve is broken.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter 2.)

The pressurized oil delivered through the manual control valve (elevating block) is sent to the cylinder via the counterbalance valve during rising; during lowering, it is directly sent to the rod side of the cylinder, serving simultaneously as the pilot pressure of the counterbalance valve to control its opening at a level proportional to the supply rate of oil.

The circuit pressure is controlled by the port relief valve (PR4) of the manual control valve during rising, but by port relief valve (PR3) during lowering to cut the initial surge to prevent the boom from hunting.

● 機器の機能

1. 起伏シリンダ

ブームの起伏を行なうシリンダです。

2. カウンタバランスバルブ

シリンダ降下時に負荷によって自送するのを防止し、シリンダ供給油量に応じた降下速度を得るためのものです。また、本バルブとマニュアルコントロールバルブ間の配管が破損した場合のシリンダ降下を防止します。

● システムの説明

(2章の回路図を参照)

マニュアルコントロールバルブ(起伏ブロック)から送られた圧油は起伏上げ時にはカウンタバランスバルブを経てシリンダ側に供給され、起伏下げ時には直接シリンダのロッド側に供給されると同時にカウンタバランスバルブのパイロット圧として働きカウンタバランスバルブの開度を供給油量に応じたものとしています。

起伏上げ時の回路圧力はマニュアルコントロールバルブのポートリリーフバルブ(PR4)で規制されますが、起伏下げ時にはポートリリーフバルブ(PR3)で規制して初期のリージ圧をカットし、ブームのハンティングを防止しています。

ELEVATING CYLINDER

起伏シリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

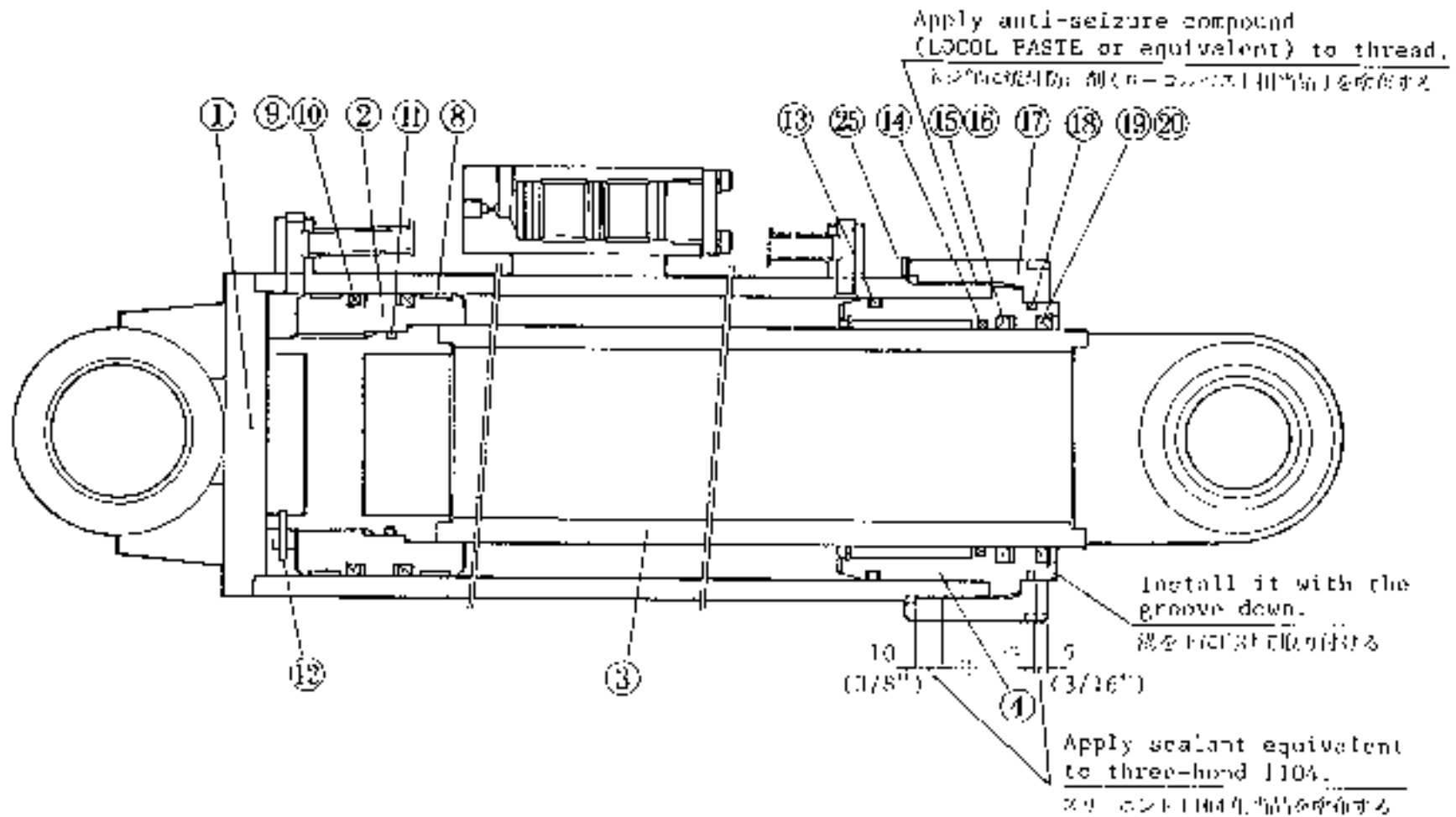


Fig. 1

1. Cylinder	14. Damper ring	1. シリンダ	14. ダンパリング
2. Piston	15. Packing	2. ピストン	15. パッキン
3. Rod	16. Backup ring	3. ロッド	16. バックアップリング
4. Rod cover	17. Head cover	4. ロッドカバー	17. ヘッドカバー
5. ———	18. O-ring	5. ———	18. Oリング
6. ———	19. Dust seal	6. ———	19. ダストシール
7. ———	20. Retainer	7. ———	20. リテーナ
8. Plain bearing	21. ———	8. プレーンベアリング	21. ———
9. Packing	22. ———	9. パッキン	22. ———
10. Backup ring	23. ———	10. バックアップリング	23. ———
11. O-ring	24. ———	11. Oリング	24. ———
12. Spring pin	25. Plate	12. スプリングピン	25. プレート
13. O-ring		13. Oリング	

ELEVATING CYLINDER

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

- ☆ WHERE THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO CONTAIN HIGH PENT UP PRESSURE, BE SURE TO VENT IT BEFORE STARTING TO DISMOUNT THE CYLINDERS.

NOTE

- ☆ After the remounting, bleed the circuit and the units, and test the system for fault-free operation.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

WARNING

- ☆ DO NOT USE COMPRESSED AIR TO EXTEND THE PISTON ROD.

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, WORK IN CORRECT WAY BY OBSERVING THE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" GIVEN IN CHAPTER A.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE THREADS, THE FINISHED SURFACES AND THE SEALING PARTS, AND BE SURE TO USE THE SPECIFIED SPECIAL TOOLS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEAL MOUNTING AREAS, AND THE THREADS. CORRECT MINOR DENTS, DAMAGE, RUST AND BURRS WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OIL-STONE. IF THESE DEFECTS ARE SERIOUS, REPLACE THE PARTS WITH NEW PARTS.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. INSTALL THE REPLACING SEALING PARTS BY OBSERVING THE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A, PAYING ATTENTION TO THEIR ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE CARE TO AVOID THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★★注意★★

- ☆ 圧縮空気を用いてピストンロッドを伸縮させてはならない。

★注意★

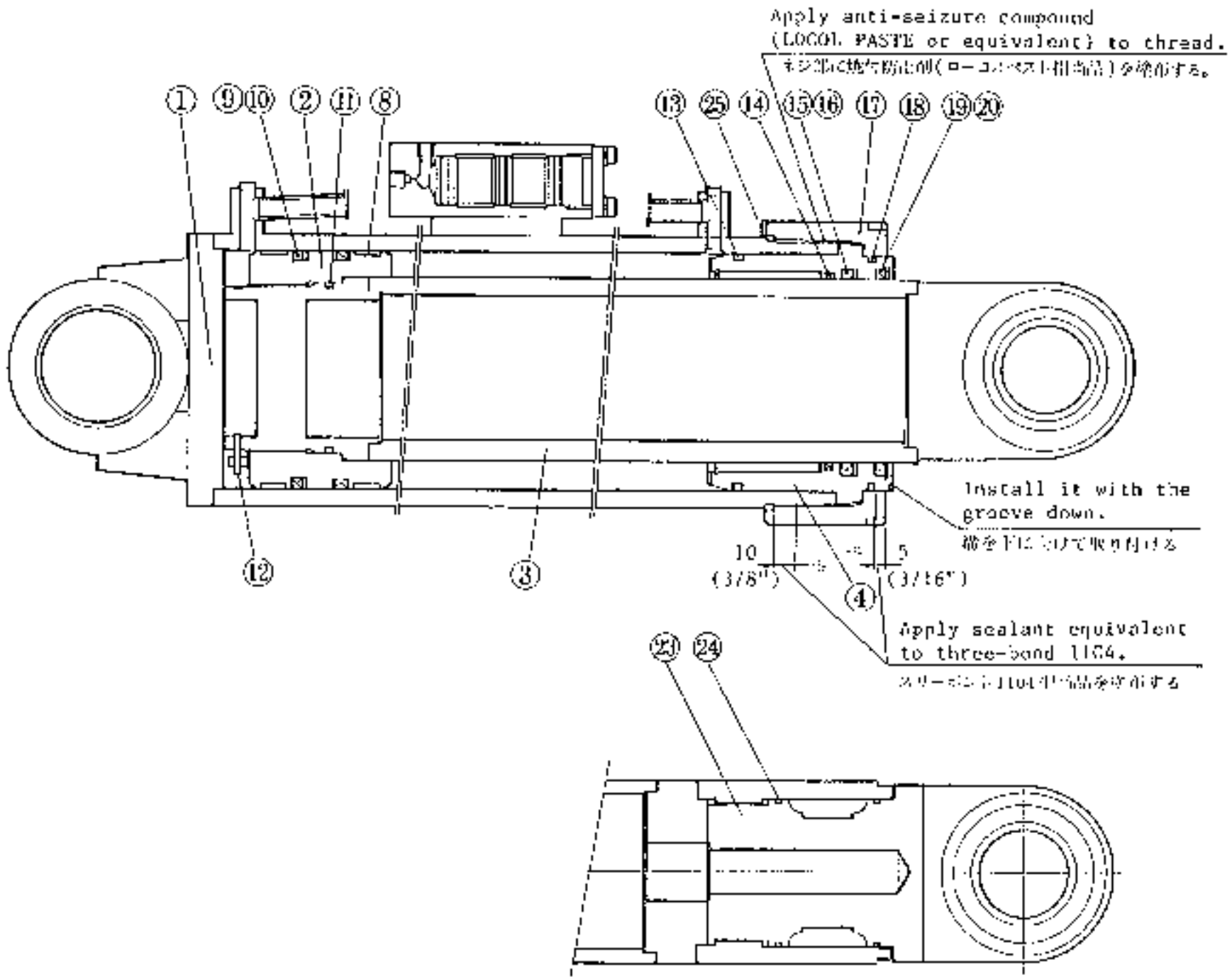
- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように注意し、必ず専用工具を使用して行なう。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。

ELEVATING CYLINDER

起伏シリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能



- 1. Cylinder
- 2. Piston
- 3. Rod
- 4. Rod cover
- 5. —
- 6. —
- 7. —
- 8. Plain bearing
- 9. Packing
- 10. Backup ring
- 11. O-ring
- 12. Spring pin
- 13. O-ring

- 14. Damper ring
- 15. Packing
- 16. Backup ring
- 17. Head cover
- 18. O-ring
- 19. Dust seal
- 20. Retainer
- 21. —
- 22. —
- 23. Rod end ass'y
- 24. O-ring
- 25. Plate

- 1. シリンダ
- 2. ピストン
- 3. ロッド
- 4. ロッドカバー
- 5. —
- 6. —
- 7. —
- 8. プレインベアリング
- 9. パッキン
- 10. バックアップリング
- 11. Oリング
- 12. スプリング
- 13. Oリング

- 14. ダンパリング
- 15. パッキン
- 16. バックアップリング
- 17. ヘッドカバー
- 18. Oリング
- 19. タストシール
- 20. リテーナ
- 21. —
- 22. —
- 23. ロッドエンド Ass'y
- 24. Oリング
- 25. プレート

ELEVATING CYLINDER

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

- ☆ WHERE THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO CONTAIN HIGH PENT UP PRESSURE, BE SURE TO VENT IT BEFORE STARTING TO DISMOUNT THE CYLINDERS.

NOTE

- ☆ After the remounting, bleed the circuit and the units, and test the system for fault-free operation.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

WARNING

- ☆ DO NOT USE COMPRESSED AIR TO EXTEND THE PISTON ROD.

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, WORK IN CORRECT WAY BY OBSERVING THE 'GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)' GIVEN IN CHAPTER A.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE THREADS, THE FINISHED SURFACES AND THE SEALING PARTS, AND BE SURE TO USE THE SPECIFIED SPECIAL TOOLS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEAL MOUNTING AREAS, AND THE THREADS. CORRECT MINOR DENTS, DAMAGE, RUST AND BURRS WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OIL-STONE. IF THESE DEFECTS ARE SERIOUS, REPLACE THE PARTS WITH NEW PARTS.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. INSTALL THE REPLACING SEALING PARTS BY OBSERVING THE 'GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)' IN CHAPTER A, PAYING ATTENTION TO THEIR ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE CARE TO AVOID THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★★注意★★

- ☆ 圧縮空気を用いてピストンロッドを伸縮させてはならない。

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷つけないように注意し、必ず専用工具を使用して行なう。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、紙かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。

COUNTERBALANCE VALVE

カウンタバランスバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This counterbalance valve is for preventing the actuator from being driven by the load and its own weight faster than the speed corresponding to the oil supply rate.

PRINCIPLE OF OPERATION

1. When control valve is at the neutral position

The actuator holding pressure is sealed by seat "a" of the main spool and seat "b" of the check valve.

2. While actuator is being pushed up

The pressurized oil entering through port A of the control valve enters chamber C, flows out through port B by opening the check valve, and enters the holding side of the actuator.

At this time, since port PP is connected to the tank circuit, the main spool is kept forced to the valve body by the spring, and remains inactive.

3. While actuator descends

The hydraulic oil directly flowing from the control valve to the actuator also enters through port PP to exert force to the pilot spool to move the main spool. Consequently, the holding hydraulic pressure in port P is vented to port A.

At this time, the main spool motion is smoothed by orifices.

● 構造と機能

本バルブは、アクチュエータが負荷及び自重によって自走（供給油量以上のスピードで作動する。）するのを防止する目的で使用されます。

作動説明

1. コントロールバルブ中立時

アクチュエータの保持圧は、メインスポールのシート部aとチェックバルブのシート部bでロックされています。

2. アクチュエータ上昇時

コントロールバルブよりAポートに供給された圧油は、C室に入り、チェックバルブを押し開いてBポートから流出し、アクチュエータの保持側に至ります。

この時、P・Pポートは、タンク側へ接続されているのでメインスポールはスプリング力によってバルブボディに押し付けられているので作動しません。

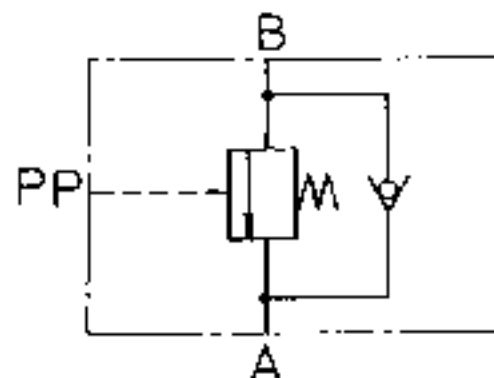
3. アクチュエータ下降時

コントロールバルブより直接アクチュエータに供給された圧油は、同時にP・Pポートにも、流入します。

P・Pポートに入った圧油は、パイロットスポールに作用してメインスポールを動かします。これによりBポートの保持圧油は、Aポートへ流出します。

この時のメインスポールの作動は、オリフィスにより円滑に行なわれます。

Hydraulic symbol
油圧記号



COUNTERBALANCE VALVE

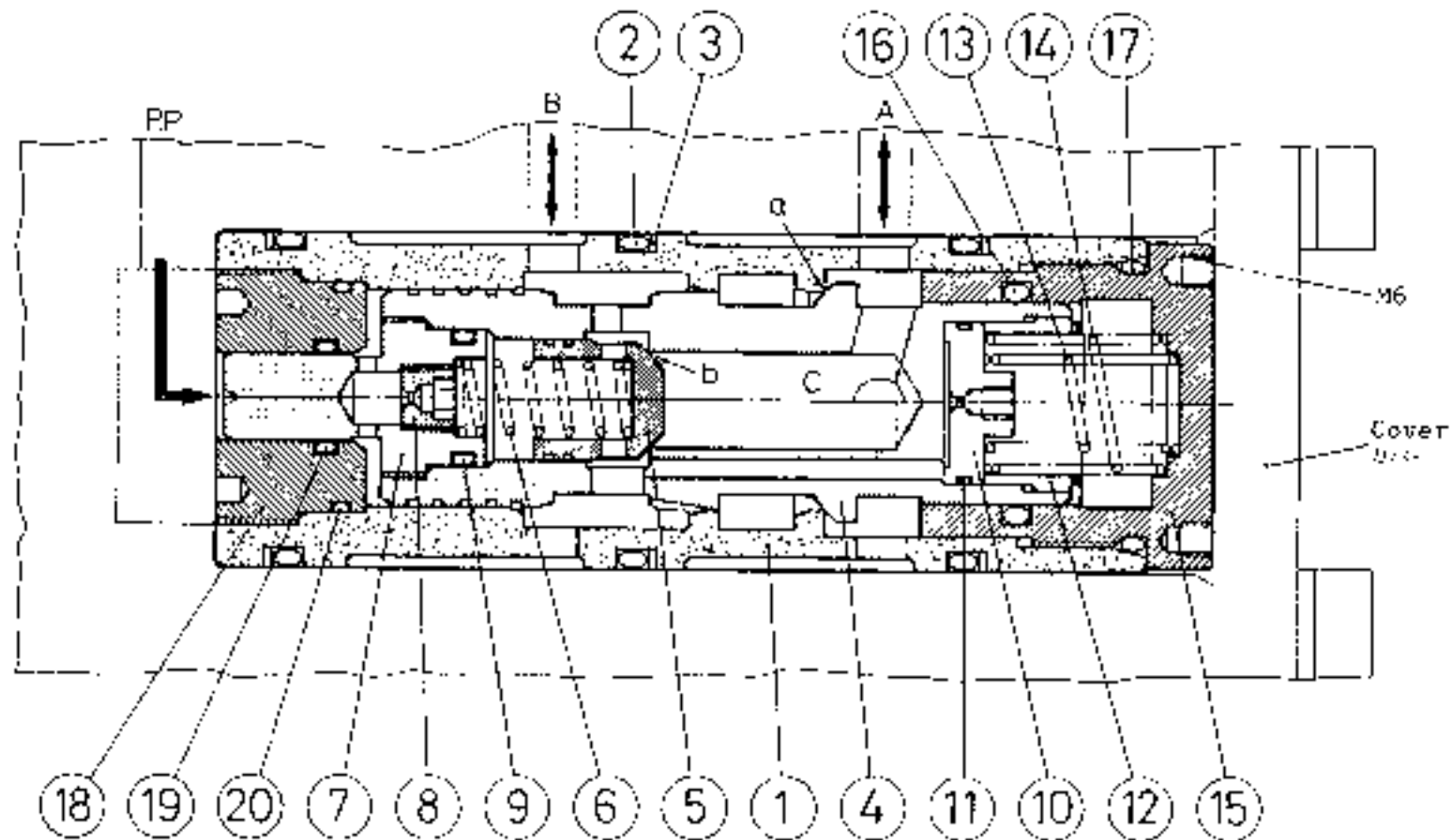


Fig. 1

1. Valve body	11. O-ring	1. バルブボディ	11. Oリング
2. O-ring	12. Spring guide	2. Oリング	12. スプリングガイド
3. Backup ring	13. Spring (A)	3. バックアップリング	13. スプリング(A)
4. Main spool	14. Spring (B)	4. メインスポール	14. スプリング(B)
5. Check valve	15. Plug	5. チェックバルブ	15. プラグ
6. Spring	16. O-ring	6. スプリング	16. Oリング
7. Pilot spool	17. O-ring	7. パイロットスポール	17. Oリング
8. Orifice	18. Plug	8. オリフィス	18. プラグ
9. O-ring	19. O-ring	9. Oリング	19. Oリング
10. Orifice	20. O-ring	10. オリフィス	20. Oリング

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ IF THE COVER IS REMOVED WHILE PRESSURE IS STILL PENT UP IN PORT PP, THE VALVE MAY BE SHOT OFF. TO PREVENT THIS, VENT THE PENT PRESSURE BY MOVING THE CONTROL LEVER SEVERAL TIMES WITH THE ENGINE STOPPED, BEFORE REMOVING THE COVER.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ P・Pポート側に閉じ込み圧が残った状態でカバーを取り外すと、バルブが飛び出す恐れがあります。この為、エンジン停止状態で操作レバーを操作して、閉じ込み圧を解放した後、取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行なった後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

COUNTERBALANCE VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVE AND SPOOLS STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品・蓋部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当たりや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブ・スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

COUNTERBALANCE VALVE

カウンタバランスバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This counterbalance valve is for preventing the actuator from being driven by the load and its own weight faster than the speed corresponding to the oil supply rate.

PRINCIPLE OF OPERATION

1. When control valve is at the neutral position

The actuator holding pressure is sealed by seat "a" of the main spool and seat "b" of the check valve.

2. While actuator is being pushed up

The pressurized oil entering through port A of the control valve enters chamber C, flows out through port B by opening the check valve, and enters the holding side of the actuator.

At this time, since port PP is connected to the tank circuit, the main spool is kept forced to the valve body by the spring, and remains inactive.

3. While actuator descends

The hydraulic oil directly flowing from the control valve to the actuator also enters through port PP to exert force to the pilot spool to move the main spool. Consequently, the holding hydraulic pressure in port P is vented to port A.

At this time, the main spool motion is smoothed by orifices.

● 構造と機能

本バルブは、アクチュエータが負荷及び自重によって自走（供給油量以上のスピードで作動する。）するのを防止する目的で使用されます。

作動説明

1. コントロールバルブ中立時

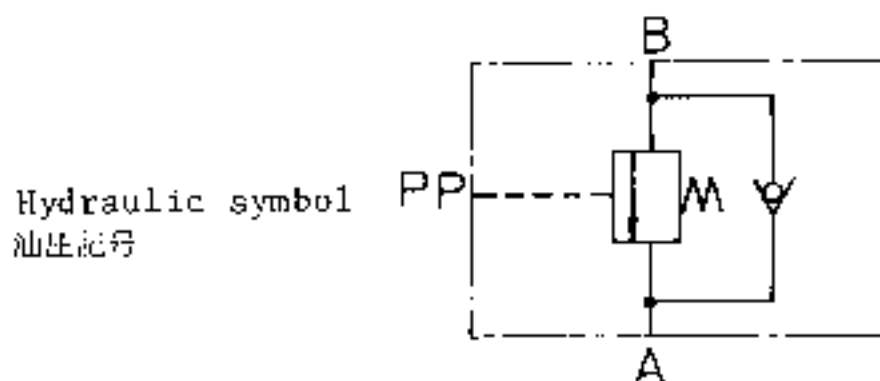
アクチュエータの保持圧は、メインスプールのシート部aとチェックバルブのシート部bでロックされています。

2. アクチュエータ上昇時

コントロールバルブよりAポートに供給された圧油は、C室に入り、チェックバルブを押し開いてBポートから流出し、アクチュエータの保持側に至ります。この時、P・Pポートは、タンク側へ接続されているのでメインスプールはスプリング力によってバルブボディ部押し付けられているので作動しません。

3. アクチュエータ下降時

コントロールバルブより直接アクチュエータに供給された圧油は、同時にP・Pポートにも、流入します。P・Pポートに入った圧油は、パイロットスプールの作用してメインスプールを動かします。これによりBポートの保持圧油は、Aポートへ流出します。この時のメインスプールの作動は、オリフィスにより円滑に行なわれます。



COUNTERBALANCE VALVE

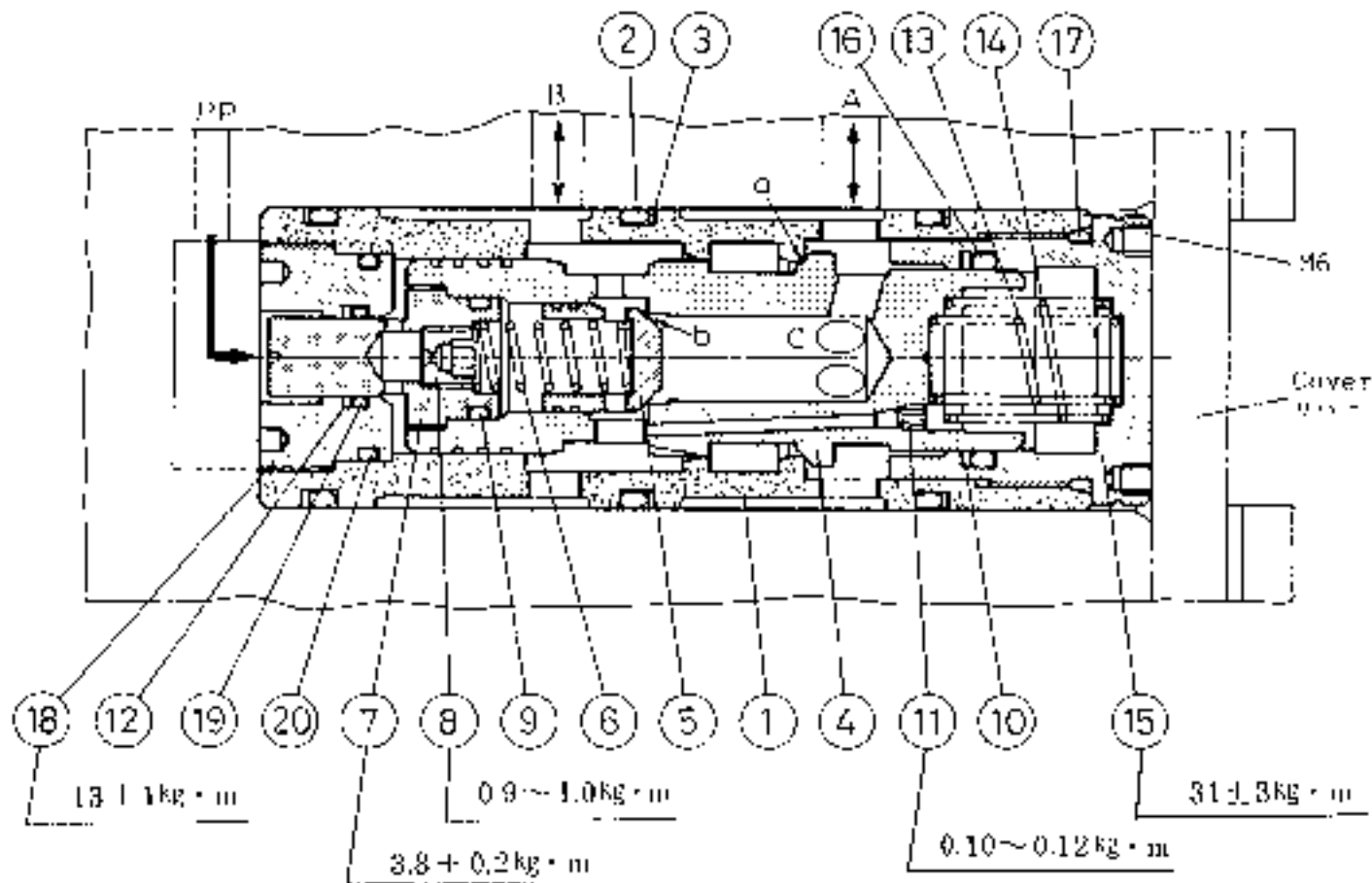


Fig. 1

1. Valve body	11. Orifice	1. バルブボディ	11. オリフィス
2. O-ring	12. Backup ring	2. Oリング	12. バックアップリング
3. Backup ring	13. Spring (A)	3. バックアップリング	13. スプリング(A)
4. Main spool	14. Spring (B)	4. メインスポール	14. スプリング(B)
5. Check valve	15. Plug	5. チェックバルブ	15. プラグ
6. Spring	16. O-ring	6. スプリング	16. Oリング
7. Pilot spool	17. O-ring	7. パイロットスポール	17. Oリング
8. Orifice	18. Plug	8. オリフィス	18. プラグ
9. O-ring	19. O-ring	9. Oリング	19. Oリング
10. Backup ring	20. O-ring	10. バックアップリング	20. Oリング

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ IF THE COVER IS REMOVED WHILE PRESSURE IS STILL PENT UP IN PORT PP, THE VALVE MAY BE SHOT OFF. TO PREVENT THIS, VENT THE PENT PRESSURE BY MOVING THE CONTROL LEVER SEVERAL TIMES WITH THE ENGINE STOPPED. BEFORE REMOVING THE COVER.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ P・Pポート側に閉じ込み圧が残った状態でカバーを取り外すと、バルブが飛び出す恐れがあります。この為、エンジン停止状態で操作レバーを操作して、閉じ込み圧を解放した後、取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

COUNTERBALANCE VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVE AND SPOOLS STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油研石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当りや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブ・スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

SERVICE MANUAL

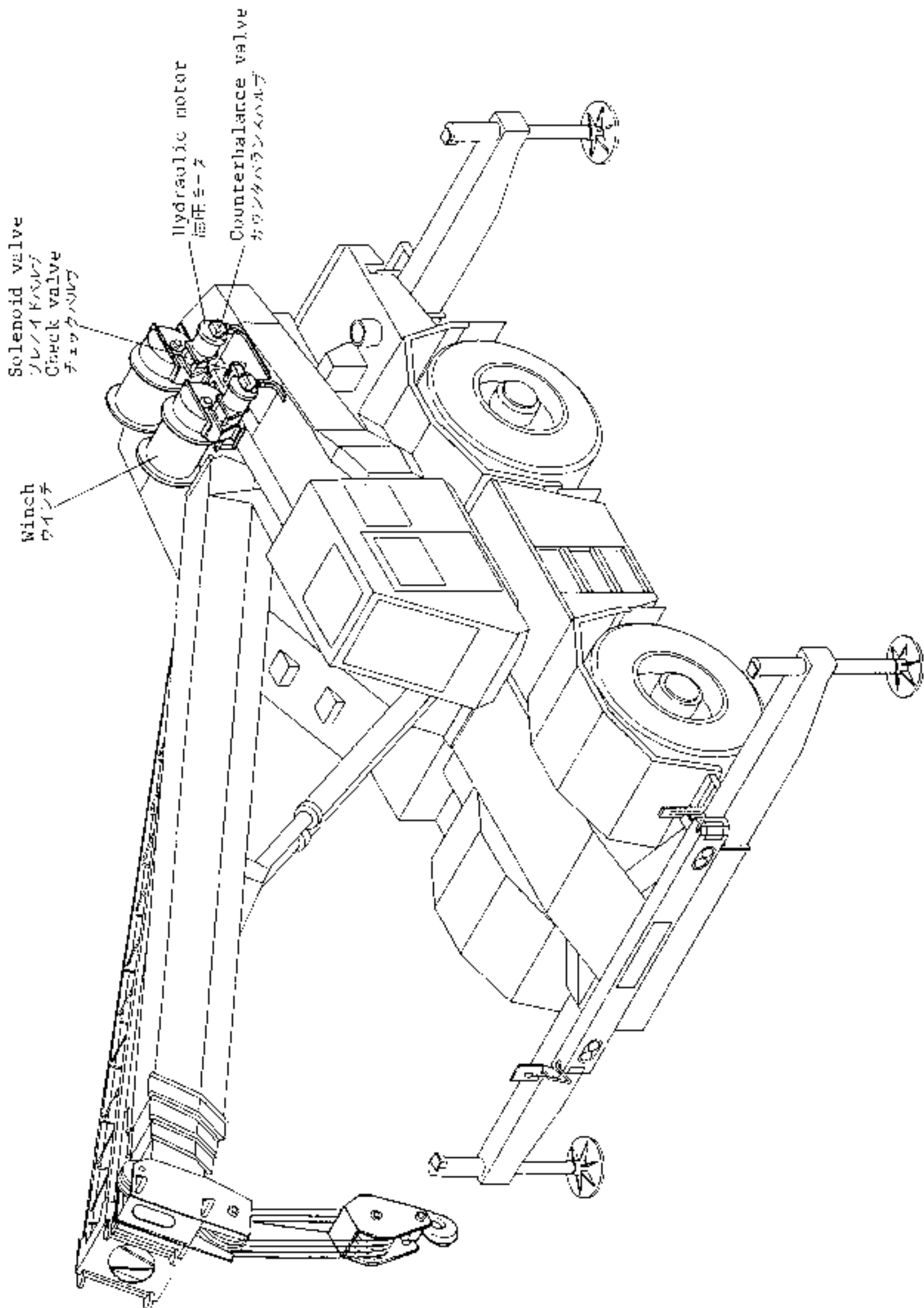
WINCH SYSTEM



ウインチシステム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Hydraulic motor

This is a hydraulic motor incorporating a wet multiple disk brake. When the winch control lever is in neutral, the springs in the brake compresses the fixed plates and the friction plates together to brake the motor output shaft.

During winch operation, hydraulic oil from the main circuit is introduced through the solenoid valve to open the brake, allowing the pressurized oil delivered from the pump to drive the motor for transmission to the winch.

2. Winch

The rotational speed of the hydraulic motor is reduced by gears to drive the winch drum for winding and unwinding operations.

3. Counterbalance valve

This valve prevents the winch from being driven by the load in the lowering phase, and maintains the winch speed at the level determined by the discharge flow rate of the hydraulic motor.

4. Check valve

During winch operation, this valve prevents the releasing pressure for the hydraulic motor multiple disk brake from dropping caused by winch operation, to prevent chattering of the winch.

5. Solenoid valve

When the winch control lever is moved, the limit switch mounted to the manual control valve energizes this valve to send the hydraulic oil from the main circuit of the winch to the brake of the hydraulic motor to release the brake.

● 機器の機能

1. 油圧モータ

湿式多板式ブレーキ付の油圧モータでウインチ操作レバー中立時はブレーキ部のスプリングの力によって固定プレートと摩擦プレートを押し付けて油圧モータ出力軸にブレーキをかけています。

ウインチ作業時はソレノイドバルブ切換えによる主回路からの圧油によってブレーキを開放し、ポンプからの圧油を回転力に変換してウインチに伝達します。

2. ウインチ

油圧モータの回転力をギヤで減速した後、ウインチドラムに伝達し巻上げ、巻下げを行ないます。

3. カウンタバランスバルブ

ウインチ巻下げ時に負荷によって自走するのを防止して油圧モータ供給油圧に応じた巻下げ速度にします。

4. チェックバルブ

ウインチ操作時に油圧モータの多板式ブレーキを開放する際の圧力が低下しても本バルブによってブレーキ部に作用する圧力の低下を防止してウインチのチェック機能が起きないようにしています。

5. ソレノイドバルブ

ウインチ操作レバーを操作すると、マニュアルコントロールバルブに取り付けられたリミットスイッチの作動により本バルブが励磁され、ウインチ主回路の圧油を油圧モータのブレーキ部へブレーキ解放圧として送ります。

GENERAL

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter Z.)

1. Main winch

Two steps are provided for both winding and unwinding operation of the winch. For individual 1st step operation, the pressurized oil from pump P1 is employed and that from pump P2 is returned to the tank.

In the 2nd step, the pressurized oil from pump P1 and that from pump P2, which passes through the elevating and telescoping valve blocks, are combined and sent to the winch valve block. When inching the winch, flow control valve (FC1) is under the winch motor circuit pressure, and is maintained in balance with the main circuit pressure always higher than the winch motor circuit pressure by a constant difference, and the excess oil is returned to the tank. With the pressure difference between the two circuits kept constant, the delivery oil flow rate to the winch motor is always in proportion to the spool displacement, irrespective of the load, allowing accurate winch control. Since the excess oil returns to the tank at pressures below the relief valve set level, heat generation is small.

2. Auxiliary winch

When operated individually, the pressurized oil from pump P1 and that of pump P2, which passes through the elevating and telescoping valve blocks, are combined and supplied to the auxiliary winch valve block. When the auxiliary winch valve is operated simultaneously with another valve, only pressurized oil from pump P1 is supplied to the auxiliary winch. In inching operations, the action of the flow control valve (FC2) is the same as that of the main winch.

● システムの説明

(Z章の回路図を参照)

1. 主巻ウインチ

操作は巻上げ、巻下げともに2段になっており、単独操作において1段操作時はP1ポンプの圧油を使用し、P2ポンプの圧油はタンクへ戻しています。

2段操作時はP1ポンプの圧油と起伏、伸縮のバルブブロックを経て送られてきたP2ポンプの圧油が合流して主巻ウインチのバルブブロックに供給されます。なお、微動操作時にはフローコントロールバルブ(FC1)にはウインチモータ回路圧力が作用しており、常に主回路圧力がウインチモータ回路圧力より一定圧力だけ高くなるようにバルブがバランスしています。そして余剰流量はタンクに戻されています。両回路の圧力差が一定に保たれているため負荷の大小に関係なくスプールの移動量に応じた流量をウインチモータに供給するので微動操作性が良くなります。又余剰流量はリリーフバルブ設定圧力以下でタンク回路に戻されるので熱の発生が少なくなります。

2. 副巻ウインチ

単独操作時は、P1ポンプの圧油と起伏、伸縮のバルブブロックを経て送られてきたP2ポンプの圧油が合流して副巻ウインチのバルブブロックに供給されます。他のバルブとの二連操作時はP1ポンプの圧油のみが供給されます。なお、微動操作時のフローコントロールバルブ(FC2)の作動は主巻ウインチと同じです。

HYDRAULIC MOTOR

油圧モータ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This hydraulic motor is a swashplate, axial piston, constant capacity motor with a wet multiple disk brake. As the axially reciprocating pistons ① with sliding shoes are in contact with the swashplate, the cylinder ② containing these pistons is driven in rotation around its axis. One end of the cylinder constitutes the output shaft to transmit the torque to the outside, and the other end makes sliding contact with the hydraulic oil inlet-outlet port member, forming a switch-over valve for the high-pressure and low-pressure oil lines.

In the brake section, while the pilot port is free from signal oil pressure, piston ③ is pushed by springs ④ to force fixed plates ⑤ and friction plates ⑥ together via levers ⑦ and shift plate ⑧ to brake and lock the motor. The spring force is multiplied by the lever.

To release the brake, a hydraulic pressure signal is applied to the pilot port. Then, piston ③ overcomes the force of springs ④ to move rightward to create a clearance between fixed plates ⑤ and friction plates ⑥ to release the brake.

The oil in housing ⑨ is drained to the same drain port as that for the hydraulic motor.

● 構造と機能

本油圧モータは卧式多板ブレーキ付・斜板型・定容量アキシヤルピストンモータです。

構造は斜板を撓動するシューを持つピストン①がアキシヤル方向に往復運動しながら公転することにより、シリンダ②が回転します。シリンダの一端は、出力軸になっており回転トルクを外部に伝達すると共に他端は、作動油出入口ポートと面接触して回転し、高低圧油の切換弁を構成しています。ブレーキ部は、パイロットポートに信号（圧油）が無い時、ピストン③は、スプリング④に押されてテコ⑤、シフトプレート⑥を介して固定プレート⑦と摩擦プレート⑧を押し付けて油圧モータ部をブレーキロックしています。この時、スプリング力は、テコ作用によって倍力されています。

ブレーキを解除するには、パイロットポートに圧油信号を入れます。圧油信号が入ると、ピストン③は、スプリング④の力に打ち勝って右行し、固定プレート⑦と摩擦プレート⑧の間にスキ間を生じさせてブレーキを解除します。ハウジング⑨内の油は、油圧モータ部のドレーンと合流しており、ドレーンポートより排出されます。

HYDRAULIC MOTOR

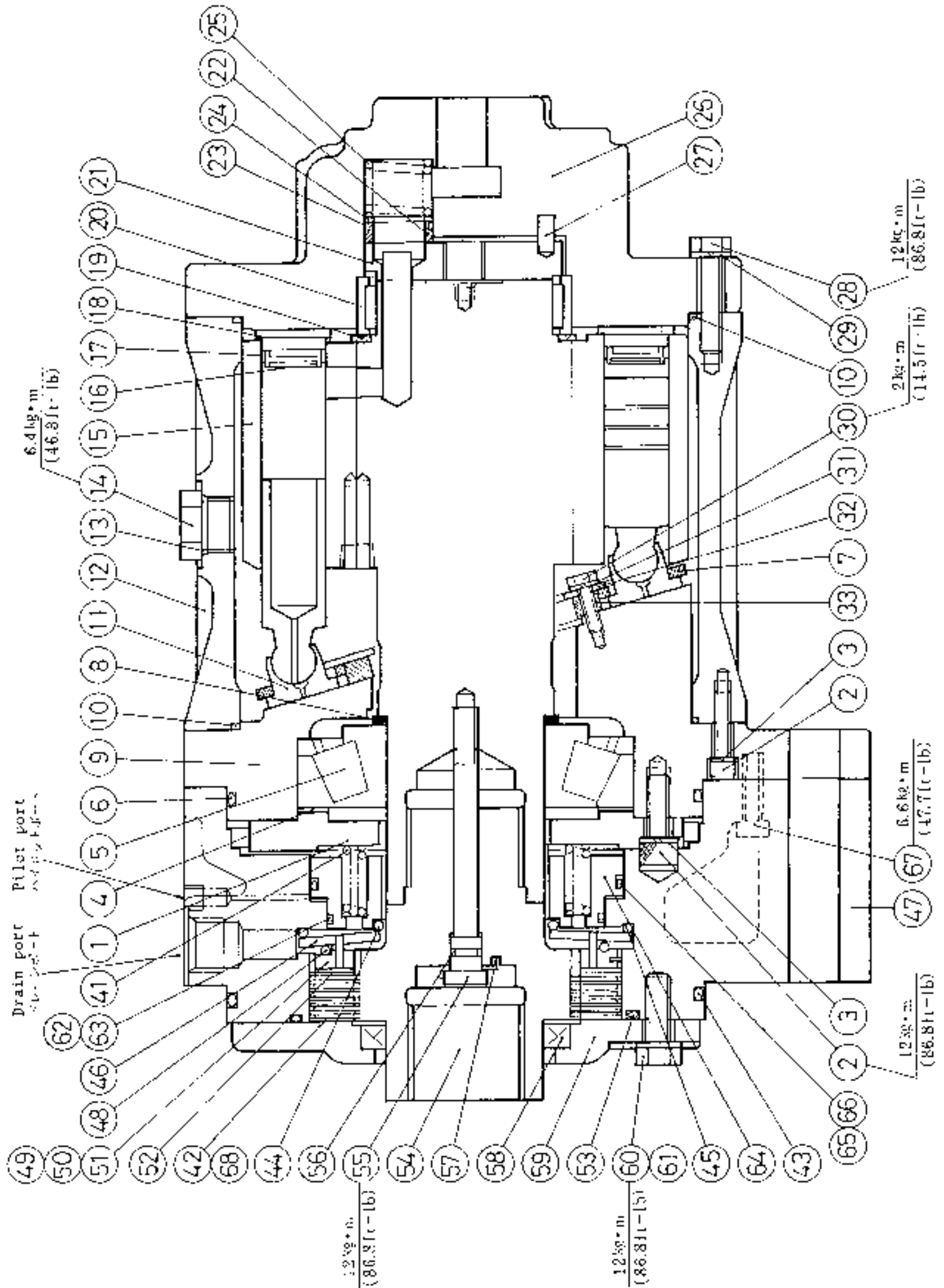


Fig. 1

HYDRAULIC MOTOR

1. Retainer	31. Washer	1. リテーナ	33. スペーサ
2. Hex. socket head bolt	32. Plate keeper	2. 六角穴付ボルト	41. スプリング
3. Washer	33. Spacer	3. ワッシャ	42. 摩擦プレート
4. Shim	41. Spring	4. シム	43. Oリング
5. Taper roller bearing	42. Friction plate	5. テーパーローラベアリング	44. スナップリング
6. O-ring	43. O-ring	6. Oリング	45. スナップリング
7. Return plate	44. Snap ring	7. リターンプレート	46. テコ
8. Spacer	45. Snap ring	8. スペーサ	47.ハウジング
9. Cam	46. Lever	9. カム	48. スナップリング
10. O-ring	47. Housing	10. Oリング	49. シフトプレート
11. Piston ass'y	48. Snap ring	11. ピストン Ass'y	50. スプリングピン
12. Housing	49. Shift plate	12.ハウジング	51. スプリングピン
13. O-ring	50. Spring pin	13. Oリング	52. シム
14. Cap	51. Spring pin	14. キャップ	53. Oリング
15. Cylinder ass'y	52. Shim	15. シリンダ Ass'y	54. カップリング
16. Shoe	53. O-ring	16. シュー	55. ボルト
17. Teflon ring	54. Coupling	17. テフロンリング	56. Oリング
18. Wave spring	55. Bolt	18. ナミバネ	57. 舌付摩金
19. Thrust bearing	56. O-ring	19. スラストベアリング	58. オイルシール
20. Needle bearing	57. Tongued washer	20. ニードルベアリング	59. リテーナ
21. Balance plate	58. Oil seal	21. バランスプレート	60. ボルト
22. Bush	59. Retainer	22. ブッシュ	61. ワッシャ
23. Teflon ring	60. Bolt	23. テフロンリング	62. Oリング
24. Spacer	61. Washer	24. スペーサ	63. バックアップリング
25. Spring	62. O-ring	25. スプリング	64. ピストン
26. Cover	63. Backup ring	26. カバー	65. O-ring
27. Parallel pin	64. Piston	27. 平行ピン	66. バックアップリング
28. Bolt	65. O-ring	28. ボルト	67. 六角穴付ボルト
29. Washer	66. Backup ring	29. ワッシャ	68. 固定プレート
30. Bolt	67. Hex. socket head bolt	30. ボルト	
	68. Fixed plate	31. ワッシャ	
		32. プレート押ユ	

● DISMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE MOTOR.

● REMOUNTING

CAUTION

☆ AFTER THE INSTALLATION, FILL HOUSING ⑫ WITH HYDRAULIC OIL THROUGH THE OPENING FOR CAP ⑭.

☆ CONNECT THE BRAKE PIPING TO THE PILOT PORT IN THE BRAKE UNIT AFTER BLEEDING AIR FROM THE PIPING.

● 取り外し

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

● 取り付け

★注意★

☆ 取り付け後、キャップ⑭取付口より作動油を入れてハウジング⑫内を作動油で満しておくこと。

☆ ブレーキ配管は、配管内のエア抜きをした後、ブレーキ部のパイロットポートに接続すること。

HYDRAULIC MOTOR

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準	
Drain (during running) @ 250 rpm, 210 kg/cm ² (2986 psi), 22 cSt	Standard values	3 lit/min (0.8 gal/min) max.
	Recommended maintenance values	5 lit/min (1.3 gal/min)
ドレイン量(ランニング時) 250rpm、210kg/cm ² 、22cSt時	基準値	3ℓ/min以下
	整備推奨値	5ℓ/min

WINCH

ウィンチ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

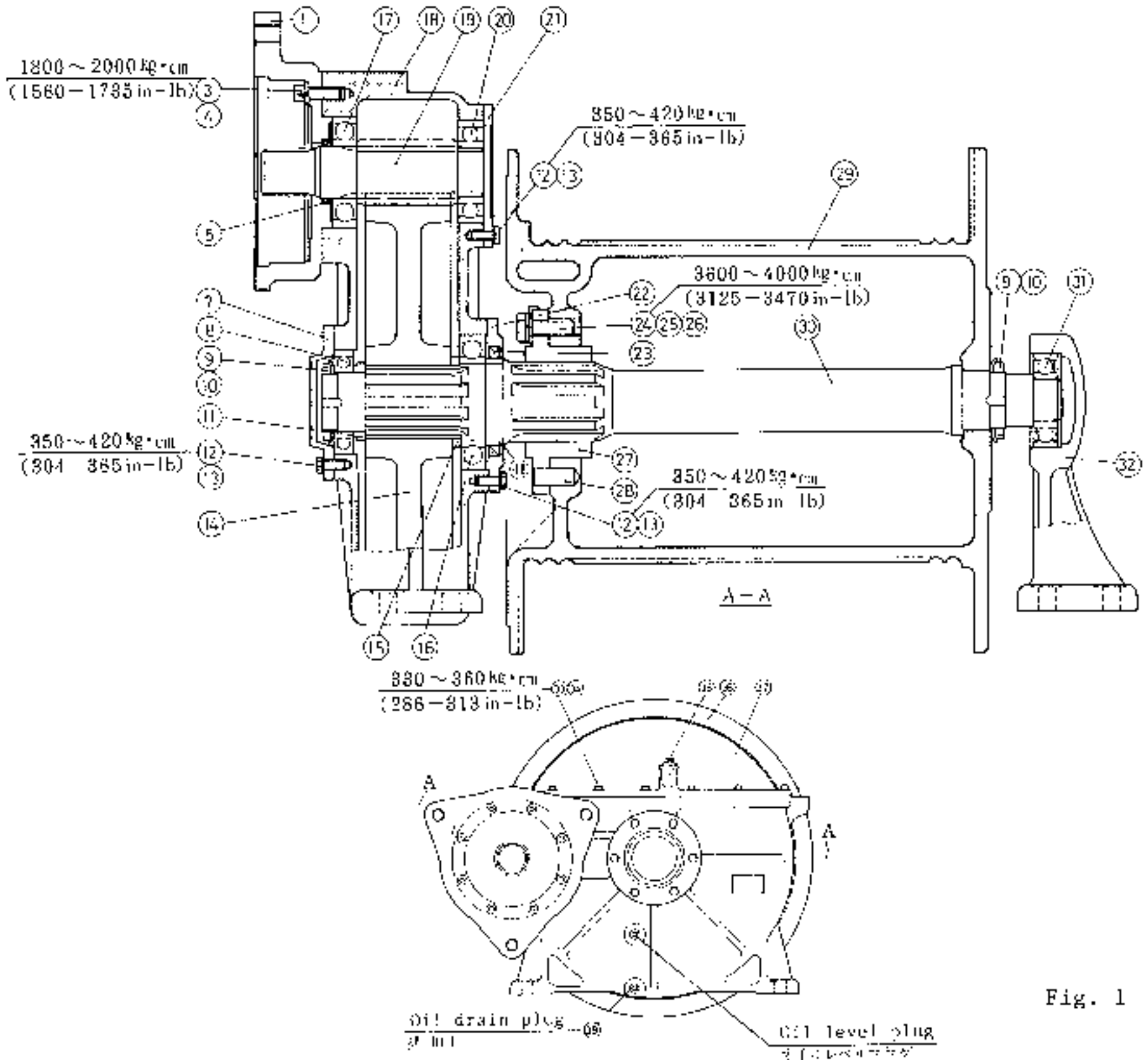


Fig. 1

- | | | | |
|--------------------------|----------------------|----------------|----------------|
| 1. Bracket | 15. Collar | 1. ブラケット | 16. ボールベアリング |
| 3. Hex. socket head bolt | 16. Ball bearing | 3. 六角穴付ボルト | 17. ボールベアリング |
| 4. Spring washer | 17. Ball bearing | 4. スプリングワッシャー | 18. ギヤケース |
| 5. Oil seal | 18. Gear case | 5. オイルシール | 19. ギヤ |
| 7. Bearing retainer | 19. Gear | 7. ベアリング押エ | 20. ボールベアリング |
| 8. Ball bearing | 20. Ball bearing | 8. ボールベアリング | 21. ベアリング押エ |
| 9. Nut | 21. Bearing retainer | 9. ナット | 22. ベアリング押エ |
| 10. Washer | 22. Bearing retainer | 10. ワッシャー | 23. オイルシール |
| 11. Collar | 23. Oil seal | 11. カラー | 24. ボルト |
| 12. Bolt | 24. Bolt | 12. ボルト | 25. スプリングワッシャー |
| 13. Spring washer | 25. Spring washer | 13. スプリングワッシャー | 26. ロックプレート |
| 14. Drum gear | 26. Lock plate | 14. ドラムギヤ | 27. ドラムボス |
| | 27. Drum boss | 15. カラー | 28. ギヤ |

WINCH

28. Pin	34. Spring washer	29. ドラム	35. プラグ
29. Drum	35. Plug	30. ドラムシャフト	36. エルボ
30. Drum shaft	36. Elbow	31. ボールベアリング	37. ネック・スカー
31. Ball bearing	37. Gear case cover	32. ベアリングスタンド	38. プラグ
32. Bearing stand	38. Plug	33. 六角穴付ボルト	41. スリーブ
33. Hex. socket head bolt	41. Sleeve	34. スプリングワッシャー	

● DISMOUNTING

1. Remove the wire rope from the winch drum.
2. Disconnect all the hoses from the winch motor, and cap the openings in the motor and open ends of the hoses.
3. Remove the winch rope follower.
4. Apply slings to the winch ass'y at the three positions shown, unscrew the mounting bolts, and hoist it up away from the frame.

● 取り外し

1. ウインチドラムよりワイヤロープを取り外す。
2. ウインチモータに接続されているホースを全て取り外し、モータ及びホースの開口部にキャップをしておく。
3. 乱巻防止装置を取り外す。
4. 図のように吊具を3ヶ所に掛け、取付ボルトを外してウインチ Ass'y を吊り上げ、取り外す。

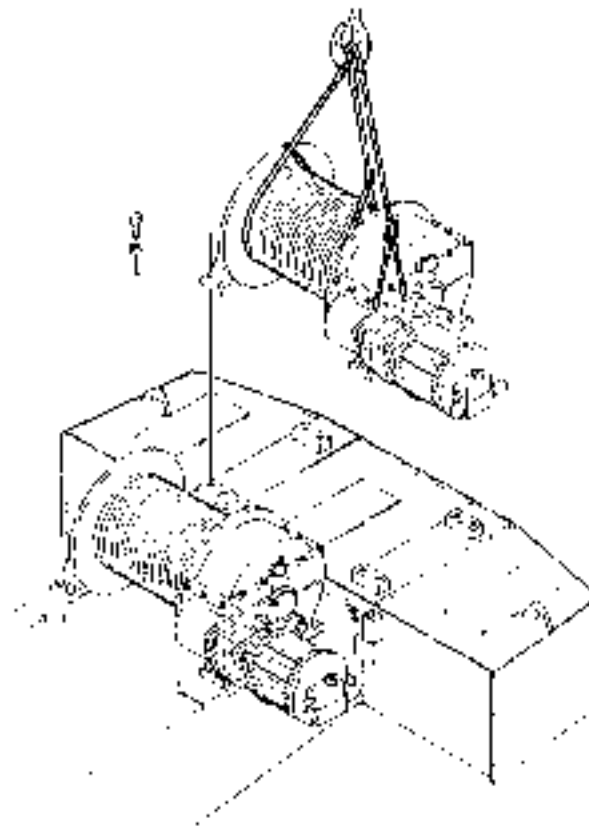


Fig. 2

5. Remove the hydraulic motor from the winch ass'y.

5. ウインチ Ass'y より油圧モータを取り外す。

WINCH

● REMOUNTING

NOTE

☆ Remount the winch by reversing the dismounting processes, observing the following.

- 1) Tighten the winch ass'y mounting bolts to 45 to 50 kg.m (325 to 362 ft-lb.).
- 2) Install the wire rope in accordance with "Replacing wire rope" in "Operation & Maintenance Manual".
- 3) After installation, remove air from the winch circuit and the brake circuit, and then, test the winch for operation to make sure that it is free from faults.

● DISASSEMBLY

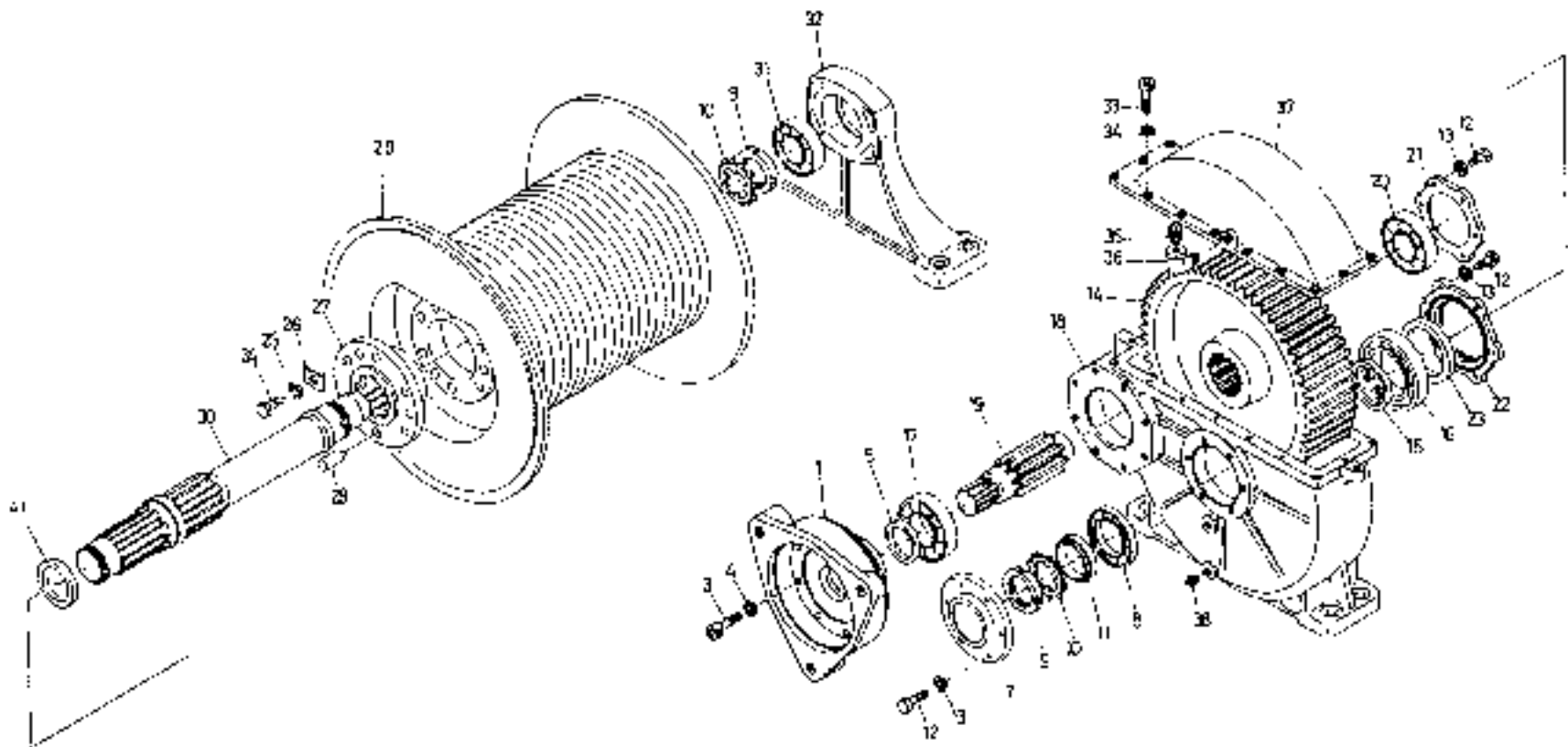


Fig. 3

1. Unplug plug ①, and discharge the gear oil.
2. Remove bearing stand ②, and remove ball bearing ③.
3. Unscrew nut ④, and remove the drum ass'y.
4. Unscrew bolts ⑤, and remove bearing retainer ⑥.

● 取り付け

注意

☆ 取り付けは、下記の事項に注意して取り外しの逆手順で行なう。

- 1) ウインチ Ass'y 取付ボルトは、45～50 kg・m の締付トルクで締め付ける。
- 2) ワイヤロープの取り付けは、*取扱説明書* の「ワイヤロープの交換」の項を参照して行なう。
- 3) 取り付け後、ウインチ回路及びブレーキ回路のエア抜きを行なった後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解

1. プラグ ①を外してギヤオイルを排出する。
2. ベアリングスタンド ②を外し、ボールベアリング ③を取り外す。
3. ナット ④を外してドラム Ass'y を取り外す。
4. ボルト ⑤を外してベアリング抑え ⑥を取り外す。

WINCH

NOTE

☆ Ball bearing ⑩ and sleeve ⑪ are shrink-fit to the drum shaft. Do not remove them unless necessary.

5. Unscrew bolts ②, remove bearing retainer ③, nut ④ and washer ⑤, and withdraw drum shaft ⑥.
6. Unscrew hexagon socket head bolts ⑦, remove gear case cover ⑧, and take out drum gear ⑨ and collar ⑩ from gear case ⑪.
7. Remove bracket ⑫ and bearing retainer ⑬, and remove gear ⑭ to the bracket side.

● CLEANING AND CHECKS

1) Cleaning

CAUTION

☆ WASH THE OIL SEALS IN THE LUBRICATING OIL IN USE. DO NOT WASH THEM IN KEROSENE. AS KEROSENE SPOILS THE OIL SEALS BY SWELLING.

Wash all the parts thoroughly in kerosene, and dry them.

2) Checking

• Oil seals

In principle, replace them all.

• Bearings

Replace bearings with large abnormal noise, large play, and excessive coloring.

• Gears, drum shaft and drum boss

Check the tooth faces and the splines for wearing and pitting, and replace when these conditions are excessive. Check the oil seal contact area of the shaft for wear and surface defect, and if these conditions are tangible with the finger tip, replace.

5. ボルト②を外してベアリング押え③を取り外した後、ナット④、ワッシャー⑤を外してドラムシャフト⑥を抜く。

注意

☆ ボールベアリング⑩、スリーブ⑪は、ドラムシャフトに焼きはめされている為、必要がなければ取り外さないこと。

6. 六角穴付ボルト⑦を外してギヤケースカバー⑧を取り外し、ギヤケース⑧内よりドラムギヤ⑨、カラー⑩を取り出す。
7. ブラケット⑫、ベアリング押え⑬を外してギヤ⑭をブラケット側へ抜く。

● 洗浄及び点検

1) 洗浄

各部品は、洗剤で良く洗い乾燥させる。

★注意★

☆ オイルシールは、使用する潤滑油で洗浄する。洗剤で洗うと、ゴムが膨潤して使用できなくなります。

2) 点検

• オイルシール

原則として新品と交換する。

• ベアリング

異常音のするもの、ガクの入きいもの、変色の著しいものは交換する。

• ギヤ、ドラムシャフト、ドラムボス

ギヤ歯面・スプライン部の摩耗の程度及びジョーキングの有無を点検して、損傷の著しい場合は交換する。また、オイルシールのリップ部に指先で感知できる摩耗、傷等があれば交換する。

WINCH

● REASSEMBLY

● CAUTION

☆ HANDLE THE OIL SEALS AND THE BEARINGS PROPERLY IN ACCORDANCE WITH GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS AND MACHINE ELEMENTS) IN CHAPTER A.

☆ BEFORE APPLYING 3-BOND 1104, DEGREASED THE SURFACE IN ADVANCE.

1. Shrink fit sleeve (1) and ball bearing (2) in this sequence on drum shaft (3).
2. Force fit ball bearings (4) and (5) on gear (6).
3. Temporarily install bearing retainer (7) on gear case (8), and insert gear (6) in gear case (8).
4. Install bracket (9) incorporating oil seal (10) to gear case (8), and clamp with hexagon socket head bolts (11) coated with screw locking compound. Apply grease to the oil seal lip, and apply 3-BOND 1104 to the mating surfaces of bracket (9) and gear case (8) in advance.
5. Turn over gear case (8), remove bearing retainer (7) that was temporarily installed, install it again on gear case (8) after applying 3-BOND 1104 to its mating surface, and clamp with bolts (12).
6. Insert drum gear (13) in gear case (8), and insert drum shaft (3) with collar (14) on into drum gear (13) aligning the spline.
7. Install bearing retainer (15) containing oil seal (16) to gear case (8) and clamp with bolts (17). Apply grease to the oil seal lip, and coat the mating surfaces of bearing retainer (15) and gear case (8) with 3-BOND 1104 in advance.
8. Turn over gear case (8) again, force drum gear (13) towards drum (18), install collar (14), ball bearing (19), and washer (20) on drum shaft (3), tighten nut (21), and lock it with washer (22).

● 組み立て

★注意★

☆ オイルシール及びベアリングの取扱いは、A章の「一般注意事項(シール部品の取扱い、機械要素)」を参照し、適切な取扱いをして下さい。

☆ スリーボンド 1104を塗布する際は、合わせ面の脱脂を行なうこと。

1. ドラムシャフト(3)にスリーブ(1)、ボールベアリング(2)の順に焼きばめ法にて組み込む。
2. ボヤおにボールベアリング(4)、(5)を圧入する。
3. ベアリング押エ(7)をギヤケース(8)に仮止めして、ギヤケース(8)にギヤ(6)を組み込む。
4. オイルシール(10)を組み込んだブラケット(9)をギヤケース(8)に取り付け、ネジロック剤を塗布した六角穴付ボルト(11)で締め付ける。この時、オイルシールリップにグリースを塗布し、ブラケット(9)とギヤケース(8)の合せ面には、スリーボンド 1104 を塗布しておく。
5. ギヤケース(8)を反転させ、仮止めしておいたベアリング押エ(7)を外し、ギヤケース(8)との合せ面にスリーボンド 1104 を塗布して再度ギヤケース(8)に取り付け、ボルト(12)で締め付ける。
6. ギヤケース(8)内にドラムギヤ(13)を入れ、カラー(14)を入れたドラムシャフト(3)をスプラインを合せてドラムギヤ(13)に組み込む。
7. オイルシール(16)を組み込んだベアリング押エ(15)をギヤケース(8)に取り付け、ボルト(17)で締め付ける。この時、オイルシールリップにグリースを塗布し、ベアリング押エ(15)とギヤケース(8)の合せ面には、スリーボンド 1104 を塗布しておく。
8. 再度ギヤケース(8)を反転させ、ドラムギヤ(13)をドラム(18)側に押し付ける。そして、ドラムシャフト(3)にカラー(14)、ボールベアリング(19)、ワッシャー(20)を組み込んでナット(21)を締め付けた後、ワッシャー(20)でナット(21)をロックする。

WINCH

9. Install bearing retainer (7) to gear case (8) and clamp with bolts (9). Apply 3-BOND 1104 to the mating surfaces of bearing retainer (7) and gear case (8) in advance.
10. Install gear case cover (10) with the mating surfaces coated with 3-BOND 1104 to gear case (8), and clamp with hexagon socket head bolts (11).
11. Install drum boss (12) to drum (13), clamp with bolts (14), and fold lock plate (15).
12. Mount the drum ass'y on drum shaft (16) with the splines aligned, screw nut (17) with washer (18), and lock nut (19) with washer (20).
13. Force fit ball bearing (21) onto drum shaft (16).
14. Install bearing stand (22).
15. Remove plug (23), and add gear oil until it starts to overflow from the hole for oil level plug (24).
Oil quantity:
approx. 4 liters (1.06 gal.)
9. ベアリング押エ(7)をギヤケース(8)に取り付け、ボルト(9)で締め付ける。この時、ベアリング押エ(7)とギヤケース(8)の合せ面にスリ・ボンド 1104 を塗布しておく。
10. 合せ面にスリ・ボンド 1104 を塗布してギヤケースカバー(10)をギヤケース(8)に取り付け、六角穴付ボルト(11)で締め付ける。
11. ドラム(13)にドラムボス(12)を組み込み、ボルト(14)で締め付けた後、ロックプレート(15)を折り曲げる。
12. ドラム Ass'y をドラムシャフト(16)にスプラインを合せて組み込み、ワッシャー(18)を入れてナット(17)を締め込んだ後、ワッシャー(19)でナット(17)をロックする。
13. ドラムシャフト(16)にボールベアリング(21)を圧入する。
14. ベアリングスタンド(22)を取り付ける。
15. プラグ(23)を外して、プラグ(23) (オイルレベル用)取付ネジ穴から溢れ出すまでギヤオイルを給油する。
油量：約 4 ㍓

COUNTERBALANCE VALVE

カウンタバランスバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTIONS

This counterbalance valve has the following functions:

1) Balancing and holding functions

During hoisting down, this valve selectively opens and closes the motor outlet passage in accordance with the pressure level of the motor inlet pressure to control the speed of the load and to prevent the load from falling under weight faster than the hydraulic motor driving speed.

When the inlet pressure is below a certain level, this valve closes the return passage to hold the load at a desired position.

2) Overload relief function

When the circuit pressure rises above the preset overload relief level, this valve vents it to protect the circuit.

PRINCIPLE OF OPERATION (Fig. 1)

1. When control valve is in neutral

The holding pressure of the hydraulic motor is locked by the seat area *a* of the check valve and the overload relief valve.

2. Hoisting

When the control valve sends oil to port A, the oil pushes open the check valve and flows to port C connected to the motor. On the other hand, the return oil from the motor port enters through port D, and then, is discharged through port B to the control valve.

3. Hoisting down

As oil is sent to port B by the control valve, it flows to the motor via port D, and the return oil from the motor is blocked at port C, to raise the pressure at port C.

● 構造と機能

本カウンタバランスバルブは、下記の機能を有します。

1) 平衡及び保持機能

巻下げ時、モータ入口圧力の高低によりモータ出口通路を開閉し、慣性体の速度制御及び自走防止作用を行います。

又、入口圧力がある値以下の場合には、モータ油通路を遮断し、慣性体を所定の位置に保持します。

2) オーバロードリリーフ機能

回路圧がオーバロードリリーフ設定圧以上になった時に作動し、回路を異常高圧から保護します。

作動説明 (Fig. 1参照)

1. コントロールバルブ中絶時

モータの保持圧はチェックバルブのシート部 *a* とオーバロードリリーフバルブでロックされています。

2. 巻上時

コントロールバルブの操作により、*A* ポートに流入した油はチェックバルブを押し開き、モータ接続ポート *C* へ流入します。他方、モータポートからの戻り油は、モータ接続ポート *D* に入り、*B* ポートを経て、コントロールバルブへ排出されます。

3. 巻下げ時

コントロールバルブの操作により *B* ポートへ流入した油は、モータ接続ポート *D* からモータに入り、一方モータからの戻り油は、*C* ポートにてブロックされているため、*B* ポートの圧力が上昇します。この圧力は、小穴 *c* オリフィス *d* を通り、室 *e*

COUNTERBALANCE VALVE

This pressure flows through orifice c and d and enters chamber e, where it pushes the plunger to the right by overcoming the spring force, and opens land g. As a result, the return oil from the motor is discharged to the control valve via land g to drive the motor.

When the load tends to pull the motor faster than the speed corresponding to the flow rate to port B, the pressure in chamber e drops, maintaining balance with the spring force to automatically adjust the oil passage area in land g to prevent the load from falling at speeds faster than the motor drive speed.

に入りスプリングの力に打勝ってプランジャを右方に押し、ランド^gを開けます。

その結果モータからの戻り油は、閉口したランド^gを経てコントロールバルブへ排出され、モータは回転します。

吊り荷が自重により加速され^Bポートへの流入量以上の速度になろうとすると、その流入量に見合っ
て室^eの圧力が低下し、これとスプリングの力とが平衡し、ランド^gの通路面積を自動的に調整し、吊り荷の自走防止・速度調整を図ります。

4. Stopping hoisting down motion

When the control valve is moved from the DOWN position to the neutral position, the pressure in port B, i.e., the pressure in chamber e drops, causing the plunger to return to neutral under spring force to close the passage in land g to hold the load at a desired height.

4. 巻下り停止時

巻き下げ状態からコントロールバルブを中立に戻すと、^Bポート即ち室^e内の圧力が低下しスプリングの力によりプランジャも中立に戻り、ランド^gの戻り通路は閉じ吊り荷を所定の位置に保持します。

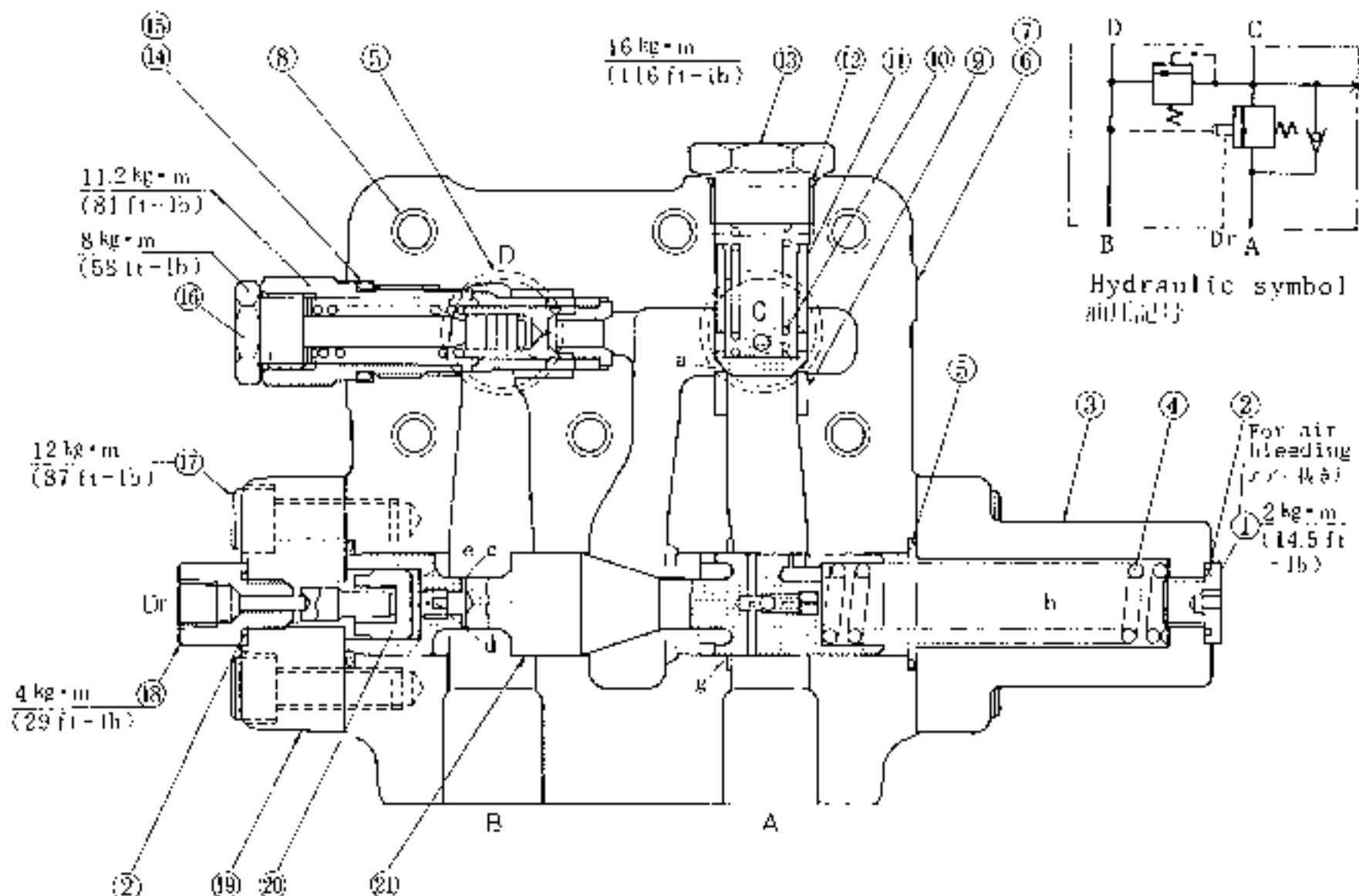


Fig. 1

COUNTERBALANCE VALVE

1. Plug	12. O-ring	1. プラグ	12. Oリング
2. O-ring	13. Cap	2. Oリング	13. キャップ
3. Cover	14. O-ring	3. カバー	14. Oリング
4. Spring	15. Backup ring	4. スプリング	15. バックアップリング
5. O-ring	16. Relief valve ass'y	5. Oリング	16. リリーフバルブ Ass'y
6. Body	17. Hex. socket head bolt	6. ボディ	17. 六角穴付ボルト
7. Plug	18. Rod	7. プラグ	18. ロッド
8. Bolt	19. Cover	8. ボルト	19. カバー
9. Seat	20. Piston	9. シート	20. ピストン
10. Spring	21. Plunger	10. スプリング	21. プランジャー
11. Check valve		11. チェックバルブ	

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

COUNTERBALANCE VALVE

- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVES, PISTON, OR PLUNGER STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研摩布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当りや著しい摩耗がある場合は交換する。

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブ・ピストン・プランジヤは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

CHECK VALVE

チェックバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

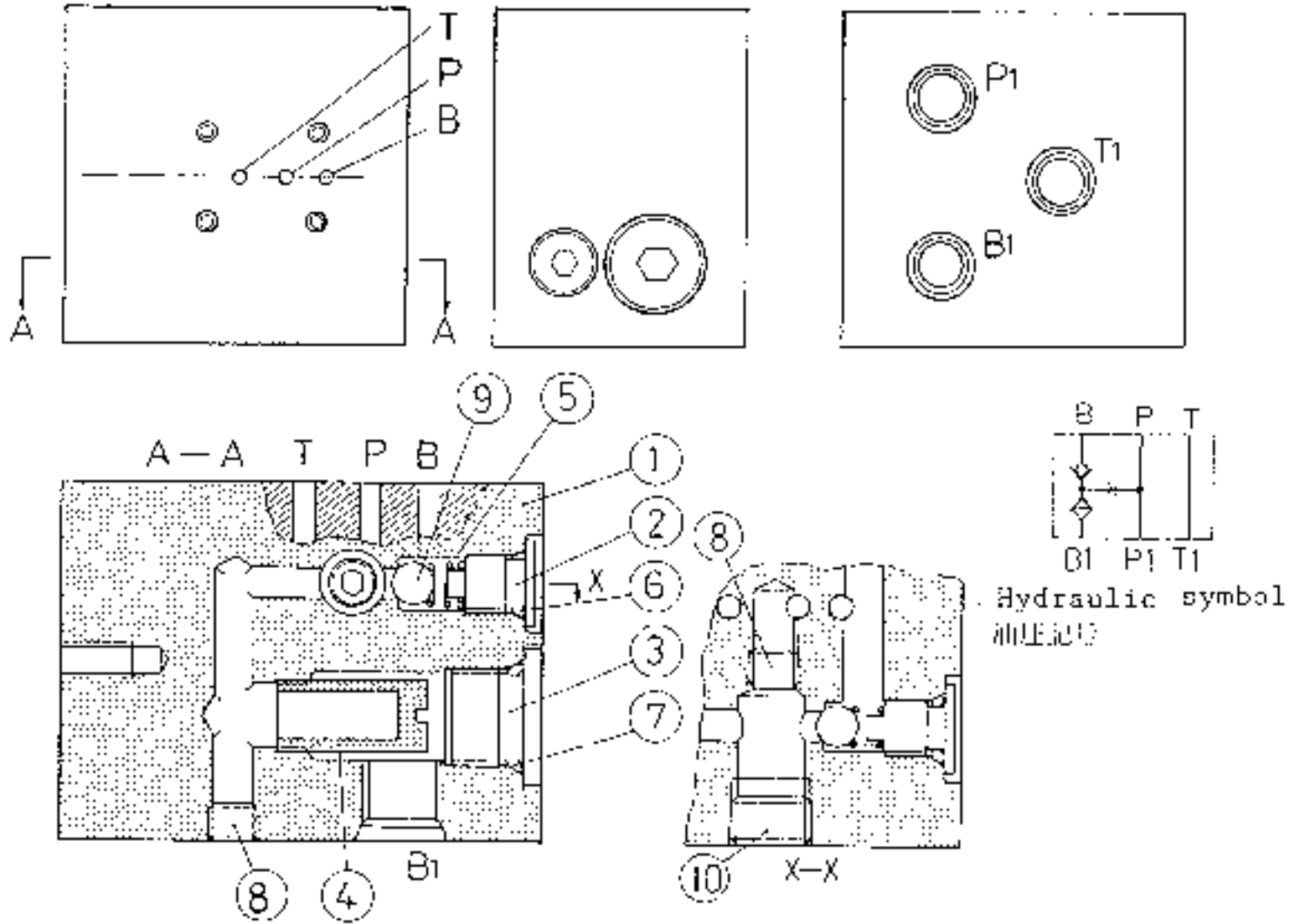


Fig. 1

- | | |
|-----------|---------------|
| 1. Body | 6. O-ring |
| 2. Plug | 7. O-ring |
| 3. Plug | 8. Plug |
| 4. Filter | 9. Steel ball |
| 5. Spring | 10. Plug |

- | | |
|----------|---------|
| 1. ボディ | 6. Oリング |
| 2. プラグ | 7. Oリング |
| 3. プラグ | 8. プラグ |
| 4. フィルタ | 9. 鋼球 |
| 5. スプリング | 10. プラグ |

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

● 取り外し、取り付け

WARNING

★★注意★★

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

NOTE

注意

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

CHECK VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

● 分解、組み立て

CAUTION

★注意★

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
Filter	Replace at every 24 months.
フィルター	24ヶ月毎に交換する。

SERVICE MANUAL

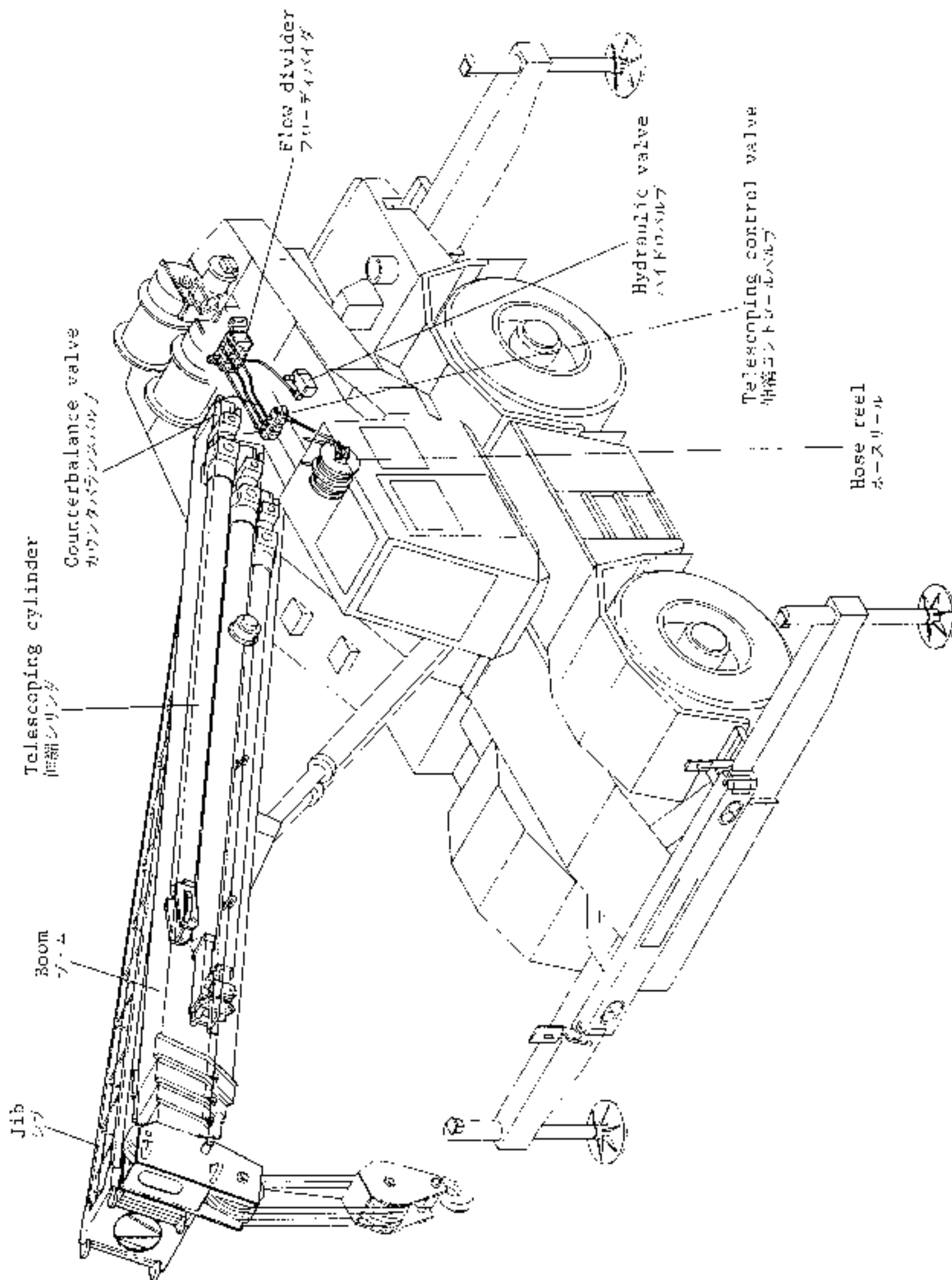
TELESCOPING SYSTEM



伸縮 システム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Telescoping cylinder

The telescoping cylinders are incorporated in the boom, and serve to telescope the boom to which they are connected by pins.

Cylinder No. 1 located upmost telescopes the second section; cylinder No. 2 in the middle telescopes the third section.

The cylinder No. 3 installed in the lower area telescopes the top section.

2. Counterbalance valve

The counterbalance valve is directly connected to the telescoping cylinder, and serves to prevent the cylinder from retracting while the control lever is in NEUTRAL, to prevent the cylinder from being driven by the load during retraction, and to prevent its violent retraction when the hoses and other parts of the extension circuit are damaged.

3. Hose reel

The hose reel serves to let out and take in the hose as the boom telescopes to maintain the hydraulic circuit to the Nos. 2 and 3 cylinders all the time.

4. Flow divider

The flow divider serves to equally divide the pressurized oil sent through the hydraulic valve, and lead it to the Nos. 1, 2 and 3 cylinders, to make the three cylinder pistons telescope uniformly.

● 機器の機能

1. 伸縮シリンダ

ブームに内蔵され各ブームとピンで連結されておりブームの伸縮を行ないます。

No.1シリンダは上部に取り付けられておりセカンドブームの、No.2シリンダは中間に取り付けられておりサードブームの伸縮を行ないます。

下方に取り付けられているNo.3シリンダはトップブームの伸縮を行ないます。

2. カウンタバランスバルブ

伸縮シリンダに直接取り付けられており、操作レバー中立時のシリンダの縮み防止、操作レバー縮み操作時に負荷によるシリンダの自走防止及び伸縮回路のホース等が損傷した場合のシリンダの急激な縮みを防止する機能をもっています。

3. ホースリール

ブームの伸縮状態に応じてホースの巻き出し及び巻き込みを行ない常にNo.2、No.3シリンダへの油圧回路を確保しています。

4. フローディバイダ

ハイドロバルブを経て送られてきた圧油をNo.1、No.2、No.3シリンダへの回路へ等分割し、各シリンダを等長に伸縮させる機能を持っています。

GENERAL

5. Telescoping control valve

The telescoping control valve has several functions, e.g., controlling the pressure in the extension circuit after the flow divider (relief valve), correcting the extending lengths of the 2nd, 3rd and top boom sections (solenoid valve, logic valve), and controlling the retraction speed of the No. 1 cylinder piston (spool valve).

6. Hydraulic valve

The hydraulic valve serves to prevent the over-retraction of the boom when the boom extended length is corrected by retraction.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter 2.)

1. Extension circuit

The pressurized oil delivered by pump P2 flows through the hydraulic valve, divided into three circuits by the flow divider, and enters the nos. 1, 2 and 3 cylinders via the telescoping control valve to extend their piston rods. In this way, the 2nd, 3rd, and the top boom sections extend uniformly.

The pressure in the circuit is controlled by the port relief valve (PR5) of the manual control valve, and the pressure after the flow divider is controlled by the relief valve incorporated in the telescoping control valve.

The electric circuit is so designed that when the on-rubber state register switch of the load moment indicator is turned on (on-rubber operation mode is selected), solenoid valve (SL2) for the No. 1 cylinder is energized. Therefore, while the boom is being extended, the hydraulic oil for extending the No. 1 cylinder piston rod is sent back to the tank, and only the 3rd and 4th boom sections extend.

5. 伸縮コントロールバルブ

フロー・ディバイダ直後の伸長回路圧力の制御機能（リリーフバルブ）、セカンド、サード、トップブームの伸長長さの補正機能（ソレノイドバルブ、ロジックバルブ）、No.1シリンダの縮小速度の調整機能（スプールバルブ）等の伸縮に関する種々の制御機能をもっています。

6. ハイドロバルブ

ブーム伸長長さの補正を縮小側で行なう場合はフロー・ディバイダの戻り側をブロックして補正の不必要なブームの縮小を防止しています。

● システムの説明

（2章の回路図を参照）

1. 伸長回路

P2ポンプからの圧油がハイドロバルブを通り、フロー・ディバイダによって3分割された圧油はそれぞれ伸縮コントロールバルブを通過し、No.1、2、3シリンダに入ってシリンダを伸長させます。従ってセカンド、リード、トップブームは等長に伸長します。

回路圧力の制御はマニュアルコントロールバルブのポートリリーフバルブ（PR5）で行ない、フロー・ディバイダ直後の回路圧力の制御は伸縮コントロールバルブに組み込まれたリリーフバルブで行なっています。

なお、オンタイヤ作業時には、荷重モーメント表示器本体のオンタイヤ設定スイッチをONにすることによってNo.1シリンダのソレノイドバルブ（SL2）に通電する電気回路になっており、ブーム伸長時はNo.1シリンダ伸長用の圧油をタンクに戻して3・4段ブームのみ伸長します。

GENERAL

2. Retraction circuit

During the retraction phase, pressurized oil is directly sent from the manual control valve to the retracting side of the respective cylinders, and at the same time, the oil pressure is utilized as the pilot pressure by the counterbalance valves connected to the cylinders. The return oil returns to the tank through the telescoping control valve, the flow divider, the hydraulic valve, and the manual control valve.

The circuit pressure is controlled by the port relief valve (PR6) in the manual control valve. During on-rubber operation, the No. 1 cylinder circuit sucks oil from the tank circuit through the logic valve in the telescoping control valve, and supplies it to the flow divider to prevent negative pressure.

3. Boom length correction circuit

The extending lengths of the boom sections are corrected by the three solenoid valves incorporated in the telescoping control valve actuated by electric signals.

To extend any desired boom section for correction, the oil in the extending circuits for the other boom sections (telescoping cylinders) is directly returned to the tank from the telescoping control valves; and to retract a given section for correction, the hydraulic valve is closed to keep the flow divider motionless, and the return oil (from the cylinder) is returned to the tank from the telescoping control valve.

2. 縮小回路

マニュアルコントロールバルブから圧油が直接各シリンダの縮小側に送り込まれると同時に各シリンダに取り付けられているカウンタバランスバルブのパイロット圧力として働きます。

そして戻り油は伸縮コントロールバルブ、フローディバイダ、ハイドロバルブ、マニュアルコントロールバルブを通してタンクに戻されます。

回路圧力の制御はマニュアルコントロールバルブのポートリリーフバルブ (PR6) で行ないます。なお、オンクイック作業時にはNo.1シリンダ回路は伸縮コントロールバルブのロシクバルブよりタンク回路の油を吸い込んでフローディバイダに供給して負圧を防止しています。

3. ブーム外長長さ補正回路

補正動作は、伸縮コントロールバルブに組み込まれている3本のソレノイドバルブを電気回路にて操作することによって行ないます。

任意ブームの伸長方向への補正は、他のブーム (伸縮シリンダ) の伸長回路用油を伸縮コントロールバルブより直接タンクへ戻し、縮小方向への補正は、ハイドロバルブを閉じフローディバイダを回転させないようにし、縮小が必要なシリンダの戻り油を伸縮コントロールバルブよりタンクへ戻します。

BOOM ブーム

● CONSTRUCTION

● 構造

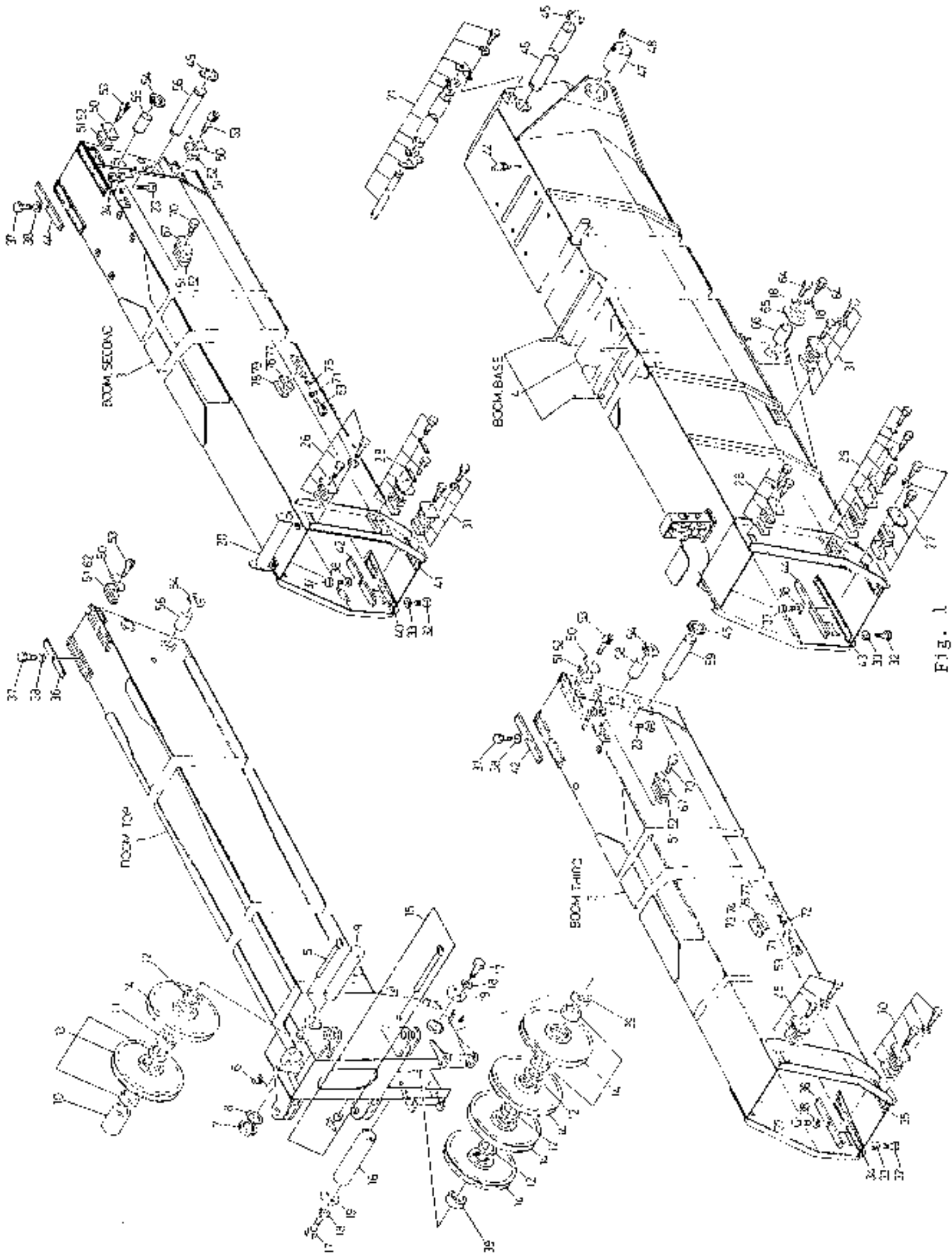


FIG. 1

BOOM

1. Top boom	39. Spacer	1. トップブーム	39. スペース
2. 3rd boom	40. Retainer	2. サードブーム	40. リテーナ
3. 2nd boom	41. Retainer	3. セカンドブーム	41. リテーナ
4. Base boom	42. Slide plate	4. ベースブーム	42. スライドプレート
5. Pin	43. Retainer	5. ピン	43. リテーナ
6. Pin	44. Slide plate	6. ピン	44. スライドプレート
7. Nut	45. Retaining ring	7. ナット	45. リテーニングリング
8. Tooth washer	46. Pin	8. 歯付ワッシャー	46. ピン
9. Pin	47. Plain bearing	9. ピン	47. プレーンベアリング
10. Spacer	48. Screw	10. スペース	48. スクリュー
11. Spacer	50. Slide plate	11. スペース	50. スライドプレート
12. Spacer	51. Shim	12. スペース	51. シム
13. Sheave ass'y	52. Shim	13. シーブ Ass'y	52. シム
14. Sheave ass'y	53. Hex. socket head bolt	14. シーブ Ass'y	53. 六角穴付ボルト
15. Pin ass'y	54. Retaining ring	15. ピン Ass'y	54. リテーニングリング
16. Pin	55. Pin	16. ピン	55. ピン
17. Bolt	56. Pin	17. ボルト	56. ピン
18. Spring washer	57. Pin	18. スプリングワッシャー	57. ピン
19. Plate	58. Pin	19. プレート	58. ピン
20. Roller ass'y	59. Pin	20. ローラ Ass'y	59. ピン
21. Roller ass'y	60. Slide plate	21. ローラ Ass'y	60. スライドプレート
22. Grease nipple	61. Shim	22. グリースノット	61. シム
23. Bolt	62. Shim	23. ボルト	62. シム
24. Nut	64. Bolt	24. ナット	64. ボルト
25. Slide plate ass'y	65. Plate	25. スライドプレート Ass'y	65. プレート
26. Slide plate ass'y	66. Pin	26. スライドプレート Ass'y	66. ピン
27. Slide plate ass'y	67. Slide plate	27. スライドプレート Ass'y	67. スライドプレート
28. Slide plate ass'y	70. Bolt	28. スライドプレート Ass'y	70. ボルト
29. Slide plate ass'y	71. Spring washer	29. スライドプレート Ass'y	71. スプリングワッシャー
30. Slide plate ass'y	72. Plate	30. スライドプレート Ass'y	72. プレート
31. Slide plate ass'y	73. Slide plate	31. スライドプレート Ass'y	73. スライドプレート
32. Bolt	74. Slide plate	32. ボルト	74. スライドプレート
33. Spring washer	75. Plate	33. スプリングワッシャー	75. プレート
34. Retainer	76. Shim	34. リテーナ	76. シム
35. Retainer	77. Shim	35. リテーナ	77. シム
36. Slide plate	78. Slide plate	36. スライドプレート	78. スライドプレート
37. Bolt	79. Slide plate	37. ボルト	79. スライドプレート
38. Plain washer		38. プレーンワッシャー	

● DISMOUNTING

1. Set up the crane level.
2. Remove the main hook, and wind the wire rope on the winch drum. Similarly, wind the aux. winch wire rope on the winch drum.
3. Bring the boom to 0°, and stop the engine.
4. Remove the jib with an overhead crane.

● 取り外し

1. クレーンを水平に設置する。
2. メインフックを取り外し、ワイヤロープをウインチドラムに巻き込む。同様にサブウインチ用ワイヤロープも、ウインチドラムに巻き込む。
3. ブーム角度を0°にしてエンジンを停止する。
4. クレーンを使用してジブを取り外す。

BOOM


5. Disconnect the boom length detector cord from the top boom section, and tie it to the detector case. Then, disconnect the cables for the boom length detector and the boom angle detector and other wires at the connectors at the lower part of the boom to separate them from the swing table.

WARNING

★ MAKE SURE THAT THE CRANES AND THE SLINGS USED HAVE SUFFICIENT STRENGTH TO SUPPORT THE BOOM ASS'Y, AND PREVENT THE SLINGS FROM BEING BENT SHARPLY AT THE BOOM EDGE BY COVERING THE SHARP EDGES WITH PROPER PLATES.

6. Support the forward part of the boom with a crane.

• Boom ass'y weight:
 TR-500E: approx. 8500 kg (18740 lb.)
 TR-400E, TR-500EG: approx. 7100 kg (15660 lb.)

7. Slightly lift the forward part of the boom with the crane, and free the elevation cylinders from the boom weight. Hold the elevation cylinders as shown, and extract pins .

• Weight of elevation cylinder (one each)
 TR-500E: approx. 650 kg (1433 lb.)
 TR-400E: approx. 600 kg (1323 lb.)

5. トップブームに取り付けられているブーム長さ検出器のコードを外し、検出器のケースに固定する。また、ブーム下部に固定されているブーム長さ検出器とブーム角度検出器のケーブル及びその他配線のコネクタ接続部を外し、旋回台側と分離する。

6. ブーム前部分をクレーンで吊り、ブームを保持する。

• ブーム Ass'y 重量
 TR-500E : 約 8500 kg
 TR-400E、TR-500EG : 約 7100 kg

★★注意★★

★クレーン及び吊り具は、ブーム Ass'y を保持できる能力のあることを確認する。また、ブーム角部には、吊り具が鋭角的に曲げられないよう適当な当て板をしておく。

7. ブーム前部分をクレーンでわずかに持ち上げ、起伏シリンダでブーム重量を受けないようにする。この状態で起伏シリンダを図のように保持し、ピン軸を抜く。

• 起伏シリンダ重量 (1本当り)
 TR-500E : 約 650 kg
 TR-400E : 約 600 kg

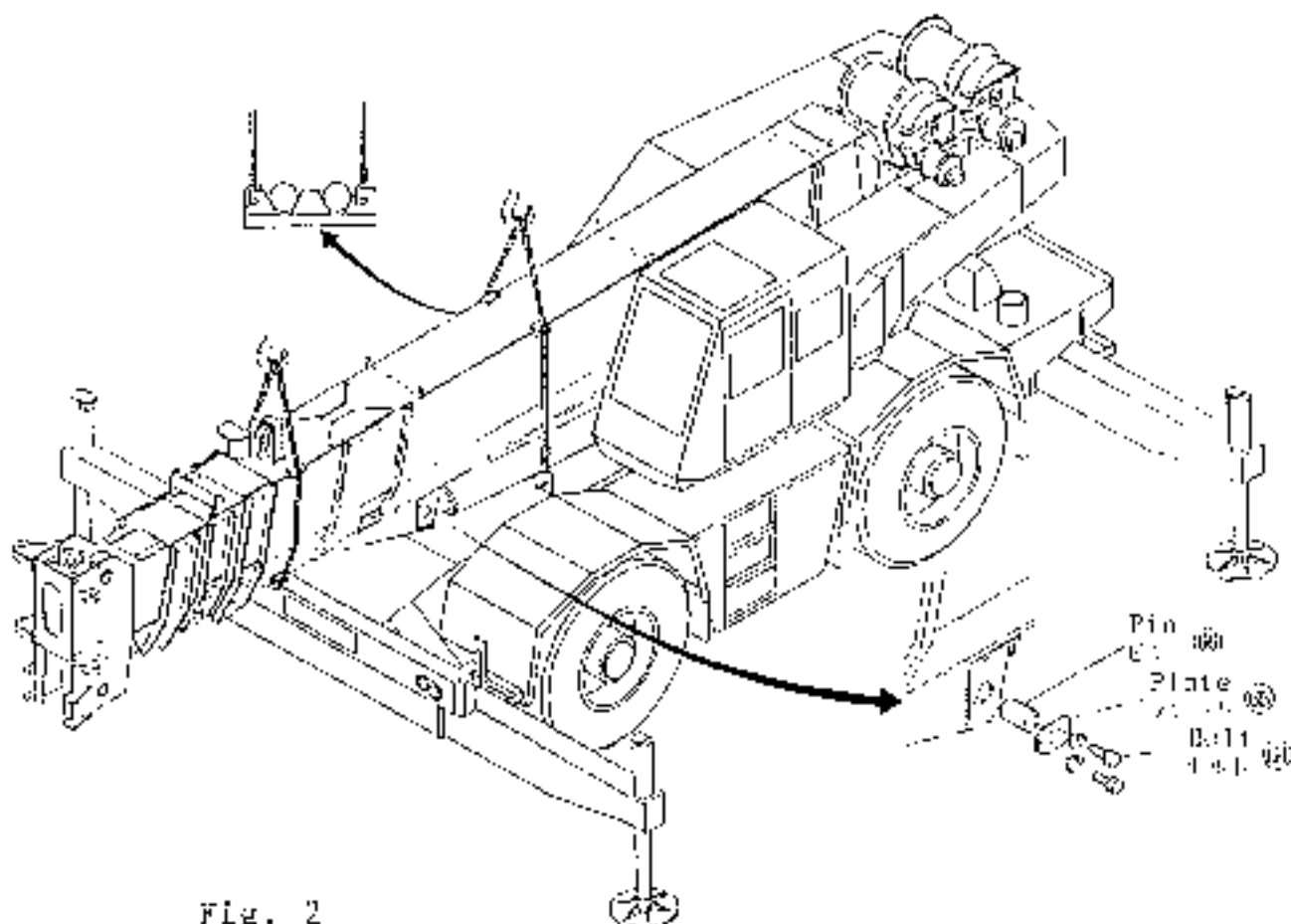


Fig. 2

BOOM

NOTE

☆ Because the overwind detection switch circuit is disconnected, push the overwind cutout disable switch when moving the elevation control lever to the retract position. After retracting the elevation cylinder piston rods, stop the engine.

8. Start the engine, fully retract the elevation cylinder piston rods, unwind the overhead crane to rest the elevation cylinders on a prearranged support on the frame.

WARNING

☆ MOVE THE TELESCOPING CONTROL LEVER SEVERAL TIMES OVER THE FULL STROKE TO VENT THE PRESSURE IN THE CYLINDERS AND THE PIPING BEFORE DISCONNECTING THE HOSES.

☆ THE HOSE REEL HOSE IS UNDER SPRING FORCE FOR EXTRA WINDING. BE SURE TO HOLD THE DRUM WHEN DISCONNECTING THE HOSE.

9. Disconnect the high pressure hoses connected to the rear end of the boom, and the hose reel hoses connected to the Nos. 2 and 3 telescoping cylinders, and close all the openings with caps.

NOTE

☆ Align the pin holes in the boom and in the swing table by adjusting with the two cranes, in advance.

10. With the rear part of the boom supported with another overhead crane, and the boom ass'y weight supported by the two cranes, extract the boom pivot pin.
11. Lift up the boom ass'y slowly, maintaining the horizontal attitude, to remove it from the swing table, and lower it on prearranged rests.

8. エンジンを始動して起伏シリンダを全縮小した後、クレーンを昇して起伏シリンダをフレーム上に置いたシリンダ受け台に預ける。

注意

☆ 巻過検出用スイッチの回路が切断されている為、巻過解除スイッチを押した状態で起伏シリンダ縮小操作を行なう。シリンダ縮小後は、エンジンを停止しておくこと。

9. ブーム後端に接続されている高圧ホース及びNo.2・3伸縮シリンダに接続されているホースリールの高圧ホースを外す。開口部には、それぞれキャップをしておく。

★★注意★★

- ☆ 取り外し前に伸縮操作レバーを前後に数回動かして、シリンダ及び配管内の圧抜きを行なう。
- ☆ ホースリールのホースには、予巻きによるスプリング力が加わっている為、ドラムを保持した状態でホースを外す。

10. ブーム後方部をクレーンで吊り、2台のクレーンで Boom Ass'y を保持した状態で Boom 振付ピンを抜く。

注意

- ☆ 2台のクレーンをうまく調整してブームと旋回台のピン穴の中心線を合せておくこと。

11. ブーム Ass'y を水平に保ちながらゆっくりと吊り上げて旋回台から取り外し、所定の台の上に降ろす。

BOOM

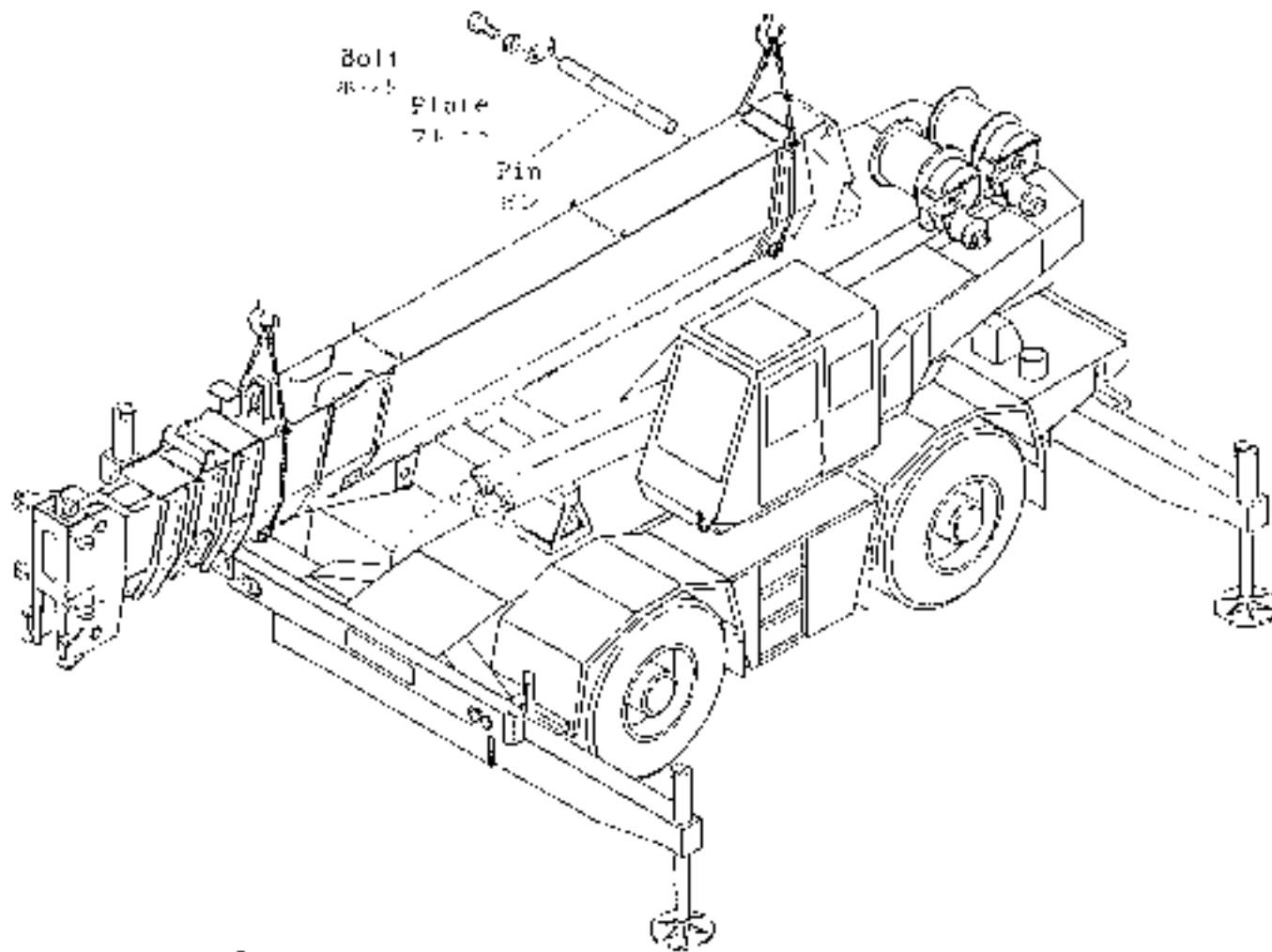


Fig. 3

● REMOUNTING

NOTE

☆ Remount the boom by mostly reversing the dismantling processes.

1. Lift up the boom ass'y with two cranes, and bring it to a position above the boom pivot pin location. (Fig. 3)

NOTE

☆ Apply grease to the pin and pin holes beforehand.

2. Lower the boom ass'y slowly, taking care not to foul the cab, align the pin holes in the boom and in the swing table, and insert the boom pivot pin through them with the pin cutout aligned with the lock plate at the swing table pin hole.
3. Lower the crane supporting the rear part of the boom, and remove the sling.

● 取り付け

注意

☆ 取り付けは、おおむね取り外しの逆手順で行なう。

1. ブーム Ass'y を2台のクレーンで吊り上げ、ブーム根本ピンの取付位置上方まで持って行く。(Fig. 3参照)
2. キャブに絡まないようゆっくりとブーム Ass'y を降ろし、ブームと旋回台のピン穴を一致させた後、切欠部を旋回台側の回り止めに合せてブーム根本ピンを挿入する。

注意

☆ ピン及びピン穴には、あらかじめグリースを塗布しておく。

3. ブーム後方を吊っているクレーンを下げて吊り具を外す。

BOOM

CAUTION

☆ **CONNECT THE HOSE REEL HOSE TO THE TELESCOPING CYLINDER AFTER GIVING THE SPECIFIED NUMBER OF EXTRA TURNS (SEE THE SECTION FOR THE HOSE REEL.)**



4. Reconnect the high pressure hoses to the telescoping cylinder.

CAUTION

☆ **ALIGN THE ELEVATION CYLINDER PISTON RODS AND THE SPHERICAL BEARINGS WITH THE PIN MOUNTS ON THE BOOM, BEFORE EXTENDING THE ELEVATION CYLINDER PISTON RODS.**

NOTE

☆ **Apply grease to the pin and the pin holes in advance.**

5. With the two elevation cylinders lifted up together, start the engine, extend their piston rods by moving the elevation control lever to exactly align either the right or the left elevation cylinder upper pivot pin holes, and insert pin . (Fig. 2)
 6. Similarly, insert the opposite pin , and stop the engine.
 7. Lower the cranes supporting the elevation cylinders and the forward part of the boom, and remove the slings.
 8. Reconnect the cord and the cables to the boom length detector and the boom angle detector, and other wires.
 9. After remounting, conduct the tests specified.
4. 伸縮シリンダ用の高圧ホースを接続する。
- ★注意★**
- ☆ ホースリールは、規定の予巻回転を与えて伸縮シリンダに接続すること。(ホースリールの節を参照)
5. 起伏シリンダを2本一緒に吊り上げ、エンジンを始動して起伏シリンダの伸長操作を行ない、左右いずれかの起伏上支点ピン穴を正確に合わせてピンを挿入する。(Fig. 2参照)
- ★注意★**
- ☆ 起伏シリンダのピストンロッド及び球面軸受の向きをブームのピン取付部に合せた後、起伏シリンダを伸長する。
- 注意
- ☆ ピン及びピン穴には、あらかじめグリースを塗布しておく。
6. 同様にして反対側のピンを挿入する。取り付け後、エンジンを停止する。
 7. 起伏シリンダ及びブーム前方側を吊っているクレーンを下げ、吊り具を外す。
 8. ブーム長さ検出器とブーム角度検出器のコード、ケーブル及びその他配線を取り付けまたは接続する。
 9. 取り付け後、試験の項を参照して各試験を実施する。

BOOM

● DISASSEMBLY

NOTE

☆ When the base boom section need not be dismantled, disassemble only the 2nd boom section onward, leaving the base boom section on the swing table.

1. Withdraw pin ④ which connects the base boom section and the No. 1 cylinder. Then loosen nuts ② and remove bolts ③ for buckling prevention. (Fig. 4)
2. Remove slide plate ass'ies ⑩ from the side of the base boom section. (Fig. 5)

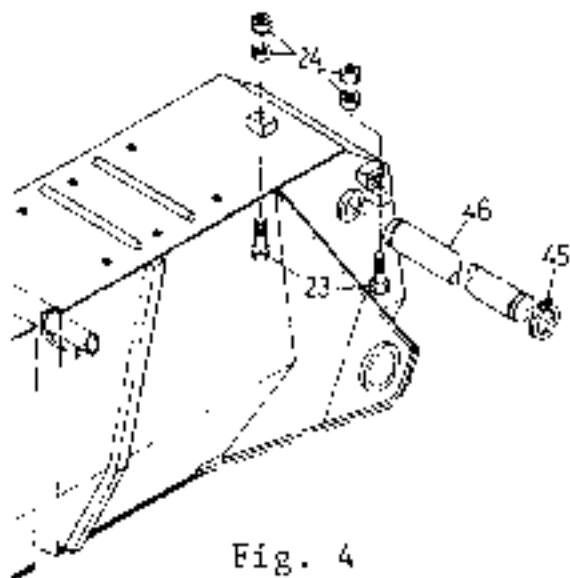


Fig. 4

WARNING

☆ MAKE SURE THAT THE CRANES AND THE SLINGS HAVE SUFFICIENT CAPACITIES TO SUPPORT THE BOOM ASS'Y. PREVENT BENDING THE SLING AT SHARP ANGLES BY COVERING THE EDGES OF THE BOOM WITH APPROPRIATE PLATES.

3. Pull out the second boom section approx. 1 m (3.28 ft.) from the base boom section. Then, remove slide plate ass'ies ⑩, ⑪, ⑫, retainers ⑬, and slide plates ⑭ from the base boom section. (Fig. 6)

● 分解

注意

☆ ベースブームを取り外す必要のない場合には、ベースブームをクレーン本体に残したままでセカンドブームからの分解を行なうことができます。

1. ベースブームとNo.1シリンダを固定しているピン④を抜く。次に、ナット②を緩めて巻部防止用のボルト③を外す。(Fig. 4)
2. ベースブーム側面のスライドプレート Ass'y ⑩を外す。(Fig. 5)

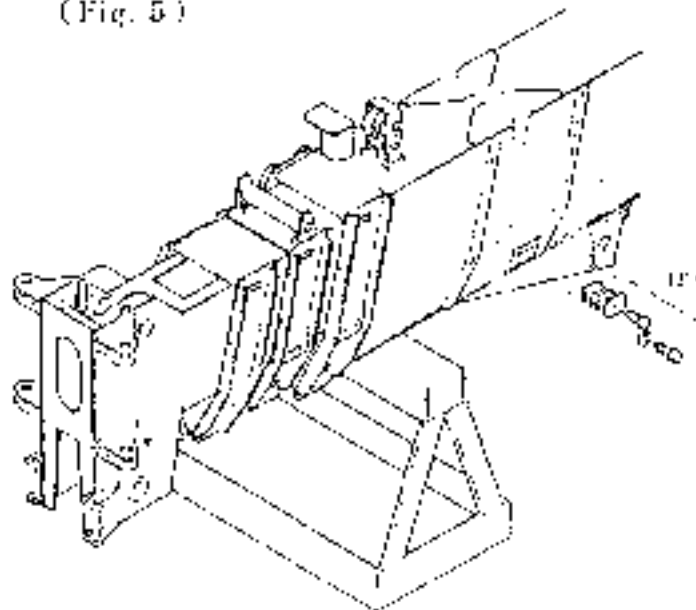


Fig. 5

3. セカンドブームをベースブームから約1m引き出す。この時点でベースブームからスライドプレート Ass'y ⑩、⑪、⑫、リテーナ ⑬、スライドプレート ⑭を取り外す。(Fig. 6)

★★注意★★

☆ クレーン及び吊り具は、ブーム Ass'y を保持できる能力のあることを確認する。また、ブーム角部には、吊り具が鋭角的に曲げられないよう適当な当て板をしておく。

BOOM

4. With the second boom section pulled out approx. 6 m (19.7 ft.) suspend it at two points using overhead cranes, and then draw it out. (Fig. 7)

4. セカンドブームを約6 m引き出した時点で、セカンドブームの前後よりクレーンで吊って引き出し、戻り外す。(Fig. 7)

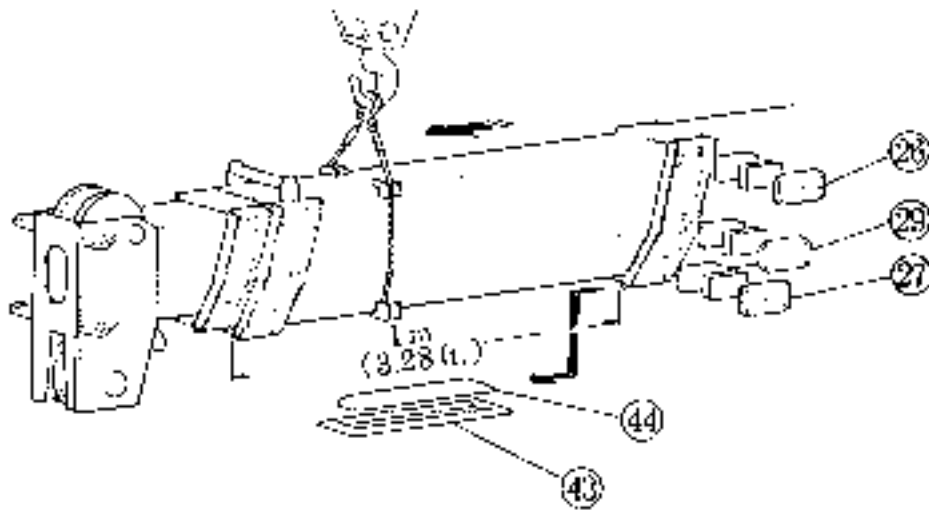


Fig. 6

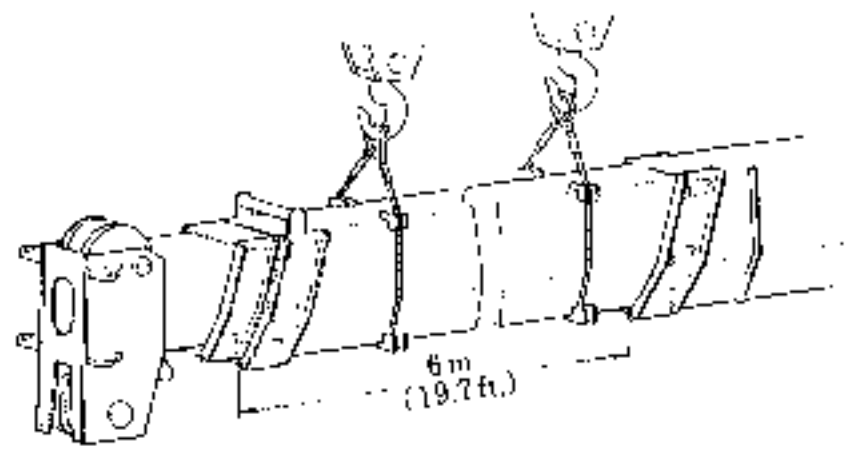


Fig. 7

5. Supporting the No. 1 cylinder with an overhead crane, extract pins ④ for fastening the No. 1 cylinder to the second boom section, and then, extract pin ⑤ fastening the No. 2 cylinder to the second boom section. Then, unscrew nuts ⑥ and remove buckling prevention bolts ⑦.

5. No. 1 シリンダをクレーンで保持しておいて、No. 1 シリンダとセカンドブームを固定しているピン④を抜く。次にNo. 2 シリンダとセカンドブームを固定しているピン⑤を抜く。そして、ナット⑥を緩めて応力防止用のボルト⑦を外す。

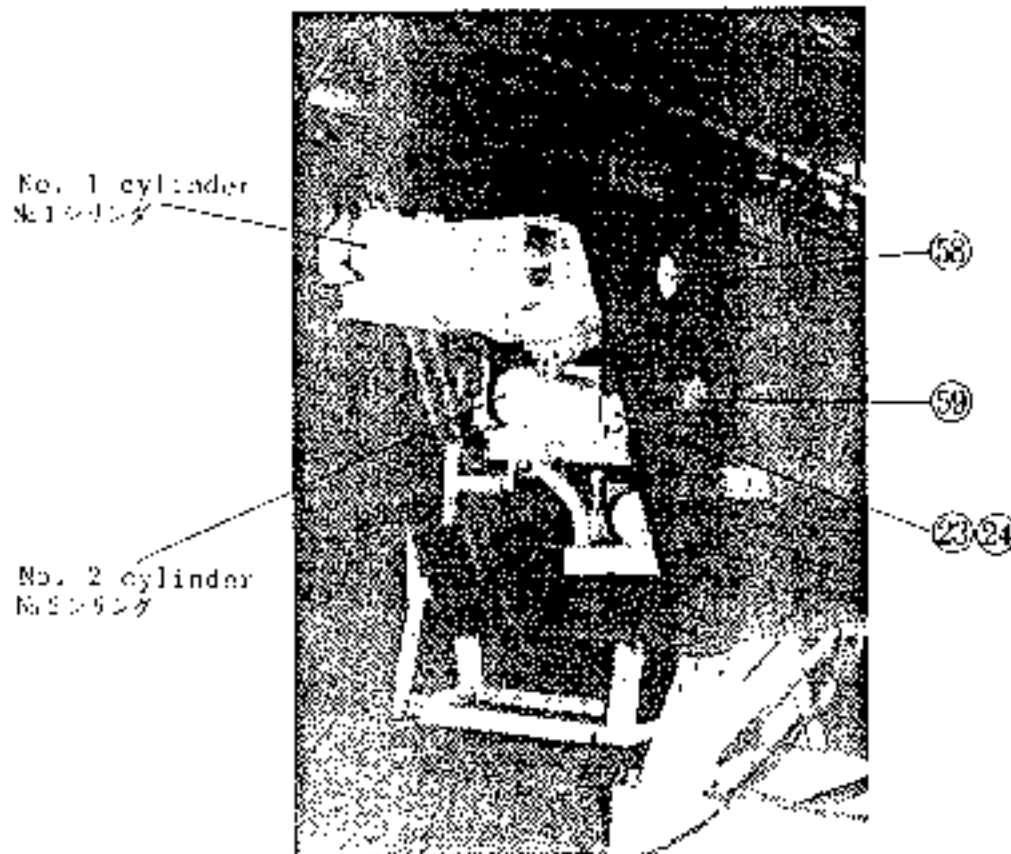


Fig. 8

BOOM

6. Remove slide plates (71) from the side of the second boom section.

6. サカンドブーム側面のスライドプレート(71)を外す。

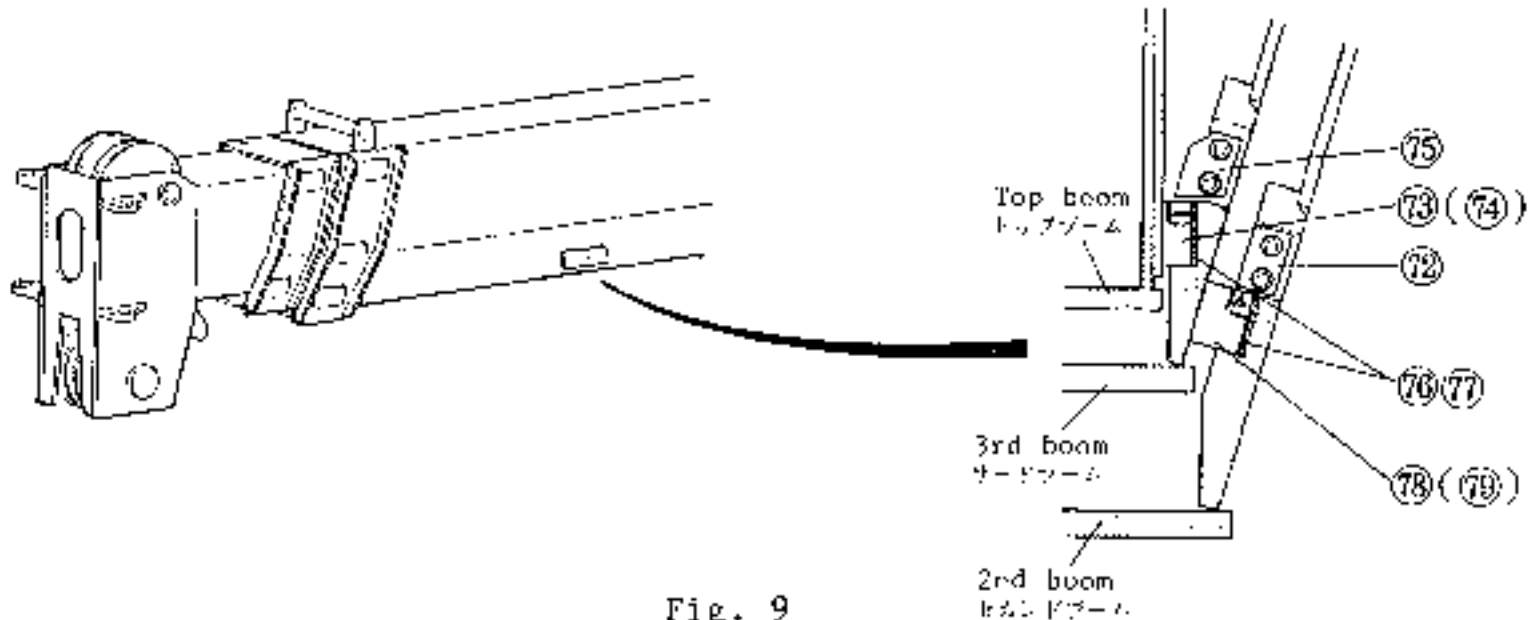


Fig. 9

7. Remove the third boom section from the second boom section in the same way as processes 3 and 4.
8. Supporting the telescoping cylinder with an overhead crane, extract pins (72) for fastening the No. 2 cylinder to the third boom section, extract pin (73) fastening the No. 3 cylinder to the third boom section, and then, unscrew nuts (74) and remove buckling prevention bolts (75).

7. 手順3、4と同要領でサードブームをセカンドブームより取り外す。
8. 伸縮シリングをクレーンで保持しておいて、No.2シリングとサードブームを固定しているピン(72)を抜く。次にNo.3シリングとサードブームを固定しているピン(73)を抜く。そして、ナット(74)を緩めて座屈防止用のボルト(75)を外す。

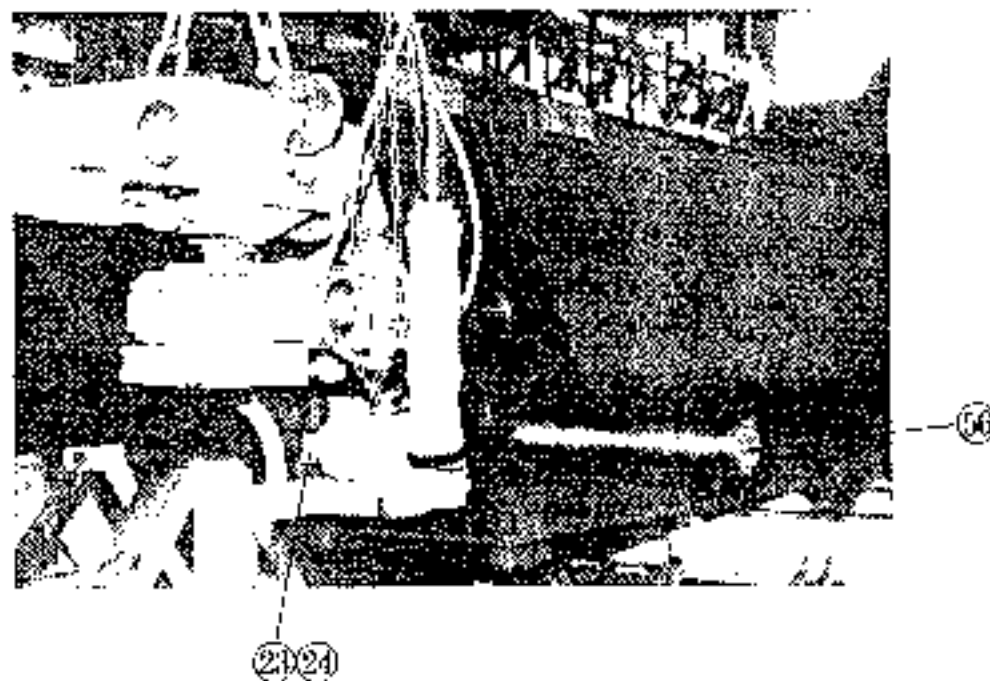


Fig. 10

9. Remove slide plates (76) from the side of the third boom section (See Fig. 9)
10. Remove the top boom section from the third boom section by proceeding similar to process 3.

9. サードブーム側面のスライドプレート(76)を外す。(Fig. 9参照)
10. 手順3、4と同要領でトップブームをサードブームより取り外す。

BOOM

NOTE

☆ Guide pins are inserted to the ends of the Nos. 2 and 3 cylinders. Extract these pins while withdrawing the cylinders, through the guide pin holes at the rear end of the top boom section, using an M6 bolt.

11. With the telescoping cylinders supported by a crane, extract pins ⑤ connecting the No. 3 cylinder to the top boom section, and withdraw the telescoping cylinders from the top boom section. The telescoping cylinders can be removed either one at a time, or all three simultaneously. When removing one by one, disconnect the high pressure hoses and remove the pins first.

11. 伸縮シリンダをクレーンで保持しておいて、№3シリンダとトップブームを固定しているピン⑤を外し、伸縮シリンダをトップブームより引き出す。伸縮シリンダの取り出し方法は、個別又は3本同時いずれの方法でも可能ですが、個別に取り出す場合は、高圧ホース、ピンを外してから引き出す。

注意

☆ №2・3シリンダ先端には、ガイドピンが挿入されているのでシリンダ引き出し途中において、トップブーム後端のガイドピン穴よりM6のボルトを使用してガイドピンを抜いておくこと。

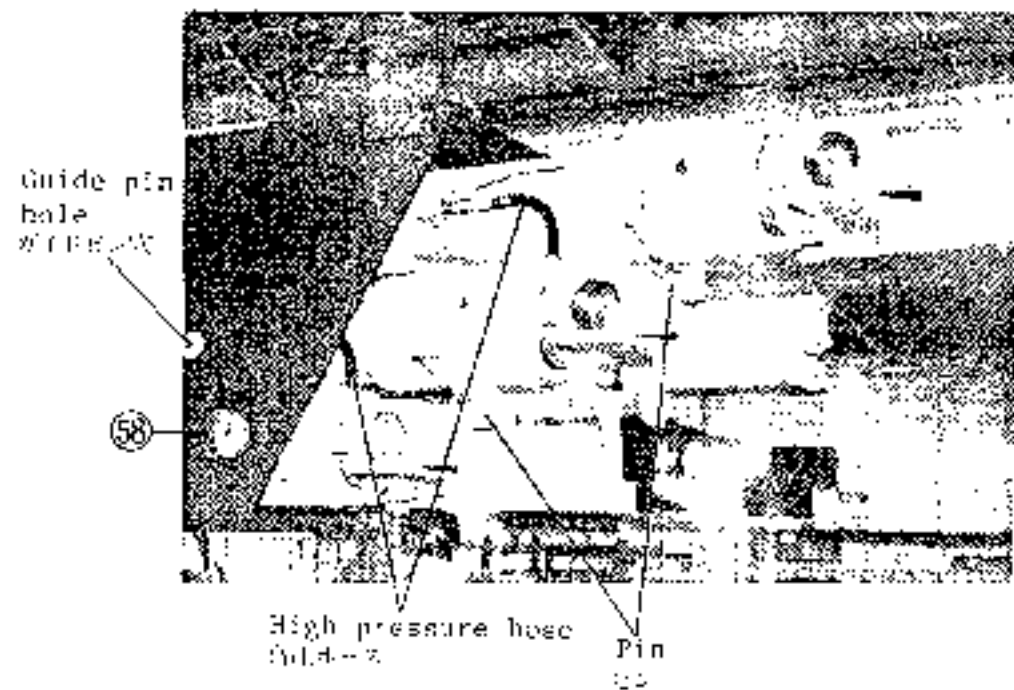
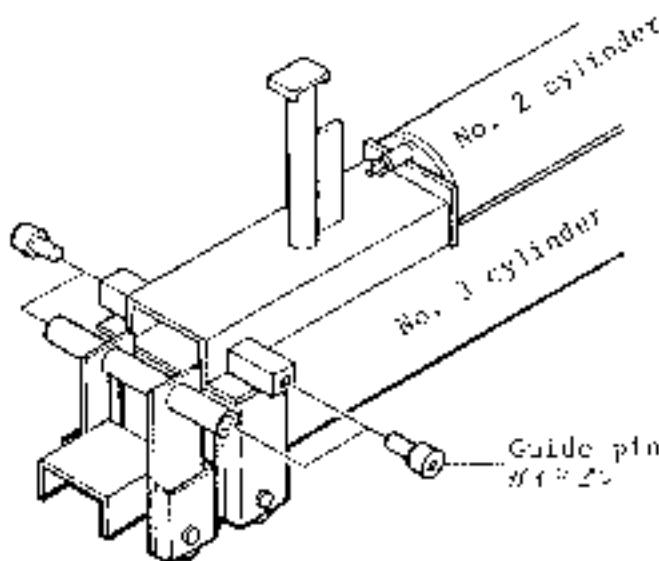


Fig. 11

● CHECKS

1) Boom

Check the boom for twist, deformation, warp, and cracks.

2) Slide plate

Check the slide plates for cracks and wear, and replace when these conditions are excessive.

3) Sheave

Check the sheaves for damage, deformation and wear, and replace them when these conditions are excessive.

● 点検

1) ブーム

ねじれ、変形、曲がり、亀裂の有無を調べる。

2) スライドプレート

割れがあるもの、摩耗が著しいものは、交換する。

3) シーブ

破損、変形、摩耗の著しいものは交換する。

BOOM

● REASSEMBLY

NOTE

☆ Reassemble by reversing the disassembly processes, observing the following.

- 1) Apply grease to the boom sliding surfaces before starting to reassemble, and apply grease to the cylinder fastening pins and the slide plates during assembly.
- 2) When building the Nos. 2 and 3 cylinders in the top boom section, be sure to insert the guide pins in the forward end of the cylinders through the guide pin holes at the rear end of the top boom section. (Fig. 11)
- 3) Adjust the clearance between the boom sections and the boom side slide plates to 0 to 0.3 mm (0 to 0.012 in.) with shims.
- 4) Select and install the slide plates in the position shown below so that dimension a is 5 mm (0.20 in.) min. when installed.

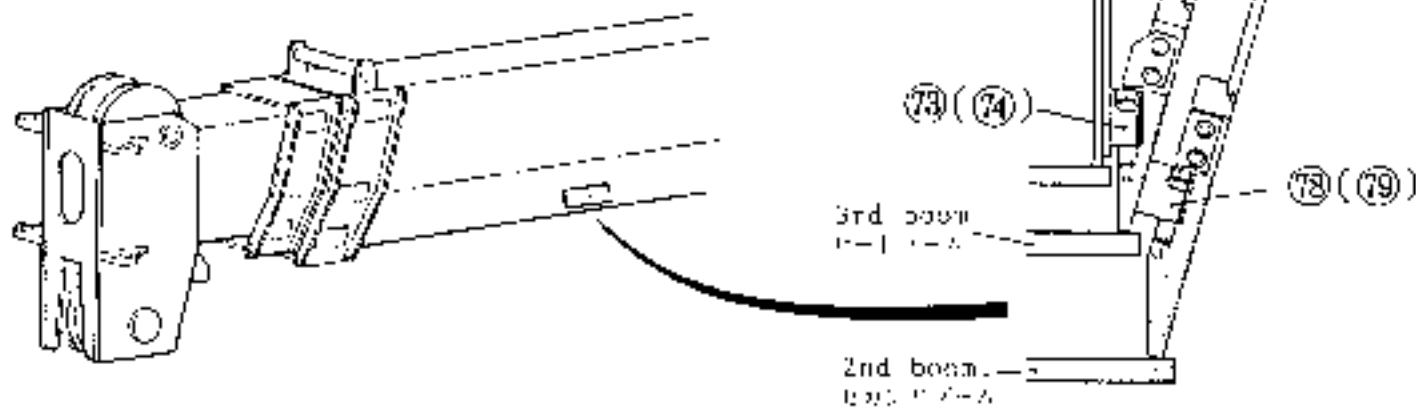


Fig. 12

- 5) Tighten bolts (73), (74) and (78) for fixing the slide plates, with screw lock compound applied, lightly, and then, back off 1/4 turn.
- 6) Install anti-buckling bolts (79) for the No. 1, 2 and No. 3 cylinders as follows:
Tighten nut (79) until bolt (79) makes light contact with surface Y, with the pin inserted, and lock with nut (79). In this case, apply screw lock compound to bolt (79) in advance.

● 組み立て

注意

☆ 組み立ては、下記の事項に注意して分解の逆手順で行なう。

- 1) 組み立て前に、ブームの摺動面にグリースを塗布しておく。また、組み立て時には、シリンダ固定ピン及びスライドプレートにグリースを塗布する。
- 2) トップブームにNo. 2・3シリンダを組み込む際は、必ずトップブーム後端のガイドピン穴より、ガイドピンをシリンダ先端部に挿入しておくこと。(Fig. 11参照)
- 3) 各ブームとブーム側面のスライドプレートとの隙間は、0～0.3mmになるようシム調整する。
- 4) 下記位置のスライドプレートは、取り付け時にa寸法が5mm以上確保できる厚さのものを選択して取り付ける。

- 5) スライドプレート固定用のボルト(73)、(74)、(78)は、ネジロック剤を塗布して軽く締め付けた後、1/4回転戻しておく。
- 6) No. 1・2・3シリンダの束縛用ボルト(79)は下記要領で取り付ける。
ピンを挿入した状態で、ボルト(79)がY面に軽く接するまでナット(79)を締め込んだ後、ナット(79)でロックする。尚、ボルト(79)にはネジロック剤を塗布する。

BOOM

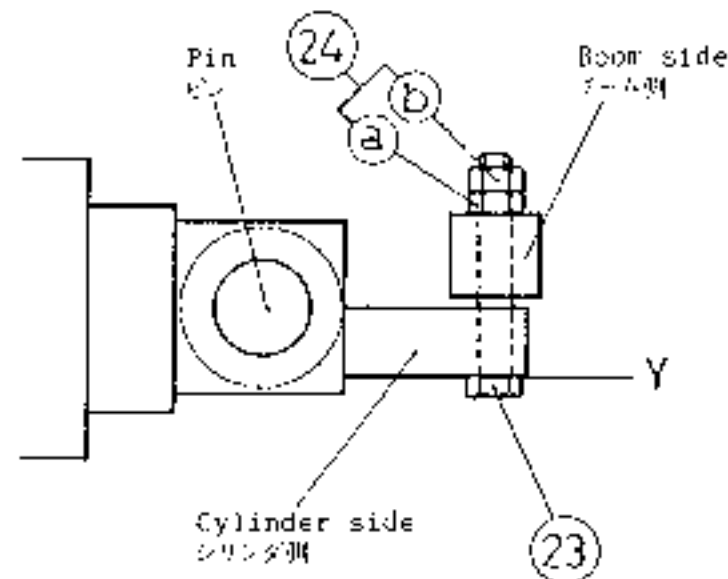


Fig. 13

● TEST

NOTE

☞ Bleed the telescoping cylinders completely and apply grease to the boom sliding surfaces before starting the tests.

1. Operation test

Telescope the boom several times, and make sure that the telescoping operation is in order.

2. Boom lateral warp test

[Condition]

- Crane levelness : $\pm 6'$ max.
- Boom length : Full extension
- Boom elevation : Maximum
- Boom direction : Over-front, Over-rear, Over-right, Over-left
- Other conditions: Free from solar heat and wind

- 1) The hook displacement (A in sketch) under the above test conditions under no load must be brought within 100 mm (3.94 in.) in all boom directions by shim adjustment.
- 2) After shim adjustment, the hook displacement (A in sketch) under the above test conditions under the total rated load must be within the specified limit of 600 mm (23.6 in.). When the displacement is more than the specified limit, readjust the shim.

● 試験

注意

☞ 伸縮シリンダのエア抜きを十分行なっておく。また、ブーム摺動面にグリースを塗布しておくこと。

1. 作動試験

数回、ブームを伸縮させてブームの作動に問題がないことを確認する。

2. ブーム横撓み試験

〔条件〕

- クレーン水平度 : $\pm 6'$ 以内
- ブーム長さ : 全伸長
- ブーム起伏角度 : 最大
- 測定方向 : 前方、後方、左右両方
- その他 : 太陽熱、風の影響を受けないこと。

- 1) 上記試験条件で無負荷時のフックのずれ量(図のA寸法)が各測定方向において100mm以内となるようにシム調整する。
- 2) シム調整終了後、上記試験条件で定格総荷重を出り上げた時の、フック位置のずれ量(図のA寸法)が規定値の600mm以内であることを確認する。規定値を外れている場合は、シム調整して修正する。

BOOM

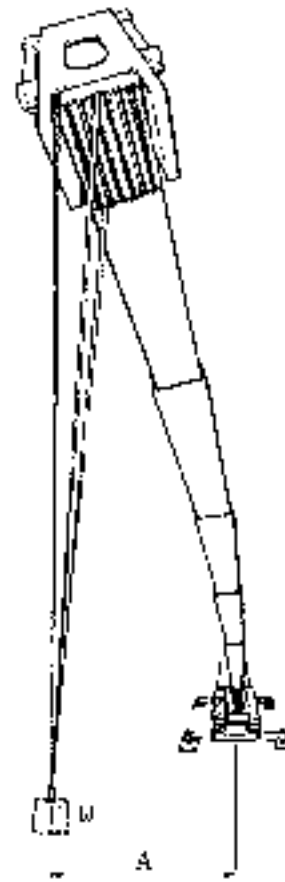


Fig. 14

3. Other functional test

Check all the electric and electronic parts (boom length detector, angle detector, etc.) that are influenced by boom dismounting, for function and accuracy.

3. その他機能試験

ブームを取り外した為に影響を受ける全ての電気・電子部品（ブーム長さ検出器、角度検出器など）の機能・精度を確認しておく。

TELESCOPING CYLINDER

伸縮シリンダ

● CONSTRUCTION

● 構造

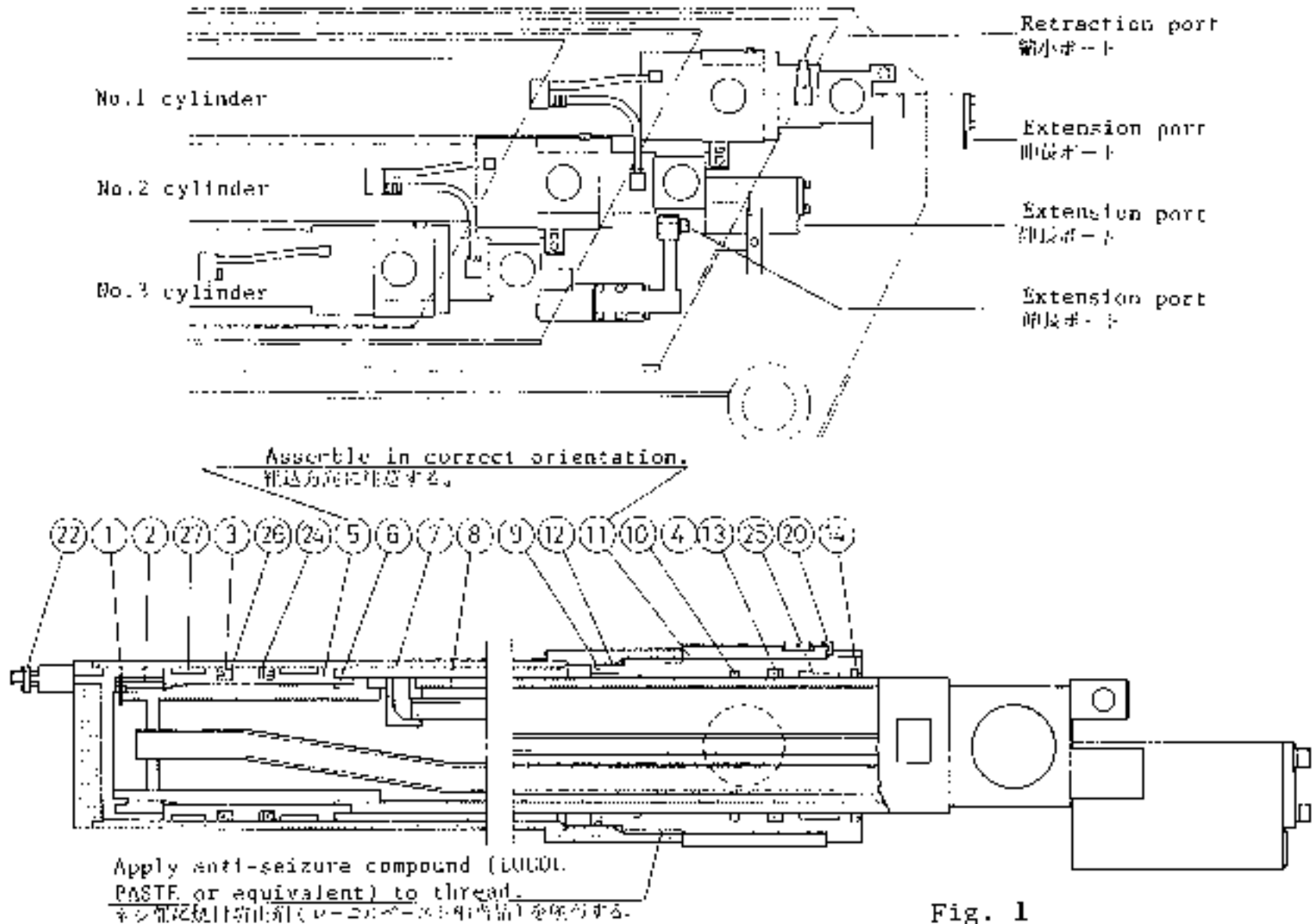


Fig. 1

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Spring pin | 11. Support |
| 2. Nut | 12. Rod cover |
| 3. Packing | 13. Packing |
| 4. Backup ring | 14. Dust seal |
| 5. Piston | 21. Plate |
| 6. O-ring | 22. Plug |
| 7. Cylinder | 24. Backup ring |
| 8. Rod | 25. Plain bearing |
| 9. O-ring | 26. Backup ring |
| 10. Damper ring | 27. Plain bearing |

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. スプリングピン | 11. サポート |
| 2. ナット | 12. ロッドカバー |
| 3. パッキン | 13. パッキン |
| 4. バックアップリング | 14. ダストシール |
| 5. ピストン | 21. プレート |
| 6. Oリング | 22. プラグ |
| 7. シリンダ | 24. バックアップリング |
| 8. ロッド | 25. プレーンベアリング |
| 9. Oリング | 26. バックアップリング |
| 10. ダンパリング | 27. プレーンベアリング |

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

Refer to DISASSEMBLY AND REASSEMBLY in the chapter for the boom.

● 取り外し、取り付け

ブームの分解、組み立ての項を参照して下さい。

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

WARNING

☆ DO NOT USE COMPRESSED AIR TO EXTEND THE PISTON ROD.

● 分解、組み立て

★★注意★★

☆圧縮空気を用いてピストンロッドを伸縮させてはならない。

TELESCOPING CYLINDER

CAUTION

★注意★

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, WORK IN CORRECT WAY BY OBSERVING THE *GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)* GIVEN IN CHAPTER A.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE THREADS, THE FINISHED SURFACES AND THE SEALING PARTS, AND BE SURE TO USE THE SPECIFIED SPECIAL TOOLS.
WHEN REMOVING THE ROD COVER, EXTEND THE PISTON ROD NEARLY TO THE STROKE END TO PREVENT SEIZURE IN THE THREAD, THEN ALIGN THE ROD COVER AND THE CYLINDER TUBE, AND REMOVE THE ROD COVER AVOIDING UNDUE PRYING FORCE TO THE THREADED PORTION.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEAL MOUNTING AREAS, AND THE THREADS. CORRECT MINOR DENTS, DAMAGE, RUST AND BURRS WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OIL-STONE. IF THESE DEFECTS ARE SERIOUS, REPLACE THE PARTS WITH NEW PARTS.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. INSTALL THE REPLACING SEALING PARTS BY OBSERVING THE *GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)* IN CHAPTER A, PAYING ATTENTION TO THEIR ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE CARE TO AVOID THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES.

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の*一般注意事項(油圧機器の取り扱い)*も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように注意し、必ず専用工具を使用して行なう。
尚、ロッドカバーを取り外す際は、ネジ部の焼付防止のため、ピストンロッドをストロークエンド付近まで伸長させた後、ロッドカバーとシリンダチューブの芯を合せてネジ部にこねが加からないようにして取り外す。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の*一般注意事項(シール部品の取り扱い)*に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。

HOSE REEL

ホースリール

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

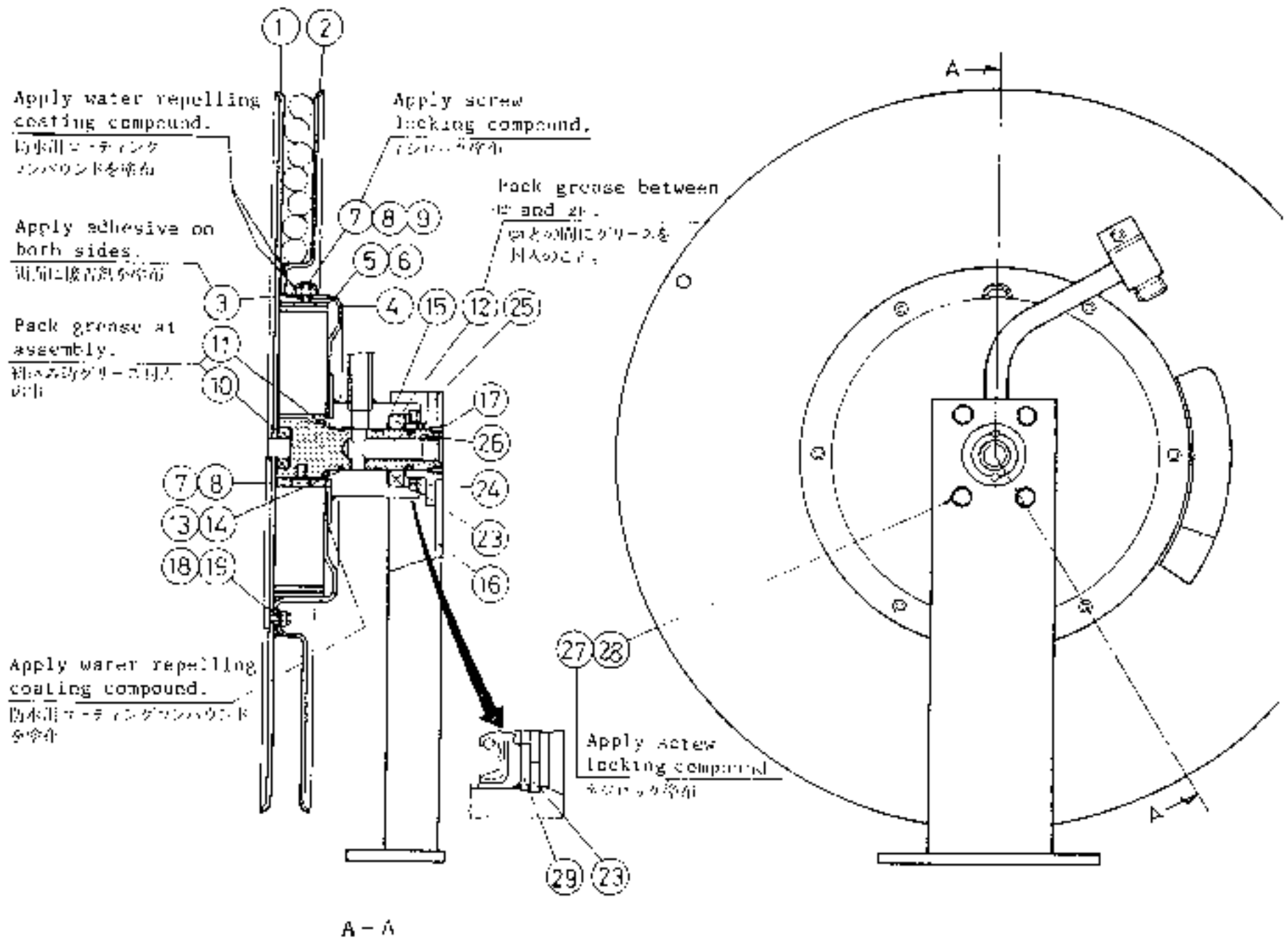


Fig. 1

1. Drum plate	15. Pin	1. ドラムプレート	15. ピン
2. Drum plate	16. Support	2. ドラムプレート	16. サポート
3. Seat packing	17. Set screw	3. シートパッキング	17. 六角穴付止メネジ
4. Spring case	18. Nut	4. スプリングケース	18. ナット
5. Spring	19. Spring washer	5. スプリング	19. スプリングワッシャー
6. Aux. spring	20. Plate	6. 補助スプリング	20. プレート
7. Special bolt	21. Bolt	7. 特殊ボルト	21. ボルト
8. Spring washer	23. Retaining ring	8. スプリングワッシャー	23. C形止メ輪
9. Nut	24. Oil seal	9. ナット	24. オイルシール
10. Bearing	26. O-ring	10. ベアリング	26. Oリング
11. Bush	27. Bolt	11. ブッシュ	27. ボルト
12. Bearing	28. Spring washer	12. ベアリング	28. スプリングワッシャー
13. Seal ring	29. Retaining plate	13. シールリング	29. 止メ板
14. Backup ring		14. バックアップリング	

HOSE REEL

● DISMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE HOSE REEL.
- ☆ SINCE THE SPRING FORCE FOR EXTRA WINDING TURNS IS APPLIED TO THE HOSE, HOLD THE DRUM WHEN DISCONNECTING THE HOSE.

● 取り外し

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。
- ☆ ホースには、予巻きによるスプリング力が加わっている為、ドラムを保持した状態でホースの接続を外す。

● REMOUNTING

CAUTION

- ☆ INSTALL THE HOSE REEL SO THAT WHEN THE HOSE END IS CONNECTED TO THE TELESCOPING CYLINDER, THE HOSE REEL HAS THE EXTRA WINDING TURNS LISTED BELOW.

● 取り付け

★注意★

- ☆ ホースを伸縮シリンダに接続した時に、ホースリールに下表に示す予巻回転が与えられた状態になるよう取り付ける。

Model 機種	No. of extra winding turns 予巻回転数
TR-400E, TR-500E	4.5 - 5.5

NOTE

- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● DISASSEMBLY

● 分解

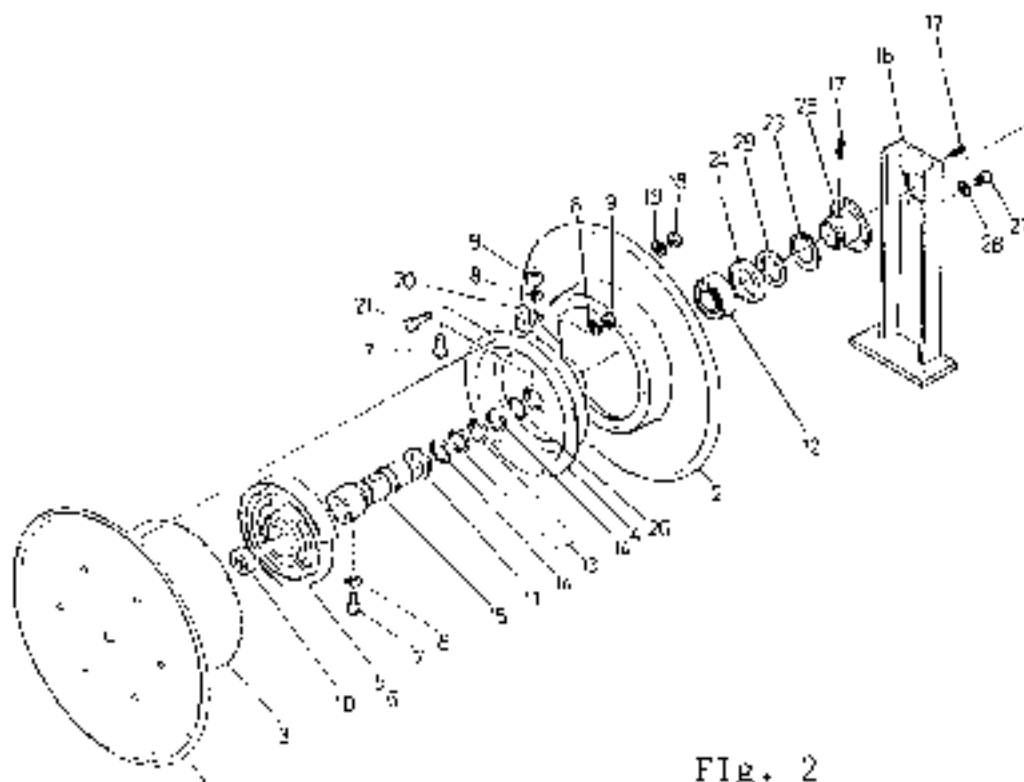


Fig. 2

HOSE REEL

1. Unscrew hexagon socket set screws (1), and bolts (2) and remove support (3) from spring case (4).
2. Unscrew nuts (5), and remove drum plates (1) and (2) from spring case (4).
3. After attaching protection plates as shown, utilizing the case mounting holes, to prevent spring (5) from hurtling out, unscrew special bolt (7) on the pin (6) side, and extract pin (6).

1. 六角穴付止メネジ(1)、及びボルト(2)を緩めてスプリングケース(4)よりサポート(3)を外す。
2. ナット(5)を緩めてドラムプレート(1)、(2)をスプリングケース(4)より外す。
3. スプリング(5)が飛び出さないように図のような保護板をケース取付穴を利用して取り付けた後、ピン(6)側の特殊ボルト(7)を外してピン(6)を抜き取る。

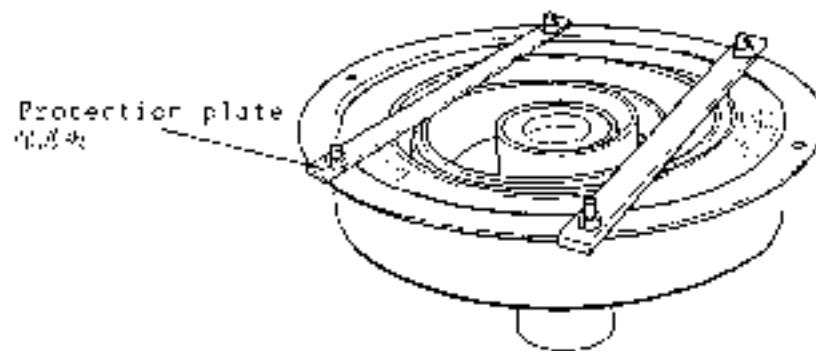


Fig. 3

WARNING

☆ THIS PROCESS IS VERY DANGEROUS. TAKE EXTREME CAUTION IN EXECUTING IT TO SECURE SAFETY.

4. To replace spring (5), remove it from spring case (4) as follows:
First, remove the protection plates from case (4). Then, with the case securely held in a sufficiently wide space, tie one end of a sufficiently long wire to the inner end of the spring, and pull the other end by hand to take out spring (5).

4. スプリング(5)を交換する場合は、次の要領でスプリング(5)をケース(4)より取り出す。
まず、保護板をケース(4)より外す。次に十分に広い場所においてケース(4)を固定した後、十分な長さを持った針金等を使用してその一端をスプリング内端部に結び、他端を手で引っ張ってスプリング(5)を取り外す。

★★注意★★

☆ スプリングの取り扱いは非常に危険なため、十分注意して作業を進めること。

● REASSEMBLING

1. Install seal rings (1) and backup rings (2) on pin (3), apply grease thinly on these rings and their surrounding areas, and install the pin in spring case (4).
2. To reinstall spring (5) in case (4), proceed as follows:

● 組み立て

1. ピン(3)にシールリング(1)、バックアップリング(2)を組み込み、これらのリングとその周辺にグリースを薄く塗布してスプリングケース(4)に組み込む。
2. スプリング(5)のケース(4)への組み込みは、次の要領で行なう。
1) バイスプライヤでスプリング(5)を保持しながらスプリングを荷重しているスプリングホルダを外す。

WARNING

☆ IF THE SPRING RECOILS, IT MAY HURT PERSONNEL. BE SURE TO CLAMP IT SECURELY WITH VICE PLIERS.

★★注意★★

☆ スプリングが自由状態になると、非常に危険なため、確実にバイスプライヤで保持しておくこと。

HOSE REEL

NOTE

注意

☆ **Clamp with vice pliers, paying attention to the installation orientation of the spring.**

☆ 取付方向に注意してバイスプライヤでつかむ。

1) With spring (5) clamped by vice pliers, remove the spring holder constricting the spring.

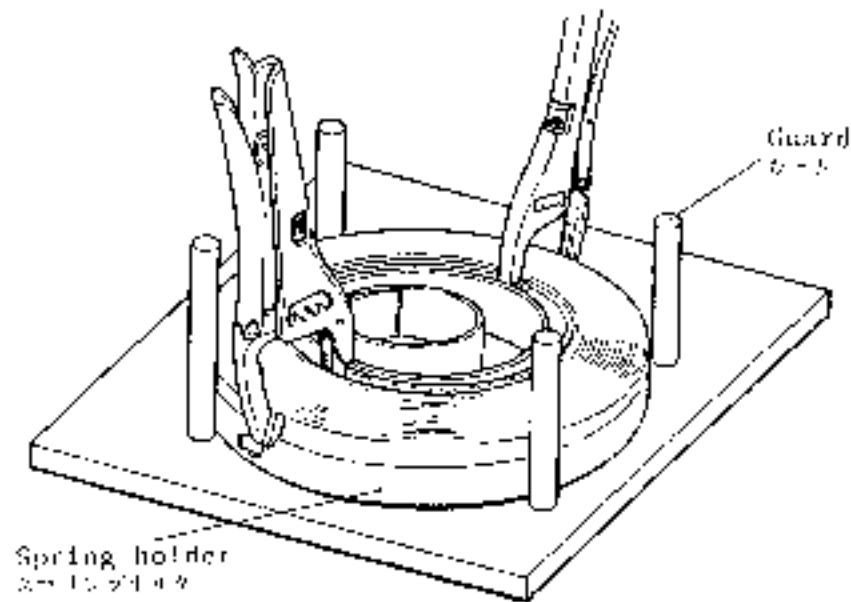


Fig. 4

2) With the lower side coated with grease, place spring (5) in case (4) clamped in a vise, and install the protection plates.

2) スプリング(5)の下面にグリースを塗布した後、バイスに固定したケース(4)に入れて保護板を取り付ける。

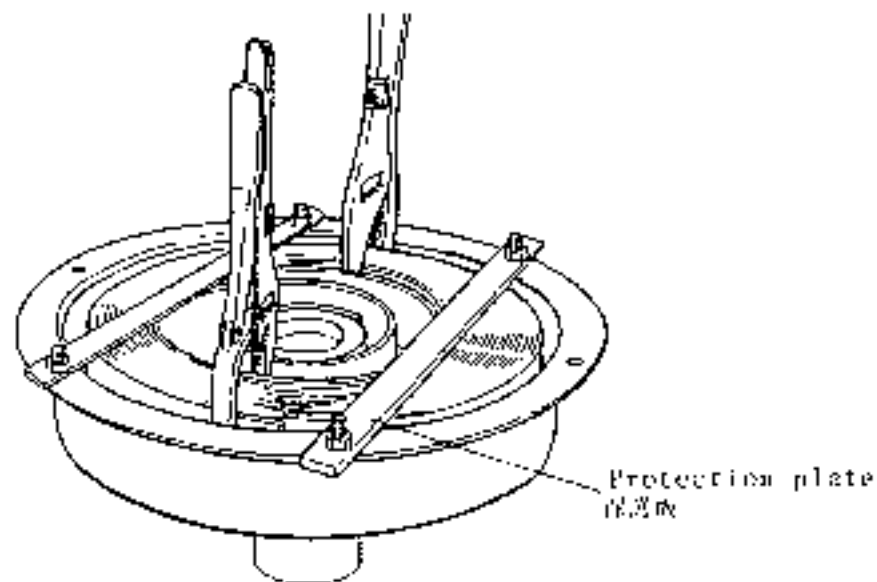


Fig. 5

3) Fasten spring (5) and pin (6) with special bolt (3) coated with screw locking compound.

3) ネジロック剤を塗布した特殊ボルト(3)でスプリング(5)をピン(6)に固定する。

HOSE REEL

- | | |
|--|---|
| <p>4) Remove the vise pliers on the outer end side of spring (5), attach auxiliary spring (6), and fasten the spring to spring case (4) with special bolt (7) coated with screw locking compound. After installation, apply water replellant compound to nut (8).</p> <p>5) Remove the remaining vice pliers.</p> <p>3. Temporarily install drum plate (2) to spring case (4), install support (3) to pin (1), and fasten with set screws (9) and bolts (10).</p> <p>4. Remove the protection plates, install seal packing (11) coated with adhesive on both sides, aligning with the bolt holes to spring case (4), and install drum plates (1) and (2) to the spring case with nuts (12).</p> <p>5. Apply water replellant compound to the mating surfaces of drum plates (1) and (2).</p> | <p>4) スプリング(5)の外端部側のバイスプライヤを外し、補助スプリング(6)を取り付け、ネジロック剤を塗布した特殊ボルト(7)でスプリングをスプリングケース(4)に取り付ける。取り付け後、ナット(8)には、防水用コーティングコンパウンドを塗布する。</p> <p>5) もう一方のバイスプライヤを外す。</p> <p>3. ドラムプレート(2)をスプリングケース(4)に仮止めしておいて、サポート(3)をピン(1)に組み込み、止メネジ(9)、及びボルト(10)で固定する。</p> <p>4. 保護板を取り外し、両面に接着剤を塗布したシートパッキング(11)をボルト穴を合せてスプリングケース(4)に仮り付けた後、ドラムプレート(1)、(2)をナット(8)でスプリングケースに固定する。</p> <p>5. ドラムプレート(1)、(2)の合せ面に防水用コーティングコンパウンドを塗布する。</p> |
|--|---|

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Standard value	Maintenance standards 整備基準
Hose winding force (@5 extra turns)	Standard value	2.6 kg.m (18.8 ft-lb)
ホース巻取力 (予巻5回時)	基準値	2.6 kg・m

HOSE REEL

ホースリール

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

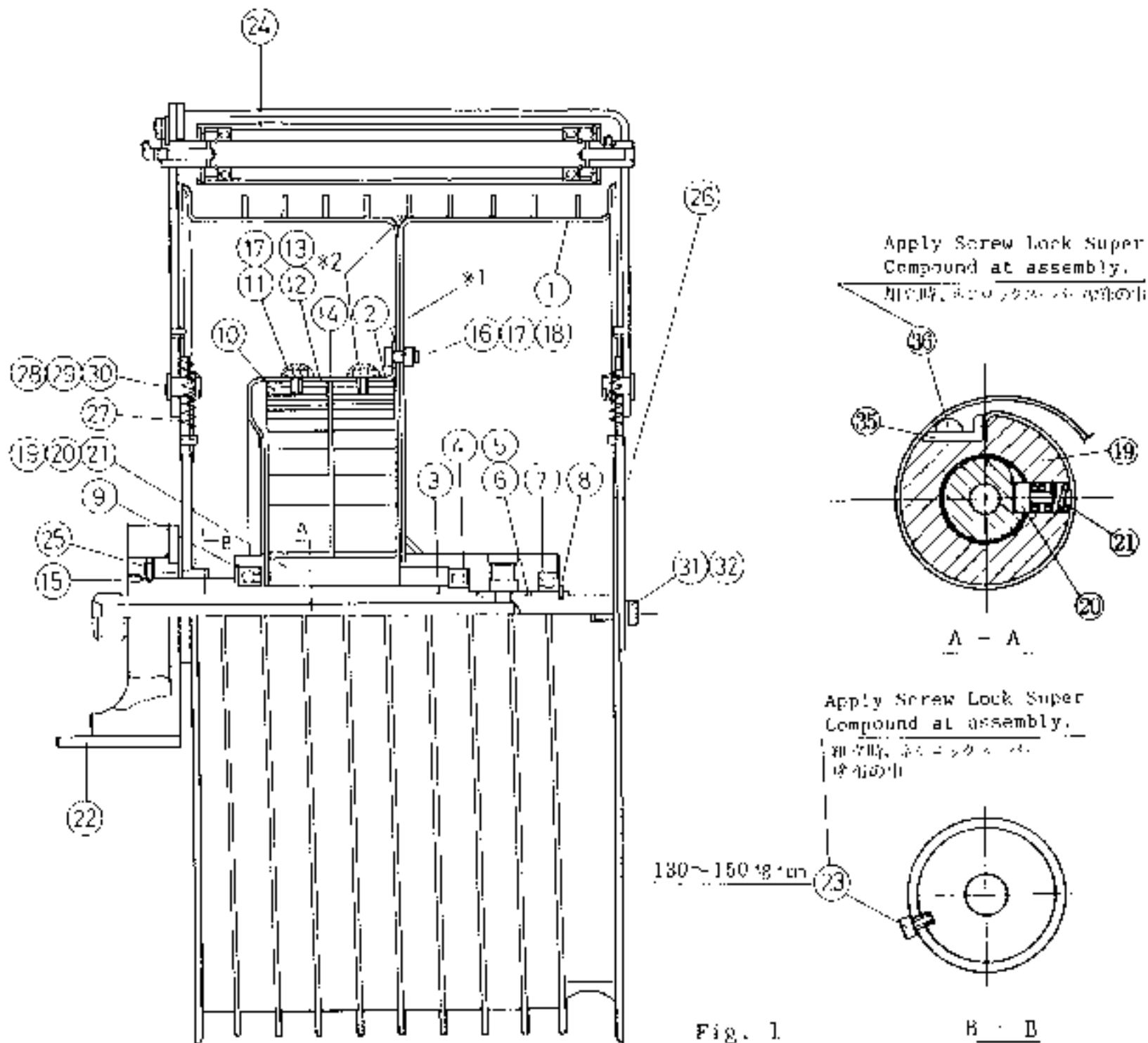


Fig. 1

- | | | | |
|----------------------|---------------------------|---------------|---------------|
| 1. Drum ass'y | 19. Collar | 1. ドラム Ass'y | 19. カラー |
| 2. Case | 20. Pin | 2 ケース | 20 ピン |
| 3. Pin | 21. Spring | 3 ピン | 21 スプリング |
| 4. Bearing | 22. Support | 4 ベアリング | 22 サポート |
| 5. Seal ring | 23. Bolt | 5 シールリング | 23 ボルト |
| 6. Backup ring | 24. Roller ass'y | 6 バックアップリング | 24 ロール Ass'y |
| 7. Bearing | 25. Arm | 7 ベアリング | 25 アーム |
| 8. Retaining ring | 26. Arm | 8 リテーニングリング | 26 アーム |
| 9. Bearing | 27. Spring | 9 ベアリング | 27 スプリング |
| 10. Plate | 28. Pin | 10 プレート | 28 ピン |
| 11. Bolt | 29. Washer | 11 ボルト | 29 ワッシャー |
| 12. Auxiliary spring | 30. Split pin | 12 補助スプリング | 30 割ピン |
| 13. Spring | 31. Hex. socket head bolt | 13 スプリング | 31 六角穴付ボルト |
| 14. Spacer | 32. Spring washer | 14 スペーサ | 32 スプリングワッシャー |
| 15. Set screw | 33. Tapered pin | 15 セットスクリュ | 33 テーパーピン |
| 16. Bolt | 34. Grommet | 16 ボルト | 34 グロメット |
| 17. Spring washer | 35. Spring hold-down | 17 スプリングワッシャー | 35 スプリング押エ |
| 18. Nut | 36. Machine screw | 18 ナット | 36 ドス |

HOSE REEL

● DISMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE HOSE REEL.
- ☆ SINCE THE SPRING FORCE FOR EXTRA WINDING TURNS IS APPLIED TO THE HOSE, HOLD THE DRUM WHEN DISCONNECTING THE HOSE.

● 取り外し

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。
- ☆ ホースには、予巻きによるスプリング力がかかっている為、ドラムを保持した状態でホースの接続を外す。

● REMOUNTING

CAUTION

- ☆ INSTALL THE HOSE REEL SO THAT WHEN THE HOSE END IS CONNECTED TO THE TELESCOPING CYLINDER, THE HOSE REEL HAS THE EXTRA WINDING TURNS LISTED BELOW.

● 取り付け

★注意★

- ☆ ホースを伸縮シリンダに接続した時に、ホースリールに下表に示す予巻回転が与えられた状態になるよう取り付ける。

Model 機種	No. of extra winding turns 予巻回転数
TR-400E, TR-500E, TG-500E, TG-800E, RT-F80	2 - 3
TG-700EC	4 - 5

NOTE

注意

- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● DISASSEMBLY

● 分解

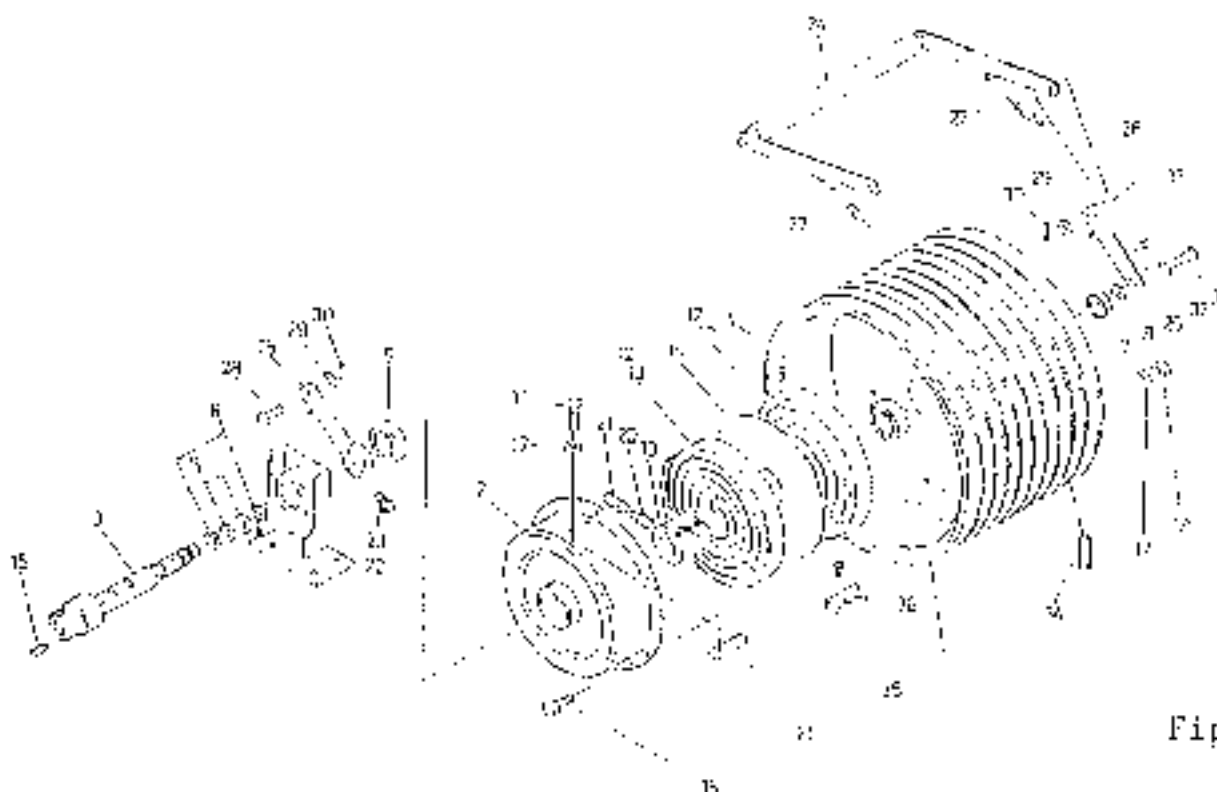


Fig. 2

HOSE REEL

1. Remove springs ② and pins ③, and remove roller ass'y ④.
2. Unscrew bolt ⑤, remove tapered pin ⑥ and remove arm ⑦.
3. Clamp support ⑧ in a vise, remove retaining ring ⑨, unscrew bolts ⑩, and remove drum ass'y ⑪.

1. スプリング②、ピン③を外してローラ Ass'y ④ を取り外す。
2. ボルト⑤、及びテーパピン⑥を外して、アーム⑦を取り外す。
3. サポート⑧をバイスに固定し、リテーニングリング⑨、ボルト⑩を外してドラム Ass'y ⑪を取り外す。
4. ピン③に図のような治具を挿入した後、ピン③を治具と共にサポート⑧側に押し出して抜き取る。

NOTE

☆When extracting pin ③, first turn pin ③ in the untensioning direction of the spring until the spring break prevention mechanism clicks, and then, turn it further 90° or so, before extracting it.

注意

☆ピン③を抜く際、ピン③をスプリング力が加わらない方向に回転させ、スプリング折損防止機構が働いて「カチッ」という音がしてから更に約90°回転させてから、ピン③を抜く。

4. With a jig as shown put on pin ③, push pin ③ together with the jig to the side of support ⑧ to remove.

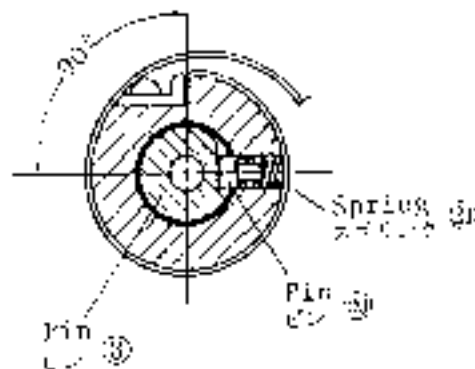
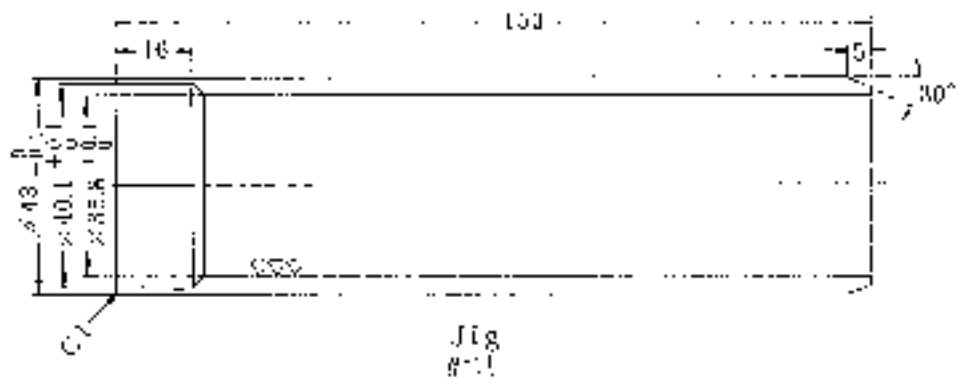


Fig. 3

Spring break prevention mechanism
スプリング折損防止機構

WARNING

☆ THIS PROCESS IS VERY DANGEROUS. TAKE EXTREME CAUTION TO PROCEED SAFELY.

5. スプリング②を交換する場合は、次の要領でスプリング②をケース⑫より取り出す。
まず、カラー⑬をケース⑫より外す。次に十分に広い場所においてケース⑫を固定した後、十分な長さを持った針金等を使用してその一端をスプリング②の内部部に結び、他端を手で引っ張ってスプリング②を取り外す。

HOSE REEL

5. To replace spring (2), remove it from case (2) as follows:
First, remove collar (3) from case (2). Then, with case (2) securely clamped in a sufficiently wide place, tie one end of a sufficiently long wire to the inner end of the spring, and pull the other end by hand to take out spring (2).
6. Remove spacer (4), and take out inner spring (2) from case (2) in the same way as process 5.

● REASSEMBLY

1. To reinstall spring (2) in case (2), proceed as follows:

WARNING

⚠ IF THE SPRING RECOILS, IT MAY HURT PERSONNEL. BE SURE TO CLAMP IT SECURELY WITH VICE PLIERS.

NOTE

⚠ Clamp with vice pliers, paying attention to the installation orientation of the spring.

⚠ Secure the inner end of the spring with a holder, as shown, in advance. This is to prevent the spring and from deforming when the vice pliers are removed from the spring after installation in the case.

- 1) With spring (2) clamped by vice pliers, remove the spring holder constricting the spring.

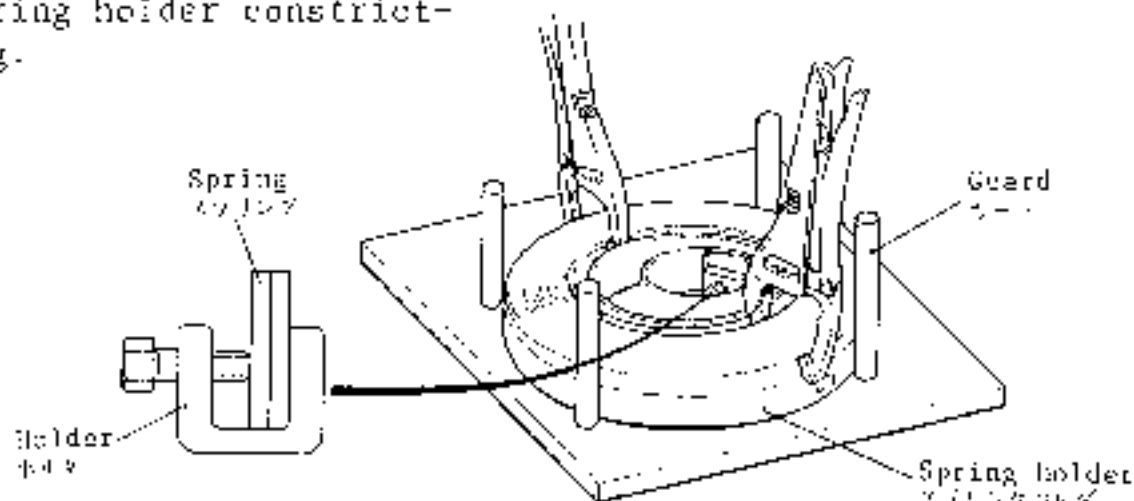


Fig. 4

- 2) With grease applied to the lower side, place spring (2) in case (2), and install the protection plates as shown in Fig. 5.

★★注意★★

⚠ スプリングの取り扱い、非常に危険なため、十分注意して作業を進めること。

6. スパース(4)を外し、前記5と同要領で内側のスプリング(2)をケース(2)より取り出す。

● 組み立て

1. スプリング(2)のケース(2)への組み込みは、次の要領で行なう。

- 1) バイスプライヤでスプリング(2)を保持しながらスプリングを拘束しているスプリングホルダを外す。

★★注意★★

⚠ スプリングが自由状態になると、非常に危険なため、確実にバイスプライヤで保持しておくこと。

注意

⚠ 取付方向に注意してバイスプライヤで保持しておくこと。

⚠ スプリング内端部は、あらかじめ図のようなホルダで固定しておく。これはスプリングをケースに入れた後、バイスプライヤを外した際にスプリング端が変形するのを防ぐ為である。

- 2) スプリング(2)下面にグリースを塗布した後、ケース(2)に入れて保護板を戻り付ける。(Fig. 5)

HOSE REEL

- 3) Remove the vice pliers from the outer end side of spring ⑩, attach auxiliary spring ⑨ and plate ⑪, and fasten with bolt ⑫ coated with screw locking compound. (Fig. 6)

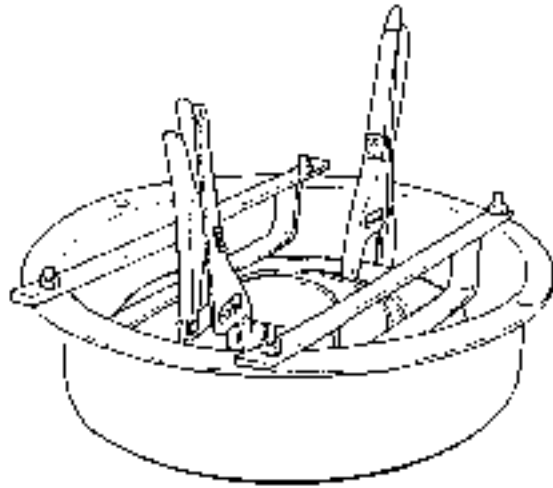


Fig. 5

- 3) スプリング⑩の外端部側のバイスプライヤを外し、補助スプリング⑨、プレート⑪を取り付け、ネジロック剤を塗布したボルト⑫で固定する。(Fig. 6)

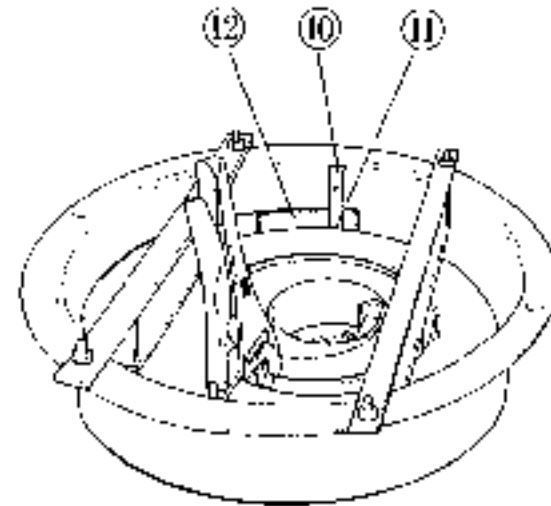


Fig. 6

- 4) Remove the other vice pliers.

- 4) もう一方のバイスプライヤを外す。

- 5) Remove the holder attached in process 1) from spring ⑩, and check the spring inner end for a round form conforming to collar ⑩. If it is deformed, correct the form.

- 5) 手順1) で取り付けられたホルダをスプリング⑩より取り外し、スプリング内端部がカラー⑩に合うような円形になっているか確認する。もし変形していれば、修正しておく。

- 6) Remove the protection plates, apply grease to the upper side of spring ⑩, and install spacer ⑭ in case ② with the recess aligned with plate ⑩.

- 6) 保護板を取り外してスプリング⑩上面にグリースを塗布した後、スペーサ⑭を切欠部をプレート⑩の位置に合わせてケース②に入れる。

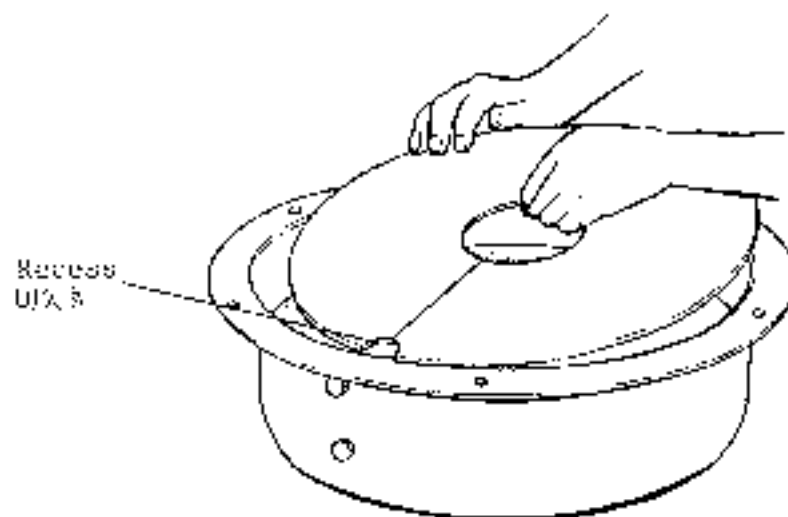


Fig. 7

- 7) Install upper spring ⑩T in case ②, in the same way as processes 1) through 6). Coat the heads (marked by *2 in Fig. 1) of bolts ⑫ with water repellent. (Fig. 3)

- 7) 手順1)～6)と同要領で上側のスプリング⑩をケース②に組み込む。組み込み後、ボルト⑫頭部(Fig. 1の※2部)に防水シール剤を塗布しておく。(Fig. 3)

HOSE REEL

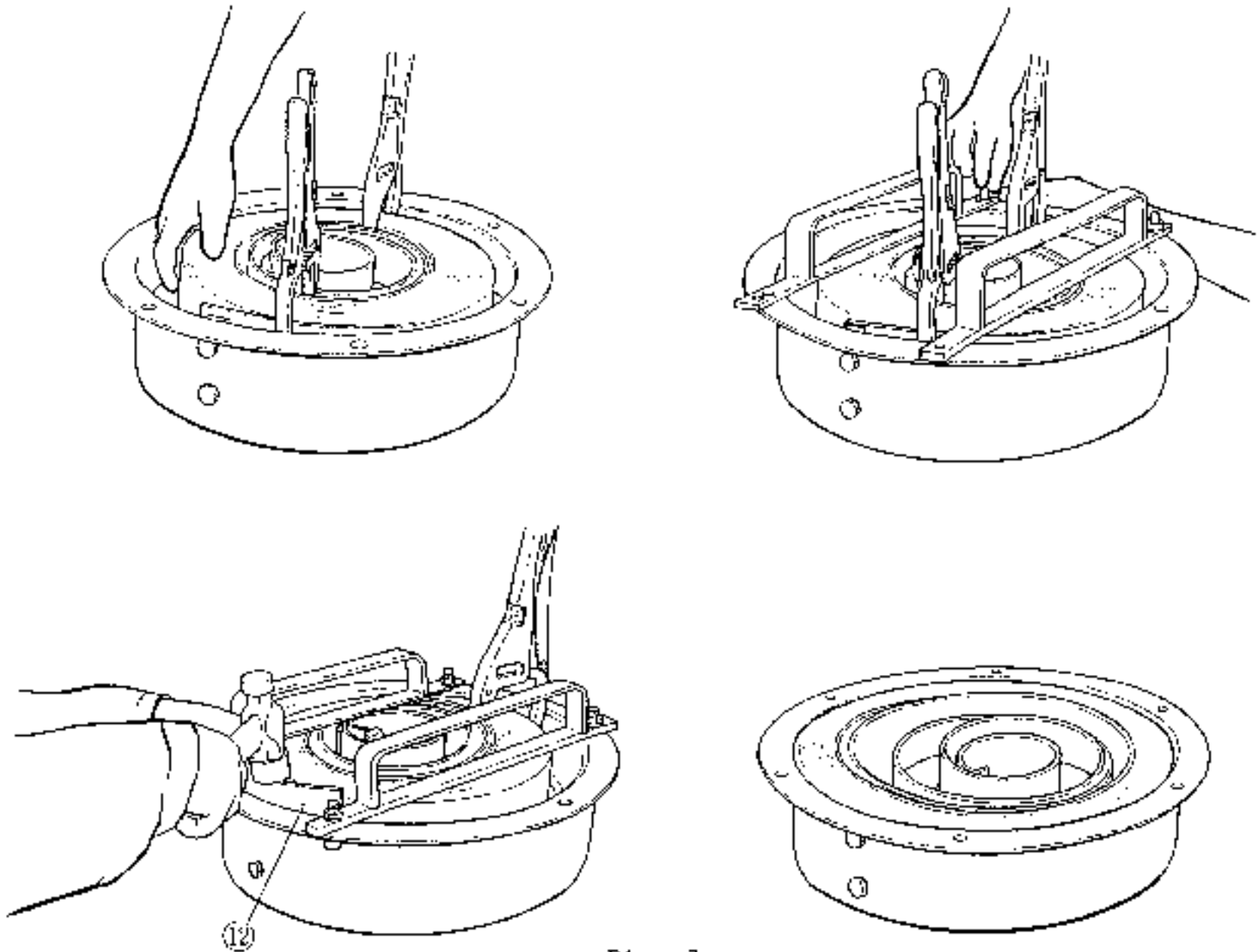


Fig. 8

NOTE

☆ Pay attention to the orientation of collar ⑱. (Fig.1)

2. Install collar ⑱ in the case ass'y.
3. Install springs ⑳ and pins ㉑ in collar ⑱.

NOTE

☆ Install with pins ㉑ and the grooves in pin ③ out of alignment.

☆ After the installation, turn pin ③ slowly, and check that the spring breaking prevention mechanism clicks twice.

4. Put jig (Fig. 3) on pin ㉑, and install in the case ass'y.

注意

☆ カラー⑱の組み込み方向に注意すること。(Fig.1参照)

3. カラー⑱にスプリング⑳、ピン㉑を組み込む。
4. ピン㉑に治具(Fig.3参照)を挿入してケースAss'yに組み込む。

注意

☆ ピン③の溝とピン㉑の位置をずらして組み込むこと。

☆ 組み込み後、ピン③をゆっくり回してみ、スプリング折損防止機構が働いて「カチッ」という音が2回していることを確認しておくこと。

HOSE REEL

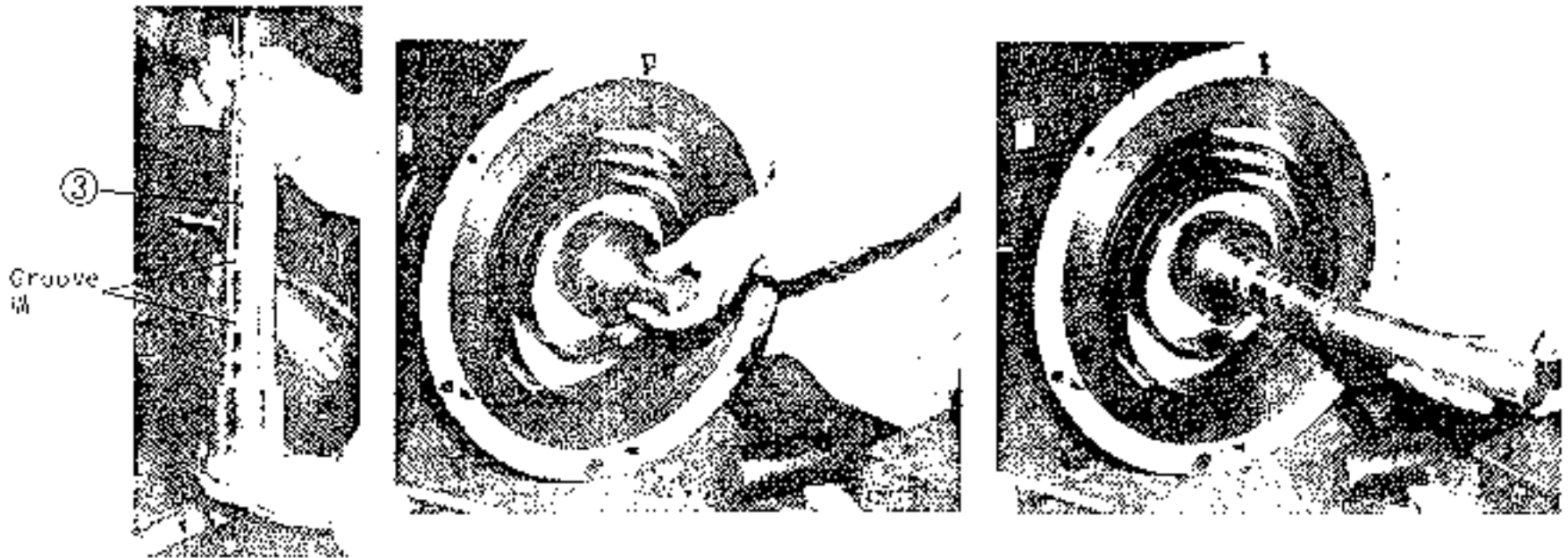


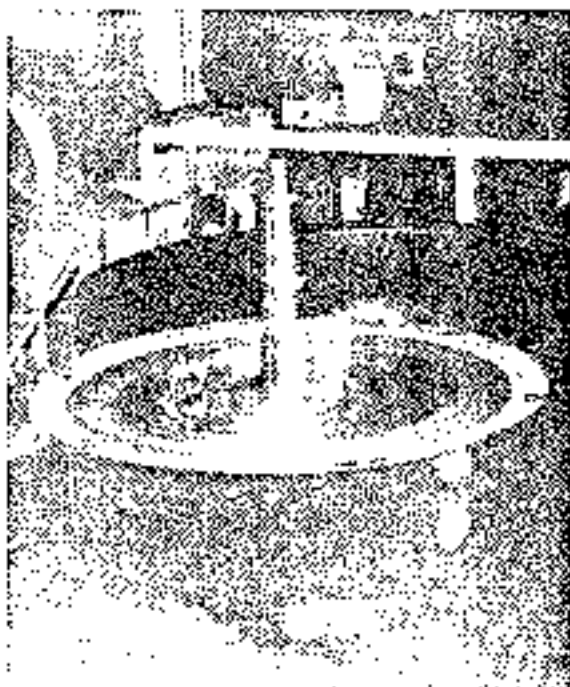
Fig. 9

5. Clamp pin (3) in a vise.
6. Install seal rings (6) and backup rings (7) on pin (3), and coat the rings and their neighborhood areas with thin layers of grease.

NOTE

☆ Check the spring breaking prevention device again for proper operation.

7. Coat the mating surfaces of case (2) and drum ass'y (1) (see 1 in Fig. 1) with water repellent, and install drum ass'y (1) over case (2). Tighten bolts (8), and install retaining ring (9).



5. ピン(3)をバイスに固定する。
6. ピン(3)にシールリング(6)、バックアップリング(7)を組み込み、リングとその周辺にグリースを薄く塗布しておく。
7. ケース(2)のドラム Ass'y(1)との合せ面 (Fig. 1の①部)に防水シール剤を塗布した後、ドラム Ass'y (1)をケース(2)にかぶせるようにして組み込む。そしてボルト(8)を締め付け、リターニングリング(9)を入れる。

注意

☆ 組み立て後、再度スプリング接損防止機構が動いていることを確認すること。

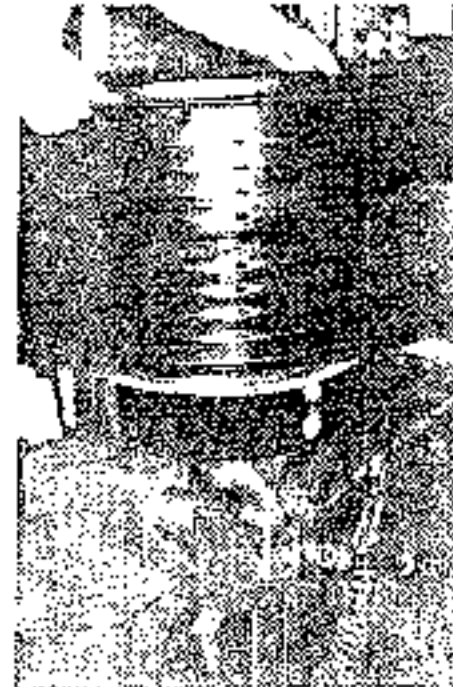


Fig. 10

8. Install support (10), arms (11), (12) and roller ass'y (13).

8. サポート(10)、アーム(11)、(12)、ローラ Ass'y(13)を取り付ける。

HOSE REEL

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

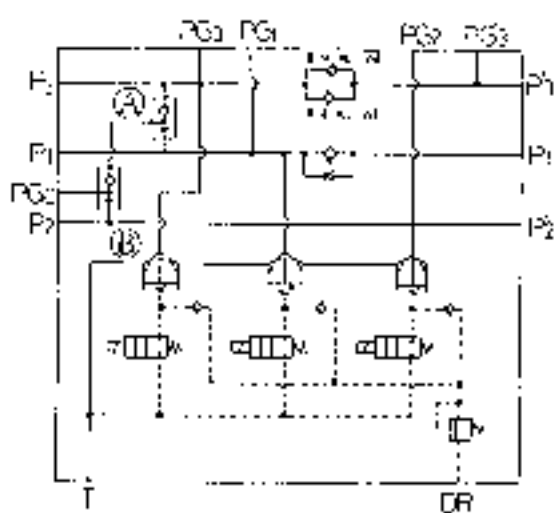
Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準	
Hose winding force (@ 3 extra turns)	Standard value	14 kg.m (101 ft-lb)
	基準値	14 kg・m
ホース巻取力 (予巻3回転時)	基準値	14 kg・m

TELESCOPING CONTROL VALVE

伸縮コントロールバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能



Hydraulic symbol
油圧記号

- ⊖ : Shuttle valve シャトル弁
- ⊕ : Logic valve ロジック弁

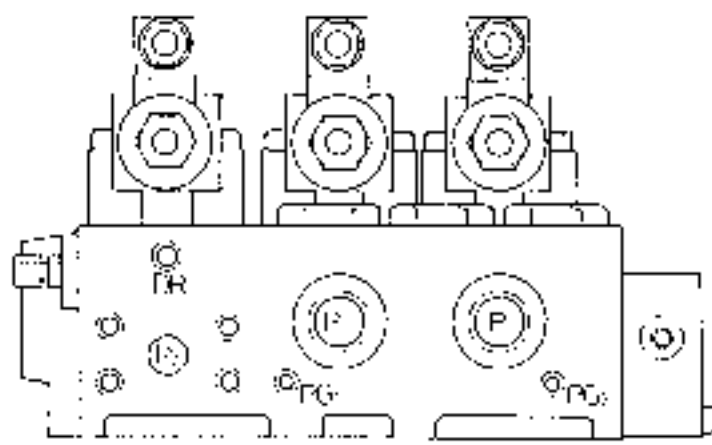
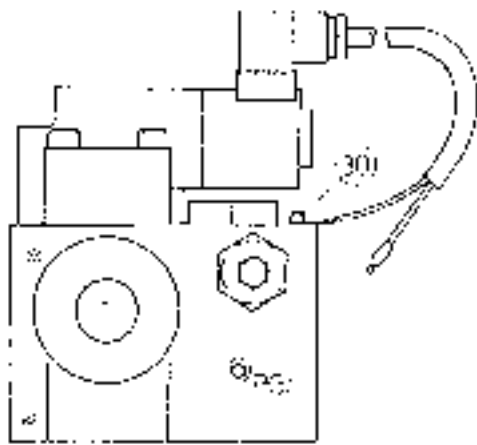
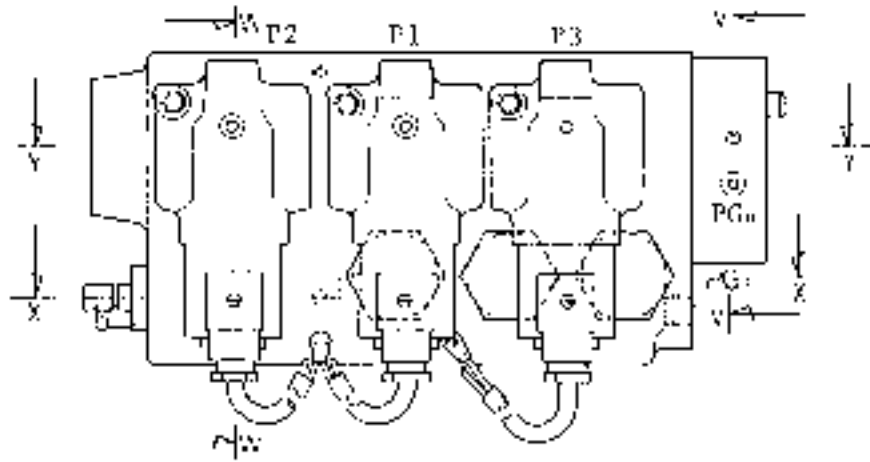
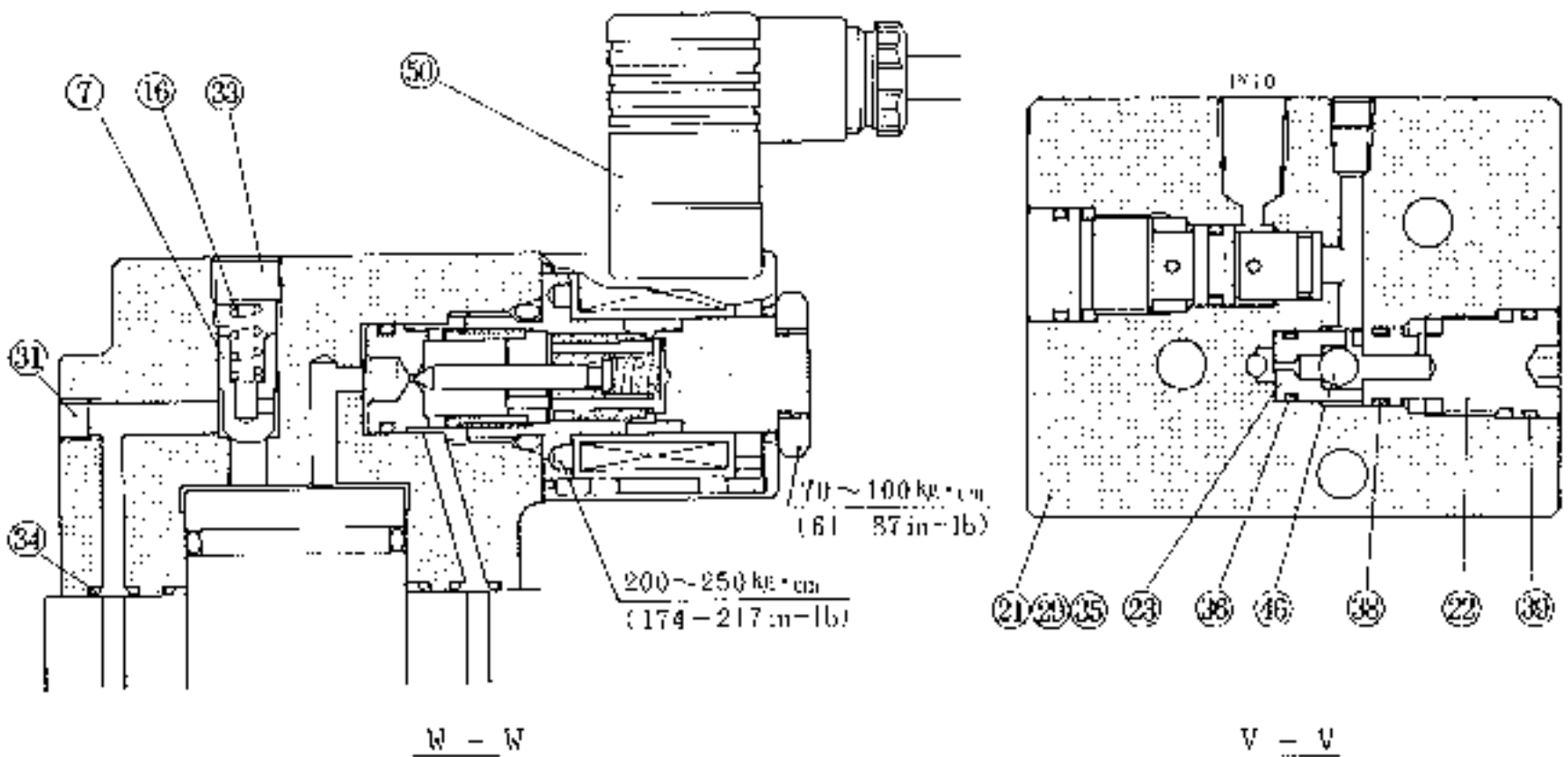


Fig. 1



TELESCOPING CONTROL VALVE

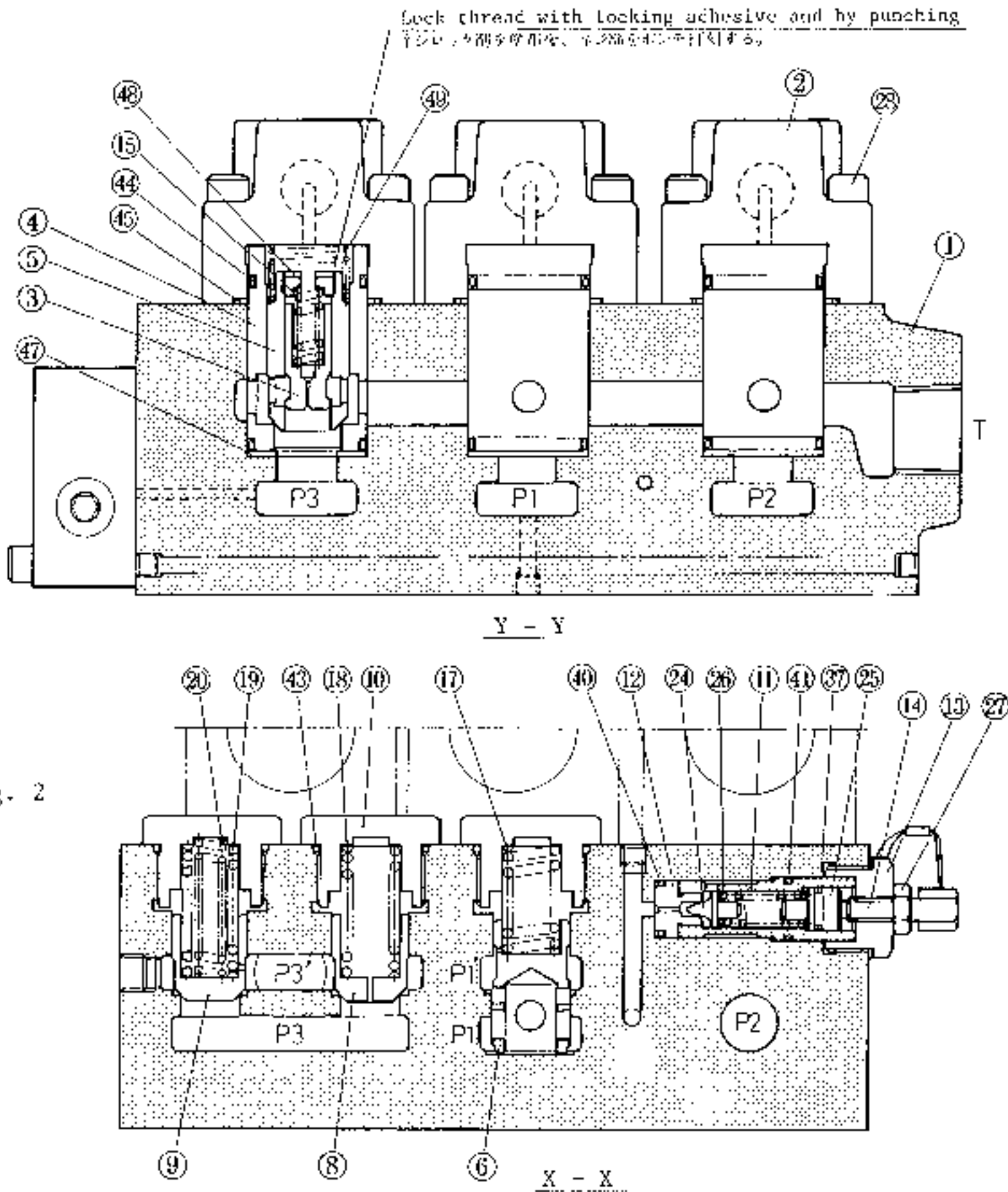


Fig. 2

- | | | | |
|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|
| 1. Valve body | 17. Spring | 1. バルブ本体 | 17. スプリング |
| 2. Cover | 18. Spring | 2. カバー | 18. スプリング |
| 3. Poppet valve | 19. Spring | 3. ポペット弁 | 19. スプリング |
| 4. Sleeve | 20. Spring | 4. スリーブ | 20. スプリング |
| 5. Poppet valve | 21. Valve body | 5. ポペット弁 | 21. バルブ本体 |
| 6. Spool valve | 22. Retainer | 6. スプール弁 | 22. リテーナ |
| 7. Check valve | 23. Seat | 7. チェック弁 | 23. シート |
| 8. Check valve | 24. Needle valve | 8. チェック弁 | 24. ニードル弁 |
| 9. Check valve | 25. Spring guide | 9. チェック弁 | 25. スプリングガイド |
| 10. Spring seat | 26. Spring | 10. スプリング受け | 26. スプリング |
| 11. Sleeve | 27. Nut | 11. スリーブ | 27. ナット |
| 12. Valve seat | 28. Hex. socket head bolt | 12. 弁座 | 28. 六角穴付ボルト |
| 13. Retainer | 29. Hex. socket head bolt | 13. リテーナ | 29. 六角穴付ボルト |
| 14. Adjusting bolt | 30. Hex. socket head bolt | 14. 調整ボルト | 30. 六角穴付ボルト |
| 15. Spring | | 15. スプリング | 31. プラゲ |
| 16. Spring | | 16. スプリング | 32. プラゲ |

TELESCOPING CONTROL VALVE

31. Plug	41. O-ring	34. O-ring	43. O-ring
33. Plug	43. O-ring	35. O-ring	44. O-ring
34. O-ring	44. O-ring	36. O-ring	45. O-ring
35. O-ring	45. O-ring	37. O-ring	46. 鋼球
36. O-ring	46. Steel ball	38. O-ring	47. 比バネ
37. O-ring	47. Spring	39. O-ring	48. スプリング受け
38. O-ring	48. Spring seat	40. O-ring	49. スプリング
39. O-ring	49. Spring	41. O-ring	50. ソレノイド
40. O-ring	50. Solenoid		

PRINCIPLE OF OPERATION

1. P1, P2 and P3 circuits

Pressurized oil is sent separately to ports P1, P2 and P3, and ports P1', P2' and P3' are connected to the respective cylinders.

The oil entering through P1 opens spool valve ① and flows to P1', and in the opposite direction, from P1' to P1, the oil flow rate is restricted by the fixed throttle in the spool valve.

Oil can flow from P2 to P2' and from P2' to P2 directly.

The oil entering through P3 flows to P3' by opening check valve ②.

From P3' to P3, oil flows by opening check valve ③.

2. Shuttle valve

The shuttle valve serves to conduct the highest pressure among the pressures in ports P1, P2 and P3 to port PG.

3. Logic valve

The logic valves execute the following operations in combination with check valves, solenoid valves and a relief valve. First, the relief valve determines the maximum pressure for ports P1, P2 and P3. The solenoid valves vent the oil to port T to unload the circuit, and when the pressure at ports P1, P2 and P3 becomes lower than the pressure at port T, poppet valve ④ serves to send oil from port T to ports P1, P2 and P3 through vacuum action.

作用説明

1. P1・P2・P3回路について

P1・P2・P3には、それぞれ単独に圧油が供給され、P1'・P2'・P3'は、それぞれシリンダに接続される。P1から供給された圧油は、スプール弁を開いてP1'に進油される。逆にP1'からP1へは、スプール弁の固定絞りにより規制された流量が通油される。

P2からP2'への通油及びP2'からP2への通油は、直接通油される。

P3から供給された圧油は、チェック弁を開きP3'へ通油される。逆にP3'からP3へは、チェック弁を開き通油される。

2. シュトルル弁について

シュトルル弁は、P1・P2・P3ポートの内の最も高い圧力をPG₀ポートに連通する働きをする。

3. ロジック弁について

ロジック弁は、チェック弁・ソレノイドバルブ・リリーフバルブとの組合せにより、次のような働きをする。まず、リリーフバルブによってP1・P2・P3ポートの最高圧力規制、ソレノイドバルブによって無負荷でTポートに圧油を逃すアンロード作用、そしてポペット弁④によってP1・P2・P3ポート圧力がTポート圧力より低くなった時、TポートからP1・P2・P3ポートへ油を逆流させるバキューム作用の働きをする。

TELESCOPING CONTROL VALVE

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

- ☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE 'GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)' IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE 'GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)' IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM. TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

- ☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の『一般注意事項（油圧機器の取り扱い）』も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品・装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研摩布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当たりや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の『一般注意事項（シール部品の取り扱い）』に従って適切な取り扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

TELESCOPING CONTROL VALVE

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVES STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

HYDRAULIC VALVE

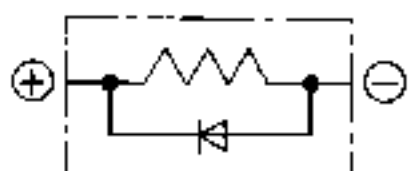
ハイドロバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

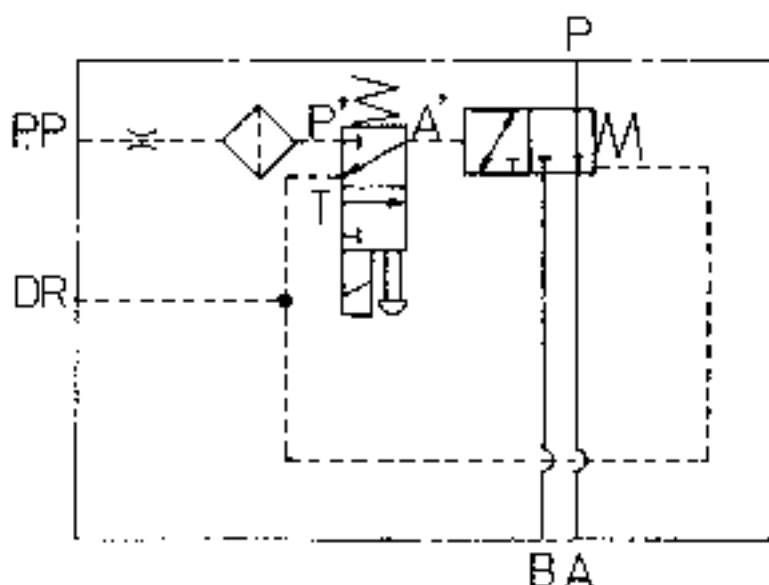
This hydraulic valve is for switching over the hydraulic circuit from the normal route from port P to port A into one from port P to port B by moving the spool by applying pilot pressure through port PP by energizing the solenoid.

● 構造と機能

本バルブは、通常Pポート・Aポートに流れている圧油をソレノイドに通電する事により、PPポートからのパイロット圧力でスプールを切り換えて、圧油をPポート→Bポートに切り換える方向制御弁です。



Electric symbol
電気記号



Hydraulic symbol
油圧記号

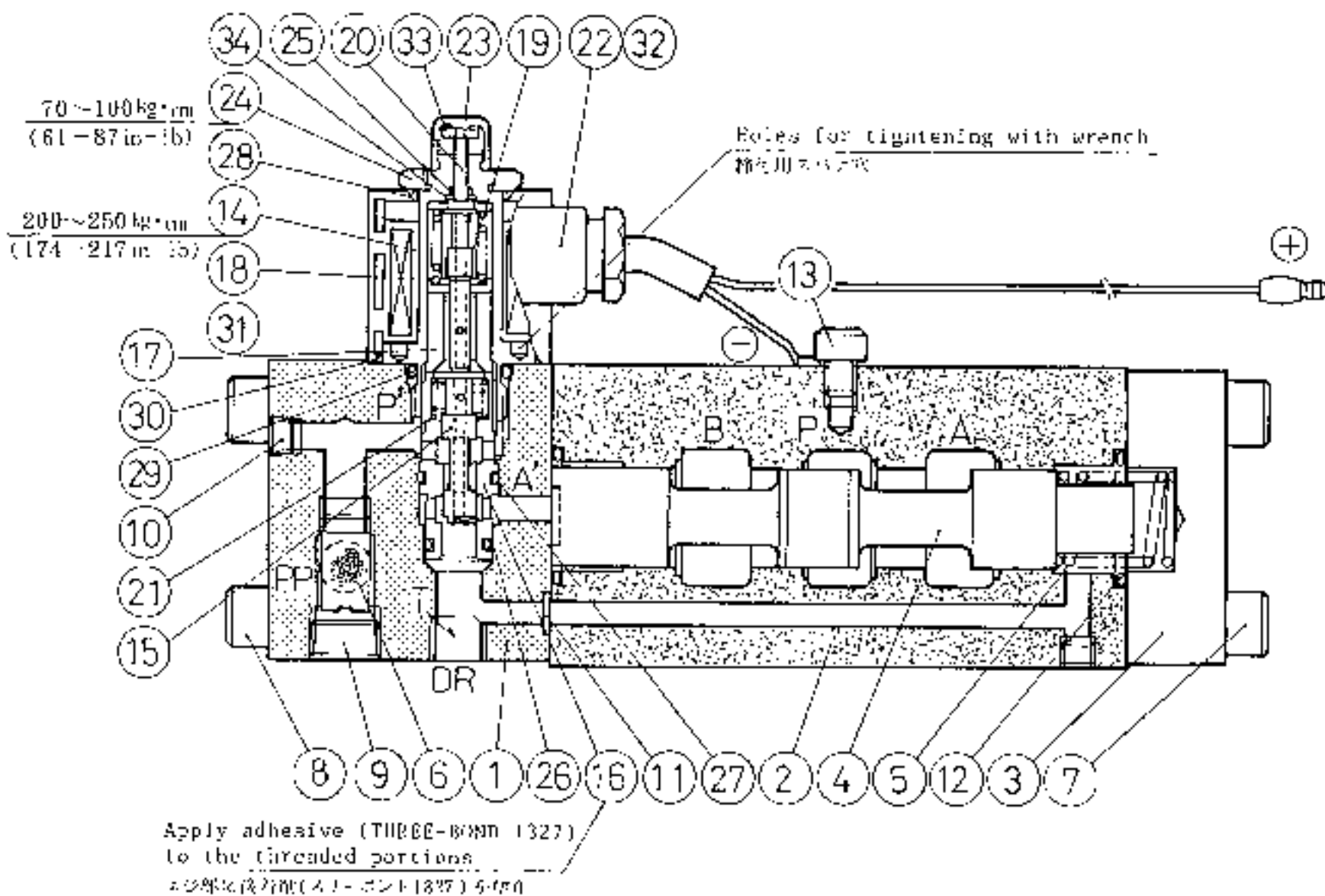


Fig. 1

HYDRAULIC VALVE

1. Pilot valve body	16. Sleeve
2. Hydraulic valve body	17. Stopper
3. Cover	18. Plunger
4. Spool	19. Rod
5. Spring	20. Pin
6. Filter	21. Spring
7. Hex. socket head bolt	22. Solenoid coil
8. Hex. socket head bolt	23. Rubber cap
9. Plug	24. Nut
10. Plug	25. O-ring
11. O-ring	26. O-ring
12. O-ring	27. O-ring
13. Hex socket head bolt	28. O-ring
14. Solenoid body	29. O-ring
15. Spool	30. O-ring
	31. Spacer
	32. Connector
	33. Cap
	34. Washer

1. パイロットバルブ本体	20. ピン
2. ハイドロバルブ本体	21. スプリング
3. カバー	22. ソレノイドコイル
4. スプー	23. ゴムキャップ
5. スプリング	24. ナット
6. フィルタ	25. Oリング
7. 六角穴付ボルト	26. Oリング
8. 六角穴付ボルト	27. Oリング
9. プラグ	28. Oリング
10. プラグ	29. Oリング
11. Oリング	30. Oリング
12. Oリング	31. スペーサ
13. 六角穴付ボルト	32. コネクタ
14. ソレノイド本体	33. キャップ
15. スプー	34. 塵合
16. スリーブ	
17. ストッパ	
18. ブラシ	
19. ロッド	

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE *GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)* IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

☆ 分解・組み立て時には、A章の*一般注意事項(油圧機器の取り扱い)*も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

HYDRAULIC VALVE

- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE SPOOLS STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

FLOW DIVIDER

フローディバイダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

Outline

概要

The flow divider is a gear type unit consisting of hydraulic pump/motor units of which driving shafts are connected. It features a pressure boosting function.

本フローディバイダは往圧ポンプ・モーターの駆動軸を連結したギヤ式のもので増圧作用のあるのが特長です。

Operation

作動説明

When pressurized hydraulic oil is supplied to a unit consisting of two or more hydraulic pump/motors with a common driving shaft, the oil flow is divided among these pump/motors with the individual flow rates proportional to their discharge capacities, because they all run at the same speed. The actuators receive oil at this fixed flow rate ratio, regardless of the loads on these actuators.

2個以上の往圧ポンプ・モーターの駆動軸を連結したものに圧油を送るとその油量は吐出量が同じで、それぞれの吐出量の比に応じて分割され、アクチュエータに送られます。

When two actuators (pistons) are used to hoist different loads as shown in Fig. 2, the relationship among the pressures at the inlet and the two outlet ports is $P_1 > P_0 > P_2$, and pump/motor F1 operates as a pump, and F2 as a motor.

作用としてはFig. 2の様に異なる荷重を上げる時は各ポートの圧力は $P_1 > P_0 > P_2$ となり F_1 がポンプ作用、 F_2 がモーター作用を行なっています。

At this time, since the pressure relationship with F1 operating as a pump is $P_1 > P_0$, F1 is considered to be boosting the pressure.

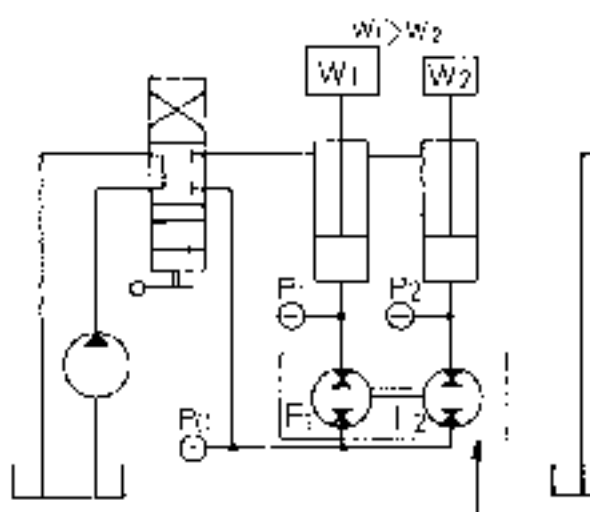
又この時、ポンプ作用を行なっている F_1 においては圧力の関係が $P_1 > P_0$ であるので増圧作用も行なっている事になります。

When loads are being lowered as shown in Fig. 3, F1 operates as a motor and F2 as a pump.

Fig. 3の時に荷重を上げる時は逆には F_1 がモーター作用、 F_2 がポンプ作用を行ないます。

The oil flow in this flow divider is the same as in a gear pump.

尚、フローディバイダ内の油の流れるはギヤポンプと同じです。



Flow divider
Fig. 1 フローディバイダ

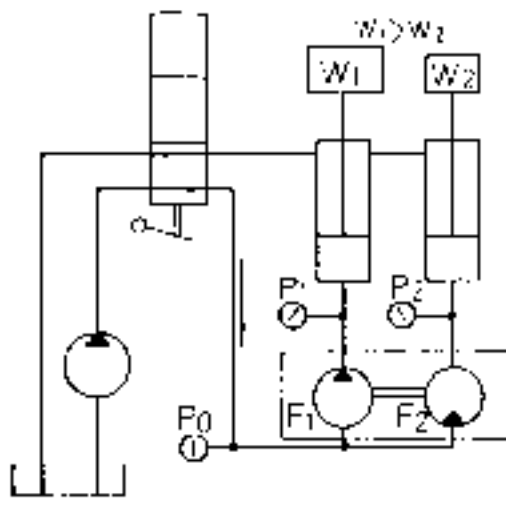


Fig. 2

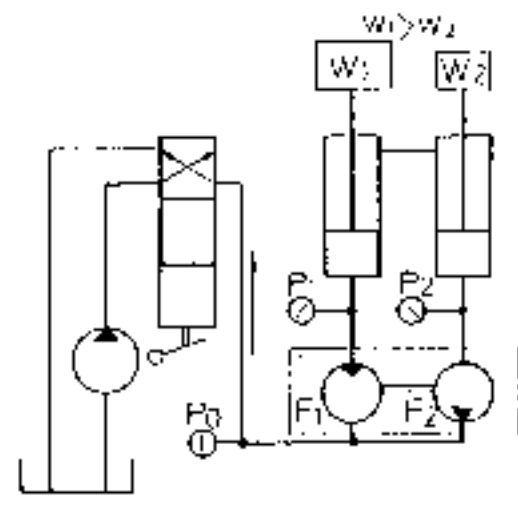


Fig. 3

FLOW DIVIDER

Double

2進

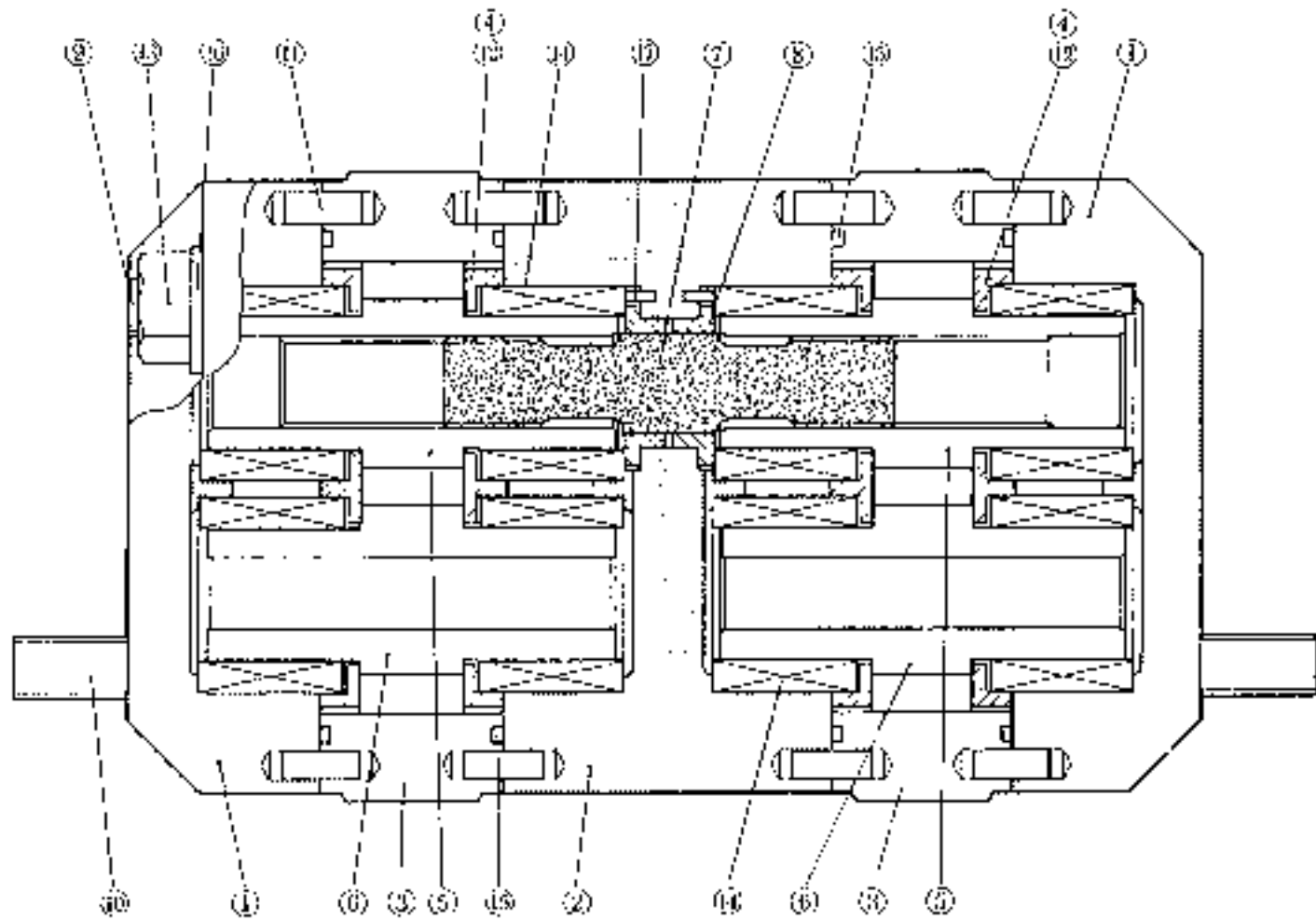


Fig. 4

Triple

3進

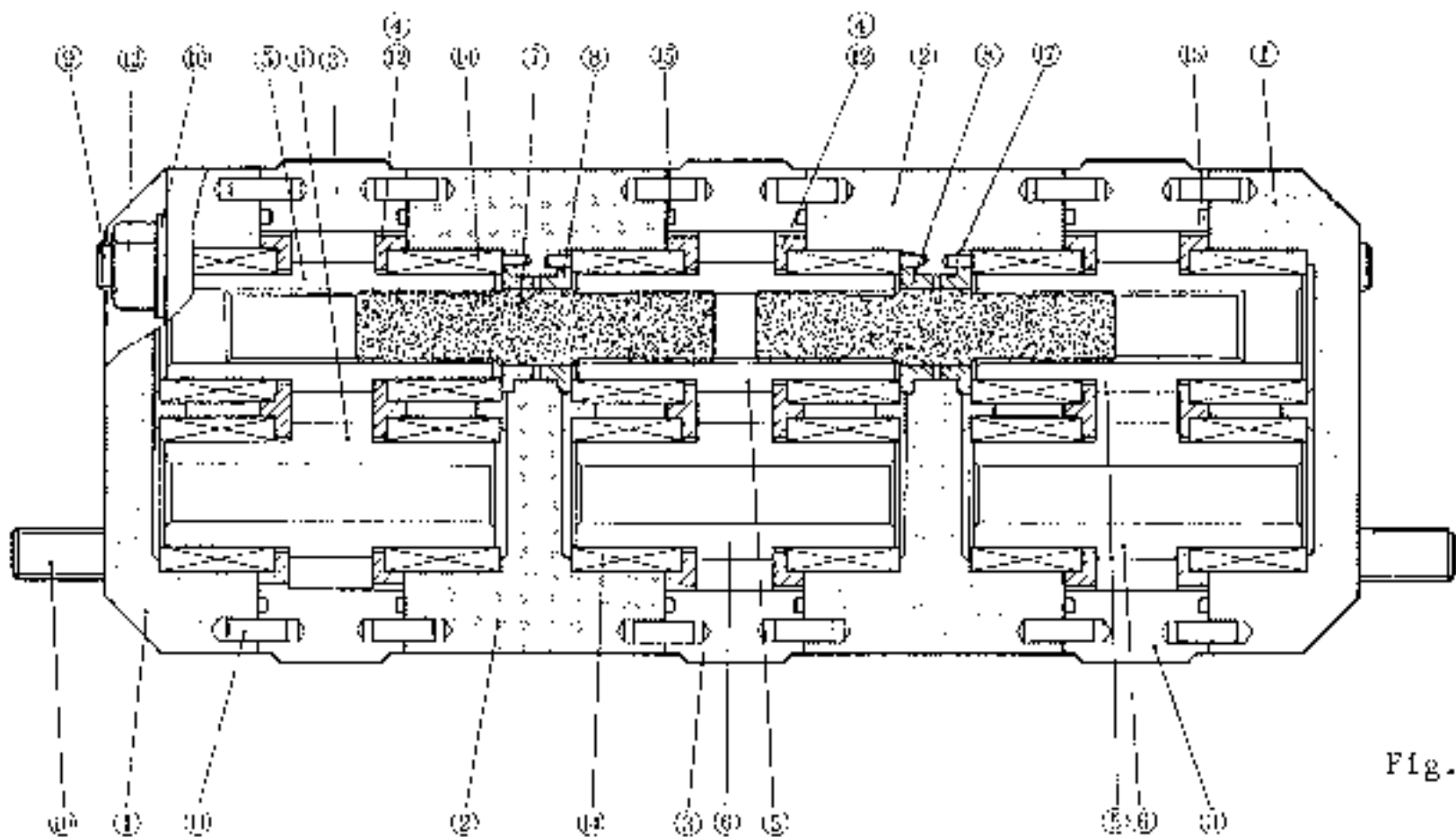


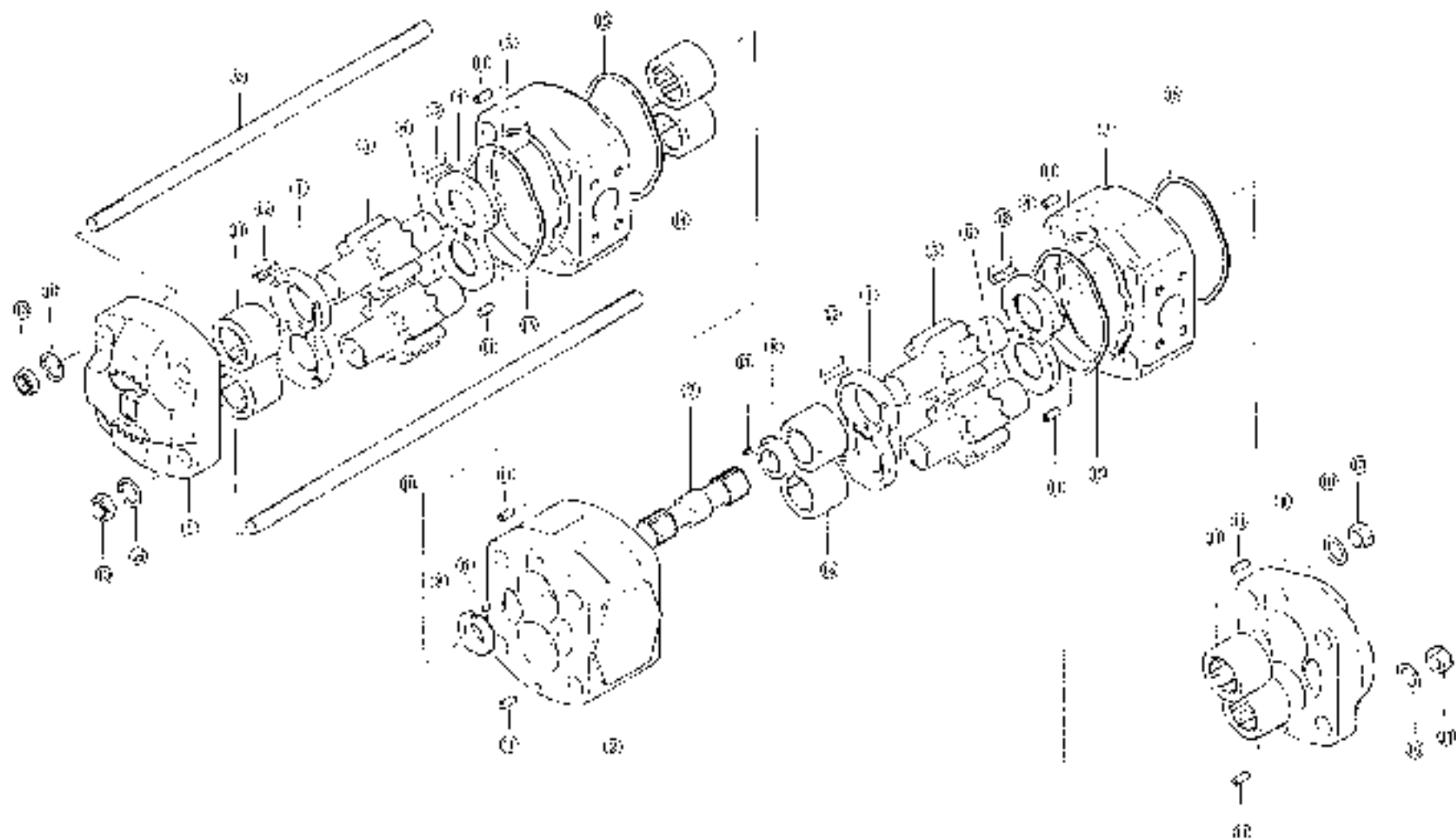
Fig. 5

- | | | | |
|---------------------|--------------------|----------------|---------------|
| 1. End frame | 10. Stud bolt | 1. エンドフレーム | 10. スタッドボルト |
| 2. Bearing case | (for support) | 2. ベアリングケース | (サポート用) |
| 3. Gear case | 11. Dowel pin | 3. ギヤケース | 11. ノックピン |
| 4. Side plate | 12. Pocket seal | 4. サイドプレート | 12. ポケットシール |
| 5. Drive gear | 13. Nut | 5. ドライブギヤ | 13. ナット |
| 6. Idle gear | 14. Needle bearing | 6. アイドルギヤ | 14. ニードルベアリング |
| 7. Connecting shaft | 15. Square ring | 7. コネクティングシャフト | 15. 角リング |
| 8. Shaft seal | 16. Washer | 8. シャフトシール | 16. ワッシャー |
| 9. Stud bolt | 17. Spring pin | 9. スタッドボルト | 17. スプリングピン |

FLOW DIVIDER

Double

2連



Triple

3連

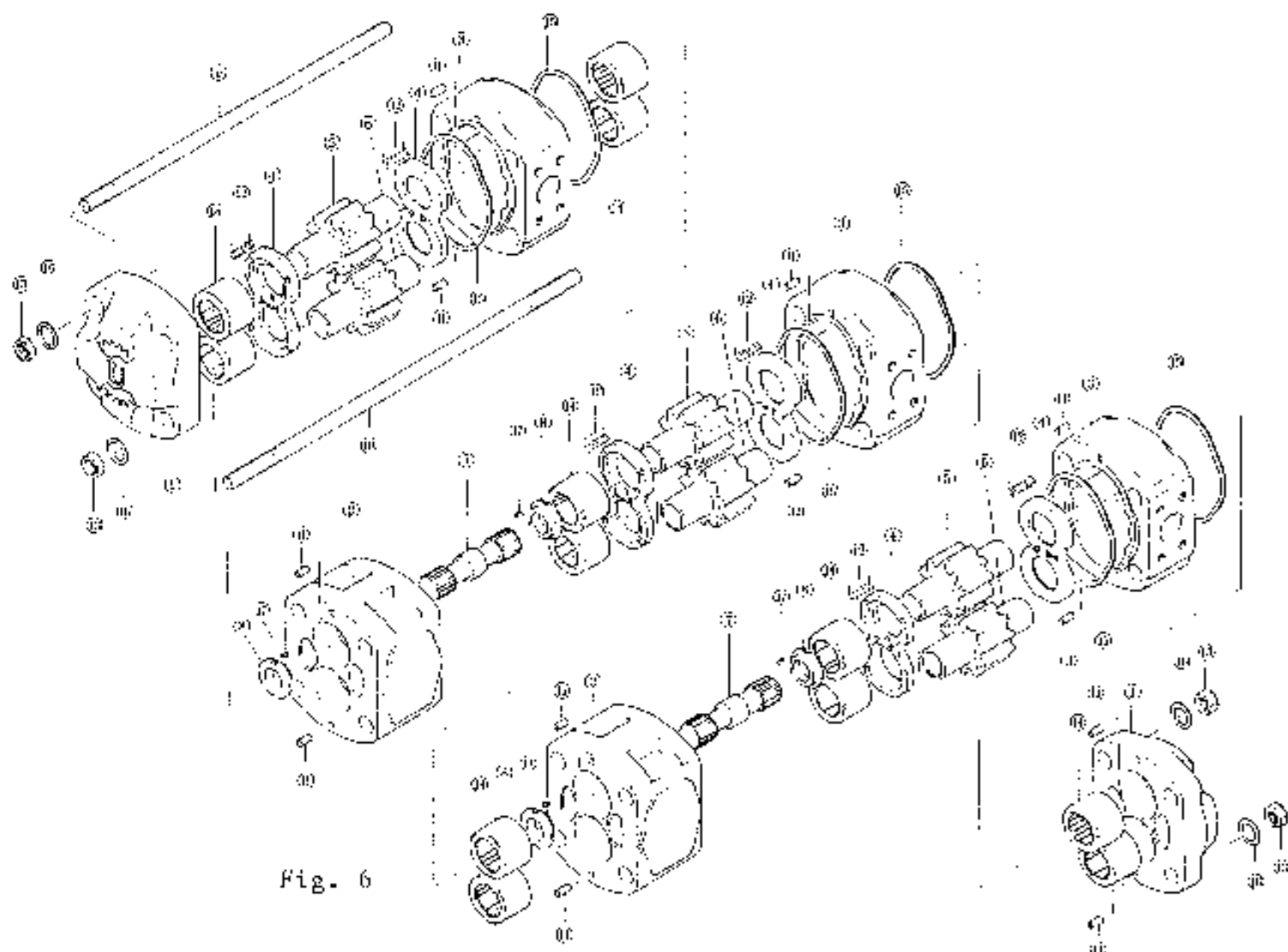


Fig. 6

FLOW DIVIDER

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE FLOW DIVIDER.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY

CAUTION

☆ BEFORE STARTING TO DISASSEMBLE OR REASSEMBLE, BE SURE TO READ THE DISASSEMBLING AND REASSEMBLING CAUTIONS GIVEN UNDER "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A, AND PROCEED CORRECTLY.

NOTE

☆ Disassembly and reassembly are explained for the twin type as a representative of the flow dividers.

1. Thoroughly wipe off dirt, sand etc. from the flow divider.
2. Punch match marks in each section to facilitate correct reassembly. (Fig. 7)

CAUTION

☆ THROUGHOUT THE DISASSEMBLY AND REASSEMBLY PROCESSES, AVOID CLAMPING MACHINED SURFACES OF PARTS IN A VISE AND DAMAGING THESE SURFACES.

3. Clamp the flow divider in a vice. (Fig. 8)

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解

★注意★

☆ 分解、組立作業を始める前には、必ずA章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」の分解、組立注意事項を参照し、適切な取り扱いをすること。

注意

☆ 分解、組み立ては、2連フローディバイダで代表します。

1. フローディバイダの周縁についているゴミ等を洗浄し、ふきとっておく。
2. 正しく組み立てが行なえる様に各セクションにホンチで刻印しておく。(Fig. 7)
3. 万力で固定する。(Fig. 8)

★注意★

☆ 分解、組み立てを通じ、機械加工面又はその周辺を万力でくわえたり、傷をつけない様にして下さい。

FLOW DIVIDER

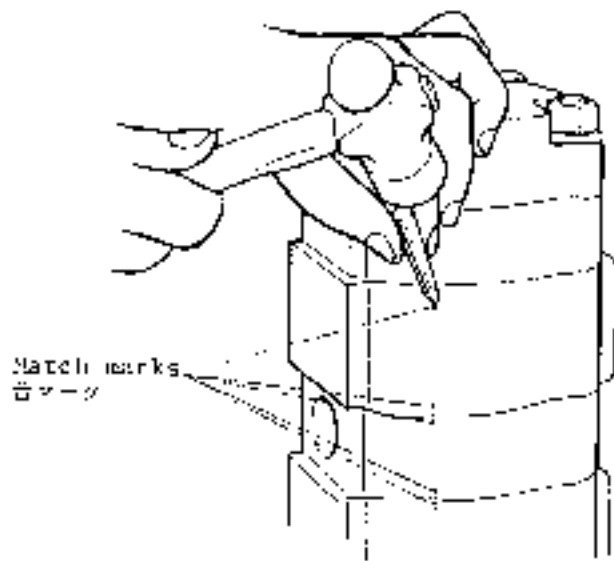


Fig. 7

4. Unscrew nuts (4) with a socket wrench or a double offset wrench, and remove stud bolts (5) and (6).
5. Remove end frame (7). (Fig. 9)

CAUTION

☆ WHEN THE GEAR CASE CANNOT BE SMOOTHLY REMOVED, PATT BOTHSIDE PORT FLANGE SURFACES WITH A PLASTIC OR COPPER HAMMER SO THAT THE GEAR CASE IS RAISED 2-3 mm (0.787-1.18 IN.). REMOVE THE GEAR CASE BY USING TWO SCREW-DRIVERS EACH OF WHICH IS INSERTED IN THE SPACE ON EACH SIDE. CARE MUST BE TAKEN SO THAT NO DAMAGE IS GIVEN TO THE MACHINED SURFACES AND THE SQUARE RING. REMOVE THE GEAR CASE USING THE GEAR TOOTH CRESTS AS A GUIDE. DO NOT REMOVE GEARS (5) AND (6) FIRST.

6. Remove gear case (8). (Fig. 10)

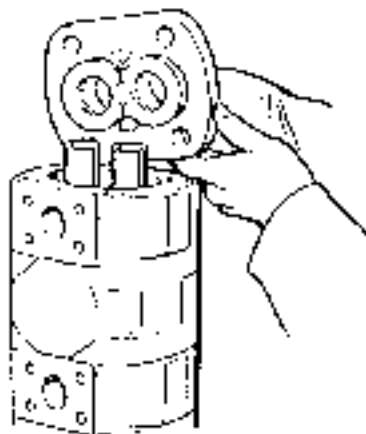


Fig. 9

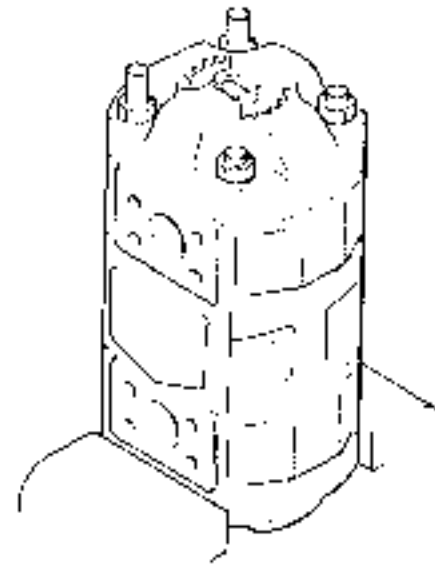


Fig. 8

4. Nut (4)をソケットレンチ又はメガネレンチにて締め、スタッドボルト(5)、(6)を取り外す。
5. エンドフレーム(7)を取り外す。(Fig. 9)
6. キヤケース(8)を取り外す。(Fig. 10)

★注意★

☆ ギヤケースがスムーズに取り外しが出来ない場合は、ポートフランジ面の両側をプラスチック又は銅ハンマで軽く叩き上げ2-3mmのスキ間を作ります。この隙間にドライバー又は類似品を両側より差し込みギヤケースを外す。この時、加工面や角リングを傷付け易い為、注意して下さい。又、ギヤ(5)、(6)は先に外さないでギヤ歯先をガイドにしてギヤケースを外す。

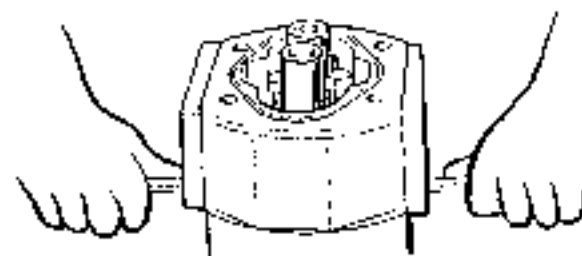


Fig. 10

FLOW DIVIDER

NOTE

☆Maintain the existing gear meshing relationship as far as possible.

7. Remove drive gear (3) and idle gear (4).

8. Remove bearing case (2). (Fig. 11)

CAUTION

☆RECORD THE DIRECTION OF CONNECTING SHAFT (7) SO THAT CORRECT ENGAGEMENT WITH THE DRIVE GEAR CAN BE ATTAINED IN REASSEMBLING.

9. Remove connecting shaft (7).

10. Remove the other gear case, drive gear and idle gear in the same procedure as in 6 and 7 above.

CAUTION

☆CARE MUST BE TAKEN NOT TO DAMAGE THE MACHINED SURFACES. RENEW POCKET SEALS (12) AND SIDE-PLATES (4).

11. Remove side-plates (4) installed in each of end frame (1) and bearing case (2), by inserting screwdriver or the like into the pocket seal grooves and raising evenly the side-plate. (Fig. 12)

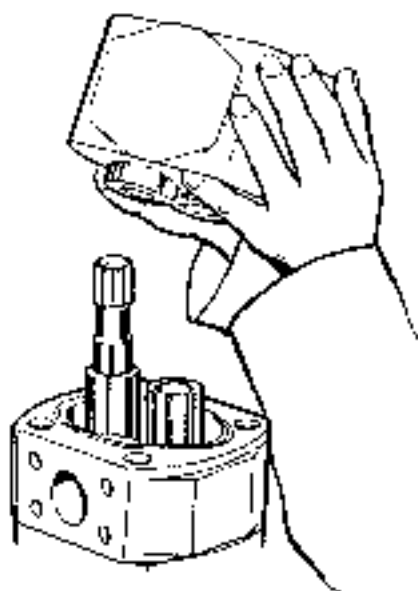


Fig. 11

12. When replacing shaft seal (8), extract needle bearing (10).

7. Drive gear (3) and idle gear (4) are removed.

注意

☆ギヤの噛み合い位置は出来るだけ同じにしておいて下さい。

8. ベアリングケース(2)を外す。(Fig. 11)

9. ニネクティンクシャフト(7)を外す。

★注意★

☆再組み立ての時に元のドライブギヤと噛み合う様に方向を記録しておいて下さい。

10. 前記6～7と同様にギヤケース、ドライブギヤ、アイドルギヤを外していく。

11. ドライバーか類似工具をサイドプレート内のポケットシール穴に差し込み、平均的に持ち上げて、ベアリングケース(2)及びエンドフレーム(1)からサイドプレート(4)を外す。(Fig. 12)

★注意★

☆加工面に傷を付け易い為、充分注意して下さい。又、ポケットシール(12)、サイドプレート(4)は、新しいものと交換する。

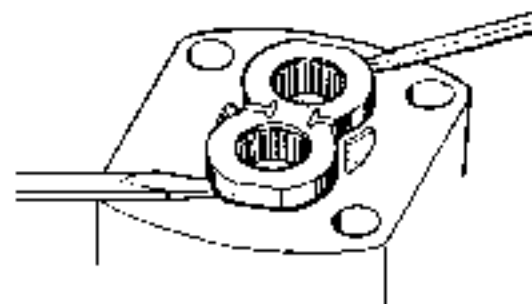


Fig. 12

12. シャフトシール(8)を交換する場合は、ニードルベアリング(10)を引き出す。

FLOW DIVIDER

CAUTION

☆ TAKE CARE NOT TO DAMAGE OR DEFORM THE CAGE WHEN REMOVING THE NEEDLES. DO NOT DAMAGE SHAFT SEAL ⑧ BY HAMMERING THE NEEDLES TOO HARD.

13. Remove needle bearing ⑭ by driving out the needles one by one with a screwdriver applied to their ends and driving with a hammer. Then, the cage will come out by itself. (Fig. 13)
14. Jack up the bearing outer race to remove as shown in Fig. 14, with a special tool made in accordance with Fig. 15.

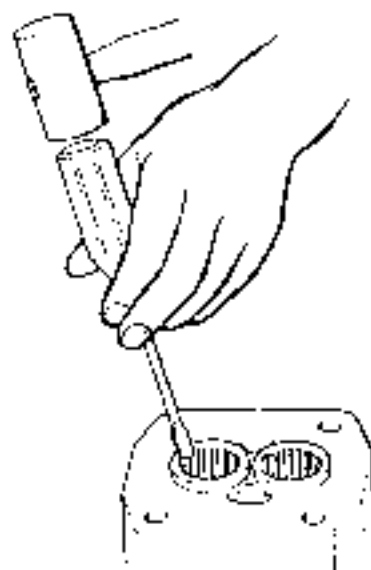


Fig. 13

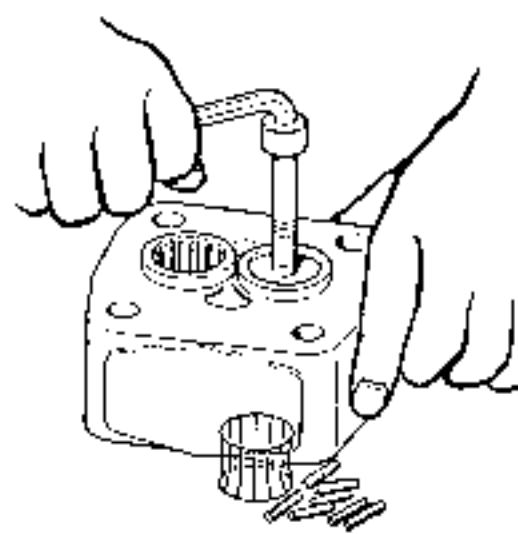


Fig. 14

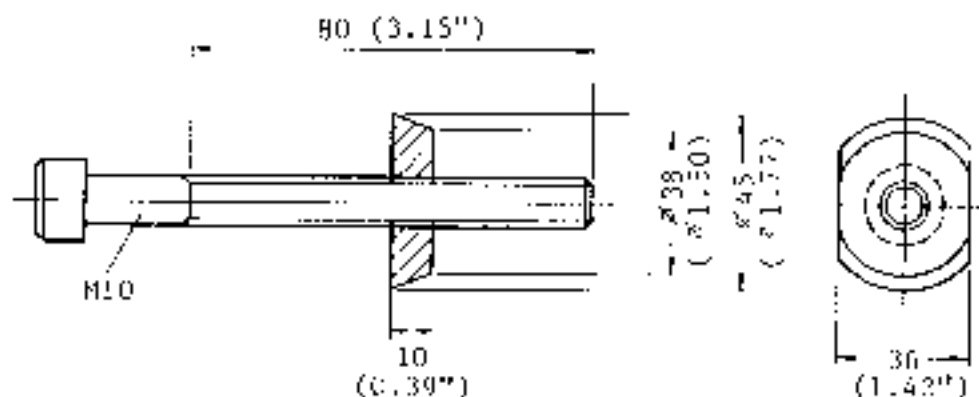


Fig. 15

13. ニードルベアリング⑭の取り外しは、ニードルの端部にドライバーを当て、ハンマで軽く叩き、ニードルをすべて外す。この時、保持器も同時に外れます。(Fig. 13)

★注意★

☆ ニードルを外す時、保持器に傷を付けたり変形させない様にして下さい。
又、ニードルを強く叩くと、シャフトシール⑧を傷付けるので注意して下さい。

14. ニードル、保持器を外した後、Fig. 14の様によくアリング外輪をジャッキアップして抜く。
工具はFig. 15の様な治具を作成して下さい。

15. Remove shaft seal ⑧.

● PART INSPECTION

Inspect all the parts, and replace all the parts that meet the following descriptions.

15. シャフトシール⑧を外す。

● 部品検査

各部片を検査し、下記に該当するものは、交換する。

FLOW DIVIDER

1) Side plate

- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear
- Intense gear contact marks (black) on the oil inlet and outlet port surfaces
- Deep scratches or gouges in the sliding surfaces
- Whenever it is removed

2) Needle bearing

- Needles are peeled or flaked
- Revolution is not smooth

3) Gear

- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear in the gear sides
- Cracks in the gear sides
- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear in the bearing

4) Connecting shaft

- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear in the shaft seal

5) Shaft seal

- 0.03 mm (0.0012 in.) or more wear in the internal surface

6) Gear case

- Gear contact marks in the gear case internal face extending beyond 25.4 mm (1 in.) from the port

7) Other parts

- Visible deformation or damage

● REASSEMBLY

CAUTION

☆ AFTER REMOVING BURRS, CLEAN THOROUGHLY.

1. Remove any burr with oilstone from the contact surfaces of end frame (1), bearing case (2) and gear case (3). (Fig. 16)
2. Using an oilstone, remove any burr from the end of needle bearing holes of end frames (1) and bearing case (2) and any burr or small flaw from surfaces or faces of drive gear (4) and idle gear (5).

1) サイドプレート

- 0.03 mm以上の摩耗がある場合。
- 流入、流出ポート側にギヤの接触跡が強く、黒色に黒けている場合。
- 滑動面に深い傷又は鋭角がある場合。
- 一度外した場合。

2) ニードルベアリング

- ニードルに剥離現象がある場合。
- 回転に引っかかりがある場合。

3) ギヤ

- ギヤ側面に 0.03 mm以上の摩耗がある場合。
- ギヤ側面に亀裂が入っている場合。
- 軸受部の摩耗が 0.03 mm以上ある場合。

4) コネクティングシャフト

- シャフトシール室の摩耗が 0.03 mm以上ある場合。

5) シェフトシール

- 内径面の摩耗が 0.03 mm以上ある場合。

6) ギヤケース

- ケース内面にギヤ歯先の接触痕がポートより 25.4 mm以上ある場合。

7) その他の部品

- 目視でわかる様な変形、損傷等がある場合。

● 組み立て

1. エンドフレーム(1)、ベアリングケース(2)、ギヤケース(3)の合わせ面を油紙などで表面のバリを除去する。(Fig. 16)

★注意★

- ☆ バリ除去後、きれいに洗浄する事。

2. エンドフレーム(1)、ベアリングケース(2)のニードルベアリング穴の口元のバリ、及びドライブギヤ(4)、アイドルギヤ(5)の側面、歯先のバリや小さな傷跡を油紙で整える。

FLOW DIVIDER

3. Insert shaft seal ⑧ into bearing case ②. (Fig. 17)

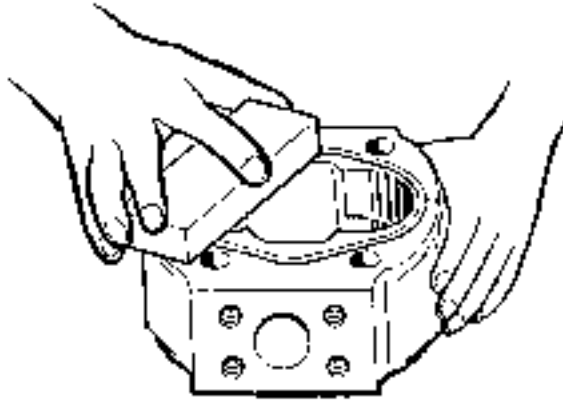


Fig. 16

CAUTION

☆ TO DRIVE IN THE BEARING, APPLY A ROUND BAR WITH A DIAMETER NEARLY EQUAL TO THE OUTER RING $\varnothing 50$ MM (2 IN.) SQUARELY AND BLOW WITH A HAMMER.

4. Press needle bearing ⑩ into end frame ① and bearing case ②. (Fig. 18)

5. With a small amount of grease applied, insert pocket seals ⑬ (segments of O100 to O145 O-rings with a line diameter of 3.1 mm cut to a length of approx. 6 mm (0.24 in.)) into the two grooves in the back surface of side plate ④. (Fig. 19)

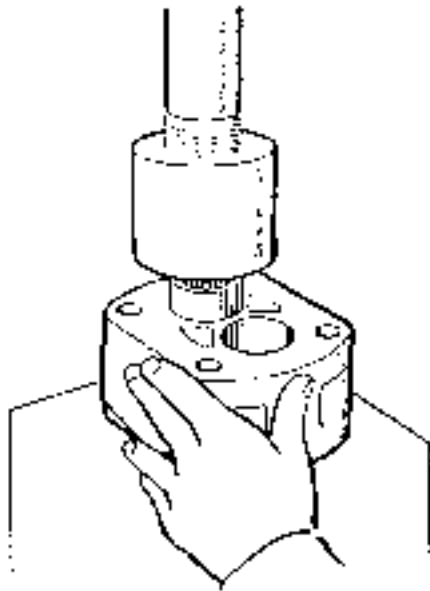


Fig. 18

6. With the pocket seal side down, place side plate ④ on needle bearing ⑩, and pat it evenly with a plastic hammer up to 1 mm (0.04 in.) above the machined surface.

3. シャフトシール(8)をベアリングケース(2)に入れる。(Fig. 17)

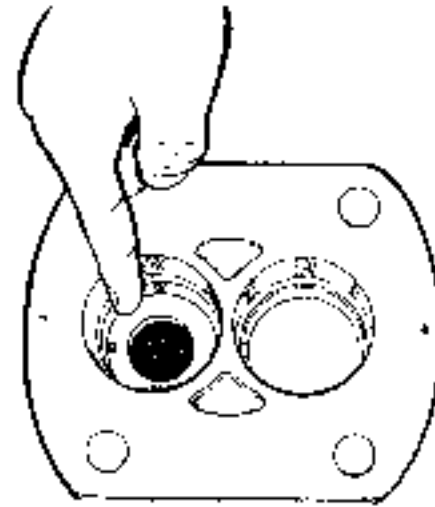


Fig. 17

4. エンドフレーム(1)、ベアリングケース(2)にニードルベアリング(10)を圧入する。(Fig. 18)

★注意★

☆打ち込む場合は外輪と同径程度の丸棒(φ50)を用いてこねない様に注意して行なって下さい。

5. サイドプレート(4)の裏面中央の2個の溝穴に、ポケットシール(13)か(O100~O145のOリングを線径φ3.1を約6mmの長さに取り切ったもの)をグリスを少量塗布して差し込む。(Fig. 19)

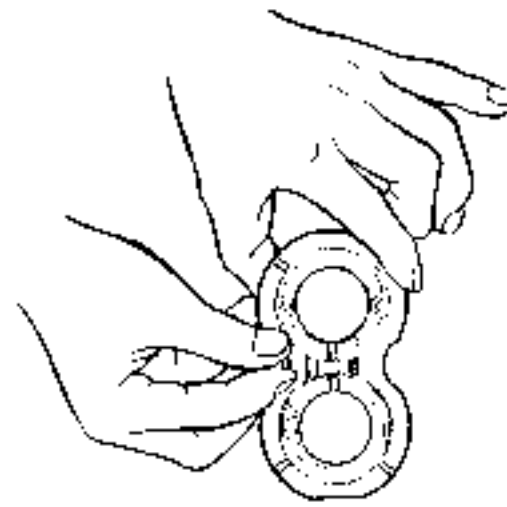


Fig. 19

6. ポケットシール側を下にしてニードルベアリング(10)の上にはめ込み、加工面から約1mm位の所までプラスチックハンマーで全体が平行に入っていく様にサイドプレート(4)を軽く叩き込む。

FLOW DIVIDER

7. Insert pocket seals ④ into the four grooves in the periphery of side plate ③ until they reach the periphery of the bearing.
8. Settle side plate ③ onto the finished surface tightly by lightly hammering with a plastic hammer. Cut the extruding portions of the pocket seals with a razor blade to make them flush with the outside surface of the side plate. (Fig. 20)
9. Fix square ring ⑥ in the groove of gear case ⑦ with grease. (Fig. 21)

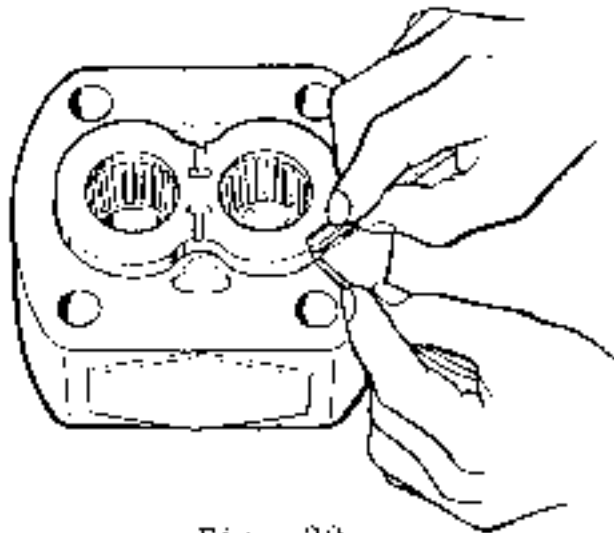


Fig. 20

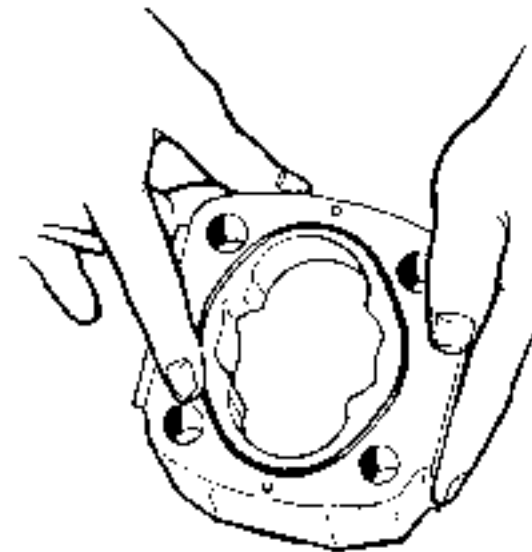


Fig. 21

10. Fix end frame ① in a vise, then insert the dowel pins into the dowel pin holes.
11. While turning drive gear ⑤ and idle gear ⑥, insert them into the shaft holes, and push them carefully until they come to rest on side plate ③. For this, apply hydr. oil to the gears and side plate.
12. Insert gear case ⑦, taking care not to tilt it, to the position of side plate ③, and then pat it with a plastic hammer. Take care not to allow square ring ⑥ to drop. Confirm correct alignment of the marks which were punched at the time of disassembly.

CAUTION

☆ **INSTALL DRIVE GEAR ⑤ ABOVE THE U MARK ON END FRAME ①.**

★注意★

☆ **ドライブギヤ⑤は、エンドフレーム①のUマークの上の方に入れる。**

12. ギヤケース⑦をこまごまに挿入し、サイドプレート③の位置まで入ればプラスチックハンマーで軽く叩き込んでいく。この時、角リング⑥が落ちたりしていないか確認して下さい。又、分解時につけたホンテ印が前と同じ位置にあるか確認して下さい。

FLOW DIVIDER

CAUTION

☆ BRING THE SIDE OF THE BEARING CASE WITH SHAFT SEAL ⑧ IN THE DIRECTION OF DRIVE GEAR ⑤, AND TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE SHAFT SEAL.

13. Install dowel pins ⑭ in bearing case ⑫, then put the bearing case on gear case ③.
14. Install connecting shaft ⑮.
15. Install the other drive gear ⑤ and idle gear ⑥ in the same manner as in 11 above.
16. Install the other gear case ⑩ in the same manner as in ⑧ above.
17. Insert dowel pin ⑭ in end frame ①, and position the end frame with the portion above the U-mark on the drive gear ⑤ side.

CAUTION

☆ TIGHTEN THE FOUR NUTS EVENLY LITTLE BY LITTLE, CHECKING THE FREE TURNING OF THE GEAR BY HAND FROM TIME TO TIME. EXTEND STUD BOLTS ⑩ 34 MM (1.34 IN.) BEYOND THE NUT FACE ON BOTH SIDES.

18. Install stud bolts ⑩ and ⑪, washers ⑫ and nuts ⑬. Tighten nuts with a torque wrench in the diagonal sequence. (Fig. 22)
Tightening torque: 30 kg·m (217 ft-lb)

13. ベアリングケース⑫にノックピン⑭を入れてギヤケース③に取り付ける。

★注意★

☆ ベアリングケースのシャフトシール⑧が入っている側がドライブギヤ⑤側になる様にし、シャフトシールを傷付けない様に注意する。

14. コネクティングシャフト⑮を入れる。
15. 11と同様にドライブギヤ⑤、アイドルギヤ⑥を入れる。
16. 12と同様にギヤケースを戻り付ける。
17. エンドフレーム①にノックピン⑭を入れ、Uマークの上側がドライブギヤ⑤に来る様にしておく。
18. スタッドボルト⑩、⑪、ワッシャー⑫、ナット⑬を取り付け、ナットをトルクレンチで対角的に締め付ける。(Fig. 22)
締め付けトルク: 30 kg·m

★注意★

☆ 締め付けは、出切る限り4本均等に徐々に行ない、締め付け途中ギヤが手で回る事を確認して下さい。
又、スタッドボルト⑩はナット端面より左右34 mm 出る様にする。

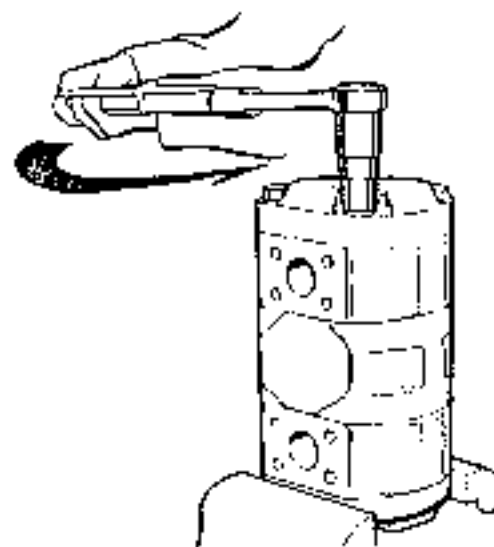


Fig. 22

SERVICE MANUAL



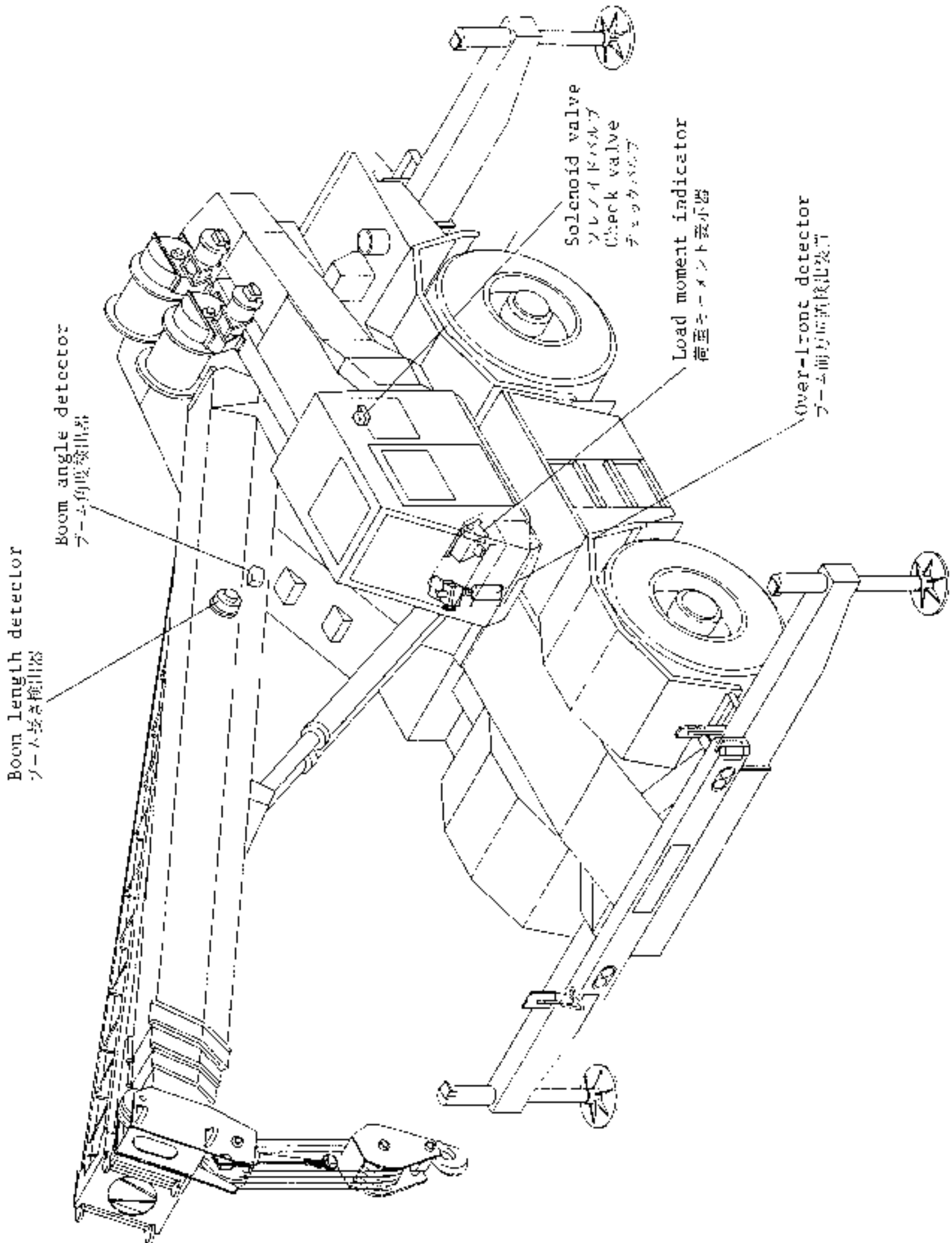
SAFETY DEVICES



安全装置

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTION OF UNITS

1. Load moment indicator (AML-M)

1) Pressure converter

The pressure converters convert, by means of strain gauges, the bottom side pressure and the head side pressure in the elevation cylinder into electric signals, which are transmitted to the signal conditioner.

2) Signal conditioner

The signal conditioner processes the signals from the two pressure converters and transmits the resultant electric signal (corresponding to the elevation cylinder supporting force) to the load moment indicator main body.

3) Boom length detector

The boom length detector is installed on the boom side, and converts, by means of a potentiometer, the extended length of the boom into an electric signal, which is transmitted to the load moment indicator main body.

4) Angle detector

The angle detector is installed on the boom side, and converts, by means of a potentiometer driven by a pendulum, the angle of the boom relative to the ground into an electric signal, which is transmitted to the load moment indicator main body.

5) Other detectors and switches

The outer detectors and switches convert the crane operation modes and working conditions into electric signals, which are transmitted to the load moment indicator main body.

● 機器の機能

1. 荷重モーメント表示器 (AML-M)

1) 圧力変換器

起立シリンダのボトム側及びヘッド側の内圧を圧力ゲージによって電気信号に変換し、シグナルコンディショナに送っています。

2) シグナルコンディショナ

2個の圧力変換器からの信号を演算処理し、起立シリンダ支持力を電気信号で荷重モーメント表示器本体に送っています。

3) ブーム長さ検出器

ブーム側面に取り付けられており、ブームの伸長量をポテンションメータにより電気信号に変換して荷重モーメント表示器本体に送っています。

4) 角度検出器

ブーム側面に取り付けられており、ケース内の振り子で駆動されるポテンションメータによりブームの対地角度を電気信号に変換して荷重モーメント表示器本体に送っています。

5) その他の検出装置

外部スイッチにより、クレーン稼働信号及び異常区隠選択信号が荷重モーメント表示器本体に入力されています。

GENERAL

6) Load moment indicator main body

The load moment indicator main body makes the calculation of the moment being generated on the crane, using the signals from the signal conditioner, boom length detector and boom angle detector.

The calculation result is compared with the rated moment and, when it reaches 90% and 100% of the rating, the load moment indicator emits an alarm and a stop signal, respectively.

2. Solenoid valve

If the load moment indicator malfunctions or when the actual moment reaches 100% of the rated moment or the hook block is over-hoisted, an electric signal is sent from the main body to this valve to deenergize it.

When deenergized, the solenoid valve connects the vent circuits for the relief valves (unload valves) (in the manual control valve) to the tank.

As the result, the oil from the pump returns to the tank through the relief valves (unload valves), to stop crane movements.

3. Check valve

The check valve combines the vent lines of the relief valves incorporated in the manual control valve, and connects them to the solenoid valve.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

Refer to the service manual for the load moment indicator.

6) 荷重モーメント表示器本体

シグナルコンディショナ、ブーム長さ検出器及びブーム角度検出器からの入力信号によって吊り上げ荷重の計算を行います。

そしてこの値と、その時の作業状態に応じた限界値とを比較して90%、100%の警報及び停止信号を出力します。

2. フレノイドバルブ

荷重モーメント表示器異常時、モーメント100%時及びフック巻満時に、表示器本体より本バルブに停止信号が出力されます。この場合、本バルブのフレノイドは消磁となり、マニュアルコントロールバルブに組込まれているリリーフバルブ(アンロードバルブ)のベント通路をタンクに切り、ポンプからの圧油をリリーフバルブ(アンロードバルブ)よりタンクに逃し、クレーンの作動を停止させます。

3. チェックバルブ

マニュアルコントロールバルブに組み込まれたリリーフバルブのベント回路をそれぞれチェックバルブを介して合流させ、フレノイドバルブに導いています。

● システムの説明

荷重モーメント表示器のサービスマニュアルを参照して下さい。

GENERAL

システムの概要

● FUNCTION OF UNITS

1. Load moment indicator (AML-M)

1) Moment detector

The moment detector is incorporated in the piston rod of the elevation cylinder. The total moment of the hoisting load and boom dead load is converted by strain gauge into electric signals, which are transmitted to the load moment indicator main body.

2) Boom length detector

The boom length detector is installed on the boom side, and converts, by means of a potentiometer, the extended length of the boom into an electric signal, which is transmitted to the load moment indicator main body.

3) Angle detector

The angle detector is installed on the boom side, and converts, by means of a potentiometer driven by a pendulum, the angle of the boom relative to the ground into an electric signal, which is transmitted to the load moment indicator main body.

4) Other detectors and switches

The outer detectors and switches convert the crane operation modes and working conditions into electric signals, which are transmitted to the load moment indicator main body.

5) Load moment indicator main body

The load moment indicator main body makes the calculation of the moment being generated on the crane, using the signals from the moment detector, boom length detector and boom angle detector.

The calculation result is compared with the rated moment and, when it reaches 90% and 100% of the rating, the load moment indicator emits an alarm and a stop signal, respectively.

● 機器の機能

1. 荷重モーメント表示器 (AML-M)

1) モーメント検出器

起伏シリンダのピストンロッドに組み込まれており、歪ゲージによって吊り上げ荷重とブーム自重分の総合モーメントが電気信号に変換されて荷重モーメント表示器本体に入力されています。

2) ブーム長さ検出器

ブーム側面に取り付けられており、ブームの伸長量をポテンションメータにより電気信号に変換して荷重モーメント表示器本体に送っています。

3) 角度検出器

ブーム側面に取り付けられており、ケース内の振り子で駆動されるポテンションメータによりブームの対地角度を電気信号に変換して荷重モーメント表示器本体に送っています。

4) その他の検出装置

外部スイッチにより、クレーン操作信号及び作業状態検出信号が荷重モーメント表示器本体に入力されています。

5) 荷重モーメント表示器本体

モーメント検出器、ブーム長さ検出器及びブーム角度検出器からの入力信号によって吊り上げ荷重の計算を行います。そしてその値と、その時の作業状態に応じた限界値とを比較して90%、100%の警報及び停止信号を出力します。

GENERAL

2. Solenoid valve

If the load moment indicator malfunctions or when the actual moment reaches 100% of the rated moment or the hook block is over-hoisted, an electric signal is sent from the main body to this valve to deenergize it.

When deenergized, the solenoid valve connects the vent circuits for the relief valves (unload valves) (in the manual control valve) to the tank.

As the result, the oil from the pump returns to the tank through the relief valves (unload valves), to stop crane movements.

3. Check valve

The check valve combines the vent lines of the relief valves incorporated in the manual control valve, and connects them to the solenoid valve.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

Refer to the service manual for the load moment indicator.

2. フレノイドバルブ

荷重モーメント表示器異常時、モーメント 100%時及びフック巻過時に、表示器本体より本バルブに停止信号が出力されます。この場合、本バルブのフレノイドは消磁となり、マニュアルコントロールバルブに組込まれているリリーフバルブ（アンロードバルブ）のベント通路をタンクに導き、ポンプからの圧油をリリーフバルブ（アンロードバルブ）よりタンクに流し、クレーンの作動を停止させます。

3. チェックバルブ

マニュアルコントロールバルブに組み込まれたリリーフバルブのベント回路をそれぞれチェックバルブを介して合流させ、フレノイドバルブに導いています。

● システムの説明

荷重モーメント表示器のサービスマニュアルを参照してください。

CHECK VALVE

チェックバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

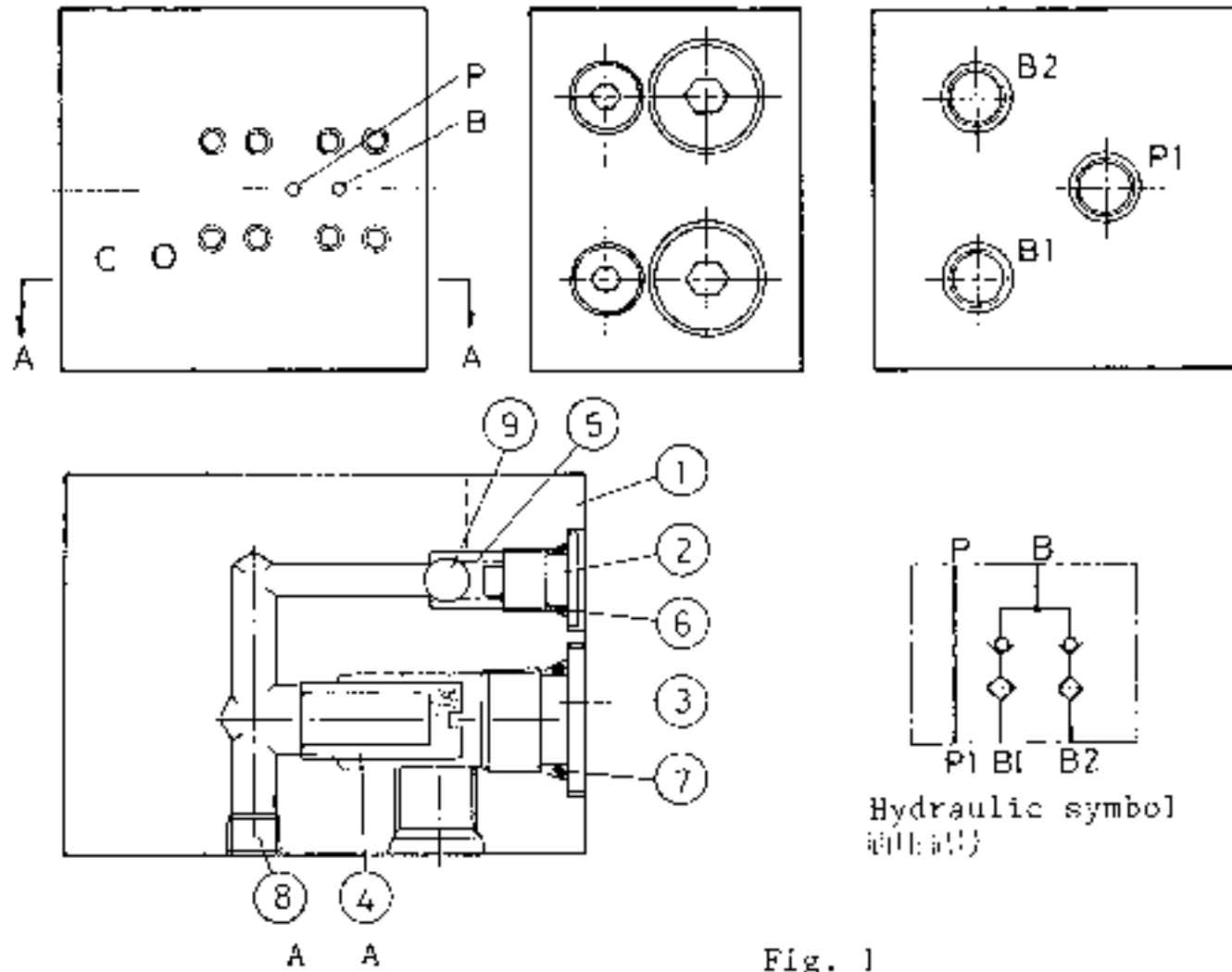


Fig. 1

- 1. Body
- 2. Plug
- 3. Plug
- 4. Filter
- 5. Spring

- 6. O-ring
- 7. O-ring
- 8. Plug
- 9. Steel ball

- 1. ボディ
- 2. プラグ
- 3. プラグ
- 4. フィルター
- 5. スプリング

- 6. Oリング
- 7. Oリング
- 8. プラグ
- 9. 鋼球

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

● 取り外し、取り付け

WARNING

★★注意★★

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

NOTE

注意

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

CHECK VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品・蓋部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
Filter フィルタ	Replace at every 24 months. 24ヶ月毎に交換する。

SOLENOID VALVE

ソレノイドバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This solenoid valve switches over the hydraulic circuits by energizing the solenoid which shifts the spool. When the solenoid is energized, the rod incorporated in the solenoid pushes the spool to switch over the circuit. When the solenoid is deenergized, the spool is pushed back to the initial position by the spring. The spool can also be shifted with the manual push pin in the solenoid.

● 構造と機能

本バルブは、ソレノイドによって電気的に油の流路を切り換えるバルブです。ソレノイドに通電すると、ソレノイドに内蔵されているロッドによりスプールが押され回路が切り換わります。電流を切ると、スプリング力によってスプールは元の位置に戻ります。尚、スピールの切換えは、ソレノイド部の手動プッシュピンを押す事によっても操作できます。

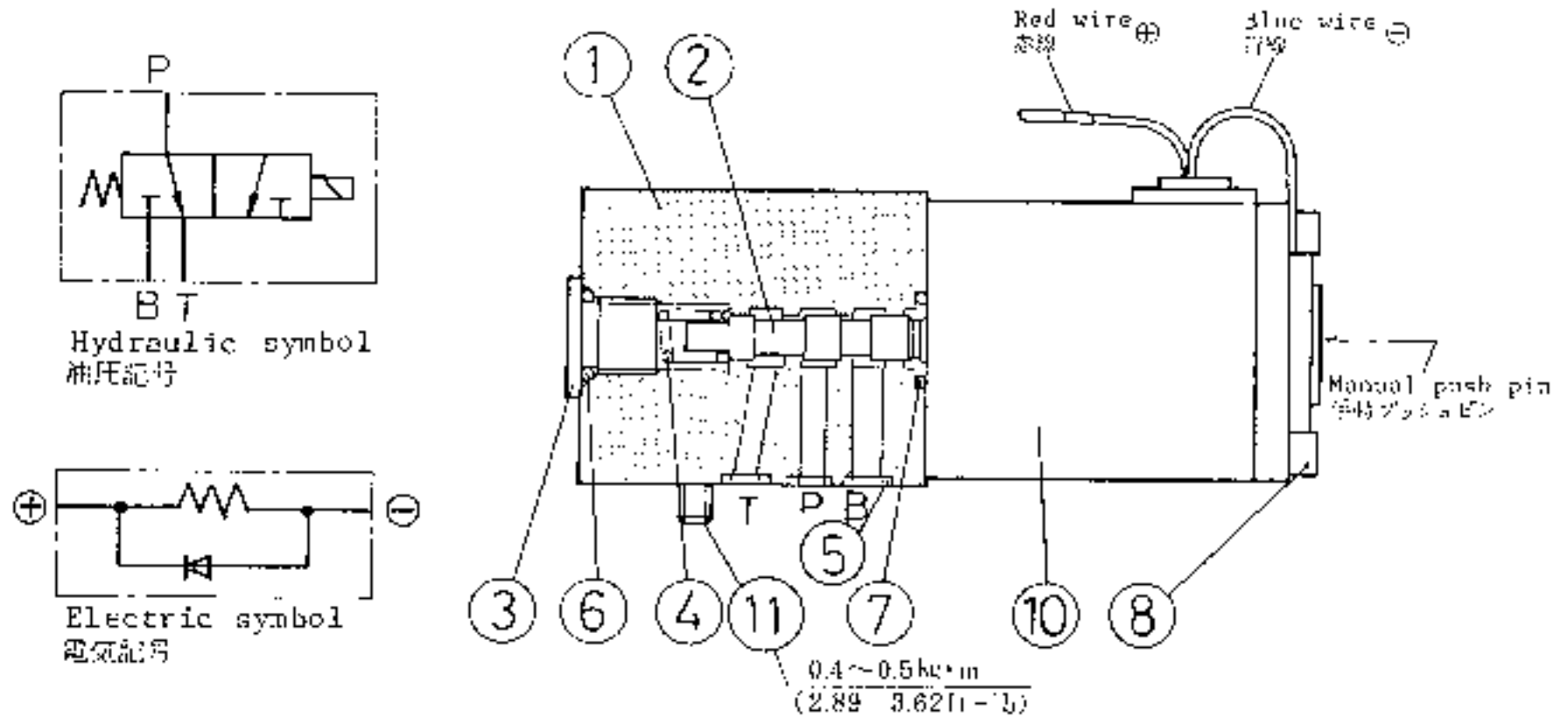


Fig. 1

- | | | | |
|---------------|---------------------------|-----------|-------------|
| 1. Valve body | 7. O-ring | 1. バルブボディ | 7. Oリング |
| 2. Spool | 8. Hex. socket head bolt | 2. スプール | 8. 六角穴付ボルト |
| 3. Plug | 10. Solenoid | 3. プラグ | 10. ソレノイド |
| 4. Spring | 11. Hex. socket head bolt | 4. スプリング | 11. 六角穴付ボルト |
| 5. O-ring | | 5. Oリング | |
| 6. O-ring | | 6. Oリング | |

● DISMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

● 取り外し

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

SOLENOID VALVE

● REMOUNTING

NOTE

- ☆ Tighten the mounting bolts to 0.4-0.5kg.m (2.89-3.62ft-lb).
- ☆ When the solenoid valve is used to vent a relief valve (for automatic stop), the mounting position differs between normally energized type and normally deenergized type, as shown below. When mounting a solenoid valve, first find out its type by referring to the **OUTLINE OF SPECIFICATION** at the begining of this manual.

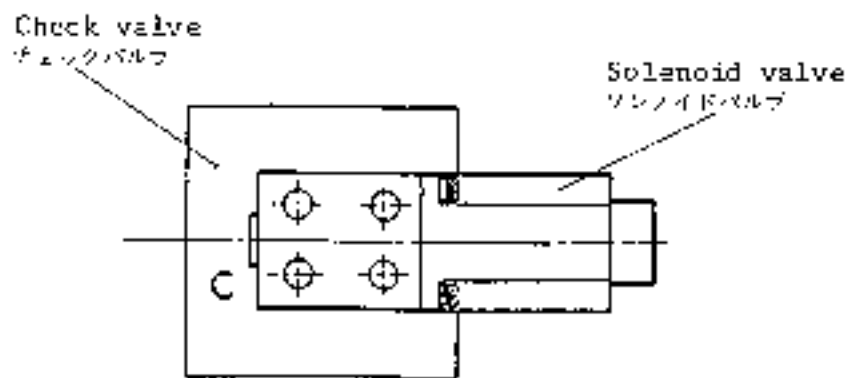


Fig. 2

[Normally deenergized type]

So install that only the engraved C on the check valve is visible. (Fig. 2)

[Normally energized type]

So install that the C and O engraved on the check valve are visible. (Fig. 3)

- ☆ Where the solenoid valve is used for the winch brake, bleed the brake cylinder on completion of remounting of the valve by referring to Chapter Y, **ADJUSTMENT AND CHECKS**.

- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● 取り付け

注意

- ☆ 取り付けボルトの締付トルク: 0.4~0.5kg・m
- ☆ リリーフバルブ用(自動停止用)に使用されている場合は、常時通電型と非常時通電型により取付位置が下図の如く異なるので巻頭の“仕様概要”を参照して、該当機種がいずれのタイプであるか判別したうえで取り付ける。

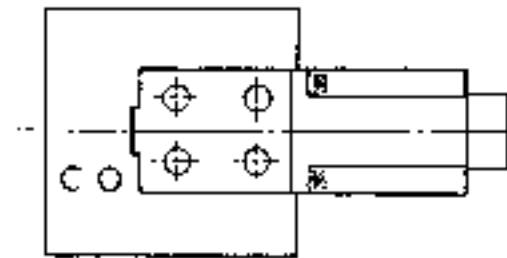


Fig. 3

[非常時通電型]

チェックバルブの刻印“C”のみが見えるように取り付け。(Fig. 2)

[常時通電型]

チェックバルブの刻印“C”と“O”が見えるように取り付け。(Fig. 3)

- ☆ ウインチブレーキ用に使われている場合は、取り付け後にY章の調整・点検要領に基づいて、ブレーキシリンダのエア抜きを行なう。

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

SOLENOID VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

● 分解、組み立て

CAUTION

★注意★

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE *GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)* IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

☆ 分解・組み立て時には、A章の*一般注意事項（油圧機器の取り扱い）も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品・蓋部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE *GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)* IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。必要時は、A章の*一般注意事項（シール部品の取り扱い）*に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE SPOOL STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

SERVICE MANUAL

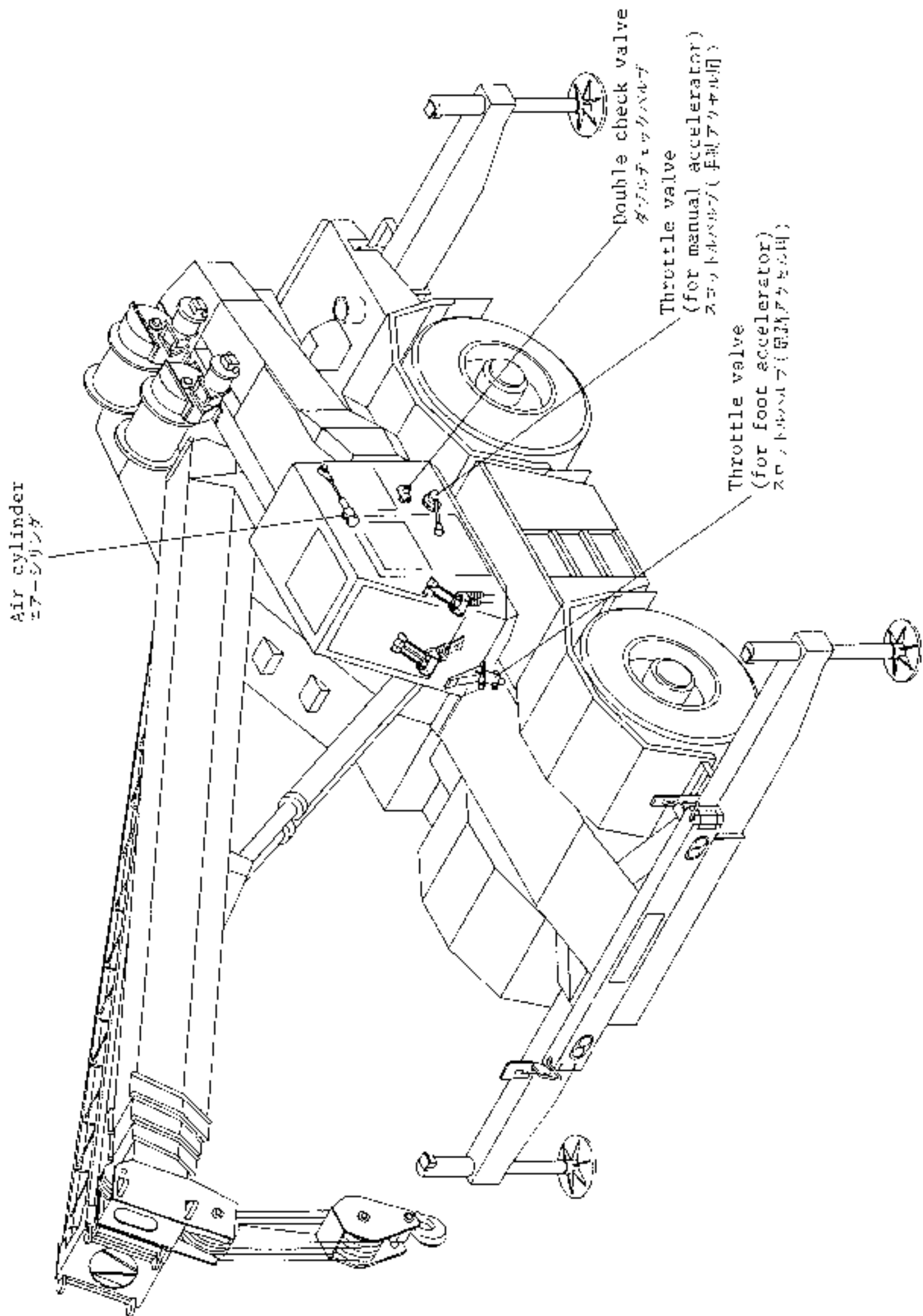
CRANE CONTROLS



クレーン操作

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Air cylinder

The air cylinder is actuated by the compressed air delivered through the throttle valves (manual or foot control) for engine speed control. It also serves to automatically accelerate the engine to prevent pressure drop in the reservoir, when the reservoir pressure tends to drop below a preset level.

2. Throttle valve (manual)

With its control lever, the valve regulates the compressed air delivered to the air cylinder, to control the engine speed.

3. Throttle valve (foot operated)

Similar to the manual throttle valve, it regulates the compressed air supply to the air cylinder, to control the engine speed.

4. Double check valve

This valve serves to send the pressurized air either from the manual throttle valve or the foot operated throttle valve, whichever is higher in pressure, to the air cylinder.

● DISCRPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter Z.)

The compressed air in the reservoir is delivered to the throttle valve via the rotary joint. When the manual or foot-operated throttle valve is operated, the pressure of the air flowing through them is controlled to a level proportional to the angle of the handle or the pedal, and the air is delivered to the air cylinder at this pressure level via the rotary joint. The air cylinder piston rod extends in proportion to the pressure delivered, to control the engine speed accordingly.

● 機器の機能

1. エアシリンダ

アクセル操作用のスロットルバルブ（手動式又は足踏式）からの圧縮空気により作動してエンジンの回転数を制御します。

また、レザーバ内の圧力が一定圧力以下になると自動的にエンジン回転数を上げ、レザーバ内の圧力低下を防止する働きもします。

2. スロットルバルブ（手動式）

ハンドルの回転角度に応じた圧縮空気をエアシリンダに供給することによって任意のエンジン回転数に制御するものです。

3. スロットルバルブ（足踏式）

手動式のスロットルバルブと同様に圧縮空気をエアシリンダに供給し、任意のエンジン回転数に制御するものです。

4. ダブルチェックバルブ

手動式スロットルバルブ及び足踏式スロットルバルブからの圧縮空気のうちいずれか圧力の高い方の圧縮空気をエアシリンダに送っています。

● システムの説明

（Z章の回路図を参照）

レザーバからの圧縮空気はロータリジョイントを通過してスロットルバルブに供給されています。手動式又は足踏式のスロットルバルブを操作すると圧縮空気はスロットルバルブの働きにより、ペダル（ハンドル）の操作角度に応じた圧力で制御されて再びロータリジョイントを通過してエアシリンダに送られる。エアシリンダは送り込まれた圧縮空気の圧力に比例して伸長し、エンジン回転数を任意の回転数に制御します。

AIR CYLINDER

エアシリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This cylinder automatically controls the accelerator to prevent the pneumatic pressure from dropping below a specified level, when the pressure in the reservoir tends to drop.

When the reservoir pneumatic pressure applied to port B drops below 3.5 kg/cm², (50 psi), piston ④ is pushed by spring ⑤ towards left. Rod ① is also pushed to accelerate the engine to increase the air flow rate to the reservoir. When the reservoir pressure rises to 4.7 kg/cm² (67 psi), piston ④ is pushed all the way to the right end to bring rod ① into the idling position.

Port A is designed to receive compressed air from the acceleration valve for controlling the engine speed.

● 構造と機能

本シリンダは、レザーバ内の空気圧が低下した時に、自動的にアクセルをコントロールして圧力低下を防止します。Bポートに作用するレザーバ圧力が3.5 kg/cm²以下に低下すると、ピストン④はスプリング⑤の力によって左方向に押される。それによってロッド①も動き、エンジン回転数を増大させてレザーバへのエア供給量を増す。そしてレザーバ圧力が4.7 kg/cm²以上になると、ピストン④は右端まで押されロッド①はアイドルリング位置に戻る。また、Aポートにアクセル用バルブからの圧縮空気を導きエンジン回転数をコントロールできる構造となっている。

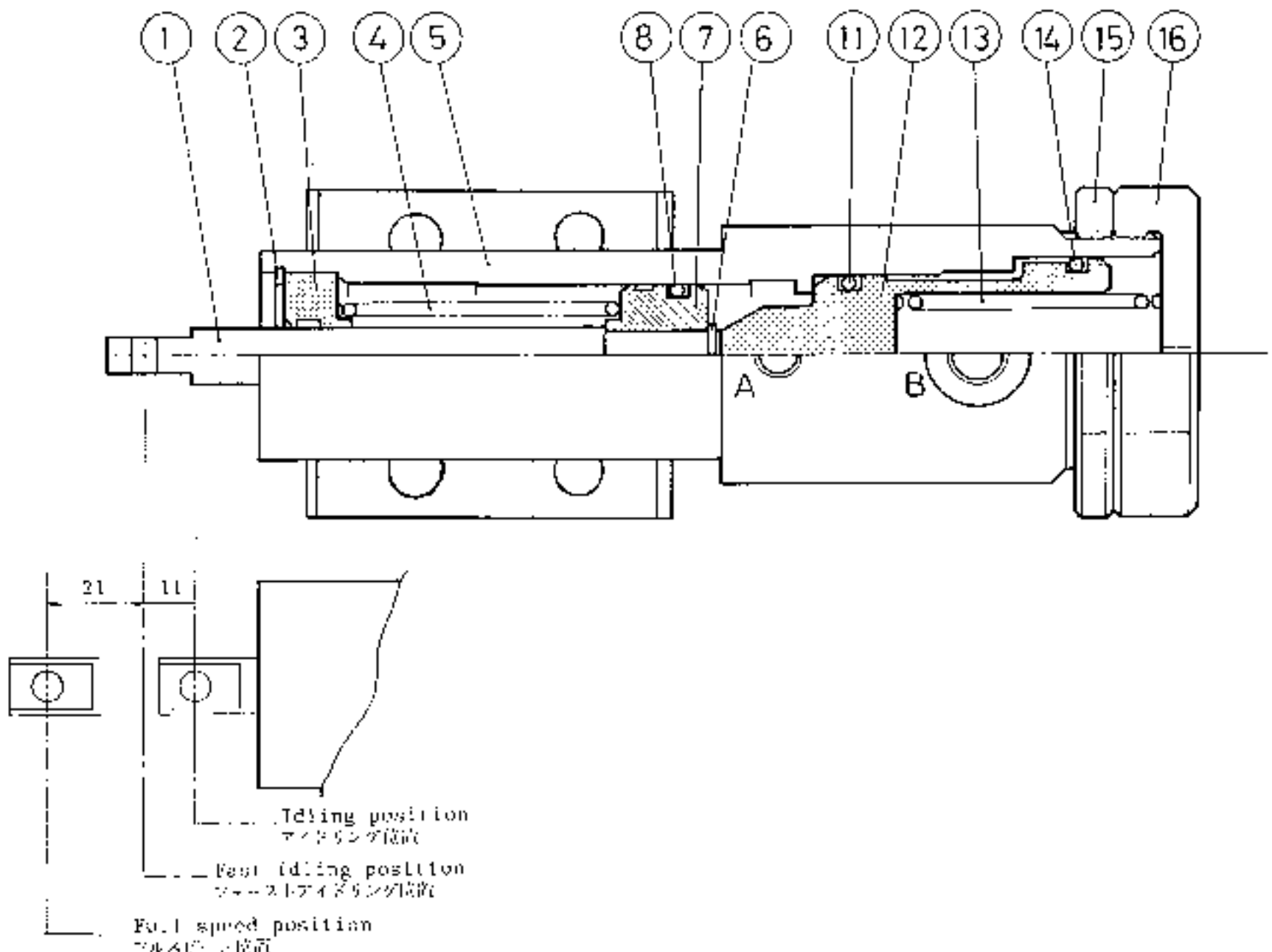


Fig. 1

AIR CYLINDER

- | | |
|-------------------|------------|
| 1. Rod | 8. O-ring |
| 2. Retaining ring | 11. O-ring |
| 3. Rod cover | 12. Piston |
| 4. Spring | 13. Spring |
| 5. Cylinder | 14. O-ring |
| 6. Retaining ring | 15. Nut |
| 7. Piston | 16. Cap |

- | | |
|--------------|-----------|
| 1. ロッド | 8. Oリング |
| 2. リテーニングリング | 11. Oリング |
| 3. ロッドカバー | 12. ピストン |
| 4. スプリング | 13. スプリング |
| 5. シリンダ | 14. Oリング |
| 6. リテーニングリング | 15. ナット |
| 7. ピストン | 16. キャップ |

● DISMOUNTING

WARNING

☆ REMOVE THIS CYLINDER AFTER IMMOBILIZING THE VEHICLE, AND DISCHARGING THE COMPRESSED AIR FROM THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK.

● DISASSEMBLY

NOTE

☆ Rod ① and piston ⑦ are bonded together with adhesive, and can not be separated.

1. Remove retaining ring ③, and remove rod cover ④ and the rod ass'y.
2. Remove cap ⑩, piston ass'y and spring ⑫.

● REASSEMBLY

1. With silicone grease (SHINETSU KAGAKU, G30M or equivalent) applied to the sliding surfaces, O-rings and O-ring grooves, reassemble the air cylinder by reversing the disassembly processes.

● TEST

1. Operation test

Feeding compressed air through port B, raise the pressure gradually until the rod comes to the idling position, and measure the pressure at this time.
Standard: Approx. 4.7 kg/cm² (67 psi)

● 取り外し

★★注意★★

☆ 車両を固定し、ドレーンコックを開いてレザーバ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 分解

1. リテーニングリング③を外してロッドカバー④、ロッド Ass'y を取り外す。

注意

☆ ロッド①とピストン⑦は接着固定してあるので分解できません。

2. キャップ⑩を外してピストン Ass'y、スプリング⑬を取り外す。

● 組み立て

1. 各摺動部、Oリング、Oリング溝にシリコングリース（東洋化学製G30Mまたは同等品）を塗布し、分解の逆手順で組み立てる。

● 試験

1. 作動試験

Bポートより圧縮空気を加えて徐々に圧力を上げていき、ロッドがアイドルリング位置になった時の圧力を測る。
規格：約4.7 kg/cm²

AIR CYLINDER

2. Air leak test

With the rod arrested within the full-speed position, introduce compressed air at 0 to 8.5 kg/cm² (0 - 120 psi) through port A, and check port B and exhaust opening for air leak using soap water. Similarly, introduce compressed air through port B, and check port A and the exhaust opening for air leak.

Standard: No leak is permissible.

2. エアー漏れ試験

ロッドをフルスピード位置以内に規制した状態で、Aポートより0～8.5 kg/cm²の圧縮空気を加え、Bポート及び排気穴に石鹸水を塗って漏れを調べる。同様にBポートに圧縮空気を加え、Aポート及び排気穴からの漏れを調べる。

規格：漏れのないこと。

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
2000-hr or 1-year check	Disassemble the cylinder, and check all the parts. Replace all the O-rings. Execute all the tests specified.
2000時間または1年毎点検	シリンダを分解し、すべての部品を点検する。Oリングは交換する。試験の項に付き、各試験を実施する。

THROTTLE VALVE

スロットバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

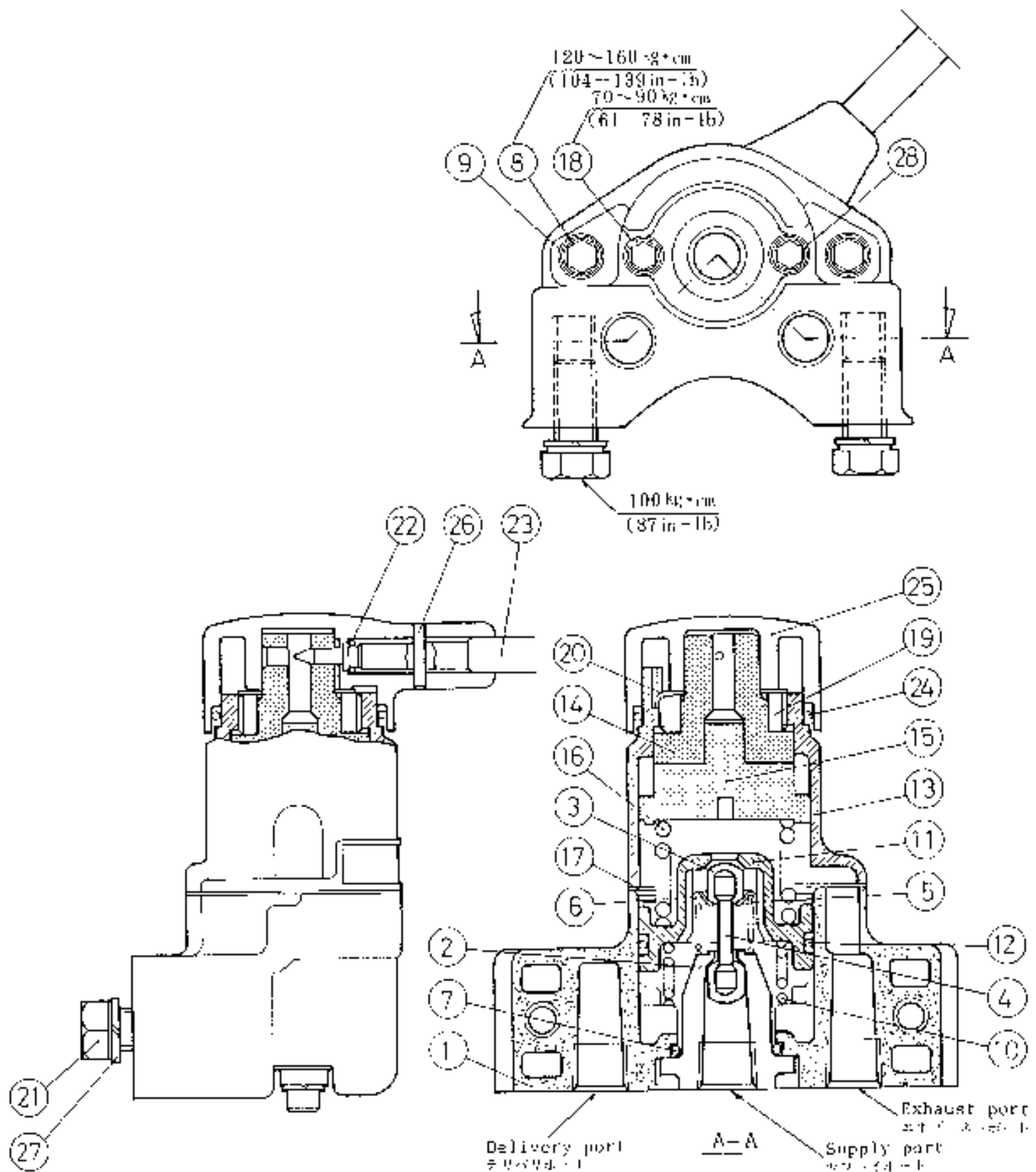


Fig. 1

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| 1. Body | 7. O-ring |
| 2. Inlet valve seat | 8. Bolt |
| 3. Inlet exhaust valve ass'y | 9. Washer |
| 4. Stem | 10. Piston return spring |
| 5. Valve spring | 11. Piston |
| 6. Valve guide | 12. O-ring |

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1. ボディ | 7. Oリング |
| 2. インレットバルブシート | 8. ボルト |
| 3. インレット、エキゾーストバルブ Ass'y | 9. ワッシャー |
| 4. ステム | 10. ピストンリターンスプリング |
| 5. バルブスプリング | 11. ピストン |
| 6. バルブガイド | 12. Oリング |

THROTTLE VALVE

13. Cover	21. Bolt	18. カバー	21. ボルト
14. Cam follower	22. O-ring	14. カムフォロアー	22. Oリング
15. Cam	23. Handle	15. カム	23. ハンドル
16. Spring	24. O-ring	16. スプリング	24. Oリング
17. Gasket	25. Head	17. ガasket	25. ヘッド
18. Bolt	26. Spring pin	18. ボルト	26. スプリングピン
19. Adjusting ring	27. Washer	19. アジャスティングリング	27. ワッシャー
20. Adjusting ring lock washer	28. Washer	20. アジャスティングリングロックワッシャー	28. ワッシャー

PRINCIPLE OF OPERATION

- As handle ① is swivelled, cam ② pushes down piston ③ via spring ④ to force the exhaust valve seat on the piston onto the exhaust valve to close the exhaust port.
As the inlet valve is integrally connected to the exhaust valve with stem ⑤, when the exhaust valve closes, the inlet valve opens to allow compressed air to flow through the supply port to the delivery port.
- As the pneumatic pressure applied to the underside of piston ③ becomes balanced with the force of spring ④, the piston rises slightly to close the inlet valve. In this state, since the exhaust valve remains closed, the pressure on the delivery port side remains unchanged. In this way, the valve is in equilibrium, and maintains the pneumatic pressure at a level corresponding to the angular position of the handle.
- As the handle is swiveled towards the initial position, the spring force decreases to allow the piston to be pushed up by the pneumatic pressure working on the bottom of the piston. As the result, the exhaust valve opens, and the compressed air on the delivery port side is discharged through the exhaust port. As the pneumatic pressure on the bottom of the piston becomes balanced with the spring force, the exhaust valve closes again to establish equilibrium, maintaining the pressure on the delivery port side unchanged. As the handle is brought to the initial position,

作動説明

- ハンドル①を回転させると、カム②によりスプリング④を介してピストン③は押し下げられ、ピストンに設けられたエキゾーストバルブシートはエキゾーストバルブに押し付けられてエキゾーストポートを閉じる。インレットバルブとエキゾーストバルブは、ステム⑤によって一体となっているのでエキゾーストバルブが開いた後、インレットバルブが同じ圧縮空気はデリバリーポートからデリバリーポートに出る。
- ピストン③の下側に加わる空気圧がスプリング④の力と釣り合うと、ピストンは少し上昇してインレットバルブが開く。この状態ではエキゾーストバルブは閉じたままであるからデリバリーポート側の空気圧は一定に保たれる。こうしてバルブは釣り合い位置となりハンドル位置によって定まる空気圧を保持することができる。
- ハンドルを戻すとスプリングの力が減ずるのでピストン下側の空気圧の為にピストンは上に押し上げられ、エキゾーストバルブが開きデリバリーポート側の圧縮空気はエキゾーストポートから排出される。ピストン下側の空気圧とスプリングの力が釣り合うと、再びエキゾーストバルブは閉じて釣り合い状態となりデリバリーポート側の空気圧はその時の状態のまま保持される。更にハンドルを戻してしまえばスプリングの力はなくなり、ピストンは押し上げられてデリバリーポート側の圧縮空気は全量エキゾーストポートより大気に排出される。

THROTTLE VALVE

the spring force becomes zero, so that the piston is pushed up, allowing all the air on the delivery port side to discharge through the exhaust port to the atmosphere.

● DISMOUNTING

WARNING

☆ DISMOUNT THE VALVE AFTER IMMOBILIZING THE VEHICLE AND DISCHARGING THE COMPRESSED AIR FROM THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK.

● DISASSEMBLY

1. Remove spring pin ① from handle ②, and remove handle ③ and head ④.
2. Unscrew bolts ⑤, and take out spring ⑥ and gasket ⑦.
3. Remove cam follower ⑧ and cam ⑨ from cover ⑩.
4. Remove piston ⑪ and piston return spring ⑫ from body ⑬.
5. Unscrew bolts ⑭, and remove inlet-exhaust valve ass'y ⑮, and inlet valve seat ⑯.
6. To disassemble the inlet-exhaust valve ass'y, remove the exhaust valve by compressing valve spring ⑰ by pushing valve guide ⑱ with a cap or the like inserted into the supply port. Then, take out the stem connected to the inlet valve from the inlet part.

● CLEANING AND CHECKING

1) Cleaning

Wash all the metal parts thoroughly in kerosine and dry.
Wipe the rubber parts with dry cloth to remove dirt.

2) Valve and valve seat

If they are damaged or deteriorated, replace them.

● 取り外し

★★注意★★

☆ 車両を固定し、ドレーンコックを開いてレザーパ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 分解

1. ハンドル部よりスプリングピン①を抜き取り、ハンドル②、ヘッド④を外す。
2. ボルト⑤を外してスプリング⑥、ガスケット⑦を取り出す。
3. カバー⑩よりカムフォロアー⑧、カム⑨を外す。
4. ボディ⑬よりピストン⑪、ピストンリターンスプリング⑫を外す。
5. ボルト⑭を外してインレット・エキゾーストバルブ Ass'y ⑮、インレットバルブシート⑯を外す。
6. インレット・エキゾーストバルブ Ass'y の分解は、リポートの中へキャップのようなものを挿入した状態で、バルブガイド⑱を押しバルブスプリング⑰を圧縮しておき、エキゾーストバルブを取り外す。インレットポートよりインレットバルブのついているステムを取り出す。

● 洗浄及び点検

1) 洗浄

金属部品は洗油で良く洗い乾燥させる。ゴム部品は乾いた布で汚れを拭き取る。

2) バルブ、バルブシート

傷及び劣化があれば交換する。

THROTTLE VALVE

3) Spring

If cracked or corroded, replace the spring.

● REASSEMBLY

1. Apply proper amount of lithium base grease (IDEMITSU's Daphne Colomax Grease EP2 or equivalent) to body (1), the sliding surface of cover (2), cam (3), cam follower (4), O-rings and the O-ring grooves.
2. Push the inlet valve into stem (5). In doing this, applying a small amount of water to the valve facilitates reassembling. When the inlet valve and the exhaust valve are not replaced, exchange the valves in reassembly.
3. Insert a cap screw or the like into the supply port to keep the inlet valve pressed onto the seat.
4. Place valve spring (6) and valve guide (7) at the specified positions, push the valve guide, and insert the exhaust valve.
5. Put O-ring (8) on inlet valve seat (9), and install them to body (1).
6. Place piston return spring (10) into the specified position in body (1).
7. Insert piston (11), with O-ring (12) on, into body (1).
8. Screw adjusting ring (13) into cover (2) until its end becomes flush with the end of the cover.
9. Install cam (3) and cam follower (4) in cover (2).
10. Place spring (14) and gasket (15) in body (1).
11. Clamp body (1) and cover (2) together by evenly tightening bolts (16).
12. Install adjusting lock washer (17).
13. Install head (18), O-ring (19) and handle (20), and insert spring pin (21).

3) スプリング

割れ及び腐食があれば交換する。

● 組み立て

1. ボディ(1)、カバー(2)の摺動面、カム(3)、カムフォロアー(4)、Oリング及びOリング溝にリチウムベースグリース(出光興産ダフニーコロムックスグリースEP2または相当品)を適量塗布する。
2. インレットバルブをステム(5)に押し込む。この時バルブに水を少し塗ると、容易に取り付けることができる。またインレットバルブ、エキゾーストバルブを交換しない場合は、バルブを入れかえて使用すること。
3. インレットバルブがそのシートに固定するよう、キャップスクリューのようなものをリフライポートに挿入する。
4. バルブスプリング(6)、バルブガイド(7)を所定の位置へ置き、バルブガイドを押し込んでエキゾーストバルブを挿入する。
5. インレットバルブシート(9)にOリング(8)を取り付け、ボディ(1)に取り付ける。
6. ピストンリターンスプリング(10)をボディ(1)の所定の位置に取り付ける。
7. Oリング(12)を取り付けてピストン(11)をボディ(1)に入れる。
8. カバー(2)にアジャスティングリング(13)を入れ、カバー端と同じ高さになるまで押し込む。
9. カバー(2)の中にカム(3)とカムフォロアー(4)を取り付ける。
10. ボディ(1)の中にスプリング(14)とガスケット(15)を入れる。
11. ボディ(1)とカバー(2)をボルト(16)で一括に締め付ける。
12. アジャスティングリングロックワッシャー(17)を取り付ける。
13. ヘッド(18)、Oリング(19)、ハンドル(20)をはめ込み、スプリングピン(21)を取り付ける。

THROTTLE VALVE

● TEST

1. Operation test

- With a 8 kg/cm² (114 psi) class pressure gauge connected to the delivery port side, move the handle to the full-open position. If the air pressure in the delivery port side is below the set level, 5.6±0.35 kg/cm² (79.6±5 psi), remove the head and the adjusting lock washer, and turn the adjusting ring clockwise to raise the pressure. If the pressure is above the specified setting range, turn it counterclockwise to reduce the air pressure. Turn the adjusting ring by inserting a small screwdriver in its notch. Turning through one notch changes the delivery port air pressure by approx. 0.3 kg/cm² (4.3 psi).
- Check that the pressure on the delivery port side changes with the handle angle.

PERFORMANCE CURVE
性能図

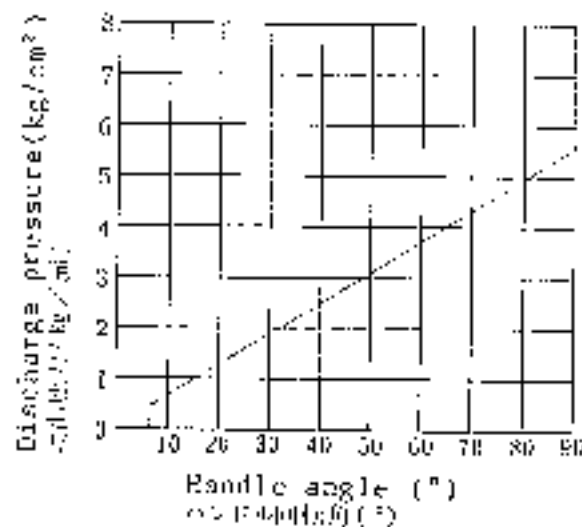


Fig. 2

2. Air leakage test

With the handle in the fully closing position, apply soap water to the exhaust port, and check the inlet valve for air leakage. Then, similarly check the exhaust valve leakage with the handle brought to the fully opening position.

Standard: In both states,
100 cm³/min (6.1 in³/min) max.

● 試験

1. 作動試験

- デリバリポート側に約8 kg/cm²程度の圧力計を取り付け、ハンドルを全開位置にする。デリバリポート側の空気圧力が設定圧力 5.6 ± 0.35 kg/cm² 以下の場合、ヘッドとアジャスティングロックワッシャーを外して、アジャスティングリングを時計方向に回して空気圧力を上昇させる。設定圧力以上の場合は、反時計方向に回して空気圧力を下降させる。アジャスティングリングを回すには、小さなドライバクアジャスティングリングのノッチに入れて回す。1ノッチ回すと、デリバリポート側の空気圧力は、約0.3 kg/cm²変化する。
- ハンドルの回転角によってデリバリポート側の圧力がコントロールできることを確認する。

2. エアー漏れ試験

全閉位置でエキゾーストポートに石鹸水を塗布し、インレットバルブの漏れを調べる。同様に全開位置でエキゾーストバルブからの漏れを調べる。

規格：それぞれ100 cm³/min 以下

THROTTLE VALVE

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
2000-hr or one-year check	Disassemble the valve, and check all the parts. Replace all the rubber parts Execute all the tests given above.
2000 時間または 1 年毎点検	バルブを分解し、すべての部品を点検する。ゴム部品はすべて取り替えること。 試験の項に依り、各試験を実施する。

THROTTLE VALVE

スロットバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

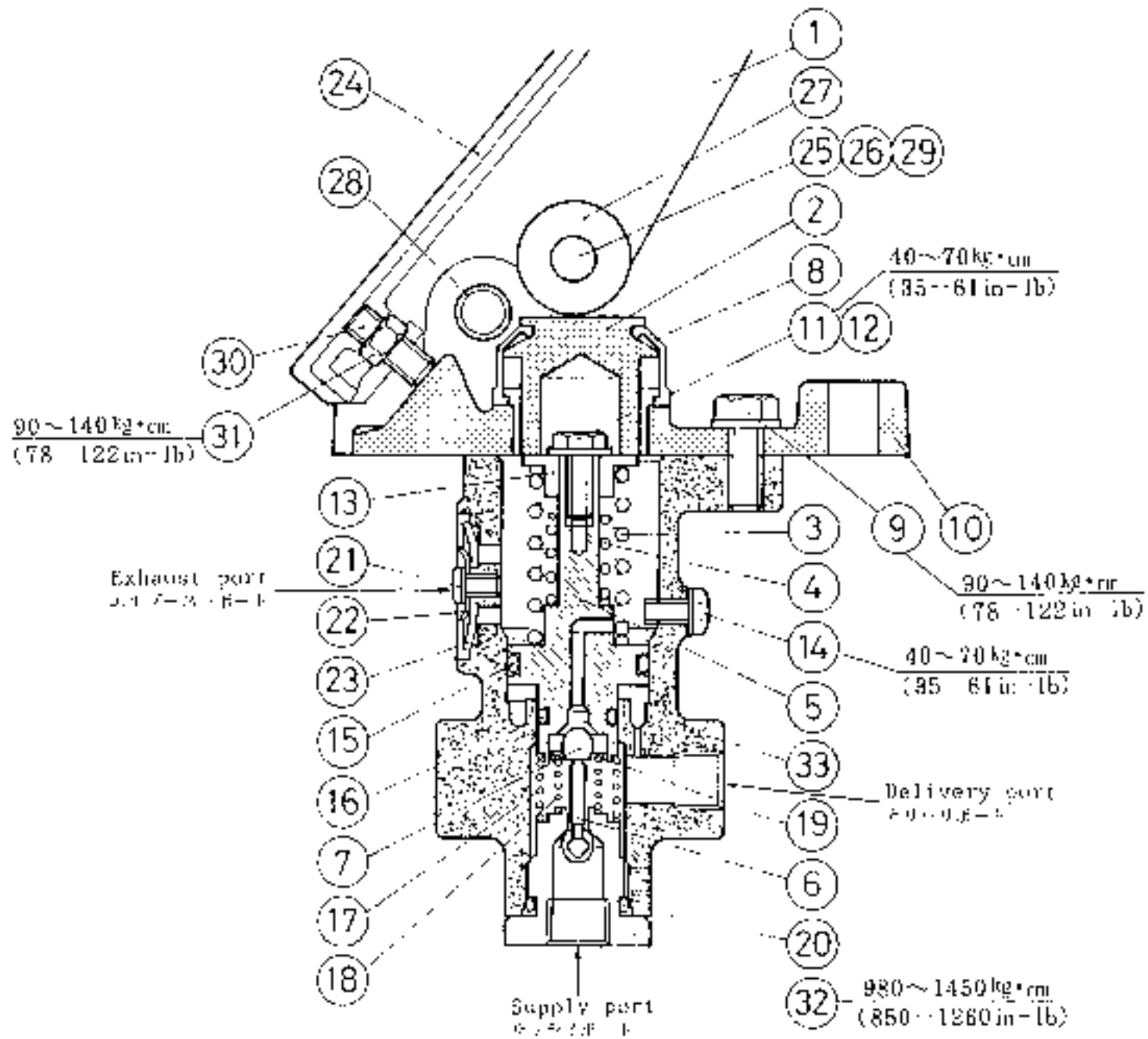


Fig. 1

- | | | | |
|------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|
| 1. Treadle | 17. Spring | 1. トレッドル | 17. スプリング |
| 2. Plunger | 18. Valve spring | 2. プランジャ | 18. バルブスプリング |
| 3. Spring | 19. Valve guide | 3. スプリング | 19. バルブガイド |
| 4. Spring | 20. O-ring | 4. スプリング | 20. Oリング |
| 5. Piston | 21. Screw | 5. ピストン | 21. スクリュー |
| 6. Stem | 22. Diaphragm washer | 6. ステム | 22. ダイアフラムワッシャー |
| 7. Inlet exhaust valve ass'y | 23. Diaphragm | 7. インレット・エキゾーストバルブ Ass'y | 23. ダイアフラム |
| 8. Plunger boot | 24. Treadle boot | 8. プランジャブーツ | 24. トレッドルブーツ |
| 9. Bolt | 25. Pin | 9. ボルト | 25. ピン |
| 10. Mounting plate | 26. L-pin | 10. マウンティングプレート | 26. Lピン |
| 11. Screw | 27. Roller | 11. スクリュー | 27. ローラー |
| 12. Washer | 28. Pipe | 12. ワッシャー | 28. パイプ |
| 13. Retainer | 29. Split pin | 13. リテーナ | 29. 割ピン |
| 14. Screw | 30. Bolt | 14. スクリュー | 30. ボルト |
| 15. O-ring | 31. Nut | 15. Oリング | 31. ナット |
| 16. O-ring | 32. Inlet valve seat | 16. Oリング | 32. インレットバルブシート |
| | 33. Body | | 33. ボディ |

THROTTLE VALVE

PRINCIPLES OF OPERATION

作動説明

1. When treadle (1) is depressed, piston (5) is pushed down via plunger (2) and spring (3), and the exhaust valve seat on the piston makes contact with the exhaust valve to close the exhaust port.
Since the inlet valve and the exhaust valve are integrally connected by stem (4), the inlet valve opens after the exhaust valve closes, to allow compressed air to flow from the supply port to the delivery port.
2. When the pneumatic pressure exerting force on the underside of piston (5) becomes balanced with the force of spring (3) or springs (3) and (6), the piston rises slightly to close the inlet valve.
In this state, since the exhaust valve is still closed, the pneumatic pressure on the delivery port side remains constant. In this way, the valve is in equilibrium, and the pneumatic pressure is maintained at a constant level.
3. As treadle (1) is released slightly, the spring force decreases that much, and the piston is pushed up by the pneumatic pressure exerted on the underside of the piston to open the exhaust valve, allowing the compressed air on the delivery port side to escape through the exhaust port. As the pneumatic pressure on the underside of the piston becomes balanced with the spring force, the exhaust valve is again closed to create equilibrium state, and the pneumatic pressure on the delivery port side is maintained at this level.
When the treadle is fully released, the spring force becomes lost allowing the piston to be pushed up, and the compressed air on the delivery port side to completely escape through the exhaust port.

1. トレッドル(1)を押し下げると、プランジャ(2)、スプリング(3)を介してピストン(5)が下に動き、ピストンに設けられたエキゾーストバルブシートは、エキゾーストバルブに接してエキゾーストポートを閉じる。インレットバルブとエキゾーストバルブは、ステム(4)によって一体となっているのでエキゾーストバルブが閉じた後、インレットバルブが開き、圧縮空気はサプライポートからデリバリポートに出る。
2. ピストン(5)の下面に加わる空気圧がスプリング(3)又はスプリング(3)、(6)の力と釣り合うと、ピストンは少し上昇してインレットバルブを閉じる。この状態では、エキゾーストバルブは閉じたままであるからデリバリポート側の空気圧は一定に保たれる。こうしてバルブは釣り合い状態となり、一定の空気圧を保持することができる。
3. トレッドル(1)を少し戻すと、スプリングの力が減るのでピストン(5)側の空気圧によってピストンは上に押し上げられ、エキゾーストバルブが開いてデリバリポート側の圧縮空気は、エキゾーストポートから排出される。ピストン(5)側の空気圧とスプリングの力が釣り合うと、再びエキゾーストバルブは閉じて釣り合い状態になり、デリバリポート側の空気圧はその時の状態のまま保持される。更にトレッドルを戻してしまうと、スプリングの力はなくなり、ピストンは押し上げられてデリバリポート側の圧縮空気は、全量エキゾーストポートより大気へ排出される。

THROTTLE VALVE

● DISMOUNTING

WARNING

☆ DISMOUNT THE VALVE AFTER IMMOBILIZING THE VEHICLE AND DISCHARGING THE COMPRESSED AIR FROM THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK.

● DISASSEMBLY

1. Disassembling mounting plate

- 1) Remove treadle boot (1).
- 2) Extract cotter pins (2) from pins (3), and remove treadle (4) and roller (5).

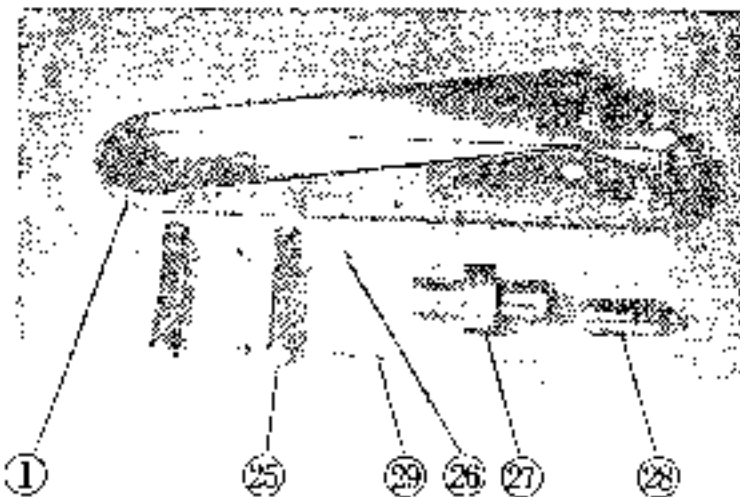


Fig. 2

- 3) Unscrew three bolts (6), and remove mounting plate (7), plunger (25) and plunger boot (26).

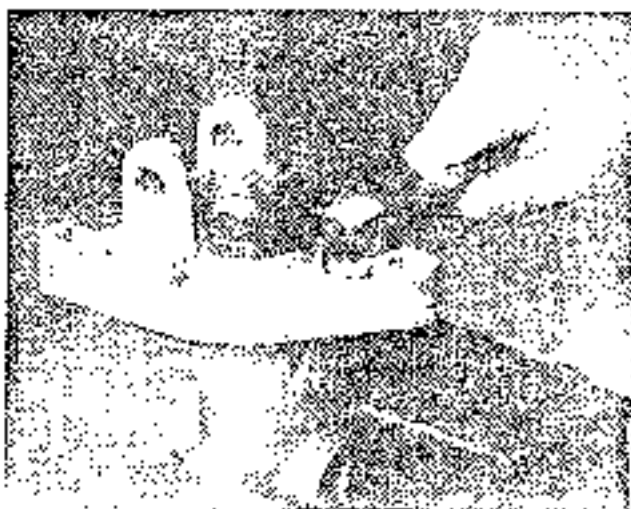


Fig. 4

● 取り外し

★★注意★★

☆ 車両を固定し、ドレインロックを開いてレザーバ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 分解

1. マウンティングプレート部の分解

- 1) トレッドブーツ(1)を取り外す。
- 2) 2本の割ピン(2)をピン(3)の各々より抜き取り、トレッド(4)及びローラ(5)等を取り外す。



Fig. 3

- 3) 3本のボルト(6)を取り外すことにより、マウンティングプレート(7)、プランジャ(25)、プランジャブーツ(26)を取り外す。



Fig. 5

THROTTLE VALVE

2. Disassembly body

- 1) Unscrew ①, and extract the piston ass'y, and spring ② from body ③.

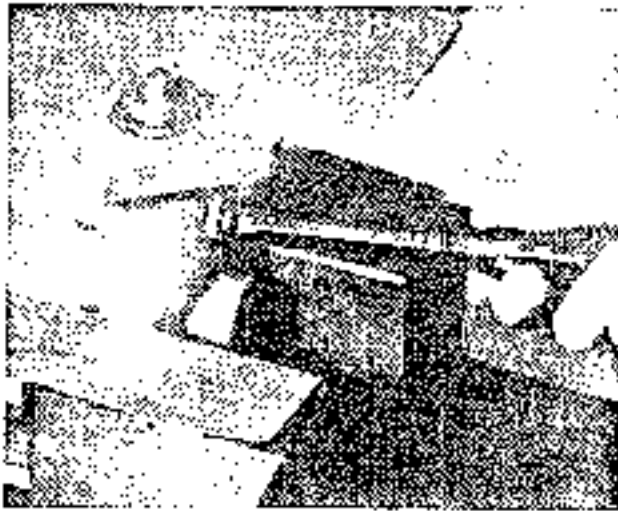


Fig. 6

- 2) Clamp piston ④ in a vise protecting it with metal sheets as shown below, and disassemble the piston ass'y by unscrewing screw ⑤.



Fig. 8

- 3) Unscrew screw ⑥, and remove diaphragm ⑦, and diaphragm washer ⑧.

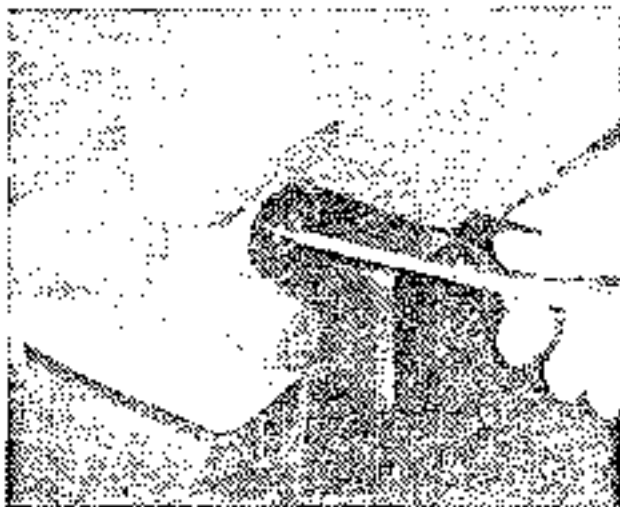


Fig. 10

2. ボディ部の分解

- 1) スクリュー①を抜き取ることにより、ボディ③よりピストン Ass'y、スプリング②を抜き取る。



Fig. 7

- 2) 力加に金剛板を下図のようにはさみ、これにピストン④を嵌め込んだ後、スクリュー⑤を取り外してピストン Ass'y を分解する。

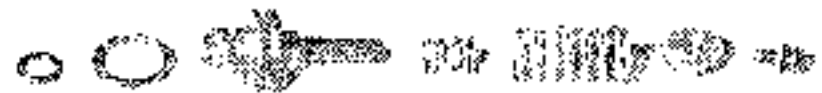


Fig. 9

- 3) スクリュー⑥を取り外すことにより、ダイヤフラム⑦、ダイヤフラムワッシャー⑧を取り外す。



Fig. 11

THROTTLE VALVE

- 4) Remove the inlet valve seat ass'y from body ④, and remove O-ring ⑤.



Fig. 12

- 4) ボディ④からインレットバルブシート Ass'y を取り外して、Oリング⑤を外す。

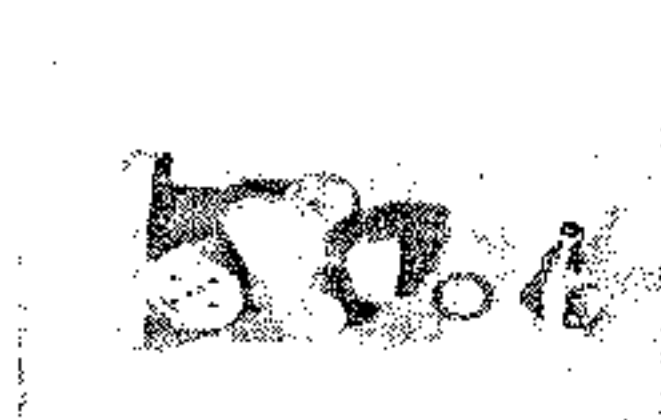


Fig. 13

● CLEANING AND CHECKING

- 1) Wipe the rubber parts with a alcohol-soaked cloth to clean the surface. Wash all metal parts except the mounting plate in TRICLENE, METAL CLENE or other metal detergent. Wash the mounting plate, incorporating an oil-impregnated bush, in kerosene, and dry with compressed air.
- 2) Check all the parts for cracks, break, deformation and nicks on the sliding surfaces, and replace defective ones. Check the springs for corrosion, and replace corroded ones.

● REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ APPLY PROPER AMOUNT OF LITHIUM BASE GREASE (IDEMITSU'S Daphne Colonex Grease EP2 or equivalent) TO THE SLIDING SURFACES OF THE BODY AND THE PISTON.
- ☆ WHEN INSTALLING O-RINGS, APPLY LITHIUM BASE GREASE (IDEMITSU'S Daphne Colonex Grease EP2 or equivalent) TO THE O-RINGS, AND FILL THE O-RING GROOVES WITH GREASE.
- ☆ APPLY LITHIUM BASE GREASE CONTAINING MoS₂ (NIPPON MOLYBDENUM BEARING GREASE NO. 3 OR EQUIVALENT) TO THE PLUNGER SLIDING SURFACE.

● 洗浄及び点検

- 1) ゴム部は、アルコールを湿した布で表面の付着物をふき取る。マウンティングプレート以外の金属部品は、金属洗浄剤（トリクレネ、メタルクレネ等）を用いて洗浄する。マウンティングプレートのブッシュは、含油合金であるので軽油により洗浄し、圧縮空気で乾燥させる。
- 2) すべての部品の亀裂、破損、変形及び滑動面の目損を点検し、不良のものは新品と交換する。スプリングの高さを点検し、不良のものは新品と交換する。

● 組み立て

★注意★

- ☆ ボディ摺動面及びピストン摺動面には、リチウムベースグリース（出光興産ダフニーコロネックスグリースEP2または相当品）を適量塗布する。
- ☆ Oリング組付けの際、必ずOリングにリチウムベースグリース（出光興産ダフニーコロネックスグリースEP2または相当品）を塗布する。またOリング収納部にも、グリースを充填する。
- ☆ プランジャの摺動面には、モリブデン入りリチウムベースグリース（日本モリブデン製ベアリンググリースNo.3または相当品）を塗布する。

THROTTLE VALVE

1. Reassembly body

- 1) With O-ring ④ installed, insert the inlet valve seat ass'y into body ③, and clamp inlet valve seat ③. (Fig. 14)
- 2) Put diaphragm ⑤ on the projection of body ③, and install diaphragm washer ⑥, and tighten screw ⑦. (Fig. 15)

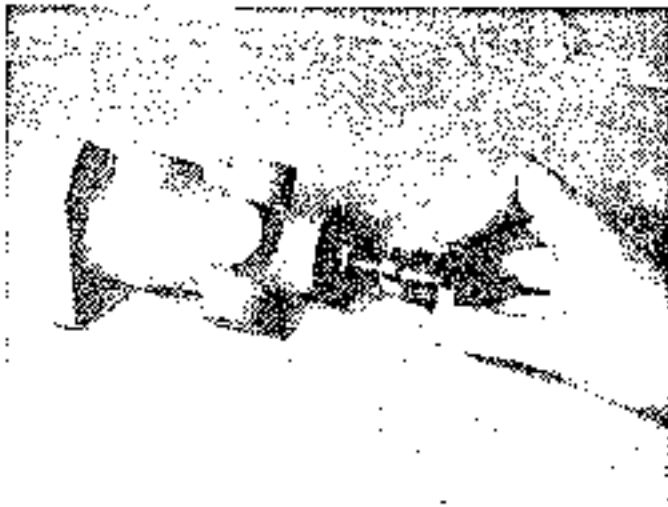


Fig. 14

- 3) Assemble piston ⑧, O-rings ⑨ and ⑩, springs ⑪ and ⑫, retainer ⑬, washer ⑭ and screw ⑮. When tightening screw ⑮, clamp the piston in a vise with protective metal sheets. Amply apply grease to the O-rings, O-ring grooves, and the piston sliding surface in advance. (Figs. 8 and 9)
- 4) Insert spring ⑬ and the piston ass'y into body ③, taking care not to shift spring ⑬. Amply apply grease to the piston sliding surface of body ③ in advance. Then, screw in screw ⑮ to body ③, pushing in the piston ass'y to prevent fouling by piston ⑧.



Fig. 16

1. ボデー部の組み立て

- 1) インレットバルブシート Ass'y に O リング ④ をはめてボデー ③ に組み込み、インレットバルブシート部を締め付ける。(Fig. 14)
- 2) ダイアフラム ⑤ をボデー ③ の凸部に押し、ダイアフラムワッシャー ⑥、スクリーン ⑦ を組み付け、締め付ける。(Fig. 15)



Fig. 15

- 3) ピストン ⑧、O リング ⑨、⑩、スプリング ⑪、⑫、リテーナー ⑬、ワッシャー ⑭、スクリーン ⑮ を組付けてピストン Ass'y とする。スクリーン ⑮ の締め付けは、金属板を力ではさんで行なう。O リング、O リング取付部及びピストンの摺動面には、予めグリースを充分塗布しておく。(Fig. 8、9)
- 4) スプリング ⑬ 及びピストン Ass'y をボデー ③ 内に差し込む。このとき、スプリング ⑬ の位置がずれないように注意する。また、ボデー ③ のピストン摺動面には、予めグリースを充分塗布しておく。その後スクリーン ⑮ をボデー ③ に組付けるが、その際ピストン Ass'y を押し込む。これはピストン ⑧ との干渉を防ぐためである。



Fig. 17

THROTTLE VALVE

2. Reassembling mounting plate

- 1) Install plunger boot (2) to plunger (3), install the plunger to mounting plate (4), and secure the mounting plate to body (5) with three bolts (6). (Figs. 4 and 5)
- 2) Thread greased pin (7) through treadle (1), mounting plate (4) and pipe (8). With L pin (9) installed in the narrow hole in the head, insert pin (7) fully, and install cotter pin (10) in the hole in the other end.
- 3) Similarly, thread pin (7) through the other hole (treadle (1) and roller (11), and install L pin (9) and cotter pin (10). Apply grease to the head of plunger (2).
- 4) Measure the treadle angle, and if it does not conform to the specified 52° , adjust it by loosening nut (12).
- 5) Install treadle boot (13).

● TEST

With a 10 kg/cm² (142 psi) class pressure gauge connected to the delivery port side, adjust the supply pressure to 7 kg/cm² (100 psi).

1. Air leak test

With the treadle fully released, check air leak through the delivery port. Then, with the treadle fully depressed, check air leak through the exhaust port.

Standard: 100 cm³/min (6.1 in³/min)
max. in both cases

2. Operation test

Quickly depress and release the treadle fully, and check the change of the delivery pressure. The rise and fall of pressure must be smooth.

2. マウンティングプレート部の組み立て

- 1) フランジ(2)にプランジャブーツ(3)を嵌め込み、これをマウンティングプレート(4)に組み付け、3本のボルト(6)でボディ(5)に組み付ける。(Fig. 4、5)
- 2) グリースを塗布したピン(7)をトレッド(1)、マウンティングプレート(4)及びパイプ(8)に貫通するように組み付ける。Lピン(9)をピン(7)の頭部小孔に差し込んだ後、ピン(7)を最後まで押し込み、他端に割ピン(10)を入れる。
- 3) 同様にピン(7)をトレッド(1)の他方の穴及びローラ(11)を貫通するように組み付け、Lピン(9)、割ピン(10)を入れる。フランジ(2)の頭部にグリースを塗布しておく。
- 4) トレッド角を測定し、規定値(52°)でない時は、ナット(12)を緩めて調整する。
- 5) トレッドブーツ(13)を取り付ける。

● 試験

デリバリーポート側に10 kg/cm²程度の圧力計を取り付け、サブライ圧を7 kg/cm²に調整して行なう。

1. エアー漏れ試験

全緩め状態でデリバリーポートからの漏れを調べる。また、全踏込み状態でエキゾーストポートからの漏れを調べる。

規格：それぞれ100 cm³/min以内

2. 作動試験

急激に全踏込み及び全緩め状態にした時、デリバリー圧力は滑らかに上昇、下降すること。

THROTTLE VALVE

3. Performance test

Gradually depress the treadle from the fully released position to the fully depressed position, and check the delivery pressure. The pressure must smoothly change nearly along the performance curve. If the change is different from the performance curve, lack of grease and setting of springs ③ and ④ are suspected.

3. 性能試験

全緩め状態から徐々に全踏込み状態まで作動させた時、デリバリー圧力は性能線図にほぼ滑らかに追従すること。性能が異なる時は、グリースの塗布忘れ、スプリング③、④のへたり等の原因が考えられる。

Performance curve
性能線図

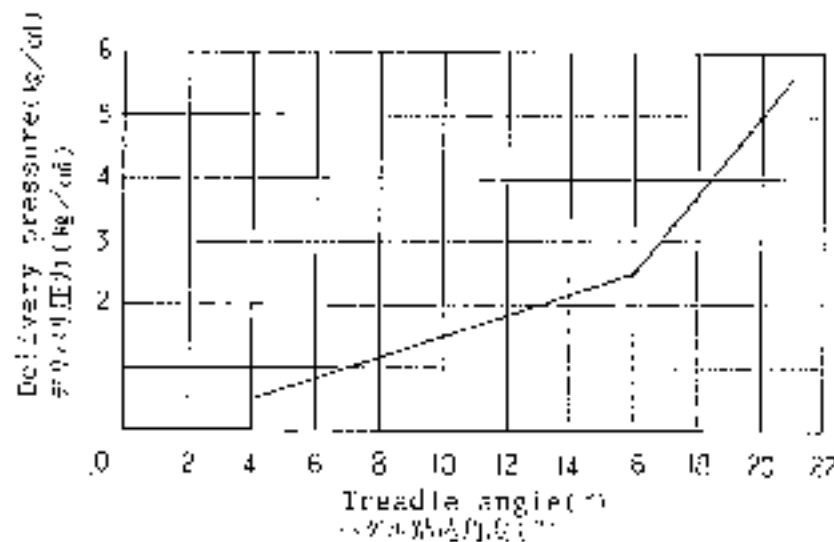


Fig. 18

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
600-hr check	Disassemble the parts above the mounting plate, wash and check them. Replace defective parts, and apply grease to the sliding surfaces.
2000-hr or 1-year check	Disassemble all the parts, wash and check them. Replace defective parts, and replace all the rubber parts. Execute all the tests specified.
600時間毎点検	マウンティングプレートより上の部品を分解・洗浄し、各部品を点検して不良のものは交換する。各滑動部には、グリースを塗布する。
2000時間または1年毎点検	全ての部品を分解・洗浄し、点検する。不良のものは交換する。ゴム部品は全て新品と交換する。試験の項に従い、各試験を実施する。

DOUBLE CHECK VALVE

ダブルチェックバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

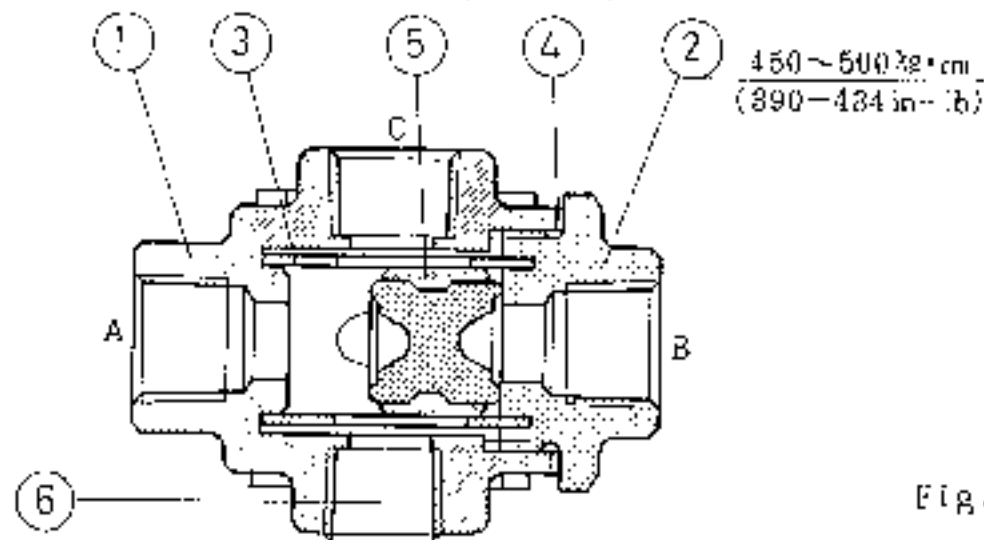


Fig. 1

1. Body
2. Cap
3. Valve guide

4. Packing
5. Valve
6. Plug

1. ボディ
2. キャップ
3. バルブガイド

4. パッキン
5. バルブ
6. プラグ

PRINCIPLES OF OPERATION

The compressed air entering from port A pushes valve (5) to close port B, and escapes through port C. When compressed air enters at port B, the valve closes port A, and the air escapes through port C.

作動説明

Aポートから入った圧縮空気は、バルブ(5)を押してBポートを閉じCポートに出ます。逆にBポートから圧縮空気が入ると、バルブはAポートを閉じてCポートに出ます。

● CHECK

- 1) Check the valve, and if crack, deformation or wear is substantial, replace the entire assembly.
- 2) After reassembly, check the valve for smooth motion.

● 点検

- 1) バルブを点検し、亀裂、変形及び摩耗が著しい場合は、アセンブリで交換する。
- 2) 組み立て後、バルブがスムーズに動くことを確認しておく。

● TEST

1. Air leak test

With compressed air at 7 kg/cm^2 (100 psi) introduced through port A, check the air leak through port B. Similarly, check the air leak from port B to port A.

Standard: $100 \text{ cm}^3/\text{min}$
($6.1 \text{ in}^3/\text{min}$) max.

● 試験

1. エアー漏れ試験

Aポートより 7 kg/cm^2 の圧縮空気を加えた時のBポートへの漏れを調べる。同様にしてBポートからAポートへの漏れを調べる。

基準： $100 \text{ cm}^3/\text{min}$ 以下

SERVICE MANUAL

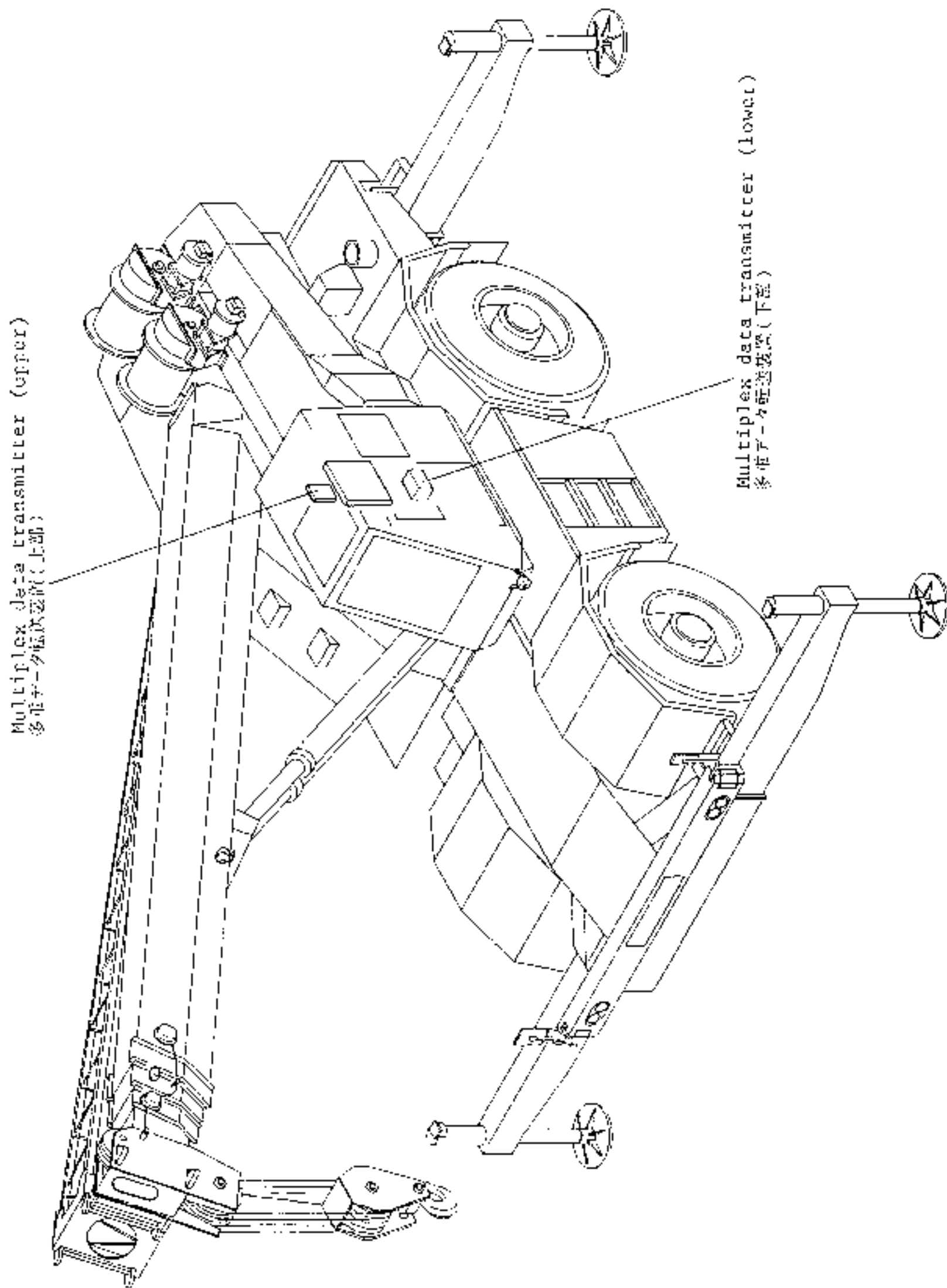
ELECTRIC EQUIPMENT



電 装

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



SERVICE MANUAL

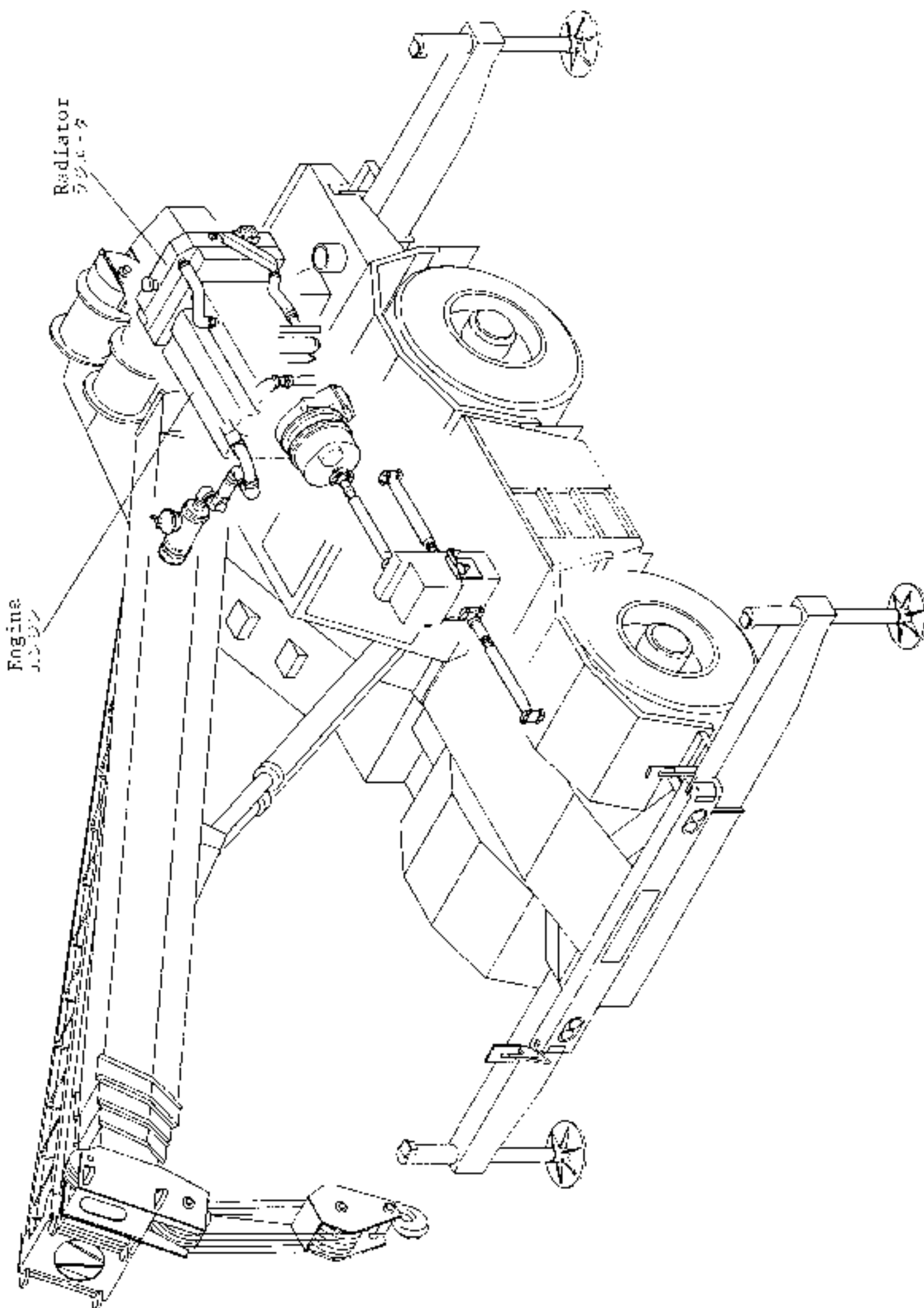
**DRIVING POWER
GENERATING SYSTEM**



動力発生システム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



SERVICE MANUAL

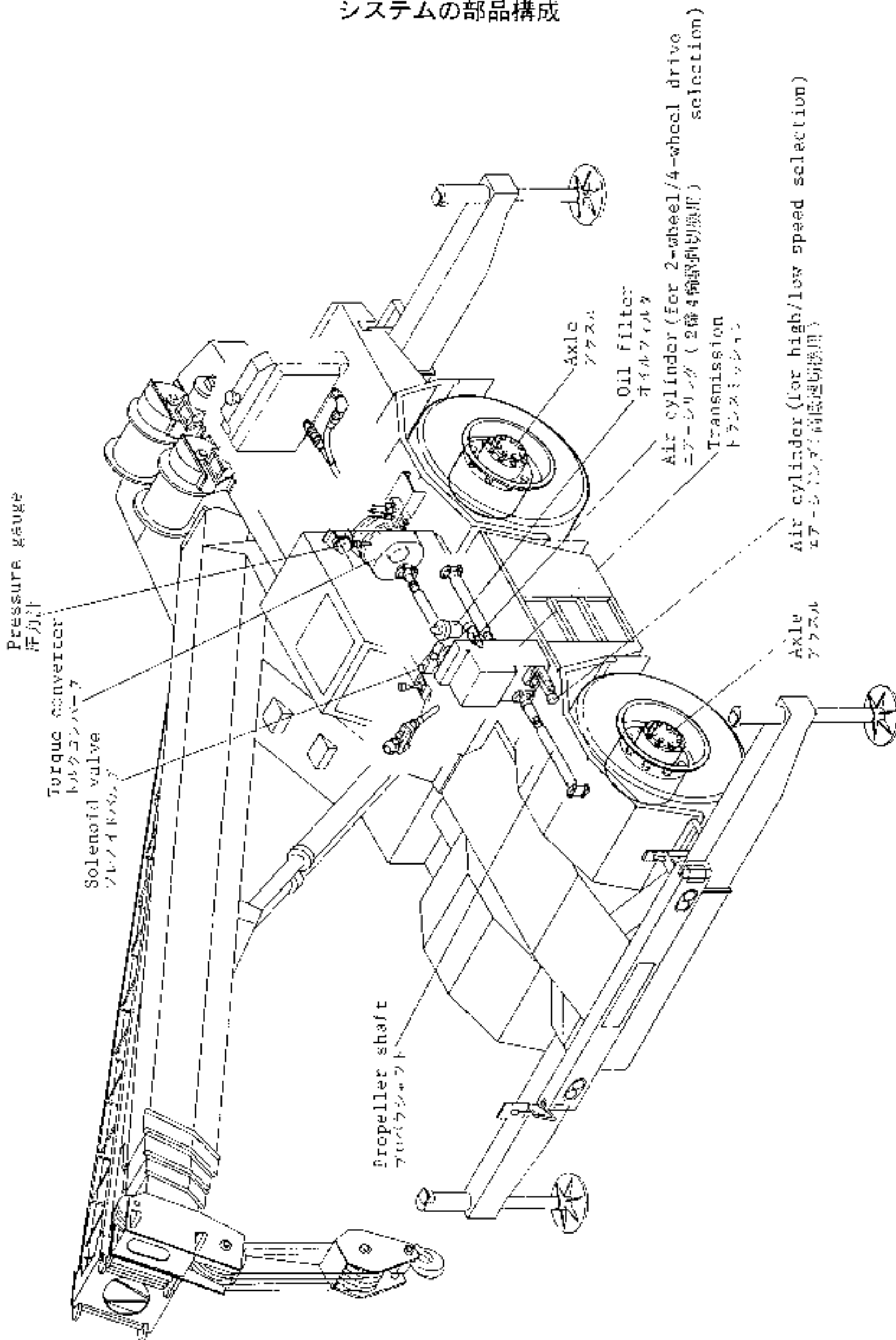
DRIVING POWER
TRANSMISSION SYSTEM



動力伝達システム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Torque converter

The torque converter is directly coupled to the engine, and transmits the engine output drive power to the transmission at steplessly varied speed reduction ratios by means of fluid.

It drives also the crane operation pump, the steering pump, and the charging pump.

2. Transmission

In the transmission, the input speed from the torque converter is speed-changed by clutches into three forward and three reverse speeds, and further speed-changed by a high-low speed changer, resulting in six each forward and reverse output speeds to the axle.

The rear wheel transmission is provided with a 2-wheel/4-wheel drive selector.

The rear wheel drive system is provided with a 2-wheel/4-wheel drive selecting device.

3. Axle

The axle transmits the output drive power of the transmission to the right and left wheels to drive the vehicle, and at the same time supports the vehicle weight. It also allows the wheels to be steered by a steering cylinder.

4. Air cylinder

These cylinders are for actuating the 2-wheel/4-wheel drive selector and the high-low speed changer in the transmission.

5. Solenoid valve

This valve controls the pilot pressure for the axle lock pilot check valve and the PTO clutch pressure.

● 機器の機能

1. トルクコンバータ

エンジンに直結されており、流体（トルク油）を媒体としてエンジンからの動力を無段階変速してトランスミッションへ動力伝達を行なう装置です。

更にクレーン作業用ポンプ、ステアリングポンプ、チャージングポンプを駆動しています。

2. トランスミッション

トルクコンバータからの動力をクラッチによる前進3段、後退3段の変速と高低速切換装置の組み合わせで前後進とも6段変速にしてアクセルに伝達しています。また、後輪側に2輪・4輪駆動切換装置が装着されています。

3. アクセル

トランスミッションからの動力を左右のホイールに伝達して車両の走行を行なうと同時に車両の重量を支えています。また、ステアリングシリンダによってステアリング操作が行なえる構造になっています。

4. ニアールシリンダ

トランスミッションの2輪・4輪駆動切換装置及び高低速切換装置の切換えを行なうシリンダです。

5. ソレノイドバルブ

アクスルロックシリンダ用パイロットチェックバルブのバイロット圧、及びPTOクラッチ圧の制御を行なっています。

GENERAL

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter Z.)

1. Torque converter circuit

The hydraulic oil delivered under pressure from the charging pump flows via the oil filter into the transmission, where it branches into three directions.

One flow is pressure-adjusted by the PTO clutch pressure control valve, and flows to the solenoid valve to apply pressure to the PTO clutch and to apply pilot pressure to the pilot check valve (for axle lock cylinder). The 2nd flow pressure-controlled by the clutch pressure control valve, and flows to the control valve to actuate the transmission clutches. The 3rd flow flows to the circuit for delivering oil to the torque converter.

The flow sent to the solenoid valves is controlled by two solenoid valves, one for PTO and the other for axle lock release. The PTO solenoid valve has solenoid (SL41) which is deenergized when the PTO switch is turned on (and vice versa), allowing oil to flow through it to the PTO clutch to engage it. Solenoid (SL40) in the axle release solenoid valve is energized while the PTO switch is off, and the boom overfront detection switch is on, that is, while the vehicle is in the traveling attitude, allowing oil to flow to the pilot check valve to apply pilot pressure and to release the axle lock. The oil sent to the control valves (for forward/reverse selection and 1, 2, and 3 speed selection) engages the clutches selected by the valves to obtain three forward and three reverse speeds.

The oil sent to the torque converter is sent to the transmission after circulating in the converter, pressure-controlled by the lubricant pressure control valve, and lubricates all the bearings in the transmission. In addition, it lubricates the PTO clutch before entering the torque converter.

● システムの説明

(Z章の回路図を参照)

1. トルクコンバータ回路

チャージングポンプから吐出された圧油はオイルフィルタを通りトランスミッションに入ります。ここで圧油は3方向に別れます。

ひとつはPTOクラッチ圧調整弁で調整されてPTOクラッチ圧及びパイロットチェックバルブ(アクスルロックシリンダ用)のパイロット油目としてソレノイドバルブに送られ、ひとつはクラッチ圧調整弁で調整されてトランスミッションクラッチ圧目としてコントロールバルブに送られ、もうひとつはコンバータに油を供給する回路に送られます。

ソレノイドバルブに送られた圧油はPTO用とアクスルロック解放用の2つのソレノイドバルブによってコントロールされます。PTO用ソレノイドバルブはPTOスイッチが「ON」の場合にはソレノイド(SL41)に通電されない電気回路(「OFF」の時に通電される)になっているので圧油はソレノイドバルブを通過してPTOクラッチに入り、クラッチを接合します。また、アクスルロック解放用ソレノイドバルブはPTOスイッチ「OFF」、ブーム前方位置検出スイッチが「ON」の時、つまり走行姿勢の状態でソレノイド(SL40)に通電されて圧油をパイロットチェックバルブのパイロット目として送りアクスルロックを解放します。

コントロールバルブ(前後進切換用及び1・2・3速切換用)に送られた圧油はバルブを切換えることにより任意のクラッチを接合させて前進3段、後進3段のギヤの組み合わせにします。

トルクコンバータへ送られた圧油はコンバータ内を循環した後、トランスミッションに送られ滑油圧調整弁で調整されてトランスミッションの各駆動部の潤滑を行います。又、コンバータへ入る直前でPTOクラッチ部の潤滑も行なっています。

GENERAL

2. Pneumatic circuit

The 2-wheel/4-wheel drive selector and the high-low speed selector are electrically controlled.

When the drive select switch is set to 2-WHEEL, solenoid (SL51) is energized to cause the 2-wheel/4-wheel switching air cylinder piston rod to extend to engage the 2-wheel drive gears. At this time, the high-low speed selection air cylinder is in the spring-returned state to engage the high speed gears. When the drive select switch is set to 4-WHEEL, solenoid (SL52) is energized, causing the high-low speed selection air cylinder to extend the piston rod to engage the low speed gears. At this time, the 2-wheel/4-wheel switching air cylinder piston rod is in the home position under the return spring force, causing the 4-wheel gears to engage.

2 エア回路

電気的に2輪、4輪の駆動切換及び高低速切換を行います。

駆動切換スイッチを「2輪」側にするとソレノイド (SL51) に通電されて2輪、4輪駆動切換用のエア・シリンクが伸長し、2輪駆動のギヤの組み合せになります。この時、高低速切換用のエア・シリンクはリターンスプリングで戻されており高速側のギヤの組み合せになっています。

次に駆動切換スイッチを「4輪」側にするとソレノイド (SL52) に通電されて高低速切換用のエア・シリンクが伸長し、低速側のギヤの組み合せになります。この時、2輪、4輪駆動切換用のエア・シリンクはリターンスプリングで戻されており、4輪駆動のギヤの組み合せになっています。

TORQUE CONVERTER

トルクコンバータ

● DISMOUNTING

● 取り外し

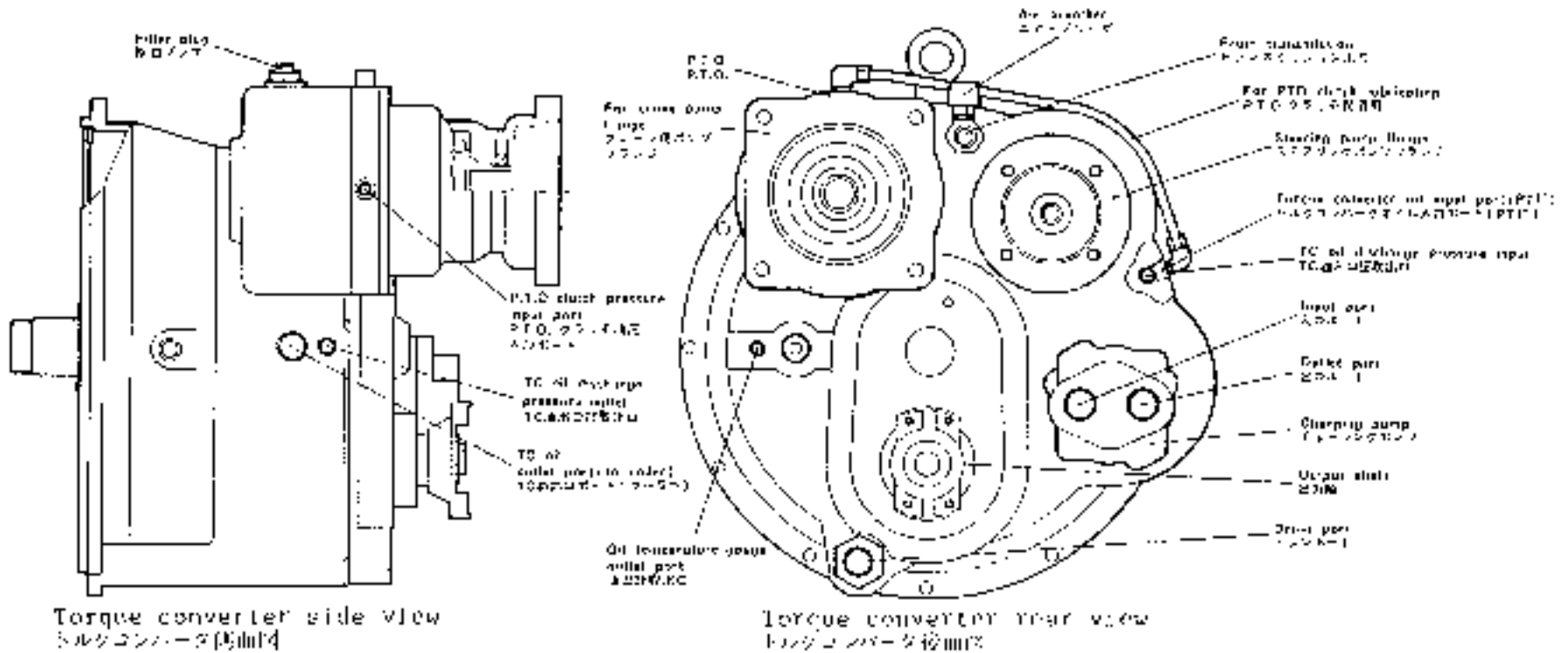


Fig. 1

1. To facilitate the dismounting process, set the crane on wooden blocks of sufficient thickness.
2. Swing the boom to a side-rear position, and stop the engine after elevating the boom to a convenient angle.
3. Remove the access cover over the torque converter.
4. Dismount the propeller shaft.
5. Disconnect the thermo sensor wiring from the torque converter.

NOTE

☆ Temporarily fasten the open end of the disconnected hose to a position above the oil level in the tank.

☆ Plug or cover openings of hoses, joints, pumps and torque converter to prevent dirt, water, etc. from entering.

6. Disconnect the hoses from the torque converter and the hydraulic pumps.

1. 作業がしやすいように舷木を敷いてクレーンを設置する。
2. 斜め後方まで旋回し、ブームを作業に支障にならない角度まで上げてエンジンを停止する。
3. トルクコンバータ上方のカバーを取り外す。
4. プロペラシャフトを取り外す。
5. トルクコンバータから温度計用の配線を外す。
6. トルクコンバータおよび各圧力ポンプに接続されているホースを外す。

注意

☆ 取り外したホースの開口部は、オイルタンクの油面より、高い位置に仮固定する。

☆ ホース、ジョイント、ポンプ、トルクコンバータの開口部は盲栓をし、ゴミ、水等が入らないようにする。

TORQUE CONVERTER

7. Remove the main pump and the steering pump.

7. メインポンプ、ステアリングポンプを外す。

8. Remove the covers of the torque converter and the engine flywheel housing. (Fig. 2)

8. トルクコンバータ及びエンジンフライホイールハウジングのカバーを外す。(Fig. 2)

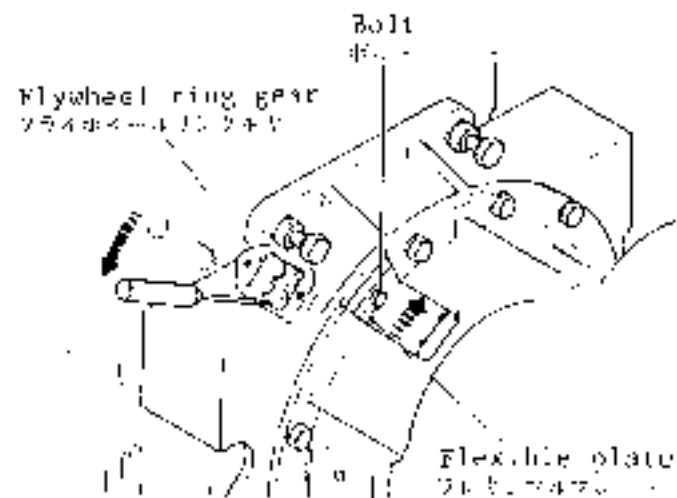
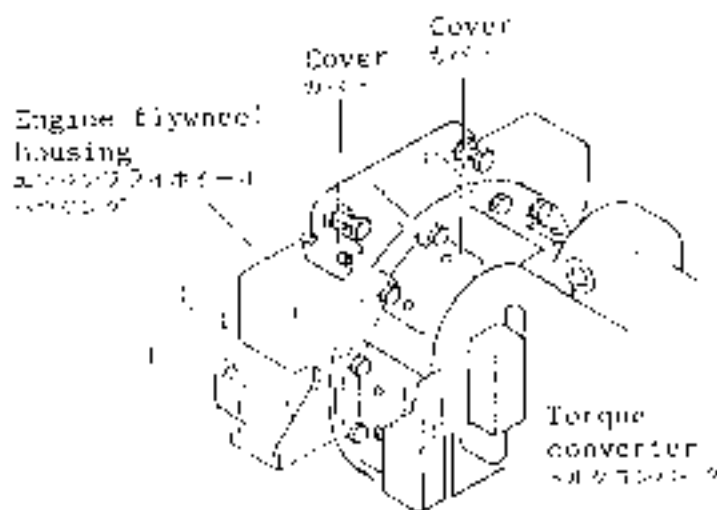
NOTE

☆ Match-mark the flexible plate and the flywheel.

注意

9. Turning the flywheel ring gear, unscrew the bolts. (Fig. 3)

☆ フレキシブルプレートとフライホイールに合マークをしておく。



The actual torque converter may differ from the illustration in minor details.

イラストと実物は、多少異なります。

Fig. 2

Fig. 3

10. Holding the torque converter with an overhead crane or the like, unscrew the mounting bolts. (Fig. 4)

10. 天井クレーン等でトルクコンバータを保持しておいて取付ボルトを外す。(Fig. 4)

• Torque converter weight:
approx. 200 kg (441 lb.)

• トルクコンバータ重量：約 200 kg

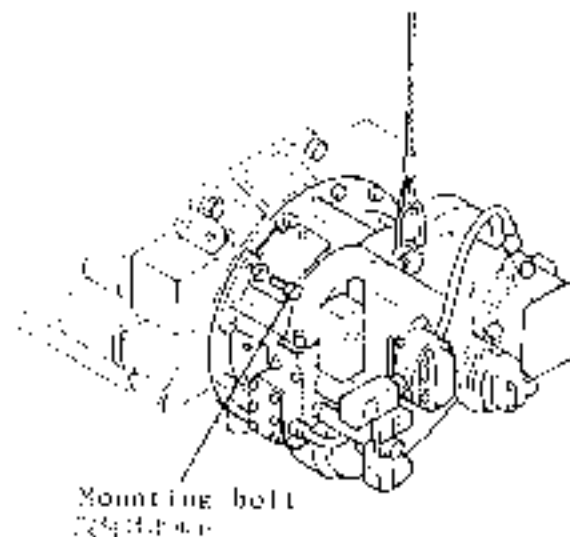


Fig. 4

TORQUE CONVERTER

11. Supporting the torque converter by the overhead crane, move it forward approximately 100 mm (3.94 in.) to separate it fully from the engine, hoist it up, and set it on a specified stable stand.

11. 天井クレーンでトルクコンバータを前方へ100 mm程移動させ、エンジンから分離して吊り上げ、所定の安定した台の上に設置する。

● REMOUNTING

NOTE

☆ Tighten the mounting bolts to the following torque:

1. Remount by reversing the dismantling processes.

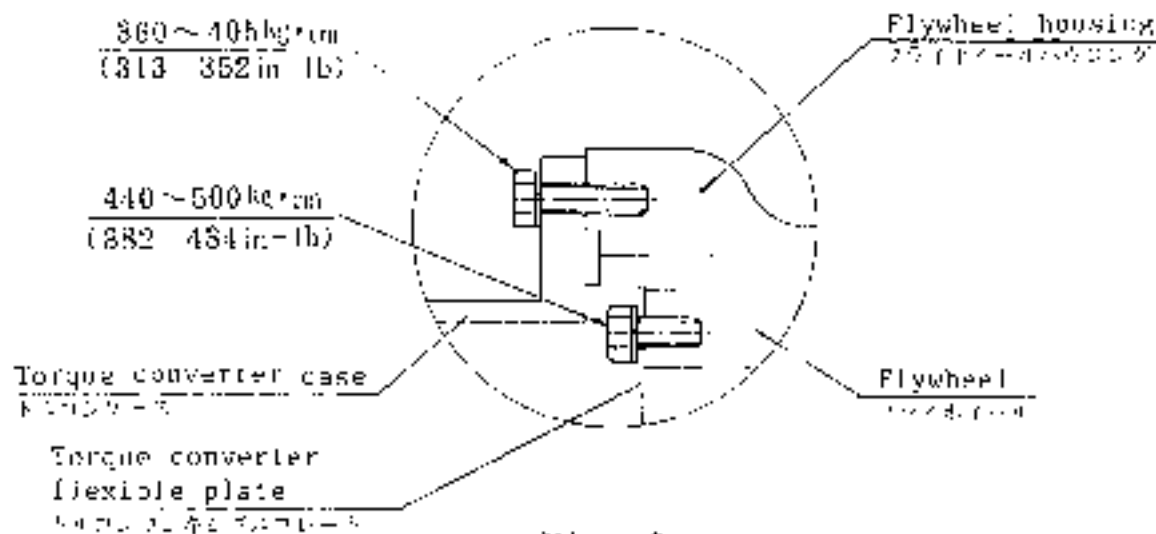


Fig. 5

● FILLING WITH OIL

Add oil through the torque converter oil filler to the level H in the transmission oil level gauge, with the engine standing still. Then, run the engine at idle speeds, with the PTO switch OFF and the forward-reverse select lever in neutral.

As the oil enters the converter, cooler, piping, etc., the oil level lowers. Add oil while running the engine until the oil level stabilizes between H and L in the oil level gauge. Check the oil level while the oil temperature is between 50 and 60°C (122 and 140°F).

• Total oil quantity:
approx. 35 liters (9.25 gal.)

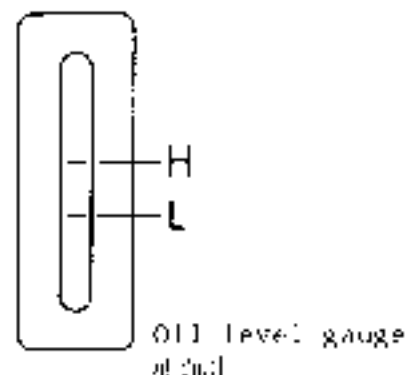


Fig. 6

● 給油

エンジン停止状態でトルクコンバータ給油口より、トランスミッション油面計の「H」レベルまで給油する。次にPTOスイッチ「OFF」、前・後進切換レバーを「中立」にしてエンジンをアイドリング状態にて運転する。エンジン始動によりコンバータ、クーラ、配管等に油が廻り油面が低下するので、給油を続けながら更に油面計の規定位置（「H」と「L」レベルの間）で安定するまで徐々に給油する。なお、油面確認は、油温が50～60℃の時に
行なうこと。

• 全油量：約35ℓ

POWER-SHIFT TRANSMISSION

パワーシフトトランスミッション

● DISMOUNTING

● 取り外し

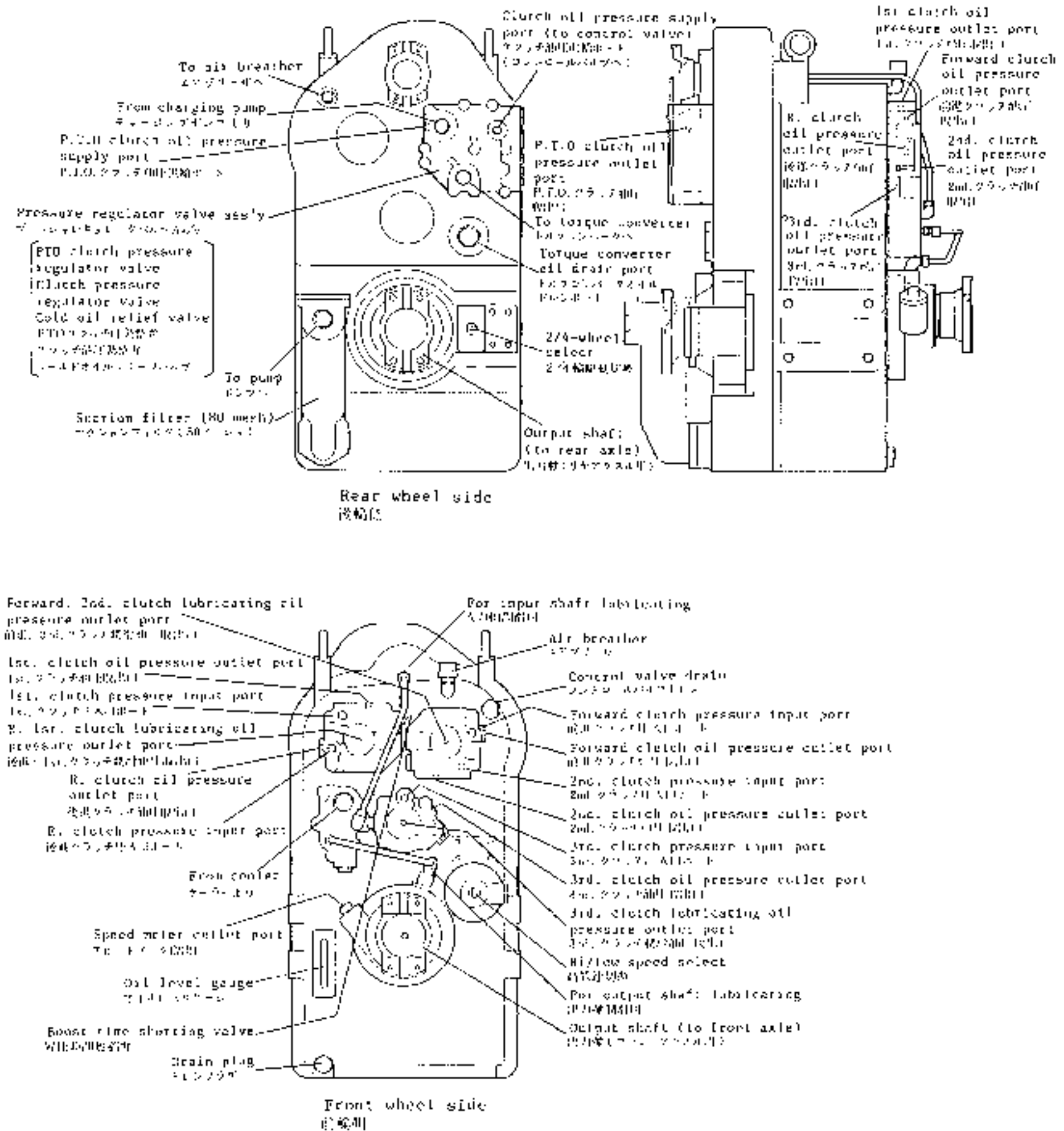


Fig. 1

POWER-SHIFT TRANSMISSION

NOTE

☆ Use wood blocks sufficiently thick to secure space for withdrawing the transmission.

1. Set up the crane on wood blocks placed on a firm level ground.
2. After discharging the compressed air from the air reservoir through the open drain cock, remove the air cylinders (high-low switching and 2-wheel/4-wheel switching) together with the brackets.
3. Remove the propeller shafts.
4. Unscrew the drain plug from the bottom of the transmission, and discharge the torque converter oil into a can.

NOTE

☆ Tag the wires and hoses to facilitate reconnection.

5. Disconnect all the wires, pipes, and hoses from the transmission, and receive the discharging oil in a can.
6. Support the transmission with a transmission jack or other means capable of supporting its weight.
• Transmission weight:
approx. 400 kg (882 lb.)
7. Remove the mounting bolts and the mounting supports on both sides of the transmission.
8. Slowly lower the transmission jack, carefully avoiding fouling the brackets, etc. and making sure that there is no wiring and piping left undisconnected.

WARNING

☆ SINCE THE TRANSMISSION HAS THE CENTER OF GRAVITY AT A HIGH POSITION, TAKE GREAT CARE NOT TO LET IT OVERTURN.

9. Withdraw the transmission, taking care not to allow it to top over.

1. 水平堅牢上に盤木を敷いてクレーンを設置する。

注意

☆ 盤木は、トランスミッションが引き出せるだけの高さを確保できる厚さのものを使用する。

2. エア・レザーバのドレインコックを開いて圧縮空気を排出した後、エア・シリンダ（高低速切換、2輪・4輪駆動切換用）をブラケットと共に外しておく。
3. プロペラシャフトを取り外す。
4. トランスミッション下部にあるドレインプラグを外し、トルコンオイルを容器に受ける。
5. トランスミッションから外部へ接続されている配線、配管及びホース等をすべて取り外し、流出する油を容器に受ける。

注意

☆ 配線及びホースは、取り付け時に支障がないよう荷れをつけておく。

6. トランスミッションジャッキまたはトランスミッションの重量を支えることのできるものでトランスミッションを支える。
• トランスミッション重量：約400kg
7. トランスミッション両側の取り付けボルト及び取り付けリポートを取り外す。
8. トランスミッションが周辺のブラケット等に接触しないように、又外し忘れた配線、配管がないか等に注意しながらゆっくりトランスミッションジャッキを降ろします。
9. トランスミッションが倒れないように注意して引き出す。

★★注意★★

☆ トランスミッションは、重心位置が高いため転倒には十分注意すること。

POWER-SHIFT TRANSMISSION

● REMOUNTING

● 取り付け

NOTE

注意

☆ Tighten the mounting bolts to the following torque:

☆ After remounting the transmission, fill it with specified amount of oil. (Refer to the section for torque converter.)

1. 取り付けは、取り外しの逆手順で行なう。

☆ 取付ボルトは、下図の締付トルクで締め付ける。
☆ 取り付け後、トルコンオイルを規定量まで注入しておく。(トルクコンバータの節を参照)

1. Remount by reversing the dismantling processes.

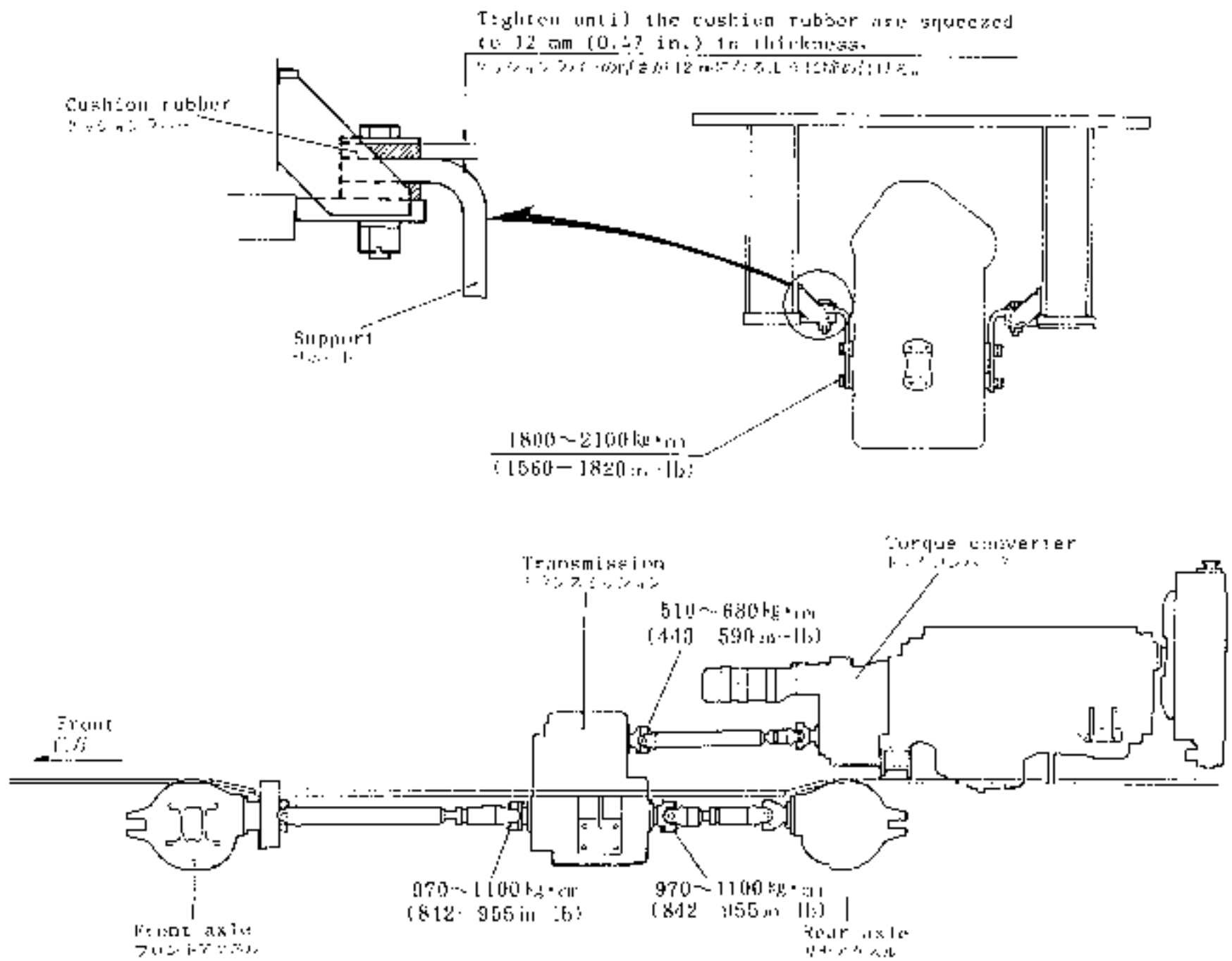


Fig. 2

FRONT & REAR AXLES

フロント&リヤアクスル

● DISMOUNTING

NOTE

☆ When removing the planetary gear unit or the brake unit, the axles need not be removed from the crane.

1. Set up the crane on a firm level ground, and remove the tires by using a fork lift or the like.
・Tire weight: approx. 750 kg (1654 lb.) incl. wheel
2. Remove the propeller shaft from the axle housing.
3. Disconnect the brake hose from the brake units, and hydraulic hoses from the steering cylinders. Cap the hoses and the hose connectors.
4. Support the axle firmly with jacks with sufficient capacity for the weight of the axle, and unscrew the axle mounting bolts.
・Axle weight:
approx. 1600 kg (3528 lb.) including steering cylinders
5. Lower the jacks, and withdraw the axle.

● REMOUNTING

1. Support the axle with jacks under the crane.

NOTE

☆ Apply torque stabilizer compound (TORUKON KOGYO) to the threads of the mounting bolts in advance.

2. Lift up the axle with the jacks to the proper height, insert the mounting bolts, and tighten the nuts.
・Torque: 92 to 102 kg.m
(665 to 738 ft-lb)

● 取り外し

注意

☆ プラネタリギヤ部またはブレーキ部を取り外す場合は、アクスルをクレーンから取り外す必要はない。

1. 水平堅固上にクレーンを設置し、フォークリフト等を使用してタイヤを外す。
・タイヤ重量: 約 750 kg (ホイール含む)
2. アクスルからプロペラシャフトを外す。
3. ブレーキ部よりブレーキホースを外し、ステアリングシリンダより油圧ホースを外す。ホース及びホース接続口には、キャップをする。
4. アクスル重量を保持することのできるジャッキを使用して、アクスルを確実に保持した後、アクスル取付ボルトを外す。
・アクスル重量: 約 1600 kg (ステアリングシリンダ含む)
5. ジャッキを下げアクスルを引き出す。

● 取り付け

1. ジャッキを使用してアクスルをクレーンの下まで持っていく。
2. ジャッキでアクスルを所定の位置まで持ち上げ、取付ボルトを入れてナットを締め付ける。
・締めトルク: 92 ~ 102 kg.m

注意

☆ 取付ボルトねじ部には、トルク系安定剤(トルコン工業)を塗布しておく。

FRONT & REAR AXLES

NOTE

☆ After reconnecting the brake hoses, bleed the brake circuit (see Adjustment and check procedure in Chapter Y).
Check the brake pads for wear condition, also.

3. Reconnect the brake hoses and the hydraulic hoses.
4. Reinstall the propeller shaft.
• Torque: 9.7 to 11 kg·m
(70.2 to 79.6 ft-lb)

NOTE

☆ Apply anti-seizure compound to the hub nut seats on the tire wheel.

5. Remount the tires.
• Torque: 60 to 70 kg·m
(434 to 506 ft-lb)

9. ブレーキホース及び油圧ホースを接続する。

注意

☆ ブレーキホース接続後、ブレーキ回路のエア抜きを行なっておく。(Y章の「調整・点検要領」を参照)
また、ブレーキパッドの摩耗状態の点検も併せて行なっておく。

4. プロペラシャフトを取り付ける。
• 締付トルク: 9.7~11 kg·m
5. タイヤを取り付ける。
• 締付トルク: 60~70 kg·m

注意

☆ タイヤホイールのハブナット接触面に焼付防止剤を塗布しておく。

AIR CYLINDER

エアシリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

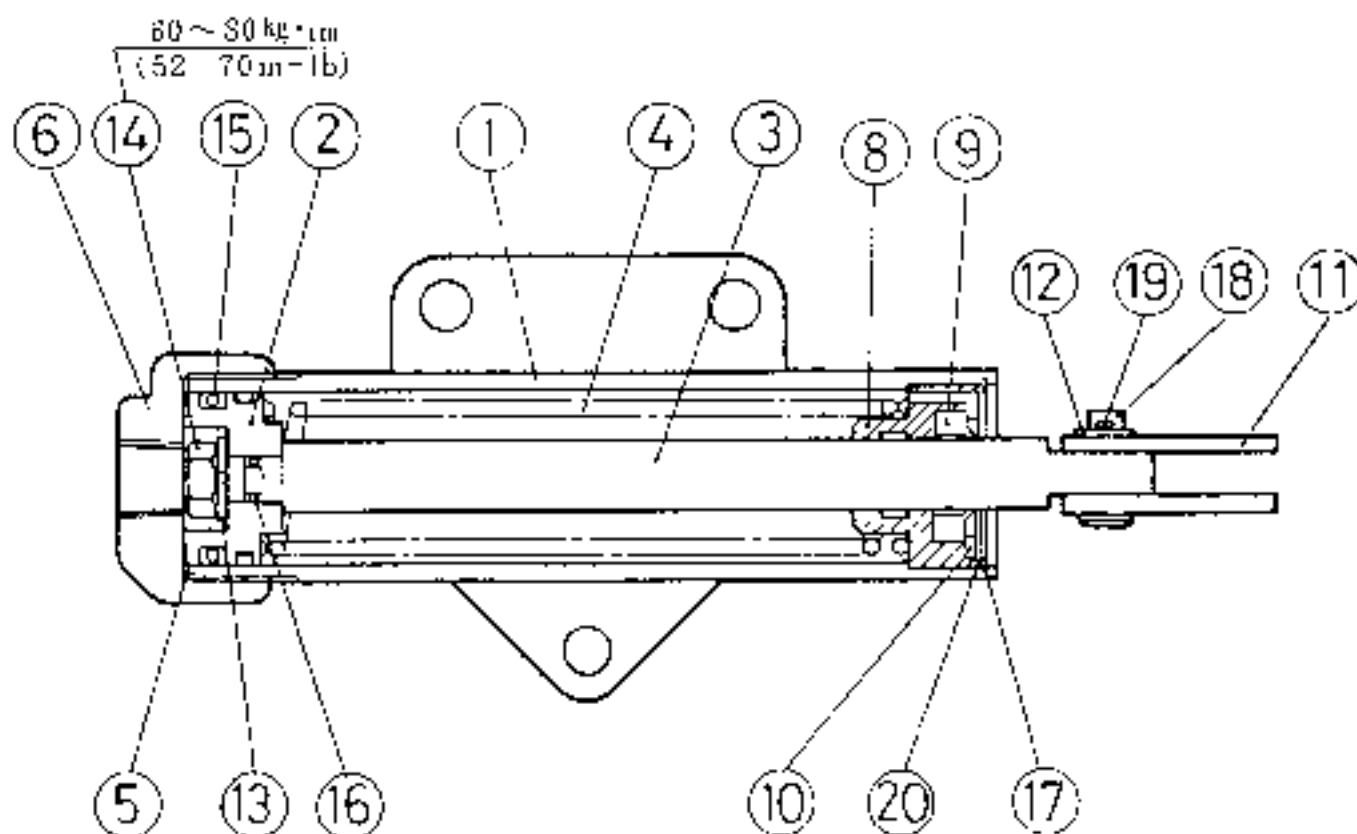


Fig. 1

1. Cylinder	11. Plate	1. シリンダ	11. プレート
2. Piston	12. Washer	2. ピストン	12. ワッシャ
3. Rod	13. Spring washer	3. ロッド	13. スプリングワッシャ
4. Spring	14. Nut	4. スプリング	14. ナット
5. Packing	15. O-ring	5. パッキン	15. Oリング
6. Cap	16. O-ring	6. キャップ	16. Oリング
7. —	17. C-ring	7. —	17. Cリング
8. Rod cover	18. Pin	8. ロッドカバー	18. ピン
9. Scraper	19. Split pin	9. スクレーパ	19. 割ピン
10. Filter	20. Washer	10. フィルター	20. ワッシャ

● DISASSEMBLY

● 分解

1. Extract split pin (19), remove pin (18), and remove plate (11).
2. Unscrew cap (6), and take out the piston and rod ass'y and spring (4).
3. Remove C-ring (17), and remove washer (12), filter (10), and rod cover (8).
4. Unscrew nut (14), and remove piston (2) from rod (3).

- 1 割ピン(19)を外し、ピン(18)を抜いてプレート(11)を外す。
- 2 キャップ(6)を緩めてピストン・ロッド Ass'y、スプリング(4)を取り外す。
- 3 Cリング(17)を外してワッシャ(12)、フィルター(10)、ロッドカバー(8)を取り外す。
- 4 ナット(14)を緩めてロッド(3)よりピストン(2)を外す。

AIR CYLINDER

● CLEANING AND CHECKING

1) Cleaning

Wash all the metal parts in kerosine and dry. Replace all the rubber parts with new ones.

2) Checking parts

Check the sliding surfaces of the cylinder, piston, rod, and the rod cover, and replace them if damage, rust or excessive wear is found. Check the spring, and if damage or rust is found, replace them.

● REASSEMBLY

1. Apply grease on the bore of rod cover ④, fill the grease groove with grease, and insert it into cylinder ①.

Use Albania RA grease (Shell), Silicone grease G40M (Shinetsu), or their equivalent. In all the processes below, use these grease.

2. Install filter ⑥ and washer ⑦, and secure them with C-ring ⑧.
3. Put O-ring ⑨ coated with grease, on rod ③, install piston ②, and secure it with nut ⑩.
4. Install O-ring ⑪ coated with grease, and in the groove for it, in piston ②, and fill the O-ring groove and the grease groove further with grease. Apply grease also to the sliding surface of rod ③.
5. Apply dry type rust preventive oil (DIPSOLE NO. 401) to spring ④, and install it in the cylinder together with the rod ass'y.
6. With packing ⑫ put in the bottom, install cap ⑬ on the cylinder.

● 洗浄及び点検

1) 洗浄

金属部品は洗剤で良く洗い乾燥させる。フィルタ及びゴム部は新品と交換する。

2) 部品の点検

シリンダ、ピストン、ロッド、ロッドカバーは摺動面を点検し、傷、錆、著しい摩耗が認められるものは交換する。

スプリングは傷、錆が認められるものは交換する。

● 組み立て

1. ロッドカバー ④の内径部にグリースを塗布し、グリース溝にグリースを充填してシリンダ①に挿入する。使用グリースはアルバニアRA(シェル石油)又はシリコングリースG40M(信越化学工業)相当品を使用して下さい。以下のグリースはすべてこれを使用します。
2. フィルター⑥、ワッシャー⑦を入れ、Cリング⑧で固定する。
3. ロッド③にグリースを塗布したOリング⑨を入れ、ピストン②を組み付けてナット⑩で固定する。
4. ピストン②のOリング溝にグリースを塗布したOリング⑪を組み込み、さらにOリング溝、グリース溝にグリースを充填する。
この時、ロッド③の摺動面にもグリースを塗布する。
5. スプリング④に乾性防錆油ディップソール№401を塗布してロッドAss'yと共にシリンダに組み込む。
6. キャップ⑬の底にパッキン⑫を入れてシリンダに組み付ける。

AIR CYLINDER

● TEST

1. Air leak test

With the piston locked within 53 mm (2.1 in.) of the full retraction point, introduce air at 8.5 kg/cm² (121 psi) pressure, and check the leak.

Standard: No leak allowed.

● 試験

1. エアー漏れ試験

シリングストロークを53 mm以内に短縮した状態で、8.5 kg/cm²の空気圧を加えた時の漏れを調べる。
規格：漏れの無いこと。

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 項目	Maintenance standards 整備基準
2000 hr or 1-year check	Disassemble the cylinder, and replace all the parts that have harmful surface damage or wear. Replace the filter and all the rubber parts with new parts. Test for air leak as described above.
2000時間または1年毎点検	シリングを分解し、有害な傷及び摩耗のある部品は、新品と取り替える。 フィルタ、ゴム部品は、新品と取り替える。 試験の項に従い、エアー漏れ試験を実施する。

AIR CYLINDER

エアシリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

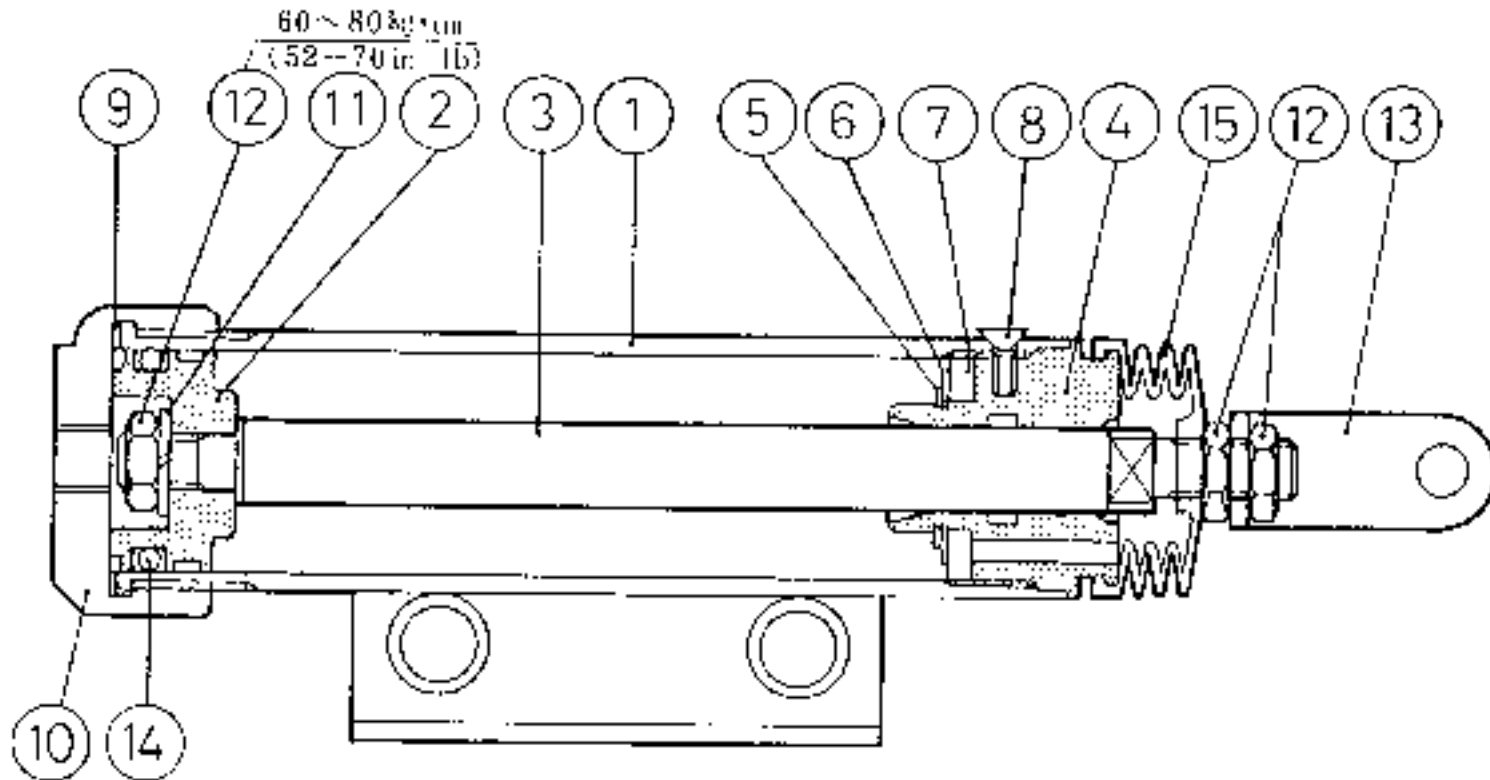


Fig. 1

1. Cylinder	9. Packing	1. シリンダ	9. パッキン
2. Piston	10. Cap	2. ピストン	10. キャップ
3. Rod	11. Spring washer	3. ロッド	11. スプリングワッシャー
4. Rod cover	12. Nut	4. ロッドカバー	12. ナット
5. C-ring	13. Joint	5. Cリング	13. ショイント
6. Washer	14. O-ring	6. ワッシャー	14. Oリング
7. Filter	15. Boot	7. フィルタ	15.ブーツ
8. Screw		8. スクリュー	

● DISASSEMBLY

1. Unscrew nuts (2), and remove joint (13) and boot (15).
2. Loosen screw (8), remove rod cover (4), and take out the piston-rod ass'y.
3. Remove cap (10) from cylinder (1).

● 分解

1. ナット(2)を外してショイント(13)、ブーツ(15)を外す。
2. スクリュー(8)を緩めてロッドカバー(4)を外し、ピストン・ロッド Ass'y を取り出す。
3. シリンダ(1)よりキャップ(10)を外す。

● CLEANING AND CHECKING

1) Cleaning

Wash all the metal parts in kerosine and dry. Replace all the rubber parts with new ones.

2) Checking parts

Check the sliding surfaces of the cylinder, piston, rod, and the rod cover, and replace them if damage, rust or excessive wear is found.

● 洗浄及び点検

1) 洗浄

金属部品は洗剤で良く洗い乾燥させる。ワッシャー及びゴム部品は新品と交換する。

2) 部品の点検

シリンダ、ピストン、ロッド、ロッドカバーは滑動面を点検し、傷、錆、著しい摩耗が認められるものは交換する。

AIR CYLINDER

● REASSEMBLY

1. With filter ① and washer ② put on rod cover ③, secure them with C-ring ④.
2. Apply grease on the bore of rod cover ③, fill the grease groove with grease, and insert it into cylinder ①.
Use Silicone grease G40M (Shinetsu) or equivalent. In all the processes below, use these greases.
3. Install piston ⑤ on rod ⑥, and secure it with nut ⑦.
4. Install O-ring ⑧ coated with grease, and in the groove for it, in piston ⑤, and fill the O-ring groove and the grease groove further with grease. Apply grease also to the sliding surface of rod ⑥.
5. With packing ⑨ put in the bottom, install cap ⑩ on the cylinder.

● TEST

1. Air leak test

With the piston locked within 53 mm (2.1 in.) of the full retraction point, introduce air at 8.5 kg/cm² (121 psi) pressure, and check the leak.

Standard: No leak allowed

● MAINTENANCE STANDARDS

Item 品 名 項 目	Maintenance standards 整 備 基 準
2000-hr or 1-year check	Disassemble the cylinder, and replace all the parts that have harmful surface damage or wear. Replace the filter, and all the rubber parts with new parts. Test for air leak as described above.
2000時間または1年毎点検	シリンダを分解し、有害な傷及び摩耗のある部品は、新品と取り替える。 フィルター、ゴム部品は、新品と取り替える。 試験の項に準い、エアー漏れ試験を実施する。

● 組み立て

1. ロッドカバー③にフィルター①、ワッシャー②を入れ、Cリング④で固定する。
2. ロッドカバー③の内径部にグリースを塗布し、グリース溝にグリースを充填してシリンダ①に挿入する。
使用グリースは、シリコングリースG40M(信越化学工業)相当品を使用して下さい。以下のグリースは、すべてこれを使用します。
3. ロッド⑥にピストン⑤を組み付けて、ナット⑦で固定する。
4. ピストン⑤のOリング溝にグリースを塗布したOリング⑧を組み込み、さらにOリング溝、グリース溝にグリースを充填する。
この時、ロッド⑥の滑動面にもグリースを塗布する。
5. キャップ⑩の底にパッキング⑨を入れてシリンダに詰め付ける。

● 試験

1. エアー漏れ試験

シリンダストロークを53mm以内に規制した状態で、8.5kg/cm²の空気圧を加えた時の漏れを調べる。
規格：漏れの無いこと。

● 整備基準

SOLENOID VALVE

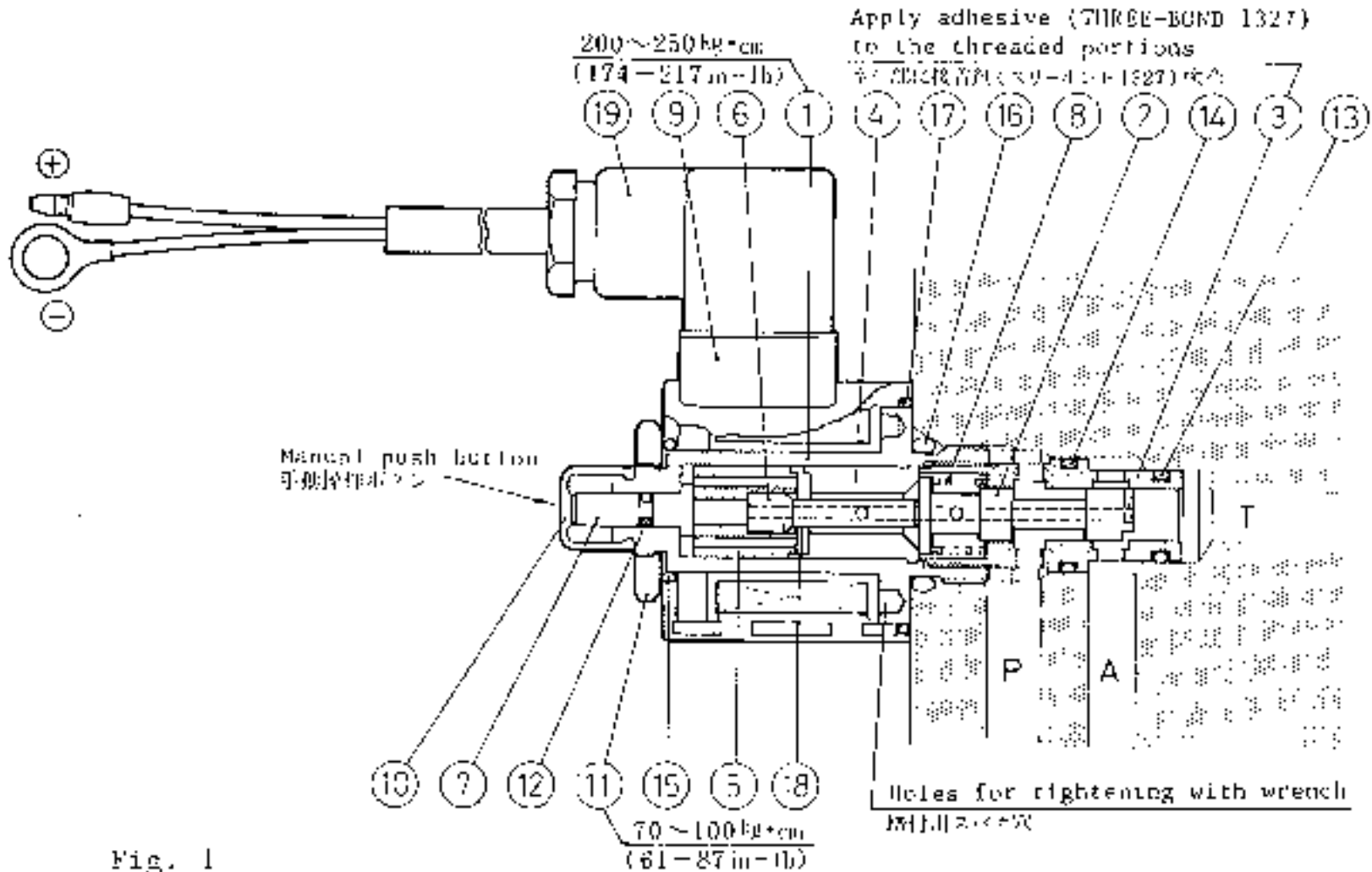
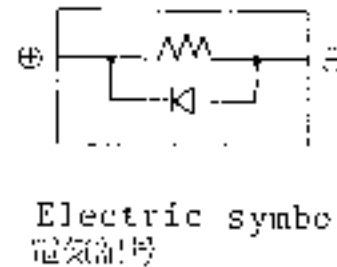
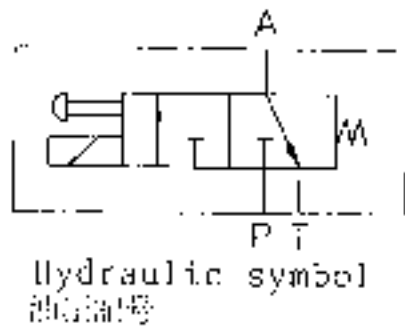
ソレノイドバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This solenoid valve switches over the hydraulic circuits by energizing the solenoid which shifts the spool. When the solenoid is energized, the rod incorporated in the solenoid pushes the spool to switch over the circuit. When the solenoid is deenergized, the spool is pushed back to the initial position by the spring. The spool can also be shifted with the manual push button in the solenoid.

● 構造と機能

本バルブは、ソレノイドによって電気的に他の流路を切り換えるバルブです。ソレノイドに通電すると、ソレノイドに内蔵されているロッドにより、スプールが押され回路が切り換わります。電流を切ると、スプリング力によってスプールは、元の位置に戻ります。尚、スプールの切換は、ソレノイド部の手動操作ボタンを押す事によっても、操作できます。



- | | | | |
|-----------------------|------------------|------------|-------------|
| 1. Solenoid main body | 7. Pin | 1. ソレノイド本体 | 7. ピン |
| 2. Spool | 8. Spring | 2. スプール | 8. スプリング |
| 3. Sleeve | 9. Solenoid coil | 3. スリーブ | 9. ソレノイドコイル |
| 4. Stopper | 10. Cap | 4. ストッパー | 10. キャップ |
| 5. Plunger | 11. Nut | 5. プランジャ | 11. ナット |
| 6. Rod | 12. O-ring | 6. ロッド | 12. Oリング |

SOLENOID VALVE

13. O-ring	17. O-ring	18. Oリング	17. Oリング
14. O-ring	18. Spacer	14. Oリング	18. スペーサ
15. O-ring	19. Connector	15. Oリング	19. コネクタ
16. O-ring		16. Oリング	

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

SOLENOID VALVE

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE SPOOL STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

REPAIR MANUAL

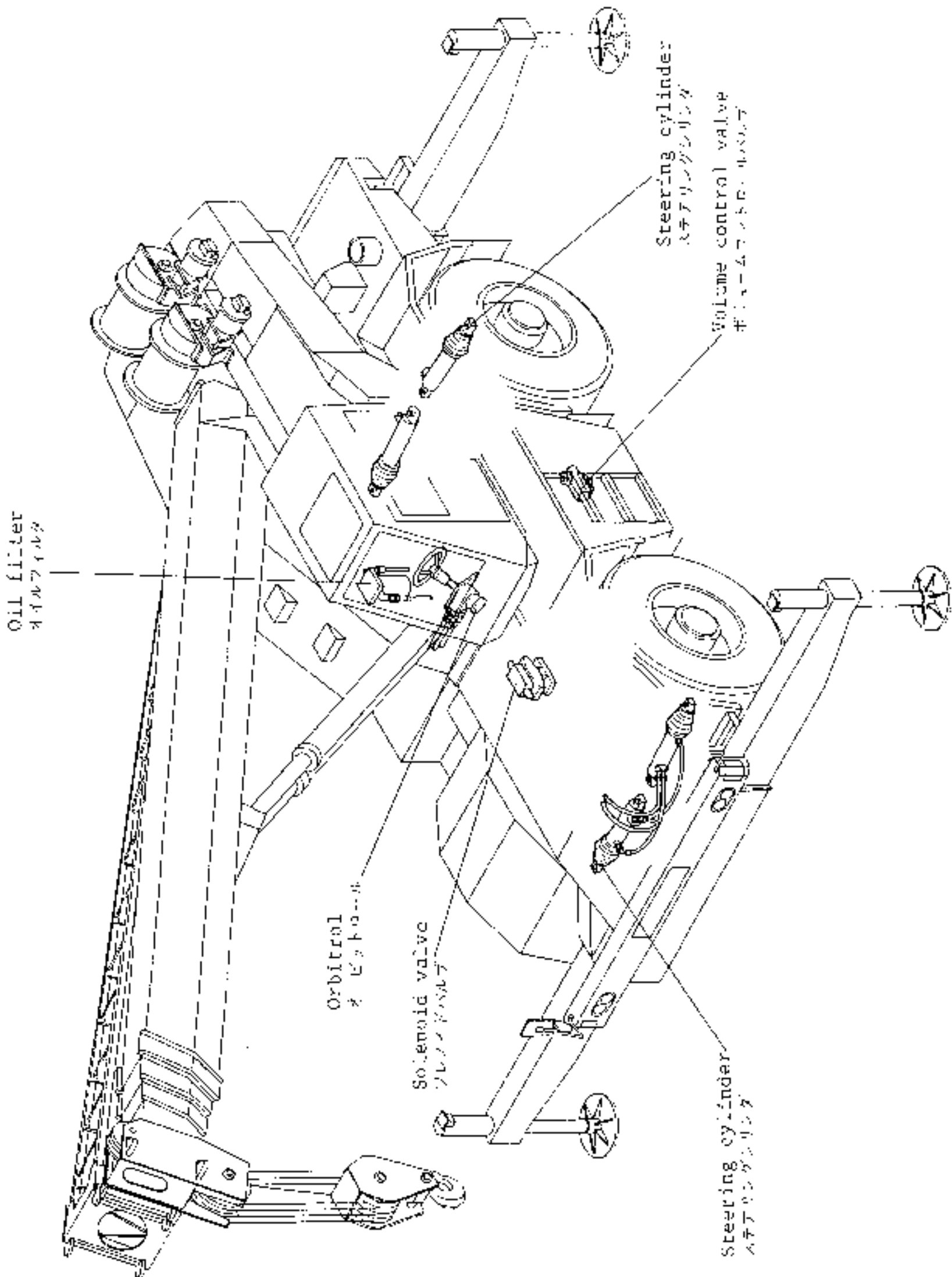
STEERING SYSTEM



ステアリングシステム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Volume control valve

This valve controls the flow rate of the steering pump discharge oil at a constant level irrespective of the pump speed to supply the orbitrol with a constant oil flow, so as to prevent the steering control from being influenced by pump discharge flow rate.

2. Orbitrol

Connected to the steering wheel, it serves as a switchover valve for the pump discharge oil to the steering cylinders.

3. Steering cylinder

Install to the axles, this cylinder actuates the steering linkage.

4. Solenoid valves

The solenoid valve is for selectively engaging the three steering modes, the 2-wheel, 4-wheel, and the crab steering modes.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter Z.)

1. Steering circuit

The discharge oil of the hydraulic pump is first controlled to a constant flow rate by the volume control valve, and then, flows through the shuttle valve, and the rotary joint to enter the orbitrol.

The orbitrol switches over the discharge ports to deliver the output oil to the intended steering cylinders. When the steering circuit selecting solenoid valve is in the neutral position, only the steering cylinders for the front wheels are actuated to form the 2-wheel steering circuit, and when the shift switch is switched over to energize solenoid SL30 or solenoid SL31, the steering cylinders for the rear wheels are also actuated to form the 4-wheel or crab steering circuit, respectively.

● 機器の機能

1. ボリュームコントロールバルブ

ステアリング用ポンプからの吐出流量を、ポンプ回転数にかかわらず一定流量にしてオービットロールに供給し、ステアリング動作がポンプの吐出の影響を受けないようにしています。

2. オービットロール

ステアリングホイールと連結されており、ポンプからの吐出をステアリングシリンダに送り込む際の切換バルブの働きをしています。

3. ステアリングシリンダ

ステアリング操作用のシリンダでアクスルに取り付けられています。

4. ソレノイドバルブ

ステアリング回路を切換えて「2輪」、「4輪」及び「 crab」ステアリングの選別を行なうものです。

● システムの説明

(Z章の回路図を参照)

1. ステアリング回路

油圧ポンプから吐出された吐出はボリュームコントロールバルブで一定流量に調整された後、シャトルバルブ、ロータリジョイントを通じてオービットロールに入り、ここで方向制御されてステアリングシリンダに入ります。

この時、ステアリング回路切換用のソレノイドバルブが中立の背には前輪側のステアリングシリンダのみ作動する「2輪」ステアリング回路となり、シフトスイッチを切換えてソレノイド(SL30)又は(SL31)に通電した時は後輪側のステアリングシリンダも作動する「4輪」又は「 crab」ステアリング回路になります。

VOLUME CONTROL VALVE

ボリュームコントロールバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTIONS

This valve serves both as a flow control valve and as a pressure control valve, and maintains the delivery flow rate at a constant level under varying loads and inlet flow rates.

When oil enters through port P, a pressure difference occurs across orifice a in body (1), and as the flow rate increases, the pressure difference increases. When finally the differential pressure overcomes the force of spring (2), it pushes control valve ass'y (4) to the right to send the excess oil to the tank. When the pressure in the control line (port B side) tends to rise above the preset level, the steel ball in control valve ass'y (4) opens the passage to shift control valve ass'y (4) to the right to increase the bypass flow rate to maintain the control line pressure below the set level.

● 構造と機能

本バルブは流量制御及び圧力制御弁の二つの機能を兼ねており、負荷や入口流量の変化にかかわらず、必要な一定流量を供給することができます。

Pポートから油が流れ込むと、ボディ(1)の絞り穴「a」前後に差圧が生じます。流量が増大し差圧が大きくなってスプリング(2)の方に行き勝つようになると、コントロールバルブ Ass'y (4)は右方向に移動して余剰流量は、タンクに送られます。また、制御ライン(Bポート側)の圧力が上昇して設定圧力以上になると、コントロールバルブ Ass'y (4)の鋼球が開くのでコントロールバルブ Ass'y (4)は、右方向に移動してバイパス量を増大させて制御ラインの圧力を設定圧力以下に維持します。

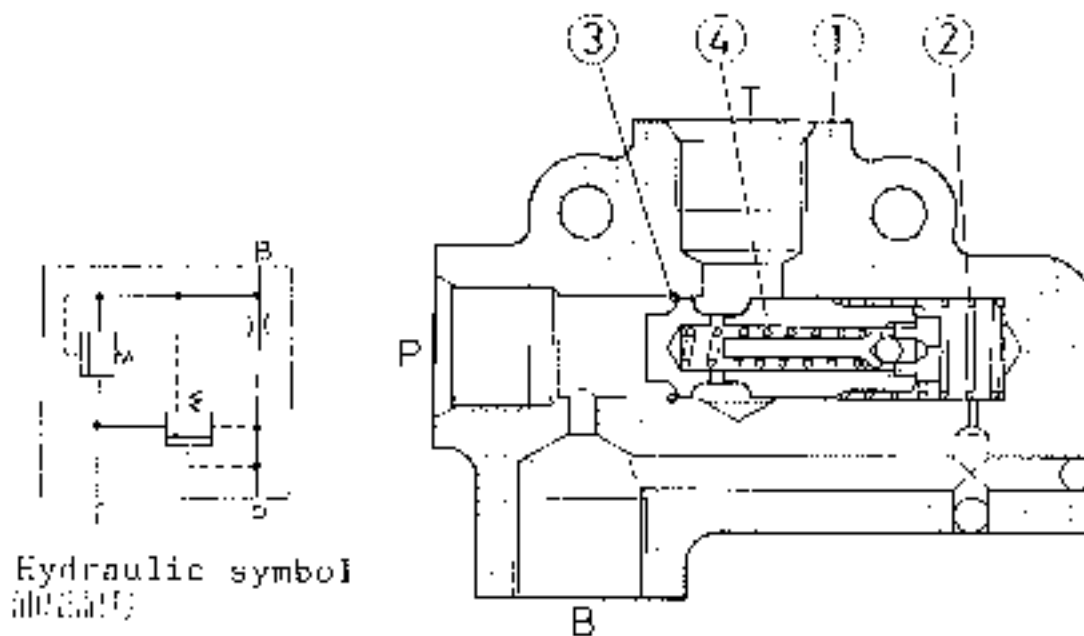


Fig. 1

1. Body
2. Spring

3. Snap ring
4. Control valve ass'y

1. ボディ
2. スプリング
3. スナップリング
4. コントロールバルブ Ass'y

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

VOLUME CONTROL VALVE

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.

☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS.

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE CONTROL VALVE ASS'Y STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK ITS SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。コントロールバルブ Ass'y は、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

ORBITROL

オービットロール

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

The Orbitrol has the construction shown in Fig. 1, and comprises the following major parts.

• Housing

The housing has four piping ports, P, T, R, and L.

• Spool and sleeve

Spool ⑫ is splined to the steering wheel, and serves to switch over hydraulic circuits by its relative position to sleeve ⑩.

The hydraulic circuits are combined in the three modes as shown in Fig. 3. Spool ⑫ and sleeve ⑩ are mechanically connected at two positions, as shown in Section C-C and Section D-D in Fig. 1.

In Section C-C, spring ⑭ is installed in the recess grooves in spool ⑫ and sleeve ⑩, so that while the steering wheel is stationary, spool ⑫ and sleeve ⑩ are kept in the neutral position relative to each other as shown in Section C-C by the force of spring ⑭. In the area around Section D-D, spool ⑫, sleeve ⑩ and drive ⑧ are connected by pin ⑪. Here, sleeve ⑩ and drive ⑧ are connected by pin ⑪ without clearance, but spool ⑫ has oval holes in which pin ⑪ can move through small angles.

The reason for this is to shift spool ⑫ relative to sleeve ⑩ to obtain the valve lining as shown in Fig. 3.

• Drive

The drive serves to transmit the motion of the star of rotor set ⑤ to sleeve ⑩ through pin ⑪.

• Rotor set

This consists of a ring possessing seven internal teeth and a star internally in mesh with the ring, possessing six teeth.

● 構造と機能

オービットロールは、Fig. 1 で示された構造になっており、主要部品は、次のようになっています。

•ハウジング

P・T・R・Lの4ヶ所の配管ポートをもちいています。

•スプール及びスリーブ

スプール⑫は、スプライン溝でステアリングハンドルと連結されており、スリーブ⑩との位置関係によって油路を切り換える役目を果たしています。

油路の組合せは、Fig. 3の如く3種類です。

また、スプール⑫とスリーブ⑩は、Fig. 1の断面C-CとD-Dに示されるように、機械的に2ヶ所で連結されています。

断面C-Cの部分では、スプール⑫とスリーブ⑩の切欠き溝にスプリング⑭が装着されており、ステアリングハンドルを回さない時には、スプリング⑭の力によってスプール⑫とスリーブ⑩の位置関係は、常に断面C-Cの如く中立状態を保持しています。断面D-Dの部分では、スプール⑫、スリーブ⑩、ドライブ⑧がピン⑪によって連結されています。ここでスリーブ⑩とドライブ⑧は、ピン⑪に対してガクの無いように連結されているがスプール⑫は、ピン⑪に対してある角度まで動かせるように長円形になっています。

その目的は、スリーブ⑩に対し、スプール⑫の位置をずらす事によりFig. 3に示すようなバルブクイミングにする為です。

•ドライブ

ロータセット⑤のスターの動きをピン⑪を介してスリーブ⑩に伝えています。

•ロータセット

7歯の内歯を持つリングと、それに内嵌して噛みあうリングより1歯少ない6歯のスターによって構成されています。

ORBITROL

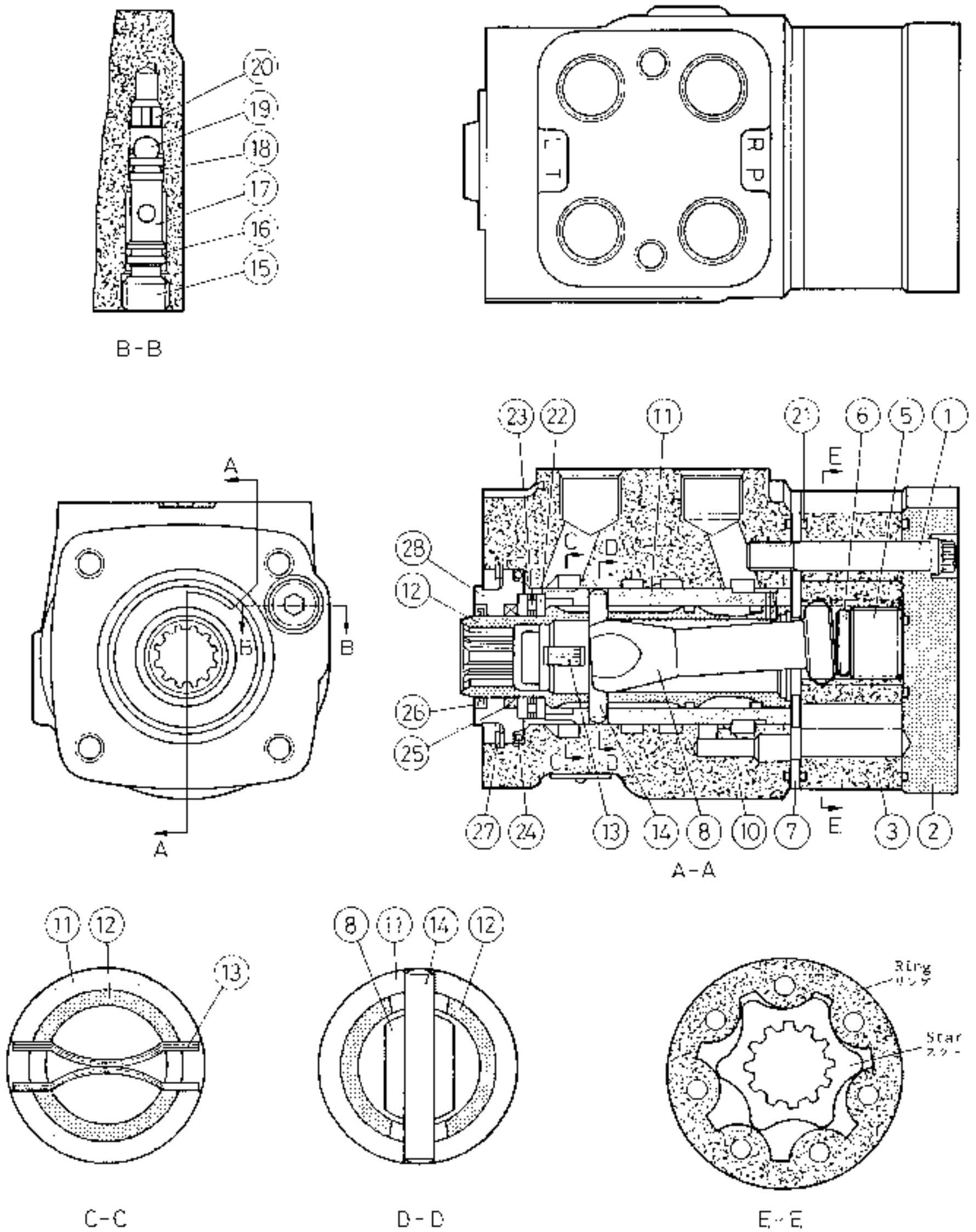


Fig. 1

ORBITROL

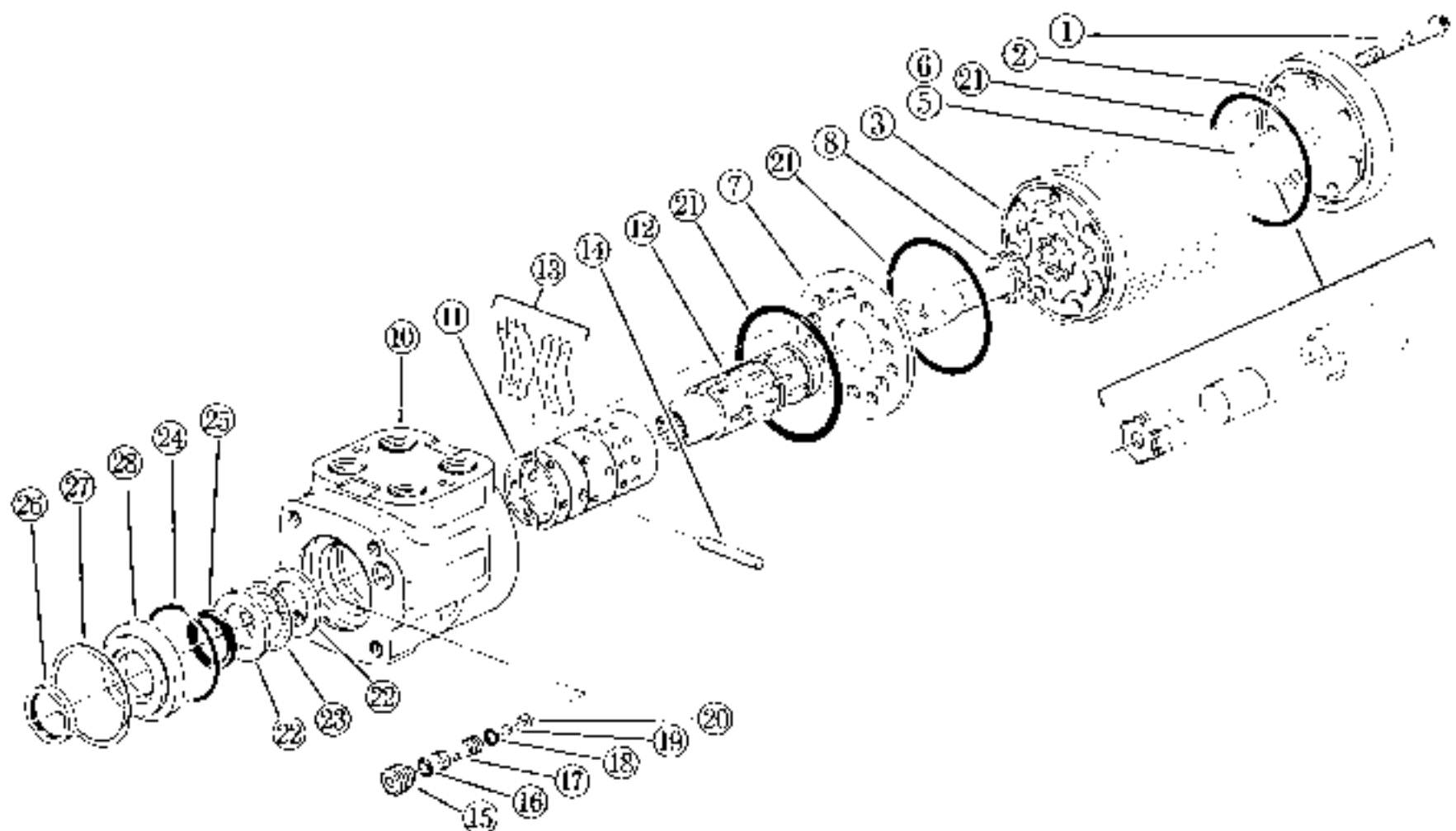


Fig. 2

1. Bolt	16. O-ring	1. ボルト	16. Oリング
2. End cap	17. Check seat	2. エンドキャップ	17. チェックシート
3. Rotor set	18. O-ring	3. ロータセット	18. Oリング
4. —	19. Check ball	4. —	19. チェックボール
5. Spacer	20. Check ball retainer	5. スペーサ	20. チェックボールリテーナ
6. Spacer	21. O-ring	6. スペーサ	21. Oリング
7. Plate	22. Bearing race	7. プレート	22. ベアリングレース
8. Drive	23. Bearing	8. ドライブ	23. ベアリング
9. —	24. O-ring	9. —	24. Oリング
10. Housing	25. Oil seal	10.ハウジング	25. オイルシール
11. Sleeve	26. Dust seal	11. スリーブ	26. ダストシール
12. Spool	27. Snap ring	12. スプール	27. スナップリング
13. Spring	28. Bushing	13. スプリング	28. ブッシング
14. Pin		14. ピン	
15. Plug		15. プラグ	

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE ORBITROL.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

ORBITROL

Operation of orbitrol (Fig. 3)

NEUTRAL

The hydraulic oil entering through port P flows through the passage in the sleeve and the spool into the cavity in the spool, and flows out through the grooves in the spool and the sleeve, and through port T.

RIGHT TURNING (LEFT TURNING)

When the steering wheel is turned clockwise (counterclockwise), the spool is shifted towards right (left) relative to the sleeve, to assume the valve timing position as shown in Fig. 3. In this position, the hydraulic oil entering through port P does not flow into the cavity in the spool, but flows through the holes in the sleeve, through spool groove, through holes in the sleeve, through 3 of the 7 holes in the housing, to three tooth spaces formed by the star and the ring of the rotor set.

As hydraulic oil flows into the tooth spaces, the star turns in the direction for expanding the tooth spaces, that is, in the same direction as the spool motion.

As the star turns, the hydraulic oil found in the three tooth spaces on the delivery side is forced through the oil hole in the housing, through sleeve holes, through spool groove, through sleeve holes and through port R (L), to the steering cylinders.

The hydraulic oil forced out of the steering cylinders flows through port L (R), through sleeve holes, through spool groove, and through sleeve holes to port T.

As the star turns, the drive, which is splined to the star, is turned, and the sleeve is also turned by the pin. This means that when the star is turned by hydraulic oil, the sleeve moves in such a direction as to cancel the displacement of the spool relative to the sleeve. In other words, the sleeve follows the displacement of the spool, and this following motion continues as long as the steering wheel is kept turned, and oil is continuously delivered through port R or L.

オービットロールの作動 (Fig. 3 参照)

中立時

Pポートに流入した油は、スリーブ及びスポールの通路を辿ってスポールの空洞部に流れ込み、スポール及びスリーブの切欠溝を経てTポートに至ります。

右回転時 (左回転時)

ステアリングハンドルを右(左)に回すと、スポールは、スリーブに対して右(左)にずれ、Fig. 3のようなバルブタイミングになります。

従ってPポートからの圧油は、スポールの空洞部には流れ込まずスリーブの穴→スポールの溝→スリーブの穴→ハウジングの7個所の油穴の内3個所の油穴を辿って、ローケットのスターとリングにより形成される隙空間の内3個所に圧油が供給されます。

圧油が隙空間に流入すると、スターはその隙空間容積が拡大するように、スポールが動いた方向と同一方向に回されます。

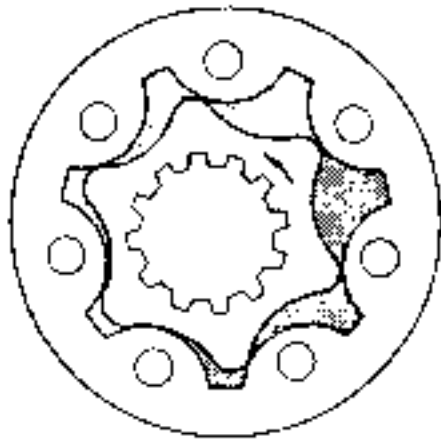
スターが回されることにより、隙空間の内3個所(吐出側)の油はハウジングの油穴→スリーブの穴→スポールの溝→スリーブの穴を経てR(L)ポートに向き、ステアリングリングへ流入します。

ステアリングリングから押し出された油はL(R)ポートに入り、スリーブの穴→スポールの溝→スリーブの穴を辿ってTポートに戻ります。

スターが回されると、スプラインで連結されたドライブが回り、ピンを介してスリーブも回ります。従って圧油によってスターが回ると、スリーブに対するスポールの変位を打消すようにスリーブが動きます。

すなわちスリーブは、スポールの変位を追いかける形となり、ステアリングハンドルを回している間は、その形が継続し、連続的に油がR又はLポートへ吐出されます。

ORBITROL



- High pressure oil from pump
ポンプからの高圧油
- Delivered oil
吐出油
- Return oil
戻り油
- Neutral or entrapped
中立又は閉じ込み

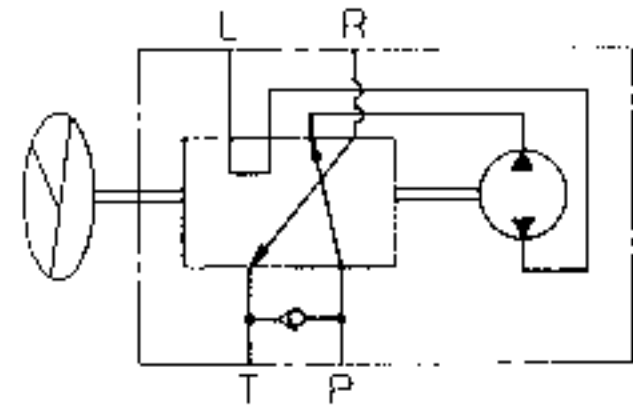
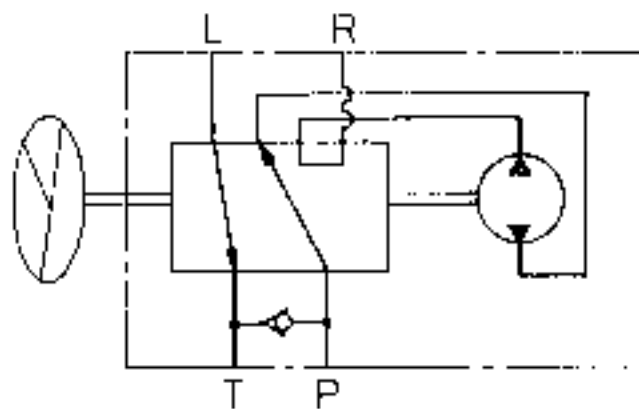
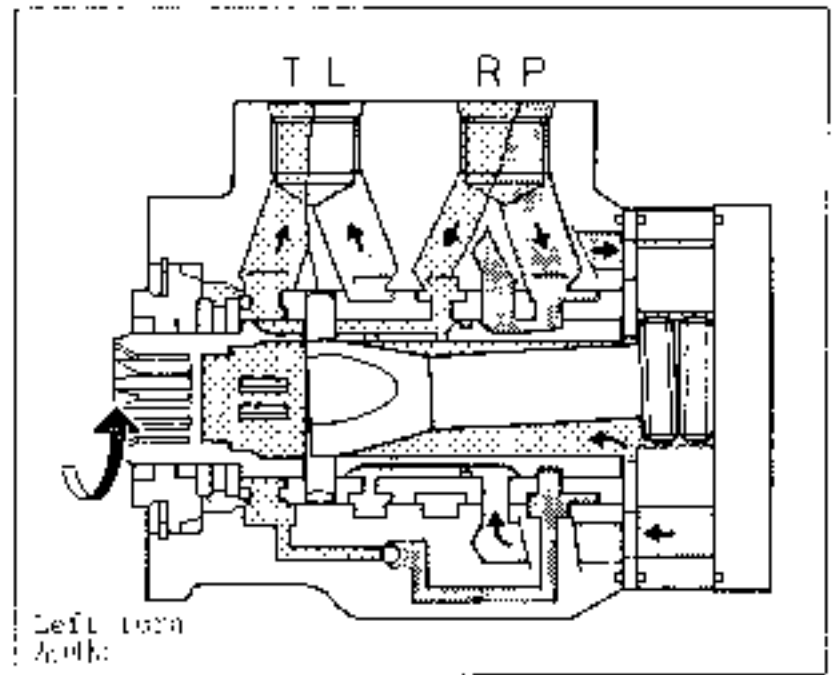
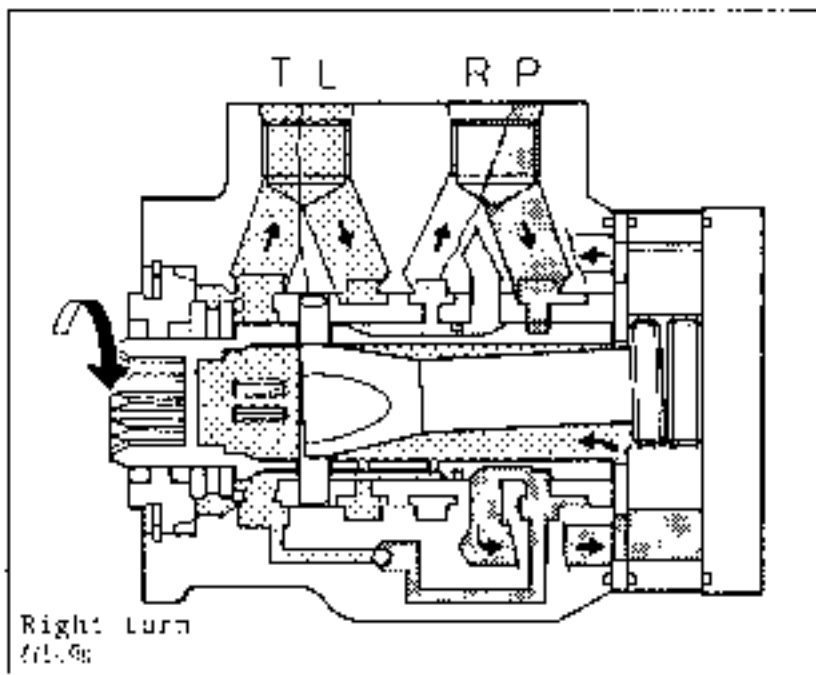
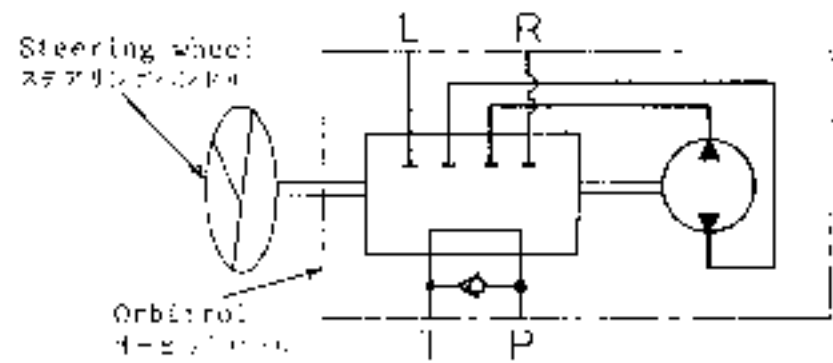
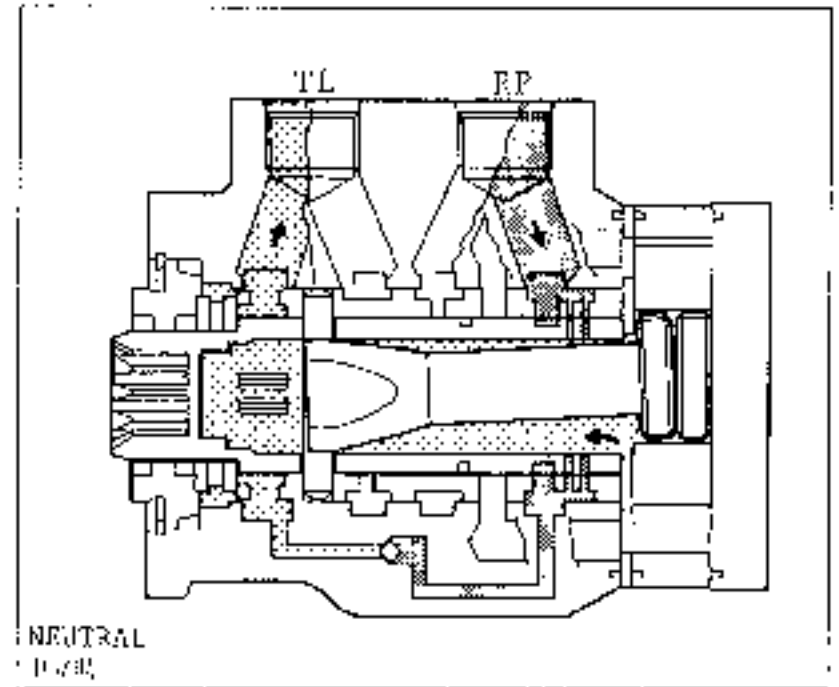


Fig. 3

ORBITROL

● DISASSEMBLY

CAUTION

☆ BEFORE STARTING TO DISASSEMBLE AND REASSEMBLE, BE SURE TO READ THE DISASSEMBLY AND REASSEMBLY CAUTIONS IN "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNIS)" IN CHAPTER A, AND WORK WITH PROPER CARE.

DISASSEMBLING ROTOR SECTION

1. Clamp the flange lightly in a vise, with the rotor up. At this time, clamp over copper plate or the like, and take care not to clamp too strongly. (Fig. 4)
2. Unscrew bolts (1) with a 5/16"-12 point socket wrench.
3. Remove end cap (2). (Fig. 5)

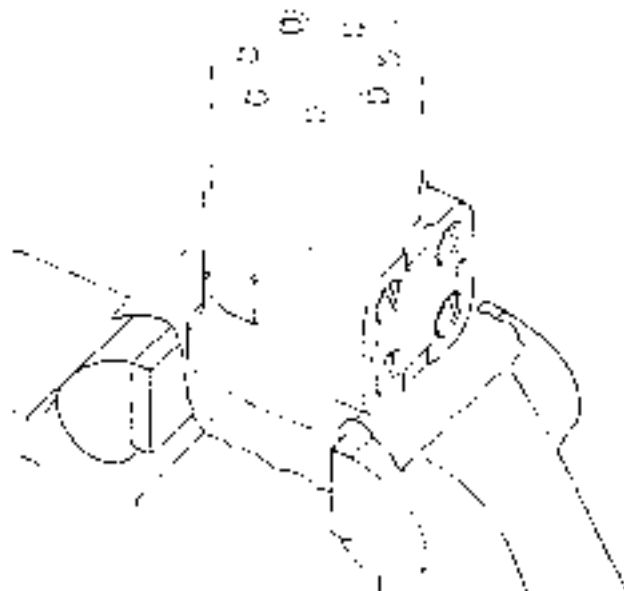


Fig. 4

4. Take out O-ring (3) from end cap (2).
5. Remove rotor set (3), taking care not to drop the star in the rotor set. (Fig. 6)
6. Remove O-ring (4) and spacers (5), (6) from rotor set (3).
7. Remove drive (7), plate (8) and O-ring (9). (Fig. 7)

● 分解

★注意★

☆ 分解、組立作業を始める前には、必ずA章の「一般注意事項(油圧機器の取り扱い)」の分解、組立注意事項を参照し、適切な取り扱いをすること。

ロータ部の分解

1. ロータ部を上にしてユニットの取付フランジ部をバイスで軽くつかむ。この時、バイスに銅板などを当て、余り強く締めぬよう注意する。(Fig. 4)
2. 5/16"-12ポイント用ソケットを使用してボルト(1)を外す。
3. エンドキャップ(2)を外す。(Fig. 5)

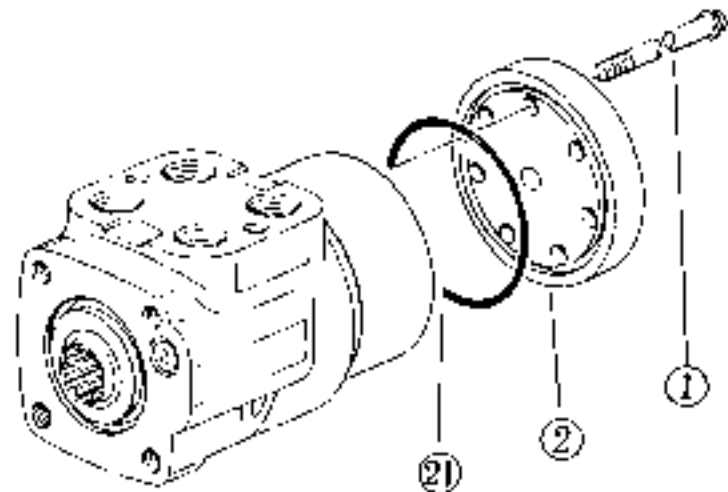


Fig. 5

4. エンドキャップ(2)からOリング(3)を外す。
5. ロータセット(3)を外す。この時、ロータセット内のスターを落さないように注意する。(Fig. 6)
6. ロータセット(3)からOリング(4)、スペーサー(5)、(6)を外す。
7. ドライブ(7)、プレート(8)、Oリング(9)を外す。(Fig. 7)

ORBITROL

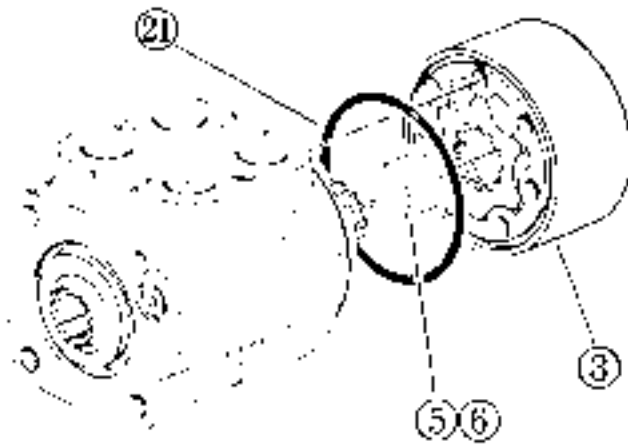


Fig. 6

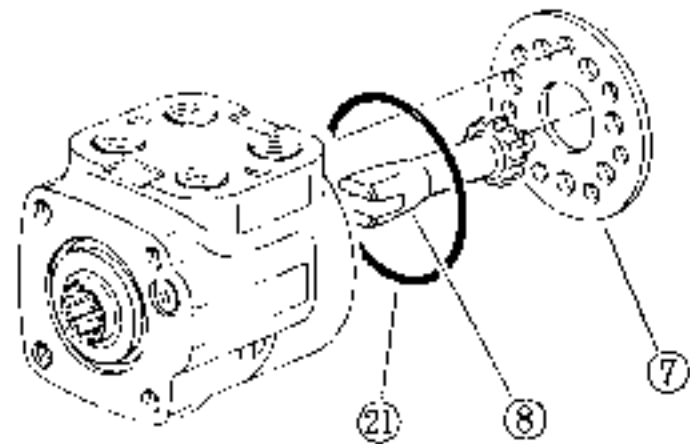


Fig. 7

DISASSEMBLING CONTROL SECTION

8. Remove housing (21) from the vise, and place it on a clean piece of cloth, taking care not to damage the finished surfaces.
Remove snap ring (20) from housing (21) by prying with small screwdriver. (Fig. 8)
9. Turn spool (12) and sleeve (10) to bring pin (11) into a horizontal position, push spool (12) and sleeve (10) with the thumb and remove bushing (25) from housing (21). (Fig. 9)

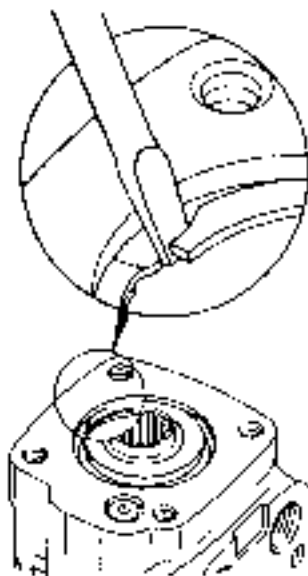


Fig. 8

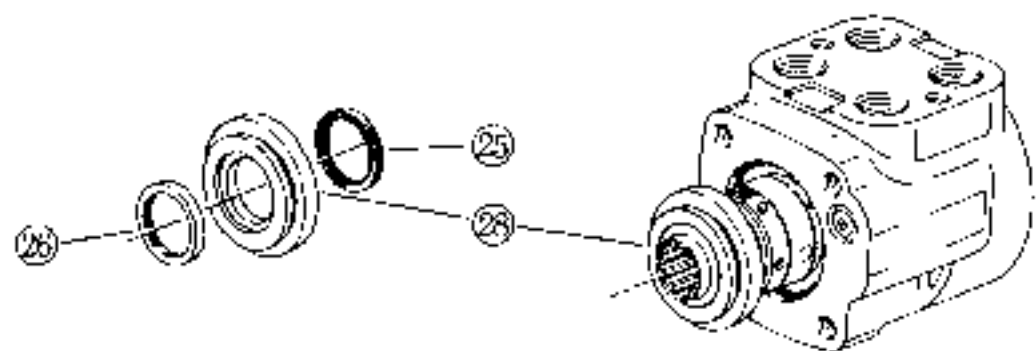


Fig. 9

10. Remove oil seal (26) from bushing (25).
11. Remove dust seal (27) from bushing (25) using a screwdriver, taking care not to damage bushing (25).
12. Remove bearing races (28) and bearing (29). (Fig. 10)

コントロール側の分解

- 8.ハウジング(21)をバイスから外し、仕上面を傷付けないようにきれいな布の上に置く。
小さいドライバーでスナップリング(20)の端を起し、ハウジング(21)から外す。(Fig. 8)
9. スプール(12)は、スリーブ(10)を廻してピン(11)を水平位置にした後、スプール(12)は、スリーブ(10)を親指で押してブッシング(25)をハウジング(21)から外す。(Fig. 9)

ORBITROL

CAUTION

☆ SLOWLY TURN IN BOTH DIRECTIONS WHILE REMOVING THE SPOOL-SLEEVE ASSY TO PREVENT ITS SEIZURE IN THE HOUSING.

13. Remove the spool-sleeve ass'y from housing (10) from the opposite side. (Fig. 11)

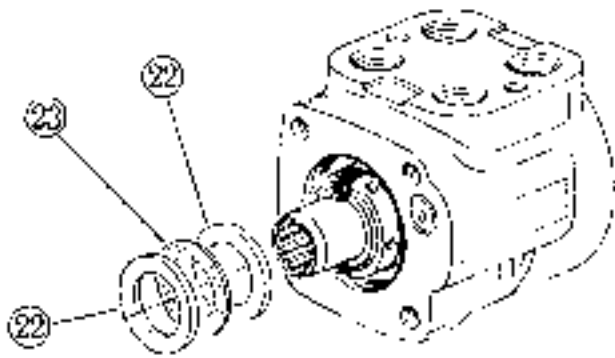


Fig. 10

14. Extract pin (14) from the spool-sleeve ass'y.
15. Push spool (12) slightly forward in sleeve (11), and carefully remove springs (13) by hand from spool (12). Then, extract spool (12) rearward from sleeve (11) while turning it slowly. (Fig. 12)

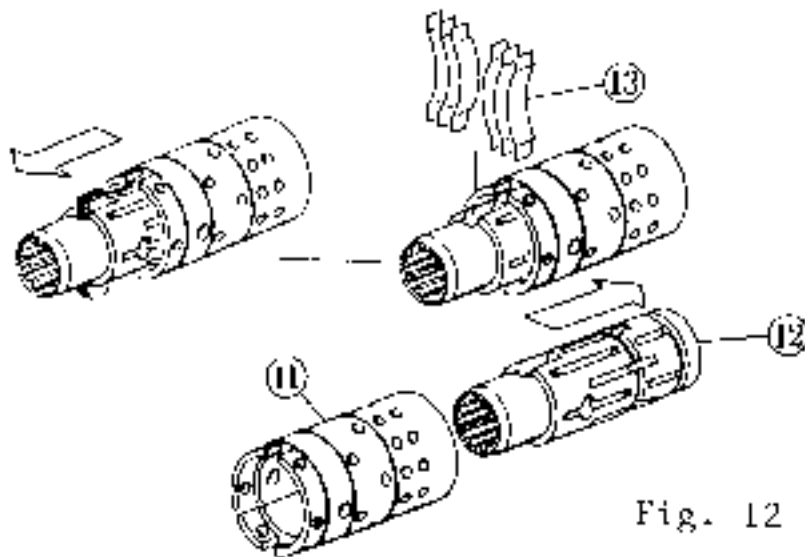


Fig. 12

16. Remove O-ring (16) from housing (10).
17. Unplug plug (17) from housing (10) using a 1/4" Allen key (Fig. 13). Note that the plug has been locked by locking adhesive.
18. Extract check seat (18) by screwing a #10-24 threaded bar (special tool).
19. Remove O-rings (19), (20) from check seat (18).
20. Take out check ball (20) and check ball retainer (21) from housing (10).

18. スプール・スリーブ Ass'y をフランジと反対方向にハウジング(10)から抜き取る。(Fig. 11)

★注意★

☆ スプール・スリーブ Ass'y がハウジングに噛み込まぬように、左右にゆっくり廻しながら抜き取る。

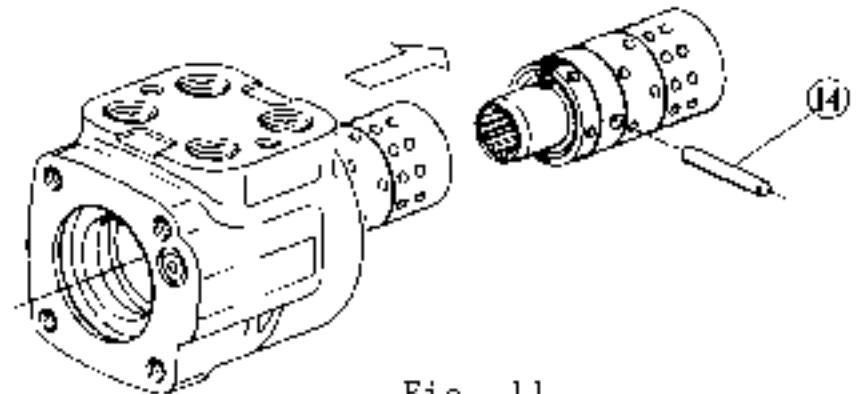


Fig. 11

14. スプール・スリーブ Ass'y からピン(14)を抜く。
15. スリーブ内側のスプール(12)を少し前へ押し出して、スプリング(13)を手で注意してスプール(12)から外す。スプール(12)を静かに廻してスリーブ(11)の後から抜く。(Fig. 12)
16. ハウジング(10)からOリング(16)を外す。(Fig. 13)

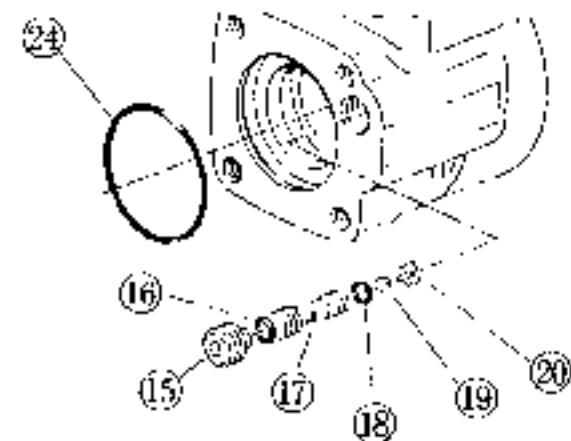


Fig. 13

17. 1/4"六角レンチを使用してハウジング(10)からプラグ(17)を外す。(Fig. 13) (プラグには緩み止め剤が塗ってあります。)
18. チェックシート(18)に#10-24ネジ付棒(専用工具)をねじ込んで引き抜く。
19. チェックシート(18)からOリング(19)、(20)を外す。
20. ハウジング(10)からチェックボール(20)、チェックボールリテーナ(21)を取り出す。

ORBITROL

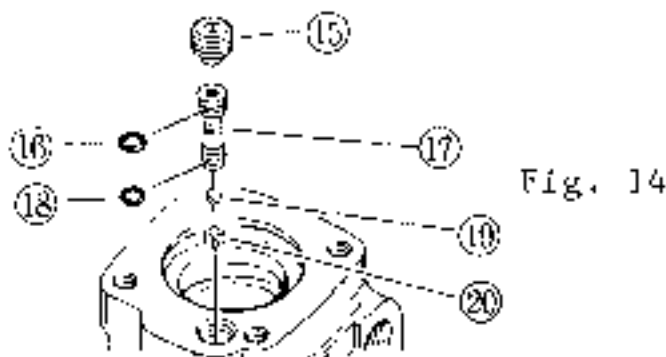
● CHECK

Check the mating surfaces of all the parts. Replace all parts containing scores or burrs, as they cause oil leakage. Wash all the metal parts in clean solvent, and dry by blowing air. Do not wipe with cloth or paper, as they contaminate with lints which is harmful to hydraulic systems. Do not file or sandpaper parts. Replace all the rubber parts with new parts, and apply small amount of grease to the O-rings.

● REASSEMBLY

REASSEMBLING CONTROL SECTION

1. Insert check ball retainer ⑭ in the hole in housing ⑩. After making sure that the retainer is not tilted, put check ball ⑮ in the same hole. (Fig. 14)
2. Install O-ring ⑯ (ID: 9.3 mm), and ⑰ (ID: 7.6 mm) to the large diameter portion and to the small diameter portion of check seat ⑱. (Fig. 14)
3. Insert check seat ⑱ with the holed side down in housing ⑩. (Fig. 14)
4. With LOCKTITE #242 applied to the threads of plug ⑲, screw it into the plug hole with a 1/4" Allen key to approx. 1.2 kg.m (8.68 ft-lb) torque, and then, make sure that plug ⑲ is sunk slightly from the end surface of housing ⑩.
5. Insert spool ⑳ into sleeve ㉑ while turning and sliding slowly, and align all the spring grooves. Then, turn the spline of spool ⑳ with fingers to make sure of light turning. When the spool and the sleeve are provided with an alignment mark, bring the marks in alignment. (Fig. 15)



● 点検

接合面を全部品について点検する。引っかき傷やカユリのある部品は、油汚れの原因になるので交換する。金属部品は、全てきれいな溶剤で洗剤し、エア吹きで乾燥する。石切れや紙でふくと、布や紙の屑がついてユニットの中に入り、油圧システムを汚してトラブルを起すことがあるので布や紙で拭かないで下さい。部品をヤスリかけしたり、細いペーパーで磨かないで下さい。ゴム部品は新品と交換し、Oリングにはグリースを少量塗布しておく。

● 組み立て

コントロール部の組み立て

1. ピンリッターを使ってチェックボールリテーナ⑭をハウジング⑩の穴に入れる。リテーナが傾かずに入っていることを確認してチェックボール⑮を穴に入れる。(Fig. 14)
2. Oリング⑯(内径8.3mm)、⑰(内径7.6mm)をチェックシート⑱の大径部及び小径部に入れる。(Fig. 14)
3. チェックシート⑱を穴のあいている方を下にしてハウジング⑩に入れる。(Fig. 14)
4. プラグ⑲のネジ山にロックタイト#242を塗り、1/4"六角レンチで約1.2kg・mのトルクで締付ける。締付け後、プラグ⑲がハウジング⑩の端面より少し凹むことを確認して下さい。
5. スプール⑳を廻しながら滑らせてスリーブ㉑にはめ、それぞれのスプリング溝が同じ側にくるように組む。組み込み後、スプールのスプライン部を軽くつまんでスリーブ㉑内で軽く廻ることを確認して下さい。また、スプール、スリーブ㉑の一部は、位置合わせマークのついているものがあるのでその場合は、マークを確認して位置を合わせる。(Fig. 15)

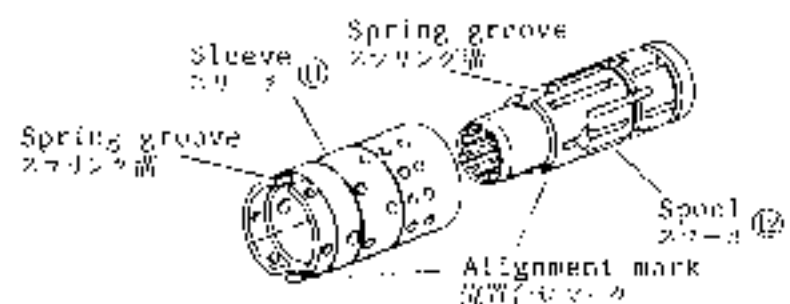


Fig. 15

ORBITROL

6. With the spring grooves aligned, place spool ⑭ and sleeve ⑮ upright on a smooth flat surface, and insert springs ⑯ into the spring grooves in the two parts, using a spring inserting tool #600057. For this, put three each springs ⑯ back-to-back, and pinch them with the tool with the end cutout down. Lifting spool ⑭ slightly in sleeve ⑮ facilitates the process. (Fig. 16)
7. Pinching springs ⑯ with fingers, insert them into the spring grooves in spool ⑭ and sleeve ⑮, while pulling the tool at the same speed.
8. When springs ⑯ are inserted centrally in spool ⑭ and sleeve ⑮, align the springs with the ends of the spool and sleeve.
9. Insert pin ⑰ through the holes in spool ⑭ and sleeve ⑮, and bring the pin ends flush with the outside surface of the sleeve. (Fig. 17)
6. スプール⑭、スリーブ⑮のスプリング溝位置を合わせて平板上に立てる。両部品のスプリング溝にスプリング挿入工具#600057を使ってスプリング⑯をはめる。スプリング⑯は、3枚ずつ背中合せにし、両端の切欠き部が下になるようにして挿入工具にはさむ。この場合、スプール⑭をスリーブ⑮から少し持ち上げた方がやり易い。(Fig. 16)
7. スプリング⑯を指で押さえ、スプール⑭、スリーブ⑮のスプリング溝へ押し込む。挿入工具も一緒の速さで戻していく。
8. スプリング⑯がスプール⑭、スリーブ⑮の中心にはまったところでスプール及びスリーブの端面とスプリングをそろえる。
9. スプール⑭、スリーブ⑮の穴にピン⑰を挿入し、ピンの両端とスリーブの外径を合わせる。(Fig. 17)

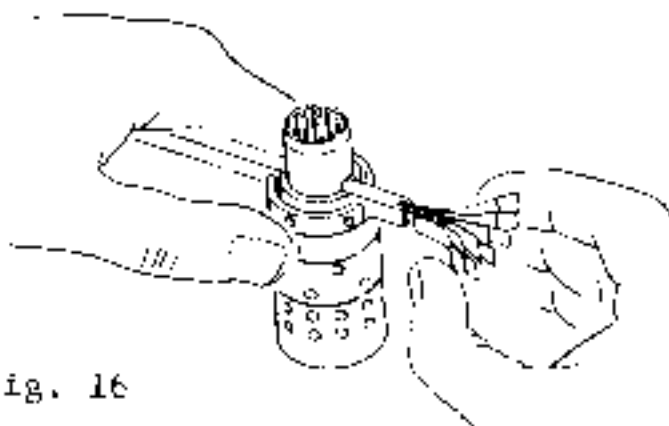


Fig. 16

CAUTION

☆ WHEN INSERTING THE SPOOL-SLEEVE ASS'Y, TAKE GREAT CARE NOT TO PRY IT. INSERT IT WHILE TURNING IT SLOWLY IN BOTH DIRECTIONS, WITH PIN ⑰ KEPT HORIZONTAL. BRING THE END OF THE SPOOL-SLEEVE ASS'Y FLUSH WITH THE REAR SURFACE OF THE HOUSING. DO NOT INSERT IT FURTHER. AS THEN, THE PIN MAY DROP. FINALLY, CHECK THAT THE SPOOL-SLEEVE ASS'Y ROTATES EASILY IN THE HOUSING.

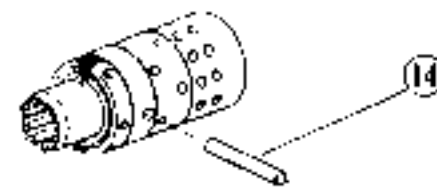


Fig. 17

10. スプール・スリーブ Ass'y をハウジング⑱の後から挿入する。

★注意★

☆ スプール・スリーブ Ass'y を挿入するとき、傾けて噛み込まめよう十分注意して下さい。ピン ⑰ を水平に保ちながら少しずつ左右に廻して挿入します。スプール・スリーブ Ass'y とハウジングの後の端面が つらいち になるようにして下さい。これ以上挿入すると、ピンが落ちることがあるので つらいち で止めて下さい。この状態でスプール・スリーブがハウジング内で軽く廻ることをチェックして下さい。

10. Insert the spool-sleeve ass'y into housing ⑱ from the rear end.

ORBITROL

11. Place housing ⑩ on a clean flat surface, and insert O-ring ⑪, bearings ⑫ and bearing ⑬. (Fig. 18)
12. Install dust seal ⑭ in bushing ⑮ with the flat surface in contact with the bushing.
13. Install oil seal ⑯ into bushing ⑮ by forcing with fingers.
14. Put bushing ⑮ on spool ⑰ while turning. Seat it fully home by hammering with a plastic hammer. (Fig. 19)

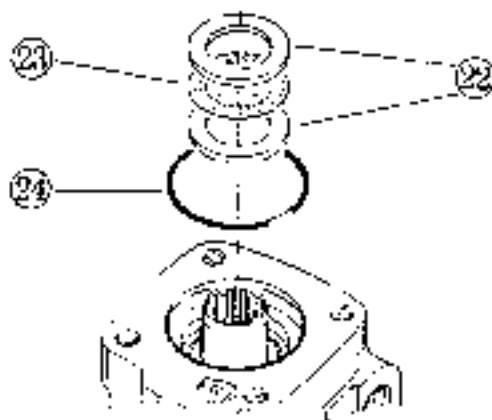


Fig. 18

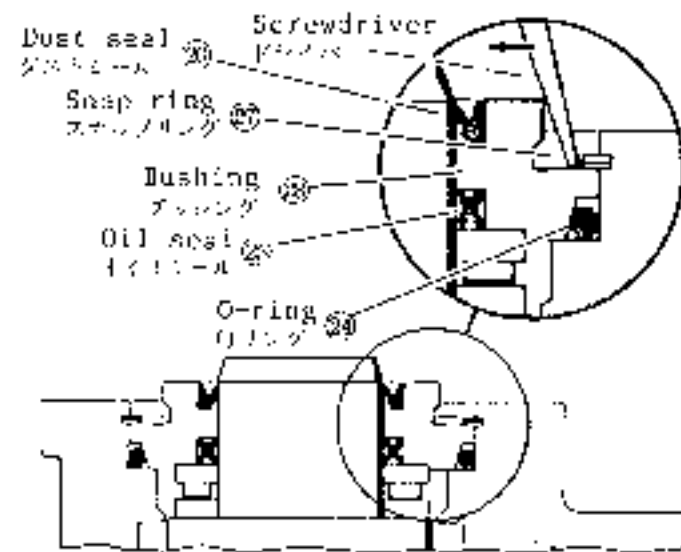


Fig. 19

15. Insert snap ring ⑱ in housing ⑩, and securely seat it in the groove by expanding it with a screwdriver.

REASSEMBLING ROTOR SECTION

CAUTION

☆ MAKE SURE THAT THE SPOOL-SLEEVE ASS'Y IS SLIGHTLY SUNKEN FROM THE HOUSING END SURFACE CONTAINING 14 HOLES. CLEAN THE HOUSING END FACE BY WIPING WITH A CLEAN PALM.

CLEAN THE MATING SURFACES OF PLATE ⑦ AND ROTOR SET ③ ALSO BY WIPING WITH PALM. DO NOT WIPE WITH CLOTH OR PAPER.

16. Lightly clamp the flange of housing ⑩ in a vise. (Fig. 20)
17. Install O-ring ⑲ on housing ⑩. (Fig. 10)
18. Place plate ⑦ on housing ⑩, and align the bolt holes with the threaded holes.

ローター部の組立

16. ハウジング⑩のフランジ部をバイスで軽くつかむ。(Fig. 20)

★注意★

☆ スプール・スリーブ Ass'y がハウジング⑩の14穴のある端面より若干凹んでいることを確認して下さい。
ハウジングの端面をきれいな手の平でなでてください。
プレート⑦、ロータセット③などの接合面も同様に手の平できれいにしてください。布切や紙を使わないで下さい。

17. O-ring ⑲をハウジング⑩にはめる。(Fig. 20)
18. プレート⑦をハウジング⑩にのせ、ボルト穴とハウジングのクランプ穴との位置を合わせる。

ORBITROL

19. Rotate the spool-sleeve ass'y and bring pin ⑩ into parallel to the port surface of housing ⑩. (Fig. 21) Insert drive ⑧ and let the yoke of the drive contain the pin. For this, mark the spline end surface of the drive with a sign pen as shown in Fig. 23.

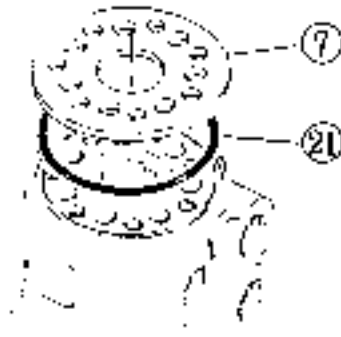


Fig. 20

20. Install O-ring ⑭ to rotor set ③. (Fig. 22)

CAUTION

☆ THIS PROCESS IS AN IMPORTANT ONE FOR DETERMINING THE VALVE TIMING OF THE UNIT.

21. With the O-ring side towards plate ⑮, position rotor set ③ by aligning its valleys (A in Fig. 23) with drive ⑧ (B in Fig. 23). In this case, make sure that lines A, B, C and D are parallel each other. Without disengaging the drive from the star, align the threaded holes in the rotor set.

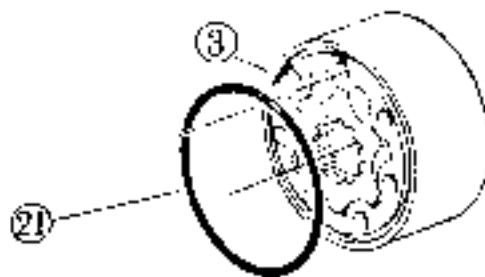


Fig. 22

- 19 スプール・スリーブ Ass'y を廻してピン⑩とハウジング⑩のポート面を平行にする。(Fig. 21) ドライブ⑧を挿入し、ドライブのヨーク部とピンを嵌合させる。位置決めを確実にする為に、ドライブのスプライン端面に Fig. 23 に示すようにマジックで線を引いておく。

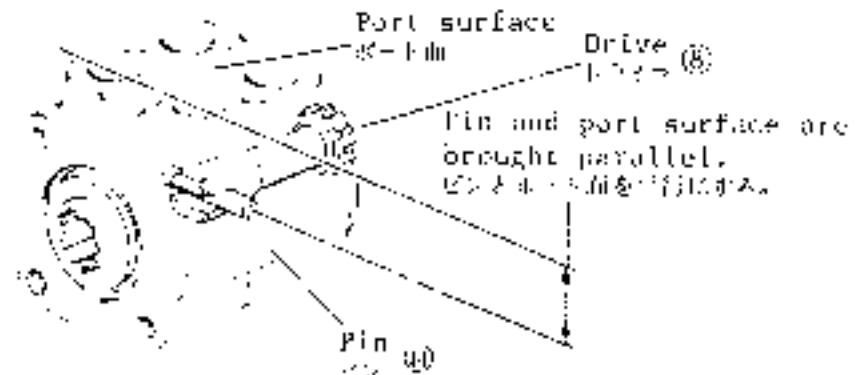


Fig. 21

20. ロータセット③にOリング⑭を入れる。(Fig. 22)

21. ロータセット③のOリング側をプレート⑮側とし、ロータセットのスプラインの谷部 (Fig. 23 のA) をドライブ⑧ (Fig. 23 のB) と合わせてはめる。ここで Fig. 23 のように線A、B、CおよびDが平行関係にあることを注意して確認して下さい。ドライブとスプラインの嵌合をはずさないでロータセットのボルト穴を位置合せする。

★注意★

☆ 本手順はユニットのバルブタイミングを決める重要な手順です。

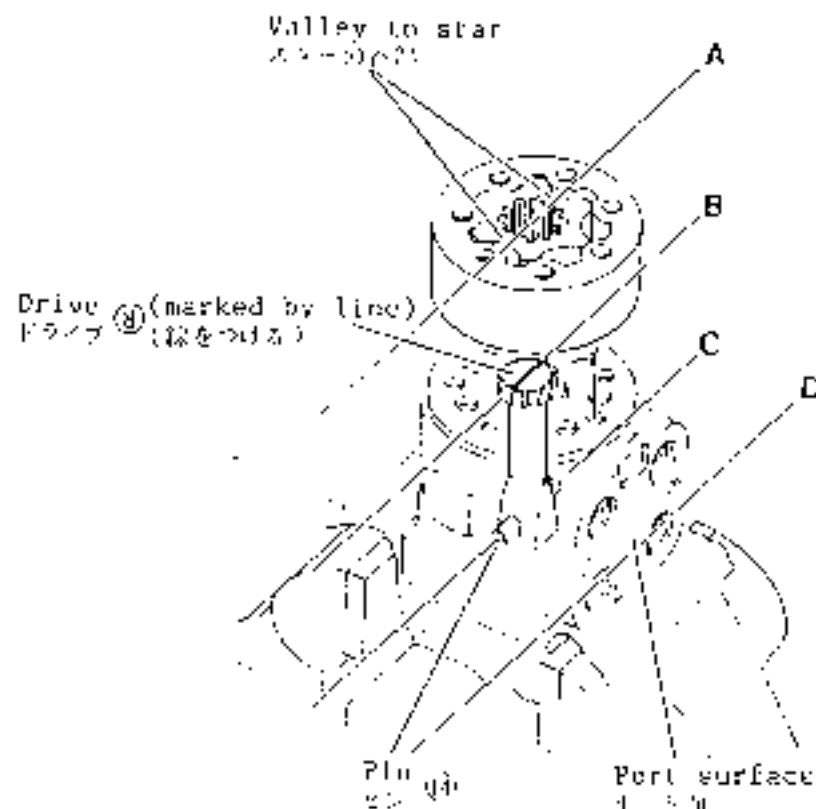


Fig. 23

ORBITROL

22. Insert spacers (5), (6) in rotor set (4). The combination of the spacers are as shown in Fig. 24.
23. Put end cap (2) on rotor set (4), and align the threaded holes.
24. Oil the threads of bolts (1) and screw them into end cap (2). First tighten all the seven bolts to 1.5 kg.m (10.8 ft-lb) or so, and then, tighten them to 2.6 to 2.9 kg.m (18.8 - 21.0 ft-lb) in the sequence shown in Fig. 25.
22. ロータセット(4)内へスペーサ(5)、(6)を入れる。スペーサの組合せはFig. 24の通りです。
23. エンドキャップ(2)をロータセット(4)の上にあわせ、ボルト穴を合わせ。
24. ボルト(1)のネジ山に油をつけ、エンドキャップ(2)にはめる。予め1.5 kg・m程度のトルクでボルト7本を締め、その後、Fig. 25の締め付け順で2.6～2.9 kg・mまで締め付ける。
スワールにハンドルをはめスワールが廻ることを確認して下さい。

Spacer combination スペーサの組合せ	
Type 型 式	Spacer length スペーサ長さ
B	X —
C	X 3.6
D	X 6.1
E	X 12.2
G	X 12.2
	X 3.6
K	X 22.0
M	Y 24.4
F	Y 41.1
S	Z 53.7
T	Z 66.4
U	Z 91.8

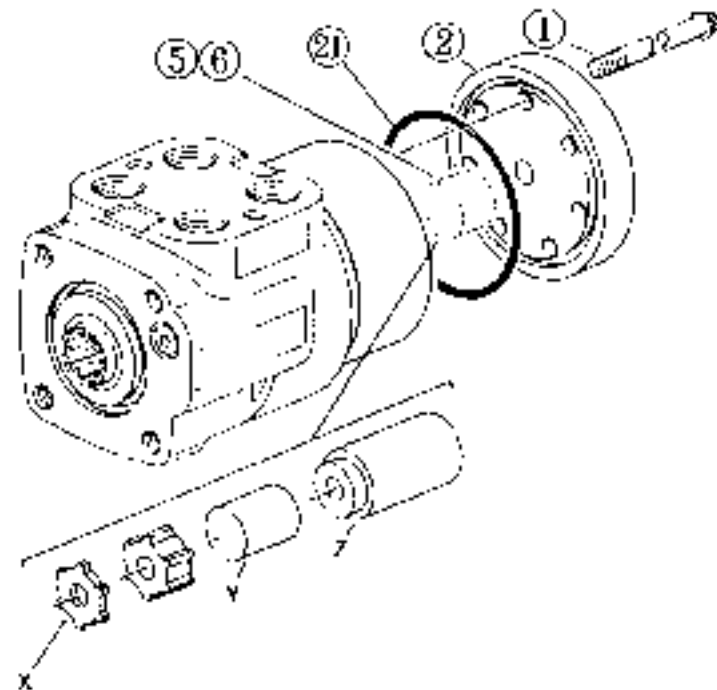


Fig. 24

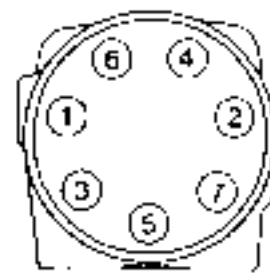


Fig. 25

STEERING CYLINDER

ステアリングシリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

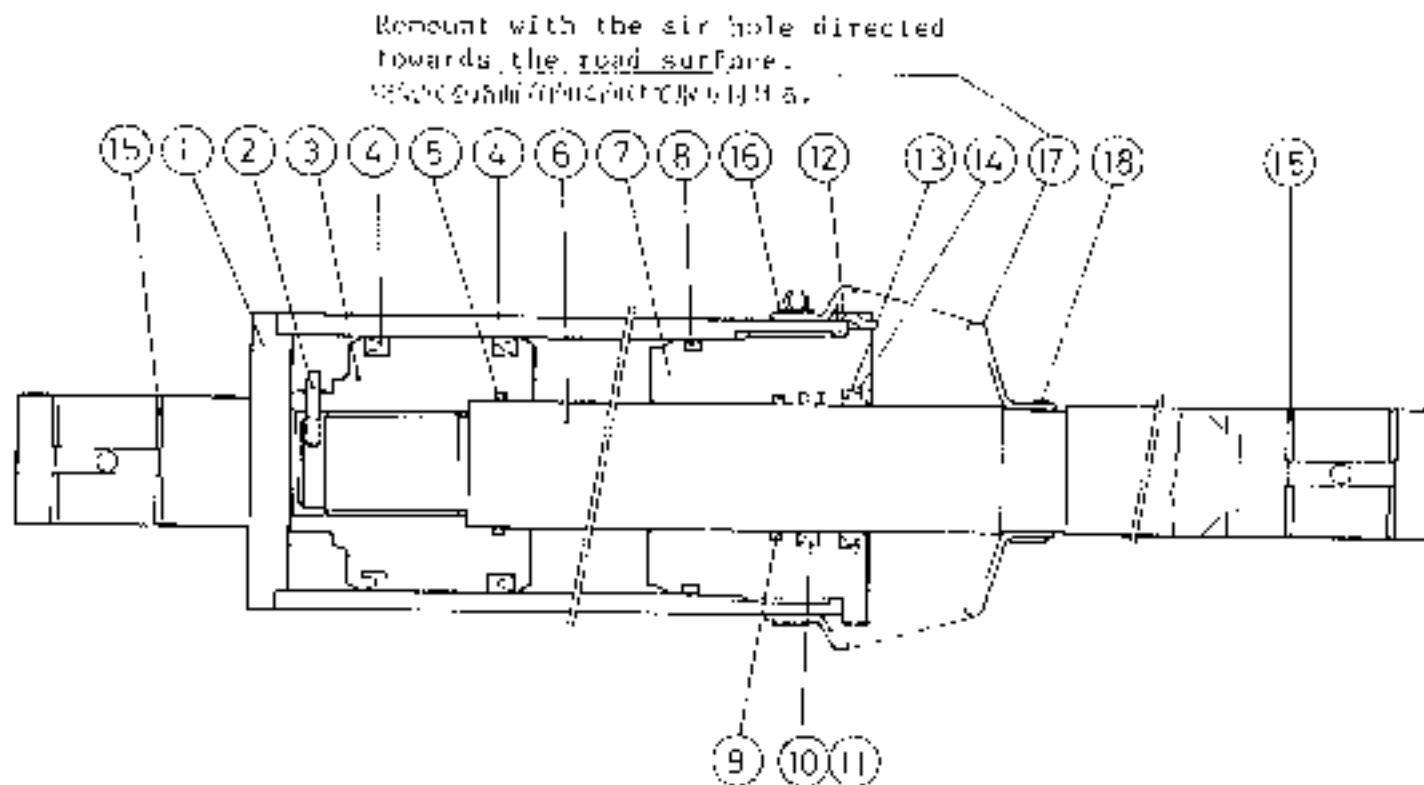


Fig. 1

1. Cylinder	10. Packing	1. シリンダ	10. パッキング
2. Spring pin	11. Backup ring	2. スプリングピン	11. バックアップリング
3. Piston	12. Plate	3. ピストン	12. プレート
4. Packing	13. Dust seal	4. パッキング	13. ダストシール
5. O-ring	14. Retaining ring	5. Oリング	14. リターニングリング
6. Rod	15. Plain bearing	6. ロッド	15. フレーンヘアリング
7. Rod cover	16. Band	7. ロッドカバー	16. バンド
8. O-ring	17. Boot	8. Oリング	17. ブーツ
9. Damper ring	18. Band	9. ダンパリング	18. バンド

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

● 取り外し、取り付け

WARNING

★★注意★★

☆ WHERE THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO CONTAIN HIGH PENT UP PRESSURE, BE SURE TO VENT IT BEFORE STARTING TO DISMOUNT THE CYLINDERS.

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

NOTE

注意

☆ After the remounting, bleed the circuit and the units, and test the system for fault-free operation.

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

STEERING CYLINDER

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, WORK IN CORRECT WAY BY OBSERVING THE 'GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)' GIVEN IN CHAPTER A.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE THREADS, THE FINISHED SURFACES AND THE SEALING PARTS, AND BE SURE TO USE THE SPECIFIED SPECIAL TOOLS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEAL MOUNTING AREAS, AND THE THREADS. CORRECT MINOR DENTS, DAMAGE, RUST AND BURRS WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OIL-STONE. IF THESE DEFECTS ARE SERIOUS, REPLACE THE PARTS WITH NEW PARTS.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. INSTALL THE REPLACING SEALING PARTS BY OBSERVING THE 'GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)' IN CHAPTER A. PAYING ATTENTION TO THEIR ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE CARE TO AVOID THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES.

● 分解、組み立て

★注意★

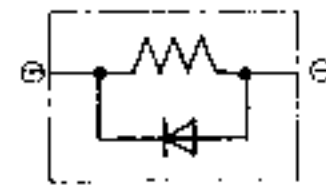
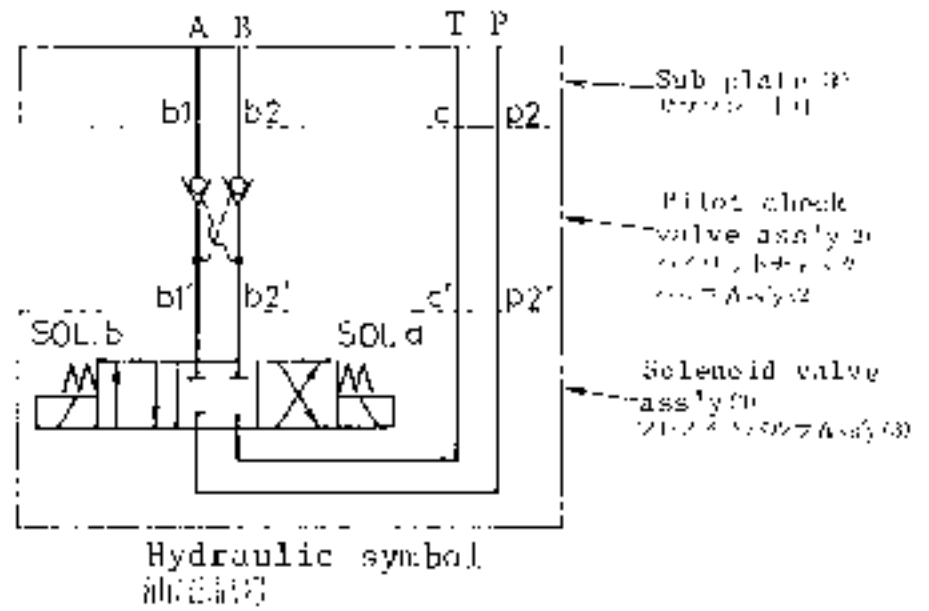
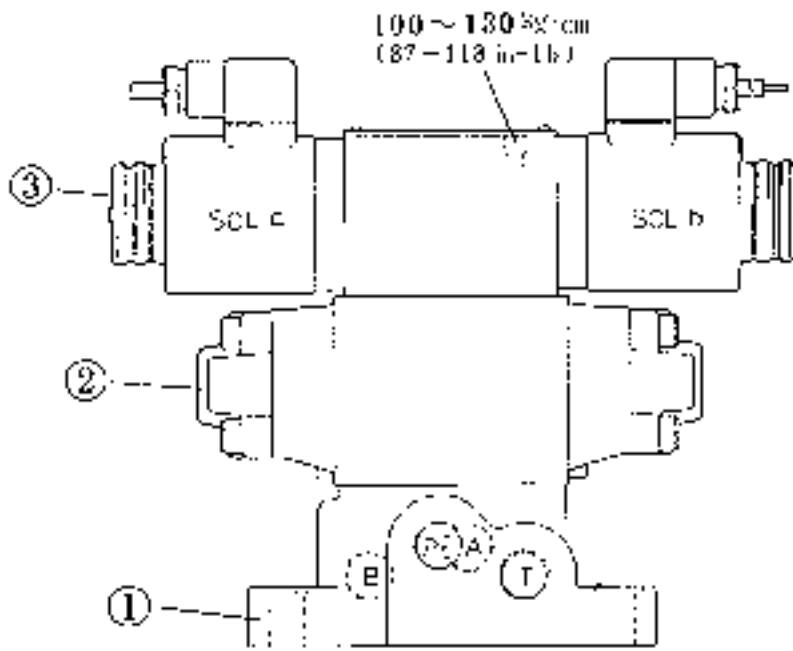
- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように注意し、必ず専用工具を使用して行なう。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、こみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。

SOLENOID VALVE

ソレノイドバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能



Electric symbol (Solenoid valve)
電気記号 (ソレノイドバルブ)

Fig. 1

1. Sub plate
2. Pilot check valve ass'y
3. Solenoid valve ass'y

1. サブプレート
2. パイロットチェックバルブ Ass'y
3. ソレノイドバルブ Ass'y

Pilot check valve ass'y (2)

パイロットチェックバルブ Ass'y (2)

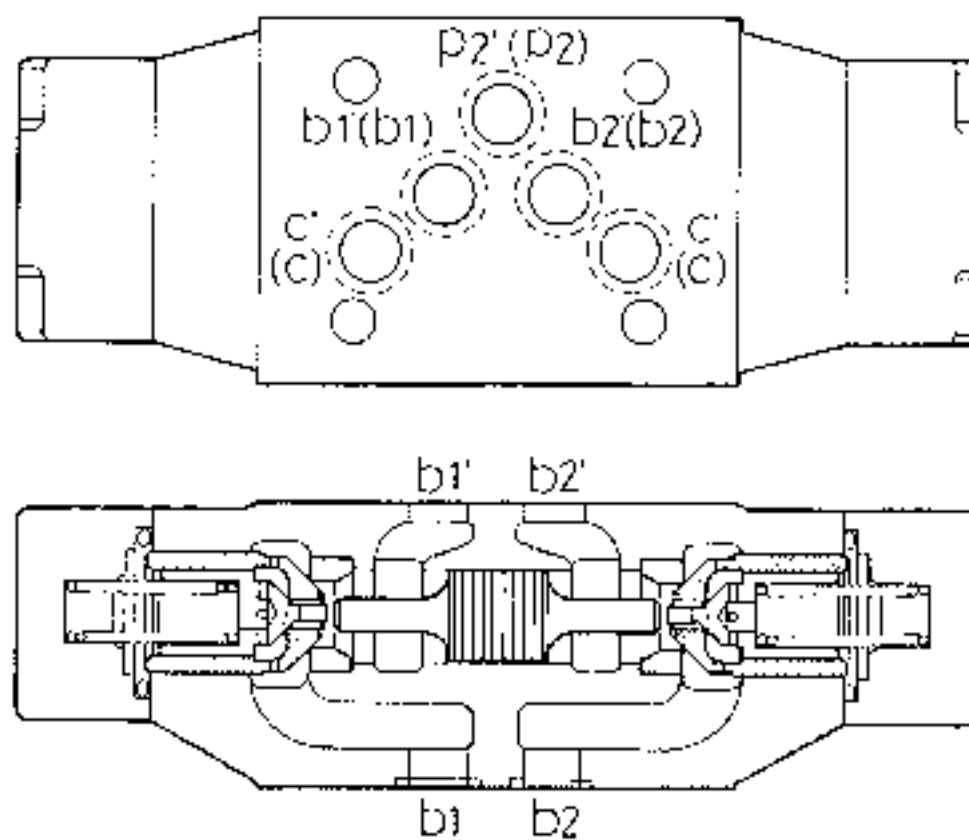


Fig. 2

SOLENOID VALVE

Solenoid valve ass'y (B)

ソレノイドバルブ Ass'y (B)

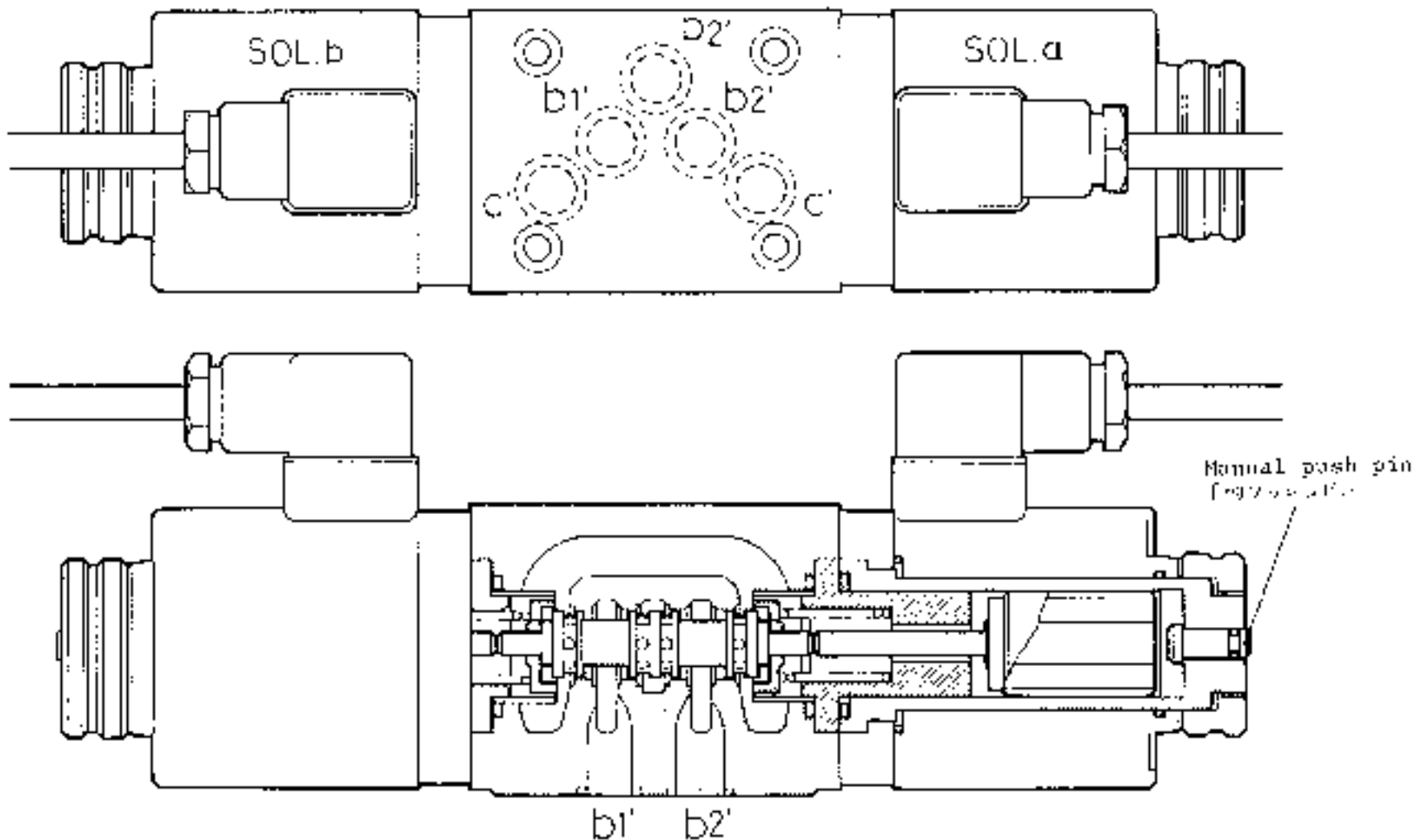


Fig. 3

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

WARNING

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

NOTE

☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● 取り外し、取り付け

★★注意★★

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

注意

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

SOLENOID VALVE

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVES, PISTON, OR SPOOLS STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当りや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブ・ピストン・スプールは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

SERVICE MANUAL

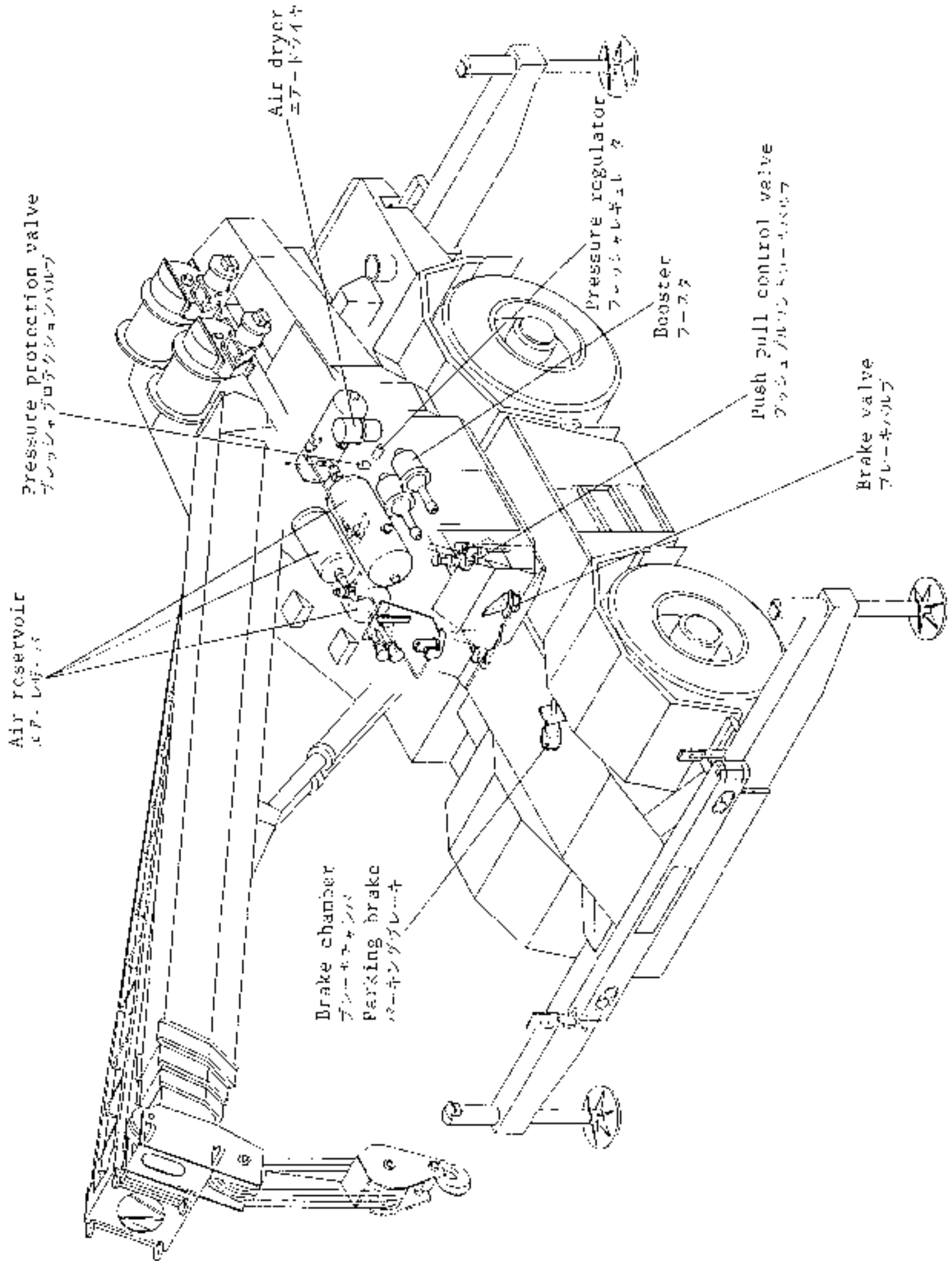
BRAKE SYSTEM



ブレーキシステム

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Brake valve

The brake valve controls the compressed air received from the reservoir to a pressure proportional to the pedal angle (force), and send it to the relay valve for the booster.

2. Booster

Relay valve:

Serves to supply compressed air from the reservoir to the cylinder at the same pressure as the pressure controlled by the brake valve.

Cylinder:

Serves to convert and multiply the pneumatic pressure received from the reservoir into hydraulic pressure, and apply it to the wheel cylinders for actuating the disk brakes.

3. Pressure regulator

This regulator cooperates with the unloader valve of the air compressor to control the air pressure in the reservoir within a preset range.

4. Pressure protection valve

For blocking the air circuit to prevent the reservoir pressure from dropping below a safety operation level, when the pressure in the circuit after the valve drops due to damage, etc.

5. Air dryer

For eliminating moisture in the compressed air to prevent water condensation in the circuit, for extending service life of the system.

6. Parking brake

Installed to the front axle input shaft, it applies brake to the disk by the force of the spring in the brake chamber, during parking.

● 機器の機能

1. ブレーキバルブ

レザーバからの圧縮空気をペダルの踏込角度（踏力）に応じた圧力に制御してブースタのリレーバルブ部に送り込みます。

2. ブースタ

リレーバルブ部：

ブレーキバルブで制御された圧力と同じ圧力の圧縮空気をレザーバからシリンダ部に供給する。

シリンダ部：

レザーバからの空気圧を液圧に変換及び倍力してホイールシリンダに送り込み、ディスクブレーキを駆動させる。

3. プレッシャレギュレータ

エアークOMPレッサのアンロックバルブと共に作動して、レザーバ内の圧力を一定範囲内に調整しています。

4. プレッシュ・プロテクションバルブ

本バルブ以降のエアーク路に破損等により圧力低下が生じた時、エアーク路を閉じてレザーバ圧力を安全作動レベルに保持する保護用のバルブです。

5. エアードライヤ

圧縮空気中の水分を除去してドレンの発生を防止し、機器の寿命を向上させます。

6. パーキングブレーキ

前輪のアクスル入力軸に取り付けられており、停止時にブレーキチェンバースプリング力によってディスクブレーキを駆動します。

GENERAL

7. Brake chamber

Actuated by the compressed air delivered from the push-pull control valve (parking brake valve), the brake chamber selectively releases and applies the parking brake.

8. Push-pull control valve (parking brake valve)

This valve controls the brake chamber, and additionally, when the system pressure drops abnormally, its valve returns automatically to apply brake to the vehicle.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter Z.)

1. Service brake circuit

When the brake valve pedal is depressed, the pneumatic pressure from the reservoir is regulated to a level proportional to the pedal angle, and is applied to the relay valve, mounted on the booster.

The relay valve under control of the pilot pressure delivered from the brake valve sends the compressed air in the reservoir to the booster air cylinder, where the pneumatic pressure is converted to a hydraulic pressure for delivery to the wheel cylinders for disk brake actuation. When the brake pedal is released, the compressed air at the relay valve is discharged through the discharge port in the brake valve, allowing the relay valve to return to the non-operation position, and the air in the booster is also discharged through the discharge port in the relay valve to release the brake.

7. ブレーキチャンバ

プッシュプルコントロールバルブ（パーキングブレーキバルブ）から送られる圧縮空気によって作動し、パーキングブレーキの「解放」、 「制動」を行ないます。

8. プッシュプルコントロールバルブ（パーキングブレーキバルブ）

ブレーキチャンバのコントロールを行なうとともに、エアシステムの圧力が異常に低下した時に自動的にバルブが復帰して車直にブレーキをかけます。

● システムの説明

（Z章の回路図を参照）

1. サービスブレーキ回路

ブレーキバルブのペダル部を踏み込むと、レザーパからの圧縮空気はペダルの踏み込み角度に応じた圧力に制御されてブースタに装着されているリレーバルブに作用します。

ブレーキバルブからのパイロット圧によりコントロールされたリレーバルブは、レザーパの圧縮空気をブースタのエアシリンダ部に送り込み、ここで液圧に変換されてホイールシリンダに作用し、ディスクブレーキを作動させます。

ブレーキペダルを戻すと、リレーバルブに作用していた圧縮空気はブレーキバルブの排気ポートより排出される。この為、リレーバルブは非作動位置まで戻り、ブースタに送り込まれていた圧縮空気もリレーバルブの排気ポートから排出され、ブレーキは開放される。

GENERAL

2. Parking brake circuit

When the push-pull control valve is pulled, the compressed air in the brake chamber is discharged through the discharge port in the push-pull control valve.

The spring in the chamber expands to actuate the disk brake. When the push-pull control valve is pushed, the compressed air in the reservoir is sent to the chamber.

The spring in the chamber is compressed to release the brake.

2. パーキングブレーキ回路

プッシュ・プルコントロールバルブを引き出すと、ブレーキチャンバに送られていた圧縮空気は、プッシュ・プルコントロールバルブの排気ポートより排出されます。

従ってチャンバ内のスプリングが復元して、ディスクブレーキを作動させます。次にプッシュ・プルコントロールバルブを押し込むと、レザーバからの圧縮空気がチャンバ内に送り込まれます。

従ってチャンバ内のスプリングは、圧縮されてブレーキは開放されます。

BRAKE VALVE

ブレーキバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This valve is for controlling the pneumatic pressure on the delivery port side by the motion of inlet exhaust valve under the control of treadle. The use of rubber spring allows the pneumatic pressure to be freely controlled by the treadle depression angle in the low pressure range, and by the depression force in the high-pressure range.

● 構造と機能

本バルブは、トレッドルの運動によってインレット・エキゾーストバルブを操作し、デリバリーポート側の空気圧力をコントロールするものです。本バルブでは、ラバースプリングを使用しているため、低圧時ではトレッドルの踏込角度に応じて空気圧力をコントロールでき、高圧時には踏込力によって空気圧力をコントロールすることができます。

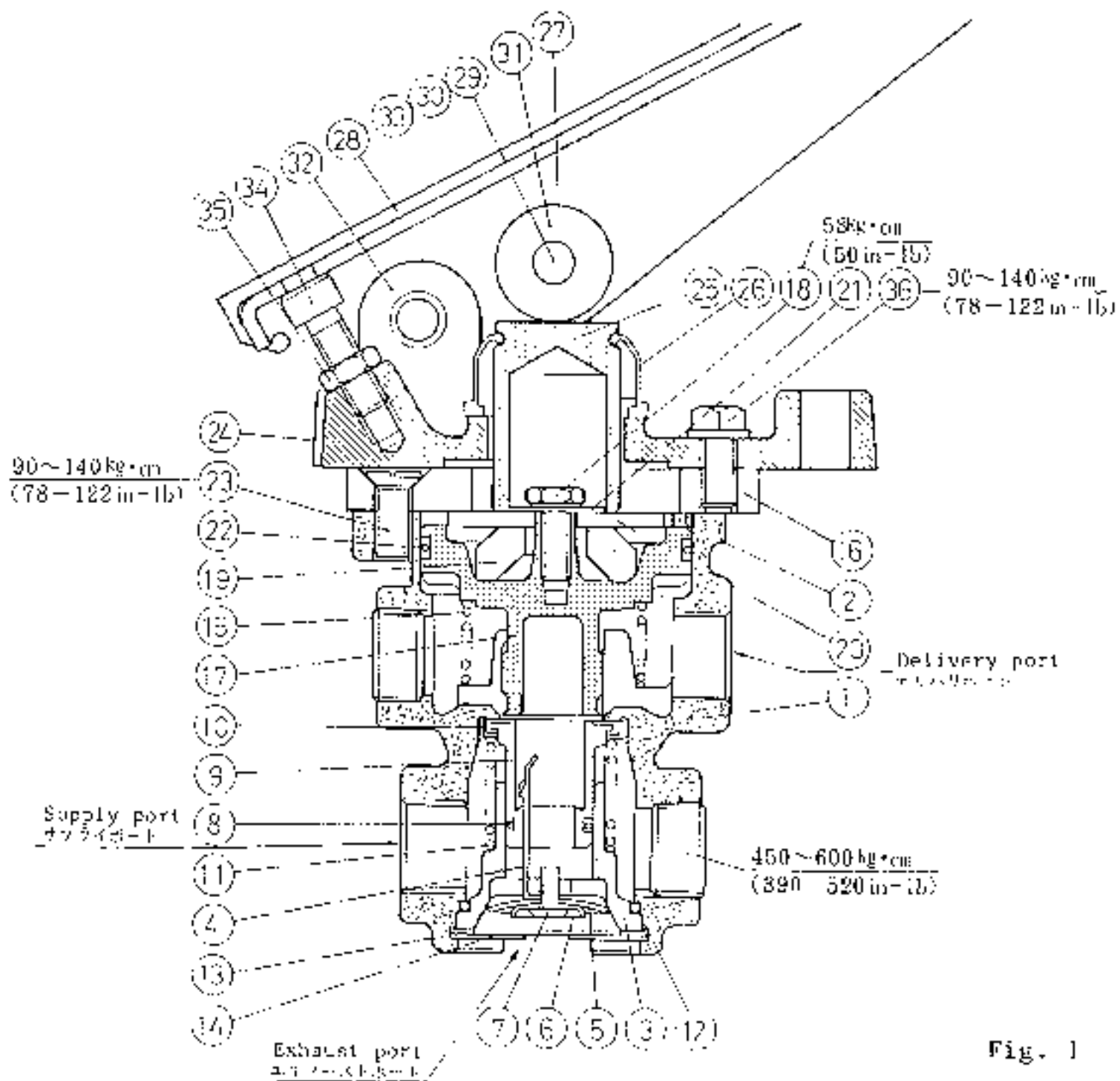


Fig. 1

1. Body
2. Vent filter
- 3~12. Inlet exhaust valve ass'y
3. Exhaust check valve seat

4. Inlet valve preload spring
5. Diaphragm
6. Diaphragm washer
7. Screw
8. O-ring

1. ボディ
2. バントフィルタ
- 3~12. インレット・エキゾーストバルブ Ass'y
3. エキゾーストバルブシール

4. インレットバルブプレロードスプリング
5. ダイアフラム
6. ダイアフラムワッシャー
7. スクリュー
8. Oリング

BRAKE VALVE

9. Inlet exhaust valve	22. O-ring	9. インレット・エキゾーストバルブ	22. Oリング
10. Valve retainer	23. Screw	10. バルブリテーア	23. スクリュー
11. Valve spring	24. Mounting plate	11. バルブスプリング	24. マウンティングプレート
12. O-ring	25. Plunger	12. Oリング	25. プランジヤ
13. Washer	26. Plunger boot	13. ワッシャ	26. プランジヤブーツ
14. Retaining ring	27. Treadle	14. リテーニングリング	27. トレッドル
15. Piston return spring	28. Treadle boot	15. ピストンリターンスプリング	28. トレッドルブーツ
16. Spacer	29. Pin	16. スペース	29. ピン
17. Piston	30. Pin	17. ピストン	30. ピン
18. Screw	31. Roller	18. スクリュー	31. ロール
19. Rubber spring	32. Plate	19. ラバースプリング	32. プレート
20. Spring seat	33. Split pin	20. スプリングシート	33. 割ピン
21. Washer	34. Bolt	21. ワッシャ	34. ボルト
	35. Nut		35. ナット
	36. Bolt		36. ボルト

PRINCIPLE OF OPERATION

When treadle 27 is depressed, rubber spring 19 and piston 17 are pushed down via plunger 25, and the exhaust valve seat at the lower end of the piston seats on the inlet exhaust valve 9 to close the exhaust valve. As the piston further lowers, the inlet valve opens, while the exhaust valve remains closed, allowing the compressed air from the supply port to flow out of the delivery port via the inlet valve.

- As compressed air comes to the delivery port via the inlet valve, it exerts pressure on the underside of piston 17 and tends to push the piston up. When this air pressure and the depressing force on treadle 27 are balanced, the inlet valve and the exhaust valve close to maintain the pneumatic pressure on the delivery port side at a constant level. As the treadle is further depressed to increase the force of the rubber spring, the pressure on the delivery port rises also.
- When the treadle is slightly released, the force on the rubber spring decreases, allowing the piston to rise, the exhaust port to open, and consequently, the air pressure to drop. The pressure drops until the force pushing up the piston becomes balanced with the force of the rubber spring. When the treadle is fully released, the rubber spring loses force, so that the piston is pushed up and the compressed air on the de-

作動説明

- トレッドル27を押し下げると、プランジヤ25を介してラバースプリング19、ピストン17が下に動き、ピストン下端のエキゾーストバルブシートがインレット・エキゾーストバルブ9に当座し、エキゾーストバルブを閉じる。更にピストンが下がると、エキゾーストバルブは閉じたままインレットバルブが開き、サブライポートからの圧縮空気は、インレットバルブを通してデリバリーポートに出ます。
- 圧縮空気がインレットバルブを通過してデリバリーポートに送られると、ピストン17の下面に空気圧力が加わり上に押し上げようとして、この空気圧力とトレッドル27を押し下げる力が釣り合った時、インレットバルブとエキゾーストバルブが閉じるのでデリバリーポート側の空気圧力は一定に保たれ、バルブは釣り合い状態となる。トレッドルを更に押し、ラバースプリングの力が増すと、デリバリーポート側の圧力も増加する。
- トレッドルを少し戻すと、ラバースプリングに加えられる力が減り、ピストン17が上がり、エキゾーストポートが開いて換気し、ラバースプリングの力とピストンを押す空気圧力が等しくなったところで釣り合い状態となる。トレッドルを戻してしまふと、ラバースプリングの力はなくなり、ピストン17は押し上げられてデリバリーポート側の圧縮空気は、全量エキゾーストポートより大気に排出される。

BRAKE VALVE

livery port side is completely discharged through the exhaust port.

● DISMOUNTING

WARNING

☆ DISMOUNT THE VALVE AFTER IMMOBILIZING THE VEHICLE AND DISCHARGING THE COMPRESSED AIR FROM THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK.

● DISASSEMBLY

1. Unscrew bolts ① and remove the mounting plate ass'y.
2. Unscrew screws ②, and remove spacer ③.
3. Remove the piston ass'y and piston return spring ④ from body ①.
4. Remove retaining ring ⑤ and remove the inlet-exhaust valve ass'y.

● CLEANING AND CHECKING

1) Cleaning

Wash all the metal parts in kerosine thoroughly, and dry.
Wipe the rubber parts with dry cloth to remove dirt.

- 2) Valve, valve seat, diaphragm
If damaged or deteriorated, replace.
- 3) Spring
Replace, if cracked or corroded.

● REASSEMBLY

1. Apply lithium-base grease (IDEMITSU's Daphne Colomex Grease EP2 or equivalent) to the sliding surfaces of inlet-exhaust valve ⑥ and piston ⑦, O-rings and the O-ring grooves.
2. Insert rubber spring ⑧ in piston ⑦.

● 取り外し

★★注意★★

☆ 車両を固定し、ドレーンコックを開いてレザーバ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 分解

1. ボルト①を外してマウンティングプレート Ass'y を外す。
2. スクリュー②を外してスペーサ③を外す。
3. ボディ①からピストン Ass'y とピストンリターンスプリング④を外す。
4. リターニングリング⑤を外してインレット・エキゾーストバルブ Ass'y を外す。

● 洗浄及び点検

1) 洗浄

金属部品は、洗剤で良く洗い乾かす。ゴム部品は、乾いた布で汚れを拭き取る。

- 2) バルブ、バルブシート、ダイヤフラム
傷及び劣化があれば交換する。
- 3) スプリング
割れ、腐食があれば交換する。

● 組み立て

1. インレット・エキゾーストバルブ⑥、ピストン⑦の摺動部及びOリング、Oリング溝にリチウムベースグリス（片光興産ケフニーコロネックスグリス EP2または相当品）を塗布しておく。
2. ピストン⑦の中へ、ラバー・スプリング⑧を入れる。

BRAKE VALVE

- | | |
|---|---|
| <p>3. Place spring seat (5) and washer (6) on the rubber spring, and secure them with screw (7).</p> <p>4. Insert piston return spring (8) in body (1), and install piston (9) with O-ring (10) installed on it into body (1). Push in while taking care not to damage the O-ring.</p> <p>5. Install spacer (11) and mounting plate (12).</p> <p>6. Insert plunger (13), and with a few drops of engine oil applied on the mounting plate, install plunger boot (14).</p> <p>7. Install preload spring (15) to exhaust check valve seat (16) and secure diaphragm (17) and diaphragm washer (18) with screw (19).</p> <p>8. Install O-ring (20) and valve retainer (21) to inlet exhaust valve (22).</p> <p>9. Install O-ring (23) and valve spring (24) to exhaust check valve (25), and push in inlet exhaust valve (26) until preload spring (15) catches.</p> <p>10. Insert inlet exhaust valve ass'y into body (1), and install washer (27) and retaining ring (28).</p> <p>11. Install treadle (29). Prior to this, apply engine oil to pins (30) and (31) and roller (32).</p> | <p>3. スプリングシート(5)、ワッシャー(6)をラバー・スプリングの上に取り、スクリュー(7)で固定する。</p> <p>4. ピストンリターン・スプリング(8)をボディ(1)の中に入れ、Oリング(10)を取り付けたピストン(9)をボディに組み込む。この時、Oリングを傷つけないよう十分注意して押し込む。</p> <p>5. スペース・シム(11)、マウンティングプレート(12)を取り付ける。</p> <p>6. プランジャー(13)を入れ、マウンティングプレートとの間にエンジンオイルを数滴注油してプランジャブーツ(14)を取り付ける。</p> <p>7. エキゾースト・チェックバルブシート(16)にプレロード・スプリング(15)を取り付け、ダイアフラム(17)、ダイアフラムワッシャー(18)をスクリー(19)で固定する。</p> <p>8. インレット・エキゾーストバルブ(22)にOリング(20)、バルブリテーナー(21)を取り付ける。</p> <p>9. エキゾースト・チェックバルブ(25)にOリング(23)、バルブ・スプリング(24)を取り付け、インレット・エキゾーストバルブ(26)をプレロード・スプリング(15)が引っ掛かるまで押し込む。</p> <p>10. インレット・エキゾーストバルブ Ass'y をボディ(1)に挿入し、ワッシャー(27)、リテーニングリング(28)を取り付ける。</p> <p>11. トレッド(29)を取り付ける。この時、ピン(30)、(31)、ローラー(32)にエンジンオイルを注油しておく。トレッド(29)は規定角(92°)に調整する。</p> |
|---|---|

● TEST

1. Operation test

With a 10 kg/cm² (142 psi) class pressure gauge connected to the delivery side, depress the treadle gradually. At this time, the pressure reading must smoothly change nearly along the performance curve, and when the treadle is fully depressed, the discharge pressure must be nearly equal to the reservoir pressure.

● 試験

1. 作動試験

デリバリーポート側に10 kg/cm²程度の圧力計を取り付け、ペダルを徐々に踏込んでゆく。この時、圧力計に表れる吐出圧力は、性能線図に沿うかにはほぼ追従すること。また、ペダルを全ブレーキ位置にした時、吐出圧力はレザー・タンク圧力とほぼ同じであること。

BRAKE VALVE

Performance curve
性能特性

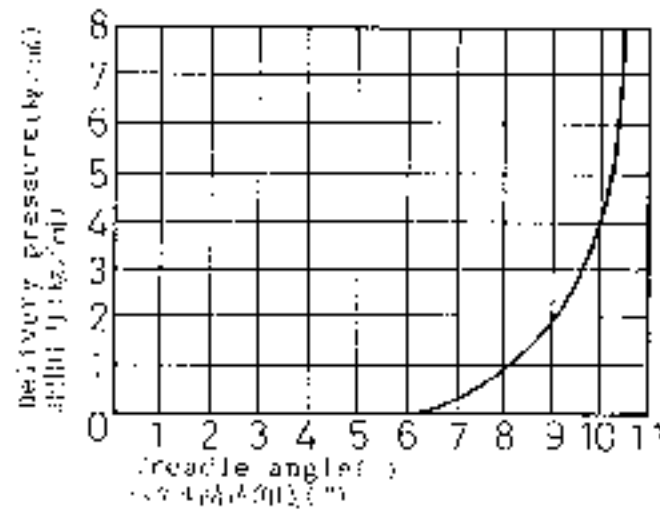


Fig. 2

2. Air leak test

With compressed air at 7 kg/cm² (99.5 psi) supplied through the supply port, and soap water applied to the exhaust port, check for air leak at the brake treadle fully depressed, and fully released positions.

Standard: both 100 cm³/min
(6.1 in³/min) max.

2. エアー漏れ試験

サブライポートに7 kg/cm²の圧縮空気を加えた時、全ブレーキ位置及び全弛め位置でエキゾーストポートに石鹸水を塗り、漏れを調べる。

規格：それぞれ100 cm³/min 以下

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
200-hr check	Apply engine oil to the roller and roller pin. Apply a few drops of engine oil between the mounting plate and the plunger.
2000-hr or 1-year check	Disassemble the valve, and clean all the parts. Replace all the rubber parts. Replace the metal parts, which are found worn or damaged. Execute all the tests specified.
200 時間作動毎点検	ローラ、ローラピンにエンジンオイルを注油する。マウンティングプレートとプランジルの間にエンジンオイルを数滴注油する。
2000 時間または1年毎点検	バルブを分解し、全ての部品をきれいにし、ゴム部品は全て新品と取り替える。金属部品は傷、摩耗等があれば新品と取り替える。試験の項に準い、各試験を実施する。

BRAKE

ブレーキ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

Inner pad carrier (1) and outer pad carrier (2) are mounted to the mounting bracket by means of respective pad carrier bolts (3), and pad ass'ies (4) and (5) are mounted to the respective pad carriers with special bolts integral with the pads and nuts (6). Lever ass'y (7) is connected to inner pad carrier (1) with pivot seat (8), and lever ass'y (7) incorporates trunnion (9) and spring support pin (10). Hand brake bolt (11) is screwed into self lock nut (12) to serve as an element in the actuating train for pad ass'ies (4) and (5). Return spring (13) between inner pad carrier (1) and lever ass'y (7) serves to return lever ass'y (7).

The clearance of pad ass'ies (4) and (5) is automatically adjusted by means of the elastic-plastic property of retraction plates (14), which must be replaced when the pads are replaced.

● 構造と機能

取付けブラケットにパッドキャリアボルト(3)を介して、インナーパッドキャリア(1)とアウトパッドキャリア(2)が取り付けられ、それぞれにパッド Ass'y (4)、(5)が特殊ボルトおよびナット(6)により取り付けられています。(特殊ボルトはパッド Ass'y と一体になっている)

一方、レバー Ass'y (7)は、ピボットシート(8)でインナーパッドキャリア(1)に取り付けられており、レバー Ass'y (7)の中には、トラニオン(9)およびスプリングサポートピン(10)が挿入されています。セルフロックナット(12)には、ハンドブレーキボルト(11)がネジ込まれており、パッド Ass'y (4)、(5)を動かす要素となっています。レバー Ass'y (7)をリターンさせるための装置として、インナーパッドキャリア(1)とレバー Ass'y (7)の間にはリターンスプリング(13)が取り付けられています。

パッド Ass'y (4)、(5)のクリアランスの自動調整は、二つのパッドキャリア(1)、(2)を押えているリトラクションプレート(14)の弾塑性特性を巧妙に利用しています。なお、このリトラクションプレート(14)は、パッド交換時には取り替える必要があります。

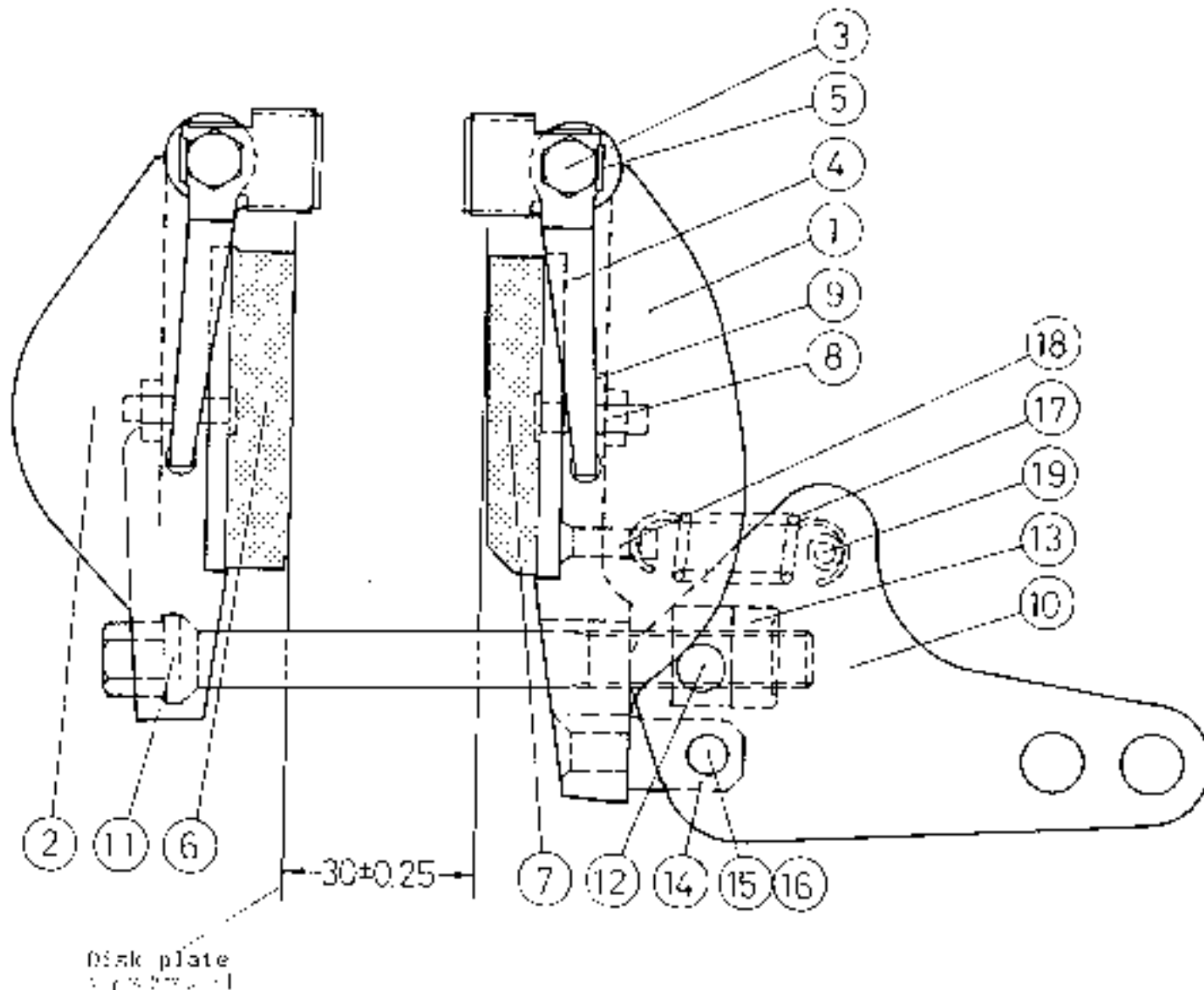


Fig. 1

BRAKE

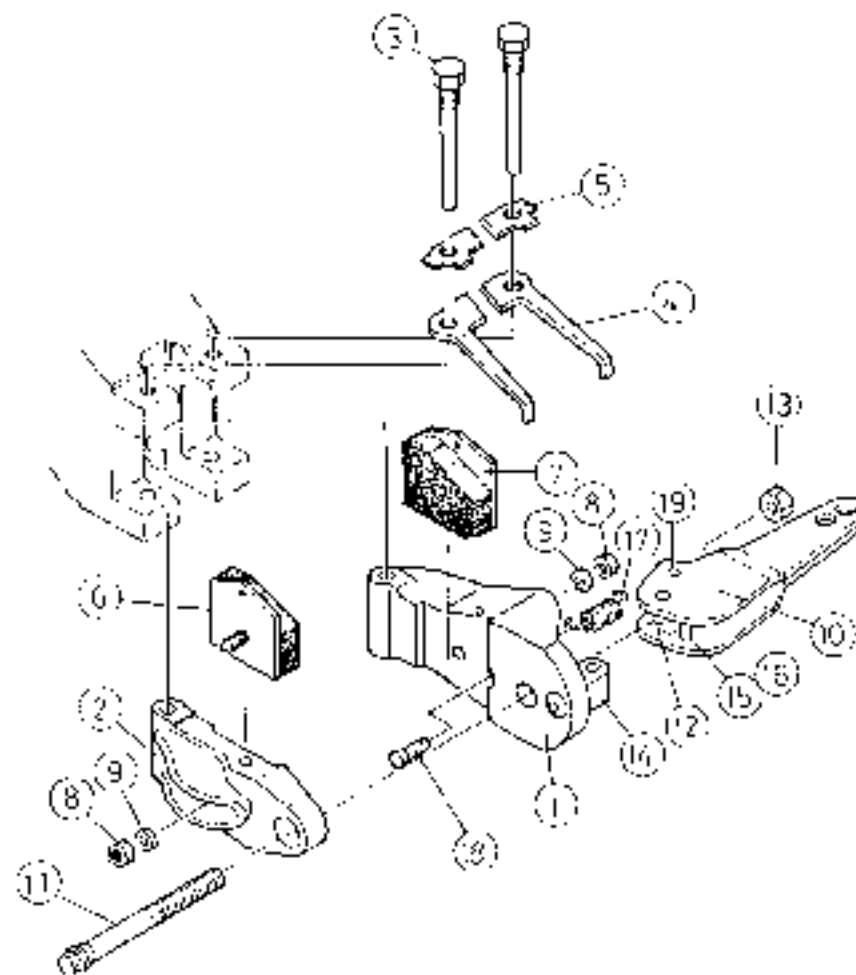


Fig. 2

- | | | | |
|------------------------|------------------------|----------------|-----------------|
| 1. Inner pad carrier | 11. Hand brake bolt | 1. インナーパッドキャリア | 11. ハンドブレーキボルト |
| 2. Outer pad carrier | 12. Frunnion | 2. アウターパッドキャリア | 12. トラニオン |
| 3. Pad carrier bolt | 13. Self lock nut | 3. パッドキャリアボルト | 13. セルフロックナット |
| 4. Retraction plate | 14. Pivot seat | 4. リトラクションプレート | 14. ピボットシート |
| 5. Tab washer | 15. Pin | 5. タブワッシャー | 15. ピン |
| 6. Pad ass'y | 16. Cotter pin | 6. パッド Ass'y | 16. 割ピン |
| 7. Pad ass'y | 17. Return spring | 7. パッド Ass'y | 17. リターンスプリング |
| 8. Nut | 18. Spring anchor | 8. ナット | 18. スプリングアンカー |
| 9. Toothed lock washer | 19. Spring support pin | 9. 歯付座合 | 19. スプリングサポートピン |
| 10. Lever ass'y | | 10. レバー Ass'y | |

● REPLACING PAD

WARNING

☆ BE SURE TO IMMOBILIZE THE VEHICLE BEFORE STARTING TO WORK.

CAUTION

☆ MAKE SURE THAT THE RUNOUT OF THE DISK PLATE IS LESS THAN 0.15 MM (0.006 IN.) AT THE CENTER OF THE PAD SLIDING SURFACE.

NOTE

☆ The pads should preferably be replaced in a set of two. If only fully worn one is replaced, the other one would require replacement soon, and in this way, the checking and changing intervals would become short.

● パッドの交換

★★注意★★

☆ 車両を固定した状態で作業を行なうこと。

★注意★

☆ ディスクプレートの振れが、パッド摺動面中央部で0.15mm以下であることを確認して下さい。

注意

☆ パッド交換は、2枚1組で交換することが望ましいといえます。これは寿命点に達したパッドだけを交換すると、すぐまた次のパッドが寿命点に達するといった具合で非常に点検交換が頻繁になり、煩わしいことになるからです。

BRAKE

- | | |
|--|---|
| <p>1) With the parking brake lever in the release position and the brake chamber in the extension sided stroke end, disconnect lever ass'y ⑩ from the brake chamber push rod.</p> <p>2) Move the parking brake lever to the braking position to return the brake chamber push rod.</p> <p>3) Loosen hand brake bolt ⑩ to free retraction plate ④.</p> <p>4) Unfold the tab of tab washer ⑤, unscrew pad carrier bolts ③ with a wrench, and remove them together with retraction plate ④.</p> <p>5) Remove one of the pad carriers from the mounting bracket and replace the pad with a new pad. To replace the pad, first, unscrew hexagon nut ⑧ with a wrench and remove together with toothed lock washer ⑨, and then, withdraw the worn pad along the fixed bolt hole. Install a new pad by reversing the procedure. Replace also the toothed lock washer ⑨ and hexagon nut ⑧.</p> <p>6) Replace the other pad similarly.</p> | <p>1) パーキングブレーキの解放操作を行ない、ブレーキチャンバを伸長側ストロークエンドにした状態でレバー Ass'y ⑩とブレーキチャンバのフッシュロッドとの接続を外す。</p> <p>2) パーキングブレーキの制動操作を行ない、ブレーキチャンバのフッシュロッドを戻しておく。</p> <p>3) ハンドブレーキボルト⑩をゆるめて、リトラクションプレート④がフリーの状態になるようにする。</p> <p>4) クワッシュ⑤のまわり止めを外し、パッドキャリアボルト③をスパナでゆるめ、リトラクションプレート④とともに取り外す。</p> <p>5) 片側のパッドキャリアを取付ブラケットから取り外し、パッド交換を行なう。まず、六角ナット⑧をスパナでゆるめ、歯付座金⑨とともに取り外す。次に、摩耗したパッドを固定ボルト穴に沿って引き出す。逆の手順で、新品パッドを組み込む。歯付座金⑨と六角ナット⑧も新品に交換する。</p> <p>6) 同じ要領で、反対側のパッドも新品に交換する。</p> |
|--|---|

NOTE

- ☆ At this time, if the clearance between the pad and the disk plate is too narrow to adjust, loosen the hand brake bolt.

- 7) Set pad carrier ③ and ④ with new pads to the mounting bracket, and install pad carrier bolts ③ together with new retraction plates ④ and tab washers ⑤.
- 8) Fold one tab of tab washers ⑤ to lock pad carrier bolts ③.

WARNING

- ☆ REFER TO "ADJUSTMENT AND CHECKS" IN CHAPTER Y.

- 9) Adjust hand brake bolt ⑩ until the clearance between the pad and the disk plate becomes 0.15 mm (0.006 in.) per side; extend the brake chamber to the stroke end, and adjust the rod length to connect it to lever ass'y ⑩.

- 7) パッド交換が終了したら、両方のパッドキャリア③、④を取付ブラケットにセットし、新品のリトラクションプレート④、クワッシュ⑤とともにパッドキャリアボルト③を組み付ける。

注意

- ☆ この際、パッドとディスクプレートとのスキマが小さく作業しにくい場合があるので、ハンドブレーキボルトをゆるめて調整して下さい。

- 8) クワッシュ⑤は、1面を折り曲げてパッドキャリアボルト③のまわり止めとします。
- 9) 最後に、パッドとディスクプレートとのスキマが片側で約 0.15 mm になるように、ハンドブレーキボルト⑩で調整した後、ブレーキチャンバを伸長側にストロークエンドさせ、ロッド長さを調整してレバー Ass'y ⑩と接続する。

★★注意★★

- ☆ Y章の「調整・点検要領」を参照のこと。

BRAKE

◆ CHECK

WARNING

- ☆ WHEN THE BRAKE HAS BEEN USED AS EMERGENCY BRAKE, ADJUST THE PAD CLEARANCE AS SOON AS THE USE IS TERMINATED.
- ☆ WHEN THE CLEARANCE BETWEEN THE PAD AND THE DISK PLATE IS SET TO 0.15mm (0.006 IN.) PER SIDE BEFORE STARTING TO USE, THE BRAKE CAN BE USED WITHOUT ADJUSTING THE HAND BRAKE BOLT. UNTIL THE PAD WEARS APPROX. 2.0MM (0.079 IN.) WHEN THE BRAKE WEARS MORE, THE TRUNNION FOULS THE PIVOT SEAT TO MAKE THE BRAKE INEFFECTIVE, AND AT THE SAME TIME, UNDUE FORCE IS APPLIED TO THE PIVOT SEAT TO BREAK IT. ADJUST THE CLEARANCE IN TIME.

1. The pad ass'y consists of a backing plate and wear material, and they are 3.2 mm (0.126 in.) and 10.5 mm (0.413 in.) respectively in thickness when new (total: 13.7 mm (0.539 in.)). Since change in thickness by wear changes the stroke, adjust the hand brake bolt according to the pad wear from time to time.

CAUTION

- ☆ IF THE WEARING CONDITION IS NOT REGULARLY CHECKED, THE INNER AND OUTER PAD CARRIERS MAY FOUL THE DISK PLATE TO DAMAGE IT, MAKING ITS REPLACEMENT NECESSARY.
2. The use limit of the pad ass'y is considered to be reached when the remaining thickness of the wear material has become 3.8 mm (0.150 in.), that is, the total thickness has become 7 mm (0.276 in.), at any part.

● 点検

1. パッド Ass'y は、摩擦材およびバックキングプレートよりなり、新品時の厚みはバックキングプレートが 3.2 mm、摩擦材が 10.5 mm あります。(全厚 13.7 mm) 使用中、パッドが摩耗すればストロークが変化するので、パッドの摩耗量にしたがってハンドブレーキボルトをネジ込んで、逐次、調整して下さい。

★★注意★★

- ☆ 非常用ブレーキとして使用した場合は、直ちにパッドのスキマ調整を行なうこと。
- ☆ 使用開始時、パッドとディスクプレートとのスキマを片側 0.15 mm にセットしたとき、ハンドブレーキボルトを無調整のまま使用できるのは、パッドの摩耗代で約 2.0 mm までです。これを過ぎると、トラニオンがピボットシートに当たり、ブレーキが効かなくなると同時にピボットシートに無理な力がかかり、折損する恐れがあるので、早目に調整をする。

2. パッド Ass'y の最終の寿命点は、いずれかの箇所にて摩擦材が 3.8 mm 残った状態、すなわち全厚みが 7 mm になった時を標準とします。

★注意★

- ☆ 点検を怠ると、インナパッドキャリアおよびアウトパッドキャリアの側面がディスクプレートに接触して焼き付き、ディスクプレートまで交換する必要が生じるので注意して下さい。

BRAKE

ブレーキ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

The brake is an opposed piston type disk brake using one each pad ass'y on both sides of a disk plate to pinch it between them, as shown here.

The disk plate turns together with the wheel, and pads are incorporated in a torque plate which is fixed to the knuckle.

The torque plate incorporates pistons to force the pad ass'ies onto the disk plate to brake its motion.

The clearance between the pad ass'ies and the disk plate are maintained constant by means of the piston seals.

● 構造と機能

ブレーキは、図のようにディスクプレートの両側にパッド Ass'y があって、ディスクプレートをはさみつけるようになっている対向ピストン型のディスクブレーキです。

ホイールと共に回転するディスクプレートとナックルに固定されたトルクプレートで構成されています。

トルクプレートにはピストンが内蔵されており、ブレーキ圧によってピストン先端のパッド Ass'y をディスクプレートに両面から圧着して、制動作用を行なうようになっています。尚、パッド Ass'y とディスクプレートの隙間はピストンシールによって一定に保たれています。

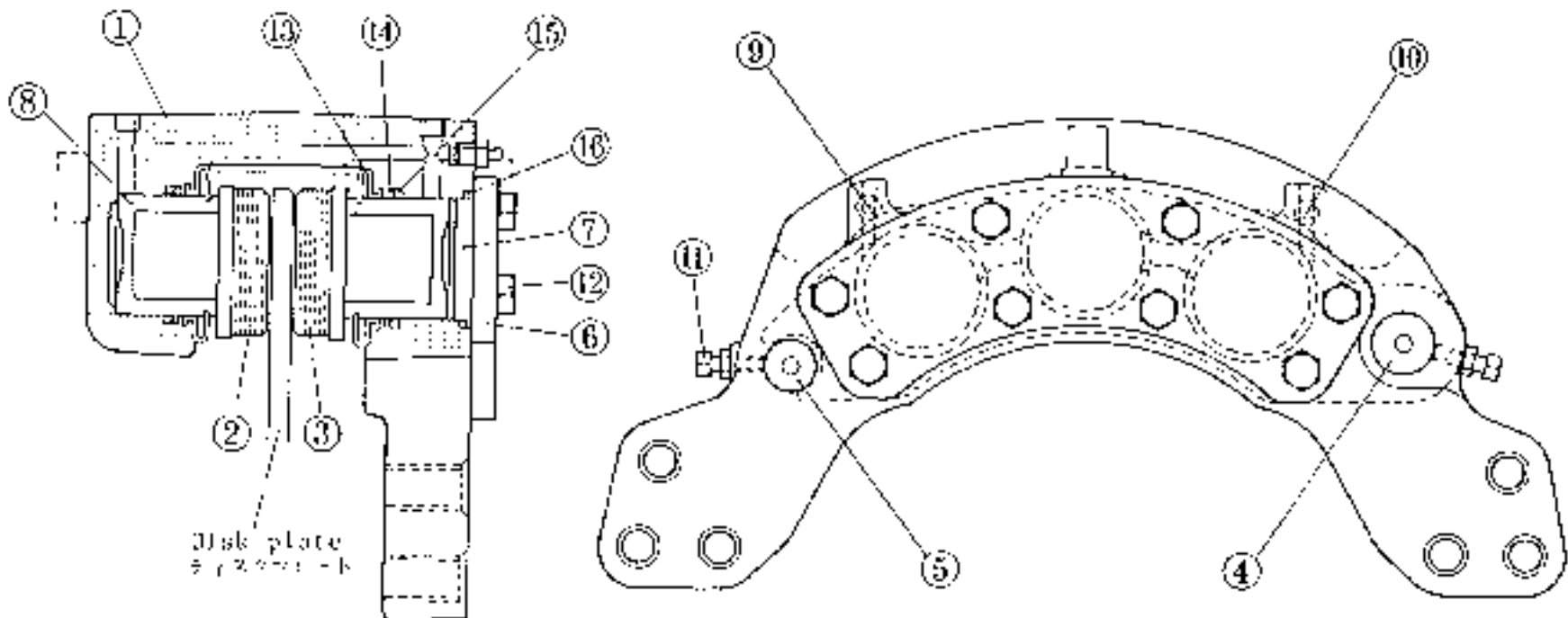


Fig. 1

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. Torque plate | 9. Bleeder valve |
| 2. Pad ass'y | 10. Connector |
| 3. Pad ass'y | 11. Bolt ass'y |
| 4. Torque pin | 12. Bolt |
| 5. Torque pin | 13. Dust seal |
| 6. Cover plate | 14. Backup ring |
| 7. Piston plug | 15. Piston seal |
| 8. Piston | 16. Cap seal |

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. トルクプレート | 9. フリーゲバルブ |
| 2. パッド Ass'y | 10. コネクタ |
| 3. パッド Ass'y | 11. ボルト Ass'y |
| 4. トルクピン | 12. ボルト |
| 5. トルクピン | 13. ダストシール |
| 6. カバープレート | 14. バックアップリング |
| 7. ピストンプラグ | 15. ピストンシール |
| 8. ピストン | 16. キャップシール |

PRINCIPLE OF OPERATION

1. When hydraulic pressure is applied

The pistons exert force to the pad ass'ies by deforming the piston seals. (Fig. 2)

2. When hydraulic pressure is removed

The seals recover the original shape to push the pistons back, creating clearance between the disk plate and the pad ass'ies. (Fig. 3)

作動説明

1. 油圧が作用したとき

ピストンは、シールを变形させながらパッド Ass'y に圧力を加える。(Fig. 2)

2. 油圧が作用しないとき

油圧がなくなると、シールが元の形状にもどり、ピストンはその分だけ引きもどされてディスクプレートとパッド Ass'y との間に一定のすき間ができる。(Fig. 3)

BRAKE

3. When pad ass'y wears

The piston displacement distance increases beyond the seal deformation limit, and the pistons slip relative to the seals, but when the hydraulic pressure is removed, the pistons are pulled back by the seals through the same distance as before the occurrence of wear, giving the same clearances.

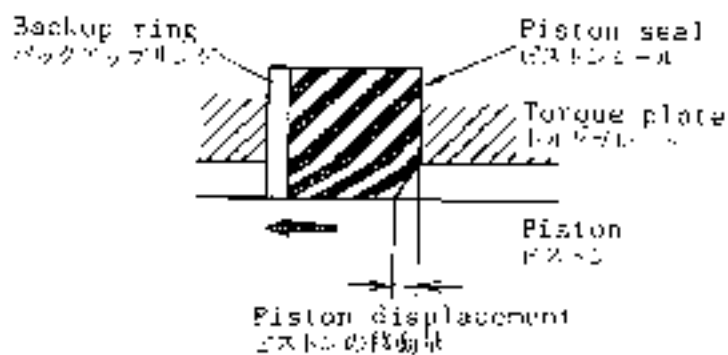


Fig. 2

3. パッド Ass'y が摩耗したとき

ピストンの移動量が多くなり、シールの変形量を招き起こす。この分だけピストンとシールとの間を滑った後、変形分だけ上記と同じように引きもどされ、すき間が一定に保たれる。

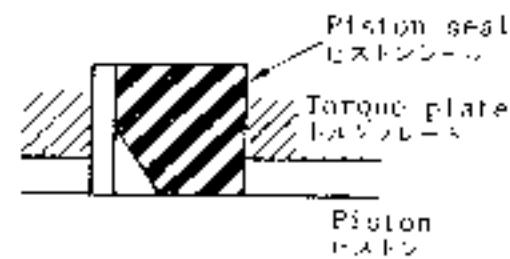


Fig. 3

● CHECKING AND REPLACING PAD

NOTE

☆ Check and replace the pad ass'y with the tire removed.

☆ When one of the pad ass'ies is found to have worn to the use limit, all the other ones are also worn to the same limit in most cases.

Replace the pad ass'ies for the right and the left wheels or even for all the four wheels simultaneously.

A new pad ass'y has a 8mm (0.315 in.) thick back plate and a 20mm (0.787 in.) thick wear lining (total thickness: 28mm (1.10 in.)). When the lining thickness becomes 3mm (0.118 in.) (total thickness, 11mm (0.433 in.)), the use limit is reached.

1. Remove the tires by supporting the vehicle with the outriggers. (To remove the brake ass'y as a unit, unscrew the 6 mounting bolts. When re-mounting it, tighten the mounting bolts to 70±5 kg.m (506±36 ft-lb)).

2. Connect a vinyl tube to bleeder valve ②, and open it.

● パッドの点検・交換

注意

☆ パッド Ass'y の点検・交換は、タイヤを取り外した状態で行なう。

☆ パッド Ass'y の残厚点検時、1個が使用限度に達した場合、反対側及び他の箇所も使用限度まで達していることがありますので、交換は前輪及び後輪の左右同時か又は4輪同時に交換することを推奨します。尚、パッド Ass'y は、新品時の厚さはバックプレートが8mm、摩擦材が20mmあります。(全厚: 28mm) 使用限度は摩擦材が3mm 残った状態、すなわち全厚みが11mm になった時です。

1. アウトリガを操縦してタイヤを取り外す。(ブレーキをアッセンブリで取り外す場合は、この状態で取付ボルト(6本)を外して取り外す。尚、取り付け時には、取付ボルトは70±5 kg・mの締付トルクで締め付けること)

2. ヴィンチバルブ②にビニールチューブを接続して開ける。

BRAKE

3. Insert a piston return lever as shown below between pad ass'ies (2), (3) and disk plate, and push all pistons (8) fully home. Then, close bleeder valve (9).

3. ピストン戻しレバーをパッド Ass'y (2), (3) とディスクプレートとの間に差し込んで、全てのピストン (8) を奥まで押し込みます。終わればブリーダバルブ (9) を締める。

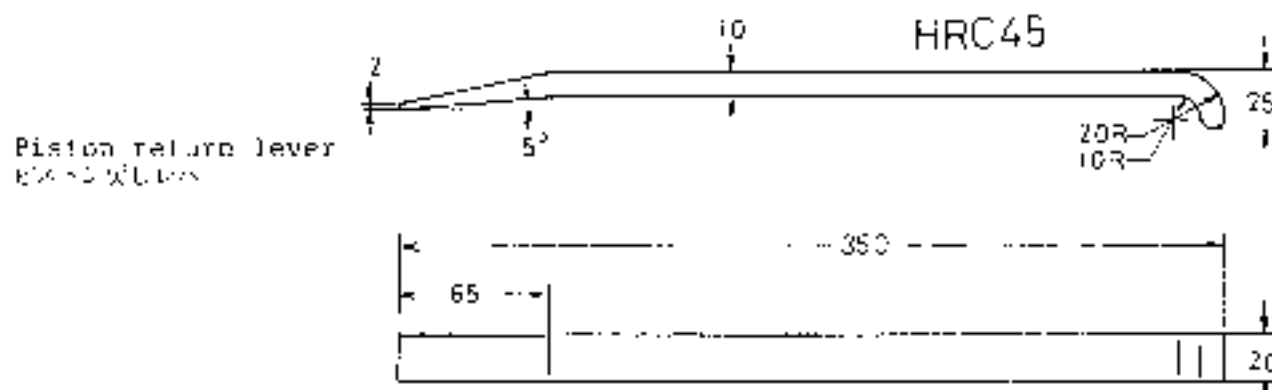


Fig. 4

4. Unscrew bolt ass'y (10) on the side of torque pin (4) approximately 4 turns, and extract torque pin (4).

4. トルクピン (4) 側のボルト Ass'y (10) を約 4 回回転させ、トルクピン (4) を抜く。

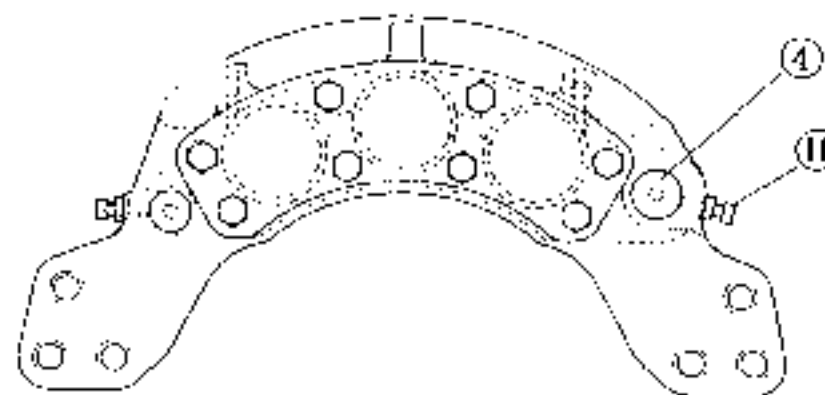


Fig. 5

5. Remove pad ass'ies (2), (3) and install new pad ass'ies in their places.
6. Check the O-ring of torque pin (4), and replace it if damaged or otherwise defective.
7. Push in torque pin (4) into its hole after applying grease to both. At this time, adjust the clearance between disk plate and torque pin (4) to 1.5 to 3.0 mm (0.06 - 0.12 in.).

5. パッド Ass'y (2), (3) を抜いて新品のパッド Ass'y を取り付ける。
6. トルクピン (4) のOリングを点検し、切損等の異常があれば交換する。
7. トルクピン (4) 及び相手穴にグリスを塗布して押し込む。この時、ディスクプレートとトルクピン (4) との間隔を 1.5 ~ 3.0 mm に調整して下さい。

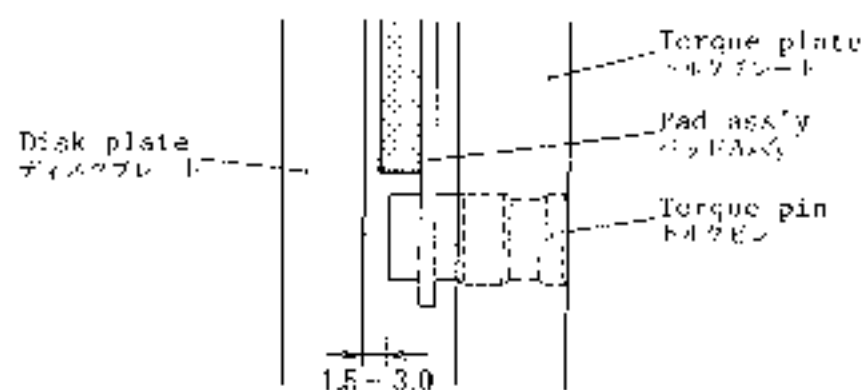


Fig. 6

BRAKE

NOTE

- ☆ When tightening the bolt ass'y, make sure the bolt end is fully in the groove in the torque pin.

Torque

Bolt	: 5.3-5.8 kg.m (38.3-42.0 ft-lb)
Lock nut	: 4.2-4.7 kg.m (30.4-34.0 ft-lb)

8. Clamp torque pin (3) with bolt ass'y (4).

9. Bleed the brake circuits as explained in "ADJUSTMENT AND CHECKS" in Chapter Y.

Hub nut torque: 60 to 70 kg.m
(434-506 ft-lb)

10. Mount the tires.

● DISASSEMBLY

1. Unscrew bolt ass'ies (4), extract torque pins (3) (5), and remove pad ass'ies (2) (6).
2. Remove cover plate (8), and remove piston plugs (7).
3. Remove pistons (9), dust seals (10), piston seals (11), and backup rings (12).

● WASHING AND CHECKING

- 1) Washing

CAUTION

☆ NEVER USE MINERAL OIL.

Wash the metal parts in trichloroethylene or brake liquid.

- 2) Checking

• Seal kit

Replace the seal kit (cap seal, dust seal, piston seal, and backup ring) once a year or once in 1200 hours. In addition, be sure to replace them whenever they are disassembled.

8. トルクピン(3)をボルト Ass'y(4)で締め付ける。

注意

- ☆ ボルト Ass'y の先端がトルクピンの溝部に確実に入っていることを確認して締め付ける。

締めトルク

ボルト	: 5.3 ~ 5.8 kg・m
ロックナット	: 4.2 ~ 4.7 kg・m

9. Y章の「調整・点検要領」を参照してブレーキ回路のエア・抜きを行なう。

10. タイヤを戻り付ける。

ハブナットの締めトルク: 60 ~ 70 kg・m

● 分解

1. ボルト Ass'y(4)を緩め、トルクピン(3)、(5)を抜き出し、パッド Ass'y(2)、(6)を取り外す。
2. カバープレート(8)を外してピストンプラグ(7)を外す。
3. ピストン(9)、ダストシール(10)、ピストンシール(11)、及びバックアップリング(12)を外す。

● 洗浄及び点検

- 1) 洗浄

金属部品は、トリクレン又はブレーキ液を使用して洗浄する。

★注意★

- ☆ 鉱物油は、絶対に使用しないこと。

- 2) 点検

• シールキット

シールキット(キャップシール、ダストシール、ピストンシール、バックアップリング)は1年又は1200時間で交換することを推奨します。また、分解時は必ず新品に交換して下さい。

BRAKE

- **Disk plate**
Replace the disk plate when its thickness has been reduced to 10.5 mm (0.41 in.) or less or it has been damaged to an unusable extent. Note that the thickness of a new plate is 12.0 mm (0.47 in.).

- **Torque plate**
Check the torque plate, and if it is damaged in the areas indicated below, correct the surface with No. 180 sandpaper. If the damage is beyond repair, replace the torque plate.

- **ディスクプレート**
ディスクプレートの厚さが10.5 mm以下になるか、使用に耐えない損傷があれば交換する。尚、新品時の厚さは、12.0 mmです。

- **トルクプレート**
下記の箇所に傷があれば、#180程度のサンドペーパーで修正する。損傷がひどい場合は交換する。

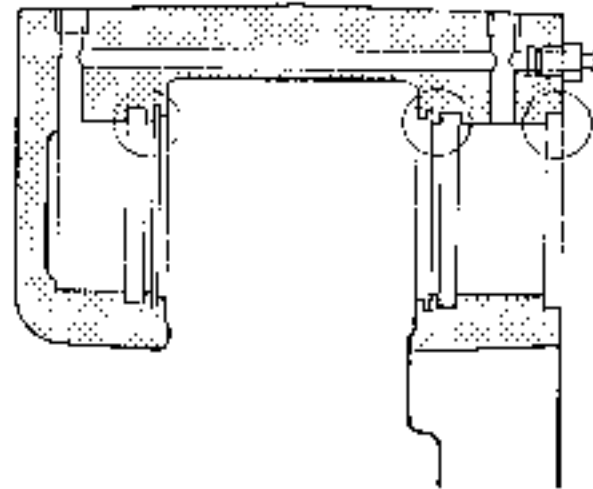


Fig. 7

- **Pad ass'y**
Replace the pad ass'y when its wear lining has been worn to 3 mm (0.118 in.) or less.
- **Piston**
When the sliding surface is damaged, dented or the plated layer has been worn, replace the piston.
- **Torque pin**
Replace it when it is worn much.

- **パッド Ass'y**
摩擦材の厚さが3 mm以下になっていれば交換する。
- **ピストン**
滑動面に傷、へこみ、メッキの剥離があれば交換する。
- **トルクピン**
若しく摩耗している場合は交換する。

● REASSEMBLY

NOTE

- ☆ **Take care to install the piston seal in the correct orientation (see sketch below).**
- ☆ **Be sure to install the pistons from the inner side of the torque plate.**

1. Apply the rust preventive lubricant found in the seal kit to piston seals^(a), backup rings^(b), pistons^(c) and to the cylinder bores, and install them in the cylinder area of torque plate^(d).

● 組み立て

1. ピストンシール^(a)、バックアップリング^(b)、ピストン^(c)及びシリンダ内面に、シールキットに入っている防錆潤滑剤を塗布して、トルクプレート^(d)のシリンダ部に組み込む。

注意

- ☆ **ピストンシールの組み込み方向に注意して下さい。(下図参照)**
- ☆ **ピストンは必ずトルクプレートの内側から組み込むこと。**

BRAKE

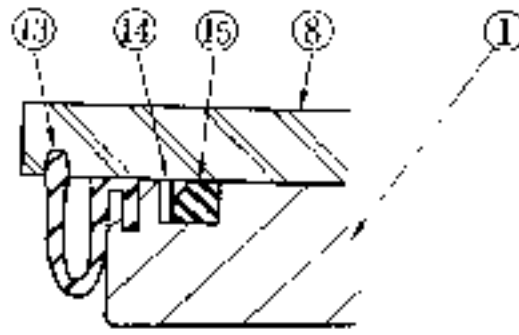


Fig. 8

NOTE

☆ Install the cover plate with the punched "THIS SIDE OUT" out.

- 2. With rust preventive lubricant applied to cap seals (2), install them to torque plate (1), put piston plugs (3) and cover plate (4) on them, and clamp with bolts (8).
- Torque : 20-21.4 kg.m
(145-155 ft-lb)

- 2 キャップシール(2)に防錆潤滑剤を塗布してトルクプレート(1)に組み込み、ピストンプラグ(3)、カバープレート(4)をのせ、ボルト(8)で締め付ける。
締付トルク: 20~21.4 kg・m

注意

☆カバープレートは "THIS SIDE OUT" と打刻している方を外側に向ける。

NOTE

☆ For the remounting procedure, see "Checking and replacing pad".

- 3. Install torque pins (5), (6) and pad ass'ies (7), (8).

- 3. トルクピン(5)、(6)及びパッド Ass'y (7)、(8)を取り付ける。

注意

☆取付要領は "パッドの点検・交換" を参照して下さい。

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 項目	Maintenance standards 整備基準
6 month check	Check the worn thickness of the pads, and replace them if worn beyond the use limit (thickness of wear material: 3 mm (0.12 in.)). When the liquid level in the reservoir sinks to a warning level, through leakage, pad wear, etc., the brake lamp lights during traveling. Check for leakage and pad wear immediately.
1200 hr or 1 year check	Disassemble and check all the parts. Replace the rubber parts with a seal kit.
6ヶ月毎点検	パッドの摩耗量を点検し、使用限度(摩耗材の厚さが3mm残った状態)に達していれば、交換する。 なお、走行時にブレーキ表示灯が点灯するのは、ブレーキラインの液漏れ又はパッドの摩耗によってオイルレサ・バの液面が低下したことを示すものです。その場合は、すみやかに液漏れ及びパッド摩耗の点検を行なうこと。
1200時間または1年毎点検	ブレーキを分解し、すべての部品を点検する。ゴム部品は、シールキットで交換する。

BRAKE CHAMBER

ブレーキチャンバ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

When compressed air is introduced behind the diaphragm, it pushed the diaphragm, and the push rod to release the brake. When the compressed air is freed to the outside air, the push rod is pushed back by a strong return spring, pulling the brake lever to effect the parking brake.

● 構造と機能

圧力空気がダイヤフラム背後に供給されると、ダイヤフラムに力加わり、プッシュロッドを前方に押し出してブレーキを緩める。圧力空気を排出すると、プッシュロッドは強力なリターンスプリングにより押し戻され、ブレーキレバーを引張ってパーキングブレーキがかかります。

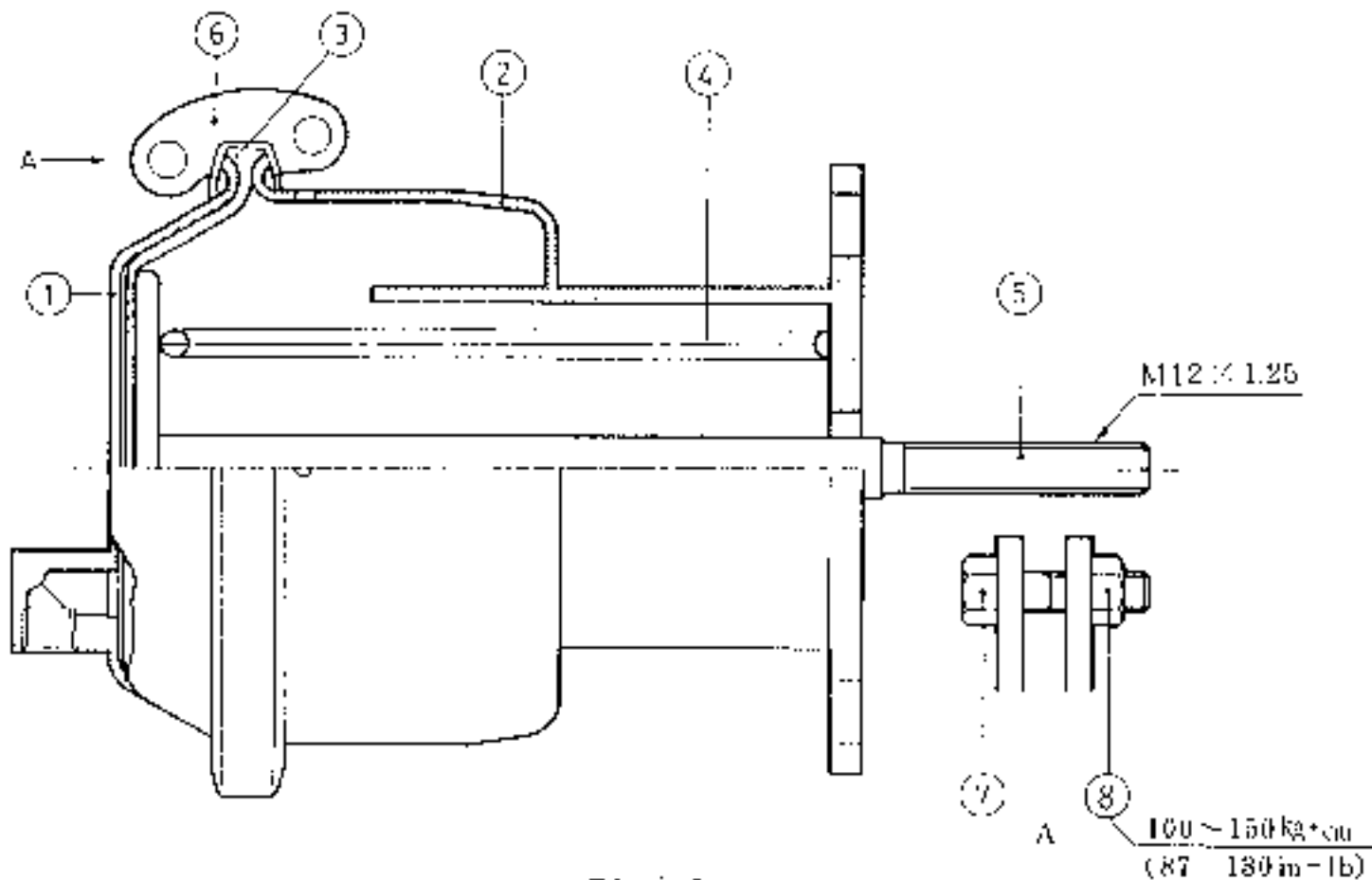


Fig. 1

- | | |
|-----------------------|---------------|
| 1. Pressure plate | 5. Push rod |
| 2. Non pressure plate | 6. Clamp ring |
| 3. Diaphragm | 7. Bolt |
| 4. Spring | 8. Nut |

- | | |
|----------------|------------|
| 1. プレッシュプレート | 5. プッシュロッド |
| 2. ノンプレッシュプレート | 6. クランプリング |
| 3. ダイアフラム | 7. ボルト |
| 4. スプリング | 8. ナット |

● DISMOUNTING

WARNING

☆ LOCK THE VEHICLE BEFORE DISMOUNTING THE BRAKE CHAMBER.

1. Release the parking brake, and disconnect the spring chamber from the parking brake lever.
2. Apply the parking brake, and disconnect the air piping.

● 取り外し

★★注意★★

☆ 車両を固定した状態で作業を行なうこと。

1. パーキングブレーキの解放動作を行なって、パーキングブレーキレバーとの接続を外す。
2. パーキングブレーキの制動動作を行なってからエア配管を外す。

BRAKE CHAMBER

● REMOUNTING

WARNING

☆ AFTER MOUNTING, ADJUST THE BRAKE CLEARANCE IN ACCORDANCE WITH 'ADJUSTMENT AND CHECKS' IN CHAPTER Y.

● 取り付け

★★注意★★

☆ 取り付け後、Y章の「調整・点検要領」に基づいて、ブレーキのスキ間調整を行なうこと。

● DISASSEMBLY

WARNING

☆ NEVER ATTEMPT TO DISASSEMBLE WITHOUT USING THE SPECIAL JIG, AS THAT IS DANGEROUS.

● 分解

★★注意★★

☆ 専用治具を用いないで分解することは、危険であるから絶対しないこと。

1. Mark the clamp bolts (7), non-pressure plate (8) and pressure plate (9) with alignment marks before disassembling, so as to reassemble clamp bolts (7) in correct alignment.
2. Since diaphragm (6) and clamp ring (10) are being pushed towards pressure plate (9) by spring (5), neutralize this force by pulling out push rod (5) by approximately 5 mm (0.2 in.) and fix it by means of a special jig first, to facilitate disassembly.

1. 再組立時にクランプボルト(7)の位置を合わせるため、分解前にクランプボルト(7)とノンプレッシャプレート(8)及びプレッシャプレート(9)との相対位置をマーキングする。
2. クイックラム(5)及びクランプリング(10)は、スプリング(6)によりプレッシャプレート(9)側に押されているのでこの力をなくするため、プッシュロッド(5)を専用治具で5mm程度引き出して止めておく。

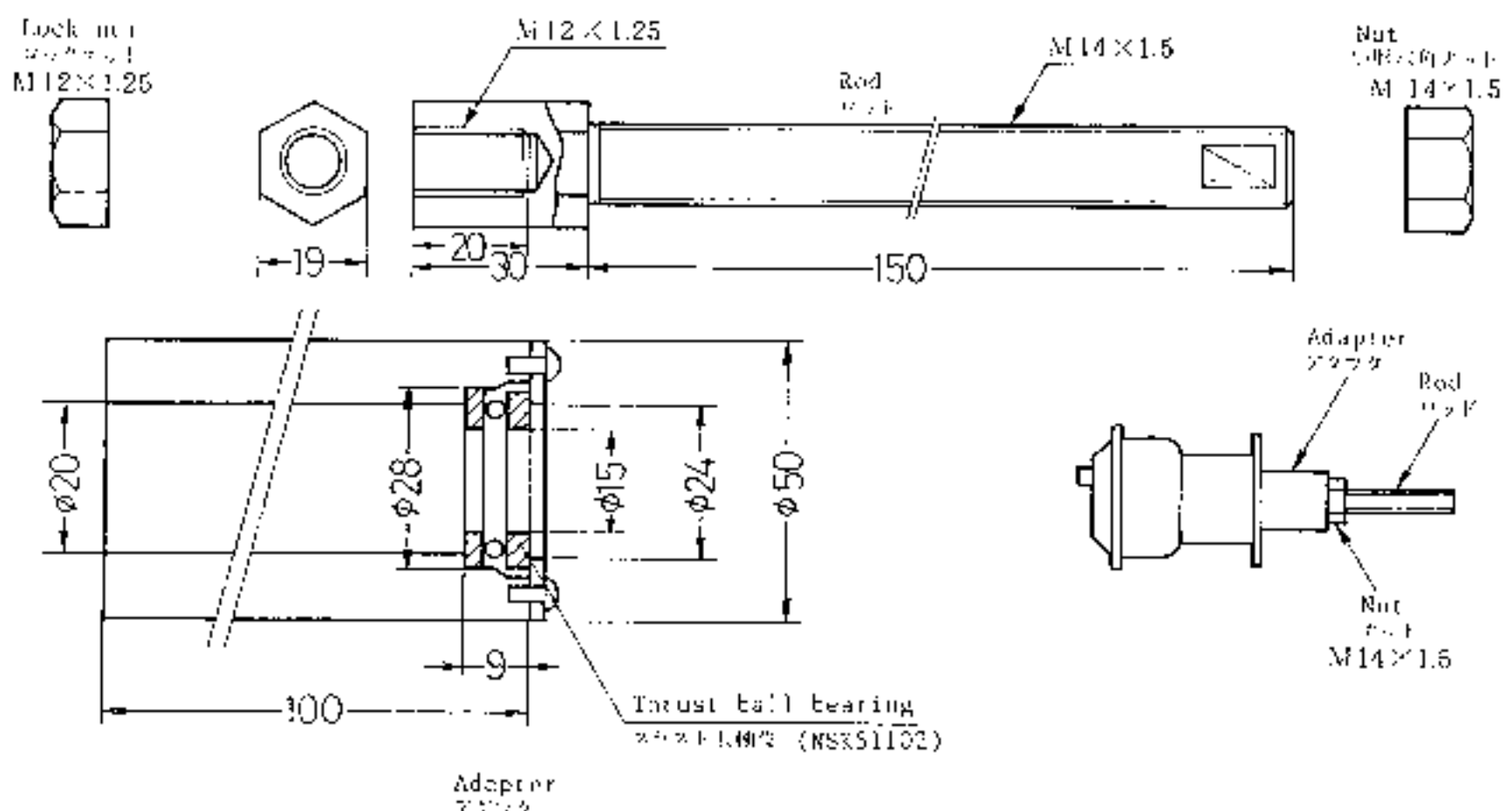


Fig. 2

BRAKE CHAMBER

3. Remove bolts ⑦ by unscrewing two clamp ring nuts ⑧, and remove clamp ring ⑨ by expanding.
4. Gradually loosen the nut of the special jig to unload the spring, and remove push rod ⑤ and spring ④ from non-pressure plate ②.

● CLEANING AND CHECKING

1. Cleaning

Wash all parts in kerosine thoroughly, and dry them by blowing with compressed air. However, don't wash the diaphragm, but wipe it with dry cloth, and then, blow with air.

2. Checking

1) Pressure plate

Check for deformation (dent, etc.) and damage, and replace if defects are excessive.

2) Diaphragm

Replace it after using for one year. When it has not been used one year, check it for cracks, breaks and excessive wear, and replace it if these defects are found.

3) Spring

Replace, if broken or rusted substantially.

4) Other parts

Check all the parts for breaks and other defects, and replace all defective parts.

● REASSEMBLY

1. Set push rod ⑤ vertically on a flat bench, with its end up.
2. Put spring ④ and non-pressure plate ② over the push rod.
3. Tighten the nut of the special jig to compress spring ④, and keep it compressed.

● 洗浄及び点検

1. 洗浄

全部品を洗剤でよく洗浄し、圧縮空気を吹きつけること。但し、ダイヤフラムは、乾いた布で拭いてから圧縮空気を吹きつける。

2. 点検

1) プレッシュプレート

変形（へこみ等）および傷の有無を点検し、著しいものは新品と交換する。

2) ダイアフラム

1年間走行したものは取替える。走行して1年間に満たないものはヒビ、割れ、著しい摩耗がないかを検査し、もしあれば新品と交換する。

3) スプリング

折損および著しい錆が発生している場合は交換する。

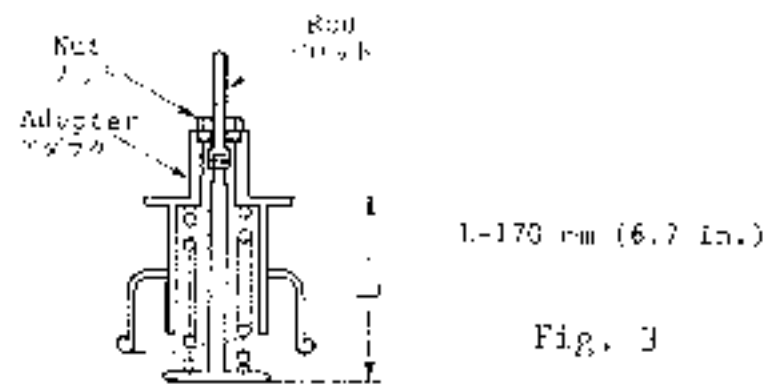
4) その他

全部品についてヒビ、割れがないかを検査し、もしあれば新品と交換する。

● 組み立て

1. プッシュロッド⑤の先を上にして平らな台の上に置く。
2. 上からスプリング④及びノンプレッシュプレート②をかぶせる。
3. 専用治具のナットをネジ込み、スプリング④を圧縮して仮止めする。

BRAKE CHAMBER



- | | |
|---|---|
| <p>4. Hook clamp ring (6) on the edge of non-pressure plate (2) by expanding the ring, and align the marks.</p> <p>5. Align diaphragm (3) and pressure plate (1) to non-pressure plate (2), hook clamp ring (6) on the edge of the pressure plate by expanding the ring, and align the marks.</p> <p>6. Clamp clamp ring (6) with clamp bolts (7) and nuts (8) just sufficient to stop air leaking.
Torque: 100-150 kg.cm (87-130 in-lb)</p> <p>7. Loosen the nut of the special jig, and remove the rod, nut, and the adapter.</p> | <p>4. クランプリング(6)を拡げてノンプレッシャプレート(2)の耳にかぶせ、分解前のマークした位置に合わせる。</p> <p>5. ダイアフラム(3)及びプレッシャプレート(1)をノンプレッシャプレート(2)と合せ、クランプリング(6)を拡げて耳にかぶせ、マークした位置に合わせる。</p> <p>6. クランプボルト(7)とナット(8)でクランプ部から空気洩れを生じない程度にクランプリング(6)を締め付ける。
締め付トルク：100～150 kg・cm</p> <p>7. 専用治具のナットをゆるめて、ロッド、ナット、アダプタを外す。</p> |
|---|---|

● TEST

1. Air leak test

With compressed air at 5 to 8 kg/cm² (71-114 psi) applied to the inlet port, and soap water applied to the entire surface of the pressure plate, the flange, and the clearance between the non-pressure plate and the push rod, check for leakage.

Standard: No leakage is permissible.

● 試験

1. エア・リーク試験

インレットポートより5～8 kg/cm²の圧縮空気を供給し、プレッシャプレート全面、クランプ部、及びノンプレッシャプレートとプッシュロッドの隙間に石鹼水を塗って漏れを調べる。

規格：漏れの無いこと。

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
2000-hr or 1-year check	Disassemble the spring chamber, and replace damaged or cracked parts. Replace the diaphragm always. Conduct the air leak test described above.
2000時間または1年毎点検	スプリングチャンバを分解し、傷または割れがあるものは交換する。 ダイアフラムは新品と取り替える。 試験の項に言い、エア・リーク試験を実施する。

PRESSURE REGULATOR

プレッシャレギュレータ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

The pressure regulator serves to maintain the air pressure in the reservoir between the specified maximum and minimum levels.

プレッシャレギュレータはレザーバ内のエア圧力を規定圧力の最高値と最小値の間に保持するためのものです。

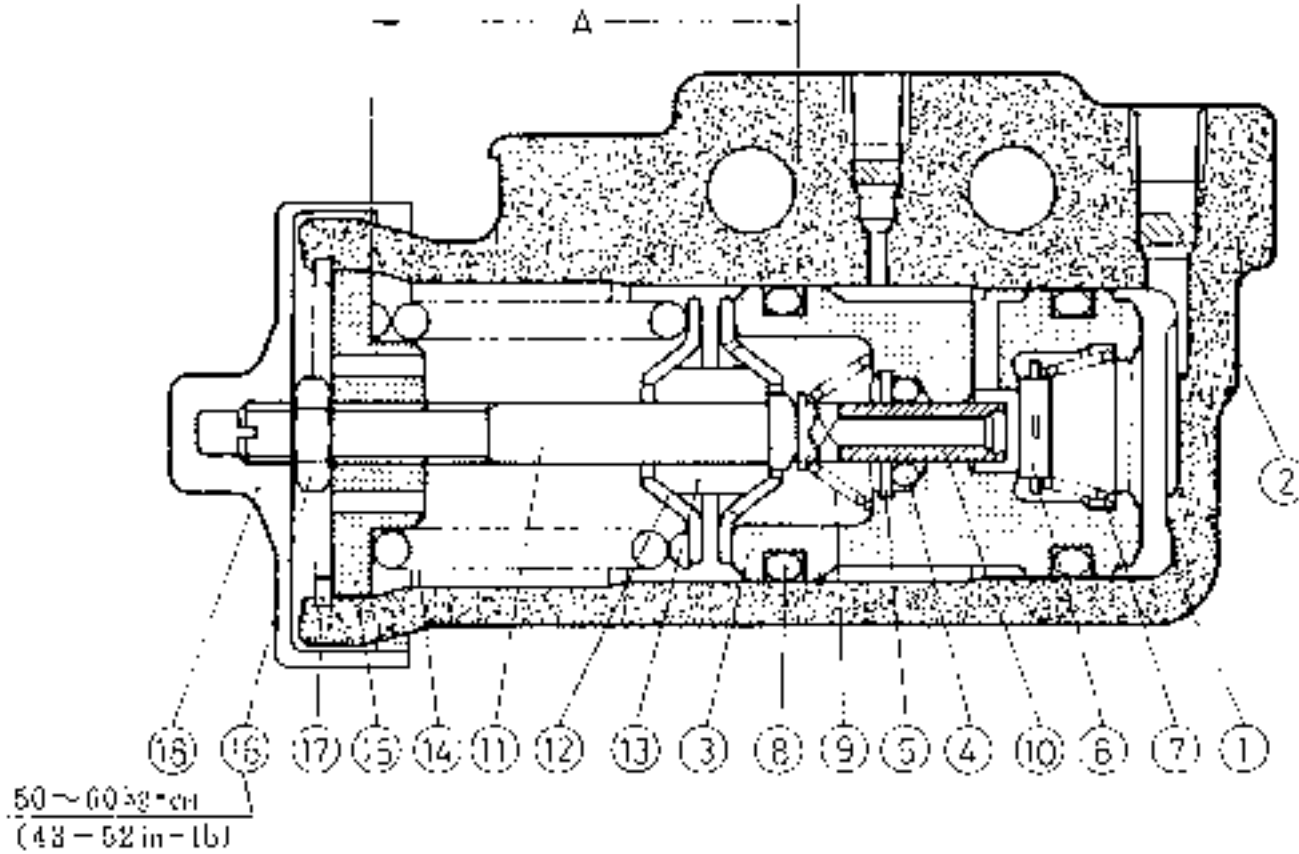


Fig. 1

- | | | | |
|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 1. Body | 10. Exhaust stem | 1. ボデー | 10. エキゾーストステム |
| 2. Filter | 11. Adjusting screw | 2. フィルタ | 11. アジャスティングスクリュー |
| 3. Piston | 12. Spring seat | 3. ピストン | 12. スプリングシート |
| 4. O-ring | 13. Spring guide | 4. Oリング | 13. スプリングガイド |
| 5. Washer | 14. Spring | 5. ワッシャ | 14. スプリング |
| 6. Valve | 15. Spring seat | 6. バルブ | 15. スプリングシート |
| 7. Valve spring | 16. Nut | 7. バルブスプリング | 16. ナット |
| 8. O-ring | 17. Retaining ring | 8. Oリング | 17. リターニングリング |
| 9. Exhaust stem spring | 18. Cover | 9. エキゾーストステムスプリング | 18. カバー |

PRINCIPLE OF OPERATION

作動説明

1. Turning on condition

1. 入込み位置

The pressurized air in the air tank applies pressure on the lower side of the piston through reservoir port R and the filter. However, while the reservoir air pressure is below the specified level, the piston remains pushed down by the spring, so that the air in unloader port U is discharged to the outside through the passage at the center of the exhaust stem and from exhaust port E. Under this condition, the compressor is switched on. (Fig. 2)

エアータンクの圧力空気は、レザーバポート(R)よりフィルタを通してピストン下面に作用するが、レザーバの空気圧力が規定圧力以下であれば、ピストンはスプリングによって押し下げられたままであるため、アンローダポート(U)の圧力空気は、エキゾーストステムの中心孔を通りエキゾーストポート(E)から大気へ放出されている。この状態では、コンプレッサは稼働状態にある。(Fig. 2)

PRESSURE REGULATOR

2. Turning off condition

As the air pressure in the reservoir rises, the piston is pushed up by compressing the spring, and the exhaust stem comes to rest on the valve. As the reservoir air pressure further rises and exceeds the turning off pressure, the piston is pushed up further, and the exhaust stem pushes the valve away from the valve seat. Consequently, the reservoir air pressure is applied to the unloader area of the compressor through unloader port U to turn off the compressor. (Fig. 3)

As the reservoir air pressure drops below the turning on pressure, the piston is pushed down by the spring, and consequently, the piston pushes the valve away from the exhaust valve, allowing the air in unloader port U to escape to the outside through the passage in the center of the exhaust stem and from exhaust port E. Consequently, the compressor is again turned on.

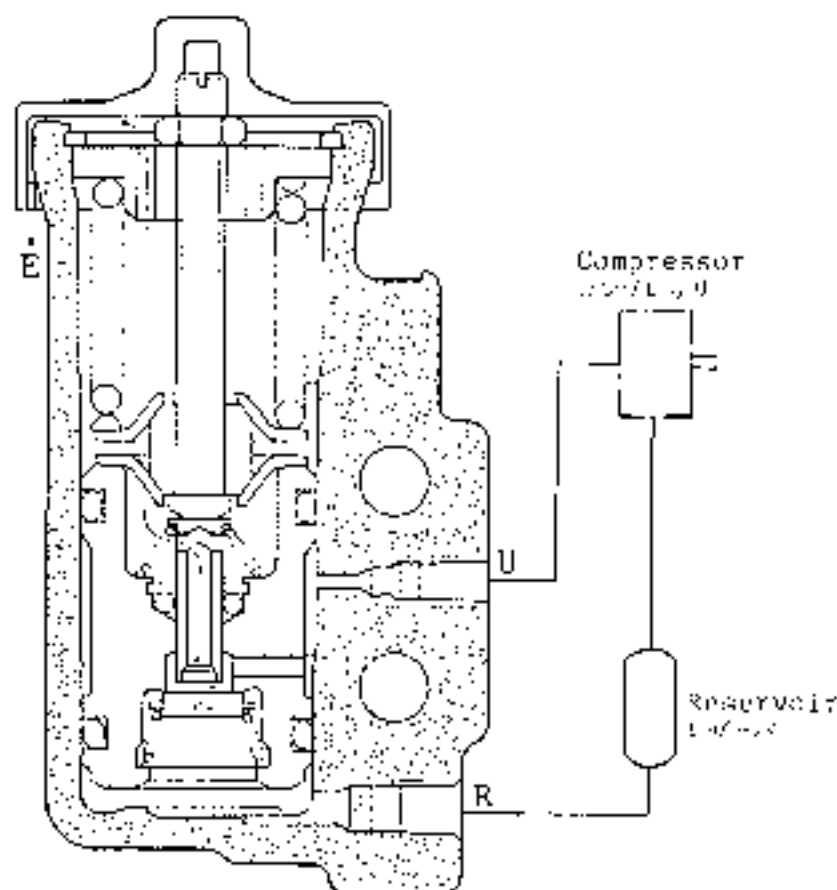


Fig. 2

2. 切放し位置

レザーバの空気圧力が上昇し、スプリングの力よりも強くなると、ピストンは押し上げられエキゾーストステムとバルブがシートされる。更にレザーバの空気圧力が上昇して切放し圧力以上になると、ピストンは更に押し上げられる為、エキゾーストシステムによってピストンとバルブのシート面が開き、レザーバの圧力空気は、アンローダポート(U)よりコンプレッサのアンローダ部に作用してコンプレッサは無稼働状態となる。(Fig. 3)

レザーバの空気圧力が降下して入込み圧力以下になると、ピストンはスプリングによって押し下げられる為、ピストンとバルブがシートされ、エキゾーストシステムとバルブのシート面が開放されてアンローダポート(U)の圧力空気は、エキゾーストシステムの中心孔を通りエキゾーストポート(E)から大気に放出される。その為、コンプレッサは再び稼働状態となる。

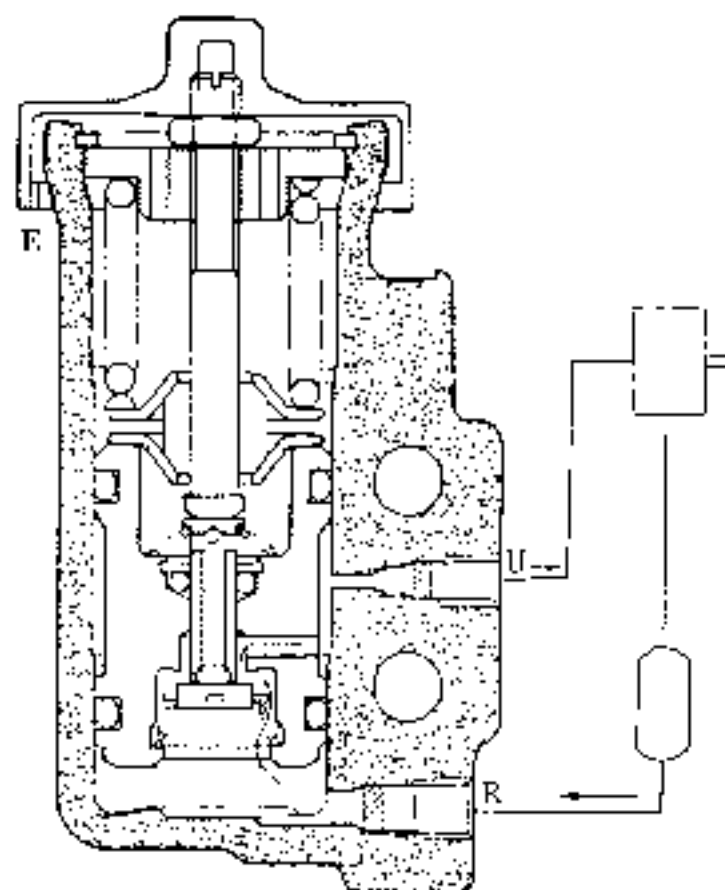


Fig. 3

PRESSURE REGULATOR

● DISMOUNTING

WARNING

☆ DISMOUNT THE PRESSURE REGULATOR AFTER IMMOBILIZING THE VEHICLE AND DISCHARGING THE COMPRESSED AIR FROM THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK.

● DISASSEMBLY

1. Remove cover ⑧ and retaining ring ⑨, and take out the adjusting screw ass'y.
2. Unscrew nut ⑩ from adjusting screw ⑪, and remove spring seat ⑫ and spring ⑬.
3. Holding body ⑭ upside down, knock it lightly to take out the piston ass'y.
4. Take out valve ⑮, valve spring ⑯ and exhaust stem ⑰ from piston ⑱.

● CLEANING AND CHECKING

1) Cleaning

Wash metal parts in kerosine, and dry. Dry rubber parts with dry cloth.

2) Checking

Replace the body, piston and the exhaust stem if their sliding surfaces and the seat surfaces are damaged or unevenly worn. Replace the valves if the sealing areas are worn or cracked. Replace the spring if set or corroded.
Replace the filter and all the O-rings.

● REASSEMBLY

1. Apply lithium base grease (MARUZEN OIL, REMAX No. 2 or equivalent) to the bore of body ⑭, external surface of piston ⑱, O-ring grooves, O-rings ⑲ and ⑳, spring guide ㉑, and to adjusting screw ㉒.
2. Mount O-ring ㉓ to piston ⑱, and put washer ㉔ on it.

● 取り外し

★★注意★★

☆ 車両を固定し、ドレーンコックを開いてレザーバ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 分解

1. カバー⑧を外し、リテーニングリング⑨を外してアジャスティングスクリュー Ass'y を取り出す。
2. アジャスティングスクリュー⑪よりナット⑩を外してスプリングシート⑫、スプリング⑬等を取り外す。
3. ボディ⑭を逆にして軽く叩き、ピストン Ass'y を取り出す。
4. ピストン⑱よりバルブ⑮、バルブスプリング⑯、エキゾーストステム⑰等を取り外す。

● 洗浄及び点検

1) 洗浄

金属部品は洗油で洗い乾かす。ゴム部品は乾いた布でよく拭く。

2) 点検

ボディ、ピストン、エキゾーストステムは、摺動面及びシート面に有傷な傷又は漏れ等があれば取り替える。バルブは、シール部のヘタリ及び亀裂があれば取り替える。スプリングは、ヘタリ及び腐蝕があれば取り替える。
フィルタ、Oリングは、すべて新品と取り替える。

● 組み立て

1. ボディ⑭の内面、ピストン⑱の外周、Oリング溝、Oリング⑲、⑳、スプリングガイド㉑、アジャスティングスクリュー㉒にリチウムベースグリース（丸善石油製リマックスⅡまたは相当品）を塗布する。
2. ピストン⑱にOリング㉓を入れ、ワッシャー㉔を取り付ける。

PRESSURE REGULATOR

3. Insert valve ⑨ in the bottom of piston ⑧, and compress spring ⑦.
4. Put exhaust stem spring ⑩ on exhaust stem ⑥, and insert the whole into the stem bore.
5. Put O-ring ⑪ on piston ⑧, and insert them into body ①.
6. Install spring seat ⑫, spring guide ⑬, spring seat ⑭, and spring ⑮ on adjusting screw ⑯ in this sequence, and tighten lock nut ⑰ until dimension A in Fig. 1 becomes approximately 47.6 mm (1.87 in.).
7. Insert the adjusting screw ass'y into body ①, and install retaining ring ⑱ in its position.
8. Insert filter ⑲ into the unloader port and the reservoir port.
3. ボストン⑧底部にバルブ⑨を入れ、スプリング⑦を押し込む。
4. エキゾーストステム⑥にエキゾーストステムスプリング⑩を入れ、ステム孔に挿入する。
5. ボストン⑧にOリング⑪を取り付け、ボディ①内に挿入する。
6. スプリングシート⑫、スプリングガイド⑬、スプリングシート⑭、スプリング⑮の順にアジャスティングスクロウ⑯に組み込み、Fig. 1のA寸法を約47.6mmにしてロックナット⑰を締める。
7. ボディ①にアジャスティングスクロウ Ass'y を挿入し、リテーニングリング⑱を組み込む。
8. アンロードポート及びレザーポートにフィルタ⑲を挿入する。

● TEST

1. Operation test

Start the engine, raise the system pressure gradually, and measure the pressure when the compressor stops sending air to the reservoir (turning off pressure). Then, with the engine still running, reduce the system pressure by repeatedly depressing the pedal until the compressor starts to send air to the reservoir, and measure pressure at this moment (turning on pressure).

If these pressure values are different from the specified ones (turning off: $8.2 \pm 0.2 \text{ kg/cm}^2$, (117 \pm 3 psi) and turning on: $6.8 \pm 0.3 \text{ kg/cm}^2$, (97 \pm 4 psi), adjust the pressure with the adjusting screw by loosening the jam nut. Turning clockwise lowers the pressure, and vice versa.

2. Air leak test

In the turning on mode, check the inlet valve for air leak by coating the cover with soap water.

Similarly, check the exhaust valve for air leak in the turning off mode.

Standard: $100 \text{ cm}^3/\text{min}$ (6.1 in³/min)
max.

● 試験

1. 作動試験

エンジンをかけ、エアシステム内の空気圧を上げていった時、コンプレッサからレザーバに空気が送り込まれなくなる時の圧力（切放し圧力）を測定する。次にエンジンをかけたまま、ブレーキを繰り返し踏み込んで空気圧を上げていった時、コンプレッサからレザーバに空気が送り込まれる時の圧力（入込み圧力）を測定する。

これらの圧力が規定値（切放し圧力： $8.2 \pm 0.2 \text{ kg/cm}^2$ 、入込み圧力： $6.8 \pm 0.3 \text{ kg/cm}^2$ ）でなければ、ロックナットを緩め、アジャスティングスクロウを回して調整する。

時計方向に回すと、圧力は下り、反時計方向に回すと、圧力は上がる。

2. エアー漏れ試験

入込み状態の時、カバー外周に石鹸水を塗り、インレットバルブの漏れを調べる。

同様にして、切放し状態の時のエキゾーストバルブの漏れを調べる。

規格： $100 \text{ cm}^3/\text{min}$ 以下

PRESSURE REGULATOR

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
2000-hr or 1-year check	Disassemble the valve and check all the parts, and replace the filter and O-rings.
2000時間または1年毎点検	バルブを分解し、すべての部品を点検する。フィルタ、Oリングは交換する。試験の項に従って、各試験を実施する。

BOOSTER

ブースタ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This booster receives pressurized air from the relay valve into the air cylinder, and outputs hydraulic pressure in proportion to the pneumatic pressure to the wheel cylinders and other members of the brake system. It comprises the following three major components.

AIR CYLINDER

The air cylinder incorporates piston ①, push rod ②, return spring ③. The push rod side of the cylinder is always open to the atmosphere, and the opposite side is subject to the output pressure of the relay valve.

OIL CYLINDER

Piston ass'y ④ is connected to push rod ② via bush guide ⑤ with pin ⑥, and ring ⑦ serves to prevent the pin from becoming loose. The pressurized oil in the oil cylinder is sealed by a tight contact between the valve inserted to piston ass'y ④ and piston push guide ⑤.

RELAY VALVE

This valve serves to make the brake applied and released quickly.

● 構造と機能

ブースタはリレーバルブからブースタのエアシリンダ側に通られた空気圧を液圧に変換して空気圧に比例した液圧をホイールシリンダ等の制動部へ供給するものです。ブースタは次の三つの主要部分より構成されています。

エアシリンダ部

エアシリンダ内にはピストン①、プッシュロッド②、リターンスプリング③等が組み込まれており、プッシュロッドの摺動部側は常に大気圧であり、その反対側の摺動部側はリレーバルブからの空気圧を受けける構造となっています。

オイルシリンダ部

ピストンAss'y④はピストンプッシュガイド⑤を介してプッシュロッド②とピン⑥で連結されており、リング⑦はピンの抜け止めを行なう。また液圧のシールはピストンAss'y④に挿入されたバルブとピストンプッシュガイド⑤が密着することにより行なわれる。

リレーバルブ部

このバルブはブレーキの制動、解放を迅速に行なわせるためのものです。

BOOSTER

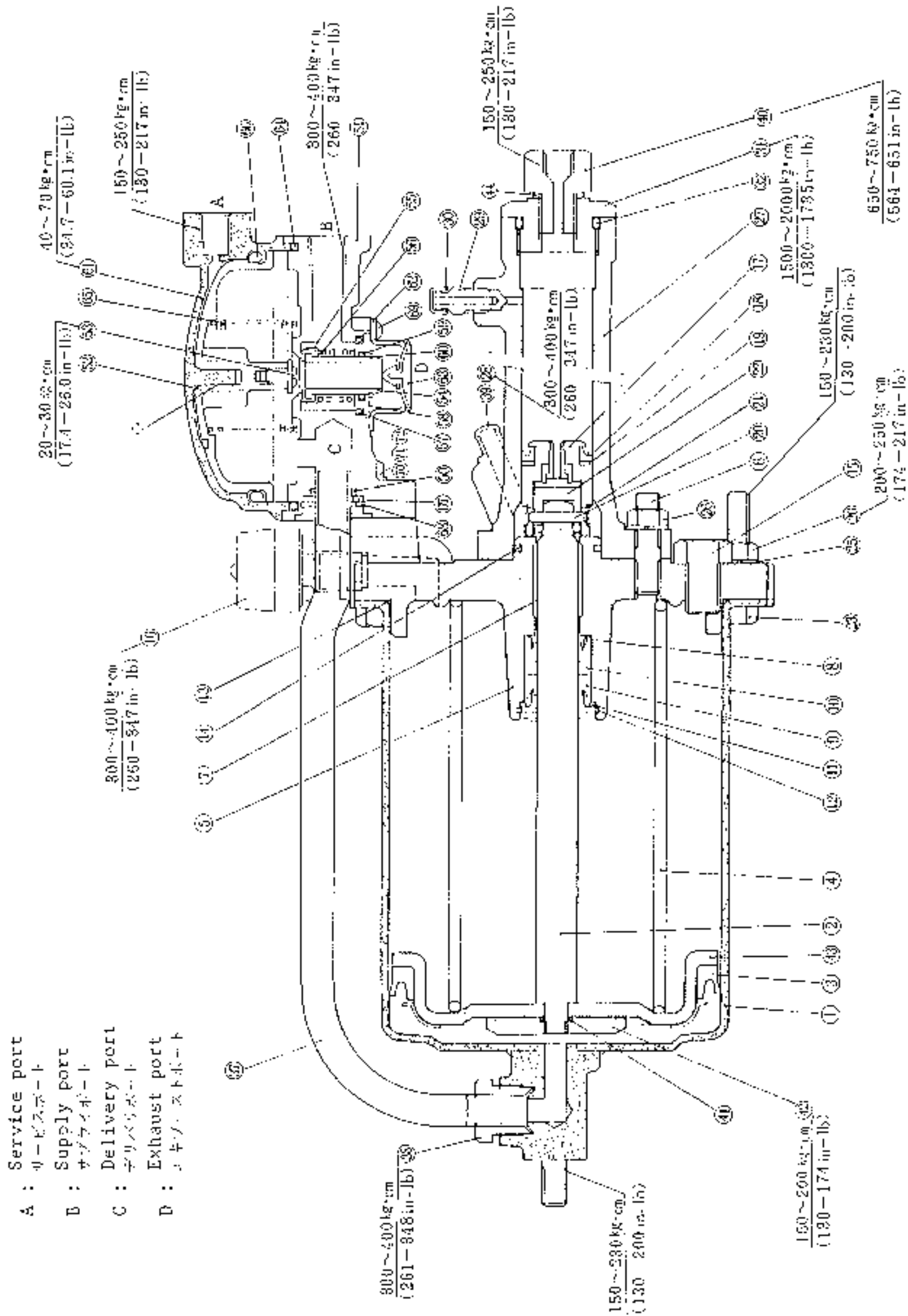


Fig. 1

BOOSTER

1. Air cylinder	39. Gasket	1. エア・シリンダ	39. ガasket
2. Push rod	40. Connector	2. プッシュロッド	40. コネクタ
3. Piston cup	41. O-ring	3. ピストンカップ	41. Oリング
4. Return spring	42. Nut	4. リターンスプリング	42. ナット
5. Cover	43. Piston	5. カバー	43. ピストン
6. Stud bolt	44. Gasket	6. スタッドボルト	44. ガasket
7. Bush	50. O-ring	7. ブッシュ	50. Oリング
8. Cup supporter	51. Body	8. カップサポ・ト	51. ボディ
9. Cup	52. Relay piston	9. カップ	52. リレ・ピストン
10. Spacer	53. Exhaust valve	10. スパ・サ	53. エキゾ・ストバルブ
11. Cup supporter	seal	11. カップサポータ	・ト
12. Stop ring	54. Inlet-Exhaust	12. ストップリング	54. インレット・エキゾ
13. O-ring	valve	13. Oリング	ストバルブ
14. O-ring	55. Valve retainer	14. Oリング	55. バルブリテーナ
15. Plug	56. Valve spring	15. プラグ	56. バルブスプリング
16. Air breather ass'y	57. O-ring	16. エア・ブリーサ Ass'y	57. Oリング
17. Piston ass'y	58. Valve guide	17. ピストン Ass'y	58. バルブガイド
18. Cup	59. O-ring	18. カップ	59. Oリング
19. Backup ring	60. Retaining ring	19. バックアップリング	60. リテーニングリング
20. Pin	61. Cover	20. ピン	61. カバ
21. Ring	62. Exhaust cover	21. リング	62. エキゾ・ストカバー
22. Piston push guide	63. Exhaust check	22. ピストンプッシュガイド	63. エキゾ・ストチェック
23. Bolt	64. Seal ring	23. ボルト	64. シールリング
25. Washer	65. Return spring	25. ワッシャ	65. リターンスプリング
26. Nut	66. O-ring	26. ナット	66. Oリング
27. Cylinder	67. Spacer	27. シリンダ	67. スパ・サ
28. Nipple	68. Retaining ring	28. ニップル	68. リテーニングリング
29. Bleeder screw	69. Screw	29. ブリーグスクリュ	69. スクリュ
30. Cap	70. Plain washer	30. キャップ	70. フレーンワッシャ
31. Cap	71. Spring washer	31. キャップ	71. スプリングワッシャ
32. O-ring	72. Nut	32. Oリング	72. ナット
37. Pipe	73. Bolt	37. ハイプ	73. ボルト
38. Connector		38. コネクタ	

PRINCIPLES OF OPERATION

(1) Relay valve

1. When compressed air is sent from the brake valve to the service port, relay piston ② is pushed down to let exhaust valve seat ⑤ to close the exhaust port and to open inlet valve ④. Then, the compressed air from the reservoir delivered to the supply port flows through the delivery port to the air cylinder.
2. When the pneumatic pressure on the top and the bottom of relay piston ② becomes equal, return spring ③ pushes up the relay piston, allowing valve spring ⑥ to close inlet valve ④. Since the exhaust port remains closed, the pressure is maintained at the same level. (Fig. 2)

作動説明

(1) リレ・バルブ部

1. サービスポートにブレ・キバルブからの圧縮空気が入るとリレ・ピストン②が押し下げられ、エキゾ・ストバルブシート⑤はエキゾ・ストポートを閉じてインレットバルブ④を開く。インレットバルブが開くとリブライポートに供給されているレサ・キからの圧縮空気はデリバリーポートに出でエア・シリンダ部に供給される。
2. リレ・ピストン②の上部と下部の空気圧が同じになるとリターンスプリング③はリレ・ピストンを押し上げ、バルブスプリング⑥はインレットバルブ④を閉じる。しかもこの位置ではエキゾ・ストポートも閉じているので同一圧力を維持することができる。(Fig. 2)

BOOSTER

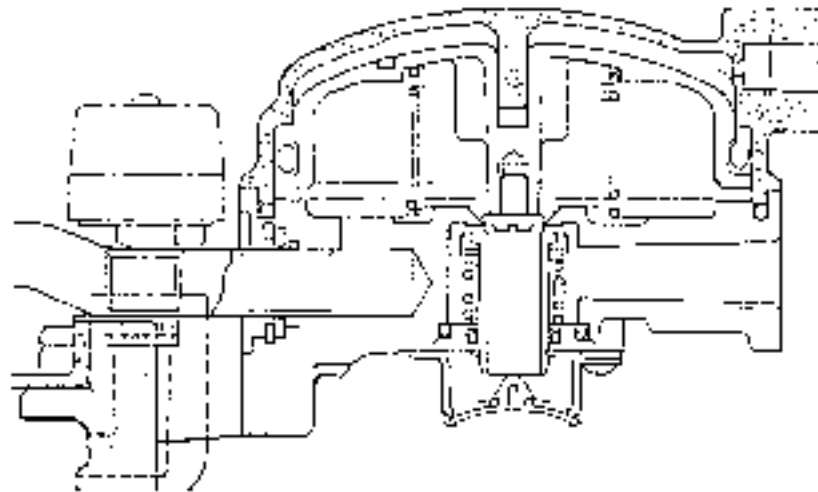


Fig. 2

3. When the brake valve is released to reduce the pressure on the relay piston, it is pushed up by the pressure on its underside to allow the exhaust port to open. Now, the compressed air on the delivery port is discharged until its pressure is reduced to the level of the brake valve pressure. When the brake valve is fully released, the compressed air on the delivery valve side is also fully discharged.

3. ブレーキバルブを弛め、リレーピストン上部の圧力が減圧されると、リレーピストン下部の圧力の為にリレーピストンは押し上げられエキゾーストポートが開く。こうしてデリバリーポート側の圧縮空気はブレーキバルブの圧力と同じになるまで排気される。ブレーキバルブを全部弛めるとデリバリーポート側の圧縮空気も全部排気される。

(2) Cylinder

(2) シリンダ部

1. Out of operation (Fig. 1)

1. 非作動時 (Fig. 1 状態)

In the state shown in Fig. 1, the pneumatic pressure side of the air cylinder is connected to the atmospheric air, and piston (A) is pushed to the left end by return spring (4). Since piston ass'y (B) is connected to push rod (C) by pin (D), it is also forced to the left end, and is stopped by cover (E). Piston push guide (F) is free to move, maintaining clearance in the valve of the piston ass'y so that oil can freely flow from the oil reservoir to the oil cylinder.

この状態においてエアシリンダ部の圧縮空気側は大気に通じており、ピストン(A)はリターンスプリング(4)の力で左の方に戻された位置にある。ピストン Ass'y (B) と プッシュロッド (C) もピン (D) で連結されている為、同様に左側に位置し、カバー (E) がストップとなってピストン Ass'y は停止している。ただし、ピストン プッシュガイド (F) はピストン Ass'y のバルブとのクリアランスを保持した状態で自由に動き、オイルレザーへよりオイルシリンダ部へのオイルの流通は自由である。

2. During operation

2. 作動時

As the brake valve is depressed, air is pushed into the air cylinder, and when the pressure of this air overcomes the force of return spring (4), piston (A) and push rod (C) are pushed towards right. At the same time, piston ass'y (B) also moves right to seat piston push guide (F) on the valve of the piston ass'y. Consequently, hydraulic pressure builds up in the oil cylinder, and the pressurized oil is sent to the wheel cylinders.

ブレーキバルブを踏み込むことによりエアシリンダ部に供給された圧縮空気がリターンスプリング(4)の力に打ち勝った時、ピストン(A)、プッシュロッド(C)は押しされて右側に移動する。同時にピストン Ass'y (B) も右側に移動する。この時、ピストン プッシュガイド (F) とピストン Ass'y のバルブがシールされるのでオイルシリンダ内部に液圧が発生し、供給されたオイルはホイールシリンダへ流れ込む。

BOOSTER

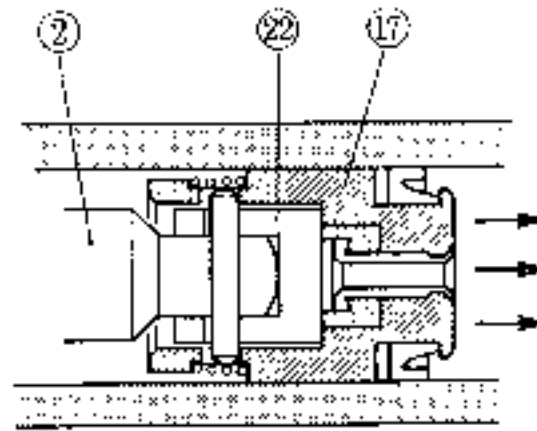


Fig. 3

● DISMOUNTING

WARNING

☆ IMMOBILIZE THE VEHICLE, AND DISCHARGE THE COMPRESSED AIR IN THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK, BEFORE DISMOUNTING THE BOOSTER.

● REMOUNTING

WARNING

☆ BLEED THE BOOSTER AND BRAKE CYLINDER IN ACCORDANCE WITH THE ADJUSTMENT AND CHECK PROCEDURES IN CHAPTER Y.

● DISASSEMBLY

● 取り外し

★★注意★★

☆車両を固定し、ドレーンコックを開いてレザーバ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 取り付け

★★注意★★

☆Y章の調整・点検要領に基づいてブースタ及びブレーキシリンダ部のエア抜きを行なうこと。

● 分解

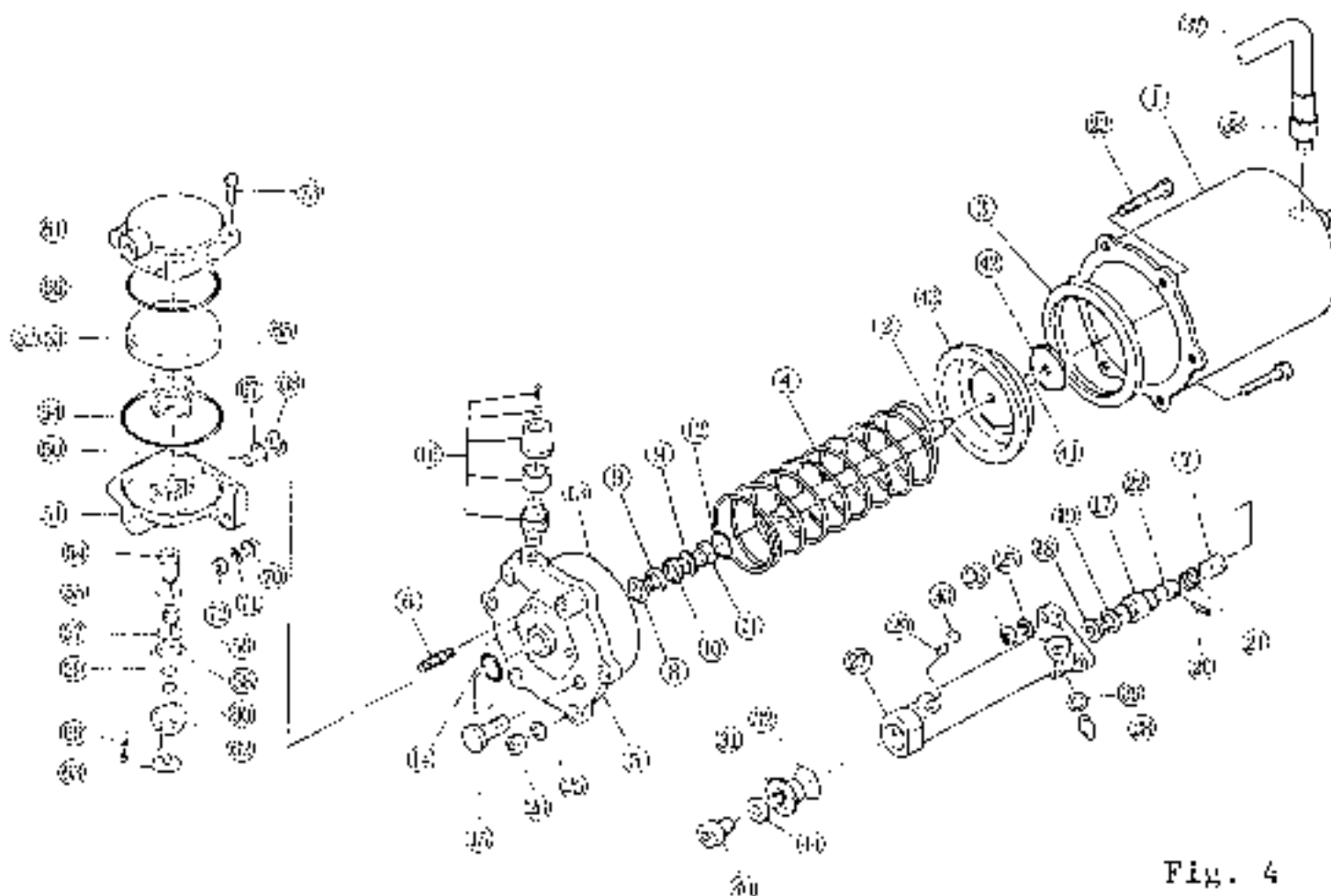


Fig. 4

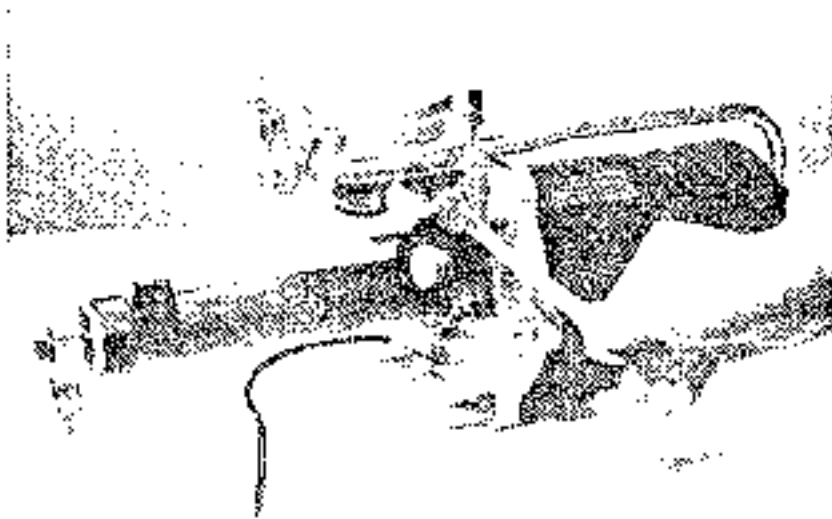
BOOSTER

NOTE

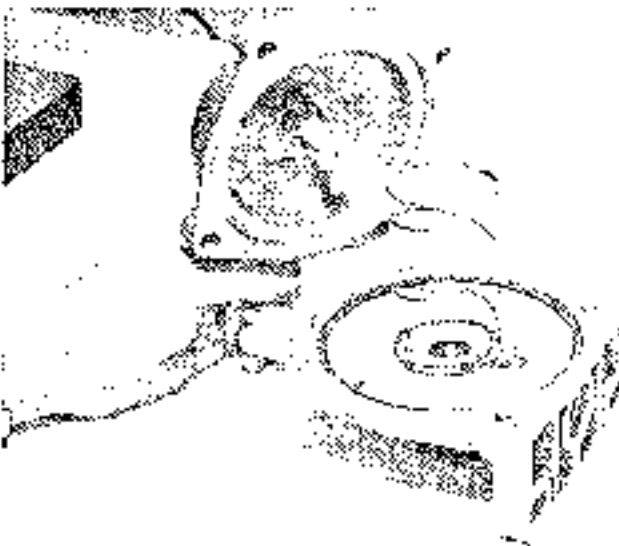
☆ Prior to the disassembly, discharge the oil from the booster, and remove the mud, dust, etc, deposited on the surface, and mark all the joints with match marks to facilitate reassembly.

(1) Dismounting and disassembling relay valve

1. Unscrew two nuts (a), and pull the relay valve ass'y by hand to separate it from pipe (b).



2. Unscrew four bolts (c) and remove cover (d). Remove return spring (e) and seal ring (f), and withdraw relay piston (g) from cover (h). Exhaust valve seat (i) need not be disassembled unless the seat surface is damaged to have harmful effects.



注意

☆ 分解に際してブースタ内のオイルを排出し、表面に付着した泥、塵芥等を取り除いておく。又、各接合部に合マークを付け再組立の目印にする。

(2) リレーバルブの取り外しと分解

1. ナット栓(2ヶ所)を外し、リレーバルブ Ass'y を手で引いてパイプ栓と分離する。

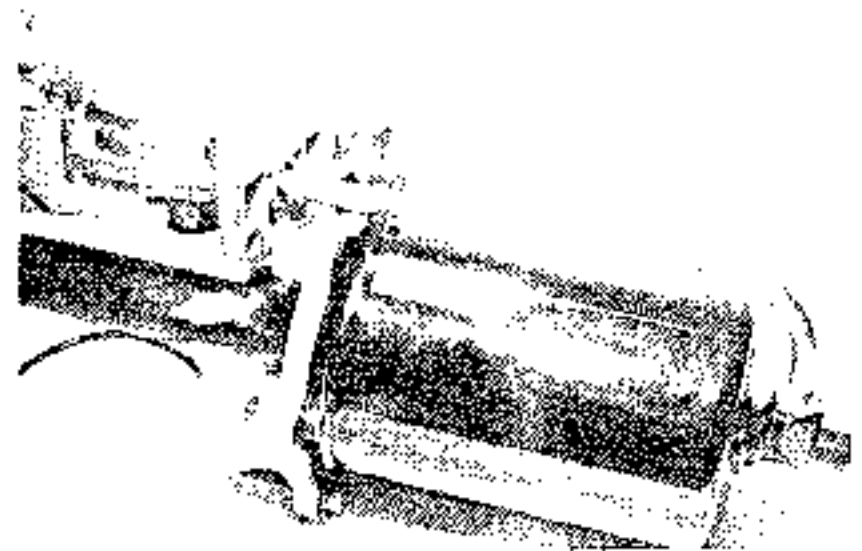


Fig. 5

2. ボルト(c) 4本を外して、カバー(d)を取り外す。リターンスプリング(e)、シールリング(f)を取り外して、カバー(d)からリレーピストン(g)を引き出す。エキゾーストバルブシート(i)は、シート面に有害な傷が認められれば、分解する必要はない。

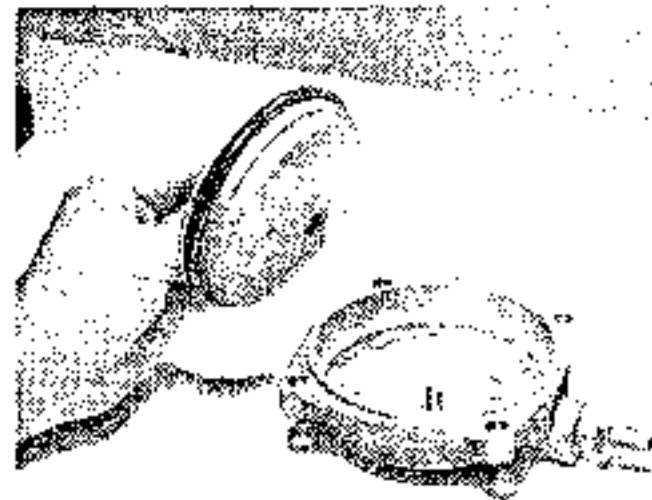


Fig. 6

BOOSTER

3. Remove retaining ring 58 from body 50, and take out spacer 60 and O-ring 62.

3. ボディ 50 よりリテーニングリング 58 を外して、スペーサー 60、Oリング 62 を取り出す。

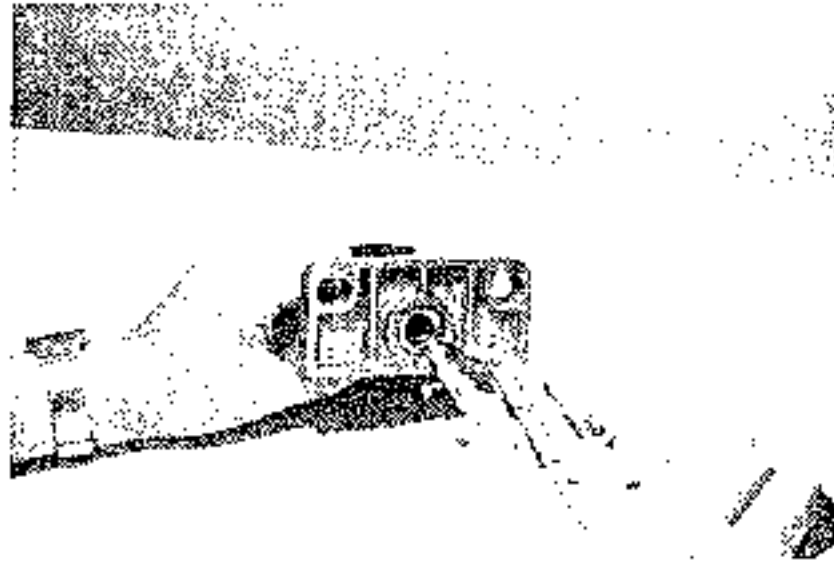


Fig. 7

4. Unscrew screws 70 to remove exhaust cover 64, and take out the inlet-exhaust valve ass'y, which can be disassembled when retaining ring 66 is removed.

4. スクリュー 70 を緩めることによりエキゾーストカバー 64 を外し、インレット・エキゾーストバルブ Ass'y を取り出す。尚、インレット・エキゾーストバルブ Ass'y は、リテーニングリング 66 を外すことにより分解できる。

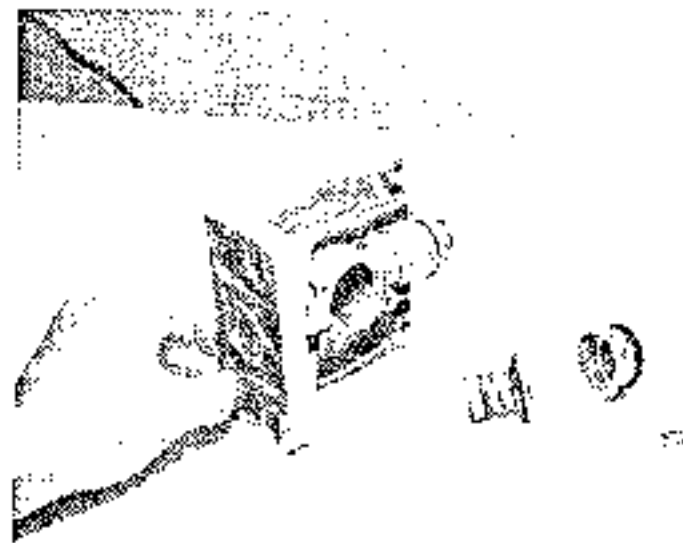
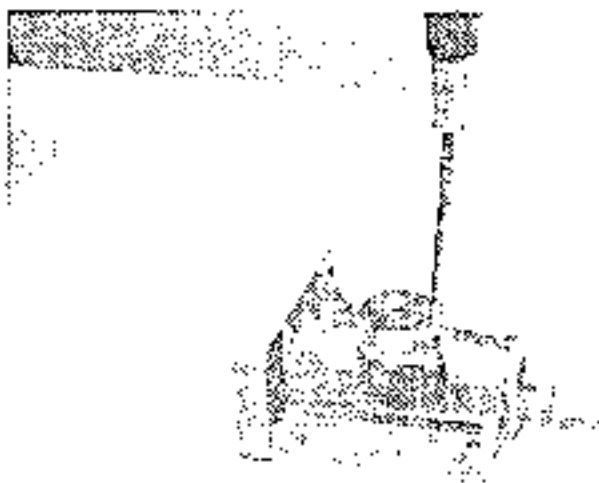




Fig. 8

BOOSTER

(2) Disassembling oil cylinder

1. Unscrew three nuts , and withdraw and remove cylinder .



(2) オイルシリンダの分解

1. ナット部(3個)を外してシリンダ部を引き出し、取り外す。

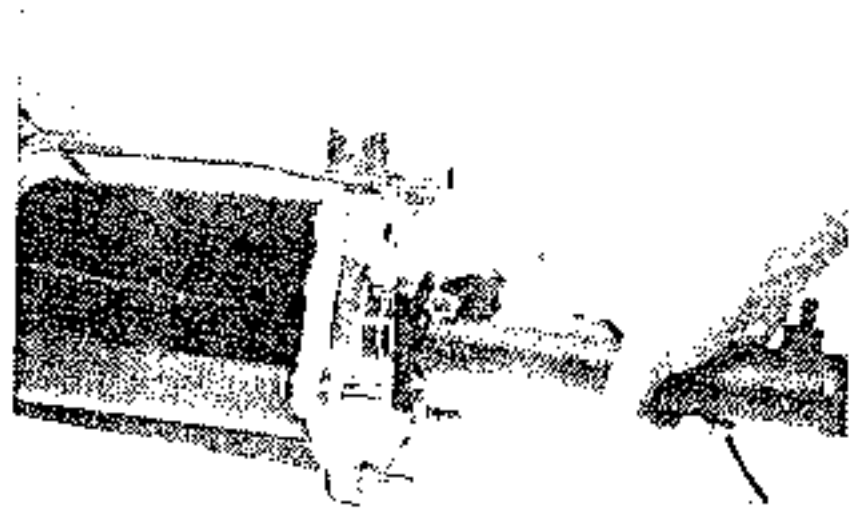







Fig. 9

2. Remove cap  with the two flats of cylinder  secured by a wrench.

2. シリンダ部(2)の二面巾を利用して、キャップ部を取り外す。

(3) Disassembling air cylinder

1. Unscrew bolts , and separate air cylinder  from cover .

(3) エア・シリンダの分解

1. ボルト部を外してエア・シリンダ部(1)とカバー部(2)を分離する。



Fig. 10

BOOSTER

2. Disconnect connector ⑧ and remove pipe ⑨.

2. コネクタ⑧を緩めてパイプ⑨を外す。

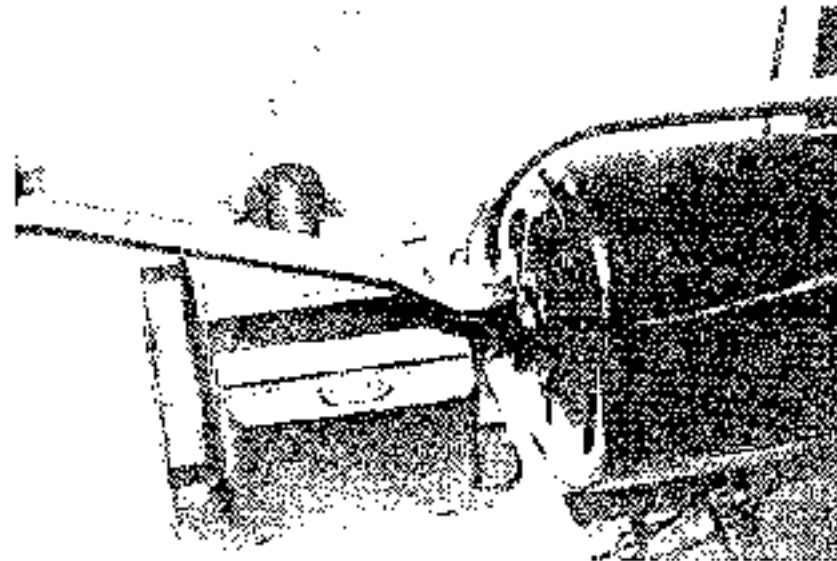


Fig. 11

WARNING

☆ EXERCISE GREAT CARE IN REMOVING, BECAUSE THE SPRING IS EXERTING APPROXIMATELY 20 KG (44 LB.) OF FORCE.

3. ピストン Ass'y ⑩を上にして置き、リング⑪をピストン Ass'y の一部に巻き付けておく。そしてカバー⑫を手で押し込んだ後、ピン⑬を棒で押し出して抜き取る。

★★注意★★

3. With piston ass'y ⑩ up, shift ring ⑪ over the lower portion of the piston ass'y. Pushing down on cover ⑫ by hand, drive out pin ⑬ with a rod.

- ⑬ スプリング力が約 20kg あるので十分注意して取り外すこと。

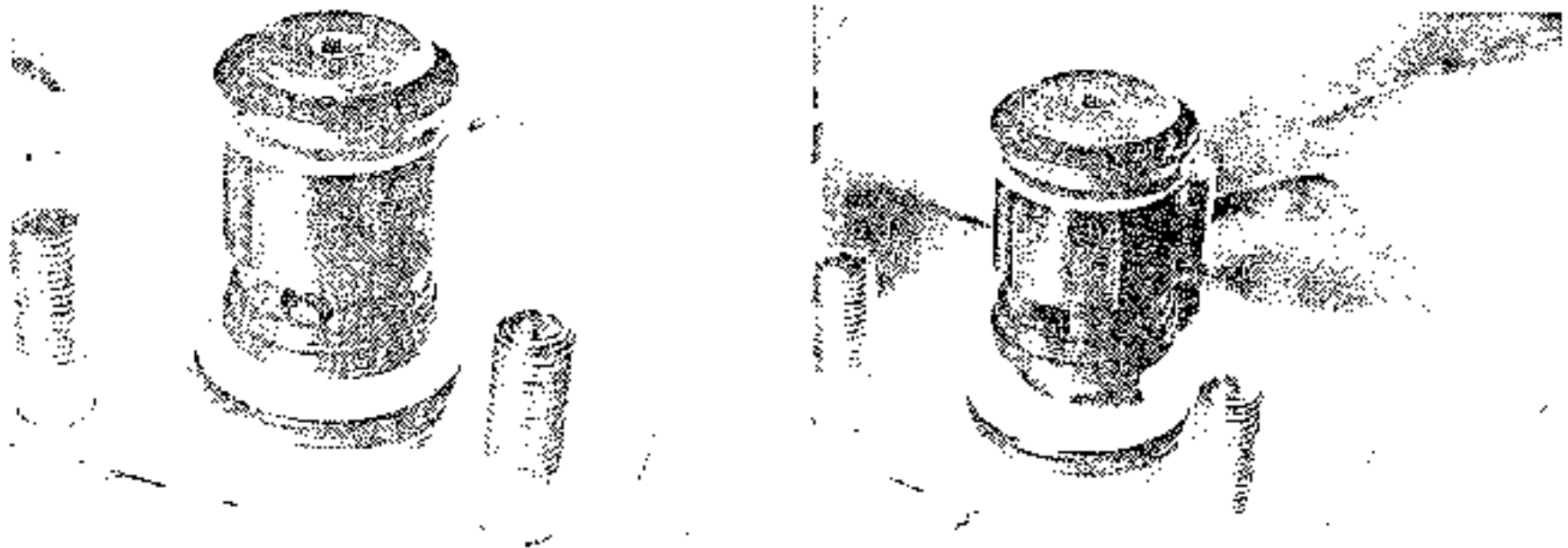


Fig. 12

4. Slowly releasing the force on cover ⑫, allow it to separate from push rod ⑭, and separate piston ass'y ⑩, cover ⑫ and spring ⑬ from each other.

4. 押し込んだ手を徐々に緩めていき、カバー⑫をブッシュ⑭の方向より外す。これによりピストン Ass'y ⑩、カバー⑫、スプリング⑬等が分解できる。



Fig. 13

BOOSTER

5. Clamp nut (2) in a vise, and unscrew push rod (3) by applying a wrench on the flats. However, unless faults are found, it need not be unscrewed.

5. ナット(2)をバイスで固定し、プッシュロッド(3)の六角面を利用してスパナで緩める。異常がなければ取り外す必要はない。

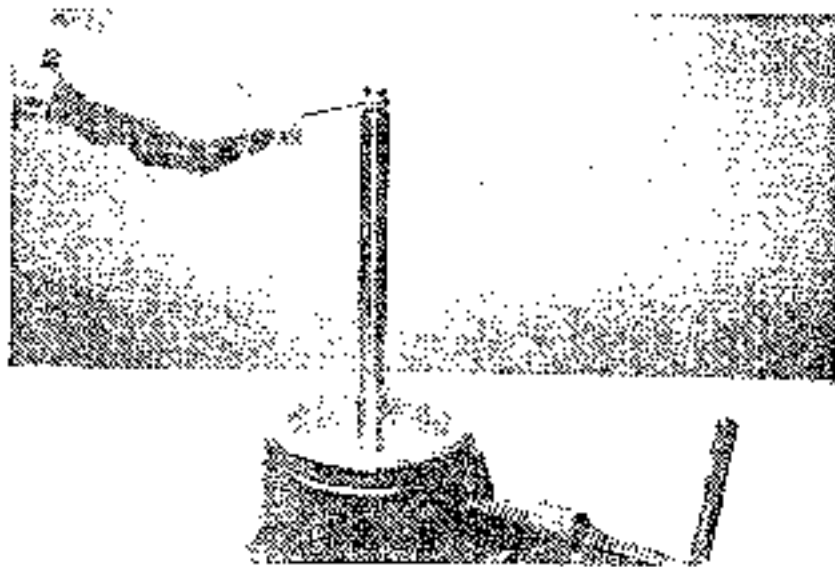


Fig. 14

(4) Disassembling piston ass'y (4)

(4) ピストン Ass'y (4) の分解

1. Remove cup (10) and backup ring (11) in this sequence. The valve is clinched, and can not be disassembled.

1. カップ(10)、バックアップリング(11)の順に取り外す。バルブはかしめられているため分解できません。



Fig. 15

(5) Disassembling cover (5)

(5) カバー (5) の分解

1. Remove stop ring (6), and remove cup supporter (7), cup (8), spacer (9), cup (10), and cup supporter (11) in this sequence.

1. ストップリング(6)を外すことによりカップサポーター(7)、カップ(8)、 Spacer (9)、カップ(10)、カップサポーター(11)の順に取り外すことができる。



Fig. 16

BOOSTER

2. Pull bush Ⓒ out by holding it inward with a spatula or the like. Unless it is faulty, it need not be removed.

2. フッシユの棒をへら等で内側へ巻き込めしうに押しえながら引き抜く。異常がなければ取り外す必要はない。



Fig. 17

● CLEANING

1) Metal parts

Wash the disassembled metal parts in trichloroethylene, or other equivalent solvent, rinse in water, and dry.

2) Rubber parts

Wash in alcohol, and dry.

● CHECK

1) Rubber parts

They are all specified for regular replacement every year.

2) Relay valve

- Check all the parts for excessive wear or setting, and additionally check the springs for deformation, corrosion and cracks. If these conditions are excessive, replace those parts.
- Check the inlet and exhaust seats for surface damage, and if the damage is minor, correct, and if bad, replace with new seats.
- Measure the clearance between inlet-exhaust valve Ⓒ and valve guide Ⓓ, and if it is equal to or more than the use limit, replace the inlet-exhaust valve.

Standard clearance: 0.052-0.252 mm
(0.002-0.010 in.)

Use limit: 0.28 mm (0.011 in.)

● 洗浄

1) 金属部品

分解した金属部品はトリクロロエチレン、メタクルレン等で洗浄後、水洗いして乾燥させる。

2) ゴム部品

アルコールで洗浄後、乾燥させる。

● 点検

1) ゴム部品

定期交換部品であり、1年毎に新品と交換する。

2) リレーバルブ

- すべての部品について過度の摩耗、へたりが生じてないか調べる。スプリングについては直曲、腐食、割れを検査する。上記の検査において有害な傷、へたり、摩耗があれば新品と交換する。
- インレットシートとエキゾーストシートについては、シート面の傷を調べ、傷が浅い場合には修正するが、深い傷の場合には新品と交換する。
- インレット・エキゾーストバルブ座とバルブガイド間の隙間を測定し、使用限度に達している場合は、インレット・エキゾーストバルブを交換する。
基準値: 0.052~0.252 mm
使用限度: 0.28 mm

BOOSTER

- | | |
|---|--|
| <p>3) Air cylinder</p> <p>Remove rust and corrosion, if any, from the cylinder bore with #500 sandpaper. If it is deformed or otherwise badly damaged, replace.</p> | <p>3) エアシリンダ</p> <p>シリンダ内面に腐食または錆が発生している場合は、#500前後のサンドペーパーで取り去る。また、歪んでいたり、有害な傷があれば新品と交換する。</p> |
| <p>4) Push rod</p> <p>If its circumference is badly damaged, replace it. Measure the runout of the middle portion of the rod, and if it is more than the use limit, replace it.</p> <p>Standard value:
0.05 mm (0.002 in.) max.
Use limit: 0.15 mm (0.006 in.)</p> | <p>4) プッシュロッド</p> <p>プッシュロッドの外周に有害な傷がある場合は、新品と交換する。ロッド中心の歪れを測定し、曲がり及使用限度以上の場合は新品と交換する。</p> <p>基準値：0.05 mm 以下
使用限度：0.15 mm</p> |
| <p>5) Oil cylinder and oil piston</p> <ul style="list-style-type: none"> • Replace the cylinder and the piston if the cylinder bore and the piston periphery are badly damaged. • Measure the clearance between the cylinder and the piston, and if it is 0.15 mm or more, replace the piston completely. <p>Standard value: 0.04 - 0.123 mm
(0.0016 - 0.0048 in.)
Use limit: 0.2 mm (0.0079 in.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Replace the piston completely when the valve projection in the piston is outside the range between 0.3 and 0.7 mm (0.012 and 0.028 in.) | <p>5) オイルシリンクとオイルピストン</p> <ul style="list-style-type: none"> • シリンク内面およびピストン外周に有害な傷があるときは、新品と交換する。 • シリンクとピストンの隙間を測定し、0.15 mm 以上の場合は、ピストンをコンブリードで新品と交換する。 <p>基準値：0.04 ~ 0.123 mm
使用限度：0.2 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • ピストン内に挿入されたバルブの付着量が 0.3 ~ 0.7 mm の範囲からはずれる場合、ピストンをコンブリードで新品と交換する。 |
| <p>6) Return spring</p> <p>Replace it when it has harmful damage or rust. Measure the spring force at 204 mm (8.03 in.) length, and replace it if the force is below the use limit.</p> <p>Standard value: 20 ± 2 kg
(44.1 ± 4.4 lb.)
Use limit: 16 kg (35.3 lb.)</p> | <p>6) リターンスプリング</p> <p>有害な傷または錆が発生する場合は、新品と交換する。バネ高さが 204 mm の時のスプリング力を測定し、使用限度以上の場合は新品と交換する。</p> <p>基準値：20 ± 2 kg
使用限度：16 kg</p> |
| <p>7) Bush</p> <p>Replace it if it has harmful damage.</p> | <p>7) ブッシュ</p> <p>有害な傷があれば新品と交換する。</p> |

BOOSTER

● REASSEMBLY

CAUTION

☆ REASSEMBLE BY REVERSING THE DISASSEMBLING PROCESSES, OBSERVING THE FOLLOWING.

1) Relay valve

- Apply lithium base grease containing MoS₂ (Nippon Molybdenum bearing grease No. 3 or equivalent) to the guide (marked by ㊸ in Fig. 1) of the relay piston. Apply lithium base grease (Maruzen Oil REMAX 2 or equivalent) to the O-rings and sliding surfaces.
- Coat the threads of exhaust valve seat ㊶ with screw locking compound when reassembling it.

2) Cylinder

- Apply silicone grease (Shin-etsu Chemical Industry, G40M or equivalent) to the cylinder bore, cup and O-ring on the air cylinder side, and apply rubber grease (Suzuroku Yushi, Rubber grease or equivalent) to the cups, bush, and O-rings on the oil cylinder side when reassembling.
- Apply screw locking compound to plug ㊵, stud bolts ㊷ and air breather ass'y ㊸ when reassembling.
- When nut ㊹ has been removed from push rod ㊺, clinch it to the rod by punching at two locations after screwing it again.

● 組み立て

★注意★

☆ 組み立ては、下記の事項に注意して分解の逆手順で行なう。

1) リレーバルブ

- リレーピストンのガイド部 (Fig. 1の㊸部) は、モリブデン入りリチウムベースグリース (日本モリブデン製ヘアリンググリースNo.3または相当品) を塗布する。Oリング及び滑動部には、リチウムベースグリース (丸善石油製リマックスNo.2または相当品) を塗布して組み立てる。
- エキゾーストバルブシート廻りは、ねじ部用ネジロック剤を塗布して組み立てる。

2) シリンダ

- エア・シリンダ側のシリンダ内面、カップ、Oリングには、シリコングリース (信越化学製G40M又は相当品) を塗布する。また、オイルシリンダ側のカップ、ブッシュ、Oリングにはラバーグリース (鈴六油研製ラバ・グリース又は相当品) を塗布して組み立てる。
- プラグ㊵、スタッドボルト㊷、エアブリーザ Ass'y ㊸ は、ねじ部にネジロック剤を塗布して組み立てる。
- ナット㊹とプッシュロッド㊺を分離した場合は、組み立て後、ネジ部を2箇所ポンチでかしめておくこと。

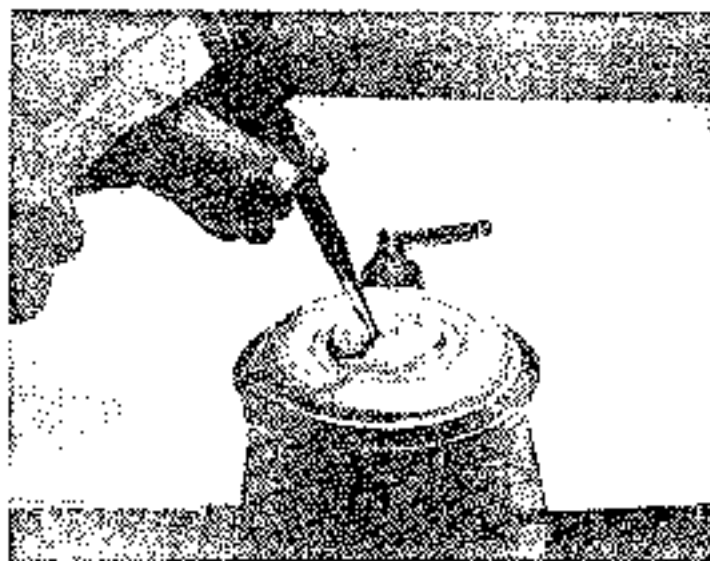


Fig. 18

3) Tighten all the fasteners to the torque levels given in Fig. 2.

3) Fig. 2の締付トルクに従って各部を締付けること。

BOOSTER

● TEST

Before starting the tests, prepare the following:

- Pressure gauge: 8 kg/cm² (114 psi)
(connection to booster inlet)
- Hydraulic pressure gauge:
160 kg/cm² (2275 psi)
(connection to hydraulic line)

● 試験

テストを始めるに際し、次の計器類を準備して下さい。
 圧力計： 8 kg/cm² (ブースタ入 口に取り付け)
 油圧計： 160 kg/cm² (油圧ラインに取り付け)
 配管、管接子、その他

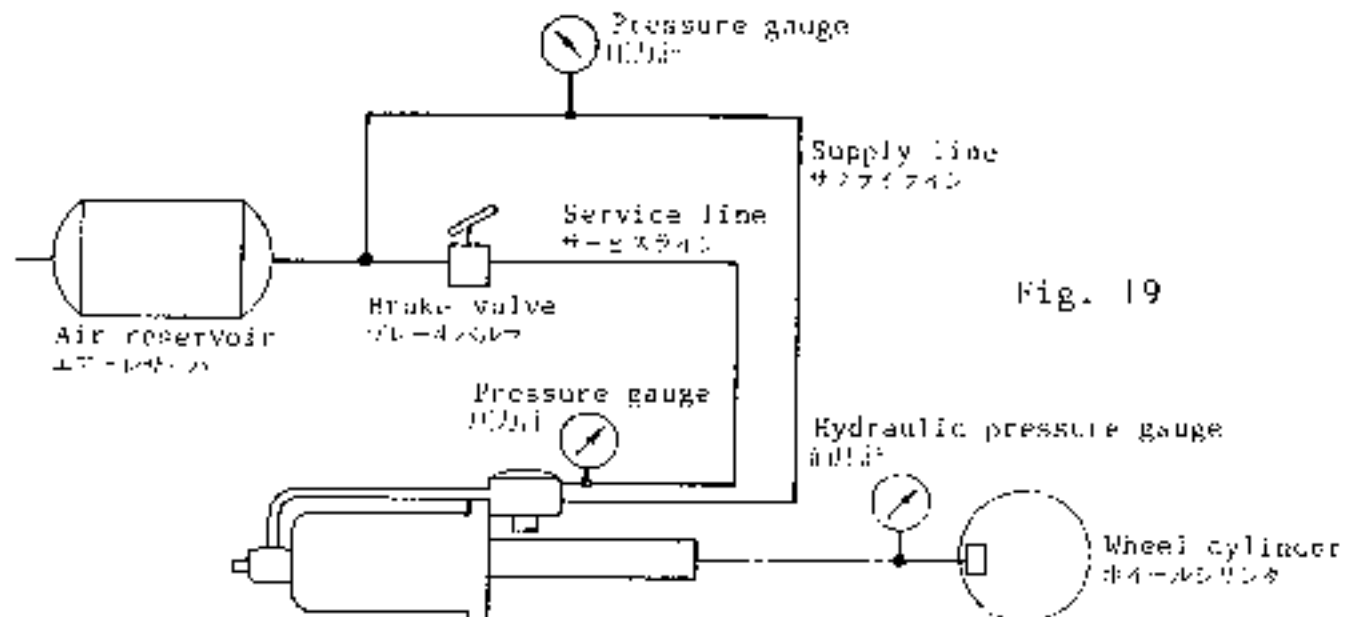


Fig. 19

(1) Relay valve

1. Operation test

Check that, when the brake valve is depressed, the brake is applied promptly, and when it is released, the brake is promptly released.

2. Air leak test

Check air leak from the exhaust valve and inlet valve during braking and unbraking, by applying soap water to the exhaust port.

Standard:
100 cm³/min (6.1 in³/min) max.

(2) Cylinder

1. Airtightness test

Build up the air pressure in the air reservoir to 6 kg/cm² (85.3 psi), stop the engine, and with the brake pedal depressed, check the air breather opening, piping and joints all over for air leaking, with soap water. If air leaks through the air breather, the air piston airtightness is defective.

(1) リレーバルブ

1. 作動試験

ブレーキバルブを踏み込むと、ブレーキがすみやかに働き、戻すとブレーキは、すみやかに戻ることを。

2. エア・漏れ試験

ブレーキ時及び非ブレーキ時においてエキゾーストホートに石鹼水を塗り、エキゾーストバルブ及びインレットバルブからの漏れを調べる。

規格： 100 ml/min 以下

(2) シリンダ

1. 気密試験

エア・レゾーバの圧縮空気圧を 6 kg/cm² に上げ、エンジンを停止し、ブレーキペダルを踏んだままで排気管の口、配管及び接手部全体に石鹼水を塗布して空気漏れを調べる。排気管 (エアブリーザ) から漏れる場合は、エアピストン部の気密不良です。

BOOSTER

2. Full load operation test

- Depress the pedal until the pressure gauge connected to the service line indicates 6 kg/cm², and check the hydraulic pressure gauge. It should be between 120 and 134 kg/cm² (1706 and 1905 psi). If the pressure is below this range, the oil piston cup or the valve is leaking, or the hydraulic system contains air.
- When the brake pedal is gradually depressed, the reading of the pressure gauge and the hydraulic pressure gauge must rise in proportion, and when the pedal is released at the maximum pressure to bring the booster into the inoperative state, the pressure gauge and the hydraulic pressure gauge must promptly drop to 0. If these changes are not smoothly achieved, the relevant parts must be inspected.

3. High pressure oil tightness test

- Maintain the air pressure in the service line at 6 kg/cm² (85.3 psi) for one minute, and check the hydraulic piping and the wheel cylinder for oil leakage.

2. 全負荷作動試験

- サービスラインに取り付けた圧力計が6 kg/cm²を示す迄ペダルを踏むと、油圧計は120～134 kg/cm²の範囲の圧力を示す筈です。若し、それ以下の場合は、オイルピストンのカップまたはバルブから漏れているか、油圧系統に空気が混入していることを示します。
- ブレーキペダルを徐々に踏込んだ場合、圧力計及び油圧計がこれに比例して上昇し、最高圧力に達した時ペダルを離してブースタを非作動の状態にした時、圧力計及び油圧計は直ちに0に戻らねばなりません。この作動が滑らかでない場合には、点検が必要です。

3. 高圧加圧試験

- サービスラインの圧縮空気を6 kg/cm²で一分間保ち、油圧配管系統及びホイールシリンダからの油漏れを調べる。

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整 修 項 目	Maintenance standards 整 修 基 準
2000-hr check or 1 year check	Disassemble the booster and check all the parts, and replace all the rubber part. Test the system as described in the test section.
2000時間または1年毎点検	ブースタを分解し、すべての部品を点検する。ゴム部品はすべて交換する。試験の項に従い、各試験を実施する。

PRESSURE PROTECTION VALVE

プレッシャプロテクションバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This valve is for controlling the pressure of the compressed air delivered to the terminals of the pneumatic system. It is mainly used to protect the pneumatic system. For example, with this valve connected between the main and auxiliary reservoirs, when the system requires air supply in emergency, air can be made to enter the main reservoir without first entering the auxiliary reservoir. When the system pressure drops, the inlet valve closes to disconnect the auxiliary reservoir from the main reservoir to maintain the pressure in the main reservoir at a safe operating level.

● 構造と機能

本バルブは、エアシステム各端部に送られる圧縮空気の圧力をコントロールするものです。このバルブは、主としてエアシステムの保護用として用いられます。例えば、本バルブをメインレザバと補助レザバ間に接続すると、緊急事態で迅速にエアを供給する必要がある場合に、補助レザバに供給する前にメインレザバラインにエアを供給することができる。また、システムに圧力低下が生じた時、インレットバルブが閉じることにより、メインレザバと補助レザバ間を遮断してメインレザバの圧力を安全作動レベルに保持します。

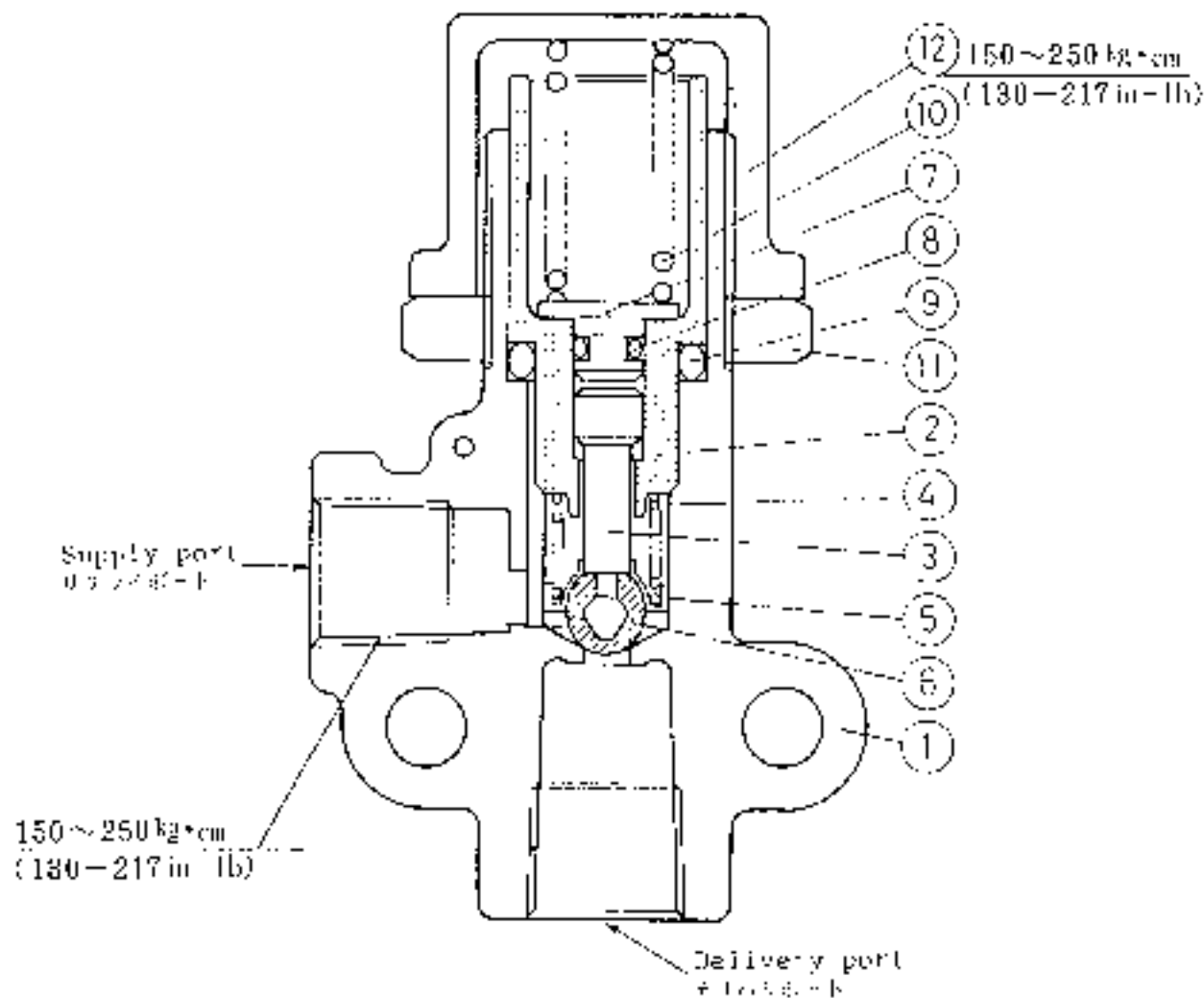


Fig. 1

1. Body	7. Plug	1. ボディ	7. プラグ
2. Piston	8. O-ring	2. ピストン	8. Oリング
3. Valve stem	9. O-ring	3. バルブステム	9. Oリング
4. Valve spring	10. Spring	4. バルブスプリング	10. スプリング
5. Valve guide	11. Lock nut	5. バルブガイド	11. ロックナット
6. Inlet valve	12. Adjusting cap	6. インレットバルブ	12. アジャスタインクキャップ

PRESSURE PROTECTION VALVE

PRINCIPLES OF OPERATION

When the pressure of the air entering through the supply port overcomes the force of spring ⑩ at the top of piston ⑨, the piston is pushed up to push open inlet valve ⑧, allowing the compressed air to flow through the delivery port. As the air pressure drops, the piston is pushed down by the spring to close the inlet valve.

● DISMOUNTING

WARNING

☆ REMOVE THE VALVE AFTER IMMOBILIZING THE VEHICLE, AND DISCHARGING THE COMPRESSED AIR IN THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK.

● CLEANING AND CHECKING

1) Cleaning

Wash the metal and plastic parts in clean kerosene and dry. Clean the rubber parts by wiping with dry cloth.

2) Checking parts

Check the spring for setting and corrosion, the rubber parts for damage, deterioration, and swelling, and all other parts for similar defects, and replace all parts which are found not reusable.

● REASSEMBLY

NOTE

☆ Apply lithium base grease (MARUZEN OIL REMAX No.2, or equivalent) to the body bore, piston and O-rings, and reassemble them.

作業説明

ケブライポートから入ってきた圧縮空気が、ピストン⑨上部のスプリング⑩の力に打ち勝った時に、ピストンは押し上げられてインレットバルブ⑧が持ち上がり、圧縮空気はデリバリーポートへ出る。ピストン下面の圧力が減少してスプリング力より小さくなった時、ピストンはスプリングの力で下げられ、インレットバルブは閉じられる。

● 取り外し

★★注意★★

☆車両を固定し、ドレーンコックを開いてレザーパ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 洗浄及び点検

1) 洗浄

金属、プラスチック部品は、きれいな洗油で洗い乾かす。ゴム部品は、乾いた布でよく拭く。

2) 部品の点検

スプリングのヘタリ、腐食、ゴム部品の傷、劣化、膨満、その他の部品の劣化、傷等を点検し、使用不能と考えられるものは全て交換する。

● 組み立て

注意

☆ボディ内面、ピストン、Oリングにリチウムベースグリース（丸善石油製リマックスNo2または相当品）を塗布して組み立てる。

PRESSURE PROTECTION VALVE

● TEST

1. Operation test

With pressure gauges connected to the supply and the delivery ports, feed compressed air through the supply port, and check that the valve opens when the supply pressure reaches $5.5 \pm 0.35 \text{ kg/cm}^2$ ($78 \pm 4 \text{ psi}$). Then, further supply air until the supply and delivery pressure rise to 7 kg/cm^2 (100 psi).

Then, with the air supply shut off, allow the delivery pressure to fall gradually. Check that the valve closes above 3.5 kg/cm^2 (50 psi).

If the valve opens or closes at pressure levels different from the specified levels, correct by turning the adjusting cap. Turning clockwise raises the setting, and vice versa.

2. Air leak test

Feeding 6 kg/cm^2 (85 psi) air through the supply port, check the O-ring area for air leak by coating the adjusting cap with soap water.

Then, with the supply pressure reduced to 4.5 kg/cm^2 (64 psi), check for air leak from the delivery port.

Standard: Both $100 \text{ cm}^3/\text{min}$
($6.1 \text{ in}^3/\text{min}$) max.

● MAINTENANCE STANDARDS

Item 項目	Maintenance standards 整備基準
2000-hr or 1-year check	Disassemble the valve and check all the parts. Replace all the rubber parts. Conduct all the specified tests.
2000 時間または 1 年毎点検	バルブを分解し、すべての部品を点検する。ゴム部品はすべて交換する。試験の項に従って、各試験を実施する。

● 試験

1. 作動試験

サプライポート、デリバリポートに圧力計を取り付け、サプライポートより圧縮空気を供給した時、サプライ圧力が $5.5 \pm 0.35 \text{ kg/cm}^2$ になった時にバルブが開くことを確認する。次に、サプライ圧力及びデリバリ圧力が 7 kg/cm^2 になるまで圧縮空気を送り込む。

そして、サプライ側の供給をストップして、デリバリ側を徐々に減圧した時、 3.5 kg/cm^2 以上でバルブが閉じることを確認する。規定値を外れている場合は、アジャスティングキャップを回して調整する。時計方向に回すと、セット圧は高くなり、反時計方向に回すと、低くなる。

2. エアー漏れ試験

サプライポートに 6 kg/cm^2 の圧縮空気を加え、アジャスティングキャップの周囲に石鹸水を塗り、Oリングからの漏れを調べる。

次に、サプライ圧を 4.5 kg/cm^2 にしてデリバリポートからの漏れを調べる。

規格：それぞれ $100 \text{ cm}^3/\text{min}$ 以内

● 整備基準

PUSH PULL CONTROL VALVE

プッシュプルコントロールバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

This valve serves to discharge the compressed air at the delivery port to the outside air by automatically forcing out button 15, when the pneumatic pressure in the vehicle air system drops below a predetermined level through faults. This valve is used to control the air in the spring actuator of the vehicle, and to actuate the emergency brake.

● 構造と機能

本バルブは、車両のエアシステムに異常が起き、空気圧力が一定圧力以下に低下すると、ボタン15が自動的に飛び出してデリバリーポートの圧縮空気を大気に開放します。車両のスプリングアクチュエータのコントロール用及びエマージェンシブレーキに使用される。

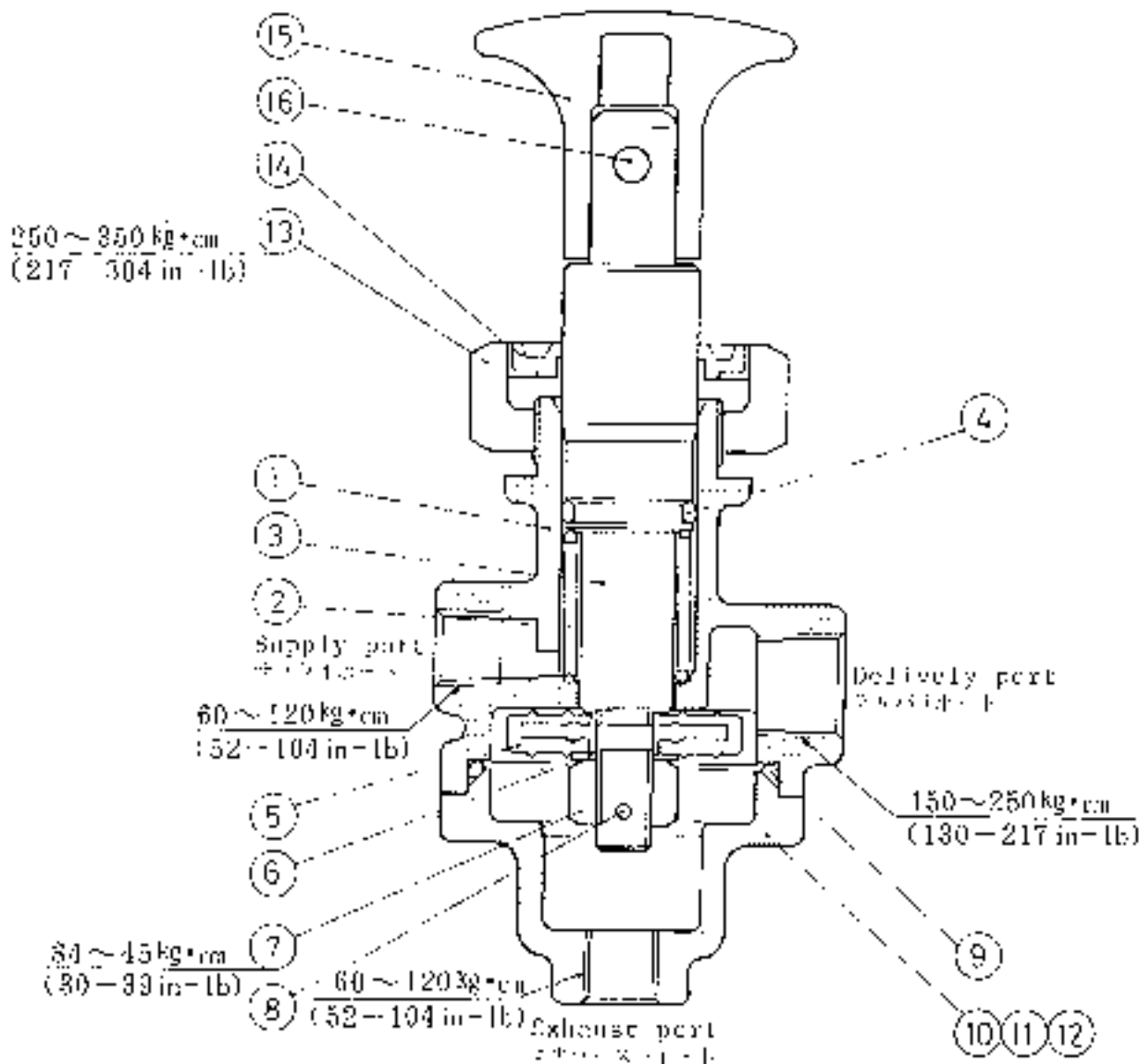


Fig. 2

- | | | | |
|------------|-----------------|-----------|--------------|
| 1. Body | 9. O-ring | 1. ボディ | 9. Oリング |
| 2. Spring | 10. Cover | 2. スプリング | 10. カバー |
| 3. Plunger | 11. Screw | 3. プランジャー | 11. スクリュー |
| 4. O-ring | 12. Washer | 4. Oリング | 12. ワッシャー |
| 5. Valve | 13. Sealing nut | 5. バルブ | 13. シーリングナット |
| 6. Washer | 14. Oil seal | 6. ワッシャー | 14. オイルシール |
| 7. Nut | 15. Button | 7. ナット | 15. ボタン |
| 8. Pin | 16. Spring pin | 8. ピン | 16. スプリングピン |

PUSH PULL CONTROL VALVE

PRINCIPLES OF OPERATION

1. While a pneumatic pressure above a predetermined level (hold pressure) is present at the supply port, button (A) will remain in position after it is pushed in.
2. When button (A) is pulled, the compressed air at the delivery port is discharged through the exhaust port, and the button is left in the pulled position.
When the pneumatic pressure at the supply port and the delivery port drops below a specified level (return pressure), the button is forced out by spring (B) to close the supply port and open the delivery port to the outside air.

● DISMOUNTING

WARNING

☆ REMOVE THE VALVE AFTER IMMOBILIZING THE VEHICLE, AND DISCHARGING THE COMPRESSED AIR IN THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK.

● DISASSEMBLY

1. Unscrew screw (A), and remove cover (B).
2. Remove pin (C), unscrew nut (D), and remove washer (E) and valve (F).
3. Removed plunger (G) and spring (H).

● CLEANING AND CHECKING

1) Cleaning

Wash all the metal parts in kerosine and dry. Replace all the rubber parts with new ones.

2) Checking parts

Check the body seat and cover seat for surface damage, etc., and replace if necessary.
Check the plunger for damage, wear, etc. on the sliding surface, and replace if necessary.

作動説明

1. サプライポートに一定圧力（保持圧力）以上の空気圧力が供給されている時、ボタン(A)を押し込むと、ボタンは押し込まれた位置に自動的に保持される。
2. ボタン(A)を引くと、デリバリーポートの圧縮空気はエクスポートポートから排気され、ボタンはその位置に保持される。
また、エアシステムに異常が生じ、サプライ、デリバリーポートの空気圧が一定圧力（復帰圧力）以下に低下するとスプリング(B)によって自動的にボタンが飛び出し、サプライポートを閉じデリバリーポートを大気に開放します。

● 取り外し

★★注意★★

☆ 車両を固定し、ドレーンコックを開いてレザーバ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 分解

1. スクリュー(A)を外してカバー(B)を外す。
2. ピン(C)を外し、ナット(D)を緩めてワッシャー(E)、バルブ(F)を外す。
3. プランジャー(G)、スプリング(H)を外す。

● 洗浄及び点検

1) 洗浄

金属部品は洗油で良く洗い乾かさせる。ゴム部品は新品と交換する。

2) 部品の点検

ボディシート面、及びカバーシート面に傷等がないかを調べ、もしあれば新品と取り替える。
プランジャー摺動部に傷、摩耗等がないかを調べ、もしあれば新品と取り替える。

PUSH PULL CONTROL VALVE

● REASSEMBLY

● 組み立て

NOTE

注意

☆ Reassembly by reversing the disassembly processes, applying proper amount of lithium base grease (MARUZEN OIL, REMAX No.2 or equivalent) to all the O-rings, O-ring grooves, and the silding surfaces.

☆ 全てのOリング、Oリング溝及び摺動面にリチウムベースグリース（丸善石油製リマックス No.2 または相当品）を適量塗布し、分解の逆手順で組み立てる。

● TEST

● 試験

1. Operation test

1. 作動試験

• With the minimum holding pressure, 4.3 kg/cm² (61.1 psi), applied to the supply port, push the button and release, and check that the button remains in position.

• サプライポートに最低保持圧力 4.3 kg/cm² を加えてボタンを押込み、手を離しても自動的に保持するか調べる。

Standard: At 4.3 kg/cm² (61.1 psi), button should self-hold.

規格：4.3 kg/cm² で押込み状態で保持できること。

• With approx. 7 kg/cm² (99.5 psi) pneumatic pressure applied to the supply port, push the button fully. Then, gradually open the drain cock to reduce the reservoir pressure until the button pops out by itself, and measure the pressure when the button pops out.

• サプライポートに約7 kg/cm² の圧縮空気を加え、ボタンを押込み状態にする。その後、ドレーンコックを徐々に開いてレザーバ圧力を降下させ、ボタンが自動的に飛び出す圧力を調べる。

Standard: 2.8±0.4 kg/cm²
(39.8±5.7 psi)

規格：2.8 ± 0.4 kg/cm²

2. Air leakage test

2. エアー漏れ試験

With 7 kg/cm² (99.5 psi) air pressure applied to the supply port, hold the button in the pushed-in position, and then, in the pulled-out position, and check the exhaust port for leakage by applying soap water to the port.

サプライポートに7 kg/cm² の圧縮空気を加え、ボタンを押込み状態及び引き出し状態に保持する。エキゾーストポートに石鹸水を塗り、漏れを調べる。

Standard: leakage must be less than 100 cm³/min. (6.1 in³/min)

規格：それぞれ 100 cm³/min 以下

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 項目	Maintenance standards 整備基準
2000-hr, or one-year check	Disassemble the valve, and check all the parts. Replace all the rubber parts.
2000時間または1年毎点検	バルブを分解し、すべての部品を点検する。ゴム部品はすべて交換する。 点検の項に引き、各試験を実施する。

AIR DRYER

エアードライヤ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

In automobiles, compressed air is used widely for various functions. When compressed air in the reservoir and piping is cooled, water condenses, and condensed water has adverse influence on the pneumatic units. The air dryer eliminates steam in compressed air to prevent water condensation in the pneumatic system and to prevent ill effect of water.

● 構造と機能

自動車には、種々の目的で圧縮空気を利用していますが、この圧縮空気がレザーバや配管内で冷却されると、圧縮空気中に含まれる水蒸気が凝結してドレンが発生し、各機器に悪影響を与えます。エアードライヤは、圧縮空気中の水蒸気を除去してドレンの発生を防止し、ドレンによる弊害を取り除いています。

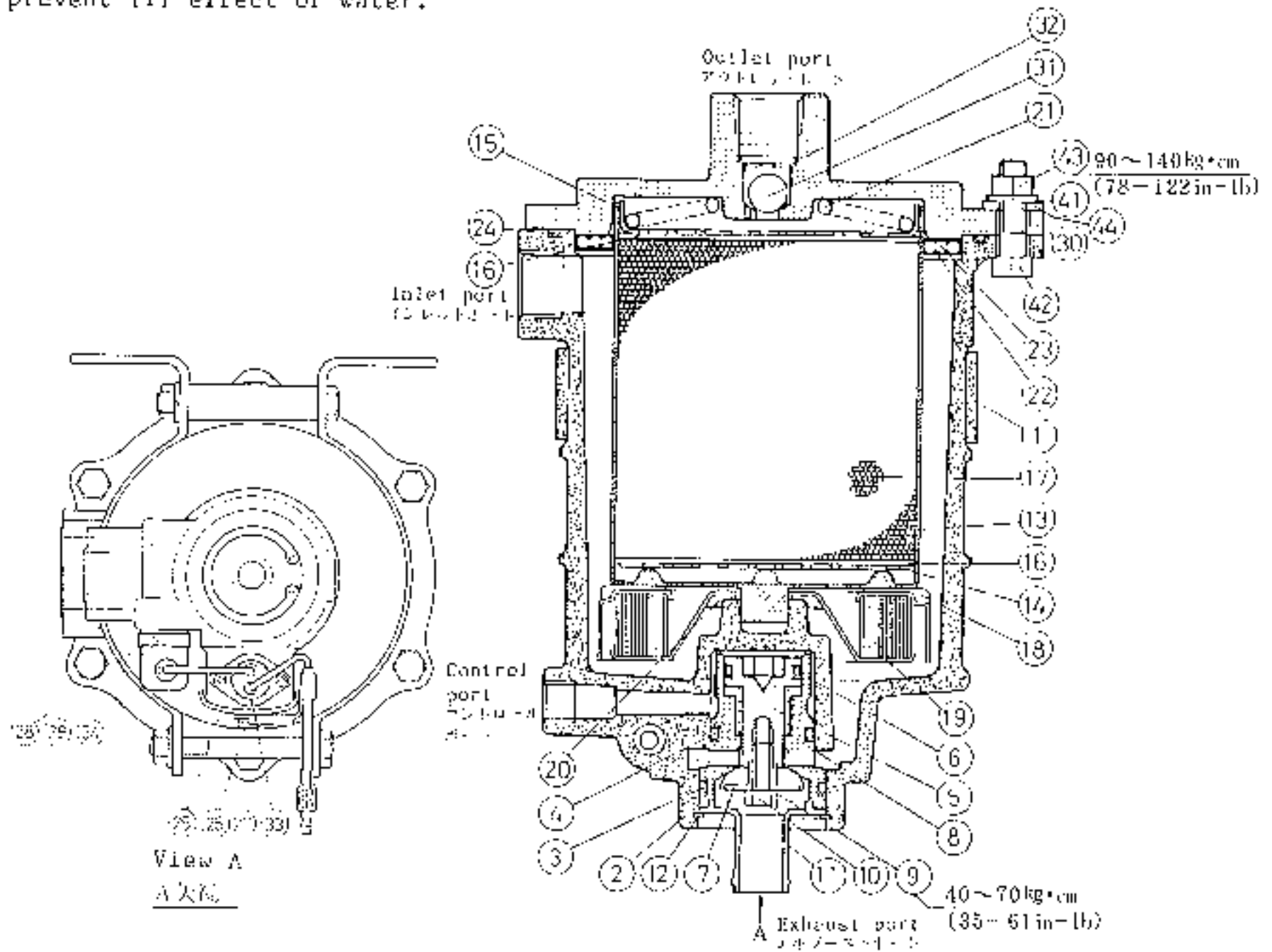


Fig. 1

- | | | | |
|------------------|--------------------|---------------|---------------|
| 1. Body | 10. Bolt | 1. ボディ | 10. ボルト |
| 2. Valve body | 11. Exhaust cover | 2. バルブボディ | 11. エキゾーストカバー |
| 3. O-ring | 12. Retaining ring | 3. Oリング | 12. リターニングリング |
| 4. O-ring | 13. Case | 4. Oリング | 13. ケース |
| 5. Piston | 14. Filter plate | 5. ピストン | 14. フィルタプレート |
| 6. O-ring | 15. Filter plate | 6. Oリング | 15. フィルタプレート |
| 7. Purge valve | 16. Filter | 7. パージバルブ | 16. フィルタ |
| 8. Valve spring | 17. Desiccant | 8. バルブスプリング | 17. 乾燥剤 |
| 9. Spring washer | 18. Gasket | 9. スプリングワッシャー | 18. ガasket |

AIR DRYER

19. Oil filter ass'y	29. Heater	19. オイルフィルタ Ass'y	29. ヒータ
20. Gasket ring	30. Cover	20. ガスケットリング	30. カバー
21. Set spring	31. Check ball	21. セットスプリング	31. チェックボール
22. Case guide	32. Stop plate	22. ケースガイド	32. ストッププレート
23. Seal ring	33. Thermostat	23. シールリング	33. サーモスタット
24. O-ring	34. Heater boot	24. Oリング	34. ヒータブーツ
25. Protector	41. Spring washer	25. プロテクター	41. スプリングワッシャー
26. Washer	42. Bolt	26. ワッシャー	42. ボルト
27. Screw	43. Nut	27. スクリュー	43. ナット
28. Gasket	44. Washer	28. ガスケット	44. ワッシャー

PRINCIPLE OF OPERATION

1. Dehumidifying

During the load cycle of the compressor, the compressed air delivered from the compressor enters through the inlet port and is cooled by the external surface of case (3) to have the moisture and oil content separated and deposited in the bottom of body (1). The air further flows through oil filter ass'y (2) incorporating an oil mist separator to have minute oil droplets and dust particles removed, and flows into case (3), where the residual moisture content is eliminated by desiccant (4). As air flows upward in case (3), it makes contact with progressively dryer desiccant until it leaves case (3) in a fully dry state from the top. The dry air is delivered to the reservoir past check ball (5) and purge reservoir.

作動説明

1 除湿作用

コンプレッサのロードサイクルの時、コンプレッサからの圧縮空気はエアードライヤのインレットポートに入りケース(3)の外周で冷却され、水分と油分がボディ(1)の底にたまります。空気は更にオイルミストセパレータ付のオイルフィルタ Ass'y (2)を通過して小さな油滴や塵埃を除去して、ケース(3)内に送られます。そこでまた空気中に含まれている水分が乾燥剤(4)によって除去されます。空気がケース(3)の下方から上方に進むにしたがって、より乾燥した乾燥剤に接触する為に水分は更に減少して、ケース(3)の上端ではドライエアとなります。このドライエアがチェックボール(5)とパージレゾーバを通過してレゾーバに供給されます。

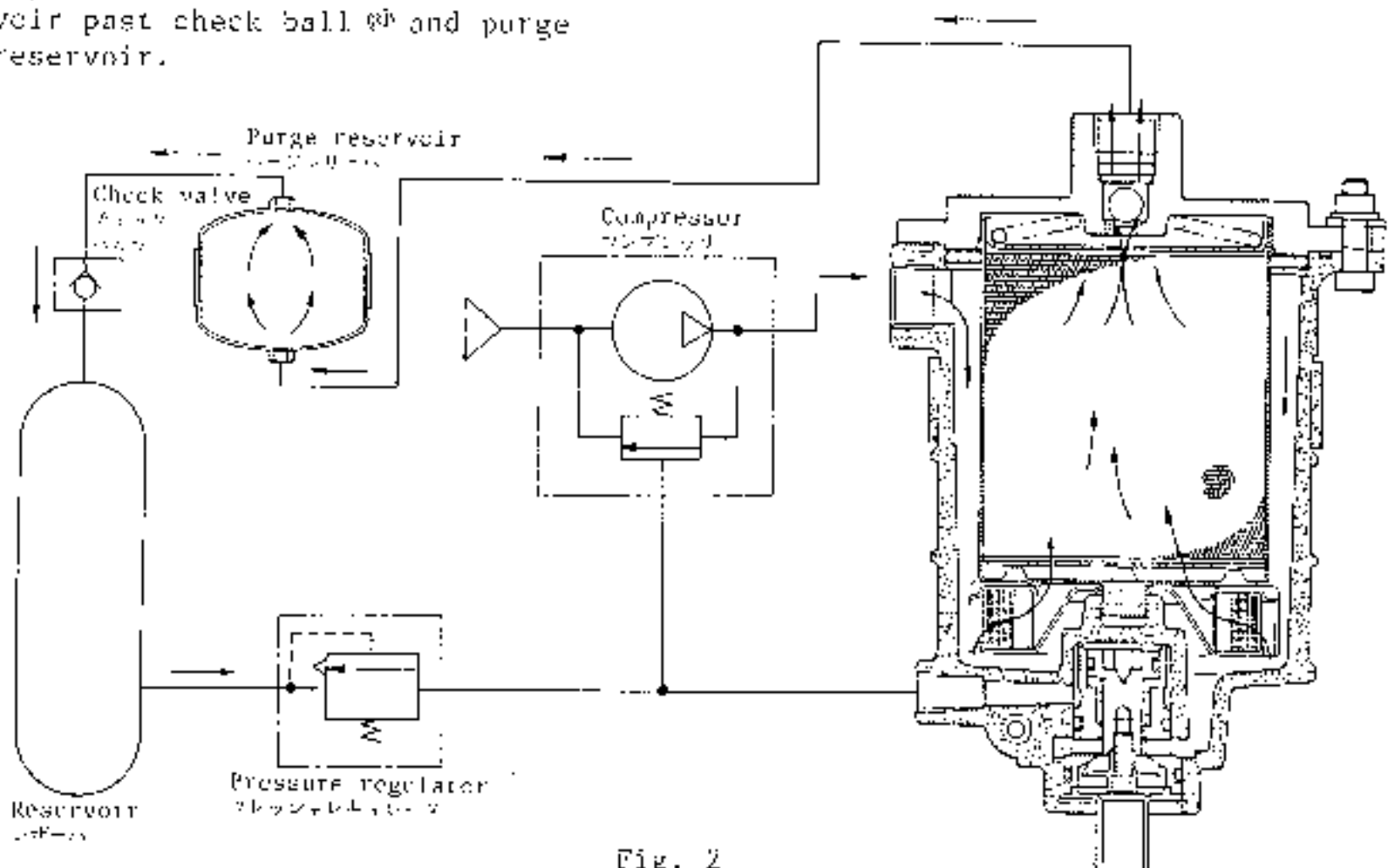


Fig. 2

AIR DRYER

2. Regeneration

When the system pneumatic pressure reaches the preset upper limit, the compressor is unloaded by a command of the pressure regulator, and starts to run in the idle mode. The same command is sent to the control port of the air dryer, which opens purge valve ⑤ to connect the interior of case ④ to the atmospheric air. Due to the speedy opening, oil filter ass'y ③ is cleaned by the pressure in case ④, and oil and condensed water are discharged to the outside. Due to the speedy pressure drop, the dry air in purge reservoir decompression-expands to become super-dry, and as it flows backward in case ④, it removes moisture from desiccant and escapes outside, regenerating the desiccant.

When the load cycle is restarted, purge valve ⑤ is closed by a command from the pressure regulator, and the same dehumidifying operation starts again.

2. 再生作用

システム内の空気圧が上限に達すると、プレッシャレギュレータの指令によってコンプレッサはアンロード位置となり空転します。同じ指令をエアードライヤのコントロールポートも受けてパージバルブ⑤が開き、ケース④内は大気に開放されます。急激な開放の為、ケース④内の圧力でオイルフィルタ Ass'y ③は清浄され、油分凝縮水も大気に放出されます。

急激な減圧の後、パージレザバ内の乾燥空気はオリフィスを通して減圧膨張し、スーパードライの空気となってケース④内を逆流して乾燥剤④から水分を奪って大気に運び去り、乾燥剤の再生が完了します。

再びロードサイクルになると、パージバルブ⑤はプレッシャレギュレータの指令によって閉じ乾燥作用に入ります。

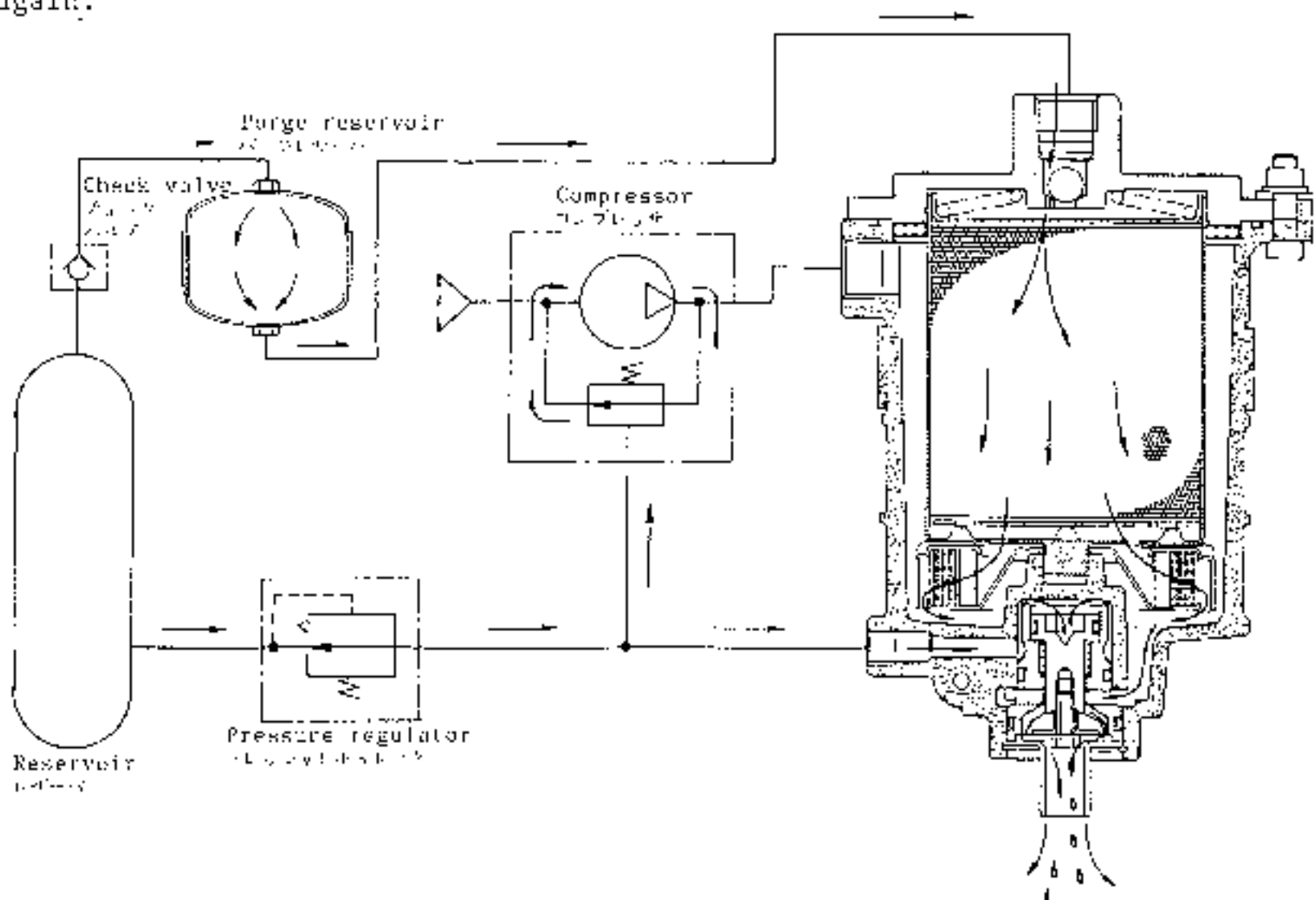


Fig. 3

AIR DRYER

● DISMOUNTING

WARNING

☆ REMOVE THE AIR DRYER AFTER IMMOBILIZING THE VEHICLE, AND DISCHARGING THE COMPRESSED AIR IN THE RESERVOIR BY OPENING THE DRAIN COCK.

● REMOUNTING

CAUTION

☆ WHEN USING SEALING TAPE FOR AIR-SEALING, USE IT CAREFULLY, AS FREED FRAGMENTS OF TAPE ARE LIABLE TO BE PINCHED IN THE CHECK VALVE, ETC.

● DISASSEMBLY

1. Clamp body (1) in a vise, unscrew four of the six bolts (2) first, and then unscrew the remaining two, with the flanges of cover (3) and body (1) clamped together. (Fig. 4)
2. Take out set spring (4) and filter plate (5), and then, take out case (6), case guide (7), oil filler ass'y (8) and gasket ring (9) in this sequence. (Fig. 5)

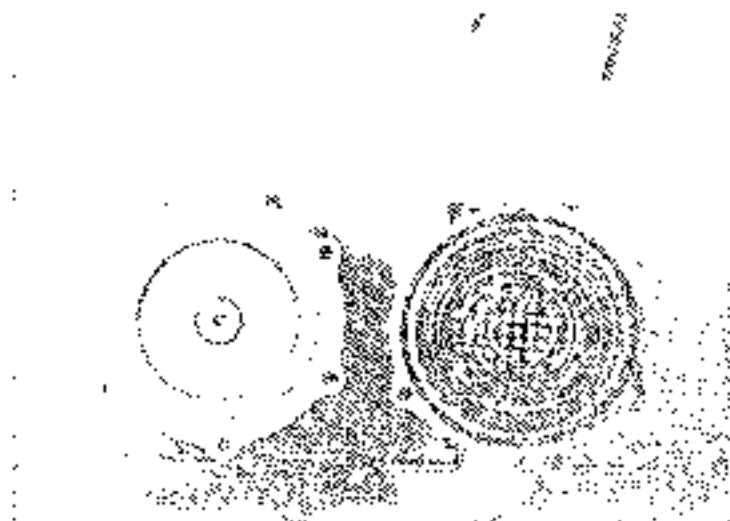


Fig. 4

● 取り外し

★★注意★★

☆車両を固定し、ドレーンコックを開いてレザーバ内の圧縮空気を排出した後、取り外す。

● 取り付け

★注意★

☆エアースीलに際し、シールテープを使用する場合は、チェックバルブ等にシールテープがはさまる事があるので特に注意する。

● 分解

1. ボディ(1)をバイスに固定し、ボディに締付けているボルト(2)を6本の内4本は最初に抜き取り、残りの2本を弛める。そのときカバー(3)、ボディ(1)のフランジ部をそれぞれ上下方向に固定してから弛める。(Fig. 4)
2. セットスプリング(4)とフィルクプレート(5)を取り外し、更にケース(6)、ケースガイド(7)、オイルフィルタAss'y(8)、ガスケットリング(9)と順次抜き取っていく。(Fig. 5)

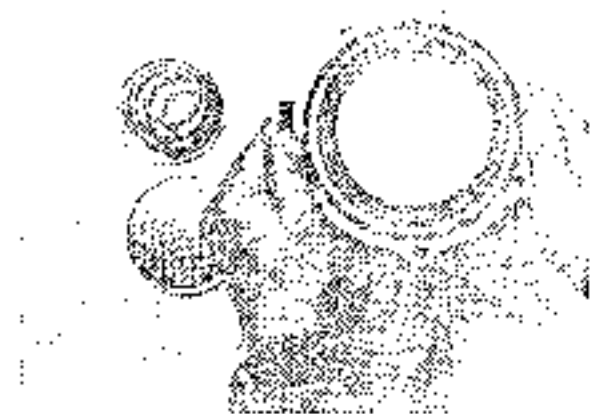


Fig. 5

AIR DRYER

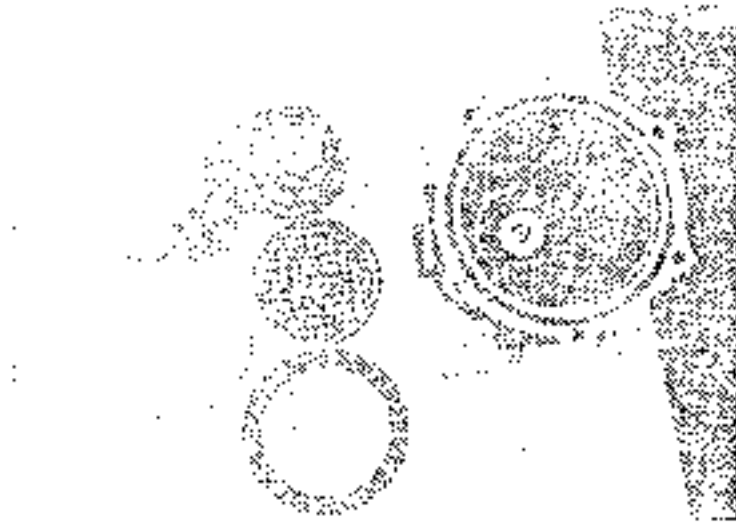


Fig. 6

3. Remove top filter 16 of case 10, take out desiccant 17 from the inside, and take out lower filter 18 and filter plate 19.

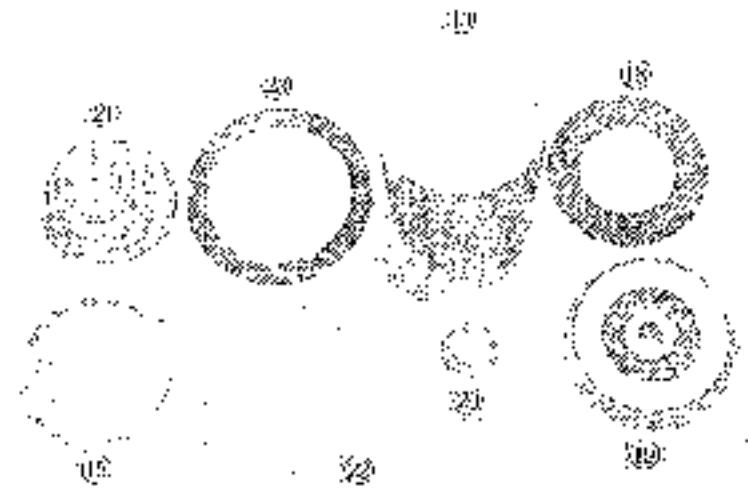


Fig. 7

3. ケース10の上側のフィルタ16を抜き取り、中の乾燥剤17を外へ移し、下のフィルタ18及びフィルタプレート19を抜き取る。



Fig. 8

4. Put body 11 with the flange down, remove retaining ring 21 with compressing C-ring pliers, and take out valve body ass'y 20-23.
5. Remove exhaust cover 23 from valve body 20.
6. Holding piston 24 with a 10 mm Allen wrench, unscrew bolt 25 clamping purge valve 26, and remove piston 24, valve spring 27 and purge valve 26.



Fig. 9

4. ボディ(10)のフランジ側を下にしてリテーニングリング21をC形止め輪(プライヤ)で取り外し、バルブボディ Ass'y (20-23)を抜き取る。
5. エキゾーストカバー(23)をバルブボディ(20)から外す。
6. ピストン(24)を10mmの六角レンチで固定し、パーシバルブ(26)を締付けているボルト(25)を弛め、ピストン(24)、バルブスプリング(27)、パーシバルブ(26)を外す。

AIR DRYER



Fig. 10

● CLEANING

Wash all the disassembled parts, except for rubber parts and desiccant, in clean kerosene to remove sticking dirt, and dry. Wipe the rubber parts, if to be reused, with cloth.

● REASSEMBLY

NOTE

☆ Put filter ⑩ with the thick soft layer side up.

1. Holding case ① with the opening up, insert filter plate ⑪ and filter ⑩ in it, and then, put fresh desiccant in it. The standard amount of desiccant is 480 g (16.9 oz.), but if a repair kit is used, put all the bag of desiccant in the kit in the case.

NOTE

☆ Put the filter with the thick soft layer side down.

2. Settle the desiccant in case ① by tapping its outside with a plastic hammer, and then, place the 2nd filter ⑩ on the desiccant.
3. Clamp body ① in a vise, and put gasket ring ⑫ in it. Put gasket ⑬ together with oil filter ass'y ⑭ in it, then, case ⑮ and case guide ⑯.

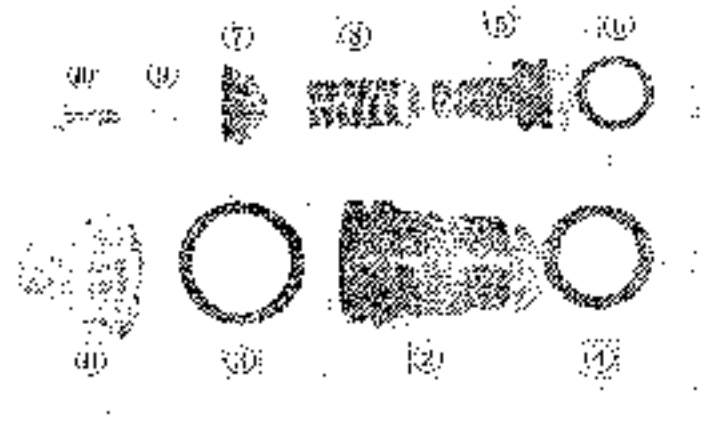


Fig. 11

● 洗浄

分解した部品は、ゴム部品と乾燥剤を除き、すべてきれいな洗剤で良く洗い、付着物を拭き取り乾かす。ゴム部品を再使用する時は、ウエスできれいに拭く。

● 組み立て

1. ケース①の口を上に向け、フィルタプレート⑪とフィルタ⑩を押し込んだ後、新しい乾燥剤を入れる。乾燥剤の重量の基準は480gです。但し、リペアキット用として購入したものは、1袋全部入れる。

注意

☆フィルタ⑩は、層の厚い柔らかい方を上にして入れる。

2. 次に乾燥剤の座りを良くする為、プラスチックハンマーでケース①の外面にわたって軽くたたいてから2枚目のフィルタ⑩を組み込む。

注意

☆フィルタ⑩は層の厚い柔らかい方を下にして入れる。

3. ボディ①をバイスに固定し、ガスケットリング⑫を入れる。ガスケット⑬は、オイルフィルタ Ass'y ⑭と一緒に入れる。そして、ケース①、ケースガイド⑯と順に組込む。

AIR DRYER

4. Install seal ring (4) and body O-ring (5) after coating with lithium base grease (MARUZEN OIL, REMAX No. 2 or equivalent).

5. Put filter plate (6) and set spring (7) in case (8).



Fig. 12

4 シールリング(4)及びボディ(1)のリング(5)にグリースを塗布してから組込む。グリースは、リチウムベースグリース（丸善石油製リマックス№2または相当品）を用いる。

5. フィルタプレート(6)、セツトスプリング(7)をケース(8)の中に入れる。

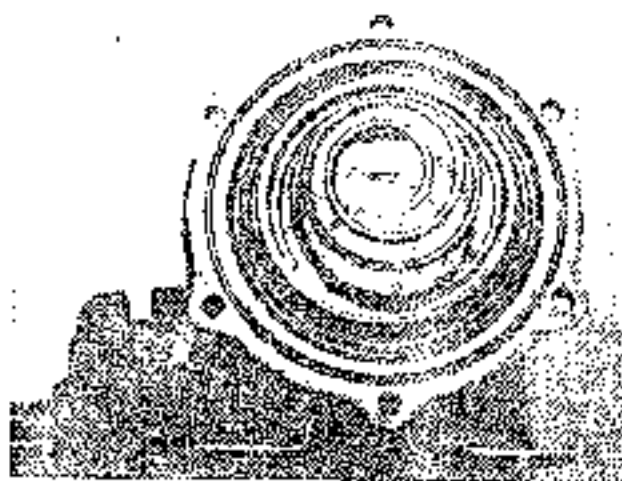


Fig. 13

6. Put cover (9) on body (1), and insert 6 bolts (10) from underside, and tighten with nuts (11).

7. Apply grease to O-ring (12) for piston (13), and install it to the piston.

8. Coat the sliding surfaces of valve body (14) and piston (13) with grease, insert valve spring (15) in the valve body, and insert piston (13) in valve body (14). Holding the piston with a 10 mm Allen wrench, clamp valve (16) with bolt (17).

9. Apply grease to O-ring (18) and (19), and install them to valve body (14).

10. Install exhaust cover (20) to valve body (14), by tapping the entire circumference of its face lightly with a hammer. (Fig. 14)

11. Apply grease to the O-ring contact surfaces on body (1), and install valve body ass'y (21)-(22) in body (1).

12. Install retaining ring (23) using C-ring pliers. (Fig. 15)

6. カバー(9)をボディ(1)の上に掛け、6本のボルト(10)をト
から通し、ナット(11)で締付ける。

7. ピストン(13)側のOリング(12)にグリースを塗布した後、
ピストンに組込む。

8. バルブボディ(14)のピストン滑面とピストン(13)にグ
リースを塗布しておき、バルブボディ内にバルブスプリ
ング(15)を入れ、ピストンを組み込む。そしてピスト
ンを10mmの六角レンチで固定しておき、バルブ(16)をボル
ト(17)で締付ける。

9. バルブボディ(14)側のOリング(18)、(19)にグ
リースを塗布した後、バルブボディに組み付ける。

10. バルブボディ(14)にエキゾーストカバー(20)を組み付ける。
組み付けるときは、エキゾーストカバーの端面を全周
にわたってハンマーで軽くたたいて下さい。(Fig. 14)

11. ボディ(1)側のOリング接触部にグリースを塗布した
後、バルブボディ Ass'y (21)-(22)を組み込む。

12. リテーニングリング(23)をC形止め輪用プライヤーで組
み付ける。(Fig. 15)

AIR DRYER



Fig. 14

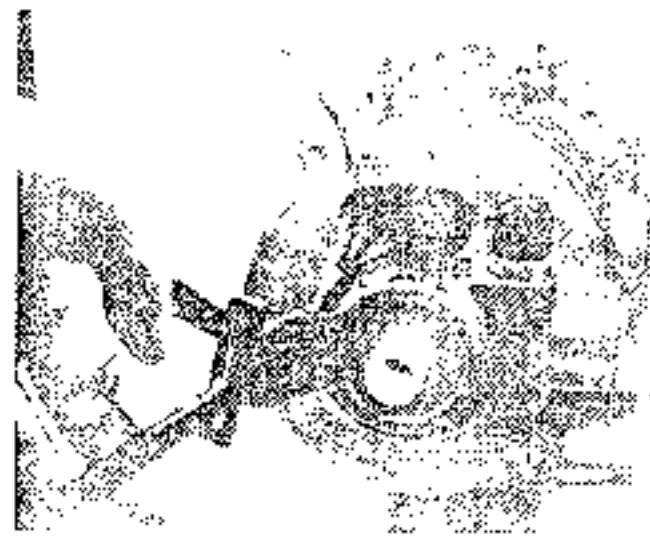


Fig. 15

● TEST

1. Operation test

Run the engine, and as the compressor is switched over from the loading mode to the unloading mode at the maximum pressure, check that air is discharged from the dryer exhaust port. Check also that air is discharged first at high rates, and then in 3 seconds or so, becomes reduced to noiseless levels.

2. Air leak test

- Test air leak through the dryer exhaust port after the switching over from the unloading to loading mode at the minimum pressure.
Standard: 20 cm³/min (1.22 in³/min)
max.
- All the piping joints must be free from leaking.

3. Continuity test

Test the continuity of the heater and the thermostat with a multimeter.
[Thermostat tripping temperature]
ON : 4±4°C (39.2±7.2°F)
OFF : 20°C (68.0°F) max.

● 試験

1. 作動試験

エンジンを回し、圧力が最高圧に達してロードからアンロードに切りかわる時、ドライヤのエキゾーストポートからエアが排出されること。また、排出されるエアは最初多く、約3秒後には音がしない程度であること。

2. エアー漏れ試験

- エアの圧力が低下し、最低圧に達してアンロードからロードに切りかわった後の、ドライヤのエキゾーストポートからの漏れを測る。
基準：20 cm³/min 以下
- 各配管接続部の漏れはないこと。

3. 導通試験

ヒータ及びサーモスタットの導通をメーターで見る。
[サーモスタット作動温度] ON : 4 ± 4℃
OFF : 20℃以下

AIR DRYER

● MAINTENANCE STANDARDS

● 整備基準

Item 整備項目	Maintenance standards 整備基準
After-mounting check	Approximately 1 week after the mounting, check the reservoir for water accumulation. If water is present, discharge water at frequent intervals such as at every work conclusion check.
900-hr or 3-month check	Check the normal operation by opening the drain cock of the reservoir. (When the reservoir area is cooled more than 16°C (28.8°F), small amount of water may condense.) If water condenses under normal operation conditions, disassemble the body and check the desiccant for freedom from contamination. If more than 1/5 is contaminated, replace the desiccant, as contamination by oil, etc. reduces desiccation performance. Check the water discharged from the exhaust port. If oil is discharged abnormally, check the compressor and take measures to eliminate oil discharge.
2000-hr or 1-year check	Disassemble the main body, and replace the desiccant, oil filter, and all the rubber parts. Check the piping and wiring for abnormal conditions. Conduct all the tests described under "TEST".
装着後点検	装着後約1週間が経過したら、メインレザ-ハのドレーンの有無を確認する。ドレーンが出る場合は、完全にドライ状態になる迄、作業点検等のドレーン抜きを励行する。
900時間または3ヶ月毎点検	正常に作動しているかどうか、レザ-ハのドレーンロックを開いてドレーンが出ないか確認する。(レザ-ハ付近の温度低下量が16℃を越える場合は、少量のドレーンが出る場合があります。) 通常の使用条件で少量のドレーンが出る場合は、本体を分解し、乾燥剤が不純物に浸されていないか調査し、1/5以上浸されている場合は新しい乾燥剤と交換する。乾燥剤がオイル等に浸されると、水分を吸着する能力が低下します。エネゾースポートから排出されるドレーンを注意して見る。異常にオイルが混入するようであればコンプレッサを点検し、オイルアップの対策をして下さい。
2000時間または1年毎点検	本体を分解し、乾燥剤、オイルフィルク及び全てのゴム部品を交換する。配管及び配線に異常がない点検する。 試験の項に従い、各試験を実施する。

SERVICE MANUAL

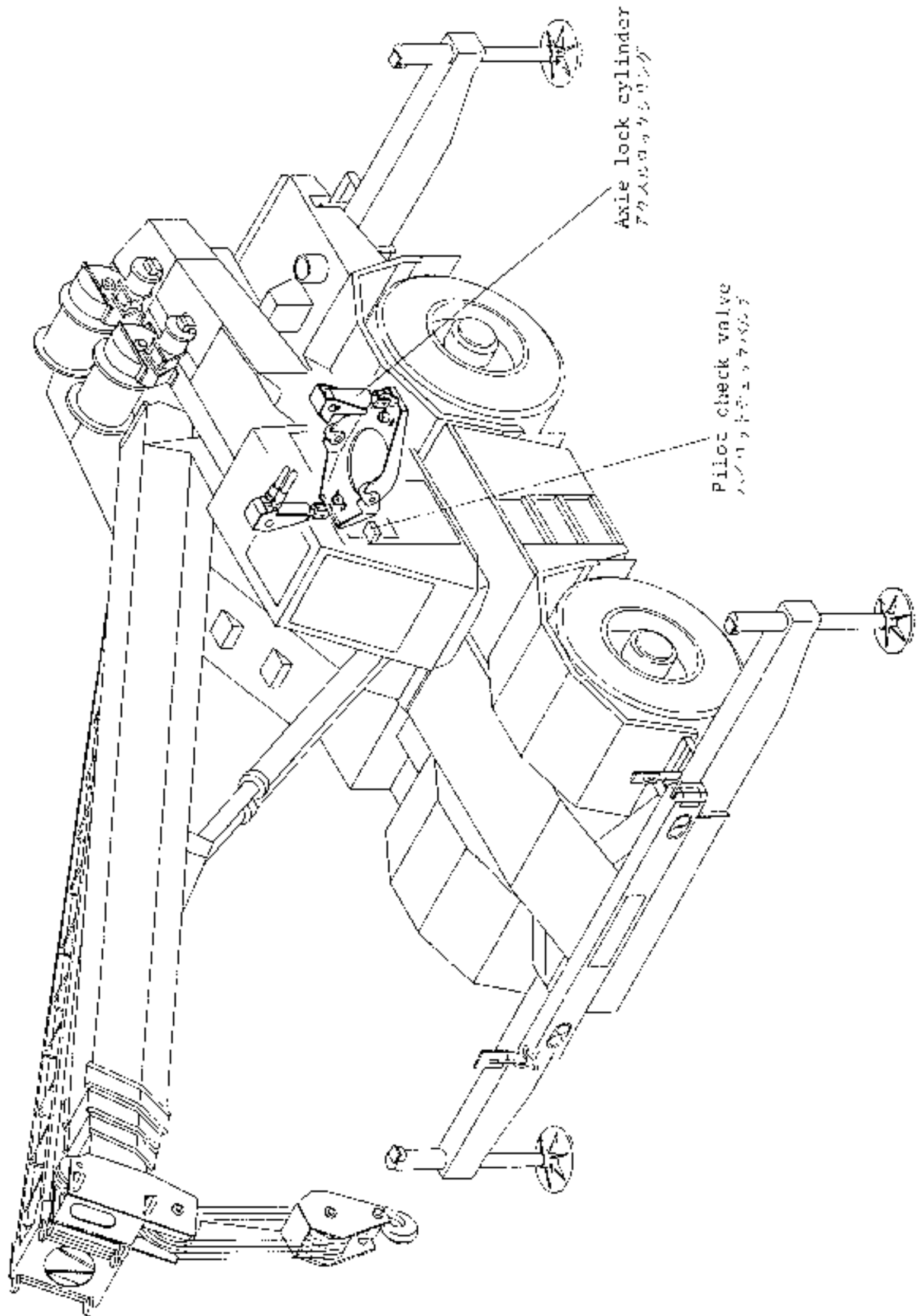
SUSPENSION



サスペンション

LOCATIONS OF COMPONENTS

システムの部品構成



GENERAL

システムの概要

● FUNCTIONS OF UNITS

1. Axle lock cylinder

This cylinder is for locking the rear axle.

2. Pilot check valve

This valve blocks the ports of the axle lock cylinders while the axle is locked.

● DESCRIPTION OF SYSTEM

(Refer to the circuit diagram in Chapter Z.)

When the PTO switch is turned off (or when the outrigger state register switch of the load moment indicator is turned on with the PTO switch on), and the boom is positioned in the overfront area, solenoid (SL40) is energized to switch over the axle lock releasing solenoid valve, allowing the pilot pressure from the torque converter circuit to come to the pilot check valve to open the valves to connect the extension port and the retraction port of the axle lock cylinders to the tank circuit. The axle is now free to oscillate.

When the switch setting and the boom position are brought out of the conditions above, Solenoid (SL40) is deenergized to allow the axle lock release solenoid valve to return, interrupting the pilot pressure to the pilot check valve. Now, the extension side port and the retraction side port of the axle lock cylinder are closed, and consequently, the axle is locked.

● 機器の機能

1. アクスルロックシリンダ

後軸アクスルをロックするシリンダです。

2. ハイロッドチェックバルブ

アクスルロック時にアクスルロックシリンダのポートをブロックします。

● システムの説明

(Z章の回路図を参照)

PTOスイッチをOFF、又はPTOスイッチをONで荷重モーメント表示器本体のアウトリガ設定スイッチをONにしてブームを前方位置に向けると、ソレノイド(SL40)に通電され、アクスルロック開放用のソレノイドバルブが切り換ります。それによってトルクコンバータ回路からのハイロッド圧をパイロットチェックバルブに送ってバルブを開かせ、アクスルロックシリンダの伸長側及び縮小側のポートをタンク回路に導きます。従ってアクスルの揺動が可能になります。

次にスイッチ及びブーム方向を前記以外の状態にすると、ソレノイド(SL40)への通電が断たれてアクスルロック解放用ソレノイドバルブは復帰し、ハイロッドチェックバルブへのハイロッド圧は送られなくなります。従ってアクスルロックシリンダの伸長側及び縮小側のポートは、ハイロッドチェックバルブによって閉じられ、アクスルをロック状態にします。

AXLE LOCK CYLINDER

アクスルロックシリンダ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

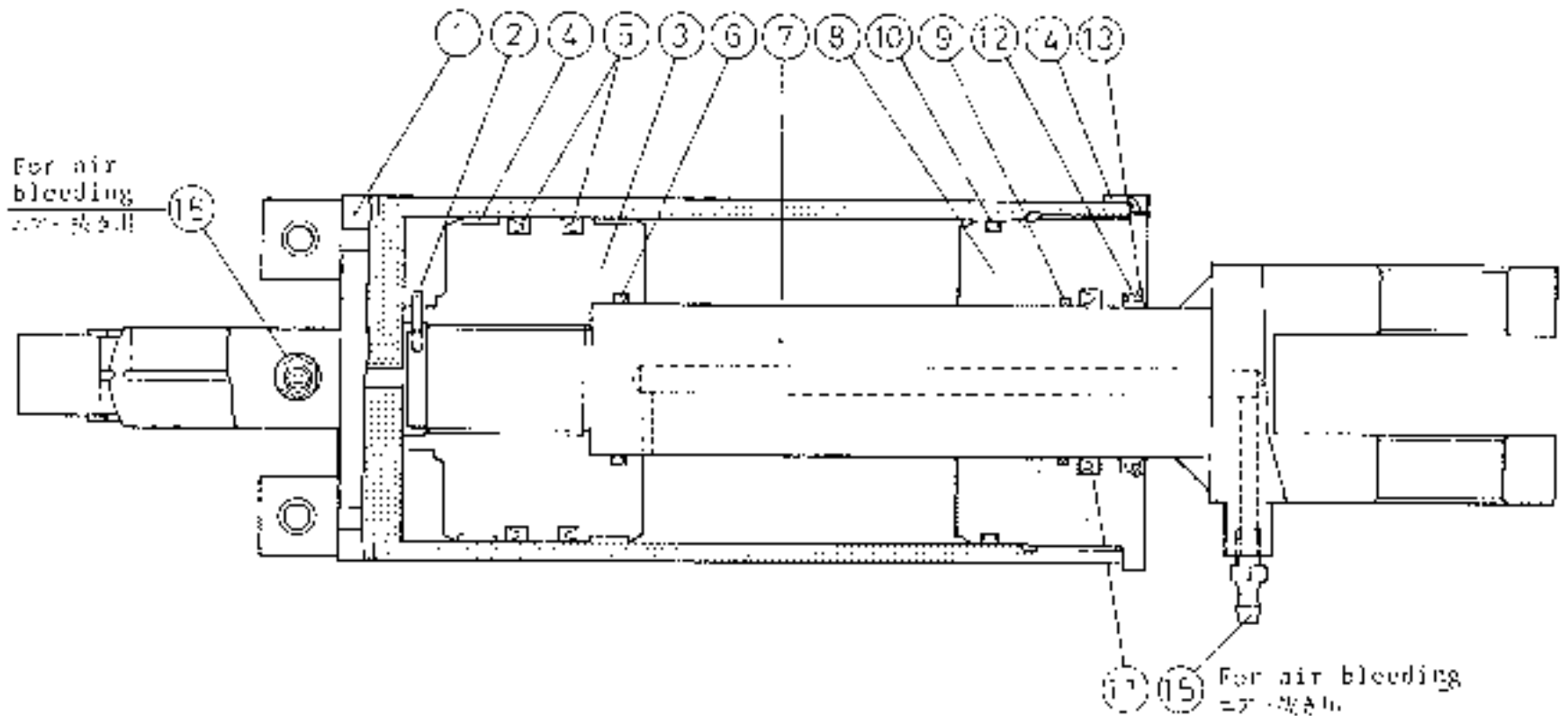


Fig. 1

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. Cylinder | 9. Damper ring |
| 2. Spring pin | 10. O-ring |
| 3. Piston | 11. Packing |
| 4. Plain bearing | 12. Dust seal |
| 5. Packing | 13. Retaining ring |
| 6. O-ring | 14. Plate |
| 7. Rod | 15. Bleeder screw |
| 8. Rod cover | |

- | | |
|-------------|---------------|
| 1 シリンダ | 9. ダンパリング |
| 2 スプリングピン | 10. Oリング |
| 3 ピストン | 11. パッキン |
| 4 プレーンベアリング | 12. ダストシール |
| 5 パッキン | 13. リターニングリング |
| 6 Oリング | 14. プレート |
| 7 ロッド | 15. ブリーダスクリュ |
| 8. ロッドカバー | |

● DISMOUNTING

● 取り外し

WARNING

★★注意★★

☆ WHERE THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO CONTAIN HIGH PENT UP PRESSURE. BE SURE TO VENT IT BEFORE STARTING TO DISMOUNT THE CYLINDERS.

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

● REMOUNTING

● 取り付け

NOTE

注意

☆ Mount the lock cylinder with the bleeder screw on the rod facing the rear of the carrier.

☆ ロッド側のブリーダスクリュが車両後方に向くように取り付ける。

☆ After the remounting, bleed the circuit and the units, and test the system for fault-free operation.

☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

AXLE LOCK CYLINDER

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

● 分解、組み立て

CAUTION

★注意★

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, WORK IN CORRECT WAY BY OBSERVING THE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" GIVEN IN CHAPTER A.

☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。

☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, TAKE CARE NOT TO DAMAGE THE THREADS, THE FINISHED SURFACES AND THE SEALING PARTS, AND BE SURE TO USE THE SPECIFIED SPECIAL TOOLS.

☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように注意し、必ず専用工具を使用して行なう。

☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEAL MOUNTING AREAS, AND THE THREADS. CORRECT MINOR DENTS, DAMAGE, RUST AND BURRS WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OIL-STONE. IF THESE DEFECTS ARE SERIOUS, REPLACE THE PARTS WITH NEW PARTS.

☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品装着部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。

☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. INSTALL THE REPLACING SEALING PARTS BY OBSERVING THE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A, PAYING ATTENTION TO THEIR ORIENTATION.

☆ シール部品は、原則として新品と交換する。装着手順は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。

☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE CARE TO AVOID THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES.

☆ 組み立て時には、ごみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。

PILOT CHECK VALVE

パイロットチェックバルブ

● CONSTRUCTION AND FUNCTION

● 構造と機能

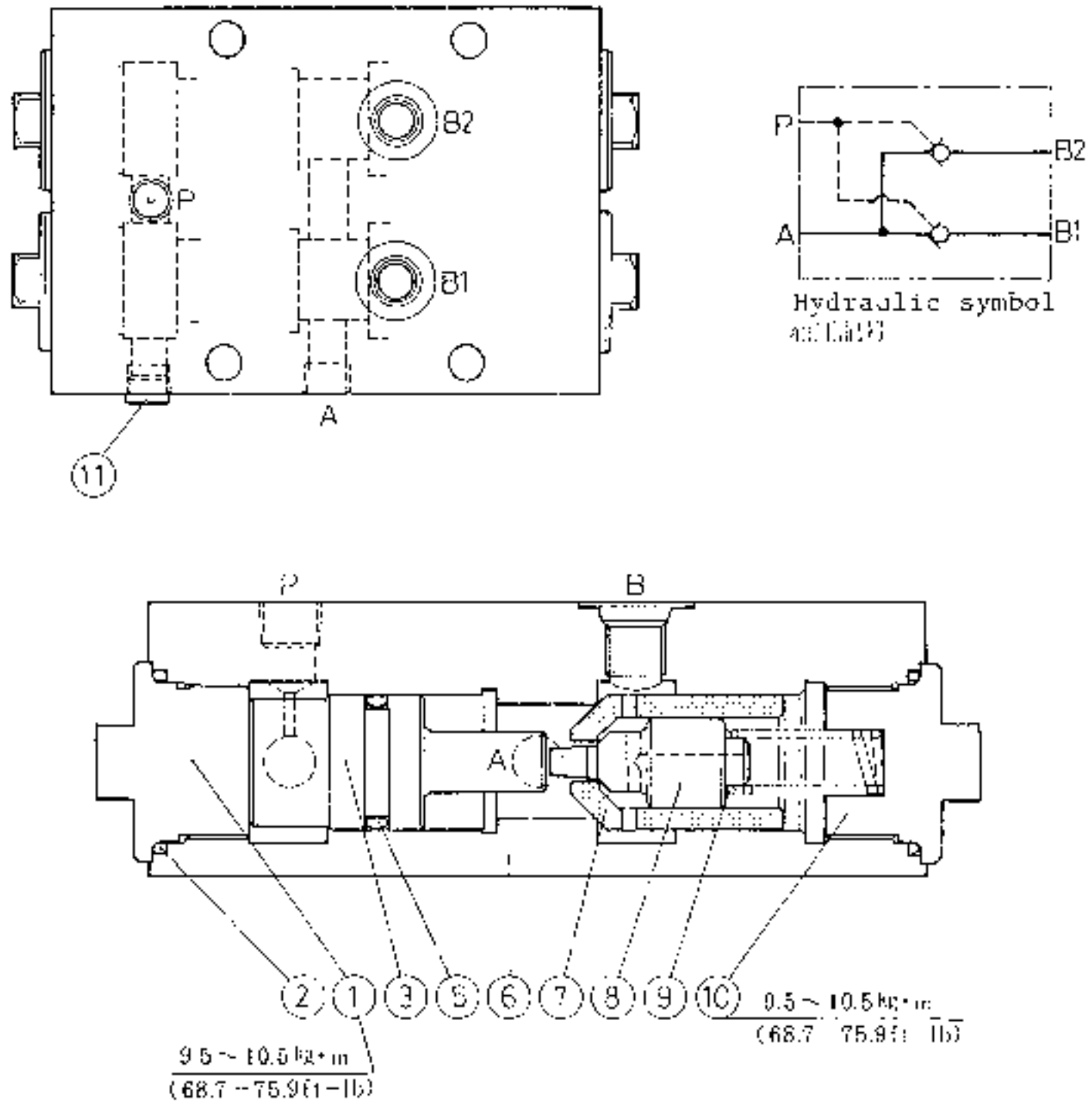


Fig. 1

- 1. Plug
- 2. O-ring
- 3. Piston
- 4. ---
- 5. O-ring
- 6. Valve body

- 7. Check valve
- 8. Poppet valve
- 9. Spring
- 10. Plug
- 11. Plug

- 1. プラグ
- 2. Oリング
- 3. ピストン
- 4. ---
- 5. Oリング
- 6. バルブボディ
- 7. チェックバルブ
- 8. ポペットバルブ
- 9. スプリング
- 10. プラグ
- 11. プラグ

● DISMOUNTING AND REMOUNTING

● 取り外し、取り付け

WARNING

★★注意★★

☆ WHEN THE CIRCUIT IS SUSPECTED TO RETAIN HIGH PRESSURE OIL, BE SURE TO VENT PRESSURE BEFORE DISMOUNTING THE VALVE.

☆ 回路内に圧油が閉じ込められている恐れのある場合は、閉じ込み圧を解放した後に取り外すこと。

PILOT CHECK VALVE

NOTE

- ☆ After remounting, bleed the circuit and the units, and test the operation to make sure of the absence of faulty conditions.

● DISASSEMBLY AND REASSEMBLY

CAUTION

- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING, ALSO OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (HYDRAULIC UNITS)" IN CHAPTER A TO WORK CORRECTLY.
- ☆ WHEN DISASSEMBLING AND REASSEMBLING THE VALVE, TAKE CARE TO PREVENT DAMAGE TO THE THREADS, FINISHED SURFACES AND SEALING PARTS, AND AVOID IMPROPER HANDLING. WHILE DISASSEMBLING, TAKE NECESSARY MEASURES TO ASSURE THAT ALL THE PARTS WILL BE REASSEMBLED IN THEIR ORIGINAL POSITIONS.
- ☆ WASH THE DISASSEMBLED PARTS IN KEROSENE, AND CHECK THEIR SLIDING SURFACES, SEALING PART MOUNTING SEATS, AND THREADS. CORRECT MINOR DENTS, SCUFF, RUST OR BURR WITH FINE ABRASIVE CLOTH OR OILSTONE. WHEN THE SURFACES ARE NICKED, WORN OR OTHERWISE DAMAGED SUBSTANTIALLY, REPLACE THE PARTS. CHECK THE CONTACT SURFACES OF THE VALVE AND VALVE SEAT, AND REPLACE THEM IF THE CONTACT PATTERN IS NOT EVEN, OR EXCESSIVE WEAR IS OBSERVED.
- ☆ IN PRINCIPLE, REPLACE ALL THE SEALING PARTS. OBSERVE "GENERAL CAUTIONS (SEALING PARTS)" IN CHAPTER A IN INSTALLING THEM, TAKING CARE TO INSTALL IN THE CORRECT ORIENTATION.
- ☆ WHEN REASSEMBLING, TAKE EXTREME CARE NOT TO ALLOW THE ENTRY OF DUST AND OTHER FOREIGN MATTER, AND APPLY HYDRAULIC OIL FOR LUBRICATION TO THE SLIDING SURFACES. INSERT THE VALVES AND PISTON STRAIGHT, TAKING CARE NOT TO PRY, AND CHECK THEIR SMOOTH MOVEMENT AFTER INSERTION.

注意

- ☆ 取り付け後、回路及び機器内のエア抜きを行った後に作動試験を実施し、異常がないことを確認すること。

● 分解、組み立て

★注意★

- ☆ 分解・組み立て時には、A章の「一般注意事項（油圧機器の取り扱い）」も併せて参照し、適切な取り扱いを行なうこと。
- ☆ 分解・組み立ては、ネジ部、仕上げ面及びシール部品を傷付けないように丁寧に扱い、無理な分解・組み立ては避ける。また組み立て時には、各部品が必ず元の位置に組み込まれるよう、分解時に配慮しておくこと。
- ☆ 分解した部品は、洗浄油で洗浄した後、摺動面・シール部品・密封部・ネジ部などを点検する。点検の結果、軽度の打痕、傷、錆またはバリがある場合は、細かい研磨布か油砥石で修正する。打痕、傷、摩耗等が著しい場合は新品と交換する。また、バルブとバルブシート面の当りを点検し、片当りや著しい摩耗がある場合は交換する。
- ☆ シール部品は、原則として新品と交換する。整備要領は、A章の「一般注意事項（シール部品の取り扱い）」に従って適切な取扱いを行ない、組み込み方向などを間違えないようにする。
- ☆ 組み立て時には、こみ等の異物が浸入しないように十分注意し、摺動面に潤滑用の作動油を塗布して組み立てる。バルブ・ピストンは、コネないように注意して挿入し、挿入後、スムーズに動くことを確認しておく。

SERVICE MANUAL

DATA, ADJUSTMENT
AND CHECKS



資料, 調整・点検

SPECIFICATIONS

仕 様

● ENGINE

1. Engine speed

- Idling speed (IDL.): $600 \pm \frac{50}{0}$ rpm
- Fast idling speed: approx. 1500 rpm
(when tank air pressure is 0 kg/cm^2 (0psi))
- Max. speed (MAX.): $2300 \pm \frac{20}{0}$ rpm
- Stall speed: 2050 ± 100 rpm
(PTO: OFF; 2-wheel drive;
3rd gear; brake locked)

● HYDRAULIC UNIT

1. Hydraulic pump (for crane)

1) Pump speed (reduction ratio: 0.939)

- Idling speed (IDL.): 640 rpm
- Max. speed (MAX.): $2450 \pm \frac{240}{0}$ rpm

2) Discharge rate

P1	83.5cc/rev(5.09in ³ /rev)(MAX.)
P2	83.5cc/rev(5.09in ³ /rev)(MAX.)
P3	36.4cc/rev(2.22in ³ /rev)

2. Hydraulic pump (for steering)

1) Pump speed (reduction ratio: 0.939)

- Idling speed (IDL.): 640 rpm
- Max. speed (MAX.): $2450 \pm \frac{240}{0}$ rpm

2) Discharge rate

P1	35.1cc/rev(2.14in ³ /rev)
P2	35.1cc/rev(2.14in ³ /rev)

3. Charging pump (for torque converter)

1) Pump speed (reduction ratio: 0.939)

- Idling speed (IDL.): 640 rpm
- Max. speed (MAX.): $2450 \pm \frac{240}{0}$ rpm

2) Discharge rate: 88 lit/min (23.2 gpm) @ 2450 rpm

4. Hydraulic motor (winch)

- Oil intake rate: 552cc/rev(33.7in³/rev)

5. Swing driving unit

- 1) Oil intake rate: 210cc/rev(12.8in³/rev)
- 2) Reduction ratio: 18

● エンジン

1. エンジン回転数

- アイドリング回転数 (IDL.): $600 \pm \frac{50}{0}$ rpm
- フェーストアイドリング回転数: 約 1500 rpm
(タンク圧 0 kg/cm²)
- 最高回転数 (MAX.): $2300 \pm \frac{20}{0}$ rpm
- ストール時回転数: 2050 ± 100 rpm
(PTO: OFF、2輪駆動、3速で
ブレーキロックして測定)

● 油圧機器

1. 油圧ポンプ (クレーン用)

1) ポンプ回転数 (減速比: 0.939)

- アイドリング回転数 (IDL.): 640 rpm
- 最高回転数 (MAX.): $2450 \pm \frac{240}{0}$ rpm

2) 吐出量

P1	83.5 cc/rev (MAX)
P2	83.5 cc/rev (MAX)
P3	36.4 cc/rev

2. 油圧ポンプ (ステアリング用)

1) ポンプ回転数 (減速比: 0.939)

- アイドリング回転数 (IDL.): 640 rpm
- 最高回転数 (MAX.): $2450 \pm \frac{240}{0}$ rpm

2) 吐出量

P1	35.1 cc/rev
P2	35.1 cc/rev

3. チャージングポンプ (トルクコンバータ用)

1) ポンプ回転数 (減速比: 0.939)

- アイドリング回転数 (IDL.): 640 rpm
- 最高回転数 (MAX.): $2450 \pm \frac{240}{0}$ rpm

2) 吐出量: 88 l/min @ 2450 rpm

4. 油圧モータ (ウインチ)

- 吸油量: 552 cc/rev

5. 旋回駆動ユニット

- 1) 吸油量: 210 cc/rev
- 2) 減速比: 18

WEIGHT TABLE

重量一覧表

The weight of major components are given in the weight table below.

When dismantling and remounting these components, find their weight in the table and select proper slinging tools on the basis of the given weight.

主要部品の重量を下表に表わしています。

重量を知ったうえで、取り外し・取り付け作業時の適切な吊り具の選定を行なってください。

〔Spec. No.〕
〔スペック番号〕

① TR-400E-2-00101

② TR-400E-2-00102

kgf (lb.)

Part Name	部品名	Spec. No.	
		①	②
Rotary joint ロータリジョイント		160 (353 lb.)	160 (353 lb.)
Outrigger inner case ass'y (including the sliding cylinder and jack cylinder) アウトリガインナーケース ass'y (スライドシリンダ、ジャッキシリンダを含む)		820 (1,808 lb.)	820 (1,808 lb.)
Swing table ass'y (excluding boom, elevating cylinder, swing bearing and counterbalance weight) 旋回台 ass'y (ブーム、起伏シリンダ、旋回ベアリング、カウンタバランスウエイトを除いた状態)		3,500 (7,718 lb.)	3,500 (7,718 lb.)
Swing driving unit (including the hydraulic motor) 旋回駆動ユニット (油圧モータを含む)		210 (463 lb.)	210 (463 lb.)
Swing bearing 旋回ベアリング		570 (1,257 lb.)	570 (1,257 lb.)
Elevating cylinder 起伏シリンダ		560 (1,235 lb.)	560 (1,235 lb.)
Winch (including winch motor) ウインチ (ウインチモータを含む)		485 (1,070 lb.)	485 (1,070 lb.)
Winch motor ウインチモータ		130 (287 lb.)	130 (287 lb.)
Boom ass'y (including the telescoping cylinder) ブーム ass'y (伸縮シリンダを含む)		7,100 (15,656 lb.)	7,100 (15,656 lb.)
Jib ass'y ジブ ass'y		1,010 (2,227 lb.)	1,010 (2,227 lb.)
Counterbalance weight カウンタバランスウエイト		3,400 (7,500 lb.)	3,400 (7,500 lb.)
Axle (including the steering cylinder) アクスル (ステアリングシリンダを含む)		1,700 (3,749 lb.)	1,700 (3,749 lb.)
Engine エンジン		960 (2,117 lb.)	960 (2,117 lb.)

(Note) The values given above do not include the weight of working fluid.

(注) 上記数値は作動油重量を含みません。

ADJUSTMENT (Pressure)

調整要領 (圧力関係)

● HYDRAULIC CIRCUIT

● 油圧回路部

PRESSURE SETTING TABLE

設定圧力一覧表

Item	Pressure kg/cm ² (psi)	Note
Manual control valve (quadrople) • P1 pump main circuit • Main winch unwinding circuit • Aux. winch unwinding circuit	280±5 (3982±71)	Relief valve (RV1)
	120 ⁺⁵ ₀ (1706 ⁺⁷ ₀)	Port relief valve (PR1)
	120 ⁺⁵ ₀ (1706 ⁺⁷ ₀)	Port relief valve (PR2)
• P2 pump main circuit • Boom lowering circuit	280±5 (3982±71)	Relief valve (RV2)
	75 ⁺⁵ ₀ (1067 ⁺⁷ ₀) (TR-500E)	Port relief valve (PR3)
	80 ⁺⁵ ₀ (1138 ⁺⁷ ₀) (TR-400E)	
	175 ⁺⁵ ₀ (2489 ⁺⁷ ₀)	Port relief valve (PR4)
	185 ⁺⁵ ₀ (2631 ⁺⁷ ₀)	Port relief valve (PR5)
• Boom elevating circuit • Boom extending circuit • Boom retracting circuit	210 ⁺⁵ ₀ (2986 ⁺⁷ ₀)	Port relief valve (PR6)
Solenoid control valve (Outrigger, swing circuit)	190±5 (2702±71)	Relief valve (RV3)
Swing driving unit	220 ⁺⁵ ₀ @ 40 lit/min (3143 ⁺⁷ ₀ @ 10.6 gpm)	Overload relief valve (RA)
	25 ⁺² ₀ @ 40 lit/min (356 ⁺²⁸ ₀ @ 10.6 gpm)	Relief valve (RB)
Counterbalance valve (boom elevation・telescoping)	17 (242)	No-load valve opening pressure
Counterbalance valve (winch)	32.5 (462)	Valve opening pressure
	280 @ 5 lit/min (3982 @ 1.32 gpm)	Overload relief valve (Valve opening pressure)
Telescoping control valve	210±5 (2986±71)	Relief valve

名 称	圧 力 kg/cm ²	備 考
マニピュレータコントロールバルブ (4連) • P1ポンプ主回路 • 主巻ウインチ巻下げ回路 • 副巻ウインチ巻下げ回路	280 ± 5	リリーフバルブ (RV1)
	120 ⁺⁵ ₀	ポートリリーフバルブ (PR1)
	120 ⁺⁵ ₀	ポートリリーフバルブ (PR2)
• P2ポンプ主回路 • 巻下回路	280 ± 5	リリーフバルブ (RV2)
	75 ⁺⁵ ₀ (TR-500E)	ポートリリーフバルブ (PR3)
	80 ⁺⁵ ₀ (TR-400E)	
	175 ⁺⁵ ₀	ポートリリーフバルブ (PR4)
	185 ⁺⁵ ₀	ポートリリーフバルブ (PR5)
• 巻上回路 • 伸縮・伸長回路 • 伸縮・縮小回路	210 ⁺⁵ ₀	ポートリリーフバルブ (PR6)
ソレノイドコントロールバルブ (アウトリガ、旋回回路)	190 ± 5	リリーフバルブ (RV3)
旋回駆動ユニット	220 ⁺⁵ ₀ @ 40 ℓ/min	オーバーロードリリーフバルブ (RA)
	25 ⁺² ₀ @ 40 ℓ/min	リリーフバルブ (RB)
カウンタバランスバルブ (巻上・伸縮)	17	無負荷時開き圧
カウンタバランスバルブ (ウインチ)	32.5	開き圧
	280 @ 5 ℓ/min	オーバーロードリリーフバルブ (開き圧)
伸縮コントロールバルブ	210 ± 5	リリーフバルブ

ADJUSTMENT (Pressure)

Volume control valve	140 @ 85 lit/min (1991 @ 22.5 gpm)	Relief valve
	Control flow rate : 49.1 lit/min (13.0 gpm)	
Flow control valve	140 @ 85 lit/min (1991 @ 22.5 gpm)	Relief valve
	Control flow rate : 25 lit/min (6.61 gpm)	
Relief valve (oil cooler circuit)	210 ± 5 @ 85 lit/min (2986 ± 71 @ 22.5 gpm)	(RV4)

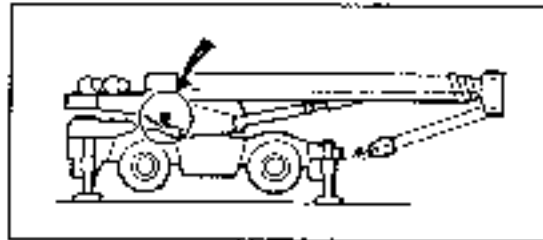
ボリュームコントロールバルブ	140 @ 85 ℓ/min	リリーフバルブ
		制御流量 49.1 ℓ/min
フローコントロールバルブ	140 @ 85 ℓ/min	リリーフバルブ
		制御流量 25 ℓ/min
リリーフバルブ (オイルクーラ回路)	210 ± 5 @ 85 ℓ/min	(RV4)

ADJUSTMENT (Pressure)

PRESSURE ADJUSTMENT

Oil temperature : $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($122 \pm 9^{\circ}\text{F}$)

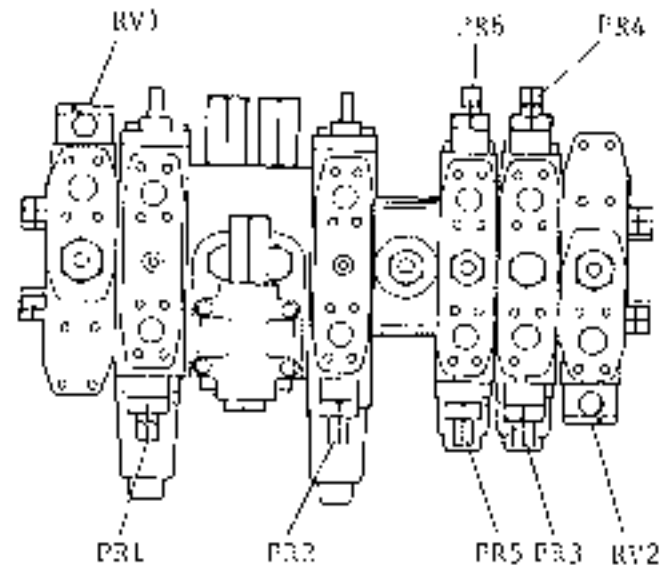
1. Manual control valve



圧力調整要領

油温 : $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$

1. マニュアルコントロールバルブ



1) Pump P1 main circuit (relief valve RV1)

- Plug the main winch winding port.
 - Move the main winch lever to the position for winding speed 1, and measure the pressure.
- Engine speed: 2300 rpm (MAX.)

2) Pump P2 main circuit (relief valve RV2)

- Plug the winding port of the auxiliary winch.
 - Set the main winch lever to the position for winding (or unwinding) speed 1, the auxiliary winch lever to the position for winding, and measure the pressure.
- Engine speed: 2300 rpm (MAX.)

3) Main winch unwinding circuit (port relief valve PR1)

- Disconnect the wiring for the main winch brake solenoid valve (SL8; see circuit diagram), bringing the winch brake in the engaged state.
 - Set the main winch lever to the position for unwinding speed 1, and measure the pressure.
- Engine speed: 2300 rpm (MAX.)

1) P1ポンプ主回路(リリーフバルブRV1)

- 主巻ウインチの巻上げポートをブロックする。
 - 主巻ウインチレバーを巻上げ側1速に操作して圧力を測定する。
- エンジン回転数: MAX (2300rpm)

2) P2ポンプ主回路(リリーフバルブRV2)

- 副巻ウインチの巻上げポートをブロックする。
 - 主巻ウインチレバーを巻上げ側(又は巻上げ側)1速に操作しながら、副巻ウインチレバーを巻上げ側に操作して圧力を測定する。
- エンジン回転数: MAX (2300rpm)

3) 主巻ウインチ巻下げ回路 (ポートリリーフバルブPR1)

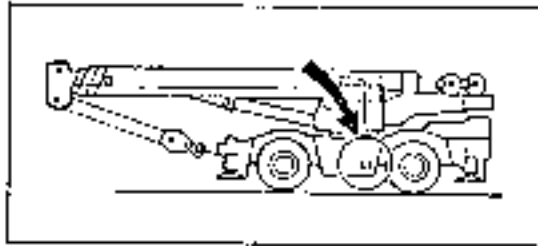
- 主巻ウインチブレーキ用ソレノイドバルブ (SL8: 回路図参照) の配線を外し、ウインチブレーキを制動状態にしておく。
 - 主巻ウインチレバーを巻下げ側1速に操作して圧力を測定する。
- エンジン回転数: MAX (2300rpm)

ADJUSTMENT (Pressure)

- | | |
|--|--|
| <p>4) Auxiliary winch unwinding circuit
(port relief valve PR2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disconnect the wiring for the auxiliary winch brake solenoid valve (SL7; see circuit diagram), bringing the winch brake in the engaged state. • Set the main winch lever to the position for winding (or unwinding) speed 3, the auxiliary winch lever to the position for unwinding, and measure the pressure.
Engine speed: 2300 rpm (MAX.) | <p>4) 巻上ウインチ巻下げ回路
(ポートリリーフバルブPR2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 巻上ウインチブレーキ圧ソレノイドバルブ(SL7: 調整区参照)の配線を外し、ウインチブレーキを制動状態にしておく。 • 巻上ウインチレバーを巻上げ側(又は巻下げ側)1速に操作しながら、巻上ウインチレバーを巻下げ側に操作して圧力を測定する。
エンジン回転数: MAX(2300rpm) |
| <p>5) Boom lowering circuit
(port relief valve PR3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fully retract the elevation piston rod. • Move the boom elevation control lever to the position for lowering the boom, and measure the pressure.
Engine speed: 2300 rpm (MAX.) | <p>5) 起伏下げ回路
(ポートリリーフバルブPR3)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 起伏シリンダを全縮状態にする。 • 起伏レバーをブーム下げ側に操作して圧力を測定する。
エンジン回転数: MAX(2300rpm) |
| <p>6) Boom elevating circuit
(port relief valve PR4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fully extend the elevation piston rod. • Move the boom elevation control lever to the boom elevating position, and measure the pressure.
Engine speed: 2300 rpm (MAX.) | <p>6) 起伏上げ回路
(ポートリリーフバルブPR4)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 起伏シリンダを全伸状態にする。 • 起伏レバーをブーム上げ側に操作して圧力を測定する。
エンジン回転数: MAX(2300rpm) |
| <p>7) Boom extension circuit
(port relief valve PR5)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fully extend the boom. • Move the telescoping control lever to the position for extension, and measure the pressure.
Engine speed: 2300 rpm (MAX.) | <p>7) 伸縮・伸長回路
(ポートリリーフバルブPR5)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ブームを全伸状態にする。 • 伸縮レバーをブーム伸長側に操作して圧力を測定する。
エンジン回転数: MAX(2300rpm) |
| <p>8) Boom retraction circuit
(port relief valve PR6)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fully retract the boom. • Move the boom telescoping lever to the boom retraction position, and measure the pressure.
Engine speed: 2300 rpm (MAX.) | <p>8) 伸縮・縮小回路
(ポートリリーフバルブPR6)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ブームを全縮状態にする。 • 伸縮レバーをブーム縮小側に操作して圧力を測定する。
エンジン回転数: MAX(2300rpm) |

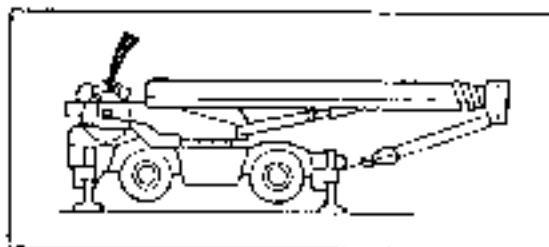
ADJUSTMENT (Pressure)

2. Solenoid control valve



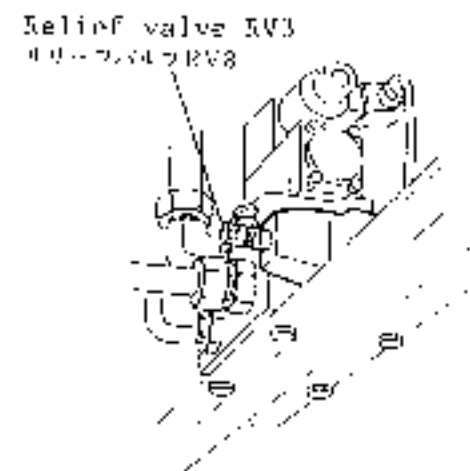
- Lock the swing table with the swing brake and the swing lock pin.
 - Move the swing control lever, and measure the pressure.
- Engine speed: 2300 rpm (MAX.)

3. Telescoping control valve



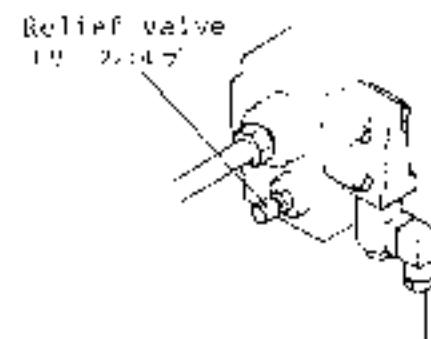
- Push the 2nd boom section telescoping correction switch to bring the 2nd boom section to the end of the stroke, keep the telescoping control lever in the boom extending position, and measure the pressure.
- Engine speed: 2300 rpm (MAX.)

2. ソレノイドコントロールバルブ



- 旋回ブレーキ及び旋回ロックピンにて旋回をロック状態にする。
 - 旋回操作を行ない、圧力を測定する。
- エンジン回転数：MAX (2300 rpm)

3. 伸縮コントロールバルブ



- 2段boom伸縮修正スイッチを併して2段boomのみをストロークエンドさせ、そのまま伸縮レバーをboom伸長側に操作して圧力を測定する。
- エンジン回転数：MAX (2300 rpm)

ADJUSTMENT (Pressure)

● AIR CIRCUIT

● エア回路部

PRESSURE SETTING TABLE

設定圧力一覧表

Item	Pressure kg/cm ² (psi)	Note
Pressure regulator	6.8±0.3 (96.7±4.3)	Turning on pressure
	8.2±0.2 (117±2.8)	Turning off pressure
Safety valve	8.7 (124)	Valve opening pressure
	9.7±0.2 (138±2.8)	Fall opening pressure
Pressure switch (for stop lamp)	Closes above 0.5 kg/cm ² (7.11 psi)	
Pressure switch (for parking brake)	Closes below 3.8±0.2 kg/cm ² (54.0±2.8 psi)	
Pressure switch (for air pressure warning)	5.5±0.1 (78.2±1.4)	Light-on pressure
	5.5±0.5 (78.2±7.1)	Light-off pressure
Pressure protection valve	5.5±0.35 (78.2±5.0)	Valve opening pressure
	3.5 (50.0) min.	Valve closing pressure
Push-pull control valve (parking brake valve)	4.3 (61.1)	Hold pressure
	2.8±0.4 (39.8±5.7)	Return pressure

名	記	圧 力 kg/cm ²	備 考
フレッシュレギュレータ		6.8 ± 0.3	入込圧
		8.2 ± 0.2	切放圧
+ フォティバルブ		8.7	開弁圧
		9.7 ± 0.2	全開圧
フレッシュスイッチ (ストップランプ用)		0.5 kg/cm ² 以上で閉回路	
フレッシュスイッチ (パーキングブレーキ用)		3.8 ± 0.2 kg/cm ² 以下で閉回路	
フレッシュスイッチ (エア圧警報用)		5.5 ± 0.1	点灯圧
		5.5 ± 0.5	消灯圧
フレッシュプロテクションバルブ		5.5 ± 0.35	開弁圧
		3.5 以上	閉弁圧
プッシュプルコントロールバルブ (パーキングブレーキバルブ)		4.3	保持圧
		2.8 ± 0.4	復帰圧

ADJUSTMENT (Pressure)

● TORQUE CONVERTER CIRCUIT

● コンバータ回路部

PRESSURE SETTING TABLE

設定圧力一覧表

Item	Pressure kg/cm ² (psi)		Note
	600rpm	2300rpm	
Torque converter supply pressure	8.1(115)		Cold oil relief valve
Torque converter outlet pressure	2.8(39.8)min.		
PTO clutch pressure	11(156) min.	23-25(327-356)	PTO clutch pressure regulate valve Clutch pressure regulator valve
Transmission clutch pressure (Check with clutch pressure gauge)	19.5-22 (277-313)		
Transmission lubrication pressure (Shaft end pressure)	0.8(11.4)min.		Lubrication pressure regulator valve

名 称	圧 力 kg/cm ²		備 考
	600 rpm	2300 rpm	
トルクコンバータ供給圧	8.1		コールドオイルリリーフバルブ
トルクコンバータ出口圧	2.8以上		
PTOクラッチ圧	11以上	23~25	PTOクラッチ圧調整弁
トランスミッションクラッチ圧 (クラッチ油圧筒で確認)	19.5~22		
トランスミッション潤滑圧(軸端圧)	0.8以上		潤滑圧調整弁

ADJUSTMENT (Electric)

調整要領 (電気関係)

● SWITCH ADJUSTMENT

● スイッチ調整要領

NOTE

注意

☆ For the locations of the switches, refer to Chapter 2 ELECTRIC CIRCUIT (Location of electrical parts).

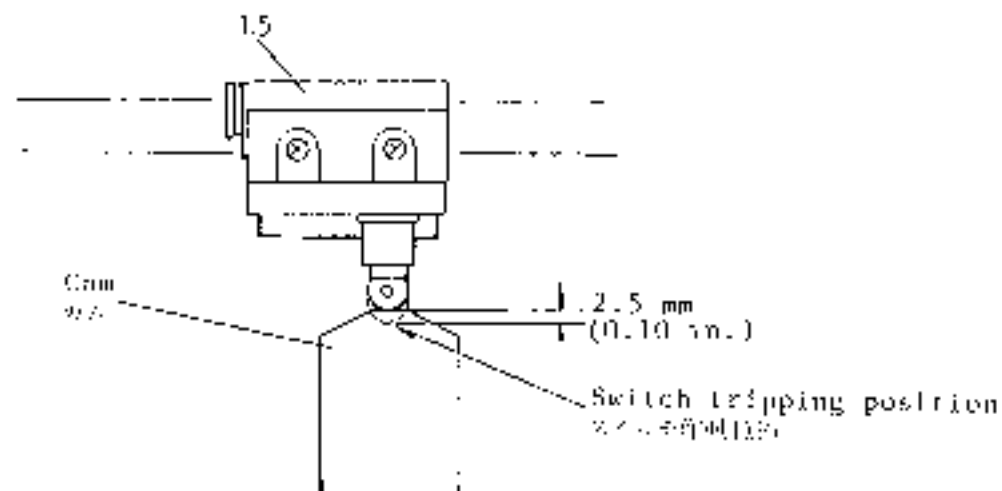
☆ スイッチの取り付け位置は2章の電気回路(電装品取り付け位置)の節を参照して下さい。

1. Switch L5 (Detection of boom overfront)

1. L5スイッチ(ブーム前方位置検出)

With the boom in the overfront area, and the swing lock pin inserted, adjust the cam so that the limit switch plunger is pushed 2.5 mm (0.10 in.) further from the tripping position (closing between COM and NO).

ブームを前方に向け、旋回ロックピンを挿入した状態でリミットスイッチが作動位置(スイッチの接点COM-NO間が接点)より更に2.5mm押し込まれた状態になるよう調整する。

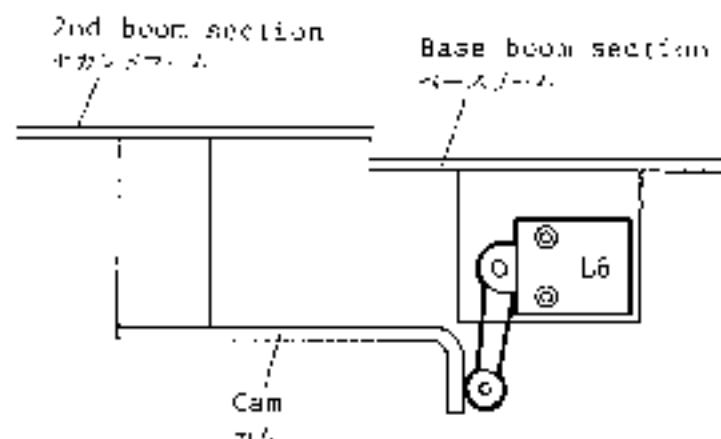


2. Switch L6 (Detection of 2nd boom section full retraction)

2. L6スイッチ(2段ブーム全縮検出)

Adjust the lever angle so that the limit switch turns on when the second boom section is retracted to 5 ~ 8 mm (0.2 in. to 0.3 in.) short of full retraction.

セカンドブーム全縮手前5~8mmの時、リミットスイッチがONになるようレバー角度を調整する。



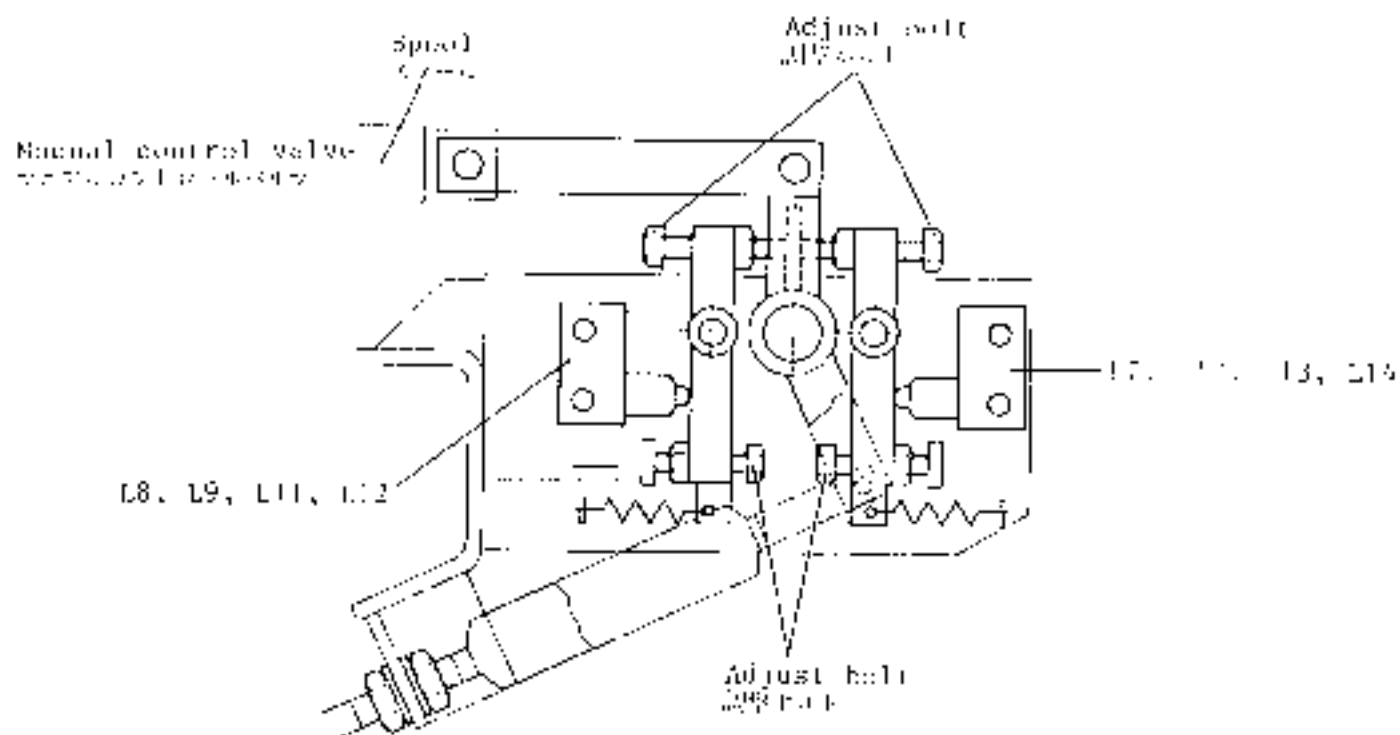
ADJUSTMENT (Electric)

3. Switch L7 (Boom extension detection)
- Switch L8 (Boom retraction detection)
- Switch L9 (Boom rising detection)
- Switch L10 (Boom lowering detection)
- Switch L11 (Main winch hoisting detection)
- Switch L12 (Auxiliary winch hoisting detection)
- Switch L13 (Main winch lowering detection)
- Switch L14 (Auxiliary winch lowering detection)

So adjust all these switches with the adjust bolts that all the switch circuits are open (between COM and NC) when the control lever is in the neutral position, and become closed (COM-NC) when the respective spools are shifted 0.5 - 2.5 mm (0.02 - 0.10 in.).

3. L7スイッチ (伸縮・伸長検出)
- L8スイッチ (伸縮・縮小検出)
- L9スイッチ (起伏・起検出)
- L10スイッチ (起伏・伏検出)
- L11スイッチ (主巻ウインチ巻上検出)
- L12スイッチ (補巻ウインチ巻上検出)
- L13スイッチ (主巻ウインチ巻下検出)
- L14スイッチ (補巻ウインチ巻下検出)

操作レバー中立時では、リミットスイッチの回路は全てOFF (COM-NC間が断)とし、それぞれスプールが0.5～2.5 mm移動した時にON (COM-NC間が接)となるように調整ボルトで調整する。



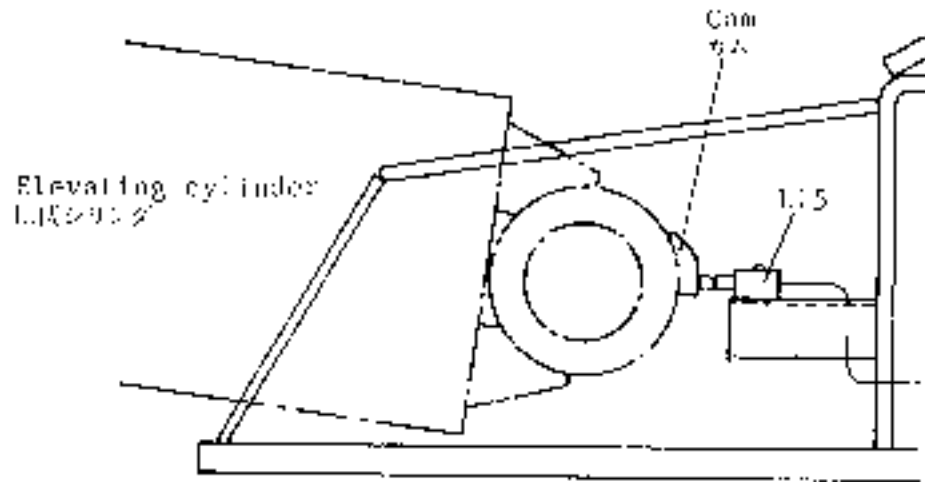
4. Switch L15 (Boom elevation angle detection)

With the boom in the horizontal position, adjust this switch so that the plunger is pushed 2 ± 0.5 mm (0.10 ± 0.02 in.) from the tripping position (COM and NO are closed). After this adjustment, check that the switch trips as the boom is at $6 \sim 9^\circ$.

4. L15スイッチ (起伏角度検出)

ブームを水平にした状態でリミットスイッチを作動位置 (スイッチの接点COM-NO間が接続)より更に 2.5 ± 0.5 mm押し込まれた状態になるよう調整する。調整後、起伏角 $6^\circ \sim 9^\circ$ でスイッチが作動することを確認する。

ADJUSTMENT (Electric)

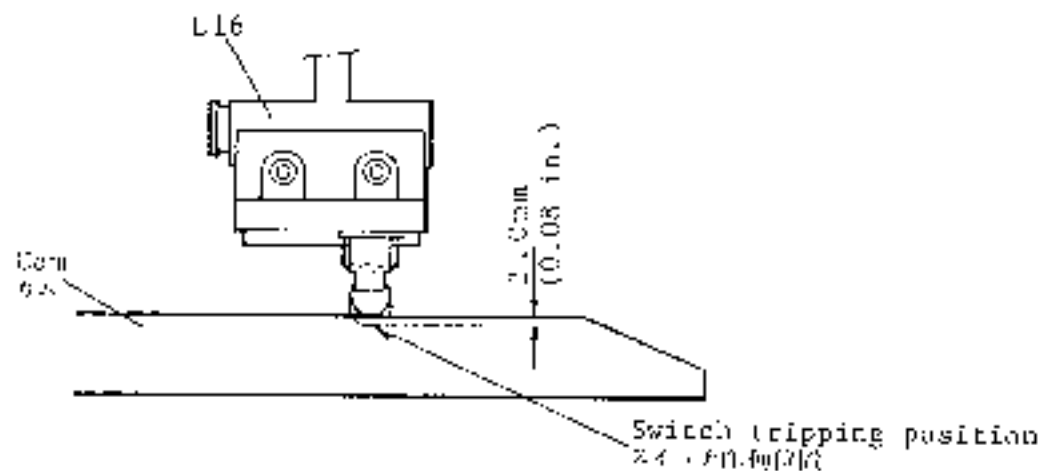


5. Switch L16 (Swing area detection)

With the boom in the rear area, so adjust the limit switch that its plunger is pushed 2.0 mm (0.08 in.) further from the tripping position (closing between COM and NO).

5. L16 スイッチ (旋回範囲検出)

ブームを後方に向けた状態でリミットスイッチが作動位置 (スイッチの接点COM-NO間が接続) より更に 2.0 mm押し込まれた状態になるよう調整する。

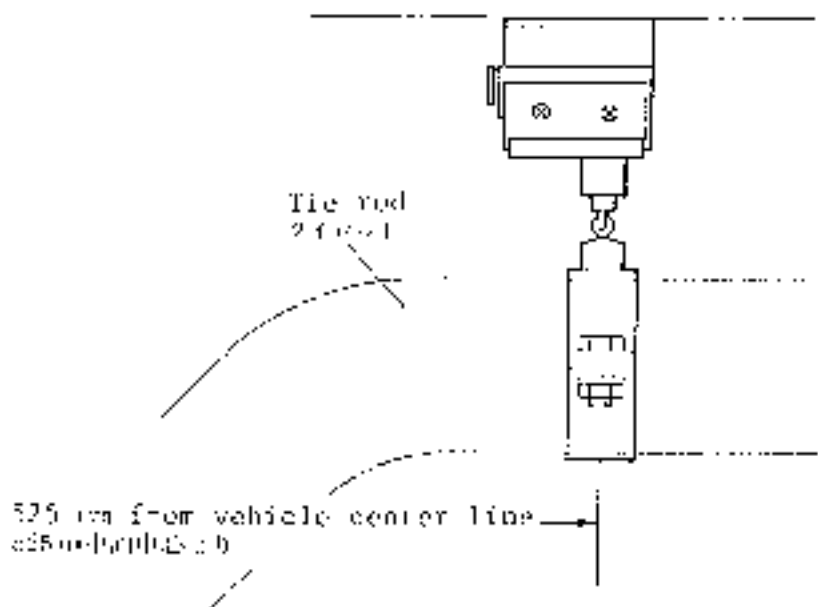


6. Rear steering center detection switch

With the tie-rod forced downward at the joint between the knuckle arm and the tie-rod end pin, adjust the limit switch until its actuation pin is pushed 1.5 mm (0.06 in.) from the tripping position (closing between COM and NC).

6. リヤステアリングセンタ検出スイッチ

ナックルブームとタイロッドエンドピンの結合部において、タイロッドを下側に押し付けた状態で調整を行ない、リミットスイッチが作動位置 (スイッチの接点COM-NC間が接続) より更に 1.5 mm押し込まれた状態になるよう調整する。



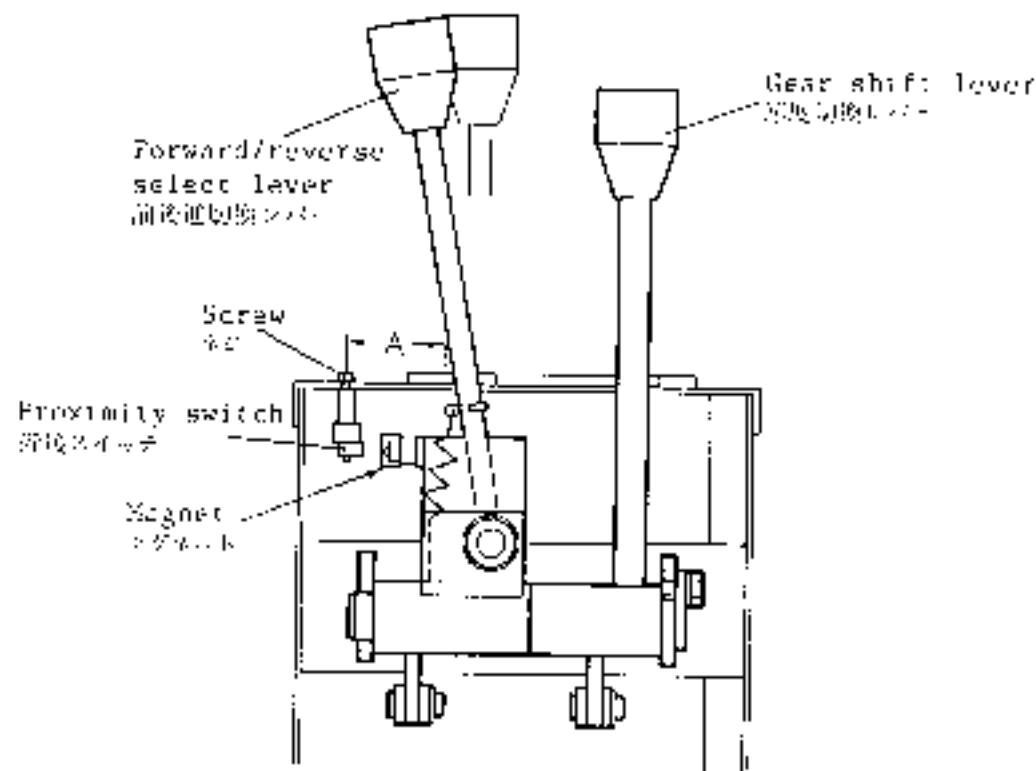
ADJUSTMENT (Electric)

7. Neutral position detector switch

- 1) Tentatively fix the proximity switch with dimension A adjusted to 43 mm (1.69 in.).
- 2) With the parking brake switch set to ON, the starter switch in the ON position, and the fore/rev. select lever in the N (neutral) position, unscrew the screw and move the proximity switch until the buzzer stops to sound. Then, further move the switch approximately 3 mm (0.12 in.) towards the fore/rev. select lever, and fasten the switch there.
- 3) Move the fore/rev. select lever, and check that the buzzer sounds when the lever is in the forward (F) and reverse (R) positions.

7. ニュートラル位置検出スイッチ

- 1) A寸法が43 mmとなるように近接スイッチを仮固定する。
- 2) パーキングブレーキスイッチを*ON*に、スタータースイッチを*ON*位置に、前後進切換レバーを*N*(ニュートラル位置)にした後、ネジを緩めて近接スイッチを移動させながら、ブザーの鳴りやむ位置を見つける。そしてその位置より約3 mm 前後進切換レバー側に寄せて固定する。
- 3) 前後進切換レバーを動かして前進位置(F)及び後進位置(R)でブザーが鳴ることを確認する。



ADJUSTMENT AND CHECKS

調整・点検要領

In this section, the adjustment and check procedure for areas other than the pressure and electric areas, as described in the preceding sections, is described.

この節においては前の節に記載されている圧力関係及び電気関係以外の箇所についての調整・点検要領を述べています。

● HYDRAULIC PRESSURE GENERATING SYSTEM

● 油圧発生システム

1. Pump bleeding procedure

1. ポンプのエア抜き要領

NOTE

注意

☆ After replacing the hydraulic pump or the hydraulic oil, be sure to bleed the pump as follows.

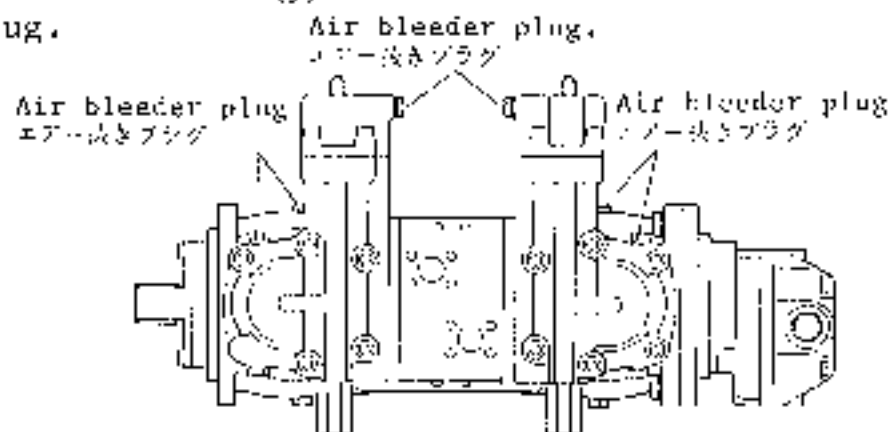
☆ 油圧ポンプを交換、又は作動油を交換した場合は、必ず下記の手順で回路のエア抜きを行います。

1) Fill the hydraulic oil tank with hydraulic fluid of the proper type for your operating conditions.

1) オイルタンク一杯に作動油を満たします。

2) Stop the engine. Remove the air bleeder plug of the tandem piston pump, and fill the pump casing with hydraulic oil. After filling, install the bleeder plug.

2) エンジンを停止状態で2連ピストンポンプのエア抜きプラグを外して作動油をケース内に充填するまで注入します。注入後、プラグをしておきます。



CAUTION

3) 作動油タンク上部のエアブリーザを取り外し、タンク加圧治具を取り付けます。

☆ To avoid possible damage to the hydraulic tank from over pressurization it is recommended that the TADANO jig be used.

★注意★

☆ When the pressurizing jig is not used, be sure to control the air pressure in hydraulic oil tank to 0.2 to 0.3kg/cm² (2.84 to 4.27psi), and never allow it to exceed 0.5kg/cm² (7.11psi).

☆ 作動油タンクの破損防止のため、なるべくタダノ推奨加圧治具を使用してください。

☆ 加圧治具を用いないで、作動油タンクを加圧される場合は、0.2～0.3kg/cm²に調整し、絶対に0.5kg/cm²を超えないように注意してください。

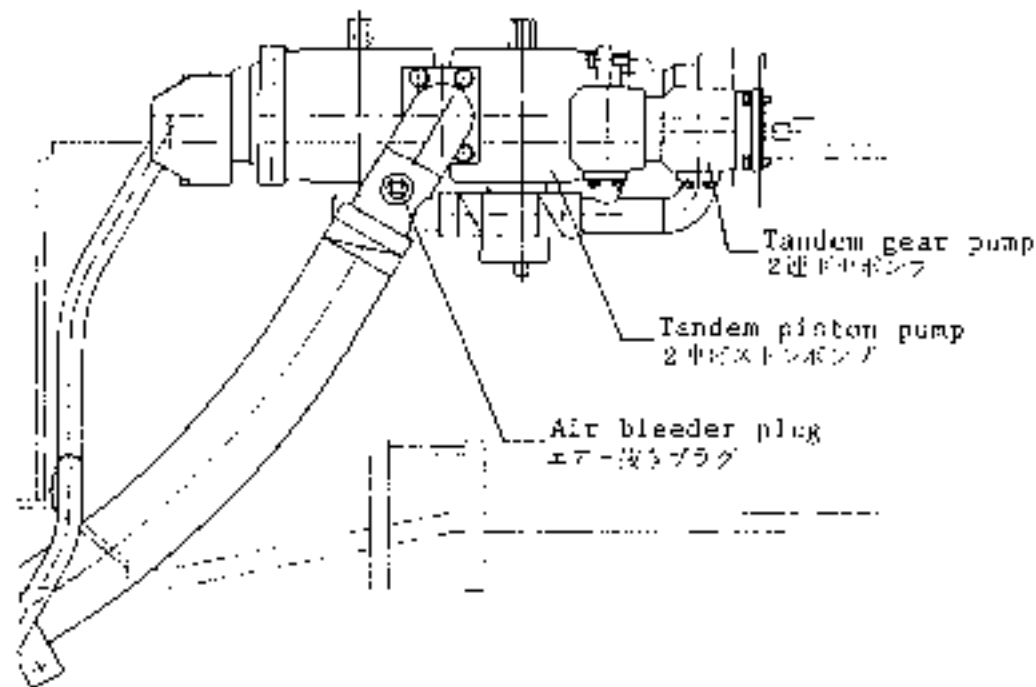
☆ The pressurizing jig is sealed with the maximum pressure set at 0.3kg/cm² (4.27psi). To prevent the hydraulic oil tank pressure from exceeding 0.5kg/cm² (7.11psi), however, it is necessary to monitor the pressure using a pressure gauge during the air bleeding.

☆ 加圧治具は、0.3kg/cm²に調圧後封印されていますが、最大でも0.5kg/cm²を超えないよう、圧力計で確認しながら作業してください。

ADJUSTMENT AND CHECKS

- 3) Remove the hydraulic filler cap from the top of the oil tank and install the pressurizing jig in place of the filler cap.
- 4) Take time to warm the air bleeder plugs of the suction flange and of the tandem piston pump. See that air-contained hydraulic oil oozes out.

- 4) 2連のピストンポンプのサクションフランジのエア抜き用プラグ、及び2連ピストンポンプ本体のエア抜きプラグをゆるくり締め、エア混じりの作動油が出てくるのを待ちます。



- 5) When oil flows free of air, retighten the air bleeder plug while oil is still coming out.

- 5) エアが出てなくなったのを確かめたのち、作動油が出ている間にエア抜きプラグを締めつけます。

NOTE

- ☆ Before starting the engine, be sure to set the PTO switch to 'OFF' to unload the accumulator charging circuit.
- 6) With the hydraulic oil under pressure and the PTO switch "OFF", start the engine, and run it at idling speed for approx. 1 minute to bleed the tandem gear pump circuit.
 - 7) Repeat PTO switch setting "ON" and "OFF" several times to see if there is abnormal noise.
 - 8) If any abnormal noise is heard, repeat the air bleeding procedure to remove air completely from the hydraulic pump.

- 6) 作動油圧を加したまま心エンソンを始動し、PTOスイッチを「OFF」、アイドリング回転で約1分間運転して、2連ギヤポンプ回路のエア抜きを行います。

注意

- ☆ アキュムレータチャージング回路がアンロードするように、PTOスイッチは必ず「OFF」の位置にしておくこと。
- 7) PTOスイッチの「ON/OFF」を素早く数回繰り返し、異常音の有無を確認します。
 - 8) もし異常音があれば、再度油圧ポンプのエア抜きを実施します。

ADJUSTMENT AND CHECKS

NOTE

- ☆ Check that when the PTO switch is turned 'ON', the unload valve operates to charge the accumulator.
- 9) If no abnormal noise is heard, place the PTO switch to the "ON" position and continue running the engine at idling speed for five more minutes always under no load.

CAUTION

- ☆ Never operate the hydraulic cylinder with the tank pressurizing jig attached to the hydraulic oil tank.
- 10) Check the hydraulic pump for abnormal noise and overheat during operation. Also check for oil leakage from the entire system.
- 11) If no abnormal condition is detected, stop the engine and replace the tank pressurizing jig on top of the hydraulic oil tank with the removed air breather.
- 12) This completes the hydraulic oil pump air bleeding. In case the pump has been replaced with a new one, proceed to a break-in operation of the new pump for approx. 10 minutes.

- 9) 異常音がなければ、PTOスイッチを「ON」にし、必ず無負荷にて5分間アイドル回転を続けます。

注意

- ☆ PTOスイッチを「ON」にすると、アンロードバルブが作動してアクキュレータに蓄圧されることを確認しておきます。
- 10) 運転中は、油圧ポンプより異常音、異常熱もしくは、全体のシステムからオイル洩れ等ないかチェックします。

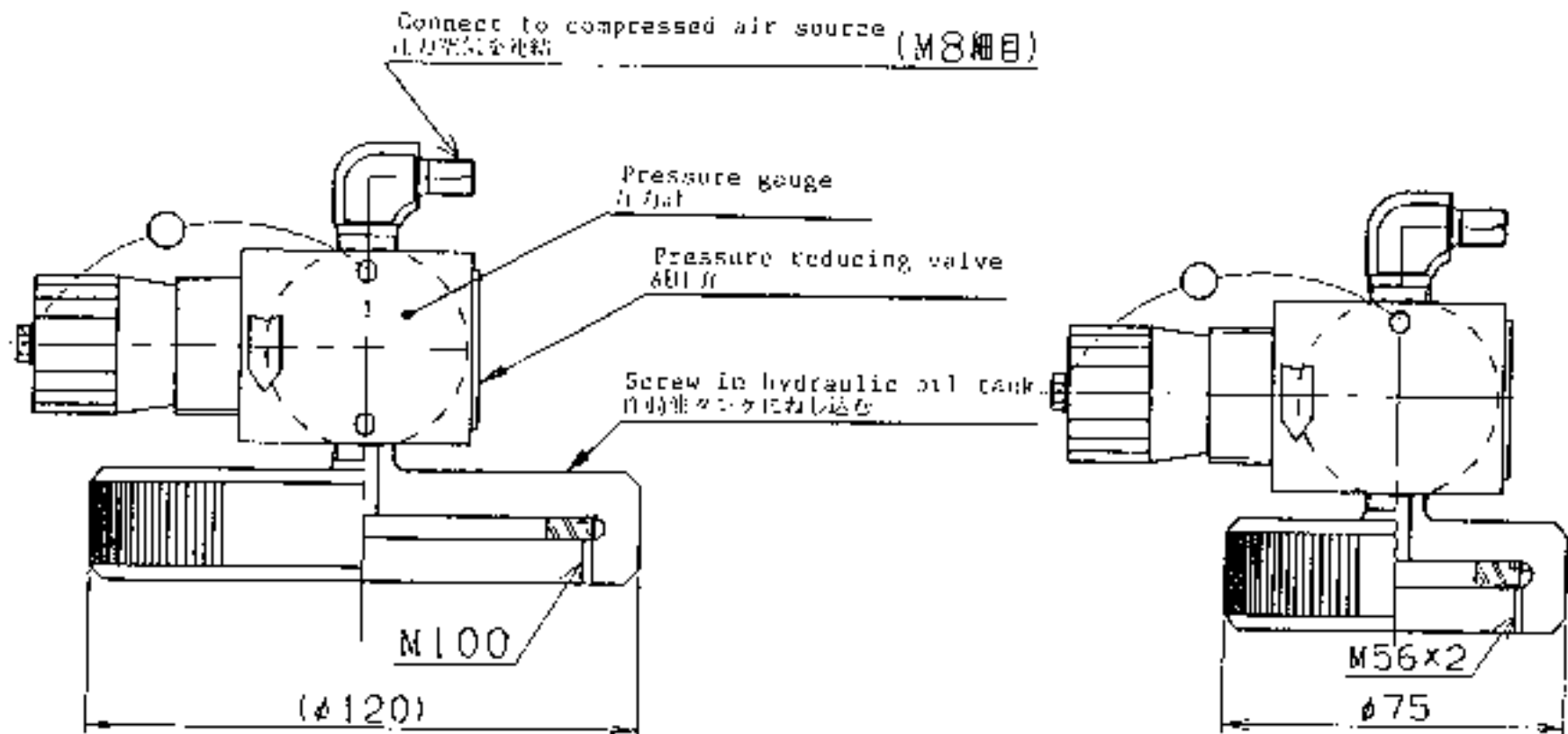
★注意★

- ☆ タンク加圧治具を装着したままでは、絶対に油圧シリンダを作動させないでください。
- 11) 異常がなければエンジンを停止し、作動油クランク上のクランク加圧治具を、もとのエアブリーサーに組み換えます。
- 12) 以上でエア抜き作業を終わりますが、油圧ポンプを交換した場合は、続いてポンプの慣らし運転を約10分間行ってください。

ADJUSTMENT AND CHECKS

Tank pressurizing jig

タンク加圧治具



Valve ass'y (A)
(Part No. 919-999-30740)

バルブ Ass'y (A)
(部品番号: 919 999-30740)

Valve ass'y (B)
(Part No. 919-999-30750)

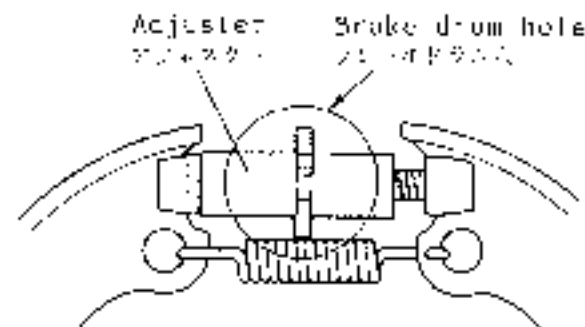
バルブ Ass'y (B)
(部品番号: 919 999-30750)

ADJUSTMENT AND CHECKS

● SWING SYSTEM

1. Swing brake adjustment

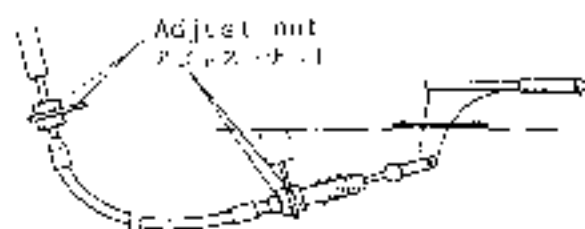
- 1) Completely release the swing brake lever.
- 2) Remove the brake cover of the swing drive unit. Turn the adjuster with a screwdriver until the brake linings are pressed against the brake drum. Back off the adjuster 6 to 7 notches, and an appropriate gap 0.2 to 0.3 mm (0.008 to 0.012 in.) is obtained.



- 3) Turn the adjust nuts until the moving range of the swing brake lever becomes approx. 75% of the maximum stroke.

[Reference]

Max. stroke: 12 notches
75% stroke: Approx. 9 notches



● 旋回システム

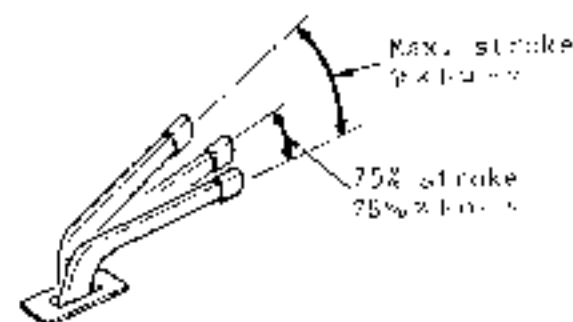
1. 旋回ブレーキ調整要領

- 1) 旋回ブレーキレバーをフリー状態にする。
- 2) 旋回駆動ユニットのブレーキカバーを外し、ドライバーでアジャスターを回し、ブレーキドラムにライニングを押し付けた状態から6～7ノッチ戻すと適正なスラスト間 0.2～0.3 mm に調整されます。

- 3) 旋回ブレーキレバーのストロークが、全ストロークの75%程度のストロークになるようにアジャスターナットで調整する。

[参考]

全ストローク……………12ノッチ
75%ストローク……………約9ノッチ



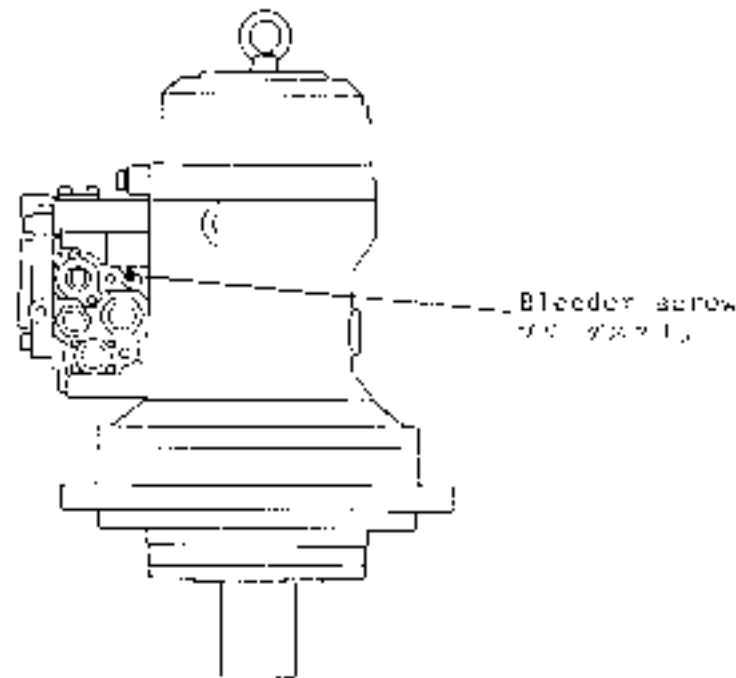
2. Swing driving unit bleeding procedure

- 1) Pull up the swing brake lever.
- 2) With the bleeder screw open, operate the swing control lever, to allow the air in the unit escape through the bleeder screw. When the air is all gone, close the bleeder screw, while oil is flowing out.

2. 旋回駆動ユニットのエア抜き要領

- 1) 旋回ブレーキを引く。
- 2) ブリークスクリューを開いた後、旋回操作を行ないエアを抜く。エアがなくなれば、オイルの流出中にブリーダスクリューを締める。

ADJUSTMENT AND CHECKS



● STEERING SYSTEM

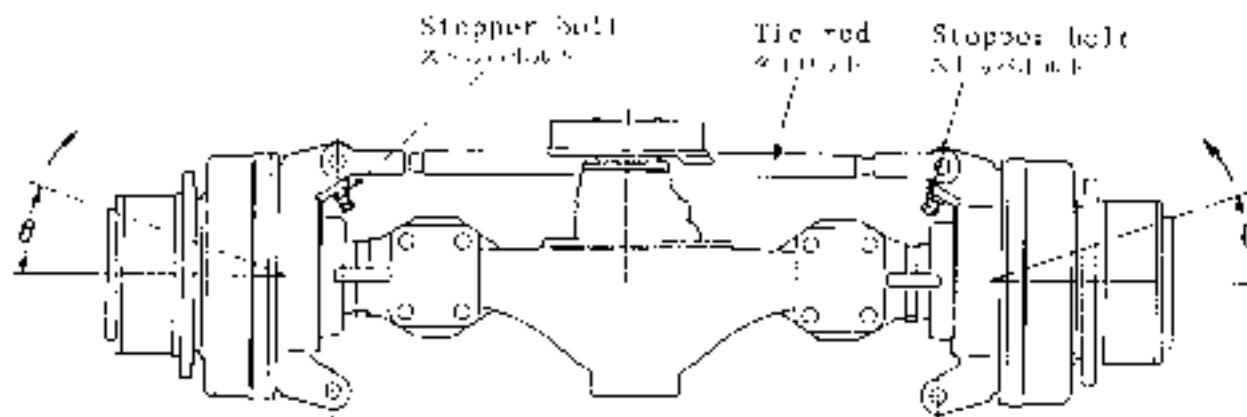
1. Adjusting wheel steering angle

- 1) Set up the crane on a level surface bringing the clearance between the tires and the surface equal on both sides.
- 2) Adjust the right and left tire steering angle with the stopper bolts to $25 \pm 0.5^\circ$, using a tire steering angle measuring gauge.

● ステアリングシステム

1. アクスルの内輪操向角度調整要領

- 1) 左右のタイヤと路面との隙間が等しくなるよう、水平路面上でクレーンをジャッキアップする。
- 2) タイヤ操向測定治具を用いて、右側のタイヤ操向をストップボルトで $25 \pm 0.5^\circ$ に調整する。



[Reference]

- King pin angle : 0°
- Camber : 0°
- Caster : 0°
- Toe-in : $0 - 2 \text{ mm}$
($0 - 0.08 \text{ in.}$)

(参考)

- キングピン角度 : 0°
- キャンバ : 0°
- キャスタ : 0°
- トーイン : $0 \sim 2 \text{ mm}$

ADJUSTMENT AND CHECKS

● BRAKE SYSTEM

1. Brake circuit bleeding procedure

NOTE

☆ There are two boosters, one for the left front/right rear wheels, and the other for the right front/left rear wheels.

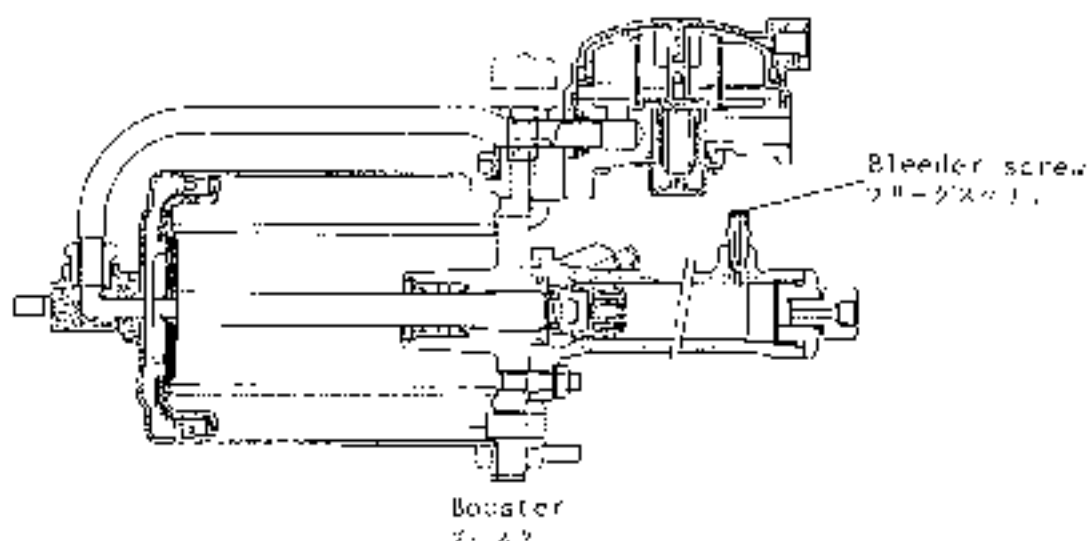
☆ Take care not to splash the brake fluid and carefully monitor the fluid quantity in the reservoirs.

- 1) With the reservoir sufficiently filled with compressed air, depress the brake pedal and open the bleeder screw on the booster. Close the screw before releasing the brake pedal. Repeat this process until the discharging fluid becomes free from air bubbles. Then, close the bleeder screw while fluid is still flowing out.

NOTE

☆ There are 4 bleeder screws for the forward wheels, and 2 for the rear wheels.

- 2) Bleed the axle wheel cylinders similarly.



● ブレーキシステム

1. ブレーキ回路のエア抜き要領

- 1) レザーバ内に充分圧縮空気がある状態でブレーキペダルを踏み込み、ブースタのブリーダスクリューを開いてエア抜きを行なう。スクリューはブレーキペダルを戻す前に締める。そして流出するブレーキオイル中に気泡がなくなるまでこの作業を繰り返し、気泡がなくなればオイルの液面にスクリューを締める。

注意

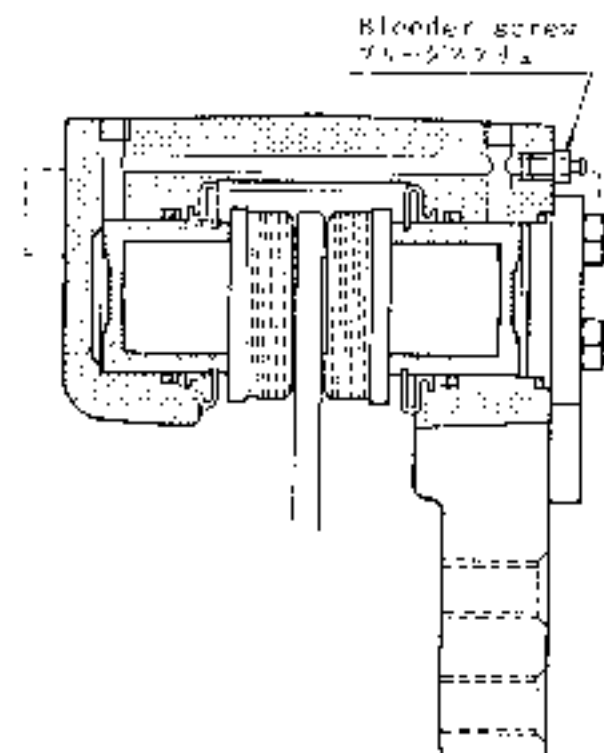
☆ ブースタは、左前輪/右後輪用と右前輪/左後輪用の2個あります。

☆ ブレーキオイルの飛散及びオイルレザーバのオイル量に注意しながら行なう。

- 2) アクセルの非オイルシリンダについても、前述1)と同要領でエア抜きを行なう。

注意

☆ エア抜き用のブリーダスクリューは、前輪4箇所、後輪2箇所です。



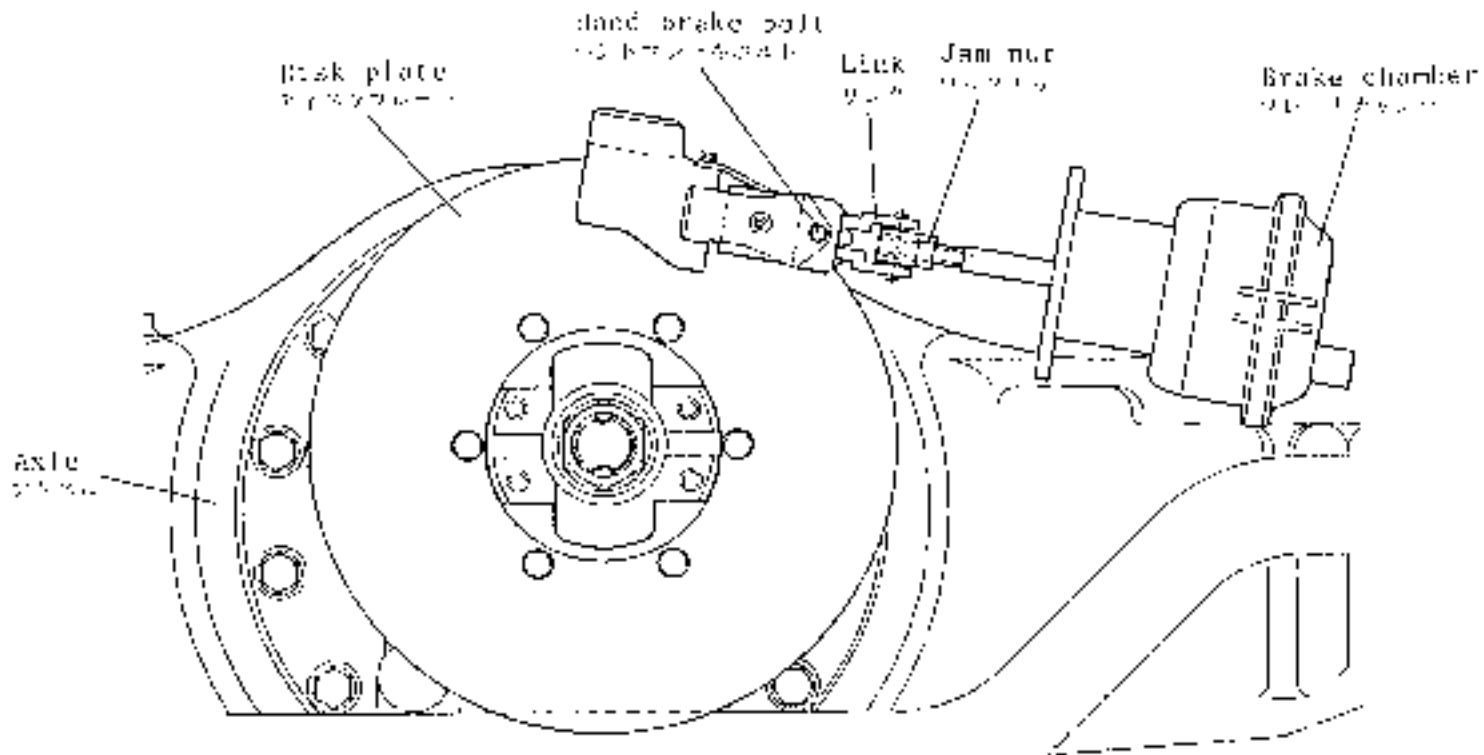
ADJUSTMENT AND CHECKS

2. Connecting parking brake to spring chamber

- 1) Adjust the clearance between the pad and the disk plate to approximately 0.15 mm (0.006 in.) per side with the hand brake bolt.
- 2) Move the lever to release the parking brake and bring the brake chamber to the extension stroke end, and connect the link to the lever by adjusting its position. Then, check the clearance between the pad and the disk plate. It must be approx. 0.15 mm (0.006 in.) per side. If the clearance is correct, lock it with the jam nut.

2. パーキングブレーキ、スプリングチャンバ接続要領

- 1) あらかじめパッドとディスクプレートとの隙間を、ハンドブレーキボルトにて片側で約0.15 mmに調整する。
- 2) パーキングブレーキの解放操作を行ない、ブレーキチャンバを伸長側ストロークエンドにした状態で、リンクの位置を調整してレバーに接続する。接続後、パッドとディスクプレートとの隙間が片側で約0.15 mmあることを確認してロックナットでロックする。



3. Adjusting parking brake clearance

- 1) Move the parking brake lever to the release position to bring the brake chamber into the extension side stroke end.
- 2) Screw the hand brake bolt in accordance with the pad wear, until the clearance between the pad and the disk plate becomes approx. 0.15 mm (0.006 in.) per side.
When it becomes impossible to adjust the clearance by the hand brake bolt, readjust the brake in accordance with the preceding paragraph, "2. Connecting parking brake to spring chamber".

3. パーキングブレーキのスキ間調整要領

- 1) パーキングブレーキの解放操作を行ない、ブレーキチャンバを伸長側ストロークエンドにする。
- 2) パッドの摩耗量にしたがってハンドブレーキボルトをねじ込み、パッドとディスクプレートとの隙間を片側で約0.15 mmに調整する。尚、ハンドブレーキボルトで調整が出来なくなった場合は、前記「2. パーキングブレーキ、スプリングチャンバ接続要領」に基づいて再調整する。

ADJUSTMENT AND CHECKS

● SUSPENSION

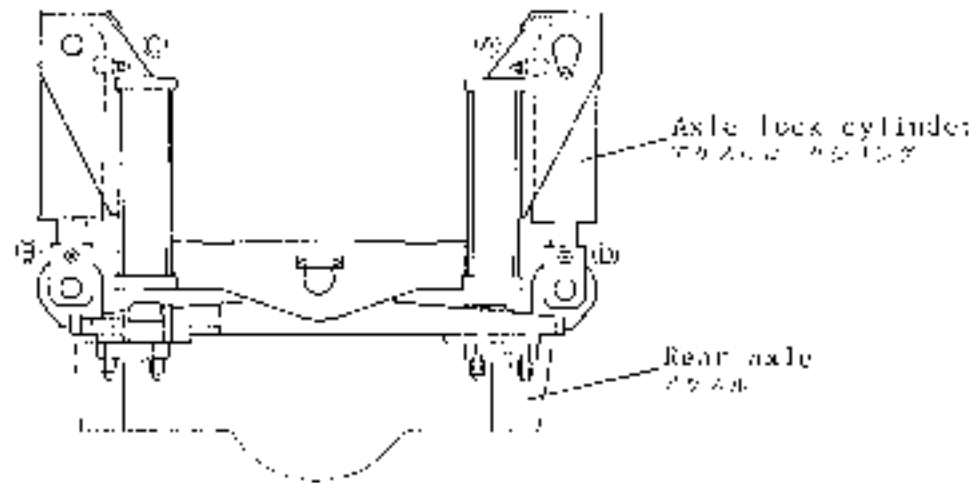
1. Axle lock cylinder bleeding procedure

With the vehicle in the travelling position, turn on the PTO switch and the outrigger state register switch of the load moment indicator main unit. Bleed the system in the sequence of ①, ②, ③, ④ or ⑤, ⑥, ⑦, ⑧ through the respective bleeder screws, with the engine running at approx. 1500 rpm.

● サスペンション

1. アクスルロックシリンダのエア抜き要領

走行姿勢にしてPTOスイッチをON、荷重モーメント表示器本体のアウトリガ設定スイッチをONにする。そしてエンジン回転を約1500rpmまで上げた状態で①②③④又は⑤⑥⑦⑧の順にブリーダスクリューよりエア抜きを行なう。



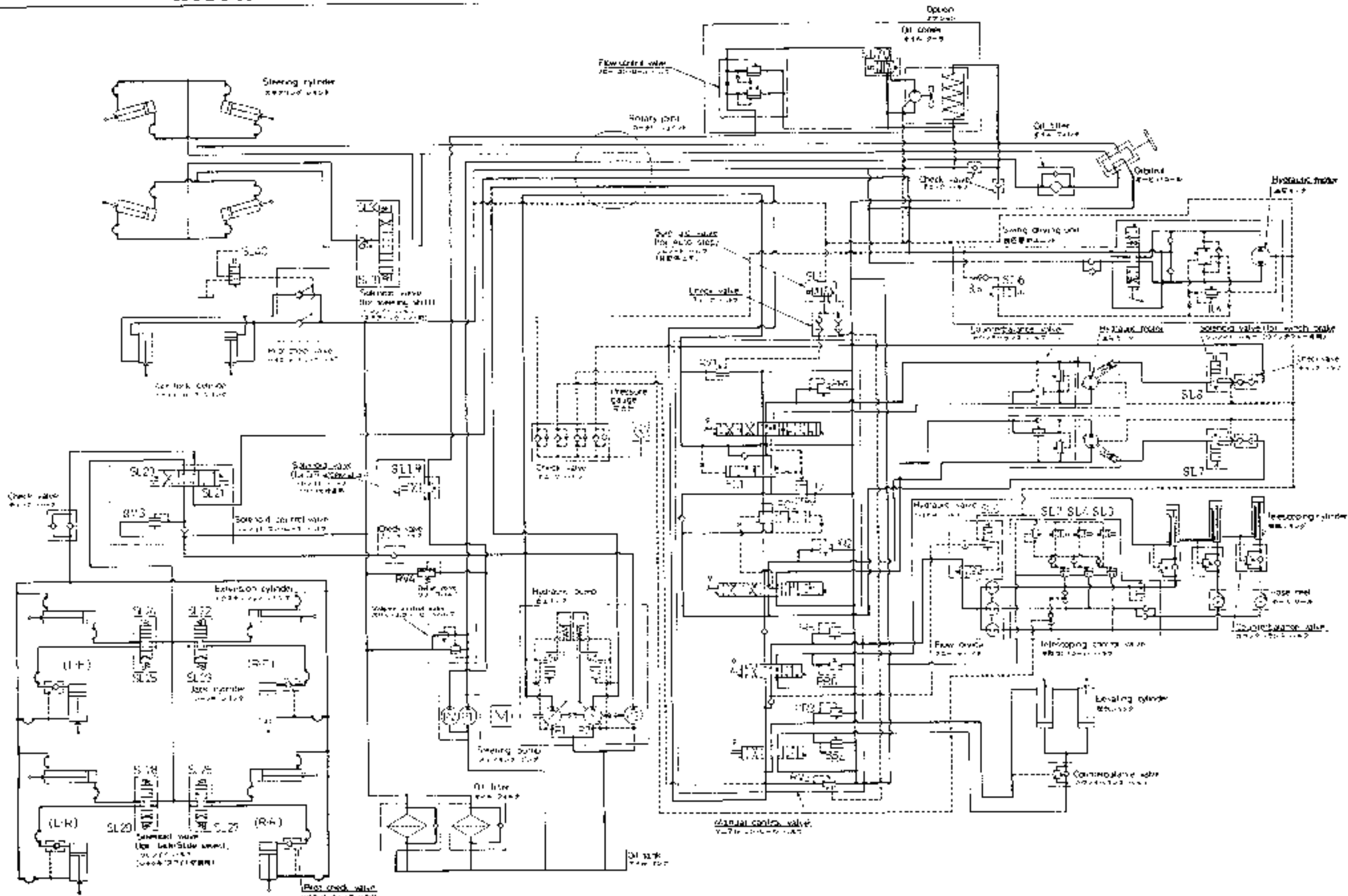
SERVICE MANUAL

SYSTEM DIAGRAMS



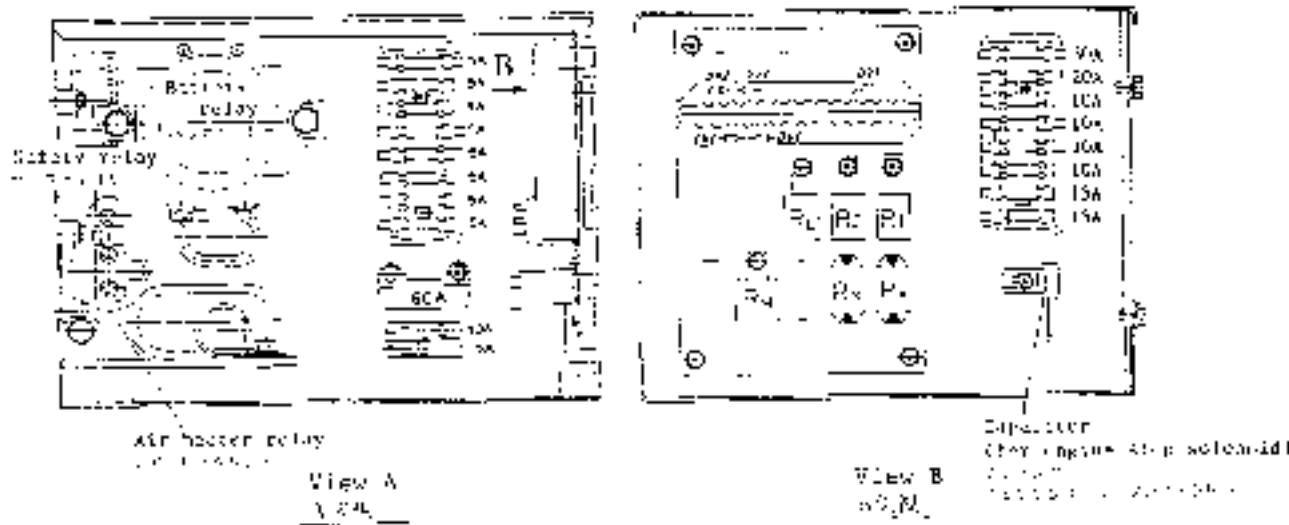
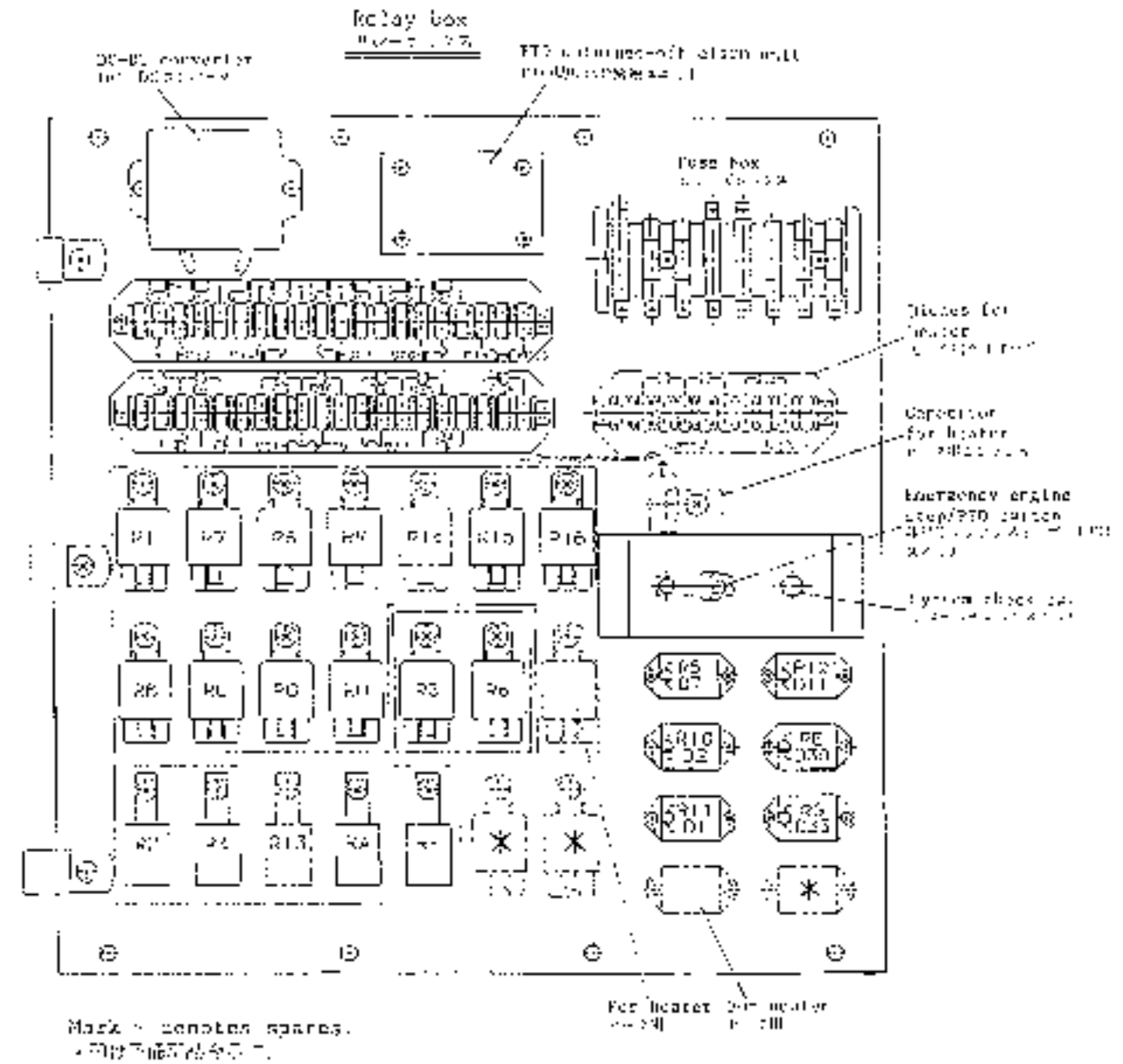
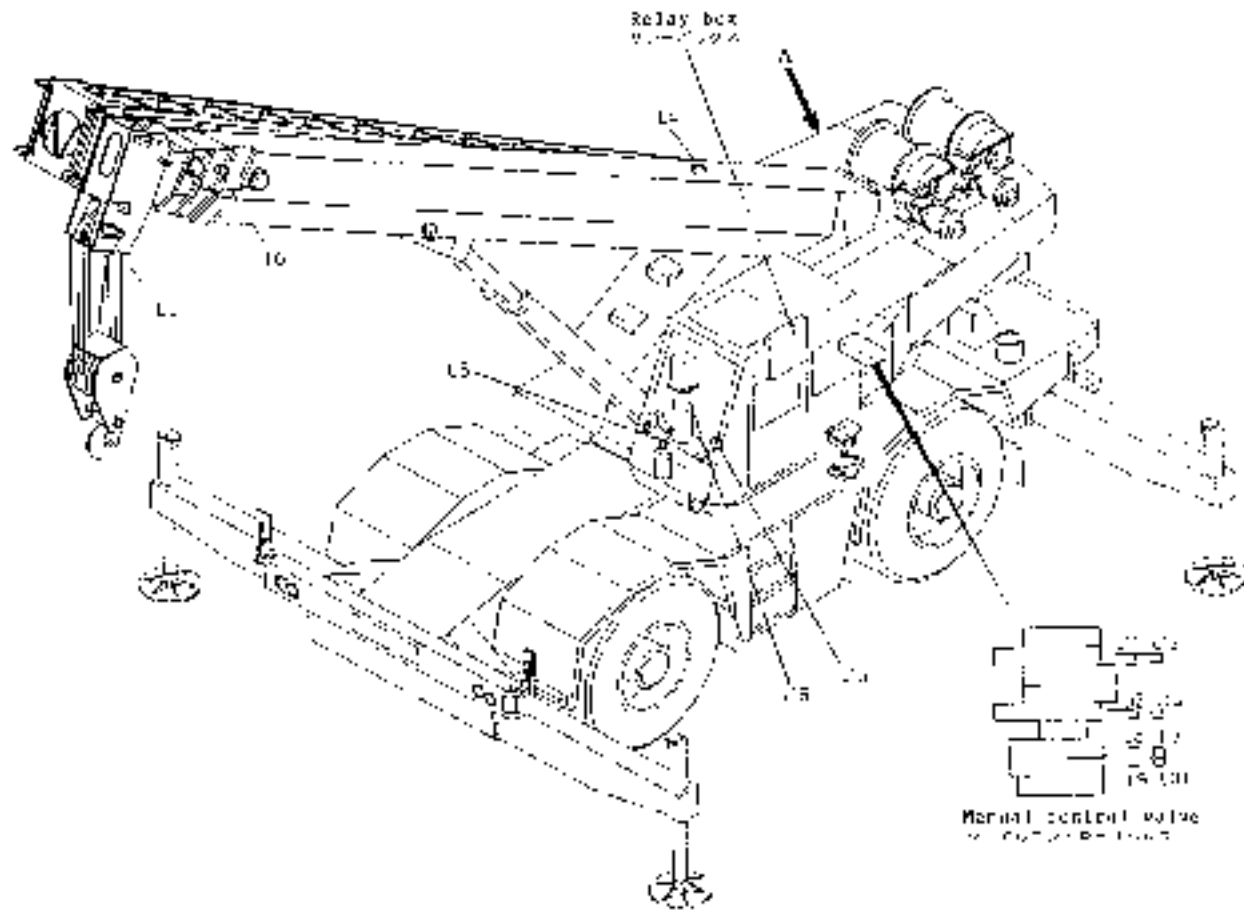
システム回路図

HYDRAULIC CIRCUIT



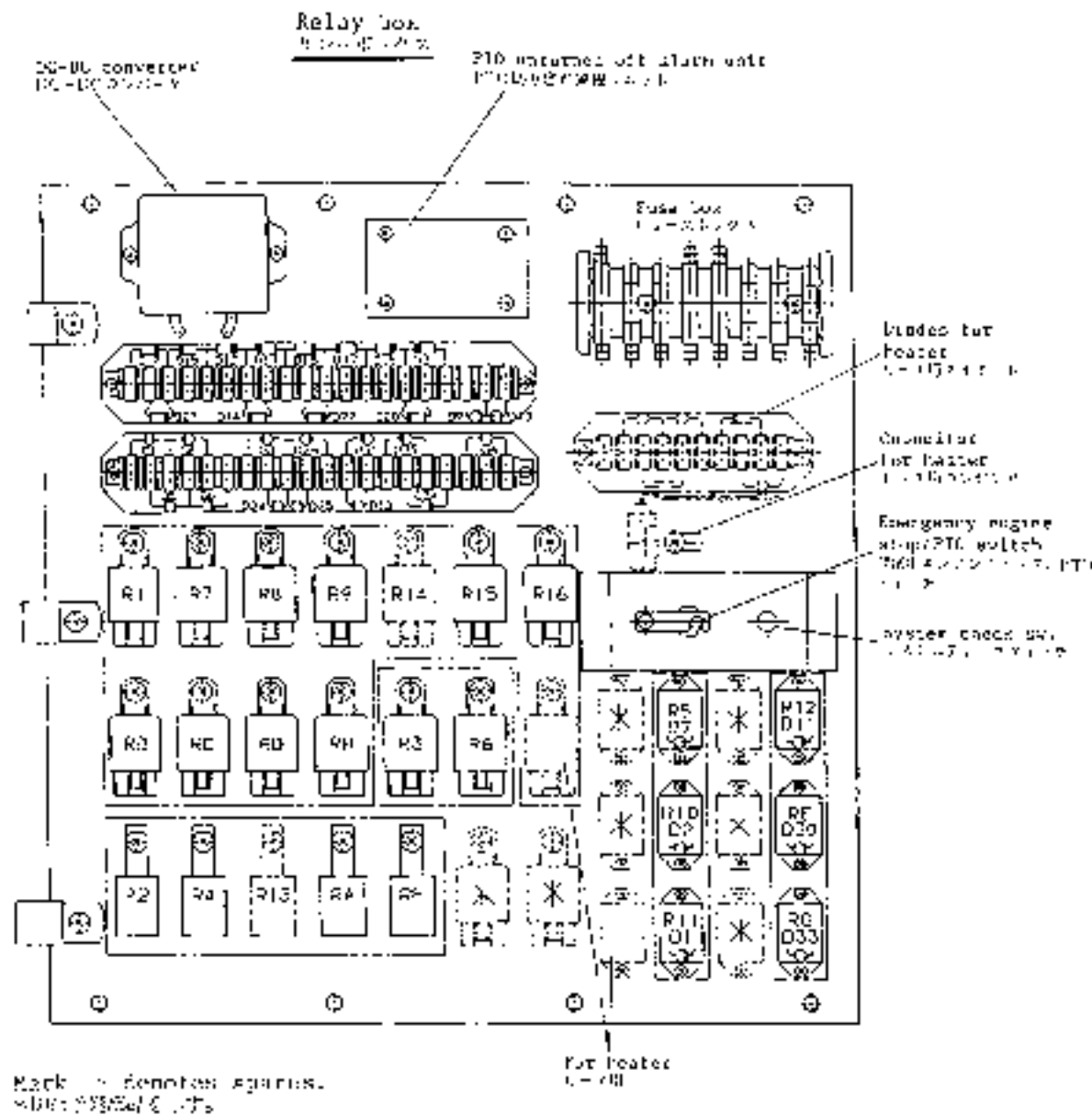
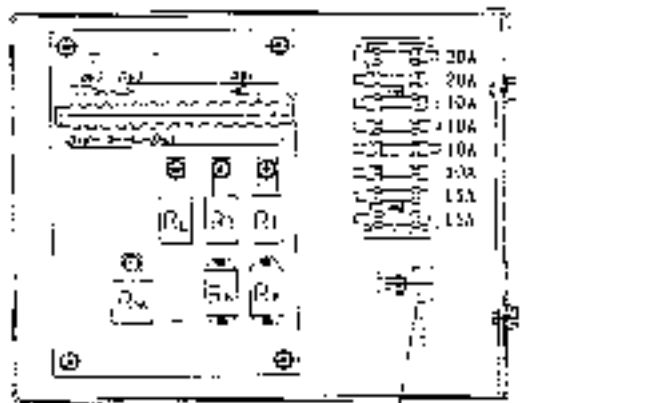
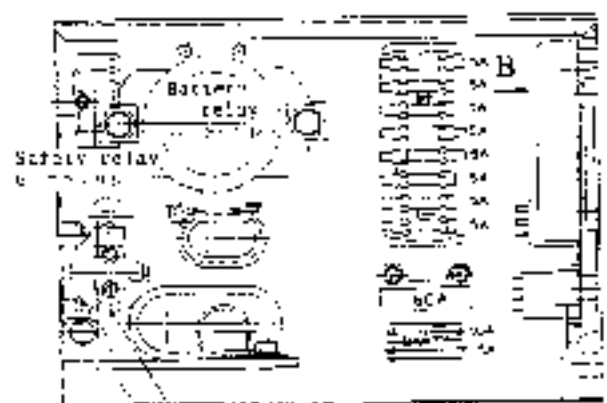
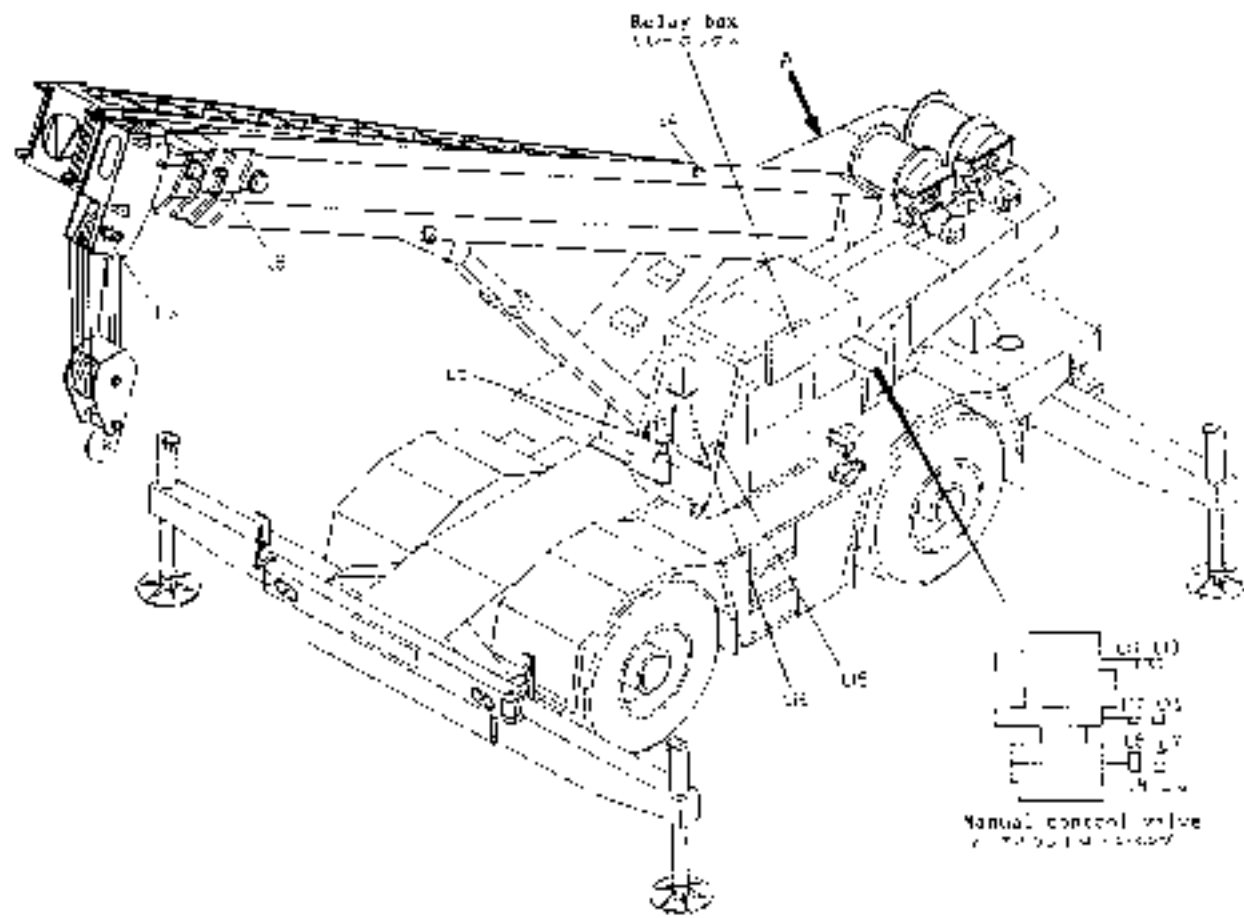
ELECTRIC CIRCUIT

Location of electrical parts
電装部品取り付け位置

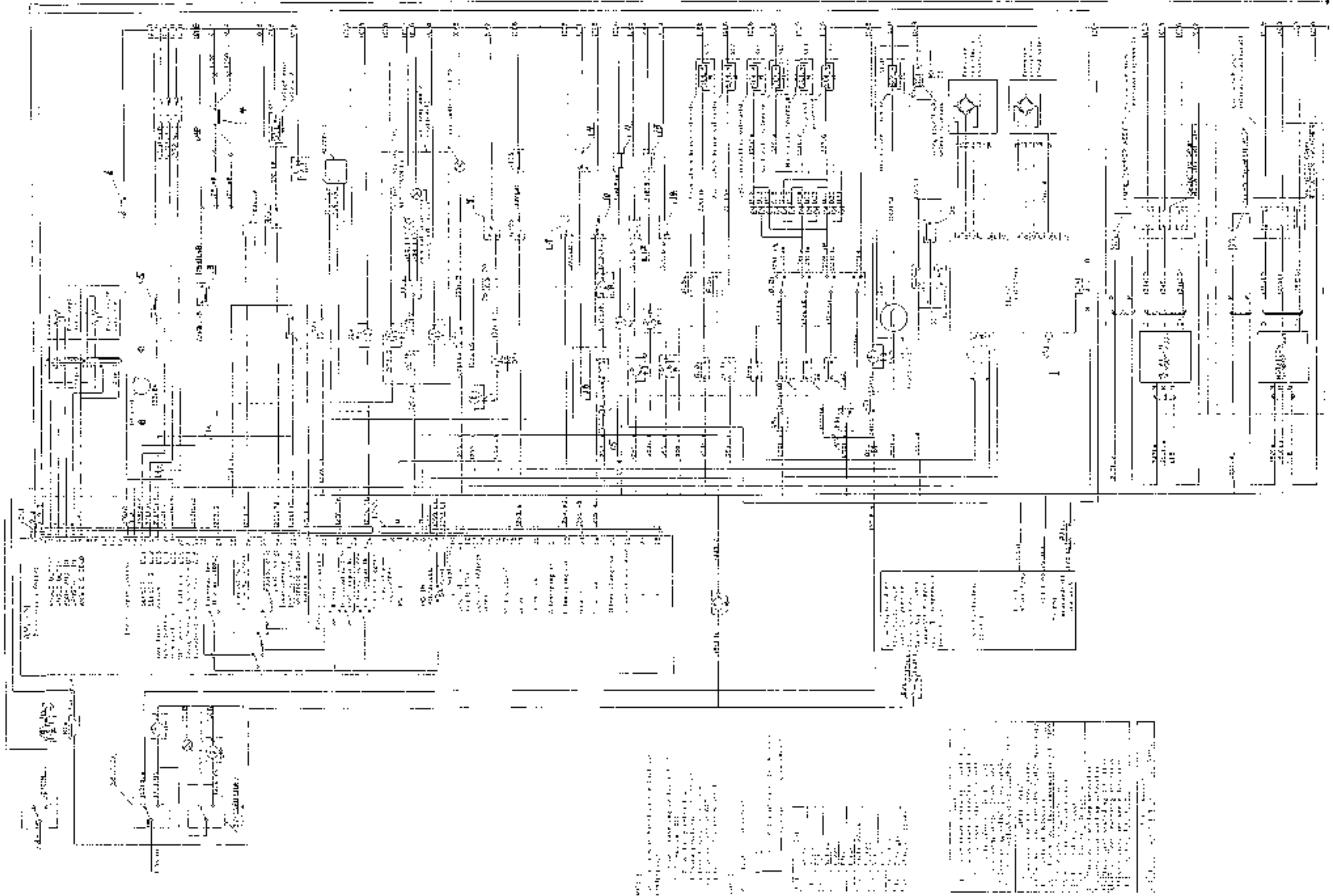


ELECTRIC CIRCUIT

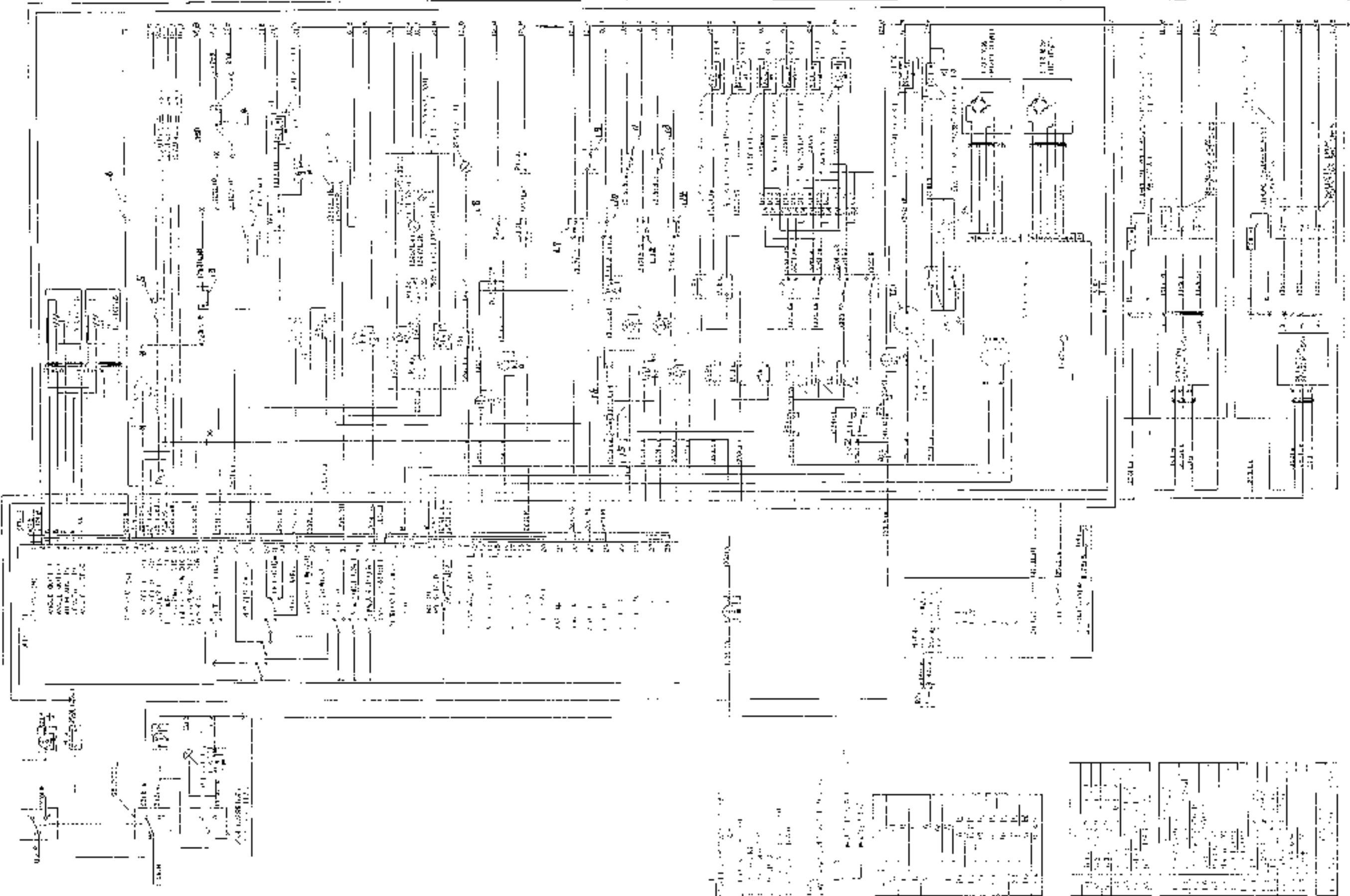
Location of electrical parts
電装部品取り付け位置



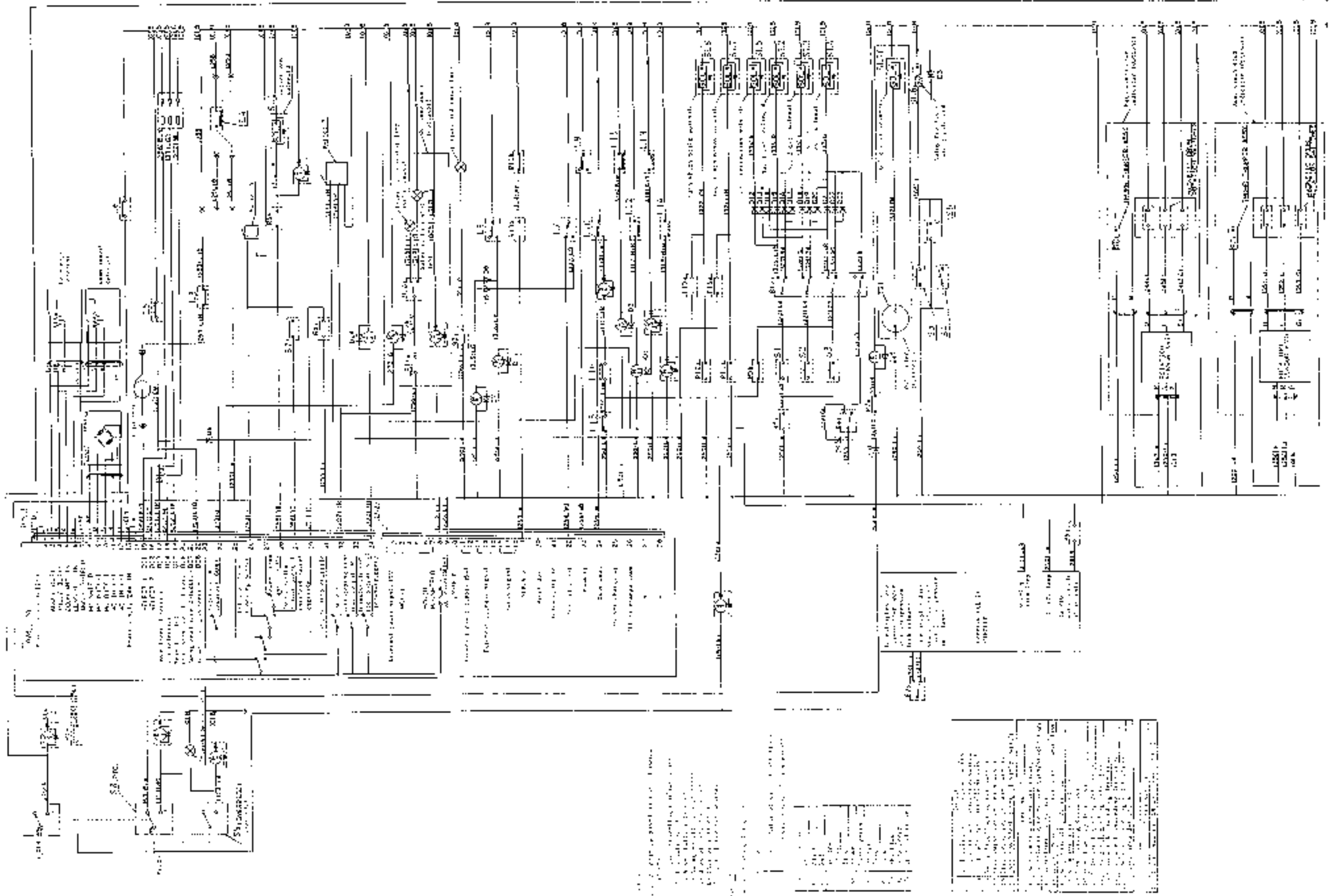
ELECTRIC CIRCUIT



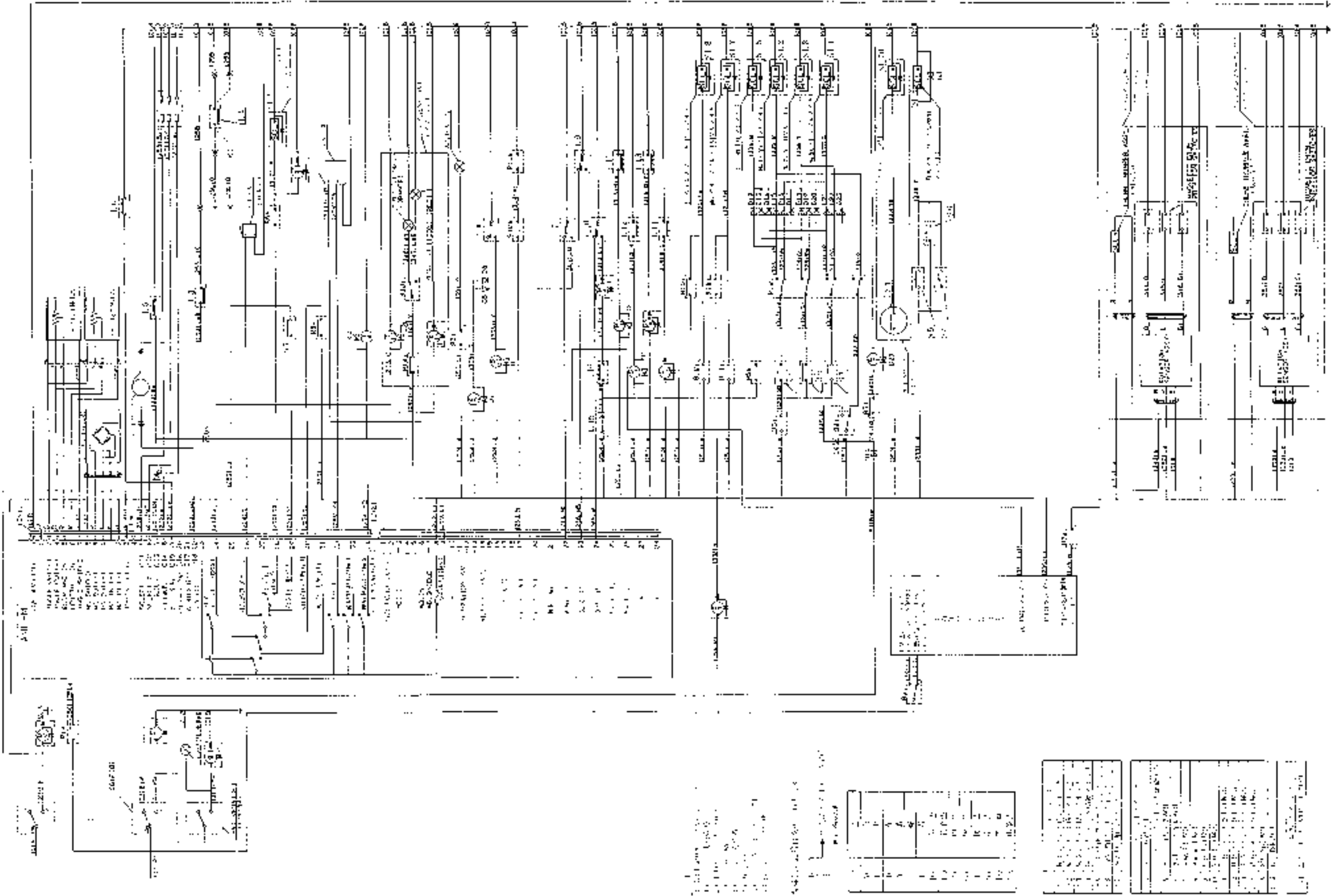
ELECTRIC CIRCUIT



ELECTRIC CIRCUIT



ELECTRIC CIRCUIT



ELECTRIC CIRCUIT

電気回路

● Switch Positions and Energized Circuits

● スイッチ接続回路

1. Starter switch

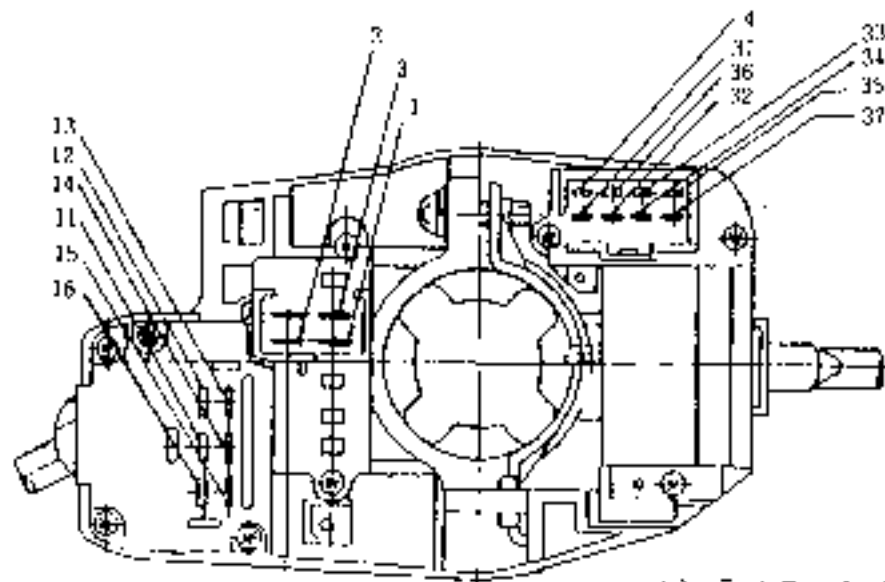
1. スタータスイッチ



Position	キー位置	B1	B2	P	R1	ACC	R2	C	BR
OFF		●		○					
I		●	●		○				○
II		●							○
III		●	●			○			○
IV		●	●				○	○	○

2. Combination switch

2. コンビネーションスイッチ



1) Lighting switch

1) ライティングスイッチ

Terminal No. 端子番号	Wire color 配線色	OFF			D			D			Connected to 接続先
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	
31	RW			○			○	○	○	○	Power supply 電源
32	W			○			○	○	○	○	Head lamp ヘッドランプ
33	RW			○			○	○	○	○	Power supply 電源
34	N			○			○	○	○	○	Head lamp ヘッドランプ
35	G						○		○		Dimmer ディマ
36	RW				○	○	○	○	○	○	Power supply 電源
37	Br				○	○	○	○	○	○	Tail & clearance lamp テール、クリアランスランプ

※A, B, and C in the table denote the following.

※表中のA, B, Cは下記の状態を示す。

- A : Push lever forward
- B : Lever in neutral
- C : Pull lever backward



- A.....レバーを向前側に倒す。
- B.....レバー中立
- C.....レバーを手前に引く。

2) Wiper, washer switch

2) ワイパー、ウォッシャースイッチ

Terminal No. 端子番号	Wire color 配線色	Wiper ワイパー				Washer ウォッシャー	Connected to 接続先
		OFF	INT	LO	HI		
11	YO					○	Washer motor ウォッシャーモータ
12	YG	○	○				Motor (auto. stop) モータ(オートストップ)
13	YB	○	○	○			Motor (Lo) モータ(Lo)
14	YL		○				Amp アンブ
15	YW		○		○		Motor (Hi) モータ(Hi)
16	B		○	○	○	○	Earth アース

ELECTRIC CIRCUIT

3) Turn signal switch

3) ターンシグナルスイッチ

Terminal No. 端子番号	Wire color 配線色	Position 位置			Connected to 接続先
		Right 右	N N	Left 左	
1	L	○		○	Flasher unit フラッシュユニット
2	LR	○			Turn signal lamp ターンシグナルランプ
3	LB			○	Turn signal lamp ターンシグナルランプ
4	Sb			○	Horn ホーン

4) Hazard & parking switch

4) ハザード、パーキングスイッチ

Terminal No. 端子番号	Wire color 配線色	OFF	ON	Connected to 接続先	
1	GW		○	Power supply 電源	
2	GB		○	Turn signal (right) ターンシグナル(右)	
3	GR		○	Turn signal (left) ターンシグナル(左)	
5	RG		○	Power supply 電源	
6	Br		○	Parking lamp パーキングランプ	

3. Toggle switch

3. トグルスイッチ

- A. DRIVE SHIFT switch
- B. STEERING SHIFT switch
- C. WORK LAMP switch
- D. Outrigger SLIDE/JACK select switch
- E. Outrigger EXTEND/RETRACT switch
- F. Emergency steering switch
- G. Emergency engine stop/PTO switch

- A. ドライブシフトスイッチ
- B. ステアリングシフトスイッチ
- C. 作業灯スイッチ
- D. アウトリガジャッキ、スライド切換スイッチ
- E. アウトリガ張出、格納切換スイッチ
- F. 非常ステアリングスイッチ
- G. 非常用エンジンストップ/PTOスイッチ

Up 上	Middle 中	Down 下	Switch スイッチ
2 - 3, 5 - 6	OFF	1 - 2, 4 - 5	B, D, E
2 - 3	-	1 - 2	A
1 - 3, 4 - 6	-	OFF	C
1 - 3	-	OFF	F, G



"Up", "Middle" and "Down" in the chart apply when the mounting key on the switch is facing down.

上・中、下はスイッチ取付用のキー側を下とする。

ELECTRIC CIRCUIT

4. Multiplex data transmitter operation theory

4. 多重データ転送装置内部処理説明

NOTE

注意

☆ Each row in the below table shows an input status and its corresponding output status.

☆ 以下の真理値表において、入力状態に対する出力状態は、横一行毎に示しています。

1) PTO/TRAVEL lamp

1) PTO/TRAVEL ランプ

Upper unit input status 上部ユニット入力状態		Upper unit output status 上部ユニット出力状態	
(313) RC		(318) YR	
0		0	
1		0	
1		1/0	
Note 備考	"0" denotes 0V "1" denotes 24V 0は0V 1は24V	"V" is vehicle speed [km/h] Vは車速(km/h)	"0" denotes that transistor is OFF. "1/0" denotes that transistor turns ON and OFF alternately. 0はトランジスタOFF。 1/0はトランジスタON、OFFを繰返す。

2) Charging lamp

2) チャージングランプ

Lower unit input status 下部ユニット入力状態		Upper unit output status 上部ユニット出力状態	
(105) 1.25W		(66) BG	
$V_1 \geq 23.5$		0	
$V_1 < 23.5$		1	
$V_1 \geq 23.5$		1	
$V_1 < 23.5$		1	
Note 備考	"V ₁ " denotes voltage of (105). V ₁ = (105) の電圧	"V ₂ " denotes voltage of (66). V ₂ = (66) の電圧	"1" denotes that transistor is ON. "0" denotes that transistor is OFF. 1はトランジスタON 0はトランジスタOFF

3) Drive axle and Hi/Lo selection

3) 駆動切替及びHi/Lo切替

Circuit 配線 Switch position スイッチ状態	Upper unit input status 上部ユニット入力状態		Lower unit output status 下部ユニット出力状態	
	(30) YL	(31) YB	(30) YL	(31) YB
2Hi	1	0	1	0
4Lo	0	1	0	1
	0	0	Maintains existing status. 前の状態保持	Maintains existing status. 前の状態保持
	1	1	Maintains existing status. 前の状態保持	Maintains existing status. 前の状態保持
Note 備考	"1" denotes 24V. "0" denotes 0V. 1は24V 0は0V		"1" denotes that relay contact is ON. "0" denotes that relay contact is OFF. 1はリレー接点ON 0はリレー接点OFF	

ELECTRIC CIRCUIT

4) Vehicle speed and engine overrun alarm

4) 速度警報およびオーバーラン警報

	Upper unit input status 上部ユニット入力状態	Upper unit output status 上部ユニット出力状態
	(918)YW, (918)YR	⑨ YO
Intermittent sound 間欠吹鳴	V: 40 (24.8) or E: 2500	1/0
Continuous sound 連続吹鳴	V: 43 (26.7)	1
Continuous sound 連続吹鳴	V: 41 (25.4)	1/0
Intermittent sound 間欠吹鳴	V: 36 (22.3) and E: 2350	0
Note 備考	V: Vehicle speed, km/h (MPH) E: Engine speed, rpm Vは車速、km/h (MPH) Eはエンジン回転数、rpm	0: Transistor OFF 1/0: Transistor turns ON and OFF alternately. 1: Transistor ON. 0はトランジスタOFF 1/0はトランジスタON、OFFを繰り返す。 1はトランジスタON

5) Outrigger switch neutral detection

5) アウトリガースイッチ中立位置検出

Upper unit input status 上部ユニット入力状態		Upper unit output status 上部ユニット出力状態
⑨ GY		⑨ YL
0		0
1		1/0
Note 備考	1: 24V 0: 0V 1は24V 0は0V	0: Transistor OFF. 1/0: Transistor turns ON and OFF alternately. 0はトランジスタOFF 1/0はトランジスタON、OFFを繰り返す。

ELECTRIC CIRCUIT

6) Outrigger jack boost

6) ジャッキ増速

Upper unit input status 上部ユニット入力状態		Lower unit output status 下部ユニット出力状態
④ WB	④ Sb	④ LY
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1
Note 備考	"1" denotes 24V. "0" denotes 0V. 1は24V 0は0V	"1" denotes that relay contact is ON. "0" denotes that relay contact is OFF. 1はリレー接点ON 0はリレー接点OFF

7) Working lamp

7) 作業灯

Upper unit input status 下部ユニット入力状態		Upper unit output status 上部ユニット出力状態
④ YG		④ YB
1		1
0		0
Note 備考	"1" denotes 24V. "0" denotes 0V. 1は24V 0は0V	"1" denotes that transistor is ON. "0" denotes that transistor is OFF. 1はトランジスタON 0はトランジスタOFF

8) Suspension lock lamp

8) サスロックランプ

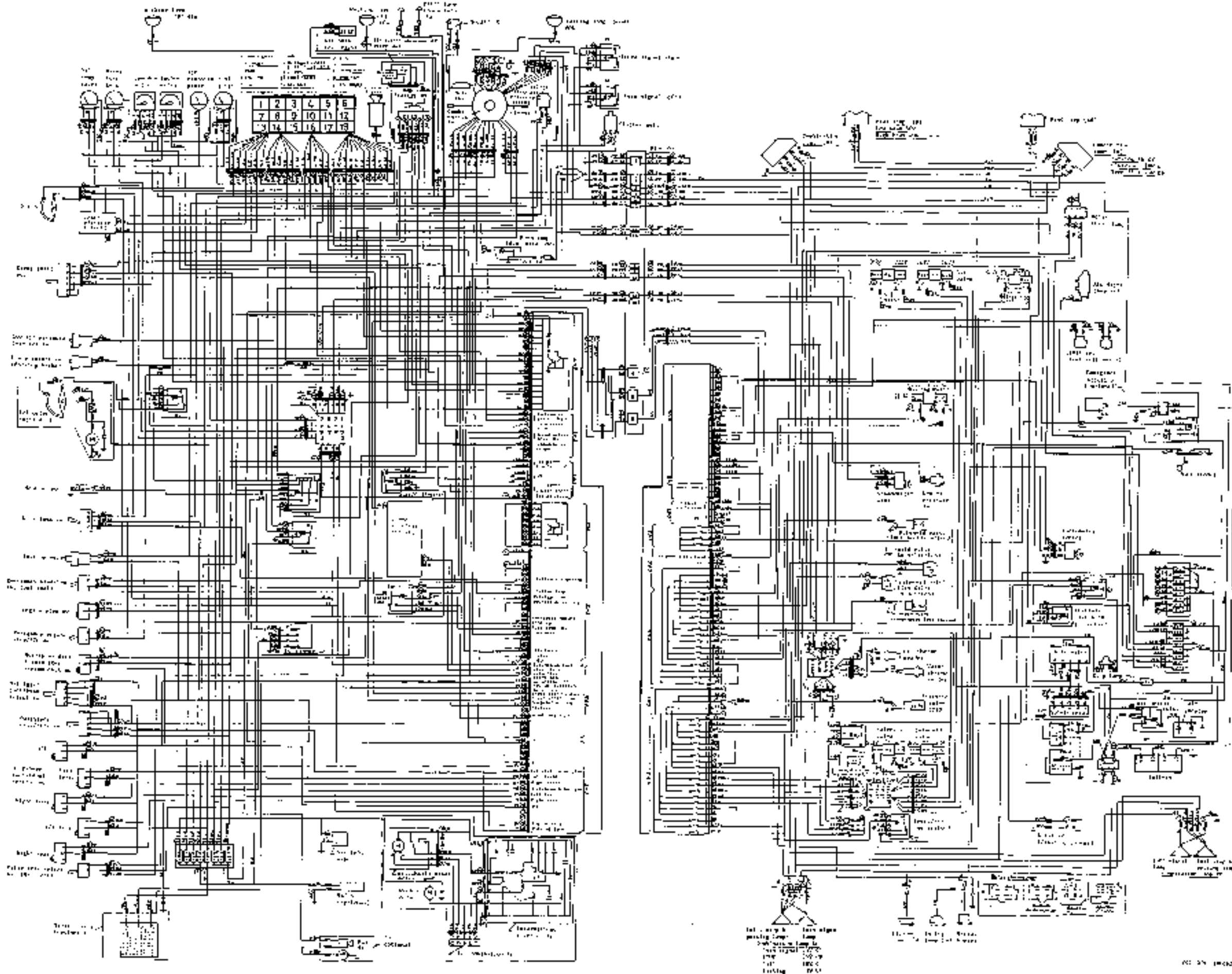
Upper unit input status 上部ユニット入力状態		Upper unit output status 上部ユニット出力状態
(148) G		④ CL
1		1
0		0
Note 備考	"1" denotes 24V. "0" denotes 0V. 1は24V 0は0V	"1" denotes that transistor is ON. "0" denotes that transistor is OFF. 1はトランジスタON 0はトランジスタOFF

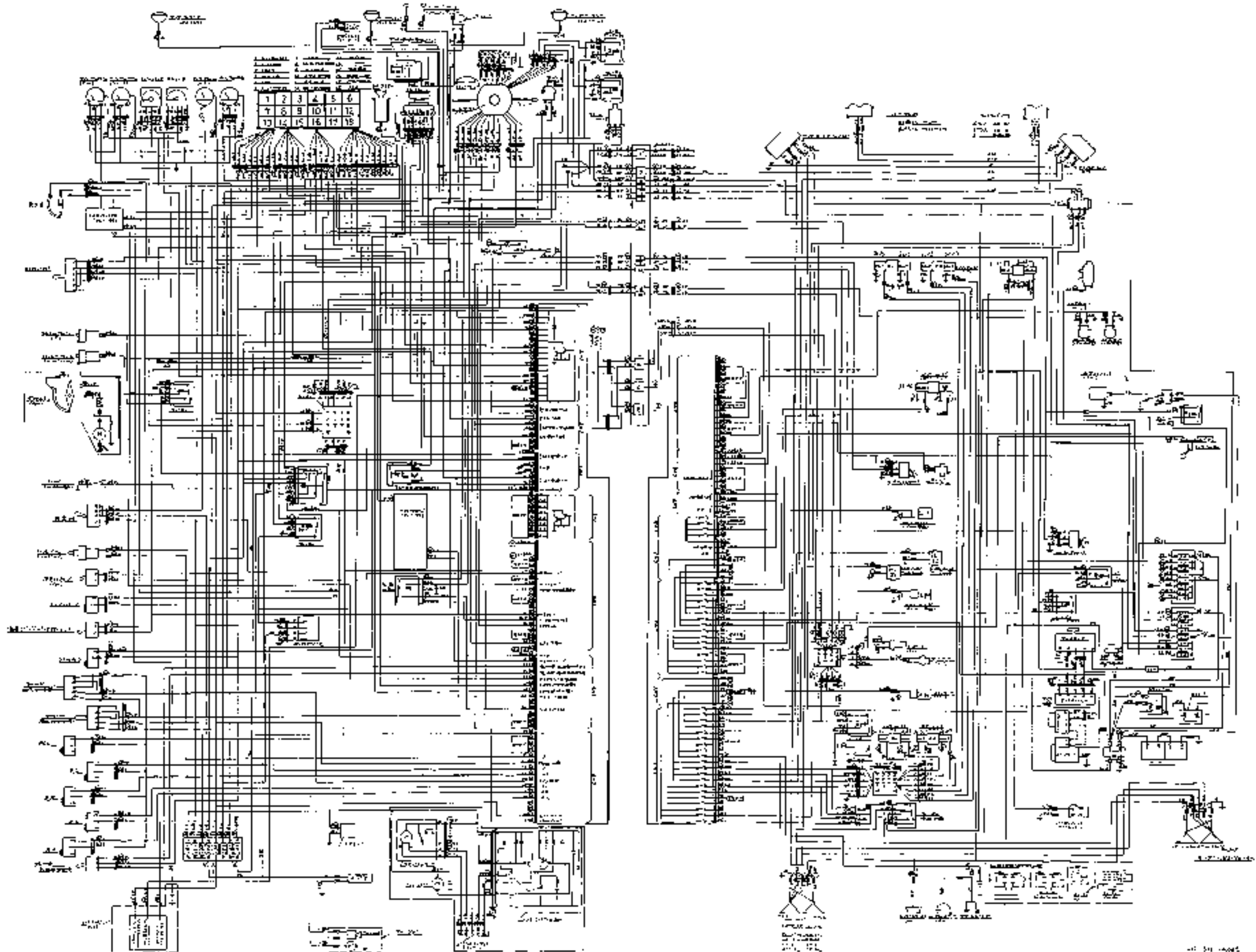
9) Outriggers

9) アウトリガ

When the transmission is in a position other than neutral, no output is delivered from ④W, ④WR, ④WY and ④PB of the lower unit. When 1 (24V) is fed to ④Sb(ALL) of the upper unit, 1(24V) will be output from ④W, ④WR, ④WY and ④PB of the lower unit.

ミッションがニュートラル以外では下部ユニットの④W、④WR、④WY、④PBには出力しない。上部ユニットの④Sb(ALL)に1(24V)が入力された時は、下部ユニットの④W、④WR、④WY、④PBに1(24V)が出力される。

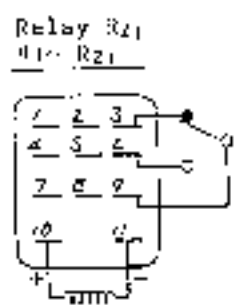
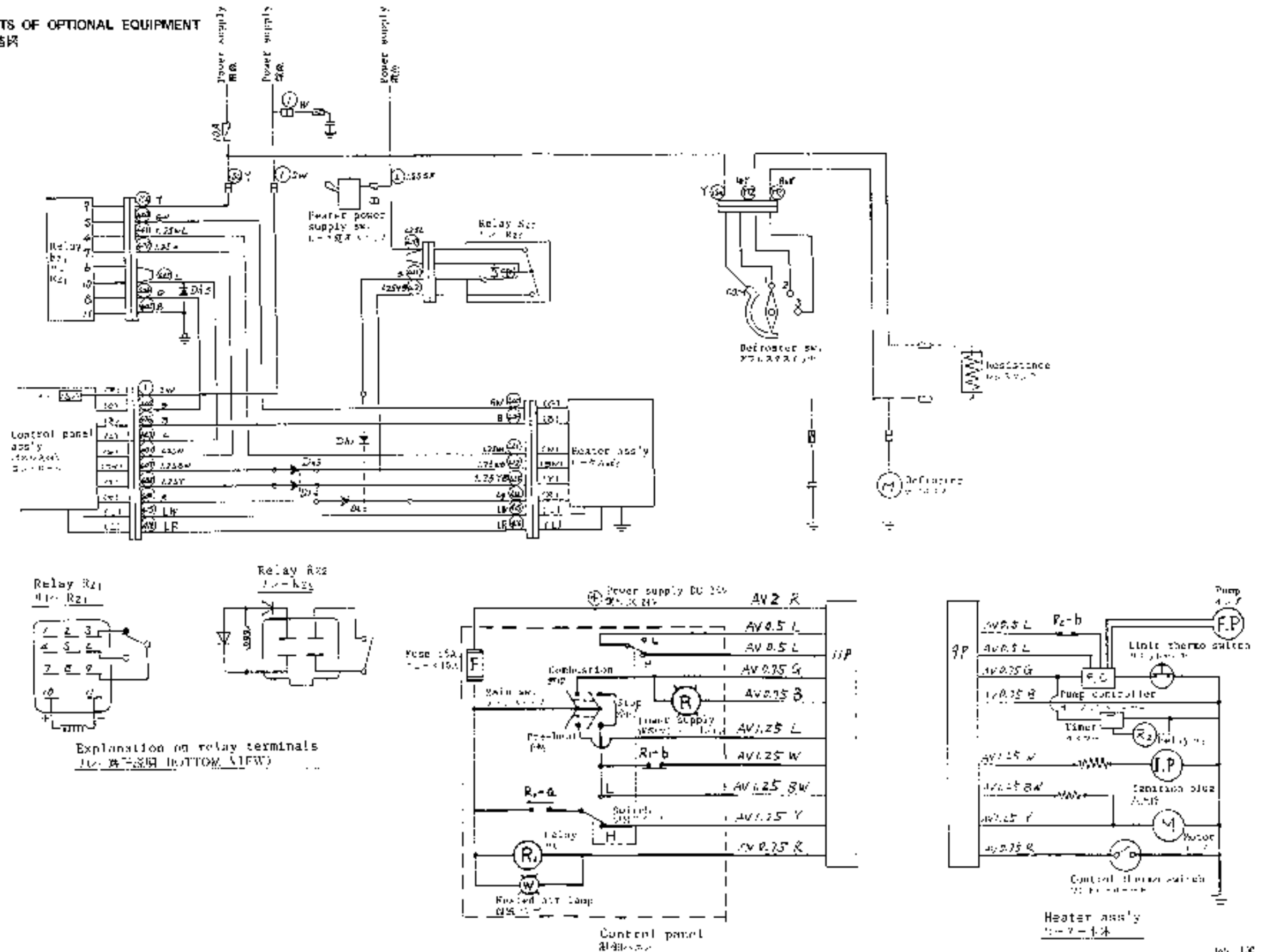




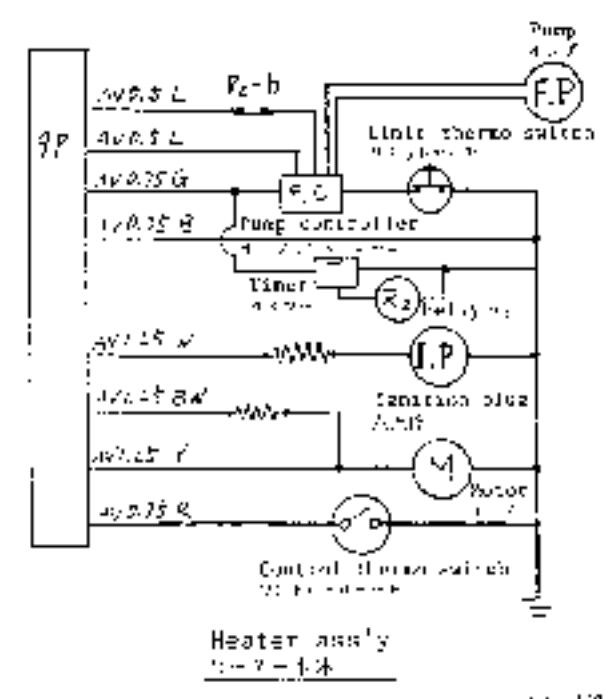
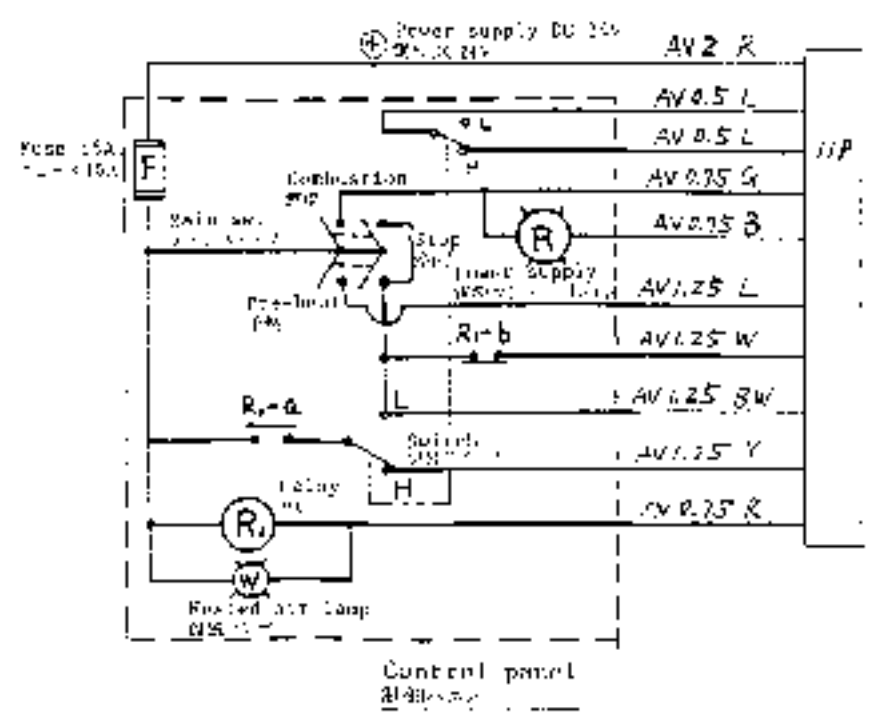
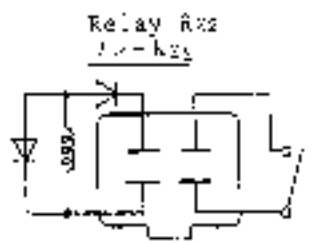
ELECTRIC CIRCUIT

- ELECTRIC CIRCUITS OF OPTIONAL EQUIPMENT
- オプション電気回路図

[Heater]
(ヒータ)



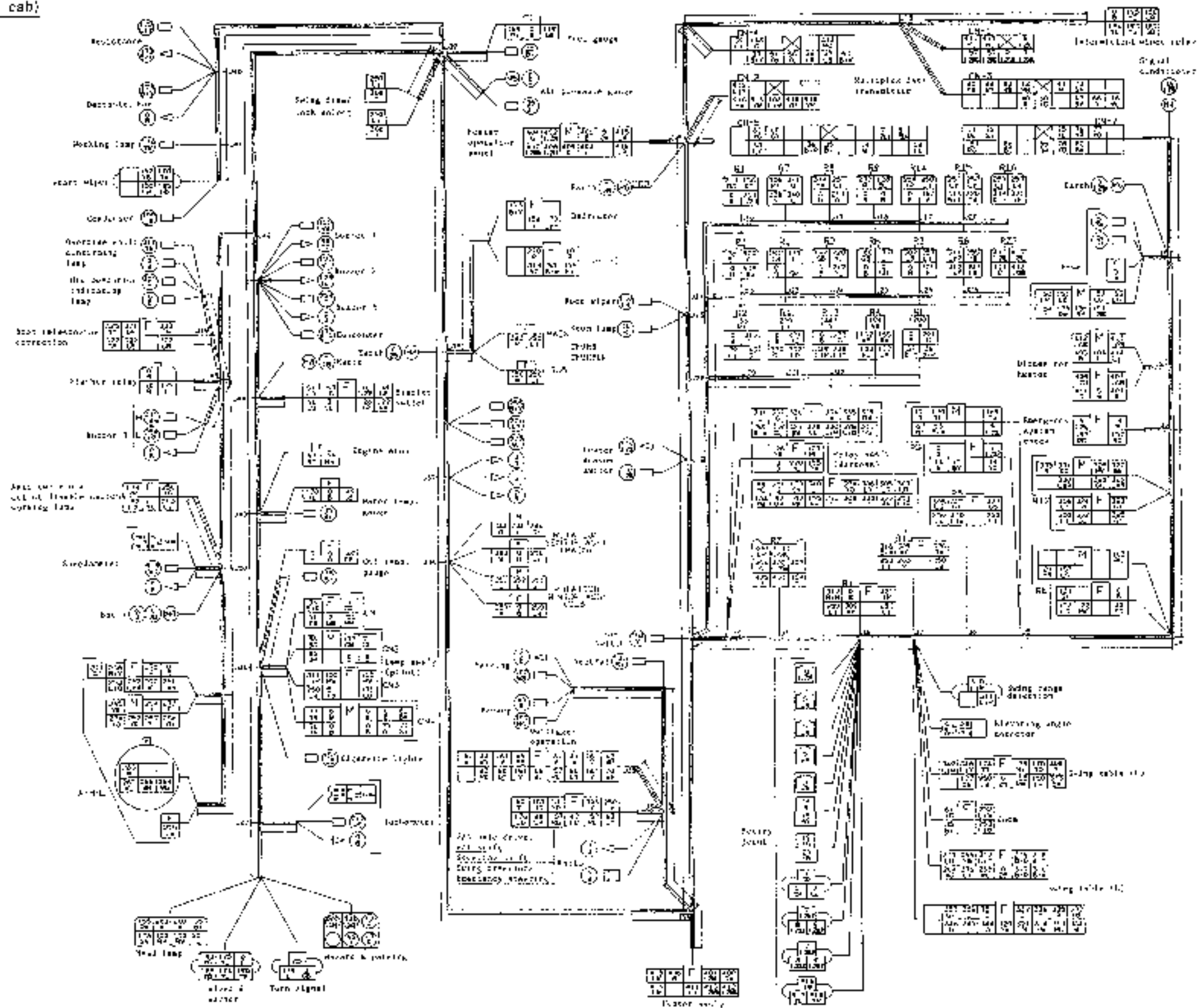
Explanation on relay terminals
10- 端子図 (BOTTOM VIEW)



ELECTRIC CIRCUIT

TR-400E	~#540109
TR-500E	~#545100

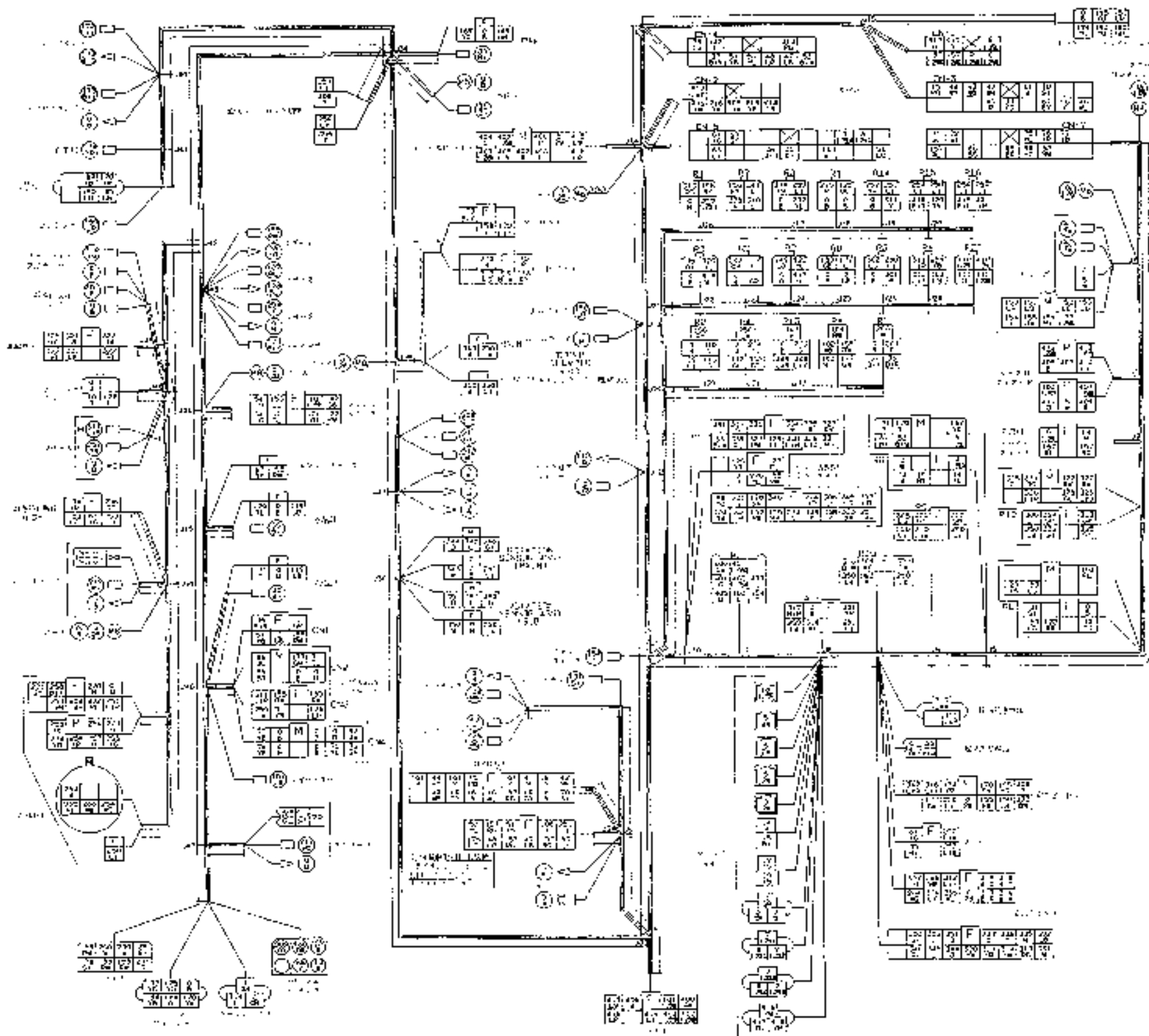
Harness (inside cab)



ELECTRIC CIRCUIT

ハーネス(キ+ブ内)

TR-400E	~#540109
TR-500E	~#540109

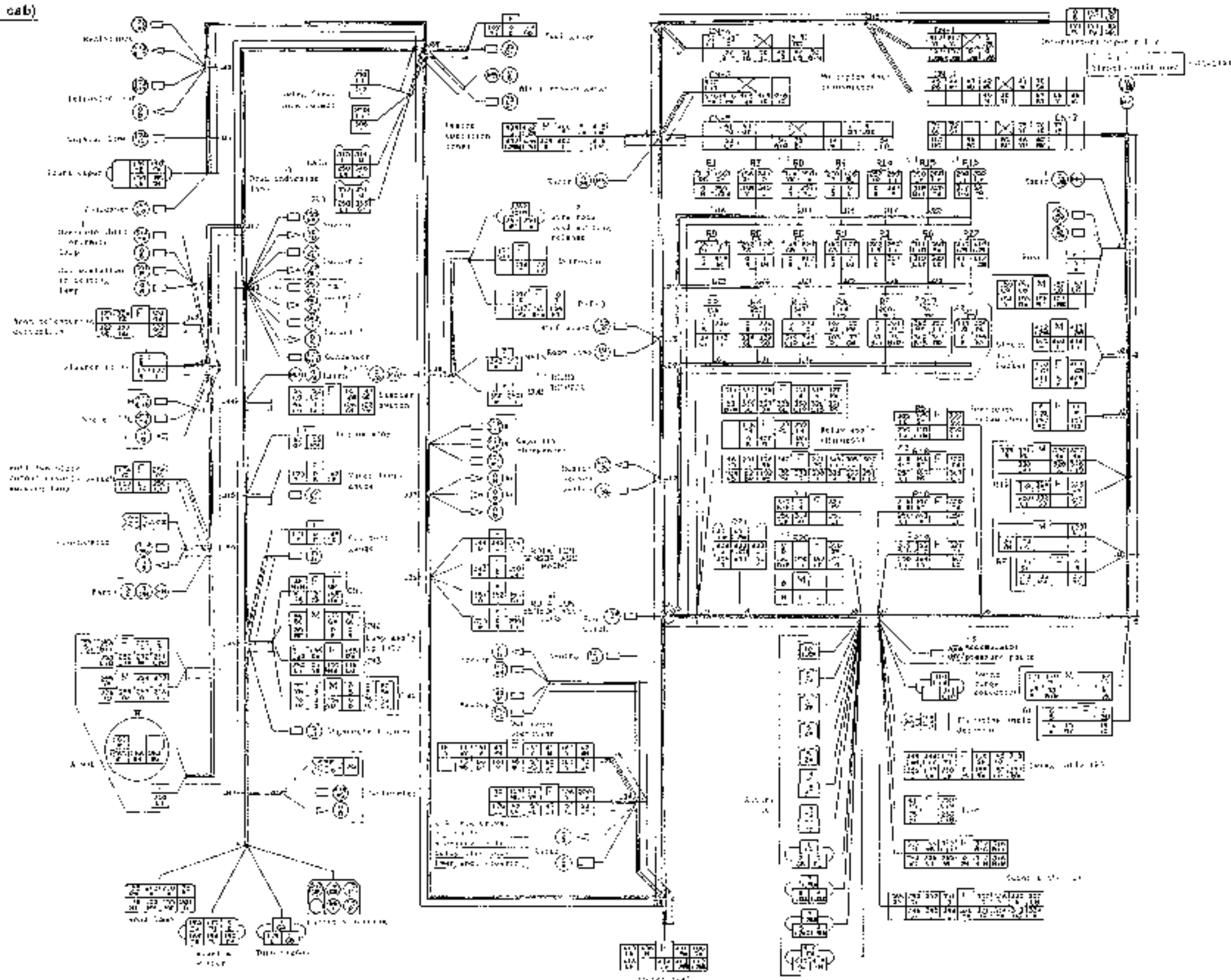


ELECTRIC CIRCUIT

NOTE

Connectors and terminals #1 are for U. S. A. and #2 for Europe.

Harness (inside cab)

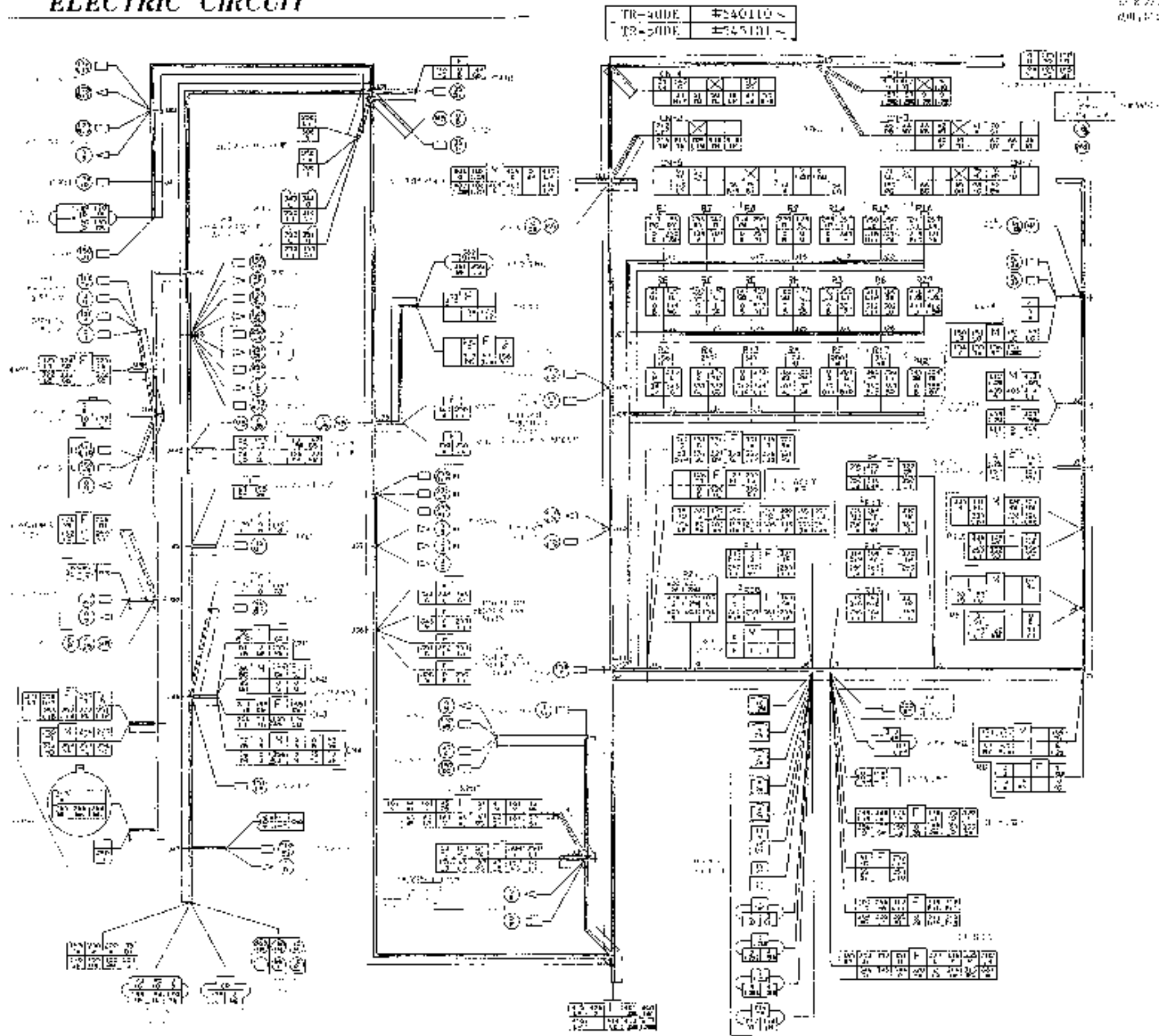


TR-40CE #541101
 TR-50CP #543101

ELECTRIC CIRCUIT

FIG. 1
 1. 100V AC POWER SUPPLY
 2. 200V AC POWER SUPPLY
 3. 110V AC POWER SUPPLY

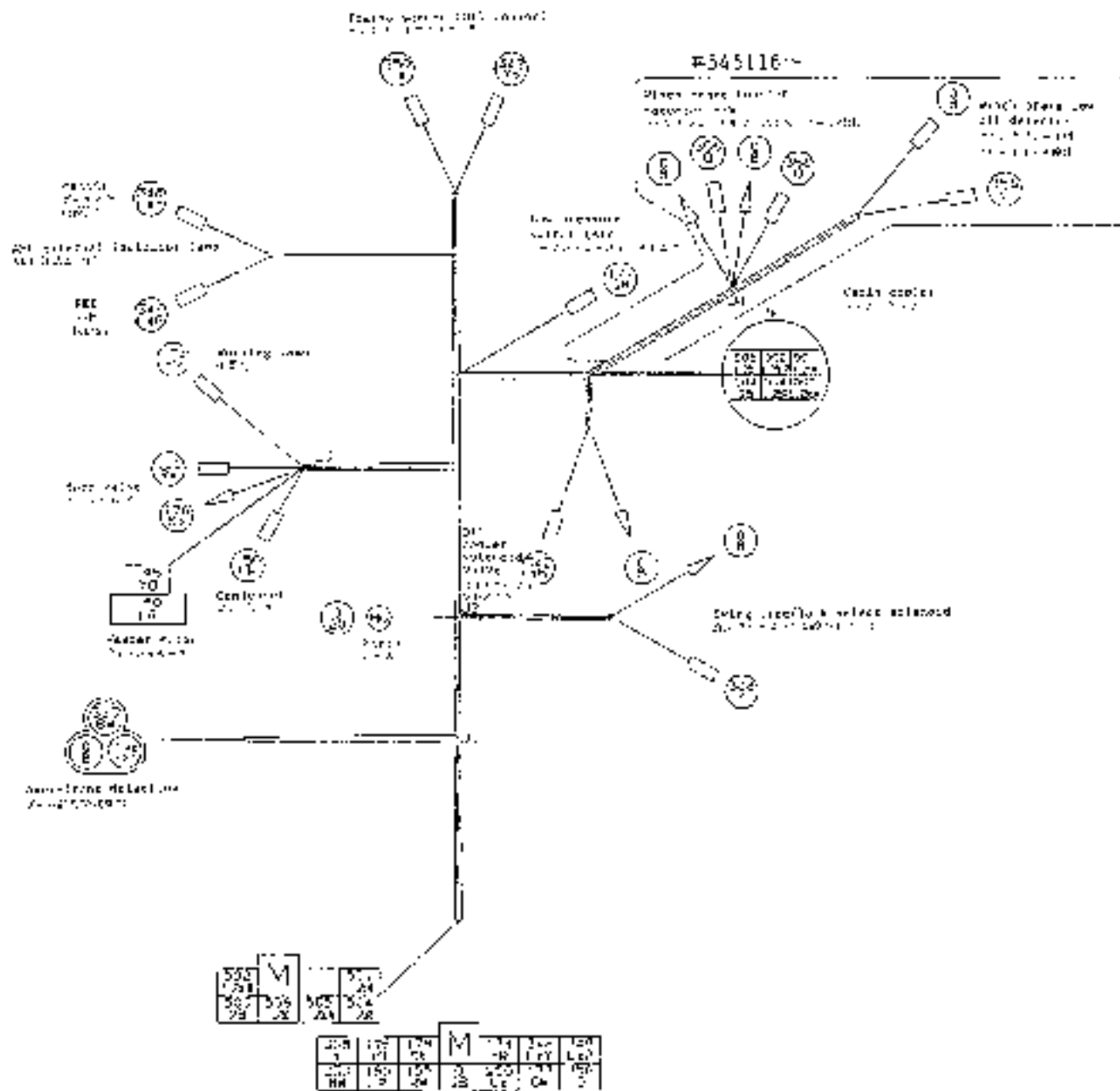
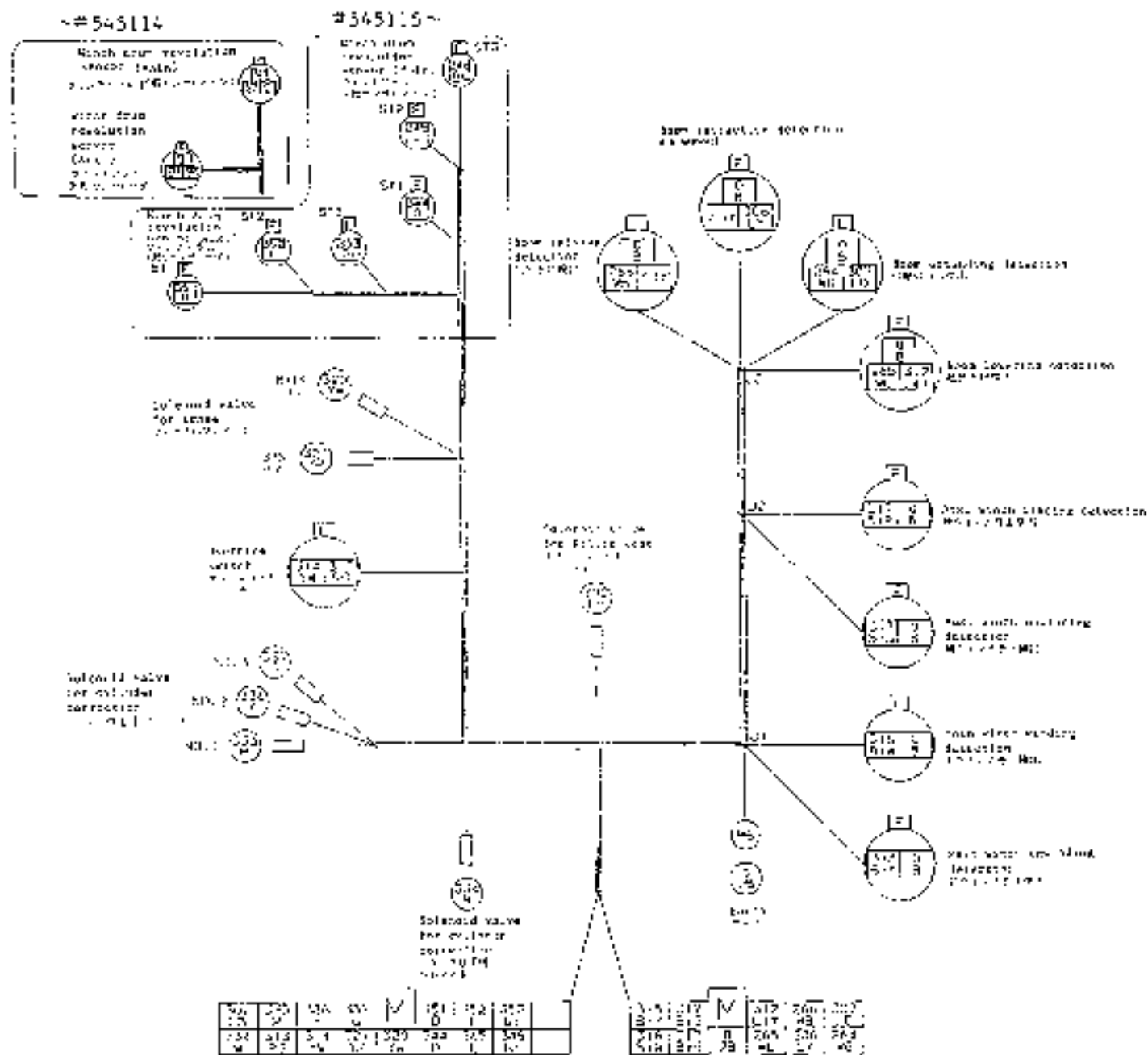
ハブネス(キャブ内)



ELECTRIC CIRCUIT

Harness (Swing table, L)
ハーネス (旋回台, 左)

Harness (Swing table, R)
ハーネス (旋回台, 右)

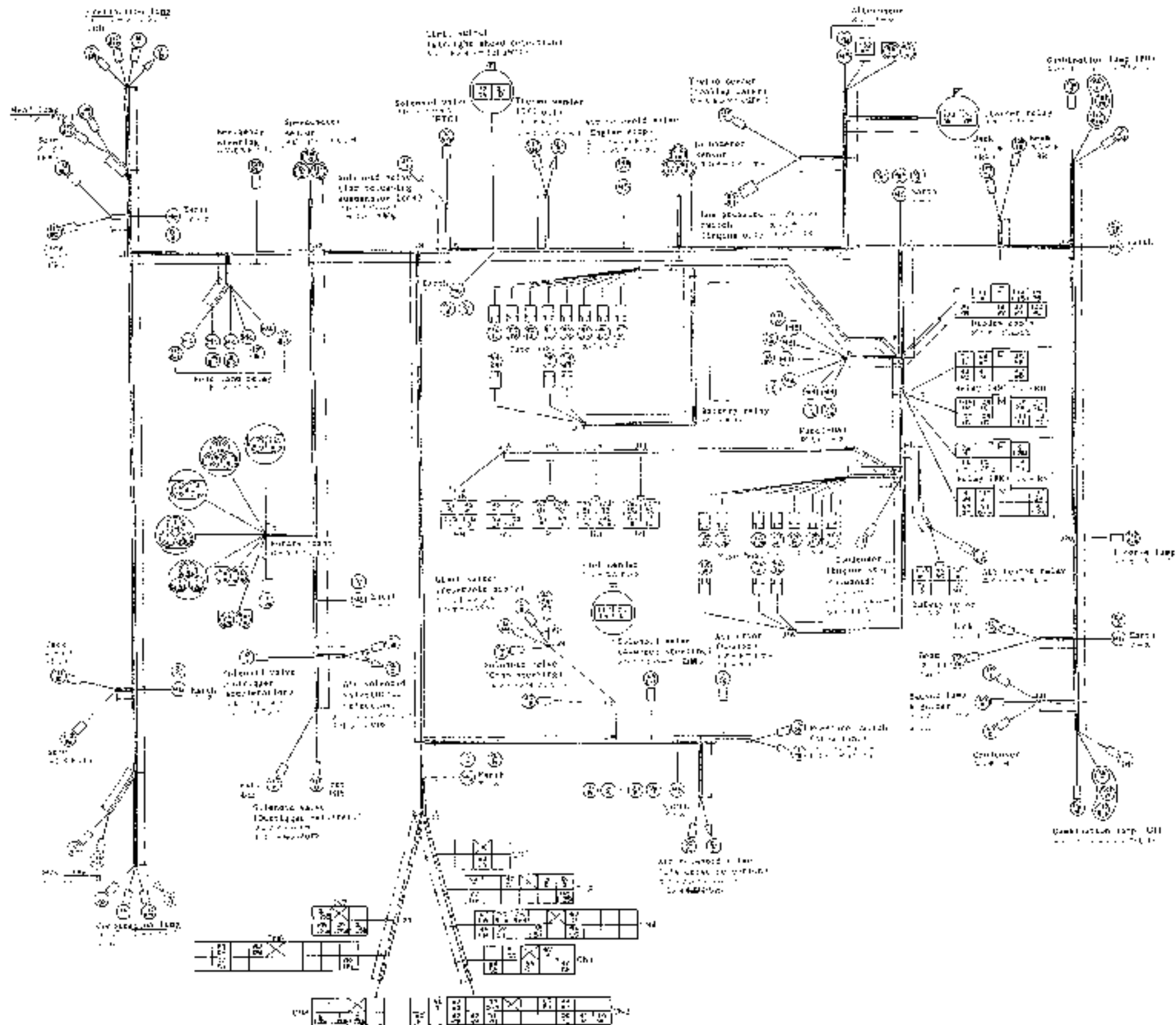


013-515-02100-1

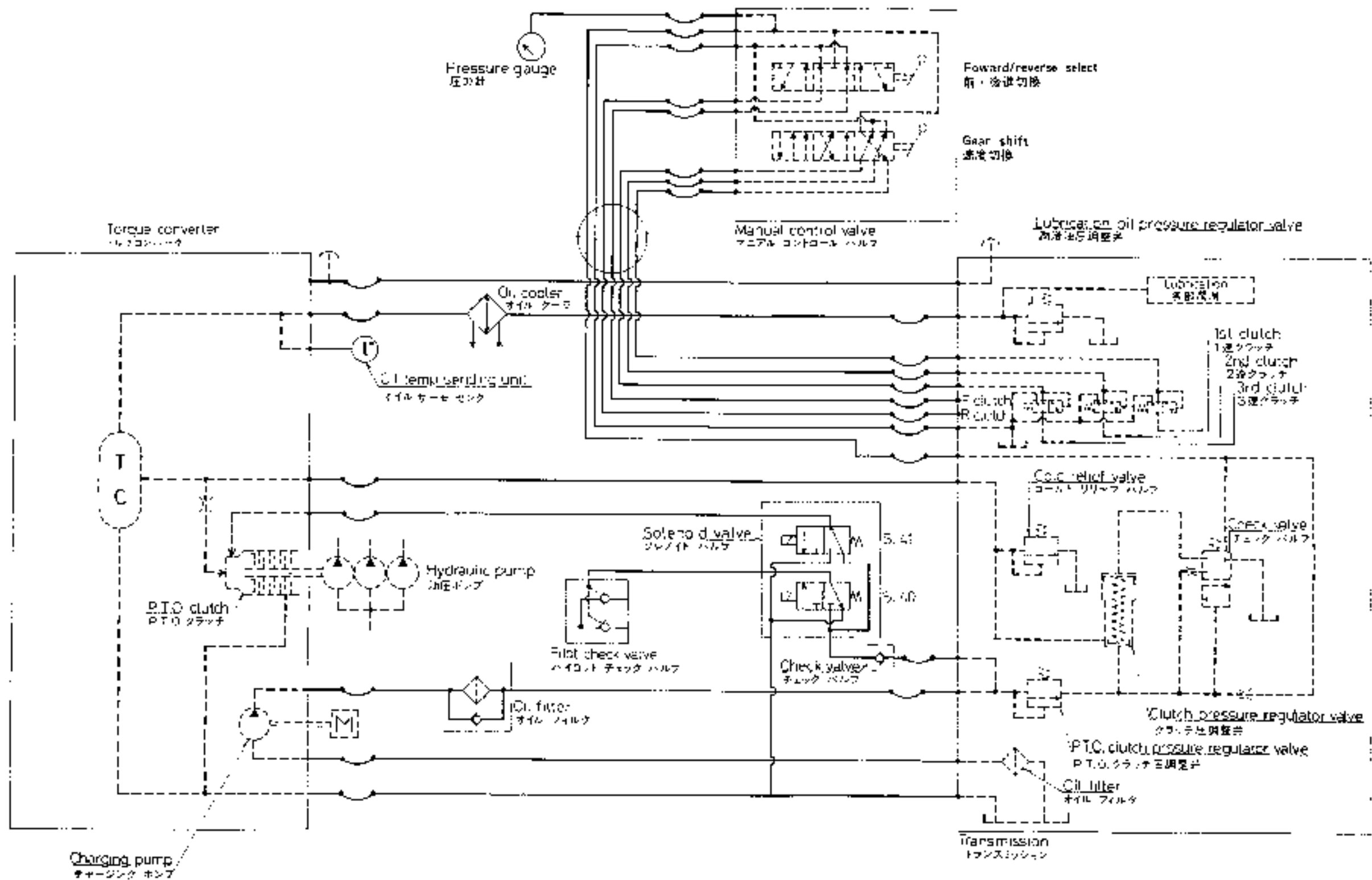
013-515-02200-1

ELECTRIC CIRCUIT

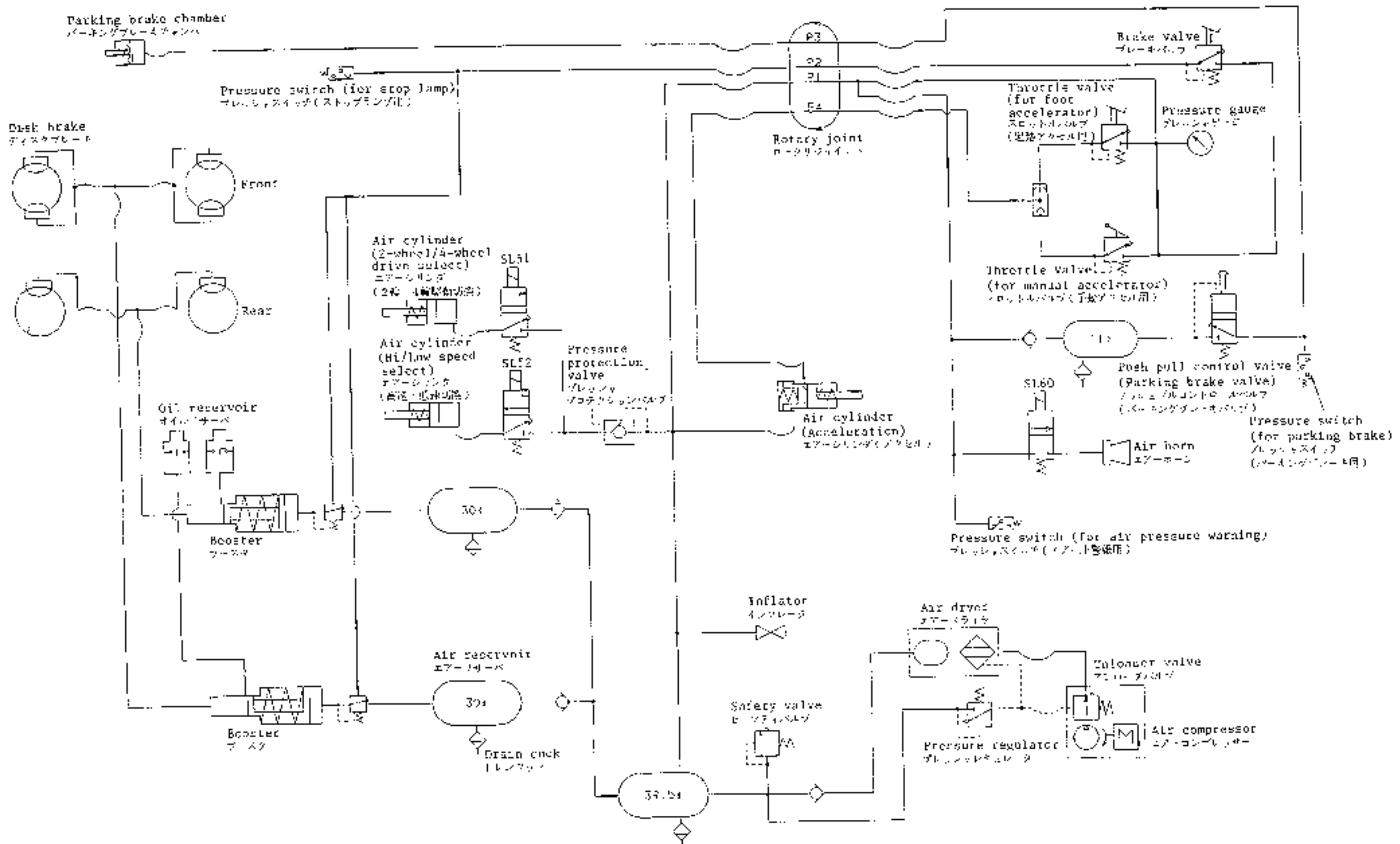
Harness (Lower part)
ハーネス (下部)



TORQUE CONVERTER CIRCUIT



BRAKE CIRCUIT





PRINTED IN JAPAN
© 1993 TADANO LTD.
9310 資料係 57500 6303 初