

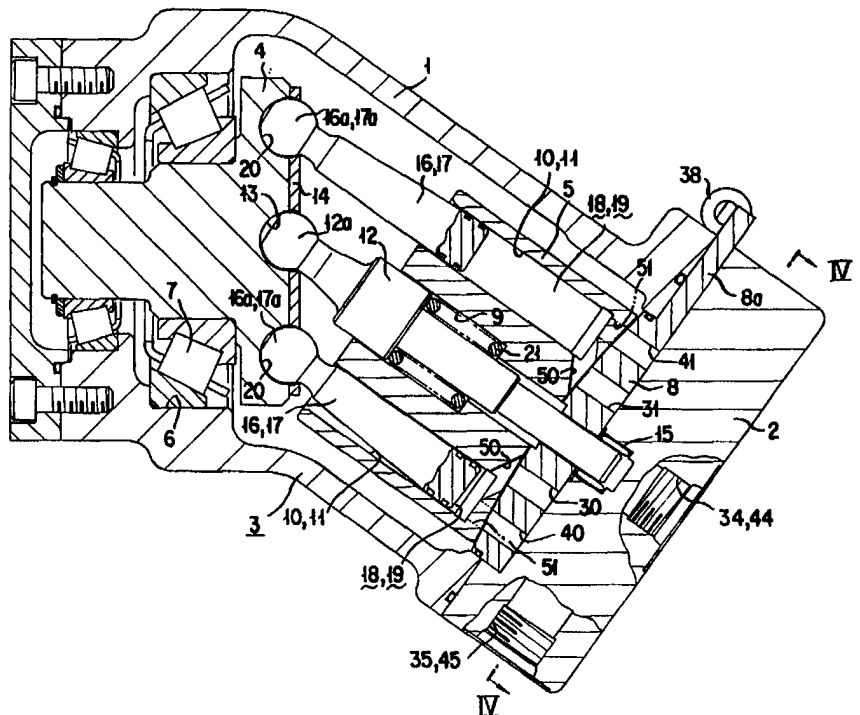
<p>(51) 国際特許分類 F04B 1/24</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/17913</p> <p>(43) 国際公開日 1998年4月30日(30.04.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/03857</p> <p>(22) 国際出願日 1997年10月23日(23.10.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/282324 1996年10月24日(24.10.96) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所(KOMATSU LTD.)(JP/JP) 〒107 東京都港区赤坂二丁目3番6号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 丸田和弘(MARUTA, Kazuhiro)(JP/JP) 石崎直樹(ISHIZAKI, Naoki)(JP/JP) 遠藤 弘(ENDO, Hiroshi)(JP/JP) 吉田伸実(YOSHIDA, Nobumi)(JP/JP) 〒323 栃木県小山市横倉新田400 株式会社 小松製作所 小山工場内 Tochigi, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 浜本 忠(HAMAMOTO, Tadashi) 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目5番16号 晚翠ビル Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: **HYDRAULIC PUMP/MOTOR APPARATUS**

(54)発明の名称 油圧ポンプ・モータ装置

(57) Abstract

A plurality of chambers (18 and 19) whose capacities are increased and reduced by the reciprocal motions of pistons (16 and 17) are provided. A cylinder block (5) which is provided in a housing (3) and is rotatable together with a shaft (4) along a valve plate (8) and whose rotation causes the respective pistons to perform contraction motions from the top dead centers to the bottom dead centers and perform expansion motions from the bottom dead centers to the top dead centers, a 1st kidney port (30) and a 4th kidney port (41) which are provided in the valve plate (8) in a region on one of the sides (left or right) of the straight line (X) connecting the top dead center and the bottom dead center and a 3rd kidney port (40) and a 2nd kidney port (31) which are provided in the valve plate (8) in a region on the other side (right or left) of the straight line (X) are included in a hydraulic pump/motor apparatus. Some of the chambers are successively made to communicate with the 1st kidney port and the 2nd kidney port by the rotation of the cylinder block to constitute a 1st pump/motor of the hydraulic pump/motor and the other of the chambers are successively made to communicate with the 3rd kidney port and the 4th kidney port by the rotation of the cylinder block to constitute a 2nd pump/motor.



(57) 要約

ピストン(16, 17)が往復運動することで容積が増減する複数の室(18, 19)を備え、ハウジング(3)内に軸(4)とともに弁板(8)に沿って回転自在に設けられていて、その回転により各ピストンが上死点から下死点に向う縮み作動と下死点から上死点に向かう伸び作動をするようにした、シリンダーブロック(5)と、前記弁板において、上死点と下死点を結ぶ直線(X)を境として左右一方側の領域に形成された第1キドニポート(30)及び第4キドニポート(41)と、前記弁板において、前記直線を境として左右他方側の領域に形成された第3キドニポート(40)及び第2キドニポート(31)とを含み、前記複数の室のうちのいくつかの室を、シリンダーブロックが回転することで前記第1キドニポート、第2キドニポートに順次連通するようにして第1ポンプ・モータを構成し、前記複数の室のうちの残りの室を、シリンダーブロックが回転することで前記第3キドニポート、第4キドニポートに順次連通するようにして第2ポンプ・モータを構成した、油圧ポンプ・モータ装置である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AT	オーストリア	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	TD	チャド
AU	オーストラリア	GB	英国	MC	モナコ	TG	トーゴ
AZ	アゼルバイジャン	GE	グルジア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BB	バルバドス	GM	ガンビア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BE	ベルギー	GN	ギニア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GW	ギニア・ビサオ	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MW	マラウイ	US	米国
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
BY	ベナールシ	IE	アイルランド	NE	メキシコ	VN	ヴェトナム
CA	カナダ	IL	イスラエル	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CG	コンゴ共和国	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド		
CH	スイス	JP	日本	PL	ポーランド		
CI	コートジボアール	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CM	カメルーン	KG	キルギス	RO	ルーマニア		
CN	中国	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
CU	キューバ	KR	韓国	SD	スーダン		
CY	キプロス	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
CZ	チェコ	LC	セントルシア	SG	シンガポール		
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	SI	スロヴェニア		
DK	デンマーク	LK	スリランカ	SK	スロヴァキア		
EE	エストニア	LR	リベリア	SL	シエラ・レオネ		
ES	スペイン	LS	レソト				

明細書

油圧ポンプ・モータ装置

5

技術分野

本発明は、第1ポンプ・モータと第2ポンプ・モータを機械的に連結して両者を同一回転速度で回転するようにした油圧ポンプ・モータ装置に関するものである。

10

背景技術

特公平3-33922号公報に示すように、第1ポンプ・モータと第2ポンプ・モータを機械的に連結して両者を同一回転速度で回転するようにした油圧ポンプ・モータ装置を用いてアクチュエータからの戻り圧油のエネルギーで高圧油を貯圧し、その貯圧した高圧油をアクチュエータの作動に利用するようにした装置が知られている。

15

前述の油圧ポンプ・モータ装置は特公平3-33922号公報に示すように、第1のアキシャルプランジャポンプ・モータと第2のアキシャルプランジャポンプ・モータを連結ブロックを介して軸方向に連結すると共に、第1・第2のアキシャルプランジャポンプ・モータの軸を共通とし、一方がポンプ作用すると他方がモータ作用するようにしたものとして構成されている。

20

従来の油圧ポンプ・モータ装置は前述のようであるから、部品点数が多くて製造コストが高いし、軸方向の長さが長くて大型となるので、取付け場所の面積が大きくなるし、組立が面倒である。

25

2

さらに、弁板やシリンダブロック等の摺動部が多くて油洩れ量が大なので、効率が悪く、圧力変換速度が遅い。

そこで、本発明は前述の課題を解決できるようにした油圧ポンプ・モータ装置を提供することを目的とする。

5

発明の開示

本発明の第1の態様は、

ピストンが往復運動することで容積が増減する複数の室を備え、ハウジング内に軸とともに弁板に沿って回転自在に設けられていて、その回転により各ピストンが上死点から下死点に向う縮み作動と下死点から上死点に向かう伸び作動をするようにした、シリンダブロックと、

前記弁板において、上死点と下死点を結ぶ直線を境として左右一方側の領域に形成された第1キドニポート及び第4キドニポートと、

前記弁板において、前記直線を境として左右他方側の領域に形成された第3キドニポート及び第2キドニポートとを含み、

前記複数の室のうちのいくつかの室を、シリンダブロックが回転することで前記第1キドニポート、第2キドニポートに順次連通するようにして第1ポンプ・モータを構成し、

前記複数の室のうちの残りの室を、シリンダブロックが回転することで前記第3キドニポート、第4キドニポートに順次連通するようにして第2ポンプ・モータを構成した、油圧ポンプ・モータ装置である。

この第1の態様によれば、第1ポンプ・モータがポンプ作用す

25

ると第2ポンプ・モータがモータ作用し、第2ポンプ・モータがポンプ作用すると第1ポンプ・モータがモータ作用する。

したがって、1つのハウジングと1つのシリンダーブロックとで一方ポンプ・モータがポンプ作用をすると他方のポンプ・モータがモータ作用をする油圧ポンプ・モータ装置を構成できるので、
5 部品点数が少なくコスト安であるし、軸方向の長さが短かくてコンパクトになるから、取付け場所の面積を小さくできるし、組立が容易である。さらに、1つのシリンダーブロックと1つの弁板が摺動するから、摺動部が少なく油洩れ量が少なく効率が良い、
10 く、圧力変換速度も速い。

また、第1キドニポートにアクチュエータの戻り圧油を供給し、第3キドニポートに貯圧器を接続し、第2、第4キドニポートをタンクに連通することで、アクチュエータの戻り圧油のエネルギーで貯圧器に高圧油を貯圧し、その貯圧した高圧油を加圧して
15 再びアクチュエータを作動させるために再利用できる。

また、第1、第3キドニポートを方向切換弁を備えた第1及び第2の回路に接続し、第2、第4キドニポートに油圧ポンプの吐出圧油を供給することで、第1及び第2の回路に流量分配することができる。

20 本発明の第2の態様は、上記第1の態様において、

前記第1キドニポートと第3キドニポート1と、及び第2キドニポートと第4キドニポートをそれぞれ弁板の中心に対してほぼ90度位相をずらし、

前記弁板をシリンダーブロックの回転方向に回転可能とすると
25 共に、前記弁板を回転する手段を設けた、油圧ポンプ・モータ装

置である。

この第2の態様によれば、弁板を一方向に所定角度回転することで、第1、第2キドニポートが上死点と下死点を結ぶ直線を境として左右側領域にそれぞれ位置し、かつ第3、第4キドニポートが前記直線を境とした左右側領域にまたがって位置する状態となる。

また、弁板を他方向に所定角度回転することで、第1、第2キドニポートが前記直線を境とした左右側領域にまたがって位置し、かつ第3、第4キドニポートが前記直線を境とした左右側領域に位置する状態となる。

このようであるから、第1ポンプ・モータの容量と第2ポンプ・モータと容量を同一にしたり、一方が大きく他方が小さくなるようにしたりできるので、前述のようにアクチュエータの戻り圧油を再びアクチュエータの作動として再利用する場合に、その圧力変換比を変更することができるし、油圧ポンプの吐出圧油を流量分流する際にその流量分配比を変更することができる。

本発明の第3の態様は、上記第1の態様において、

ハウジング内に軸とシリンダーブロックを両者の回転中心軸が所定の角度をなすように設けて斜軸式ピストンポンプ・モータとし、

前記軸を前記両者の回転中心軸を含む平面と直交し且つ前記軸の回転中心軸を含む他の平面内で揺動自在とすると共に、前記軸を揺動する手段を設け、

前記第1キドニポートと第3キドニポートと、及び第2キドニポートと第4キドニポートをそれぞれ弁板の中心に対してほぼ

90度位相をずらした、油圧ポンプ・モータ装置である。

この第3の態様によれば、軸を揺動することで前述と同様にして第1ポンプ・モータの容量と第2ポンプ・モータの容量を変更することができる。

5 本発明の第4の態様は、上記第1の態様において、

ハウジング内に斜板を設けて斜板式ピストンポンプ・モータとし、

前記斜板をシリンダーブロックの回転方向に回転可能とすると共に、前記斜板を回転する手段を設け、

10 前記第1キドニポートと第3キドニポート、及び第2キドニポートと第4キドニポートをそれぞれ弁板の中心に対してほぼ90度位相をずらした、油圧ポンプ・モータ装置である。

この第4の態様によれば、斜板を回転することで前述と同様に第1ポンプ・モータの容量と第2ポンプ・モータの容量をすることが変更することができる。

15 本発明の第5の態様は、第1の態様において、

ハウジング内に斜板を設けて斜板式ピストンポンプ・モータとし、

20 前記斜板が前記軸の回転中心軸を含む一平面内で傾斜した傾斜面を有し、前記斜板を前記一平面と直交し且つ前記軸の回転軸を含む他平面内で揺動自在とすると共に、前記斜板を揺動する手段を設け、

25 前記第1キドニポートと第3キドニポートと、及び第2キドニポートと第4キドニポートをそれぞれ弁板の中心に対してほぼ90度位相をずらした、油圧ポンプ・モータ装置である。

この第5の態様によれば、斜板を揺動することで前述と同様に第1ポンプ・モータの容量と第2ポンプ・モータの容量を変更することができる。

5

図面の簡単な説明

本発明は、以下の詳細な説明及び本発明の実施の形態を示す添付図面により、より良く理解されるものとなろう。なお、添付図面に示す実施例は、発明を特定することを意図するものではなく、単に説明及び理解を容易とするものである。

10

図中、

図1は、本発明の第1の実施の形態を示す断面図である。

図2は、シリンダーブロックの正面図である。

図3は、弁板の正面図である。

図4は、図1のIV-IV線に沿う断面図である。

15

図5は、第1・第2ポンプ・モータの一使用例を示す線図的説明図である。

図6は、第1・第2ポンプ・モータの容積と圧力変換比を示す図表である。

図7は、上記弁板を一方に回転した状態の正面図である。

20

図8は、上記弁板を他方に回転した状態の正面図である。

図9は、第1・第2ポンプ・モータの他の使用例を示す線図的説明図である。

図10は、第1、第2シリンダー孔の他の例を示す説明図である。

25

図11は、第1、第2シリンダー孔の他の例を示す説明図である。

図 1 2 は、キドニポートを 6 つ設けた例を示す弁板の正面図である。

図 1 3 は、キドニポートを 8 つ設けた例を示す弁板の正面図である。

5 図 1 4 は、本発明の第 2 の実施の形態を示す断面図である。

図 1 5 は、図 1 4 の X V - X V 線に沿う断面図である。

図 1 6 は、弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。

図 1 7 は、軸を一方に揺動した状態の説明図である。

10 図 1 8 は、図 1 7 の状態での弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。

図 1 9 は、軸を他方に揺動した状態説明図である。

図 2 0 は、図 1 9 の状態での弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。

図 2 1 は、本発明の第 3 の実施の形態を示す断面図である。

15 図 2 2 は、歯部とラックの嚙合状態説明図である。

図 2 3 は、弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。

図 2 4 は、斜板を一方に回転した状態説明図である。

図 2 5 は、図 2 4 の状態の弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。

20 図 2 6 は、斜板を他方に回転した状態説明図である。

図 2 7 は、図 2 6 の状態の弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。

図 2 8 は、本発明の第 4 の実施の形態を示す断面図である。

図 2 9 は、図 2 8 の X X IX - X X IX 線に沿う断面図である。

25 図 3 0 は、弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。

- 図 3 1 は、斜板を一方に揺動した状態説明図である。
- 図 3 2 は、図 3 1 の状態の弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。
- 図 3 3 は、斜板を他方に揺動した状態説明図である。
- 5 図 3 4 は、図 3 3 の状態の弁板に対する上死点、下死点の位置説明図である。
- 図 3 5 は、第 5 の実施の形態を示す断面図である。
- 図 3 6 は、図 3 5 の X X X VI - X X X VI 線に沿う断面図である。
- 図 3 7 は、ピストンの摺動子取付部の斜視図である。
- 10 図 3 8 は、ピストンが一方向に摺動した状態の断面図である。
- 図 3 9 は、ピストンが他方向に摺動した状態の断面図である。
- 図 4 0 は、第 6 の実施の形態を示す断面図である。
- 図 4 1 は、図 4 0 IX L - IX L 線に沿う断面図である。
- 図 4 2 は、ピストンが他方向に摺動した状態の断面図である。
- 15 図 4 3 は、ピストンが一方向に摺動した状態の断面図である。
- 図 4 4 は、第 7 の実施の形態を示す断面図である。
- 図 4 5 は、第 8 の実施の形態を示す断面図である。
- 図 4 6 は、図 4 5 の IV L - IV L 線に沿う断面図である。
- 図 4 7 は、第 9 の実施の形態を示す断面図である。
- 20 図 4 8 は、図 4 7 の II L - II L 線に沿う断面図である。
- 図 4 9 は、第 1 0 の実施の形態を示す断面図である。
- 図 5 0 は、図 4 9 の L - L 線に沿う断面図である。
- 図 5 1 は、第 1 1 の実施の形態を示す断面図である。
- 図 5 2 は、第 1 2 の実施の形態を示す断面図である。

発明を実施するための最良な形態

この発明の各実施の形態を図面を参照して詳述する。

まず、第1の実施の形態について説明する。

図1に示すように、断面がほぼくの字状のケース1と端板2でハウジング3としてある。ハウジング3内には軸4とシリンダーブロック5が両者の中心軸が所定の角度をなすようにして回転自在に設けてある。軸4はケース1の軸孔6に軸受7で回転自在に支承され、シリンダーブロック5は弁板8に沿って回転自在となっている。

前記シリンダーブロック5の中心には段付孔9が形成され、外周寄りには図2に示すように第1シリンダー孔10と第2シリンダー孔11が交互に同一円周上に形成してある。前記段付孔9には段付軸12が嵌挿してあり、この段付軸12の一端部は球状部12aに形成され、その球状部12aが軸4の球状凹部13に揺動自在に嵌合してプレート14で抜け止めがされている。前記段付軸12の他端部は弁板8を貫通して端板2で軸受15を介して回転自在に支承してある。

前記第1シリンダー孔10、第2シリンダー孔11には第1ピストン16、第2ピストン17がそれぞれ摺動自在に挿入されて第1室18、第2室19をそれぞれ形成している。前記第1ピストン16、第2ピストン17の一端部は球状となり、この各球状部16a、17aが軸4の球状凹部20に揺動自在に嵌合して前記プレート14で抜け止めされている。

前記段付孔9と段付軸12との間にスプリング21が設けてあり、このスプリング21でシリンダーブロック5は弁板8に押し

つけ付勢されている。

このようであるから、軸 4 とシリンダーブロック 5 は一体となつて回転し、それによつて第 1 ピストン 1 6、第 2 ピストン 1 7 が往復作動して第 1 室 1 8、第 2 室 1 9 の容積がそれぞれ増減する。

前記弁板 8 の内周寄りには図 3 に示すように第 1 キドニポート 3 0 と第 2 キドニポート 3 1 が形成してある。第 1 キドニポート 3 0 と第 2 キドニポート 3 1 は円弧状のスリット形状を呈し、第 1 キドニポート 3 0 は上死点と下死点を結ぶ直線 X を境として右側領域に形成され、かつ若干左側領域に突出している。前記第 2 キドニポート 3 1 は上死点と下死点を結ぶ直線 X を境として左側領域に形成され、かつ若干右側領域に突出している。

前記第 1 キドニポート 3 0 は図 4 に示すように端板 2 に形成したまゆ形の第 1 ポート 3 2 に連通し、第 2 キドニポート 3 1 は端板 2 に形成したまゆ形の第 2 ポート 3 3 に連通している。第 1 ポート 3 2 と第 2 ポート 3 3 は前記直線 X を境として対称位置に形成されている。

前記弁体 8 の外周寄りには図 3 に示すように第 3 キドニポート 4 0 と第 4 キドニポート 4 1 が形成してある。第 3 キドニポート 4 0 と第 4 キドニポート 4 1 は円弧状のスリット形状を呈し、第 3 キドニポート 4 0 は上死点と下死点を結ぶ直線 X を境として左側領域に形成され、かつ若干右側領域に突出している。この第 3 キドニポート 4 0 は前記第 1 キドニポート 3 0 と 90 度位相がずれている。前記第 4 キドニポート 4 1 は上死点と下死点を結ぶ直線 X を境として右側領域に形成され、かつ若干左側領域に突出し

ている。この第4キドニポート41は前記第2キドニポート31と90度位相がずれている。

前記第3キドニポート40は図4に示すように端板2に形成したまゆ形の第3ポート42に連通し、第4キドニポート41は端板2に形成したまゆ形の第4ポート43に連通している。第3ポート42と第4ポート43は前記直線Xを境として対称位置に形成されている。

前記第1ポート32は第1主ポート34に連通し、第2ポート33は第2主ポート35に連通している。前記第3ポート42は第3主ポート44に連通し、第4ポート43は第4主ポート45に連通している。前記第1主ポート34はアクチュエータの戻り回路36に連通され、第3主ポート44は貯圧器46に連通され、第2主ポート35と第4ポート45はタンク37にそれぞれ連通している。

前記シリンダーブロック5には図2に示すように各第1室18に連通した第1連通孔50が形成され、この第1連通孔50は中心に向けて斜めとなっていてシリンダーブロック5が回転することで前記第1キドニポート30、第2キドニポート31に開口連通するようにしてある。

前記シリンダーブロック5には図2に示すように各第2室19に連通した第2連通孔51が形成され、この第1連通孔51は軸心と平行となっていてシリンダーブロック5が回転することで前記第3キドニポート40、第4キドニポート41に開口連通するようにしてある。

かくして、複数の第1ピストン16、第1室18と第1キドニ

ポート 30、第 2 キドニポート 31 で第 1 ポンプ・モータを構成し、複数の第 2 ピストン 17、第 2 室 19 と第 3 キドニポート 40、第 4 キドニポート 41 で第 2 ポンプ・モータを構成している。

- 5 前記弁板 8 の一端部 8 a は図 1 に示すようにハウジング 3 より外部に突出し、その突出部にシリンダ 38 が連結されている。これによりシリンダ 38 を伸縮すると弁板 8 はシリンダーブロック 5 の回転方向に所定角度回転する。

以上の構成を線図的に示すと図 5 のようになる。

- 10 次に、本第 1 の実施の形態の作動を説明する。

(アクチュエータからの戻り圧油のエネルギーを回収する動作)

- 15 アクチュエータの戻り回路 36 から戻り圧油が第 1 主ポート 34、第 1 ポート 32 を経て第 1 キドニポート 30 に流入するので、下死点寄りの第 1 室 18 に戻り圧油が第 1 連通孔 50 より供給されて第 1 ピストン 16 が伸長するからシリンダーブロック 5 が軸 4 とともに図 2 で矢印 a 方向に回転する。つまり、第 1 ポンプ・モータがモータ作用をする。

- 20 これにより、下死点寄りの第 2 ピストン 17 が伸長して第 2 室 19 内の容積が増大するので、第 2 連通孔 51、第 4 キドニポート 41、第 4 ポート 43、第 4 主ポート 45 よりタンク 37 内の油を第 2 室 19 に吸い込む。その第 2 ピストン 17 が上死点を越えて縮小することで第 2 室 19 内の容積が減少するから、第 2 室 19 内の油が加圧されて第 2 連通孔 51・第 3 キドニポート 40、第 3 ポート 42、第 3 主ポート 44 より高圧油が吐出され、その
25 高圧油は貯圧器 46 に貯圧される。つまり、第 2 ポンプ・モータ

がポンプ作用する。

(貯圧器で貯圧した高圧油を再利用する動作)

貯圧器 4 6 で貯圧された高圧油が第 2 連通孔 5 1、第 3 主ポート 4 4、第 3 ポート 4 2 を経て第 3 キドニポート 4 0 に流入するので、下死点寄りの第 2 室 1 9 に高圧油が供給されて第 2 ピストン 1 7 が伸長するからシリンダブロック 5 が軸 4 とともに図 2 で矢印 a 方向に回転する。つまり、第 2 ポンプ・モータがモータ作用をする。

これにより、下死点寄りの第 1 ピストン 1 6 が伸長して第 1 室 1 8 内の容積が増大するので、第 2 キドニポート 3 1、第 2 ポート 3 3、第 2 主ポート 3 5 よりタンク 3 7 内の油を第 1 室 1 8 に吸い込む。その第 1 ピストン 1 6 が上死点を越えて縮小することで第 1 室 1 8 内の容積が減少するから、第 1 室 1 8 内の油が加圧されて第 1 キドニポート 3 0、第 1 ポート 3 2、第 1 主ポート 3 4 より高圧油が吐出される。つまり、第 1 ポンプ・モータがポンプ作用をする。

以上の動作の時に、弁板 8 が図 3 に示す状態で、各ポートが直線 X を境として左右対称であるから、第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータは同一容積である。このために、圧力変換比は図 6 に示すように 1 となる。

シリンダ 3 8 を作動して弁板 8 を図 3 で矢印 b 方向に回転して図 7 に示す状態とすると、第 3 キドニポート 4 0 と第 3 キドニポート 4 1 が直線 X を境として全て左側領域、右側領域となるので第 2 ポンプ・モータの容積が大きくなる。

これとは逆に第 1 キドニポート 3 0 と第 2 キドニポート 3 1 の

直線 X を境として左側領域、右側領域にそれぞれ突出する面積が多くなるので、第 1 ポンプ・モータの容積は小さくなる。

これにより、貯圧器 4 6 で貯圧された高圧油で第 2 ポンプ・モータがモータ作用をする時の出力トルク（第 1 ポンプ・モータを駆動するトルク）が大となるから、圧力変換比が図 6 に示すように 2 となる。

シリンダ 3 8 を作動して弁板 8 を図 3 で矢印 c 方向に回転して図 8 に示す状態とすると第 3 キドニポート 4 0 と第 3 キドニポート 4 1 の直線 X を境として全て左側領域、右側領域に突出する面積が多くなるので第 2 ポンプ・モータの容積が小さくなる。

これとは逆に第 1 キドニポート 3 0 と第 2 キドニポート 3 1 が直線 X を境として左側領域、右側領域となるので、第 1 ポンプ・モータの容積は大きくなる。

これにより、貯圧器 4 6 で貯圧された高圧油で第 2 ポンプ・モータがモータ作用する時の第 1 ポンプ・モータの吐出量が大となる。

また、図 9 に示すように第 1 主ポート 3 4 と第 3 主ポート 4 4 を方向切換弁 5 2 を備えたアクチュエータ回路 5 3 にそれぞれ接続し、第 2 主ポート 3 5 と第 4 主ポート 4 5 を油圧ポンプ 5 4 の吐出路 5 4 a に接続することで、油圧ポンプ 5 4 の吐出圧油をアクチュエータ回路 5 3 に流量分配して供給できる。

以上の第 1 の実施の形態では第 1 シリンダー孔 1 0、第 2 シリンダー孔 1 1 を同一円周上に形成したが、図 1 0 に示すように第 1 シリンダー孔 1 0 を外周寄りの同一円周上に、第 2 シリンダー孔 1 1 を内周寄りの同一円周上にそれぞれ形成しても良い。また、

図 1 1 に示すように第 1 シリンダー孔 1 0 と第 2 シリンダー孔 1 1 の径を異ならせても良い。

また、図 1 2 に示すように弁板 8 に第 5, 第 6 キドニポート 5 5, 5 6 を形成し、シリンダーブロックにも第 3 シリンダー孔 5 を形成して第 3 室を形成し、その第 3 室を第 5 キドニポート 5 5 と第 6 キドニポート 5 6 に順次連通するようにしても良い。

このようにすれば、第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータと第 3 ポンプ・モータを連結した油圧ポンプ・モータ装置となる。

また、図 1 3 に示すように弁板 8 に第 5, 第 6 キドニポート 10 5 5, 5 6 と第 7, 第 8 キドニポート 5 7, 5 8 を形成し、シリンダーブロックにも第 3 シリンダー孔と第 4 シリンダー孔を形成して第 3 室と第 4 室を形成し、その第 3 室を第 5 キドニポート 5 5 と第 6 キドニポート 5 6 に順次連通すると共に、第 4 室を第 7 キドニポート 5 7 と第 8 キドニポート 5 8 に順次連通するよう 15 にしても良い。

このようにすれば、第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータと第 3 ポンプ・モータと第 4 ポンプ・モータを連結した油圧ポンプ・モータ装置となる。

次に、本発明の第 2 の実施の形態を説明する。

20 図 1 4 と図 1 5 に示すように、軸 4 を図 1 4 の紙面に直交し且つ軸 4 の中心軸を含む面内（図 1 5 の紙面内）で揺動することで第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量を変更するようにしてある。

具体的には軸 4 を軸支承体 6 0 の孔 6 1 に軸受 6 2 で回転自在 25 に支承し、その軸支承体 6 0 の上部に上部円弧状凸面 6 3 と上部

円弧状突部 6 4 を一体的に形成し、軸支承体 6 0 の下部に下部円弧状凸面 6 5 と下部円弧状突部 6 6 を一体的に形成する。

ケース 1 に蓋 6 7 をボルト 6 8 で取付ける。この蓋 6 7 の内面には円弧状ガイド凹面 7 1 を有する上部ガイド片 6 9 と円弧状ガイド凹面 7 2 を有する下部ガイド片 7 0 が一体的に設けてある。上部ガイド片 6 9 の下面に上部円弧状突部 6 4 が接して上部円弧状凸面 6 3 が円弧状ガイド凹面 7 1 に接している。下部ガイド片 7 0 の上面に下部円弧状突部 6 6 が接して下部円弧状凸面 6 5 が円弧状ガイド凹面 7 2 に接している。

10 これによって、軸支承体 6 0 は蓋 6 7 に図 1 5 の紙面内で揺動可能に支承される。

図 1 5 に示すように、前記ハウジング 3 には第 1 ロッド 7 3 と第 2 ロッド 7 4 が軸方向（図 1 5 で左右方向）に摺動自在に設けてある。第 1 ロッド 7 3 の先端部に第 1 接触子 7 5 が任意方向に揺動自在に連結され、この第 1 接触子 7 5 が軸支承体 6 0 の一側部に接している。第 2 ロッド 7 4 の先端部には第 2 接触子 7 6 が任意方向に揺動自在に連結され、この第 2 接触子 7 6 が軸支承体 6 0 の他側部に接している。

前記第 1 ロッド 7 3 は図示しないシリンダーに連結されて伸長位置と縮小位置に移動される。第 2 ロッド 7 4 は図示しないスプリングによって伸長位置と縮小位置の中間位置に保持される。

このようであるから、シリンダーに圧油を供給しない時には第 1 ロッド 7 3 と第 2 ロッド 7 4 が図 1 5 に示す中間位置となり、軸 4 の縦断面上部に位置するピストンが最大伸び状態となり下部に位置するピストンが最大縮み状態となる。

したがって、図 16 に示すように弁板 8 の最上部が上死点で最下部が下死点となるから、図 3 の状態と同様に第 1 ポンプ・モータの容量と第 2 ポンプ・モータの容量が同一となる。

シリンダーによって第 1 ロッド 73 を伸長すると、軸支承体 5 60 が図 17 に示すように左回転方向に揺動し、弁板 8 の最上部よりも一方側に寄った位置にある時ピストンが最大伸び状態となり、弁板 8 の最下部よりも他方側に寄った位置にある時ピストンが最小縮み状態となる。

したがって、図 18 に示すように上死点と下死点を結ぶ線が一方側にずれた X' になるから、図 7 の状態と同様に第 1 ポンプ・モータの容量が小で第 2 ポンプ・モータの容量が大となる。

シリンダーによって第 1 ロッド 73 を縮小すると、軸支承体 60 が図 19 に示すように右回転方向に揺動し、弁板 8 の最上部よりも他方側に寄った位置にある時ピストンが最大伸び状態となり、弁板 8 の最下部よりも一方側に寄ったピストンが最小縮み状態となる。

したがって、図 20 に示すように上死点と下死点を結ぶ線が他方側にずれた X'' となるから、第 8 図の状態と同様に第 1 ポンプ・モータの容量が大で第 2 ポンプ・モータの容量が小となる。

20 次に、本発明の第 3 の実施の形態を説明する。

図 21 に示すように、ハウジング 3 内に軸 4 とともにシリンダーブロック 5 を回転自在に支承し、そのハウジング 3 内に斜板 80 をシリンダーブロック 5 の回転方向と同一方向に回転自在に設ける。前記第 1 ピストン 16、第 2 ピストン 17 の先端部にピ
25 ストンシュー 81 を揺動自在にそれぞれ取付け、その各ピストン

シュー 8 1 をシューリテー 8 2 で斜板 8 0 の前面 8 0 a に沿って円周方向に摺動自在に押しつけ保持する。これによって斜板式ピストンポンプ・モータを構成している。

前記斜板 8 0 の円筒形外周面 8 0 b には歯部 8 3 が図 2 2 に示すようにほぼ 1 8 0 度の範囲で形成してある。この歯部 8 3 に噛合したラック 8 4 がハウジング 3 に軸 4 と直交する方向に摺動自在に設けてある。

図 2 2 に示すように、歯部 8 3 の周方向中間部にラック 8 4 が噛合している時に中立位置となる。この中立位置の時には図 2 3 に示すように弁板 8 の最上部が下死点で最下部が上死点となるので、第 3 図の状態と同様に第 1 ポンプ・モータの容量と第 2 ポンプ・モータの容量が同一である。

ラック 8 4 を一方に移動して斜板 8 0 を図 2 4 に示すように一方側に 4 5 度回転すると、上死点と下死点を結ぶ線が弁板 8 に対して図 2 5 に示すように一方側に 4 5 度ずれて X' となるから、第 7 図と同様に第 1 ポンプ・モータの容量が小で第 2 ポンプ・モータの容量が大となる。

ラック 8 4 を他方に移動して斜板 8 0 を図 2 6 に示すように他方側に 4 5 度回転すると、上死点と下死点を結ぶ線が弁板 8 に対して図 2 7 に示すように他方側に 4 5 度ずれて X'' となるから、図 8 と同様に第 1 ポンプ・モータの容量が大で第 2 ポンプ・モータの容量が小となる。

次に、本発明の第 4 の実施の形態を説明する。

図 2 8 と図 2 9 に示すように、斜板 8 0 を図 2 8 の紙面に直交し且つ軸 4 の中心軸を含む面内（図 2 9 の紙面内）で揺動するこ

とで第1ポンプ・モータと第2ポンプ・モータの容量を変更するようにしてある。

具体的には斜板80の上部後面側に上部円弧状凸面90と上部円弧状突部91を一体的に形成し、斜板80の下部後面側に下部円弧状凸面92と下部円弧状突部93を一体的に形成する。

ケース1に斜板支承体94を取付ける。この斜板支承体29の内面には円弧状ガイド凹面97を有する上部ガイド片95と円弧状ガイド凹面98を有する下部ガイド片96が一体的に設けてある。上部ガイド片95の下面に上部円弧状突部91が接して上部円弧状面90が円弧状ガイド凹面97に接している。下部ガイド片96の上面に下部円弧状突部93が接して下部円弧状面92が円弧状ガイド凹面98に接している。

これによって、斜板80は斜板支承体94に図29の紙面内で揺動可能に支承される。

図29に示すように、前記ハウジング3には第1ロッド99と第2ロッド100が軸方向(図29で左右方向)にそれぞれ摺動自在に設けられていて、第1受圧室99aと第2受圧室99bを形成してある。第1ロッド99の先端部に第1接触子101が任意方向に揺動自在に連結され、この第1接触子101が斜板80の側部に接している。第2ロッド100の先端部には第2接触子102が任意方向に揺動自在に連結され、この第2接触子102が斜板80の他側部に接している。

前記第1ロッド99と第2ロッド100はスプリング103によって伸長位置と縮小位置の中間位置に保持される。

このようであるから、第1、第2受圧室99a、100aをタ

ンクに連通した時には第1ロッド99と第2ロッド100が図29に示す中間位置となり、軸4（斜板80）の縦断面上部に位置するピストンが最大伸び状態となり下部に位置するピストンが最大縮み状態となる。

- 5 したがって、図30に示すように弁板8の最上部が上死点で最下部が下死点となるから、図3の状態と同様に第1ポンプ・モータの容量と第2ポンプ・モータの容量が同一となる。

第1受圧室99aに圧油を供給し、第2受圧室100aをタンクに連通して第1ロッド99を伸長すると斜板80が図31に示すように左回転方向に揺動し、弁板8の最上部よりも一方側に寄った位置でピストンが最大伸び状態となり、弁板8の最下部よりも他方側に寄った位置でピストンが最小縮み状態となる。

- 15 したがって、図32に示すように上死点と下死点を結ぶ線が一方側にずれたX'となるから、図7の状態と同様に第1ポンプ・モータの容量が小で第2ポンプ・モータの容量が大となる。

第2受圧室100aに圧油を供給し、第1受圧室99aをタンクに連通して第2ロッド100を伸長すると、斜板80が図33に示すように右回転方向に揺動し、弁板8の最上部よりも他方側に寄った位置にある時ピストンが最大伸び状態となり、弁板8の最下部よりも一方側に寄ったピストンが最小縮み状態となる。

- 20 したがって、図34に示すように上死点と下死点を結ぶ線が他方側にずれたX''となるから、第8図の状態と同様に第1ポンプ・モータの容量が大で第2ポンプ・モータの容量が小となる。

次に、第5の実施の形態として、弁板8を回転して第1ポンプ・モータと第2ポンプ・モータの容量を変更する構成の第2例を

説明する。

図 3 5 と図 3 6 に示すように、端板 2 にピストン孔 1 1 0 を両
端面 2 a に開口するようにして形成し、そのピストン孔 1 1 0 内
にピストン 1 1 1 を摺動自在に嵌挿する。前記端板 2 の両端面
5 2 a にカバー 1 1 2 をそれぞれ取付けてピストン孔 1 1 0 を閉塞
し、第 1 受圧室 1 1 3 と第 2 受圧室 1 1 4 を画成する。

前記第 1 受圧室 1 1 3 は一方のカバー 1 1 2 に形成した第 1 油
孔 1 1 5 に連通し、第 2 受圧室 1 1 4 は他方のカバー 1 1 2 に形
成した第 2 油孔 1 1 6 に連通している。

10 前記ピストン 1 1 1 は一対のスプリング 1 1 7 で図 3 6 に示す
中立位置に保持してあり、これによって 3 位置作動式のシリン
ダー装置を構成している。

前記ピストン 1 1 1 の外周面における長手方向中間部には図
3 7 に示すようにピストン 1 1 1 と直角な方向のガイド凹溝
15 1 1 8 が形成してあり、このガイド凹溝 1 1 8 に沿って摺動子
1 1 9 がピストン 1 1 1 の長手方向と直角な方向に摺動自在に設
けてある。この摺動子 1 1 9 に回転用ピン 1 2 0 が嵌合している。

前記回転用ピン 1 2 0 は端板 2 に形成したピストン 1 1 1 の長
手方向に延びる長孔 1 2 1 から弁板 8 側に突出し、その回転用ピ
ン 1 2 0 の突出部が弁板 8 の穴 1 2 2 に嵌合している。
20

これによって、ピストン 1 1 1 が摺動すると、回転用ピン
1 2 0 によって弁板 8 が回転し、弁板 8 の回転にともなって摺動
子 1 1 9 がガイド凹溝 1 1 8 に沿って摺動する。

次に、この例における第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モ
ータの容量変更について説明する。
25

ピストン 1 1 1 が図 3 6 に示す中立位置であると、弁板 8 は前述の図 3 に示す中立の位置となり、第 1 ポンプ・モータの容量と第 2 ポンプ・モータの容量が同一である。

図示しない方向切換弁を切換えて第 1 油孔 1 1 5 から第 1 受圧室 1 1 3 に圧油を供給し、第 2 受圧室 1 1 4 を第 2 油孔 1 1 6 からタンクに連通すると、ピストン 1 1 1 は図 3 8 に示すように右方に摺動して第 1 の位置となる。

ピストン 1 1 1 が第 1 の位置となると、前述のように弁板 8 が一方に回転して図 7 に示す一方に回転した位置となり、第 1 ポンプ・モータの容量が小さくなると共に、第 2 ポンプ・モータの容量が大きくなる。

図示しない方向切換弁を切換えて第 2 油孔 1 1 6 から第 2 受圧室 1 1 4 に圧油を供給し、第 1 受圧室 1 1 3 を第 1 油孔 1 1 5 からタンクに連通すると、ピストン 1 1 1 は図 3 9 に示すように左方に摺動して第 2 の位置となる。

ピストン 1 1 1 が第 2 の位置となると、前述のように弁板 8 が他方に回転して図 8 に示す他方に回転した位置となり、第 1 ポンプ・モータの容量が大きくなると共に、第 2 ポンプ・モータの容量が小さくなる。

次に、第 6 の実施の形態として、弁板 8 を回転して第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量を変更する構成の第 3 の例を説明する。

図 4 0 と図 4 1 に示すように、ピストン 1 1 1 を左右に摺動して弁板 8 を中立の位置、第 1 の位置、第 2 の位置に回転する構造は前述の第 2 の例と同一である。

各カバー 1 1 2 に筒状部 1 2 3 を一体的に設け、この筒状部 1 2 3 をピストン 1 1 1 の軸方向両側部に形成した大径孔 1 1 1 a に嵌合し、環状の第 1 受圧室 1 2 4 と環状の第 2 受圧室 1 2 5 を形成する。ピストン 1 1 1 の各大径孔 1 1 1 a はタンク、
5 例えばハウジング内に連通している。

各筒状部 1 2 3 内に第 1 スプリング受け 1 2 6 を設け、第 1 スプリング受け 1 2 6 に第 2 スプリング受け 1 2 7 を摺動自在に嵌合し、この第 1 スプリング受け 1 2 6 と第 2 スプリング受け 1 2 7 との間にスプリング 1 2 8 を設け、このスプリング 1 2 8
10 でピストン 1 1 1 を中立位置に保持してある。

前記ピストン 1 1 1 の軸心にはロッド 1 2 9 が摺動自在に嵌挿してあり、このロッド 1 2 9 は各第 3 スプリング受け 1 3 0 と各第 4 スプリング受け 1 3 1 との間に設けた一対の補助スプリング 1 3 2 で図 4 1 に示す中立位置に保持されている。

前記第 1 受圧室 1 2 4 は一方のカバー 1 1 2 に形成した第 3 油孔 1 3 3 を経て端板 2 に形成した第 4 油孔 1 3 4 に連通している。前記第 2 受圧室 1 2 5 は他方のカバー 1 1 2 に形成した第 5 油孔 1 3 5 を経て端板 2 に形成した第 6 油孔 1 3 6 に連通している。この第 4 油孔 1 3 4 と第 6 油孔 1 3 6 にはシャトル弁によって第
20 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの高い方の圧力が常に導入されている。

前記第 1 受圧室 1 2 4 とピストン 1 1 1 の一方の大径孔 1 1 1 a は第 1 切換弁 1 3 7 で連通・遮断される。この第 1 切換弁 1 3 7 は端板 2 のスプール孔 1 3 8 にスプール 1 3 9 を嵌挿し
25 て成り、補助スプリング 1 3 2 で図示の位置に保持されて、第 1

受圧室 1 2 4 と一方の大径孔 1 1 1 a との間を遮断する。第 1 油孔 1 1 5 に圧油を供給すると、スプール 1 3 9 が押されて油孔 1 4 0 で第 1 受圧室 1 2 4 をピストン 1 1 1 の一方の大径孔 1 1 1 a に連通する。

- 5 前記第 2 受圧室 1 2 5 とピストン 1 1 1 の他方の大径孔 1 1 1 a は第 2 切換弁 1 4 1 で連通・遮断される。この第 2 切換弁 1 4 1 は端板 2 のスプール孔 1 4 2 にスプール 1 4 3 を嵌挿してあり、第 2 油孔 1 1 6 に圧油を供給すると、スプール 1 4 3 が押されて油孔 1 4 4 で第 2 受圧室 1 2 5 をピストン 1 1 1 の他方
10 の大径孔 1 1 1 a に連通する。

これによって、連続作動式サーボシリンダ装置を構成している。

次に、この例における第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量変更について説明する。

- 第 1 油孔 1 1 5、第 2 油孔 1 1 6 に圧油を供給しない状態では
15 第 1 切換弁 1 3 7、第 2 切換弁 1 4 1 のスプール 1 3 9、1 4 3 が補助スプリング 1 3 2 それぞれで遮断位置となっていて、第 1 受圧室 1 2 4、第 2 受圧室 1 2 5 はピストン 1 1 1 の大径孔 1 1 1 a、つまりタンクに連通しないから、ピストン 1 1 1 は図 4 1 に示す中立位置となり、弁板 8 は前述の図 3 に示す中立の位置となり、第 1 ポンプ・モータの容量と第 2 ポンプ・モータの容
20 量は同一である。

- 図示しない油圧パイロット弁から第 1 油孔 1 1 5 に圧油を供給すると、第 1 切換弁 1 3 7 のスプール 1 3 8 が補助スプリング 1 3 2 に抗して押されて第 1 受圧室 1 2 4 が一方の大径孔
25 1 1 1 a に連通し、第 1 受圧室 1 2 4 内の圧力が低下するから、

ピストン 1 1 1 は第 2 受圧室 1 2 5 の圧油で図 4 2 に示すように左方に摺動して第 2 の位置となる。

ピストン 1 1 1 が第 2 の位置となると、弁板 8 が他方に回転して図 8 に示す他方に回転した位置となり、第 1 ポンプ・モータの容量が大きくなると共に、第 2 ポンプ・モータの容量が小さくなる。

ピストン 1 1 1 が左方に摺動する補助スプリング 1 3 2 を圧縮してスプール 1 3 9 を押す力が大きくなり、このスプール 1 3 9 を押す力が第 1 油孔 1 1 5 に供給された圧油の圧力に見合うスプール 1 3 9 を押す力よりも大きくなるとスプール 1 3 9 は遮断位置に移動し、第 1 受圧室 1 2 4 が一方の大径孔 1 1 1 a に連通しなくなるので、第 1 受圧室 1 2 4 と第 2 受圧室 1 2 5 の圧力が同一となってピストン 1 1 1 はその位置で停止する。

このようであるから、ピストン 1 1 1 の左方への摺動距離は第 1 油孔 1 1 5 の圧油の圧力によって決定され、その第 1 油孔 1 1 5 に供給される圧油の圧力によって弁板 8 の他方への回転角が決定される。図 4 2 は第 1 油孔 1 1 5 の圧油の圧力を最も高圧にしてピストン 1 1 1 をストロークエンドまで左方に摺動させた状態を示している。

したがって、第 1 油孔 1 1 5 に供給する圧油の圧力を変えること、例えば油圧パイロット弁の操作レバーの操作量を変えることで第 1 ポンプ・モータの容量と第 2 ポンプ・モータの容量を連続的に変更できる。

図示しない油圧パイロット弁から第 2 油孔 1 1 6 に圧油を供給すると、第 2 切換弁 1 4 1 のスプール 1 4 3 が補助スプリング

1 3 2 に抗して押されて第 2 受圧室 1 2 5 が他方の大径孔 1 1 1 a に連通し、第 2 受圧室 1 2 5 内の圧力が低下するから、ピストン 1 1 1 は第 1 受圧室 1 2 4 の圧油で図 4 3 に示すように右方に摺動して第 1 の位置となる。

- 5 ピストン 1 1 1 が第 1 の位置となると弁板 8 が一方に回転して図 7 に示す一方に回転した位置となり、第 1 ポンプ・モータの容量が小さくなると共に、第 2 ポンプ・モータの容量が大きくなる。

10 ピストン 1 1 1 が右方に摺動する補助スプリング 1 3 2 を圧縮してスプール 1 4 3 を押す力が大きくなり、このスプール 1 4 3 を押す力が第 2 油孔 1 1 6 に供給された圧油の圧力に見合うスプール 1 4 3 を押す力よりも大きくなるとスプール 1 4 3 は遮断位置に移動し、第 2 受圧室 1 2 5 が他方の大径孔 1 1 1 a に連通しなくなるので、第 2 受圧室 1 2 5 と第 1 受圧室 1 2 4 の圧力が同一となってピストン 1 1 1 はその位置で停止する。

- 15 このようであるから、ピストン 1 1 1 の右方への摺動ストロークは第 2 油孔 1 1 6 の圧油の圧力によって決定され、その第 2 油孔 1 1 6 に供給する圧油の圧力によって弁板 8 の一方への回転角が決定される。図 4 3 は第 2 油孔 1 1 6 の圧油の圧力を最も高圧にしてピストン 1 1 1 をストロークエンドまで右方に摺動させた状態を示している。

20 したがって、第 2 油孔 1 1 6 に供給する圧油の圧力を変えること、例えば油圧パイロット弁の操作レバーの操作量を変えることで第 1 ポンプ・モータの容量と第 2 ポンプ・モータの容量を連続的に変更できる。

- 25 次に、第 7 の実施の形態として軸 4 を揺動して第 1 ポンプ・

モータと第2ポンプ・モータの容量を変更する第2の例を説明する。

図44に示すように、ケース1に第1孔150と第2孔151を形成し、第1孔150に前記図15に示す第1ロッド73を嵌挿して第1受圧室152を形成する。前記第2孔151に前記図15に示す第2ロッド74を嵌挿して第2受圧室153を形成する。

前記第1受圧室152は第1油孔154に連通し、第2受圧室153は第2油孔155に連通している。

10 次に、この例における第1ポンプ・モータと第2ポンプ・モータの容量の変更についても説明する。

図44に示すように図示しない方向切換弁を切換えて第2油孔155から第2受圧室153に圧油を供給し、第1受圧室152を第1油孔154からタンクに連通すると、軸支承体60が軸4
15 と共に右回転方向に揺動して軸支承体60の一端部がケース1の第1ストッパ156に当接する。

これにより、前述の図20に示すように上死点と下死点を結ぶ線が他方側にずれたX”となるから、第1ポンプ・モータの容量が大で第2ポンプ・モータの容量が小となる。

20 図示しない方向切換弁を切換えて第1油孔154から第1受圧室152に圧油を供給し、第2受圧室153を第2油孔155からタンクに連通すると、軸支承体60が軸4と共に左回転方向に揺動して軸支承体60の他端が第2ストッパ157に当接する。

25 これにより、図18に示すように上死点と下死点を結ぶ線が一方側にずれたX’になるから、第1ポンプ・モータの容量が小で

第 2 ポンプ・モータの容量が大となる。

次に、第 8 の実施の形態として軸 4 を揺動して第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量を変更する第 3 の例を説明する。

- 5 図 4 5、図 4 6 に示すように、軸支承体 6 0 を揺動自在に支承した蓋 6 7 に、前述の弁板 8 を回転するピストン 1 1 1、第 1 切換弁 1 3 7、第 2 切換弁 1 4 1 等より構成した連続作動式サーボシリンダ装置を同様に設け、そのピストン 1 1 1 の摺動子 1 1 9 に軸支承体 6 0 の突起部 6 0 a を嵌合して連結する。
- 10 このようにすれば、図示しない油圧パイロット弁によって第 1 油孔 1 1 5 又は第 2 油孔 1 1 6 に圧油を供給することで、軸支承体 6 0 とともに軸 4 が他方向、一方向に揺動すると共に、その揺動角は第 1 油孔 1 1 5 又は第 2 油孔 1 1 6 に供給される圧油の圧力によって決定される。
- 15 したがって、第 1 ポンプ・モータの容量と第 2 ポンプ・モータの容量を連続的に変更することができる。
- 次に、第 9 の実施の形態として、斜板 8 0 を揺動して第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量を変更する第 2 の例を説明する。
- 20 図 4 7 と図 4 8 に示すように、ケース 1 に、前述の弁板 8 を回転する 3 位置作動式のシリンダ装置を設け、そのピストン 1 1 1 の摺動子 1 1 9 に斜板 8 0 に一体的に設けた突起部 8 0 a を嵌合して連結する。
- 25 このようにすれば、第 1 油孔 1 1 5 から第 1 受圧室 1 1 3 に圧油を供給することで斜板 8 0 が一方側に揺動するし、第 2 油孔

1 1 6 から第 2 受圧室 1 1 4 に圧油を供給することで斜板 8 0 が他方側に揺動するから、第 1 ポンプ・モータの容量と第 2 ポンプ・モータの容量を大、小に変更することができる。

次に、第 1 0 の実施の形態として斜板 8 0 を揺動して第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量を変更する第 3 の例を説明する。

図 4 9 と図 5 0 に示すように、ケース 1 に前述の弁板 8 を回転する連続作動式サーボシリンダ装置を取付け、そのピストン 1 1 1 の摺動子 1 1 9 に斜板 8 0 の突起部 8 0 a を嵌合して連結する。

このようにすれば、第 1 油孔 1 1 5 又は第 2 油孔 1 1 6 に供給する圧油の圧力に応じた角度だけ斜板 8 0 を一方向、他方向に揺動できるから、第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量を連続的に変更することができる。

次に、第 1 1 の実施の形態としてラックによって斜板 8 0 を回転して第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量を変更する第 2 の例を説明する。

図 5 1 に示すように、ケース 1 に前述の弁板 8 を回転する 3 位置作動式のシリンダ装置を取付け、そのピストン 1 1 1 に歯部 1 6 0 に設けてピストン 1 1 1 をラックとする。この歯部 1 6 0 を斜板 8 0 の歯部 8 3 に噛合する。

このようにすれば、第 1 油孔 1 1 5 又は第 2 油孔 1 1 6 に圧油を供給することでピストン 1 1 1 が左右に摺動して歯部 1 6 0 と歯部 8 3 で斜板 8 0 を一方向、他方向に所定角度回転できるから、第 1 ポンプ・モータと第 2 ポンプ・モータの容量を大、小に変更

することができる。

次に、第12の実施の形態としてラックによって斜板80を回転して第1ポンプ・モータと第2ポンプ・モータの容量を変更する第3の例を説明する。

- 5 図52に示すように、ケース1に前述の弁板8を回転する連続作動式サーボシリンダ装置を取付け、そのピストン111に歯部160に設けてピストン111をラックとする。この歯部160を斜板80の歯部83に噛合する。

このようにすれば、第1油孔115又は第2油孔116に圧油
10 を供給することでピストン111が、その圧油の圧力に応じたストローク左右に摺動して嚙部160と嚙部83で斜板80を一方
向、他方向に圧油の圧力に応じた角度回転できるから、第1ポン
プ・モータと第2ポンプ・モータの容量を連続的に変更すること
ができる。

- 15 なお、本発明は例示的な実施例について説明したが、開示した実施例に関して、本発明の要旨及び範囲を逸脱することなく、
種々の変更、省略、追加が可能であることは、当業者において自
明である。従って、本発明は、上記の実施例に限定されるもので
はなく、請求の範囲に記載された要素によって規定される範囲及
20 びその均等範囲を包含するものとして理解されなければならない。

請求の範囲

1. ピストンが往復運動することで容積が増減する複数の室を備え、ハウジング内に軸とともに弁板に沿って回転自在に設けられていて、その回転により各ピストンが上死点から下死点に向う縮み作動と下死点から上死点に向かう伸び作動をするようにした、
- 5 シリンダーブロックと、
- 前記弁板において、上死点と下死点を結ぶ直線を境として左右一方側の領域に形成された第1キドニポート及び第4キドニポートと、
- 10 前記弁板において、前記直線を境として左右他方側の領域に形成された第3キドニポート及び第2キドニポートとを含み、
- 前記複数の室のうちのいくつかの室を、シリンダーブロックが回転することで前記第1キドニポート、第2キドニポートに順次連通するようにして第1ポンプ・モータを構成し、
- 15 前記複数の室のうちの残りの室を、シリンダーブロックが回転することで前記第3キドニポート、第4キドニポートに順次連通するようにして第2ポンプ・モータを構成した、油圧ポンプ・モータ装置。
- 20 2. 前記第1キドニポートと第3キドニポート1と、及び第2キドニポートと第4キドニポートをそれぞれ弁板の中心に対してほぼ90度位相をずらし、
- 前記弁板をシリンダーブロックの回転方向に回転可能とすると共に、前記弁板を回転する手段を設けた、請求項1に記載の油圧
- 25 ポンプ・モータ装置。

3.ハウジング内に軸とシリンダーブロックを両者の回転中心軸が所定の角度をなすように設けて斜軸式ピストンポンプ・モータとし、

前記軸を前記両者の回転中心軸を含む平面と直交し且つ前記軸の回転中心軸を含む他の平面内で揺動自在とすると共に、前記軸を揺動する手段を設け、

前記第1キドニポートと第3キドニポートと、及び第2キドニポートと第4キドニポートをそれぞれ弁板の中心に対してほぼ90度位相をずらした、請求項1に記載の油圧ポンプ・モータ装置。

4.ハウジング内に斜板を設けて斜板式ピストンポンプ・モータとし、

前記斜板をシリンダーブロックの回転方向に回転可能とすると共に、前記斜板を回転する手段を設け、

前記第1キドニポートと第3キドニポート、及び第2キドニポートと第4キドニポートをそれぞれ弁板の中心に対してほぼ90度位相をずらした、請求項1に記載の油圧ポンプ・モータ装置。

20

5.ハウジング内に斜板を設けて斜板式ピストンポンプ・モータとし、

前記斜板が前記軸の回転中心軸を含む一平面内で傾斜した傾斜面を有し、前記斜板を前記一平面と直交し且つ前記軸の回転軸を含む他平面内で揺動自在とすると共に、前記斜板を揺動する手段

25

を設け、

前記第1キドニポートと第3キドニポートと、及び第2キドニポートと第4キドニポートをそれぞれ弁板の中心に対してほぼ90度位相をずらした、請求項1に記載の油圧ポンプ・モータ装置。

5

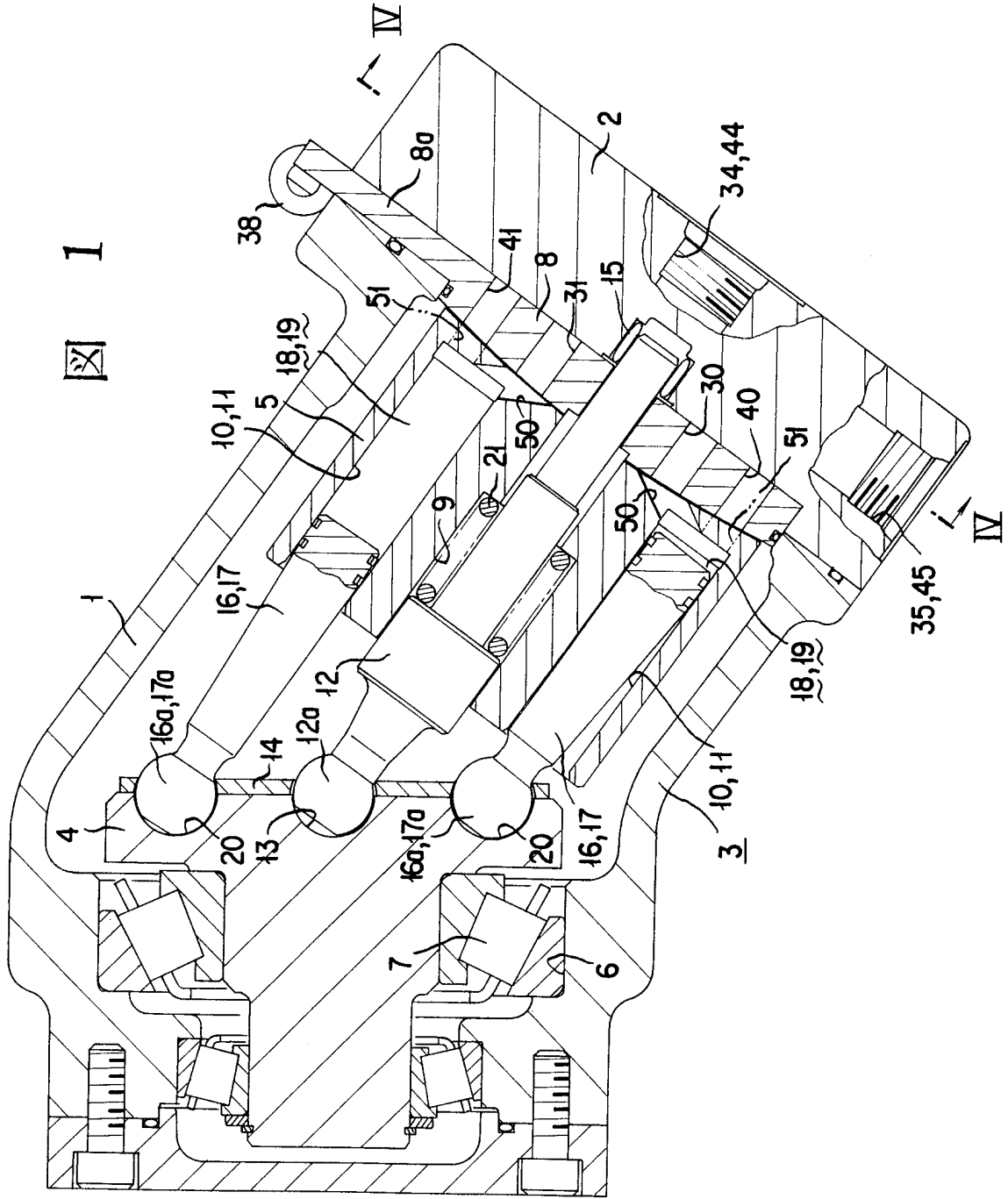


图 2

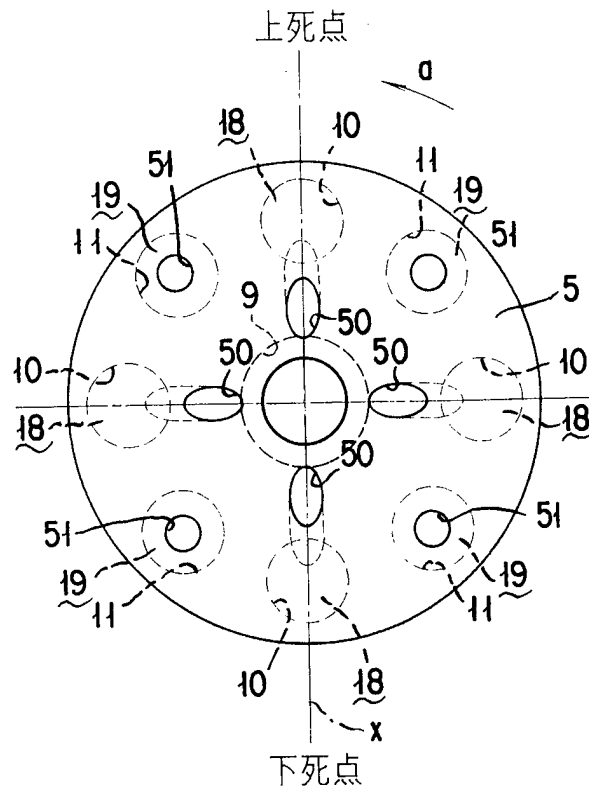


图 3

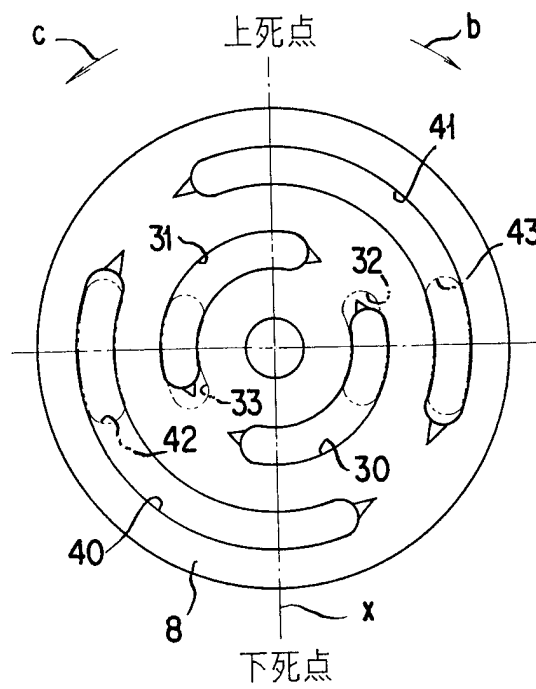


図 4

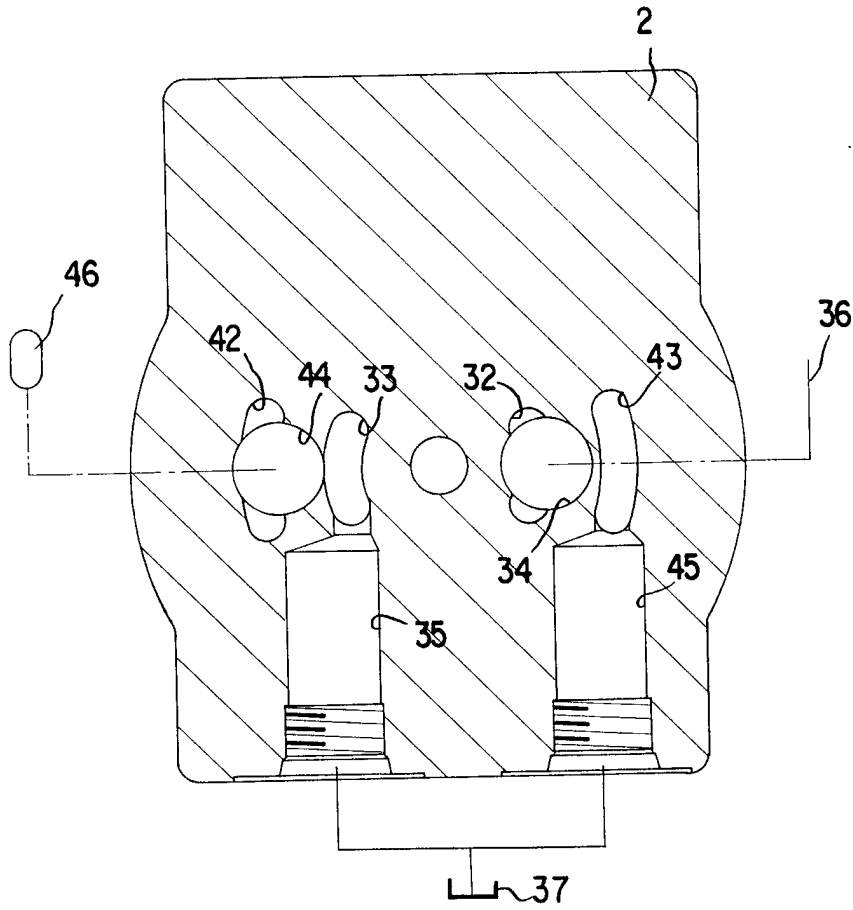


図 5

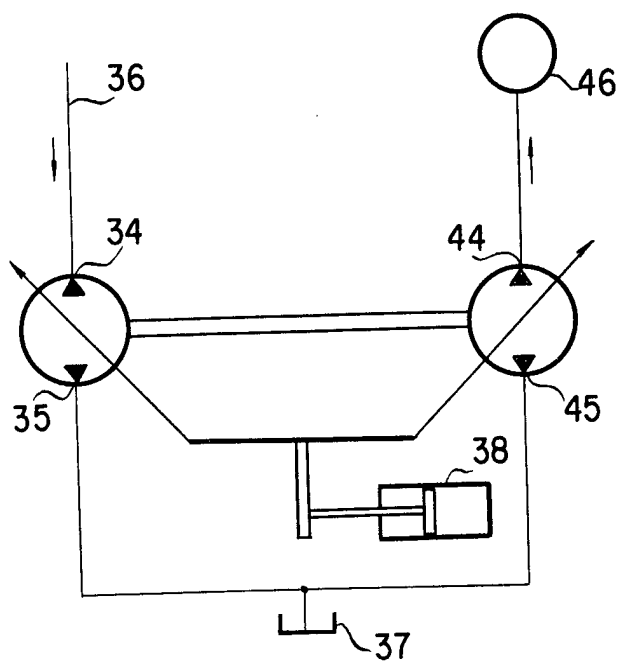


図 6

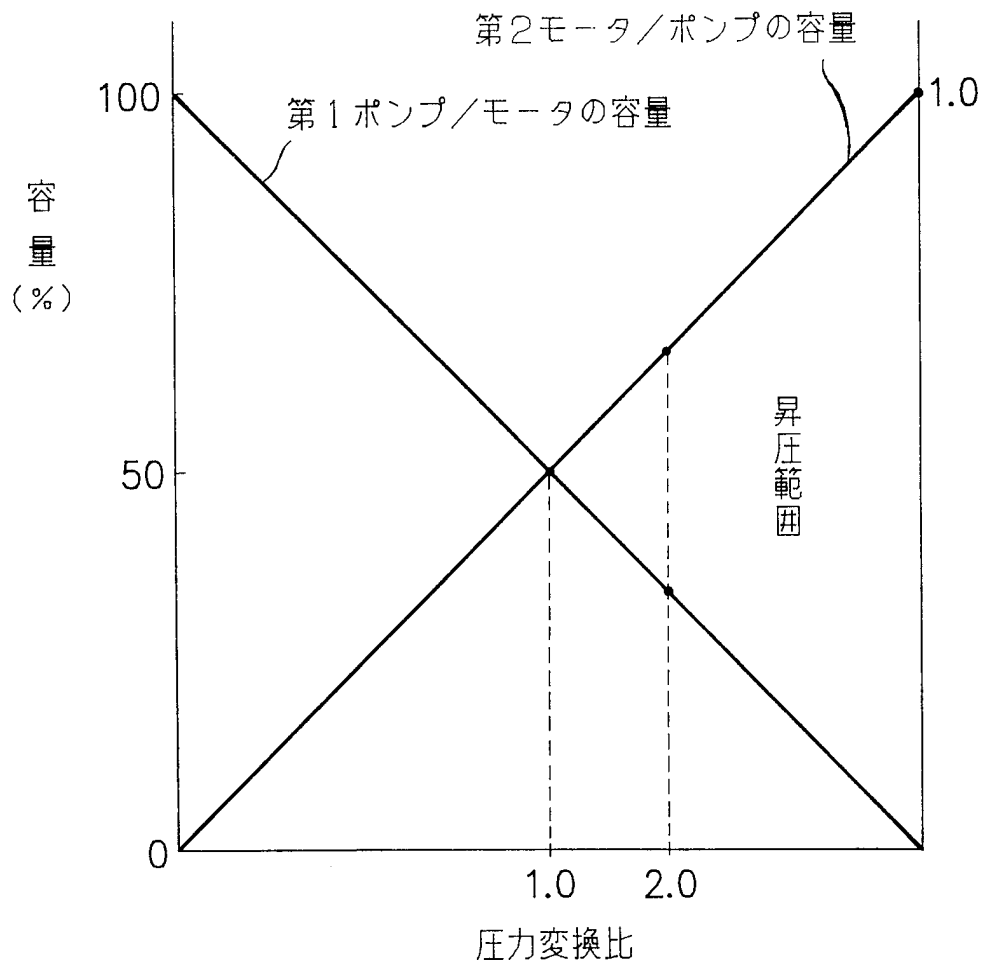


图 7

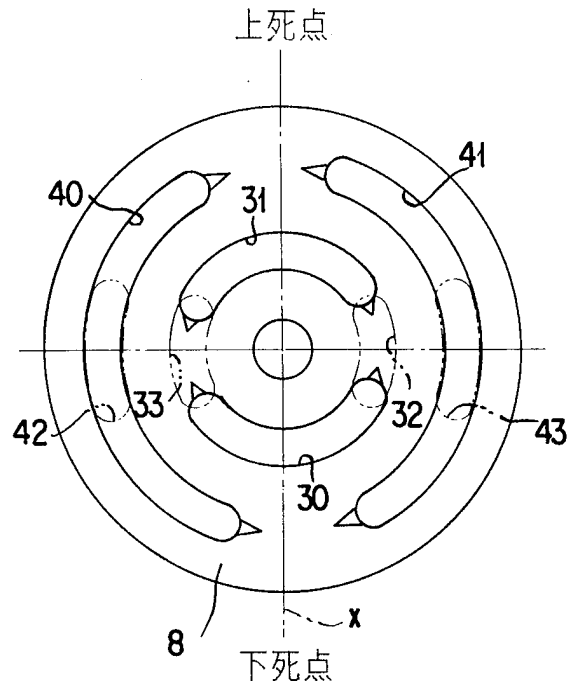


图 8

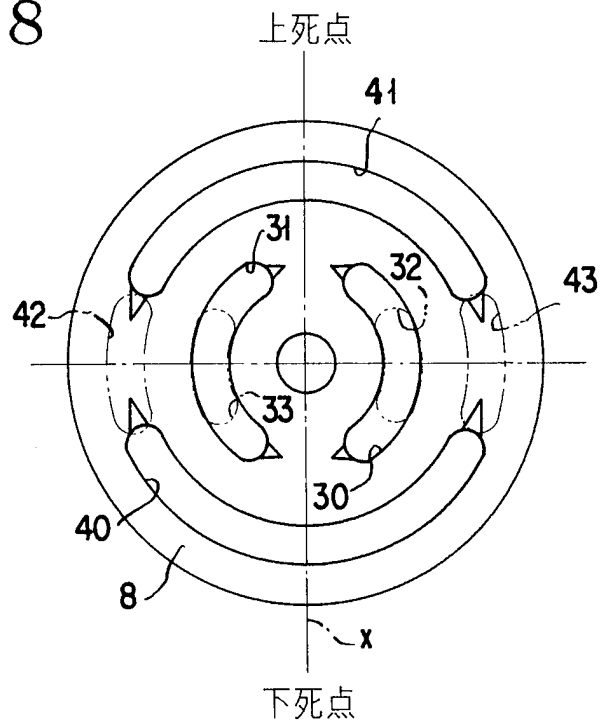


図 9

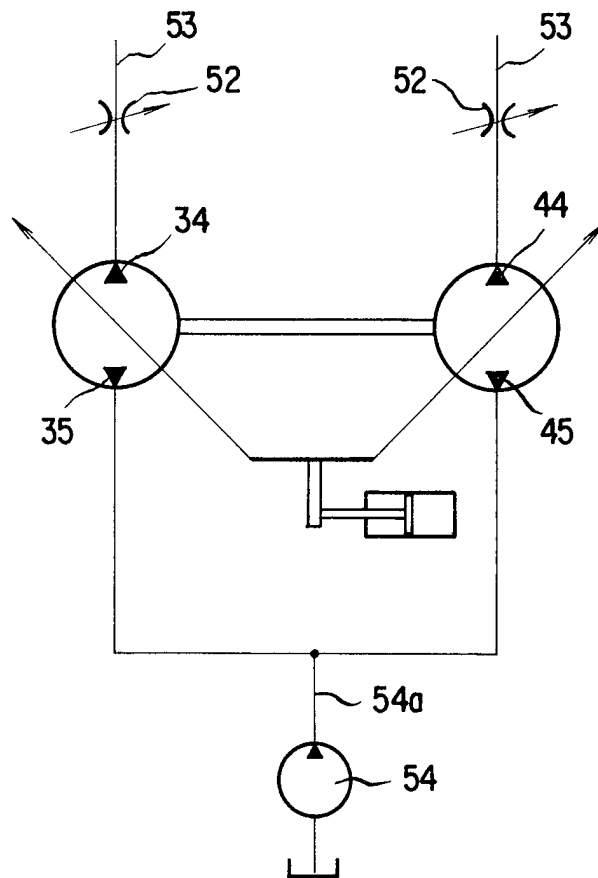


図 10

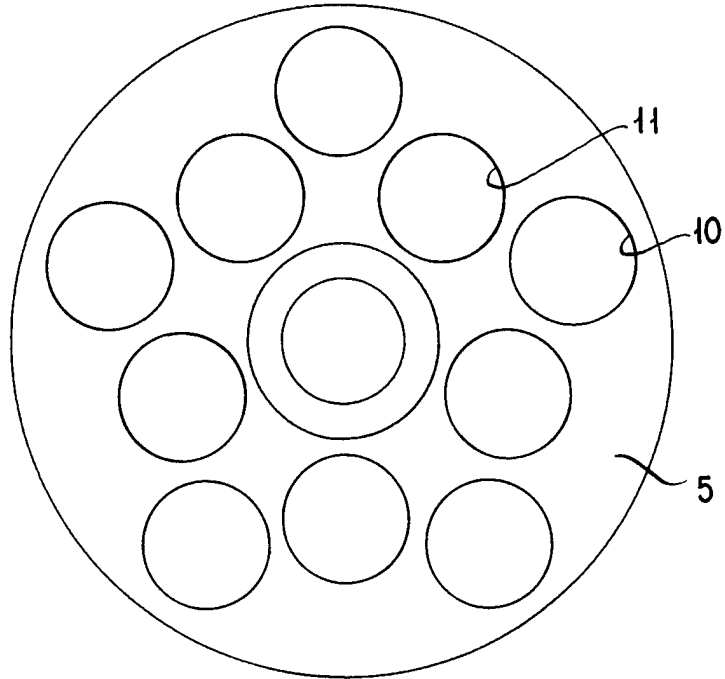


図 11

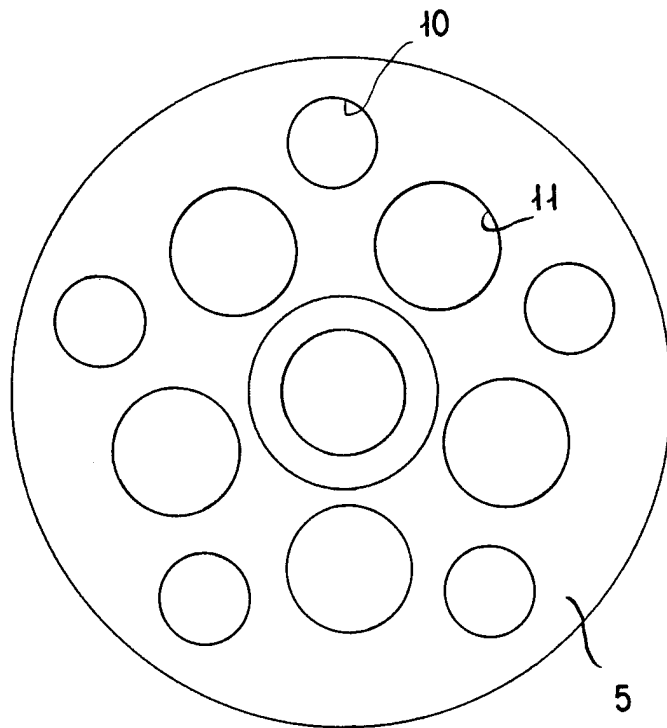


图 12

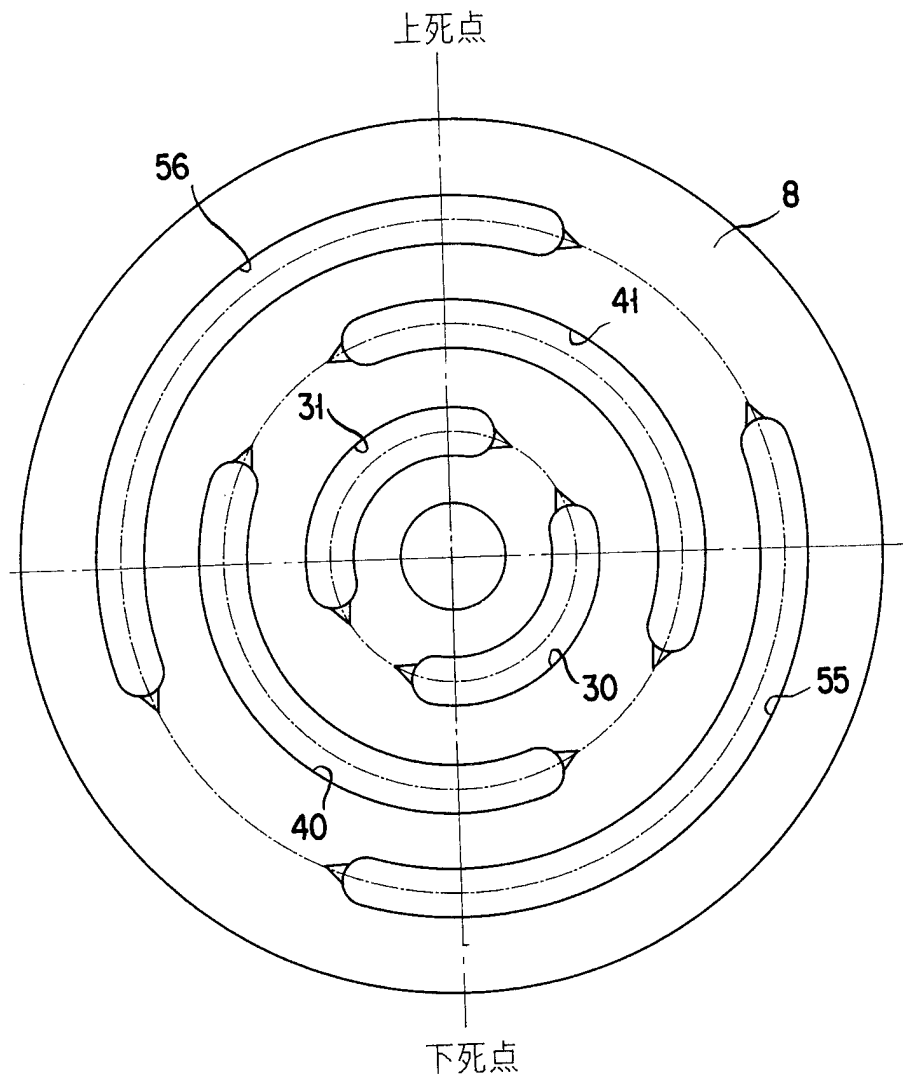


图 13

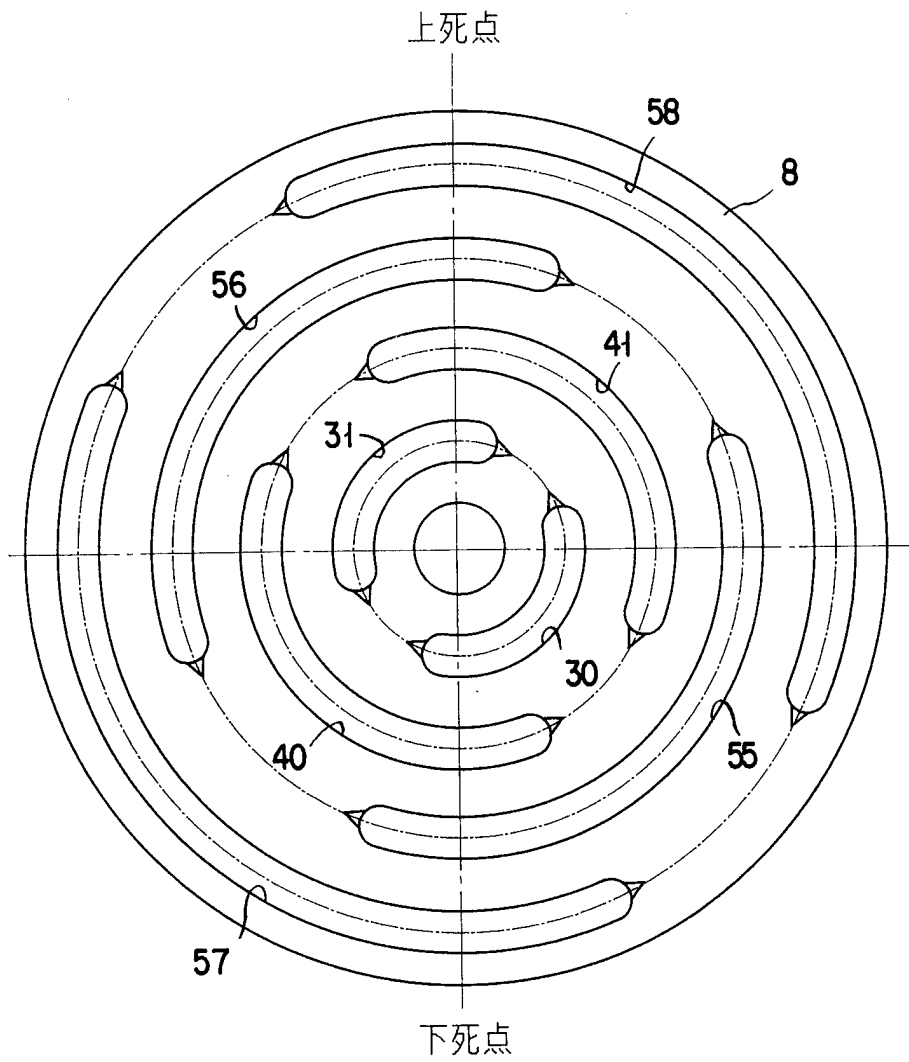


図 14

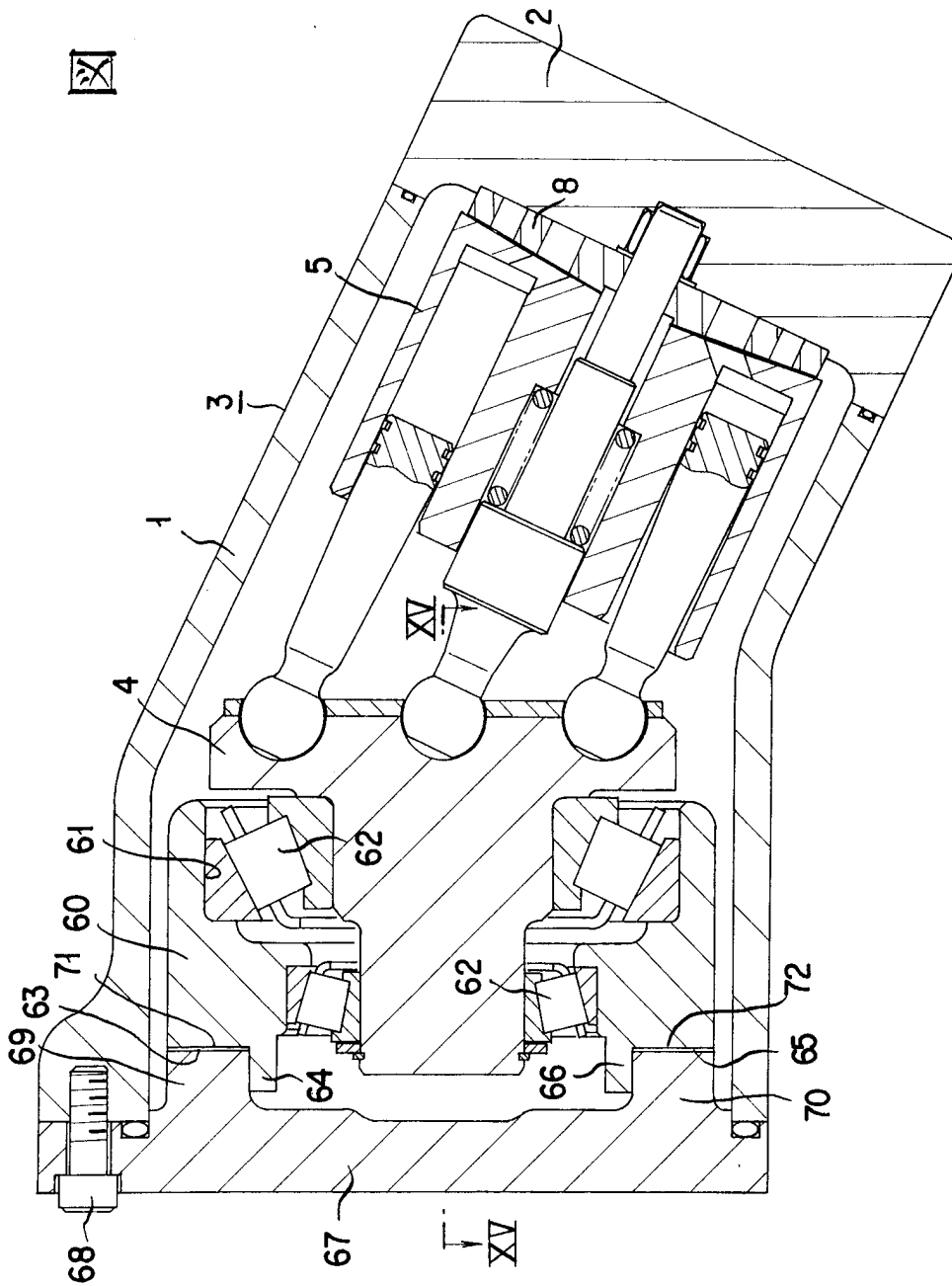


図 15

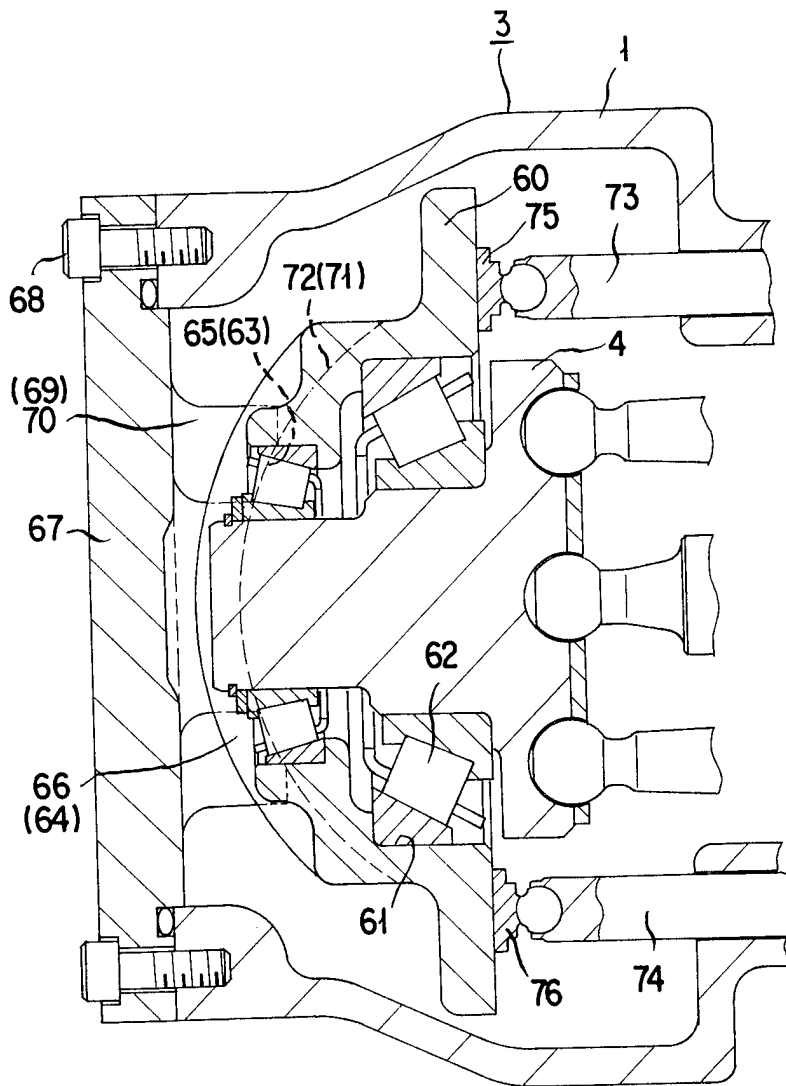


图 16

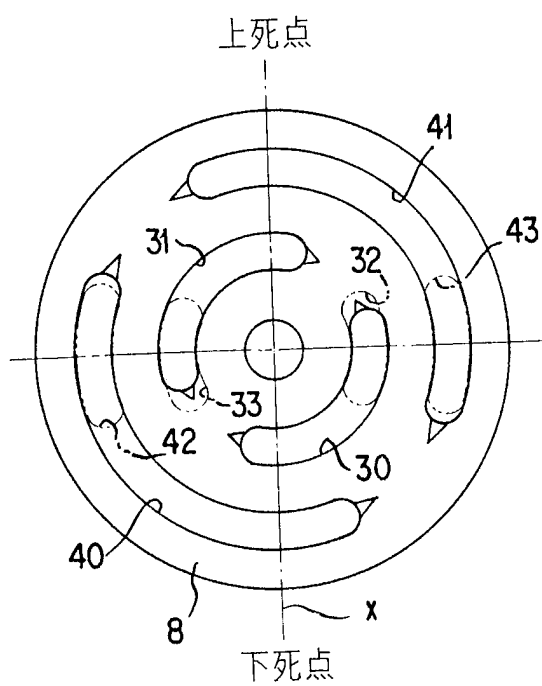


図 17

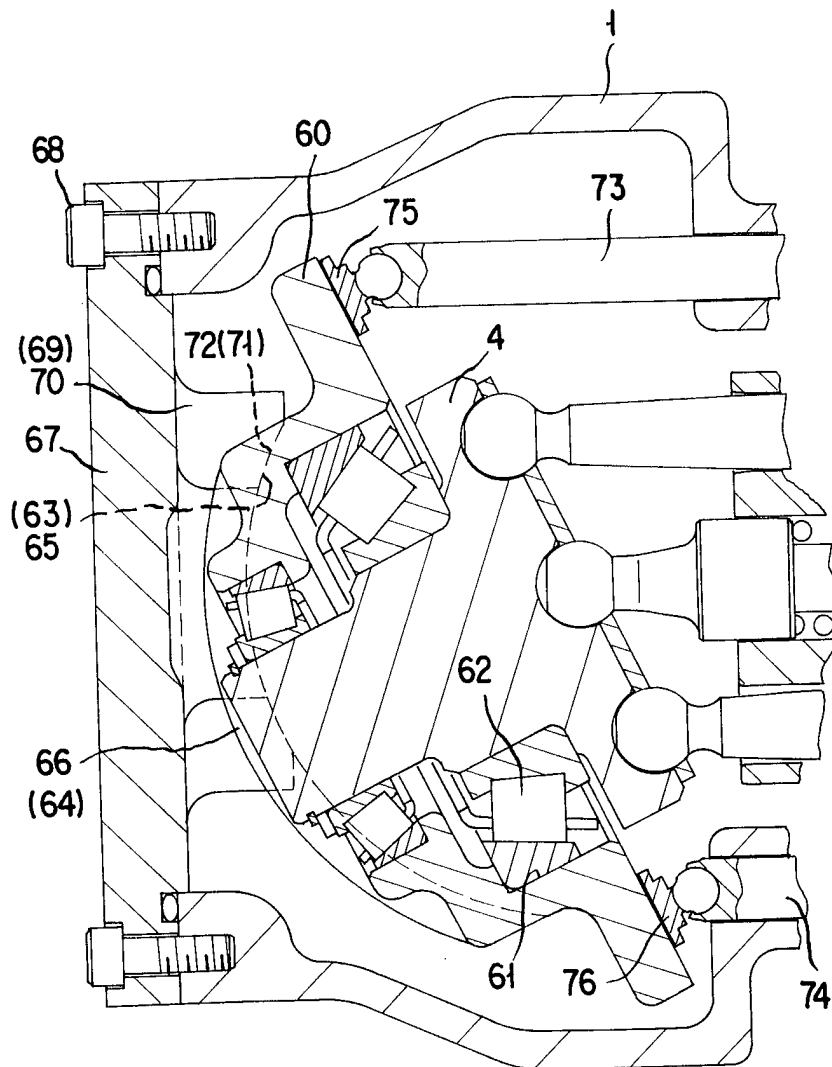


图 18

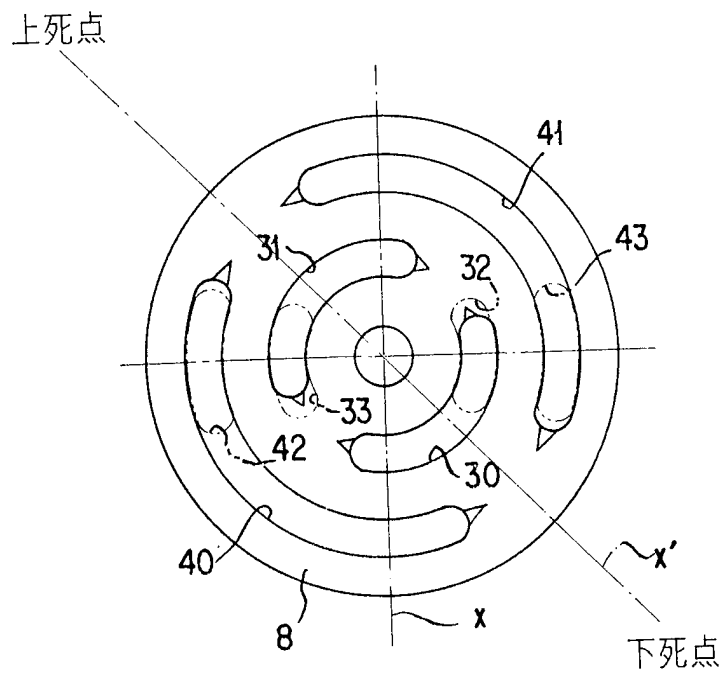


図 19

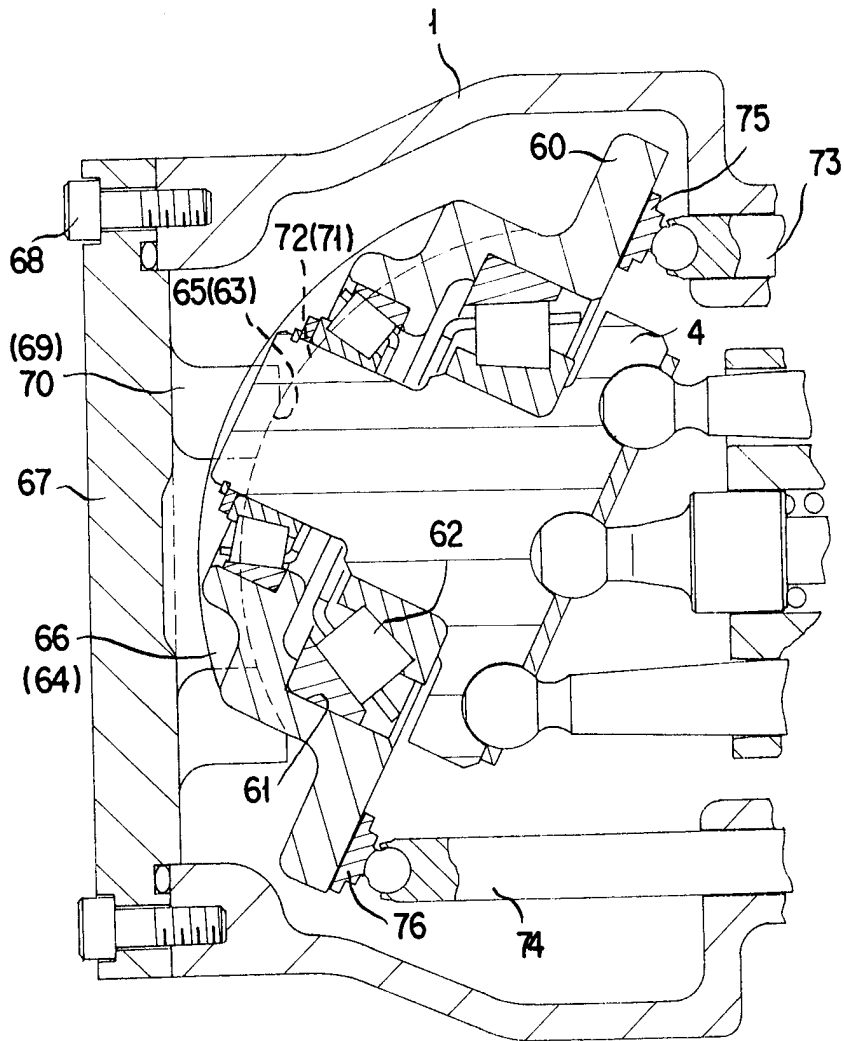


图 20

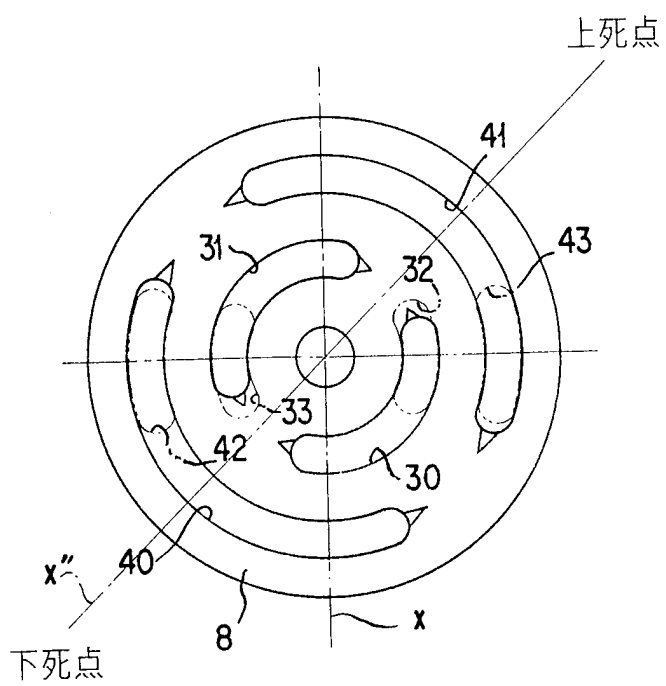


図 21

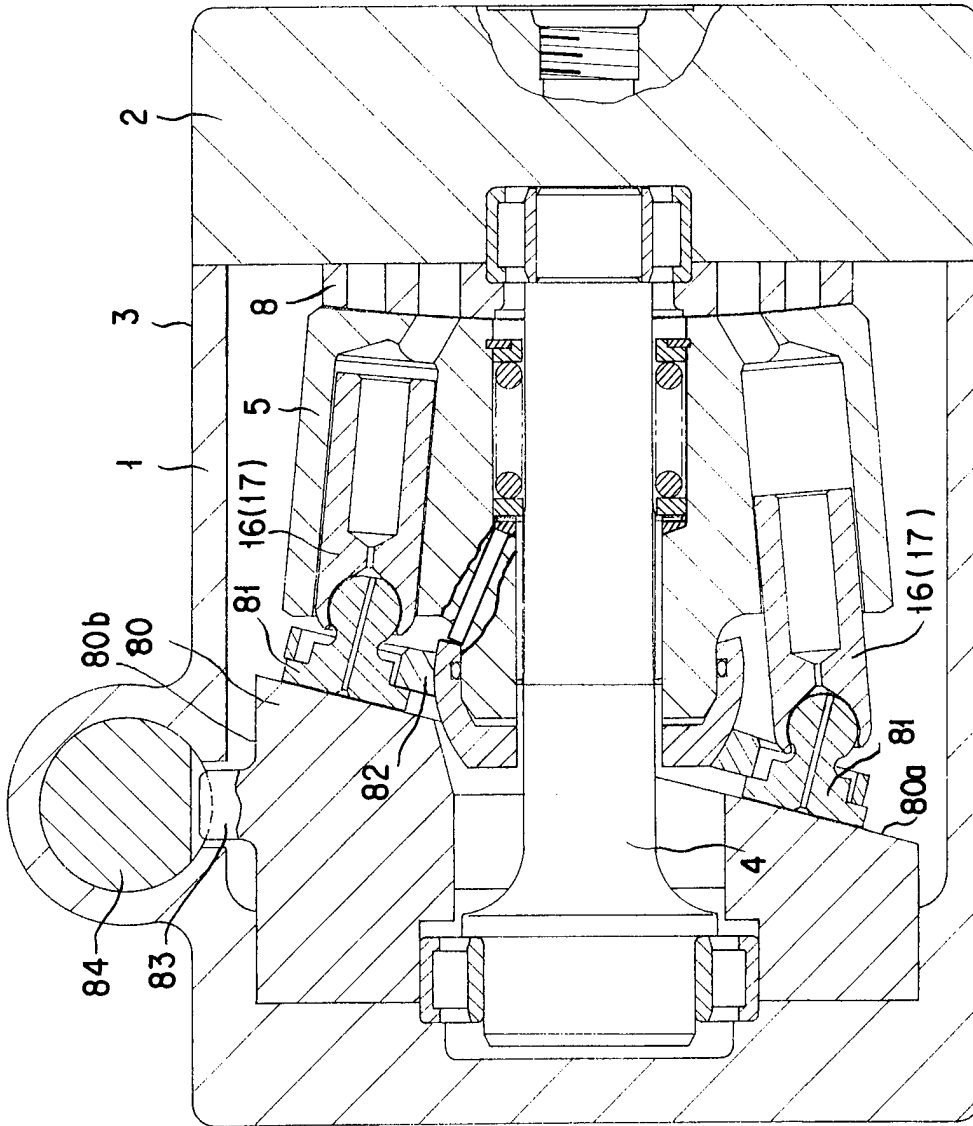


図 22

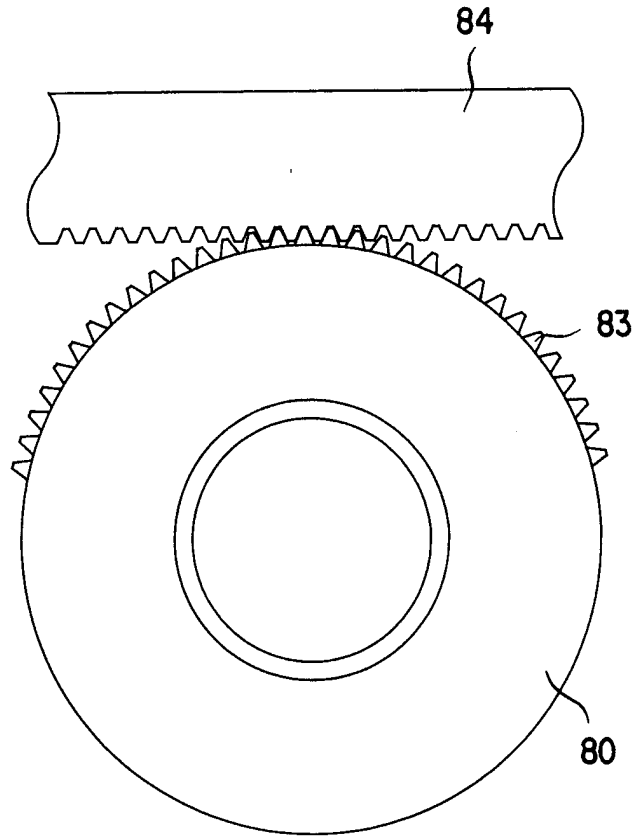


図 23

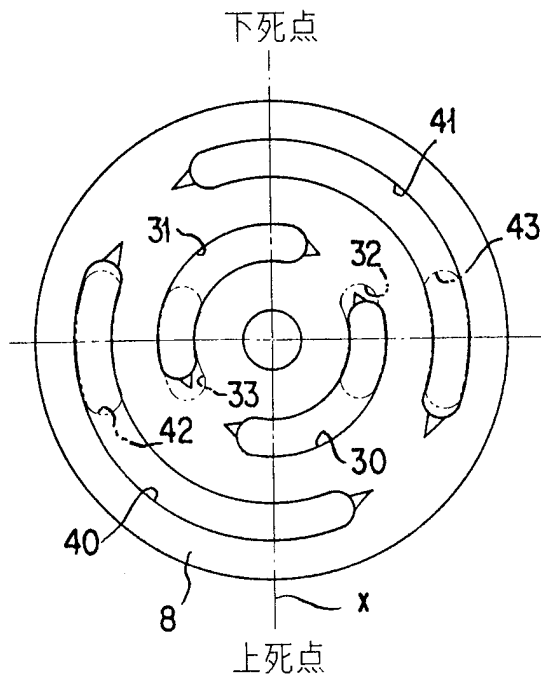


図 24

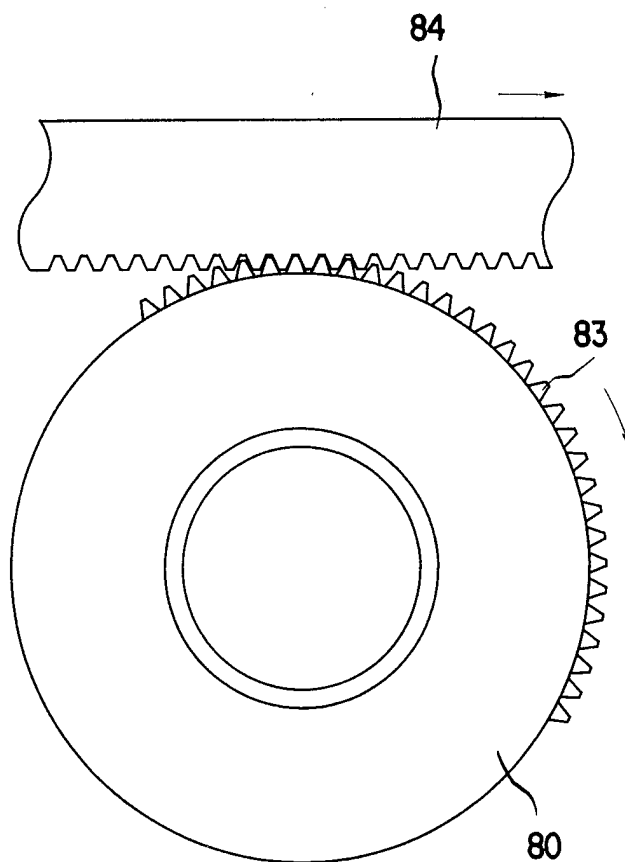


図 25

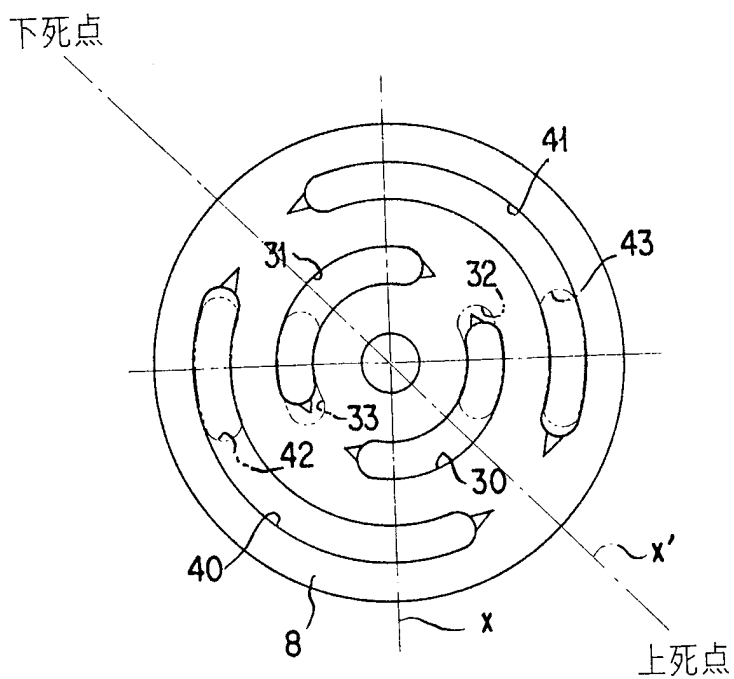


図 26

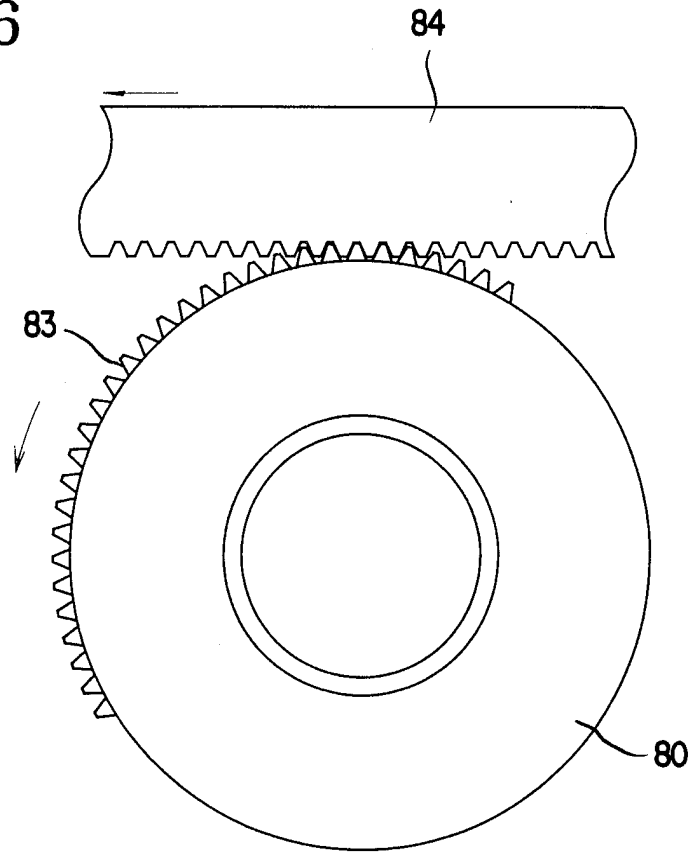
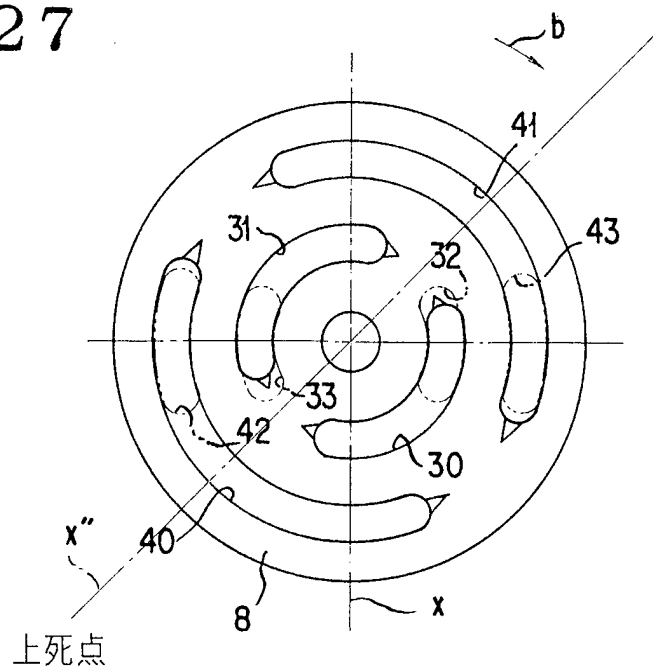


図 27



28

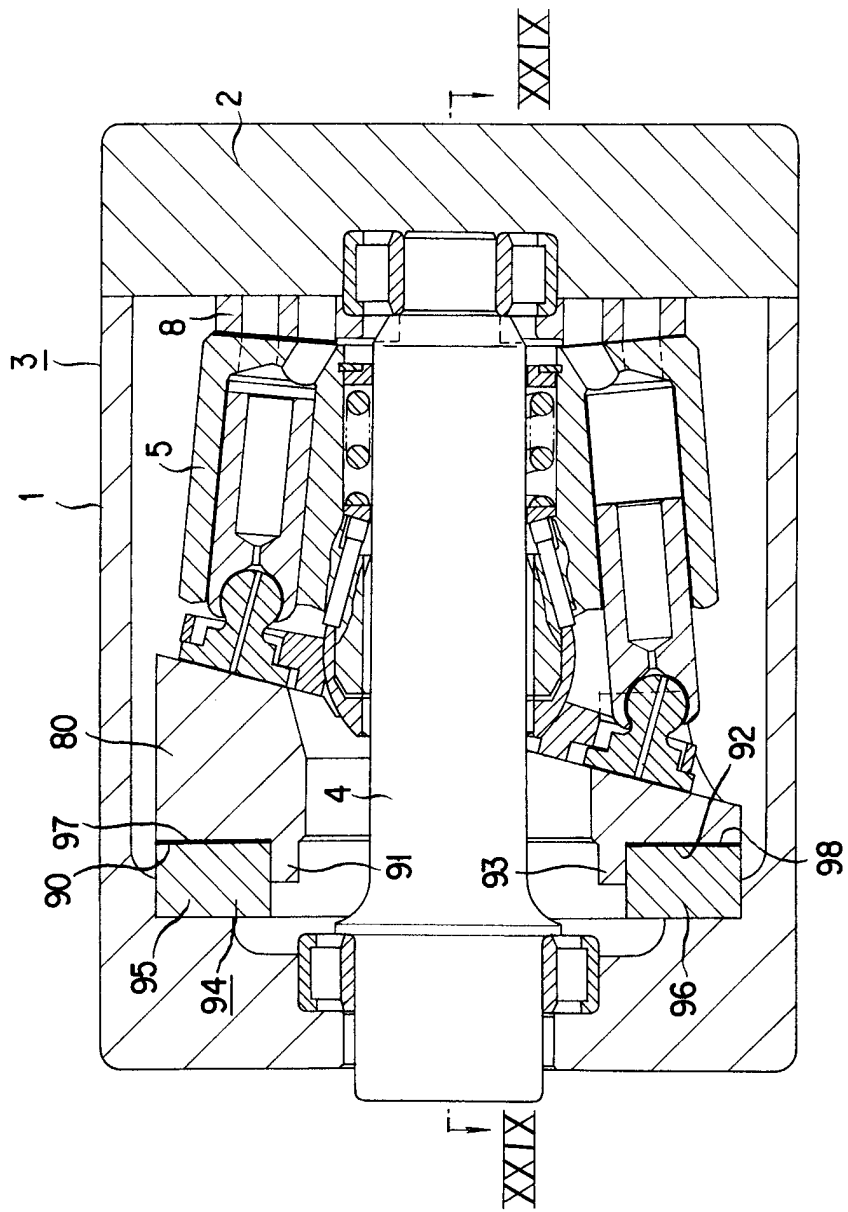


図 29

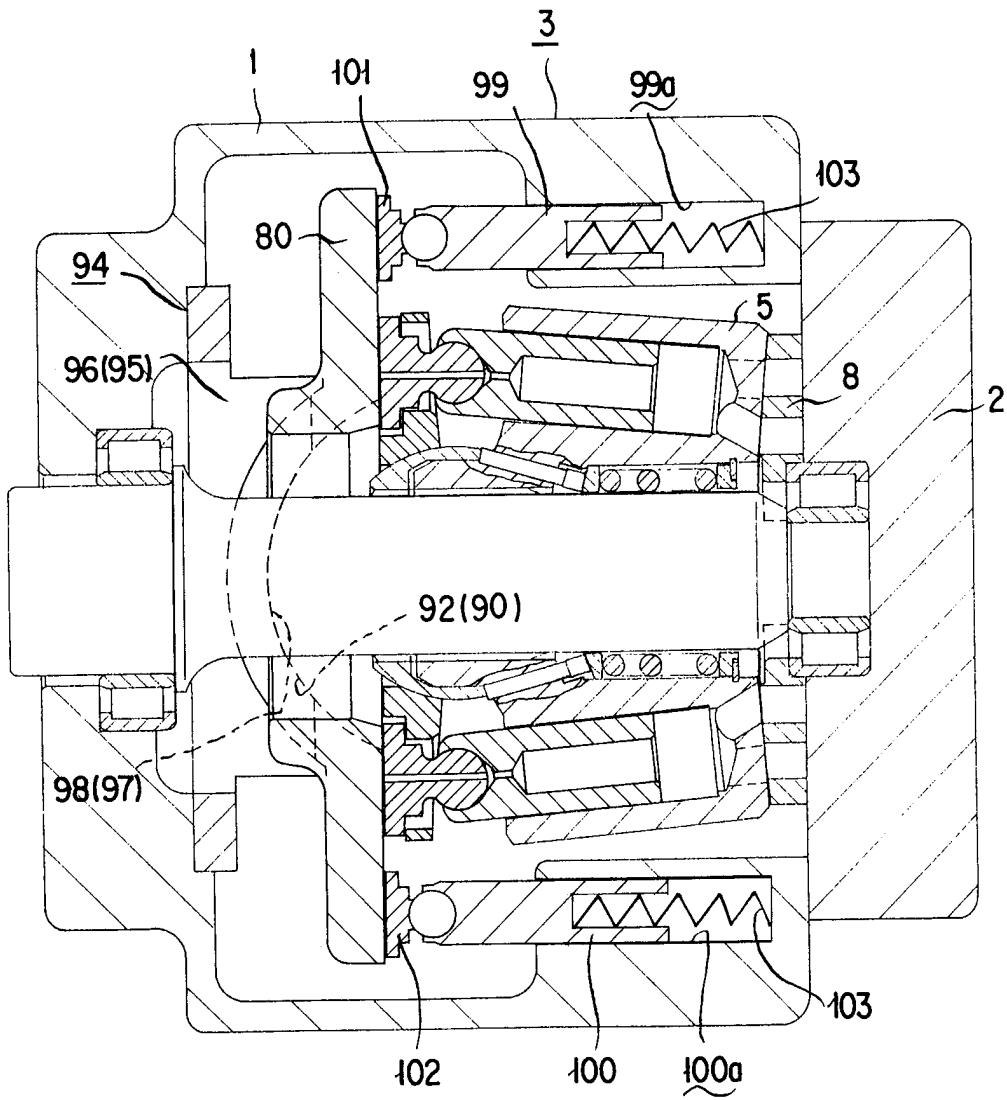


图 30

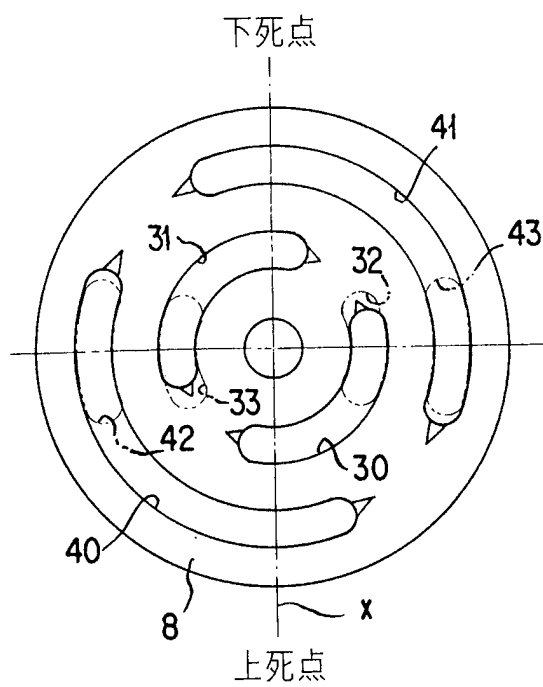


図 31

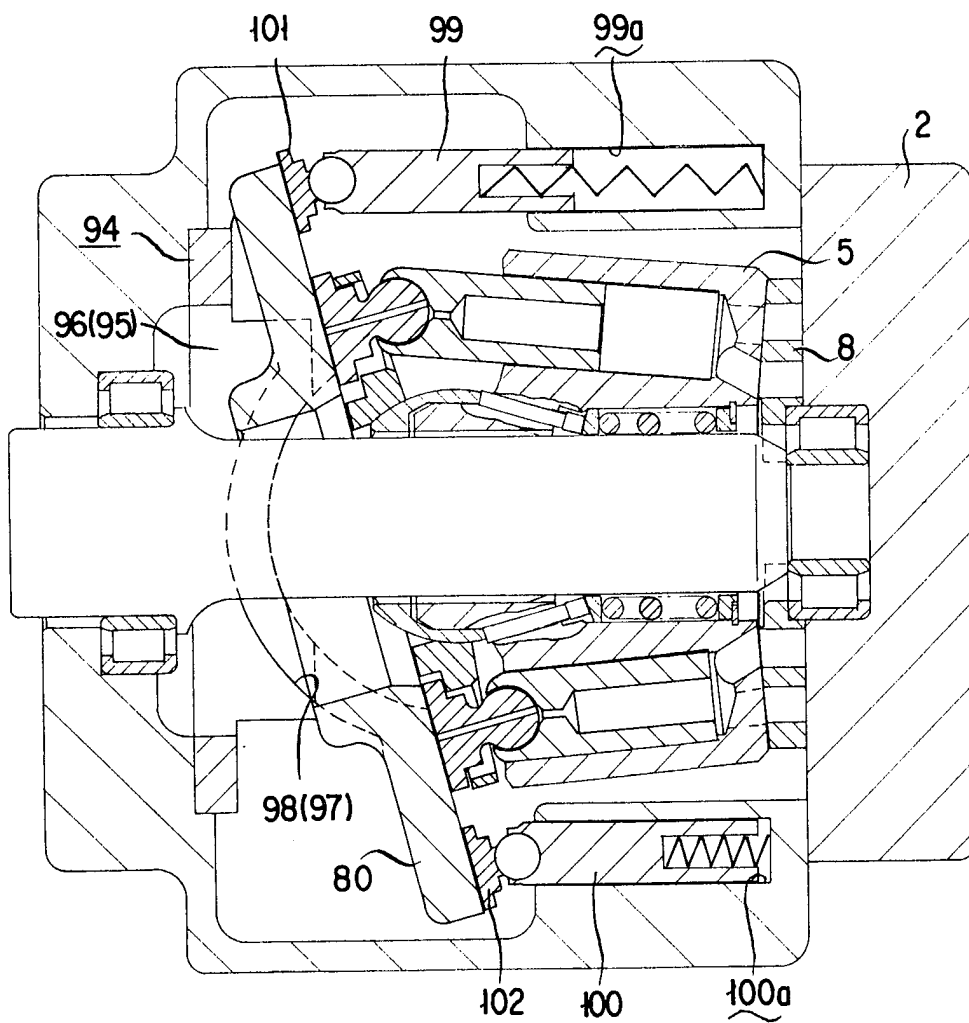


図 32

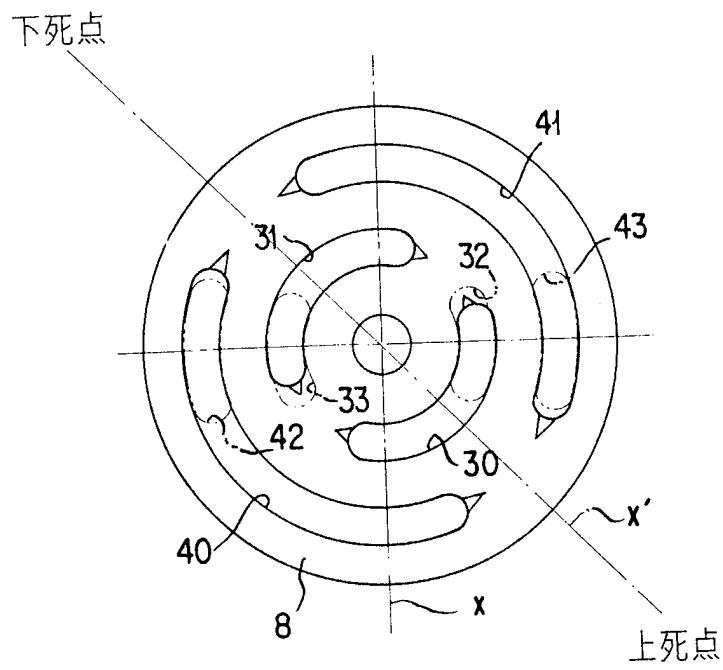
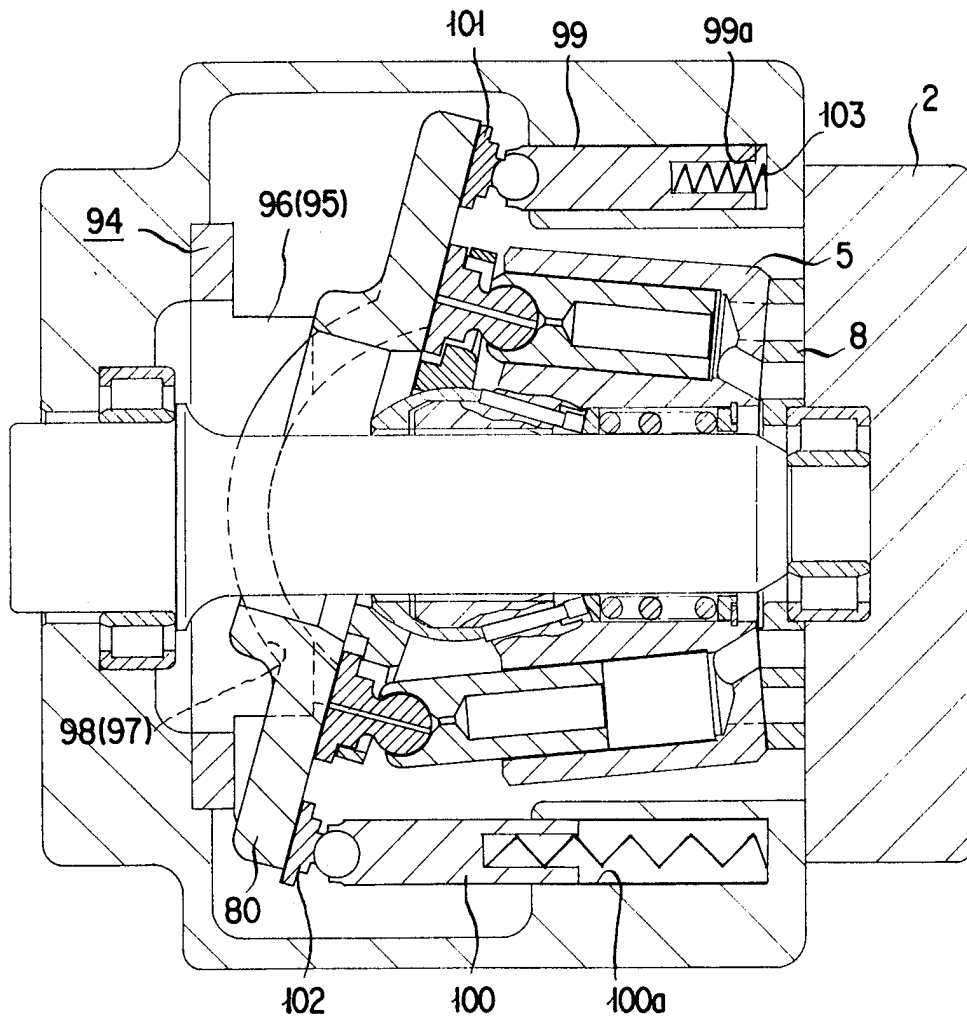


図 33



34

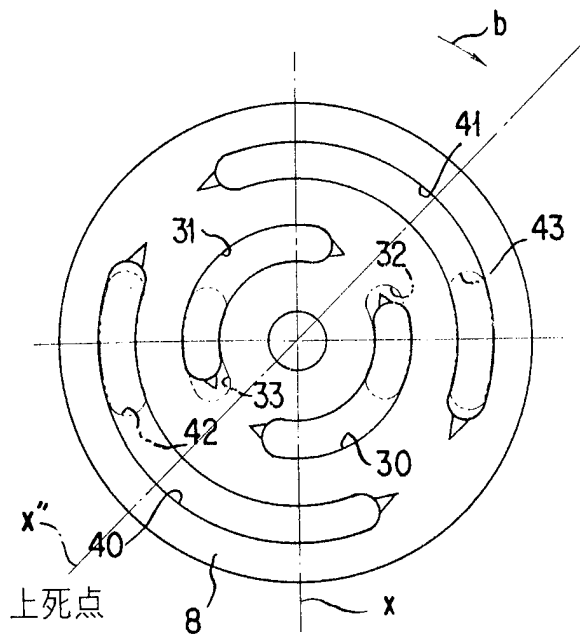


図 35

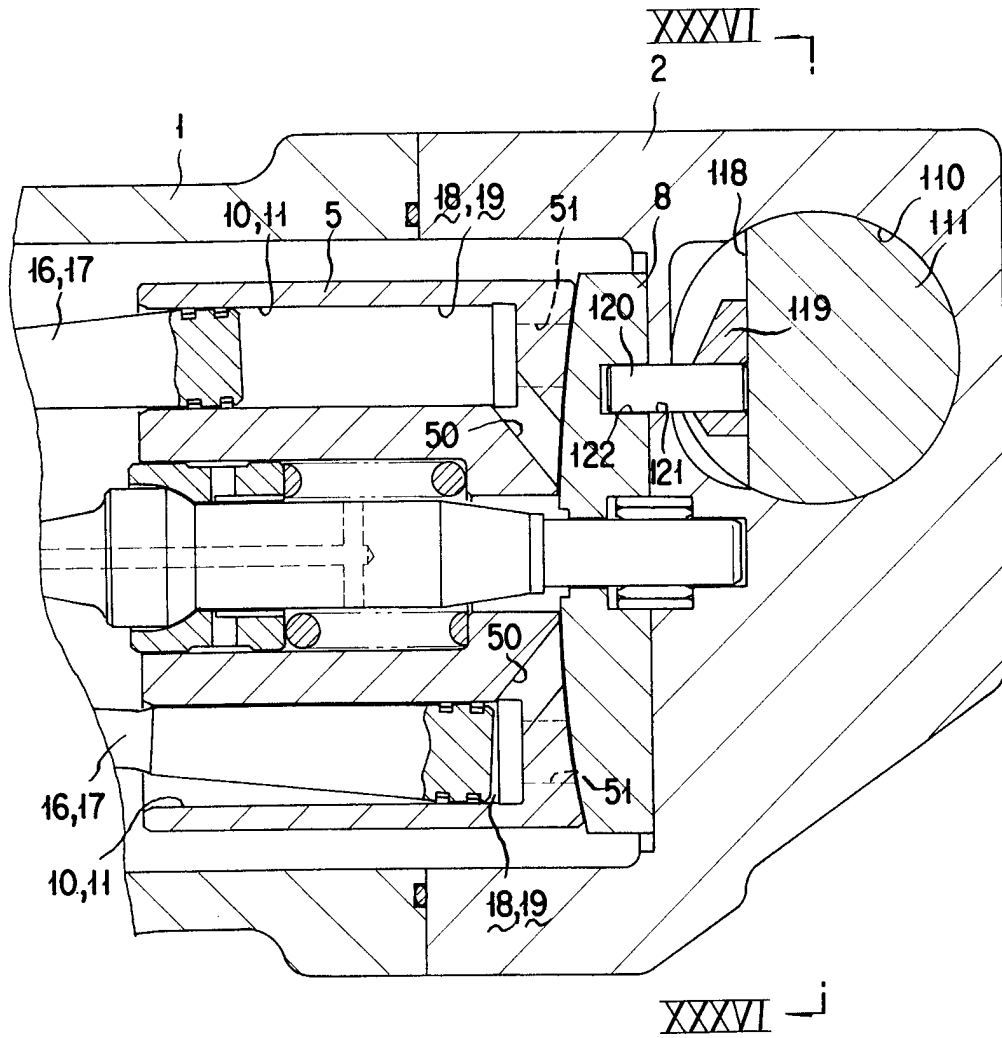
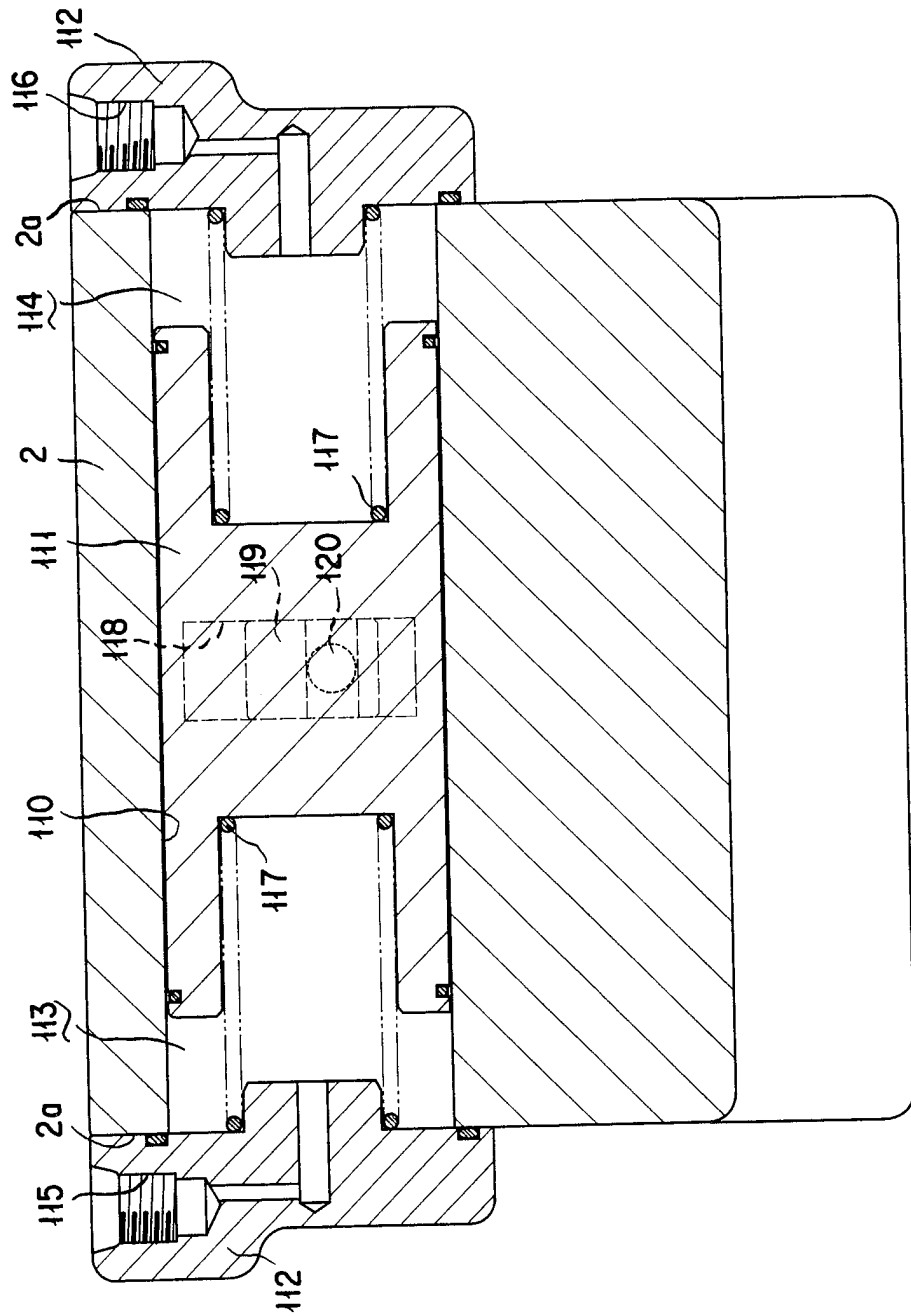


図 36



37

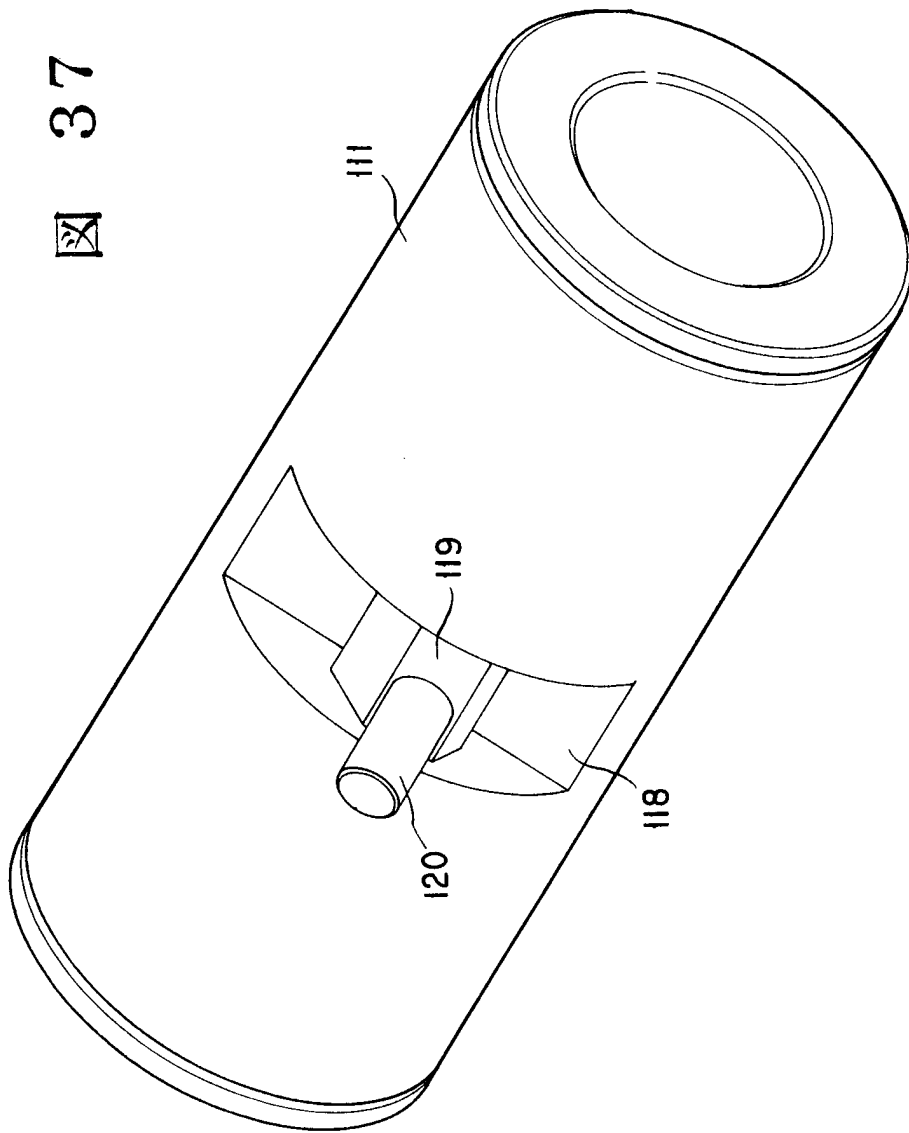


図 38

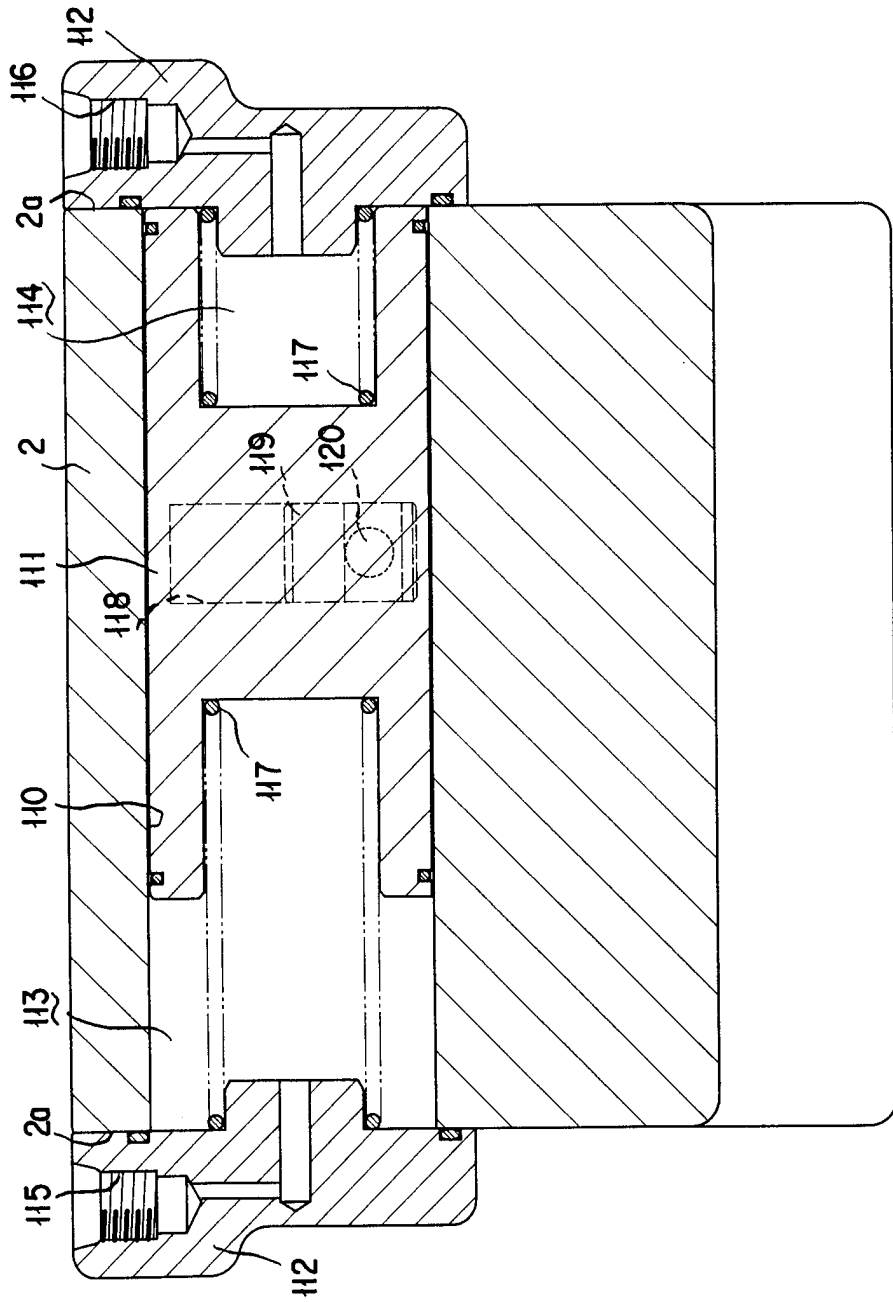


図 40

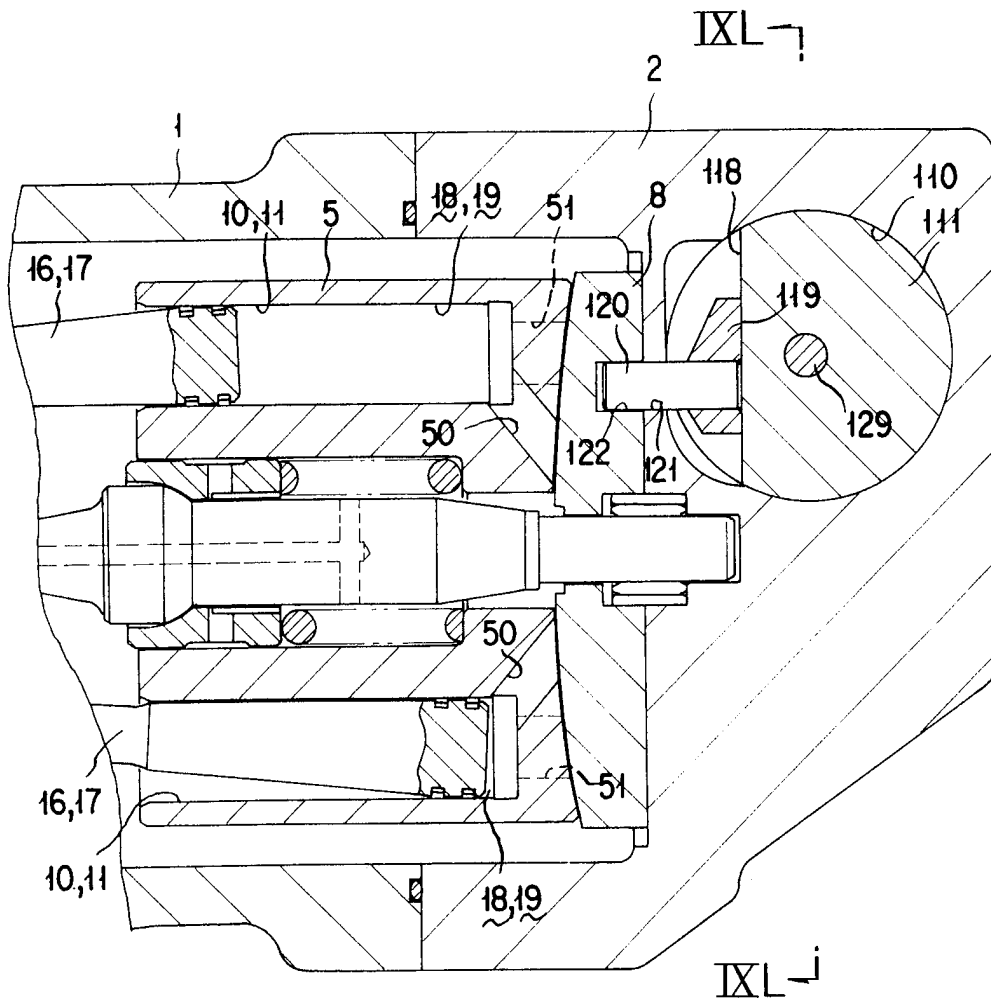
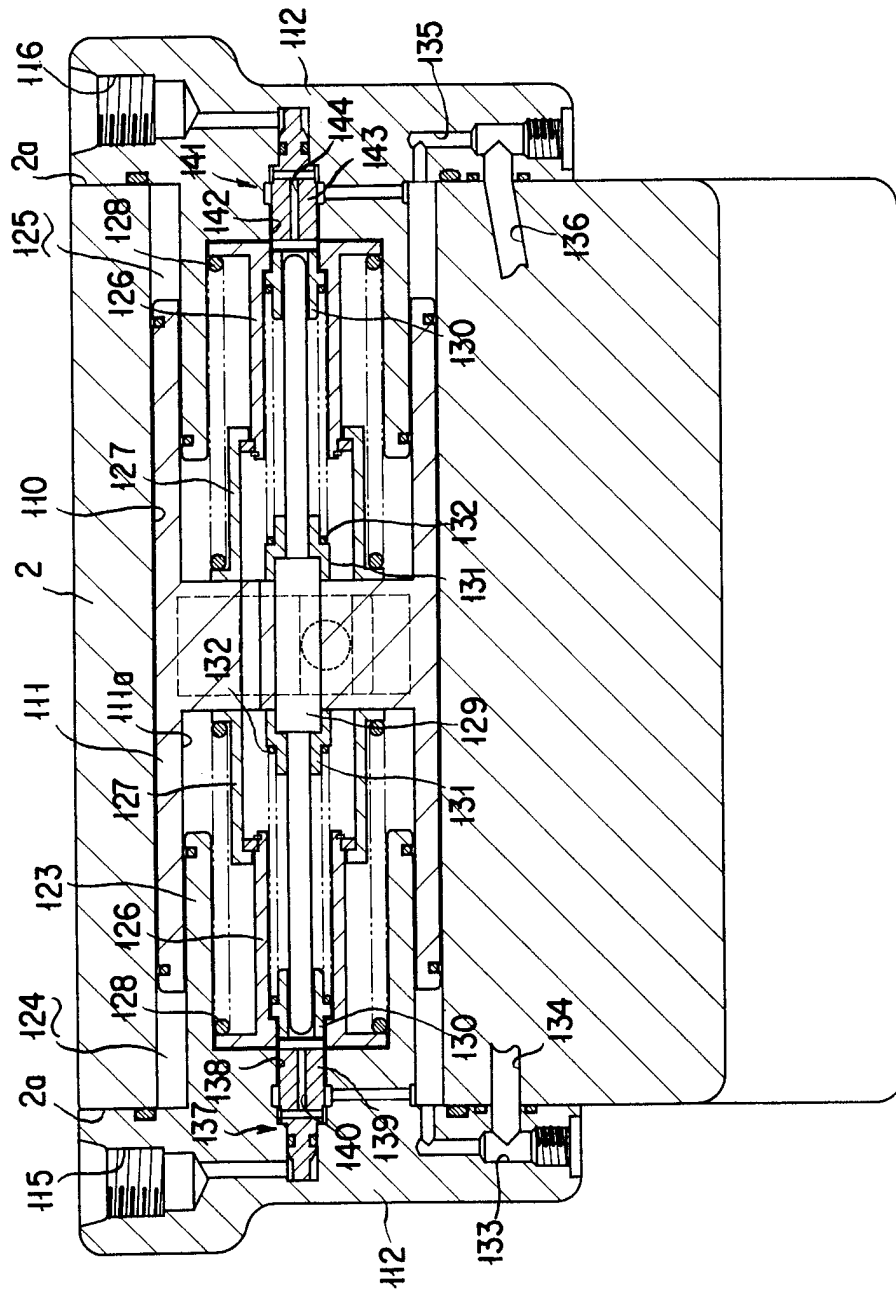


図 41



42

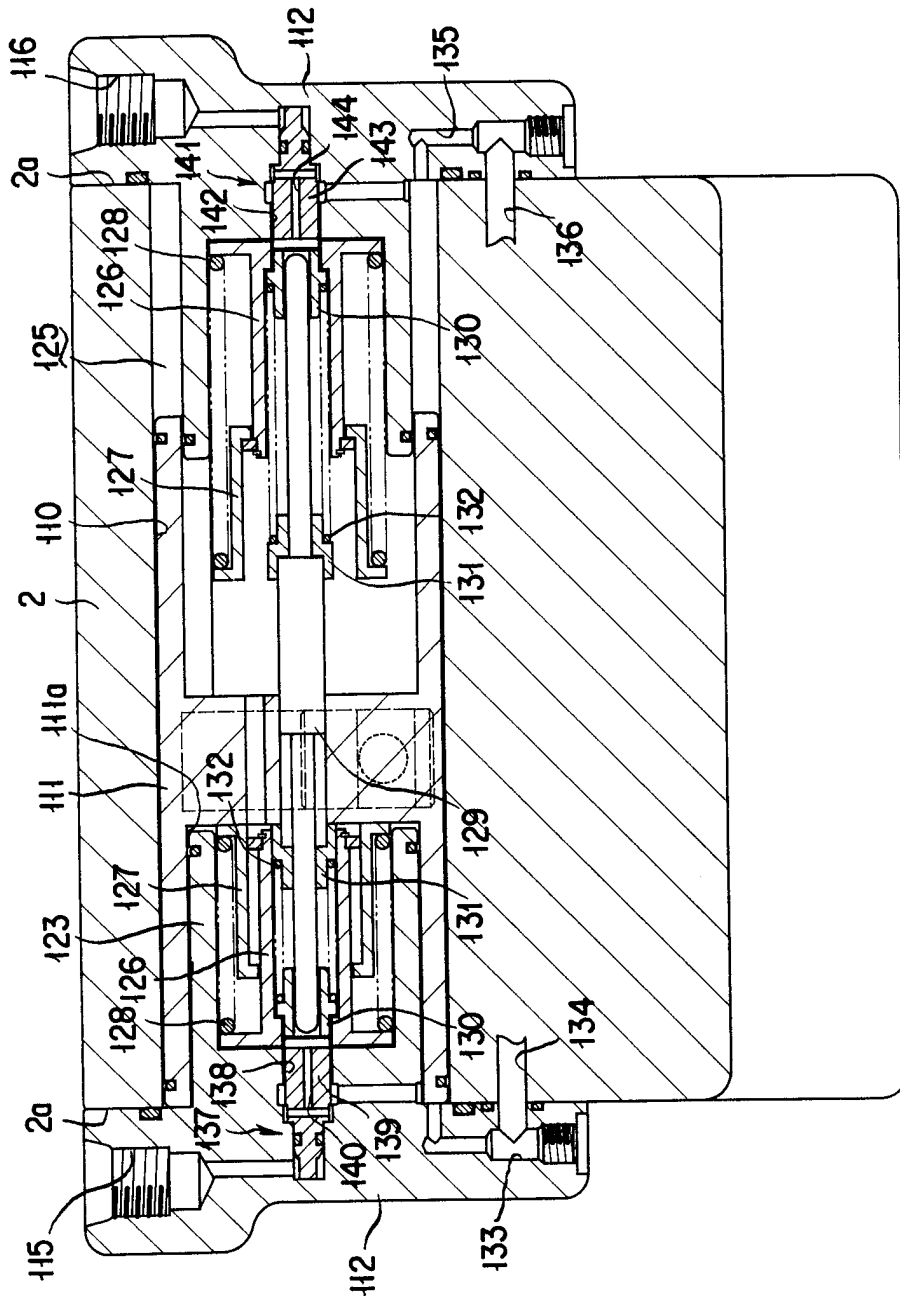


図 43

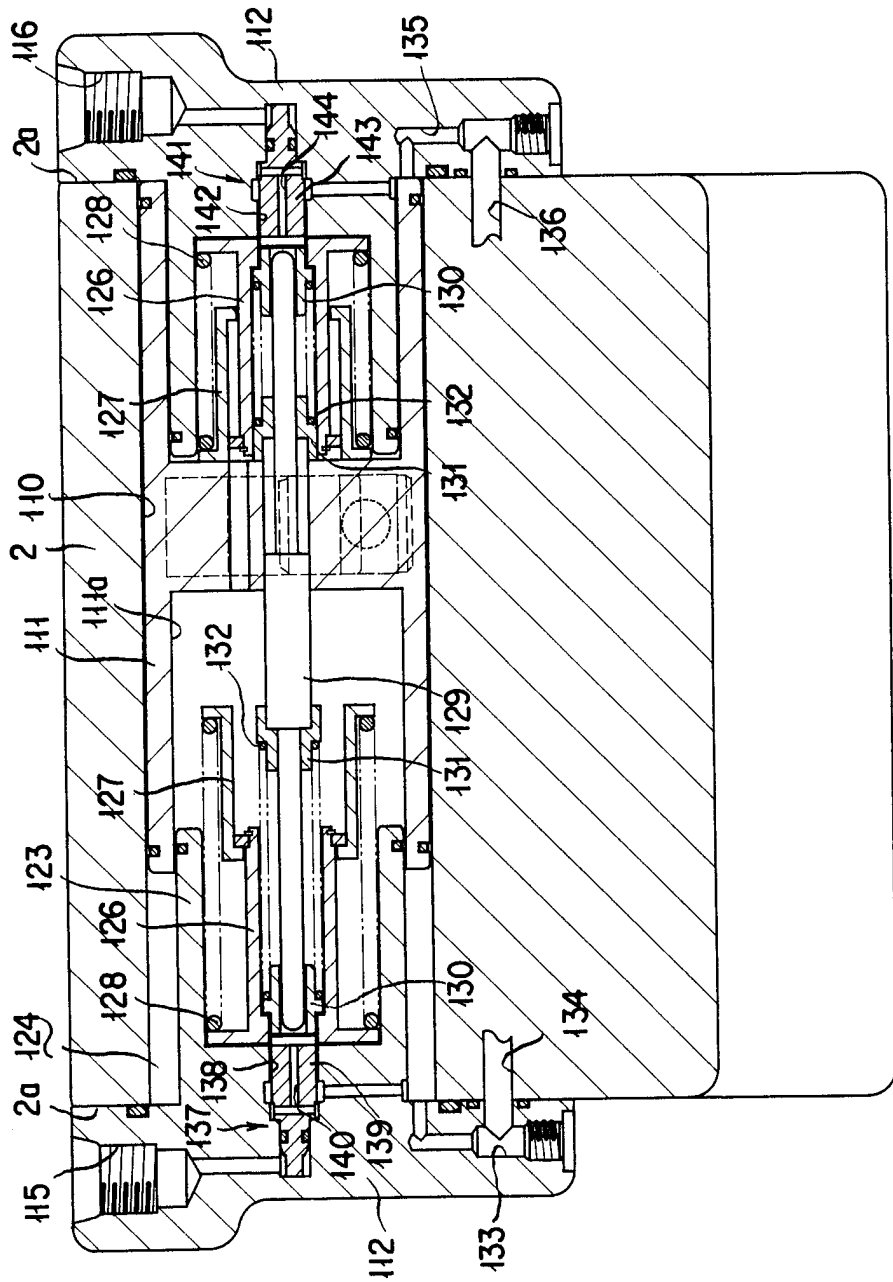
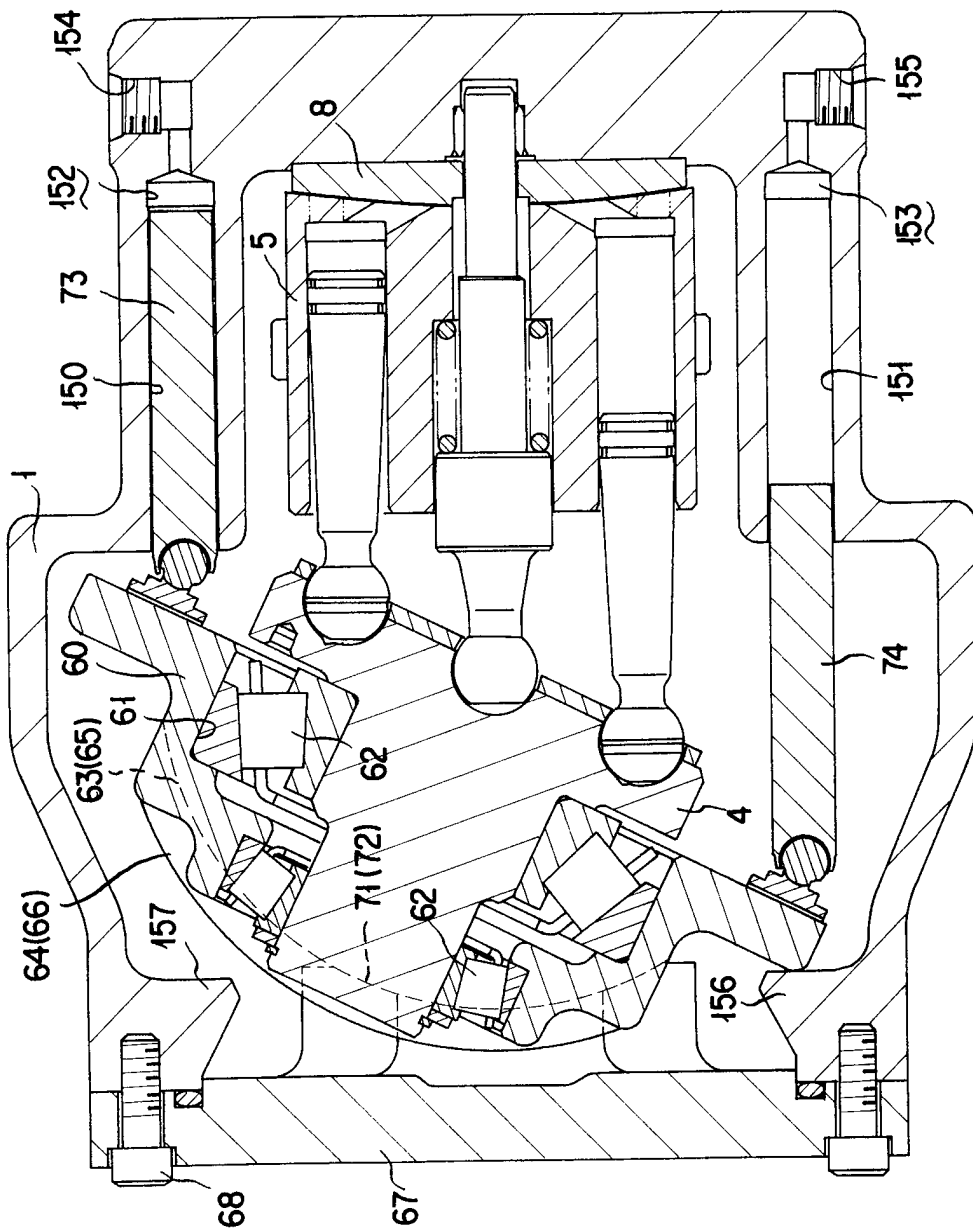


図 44



45

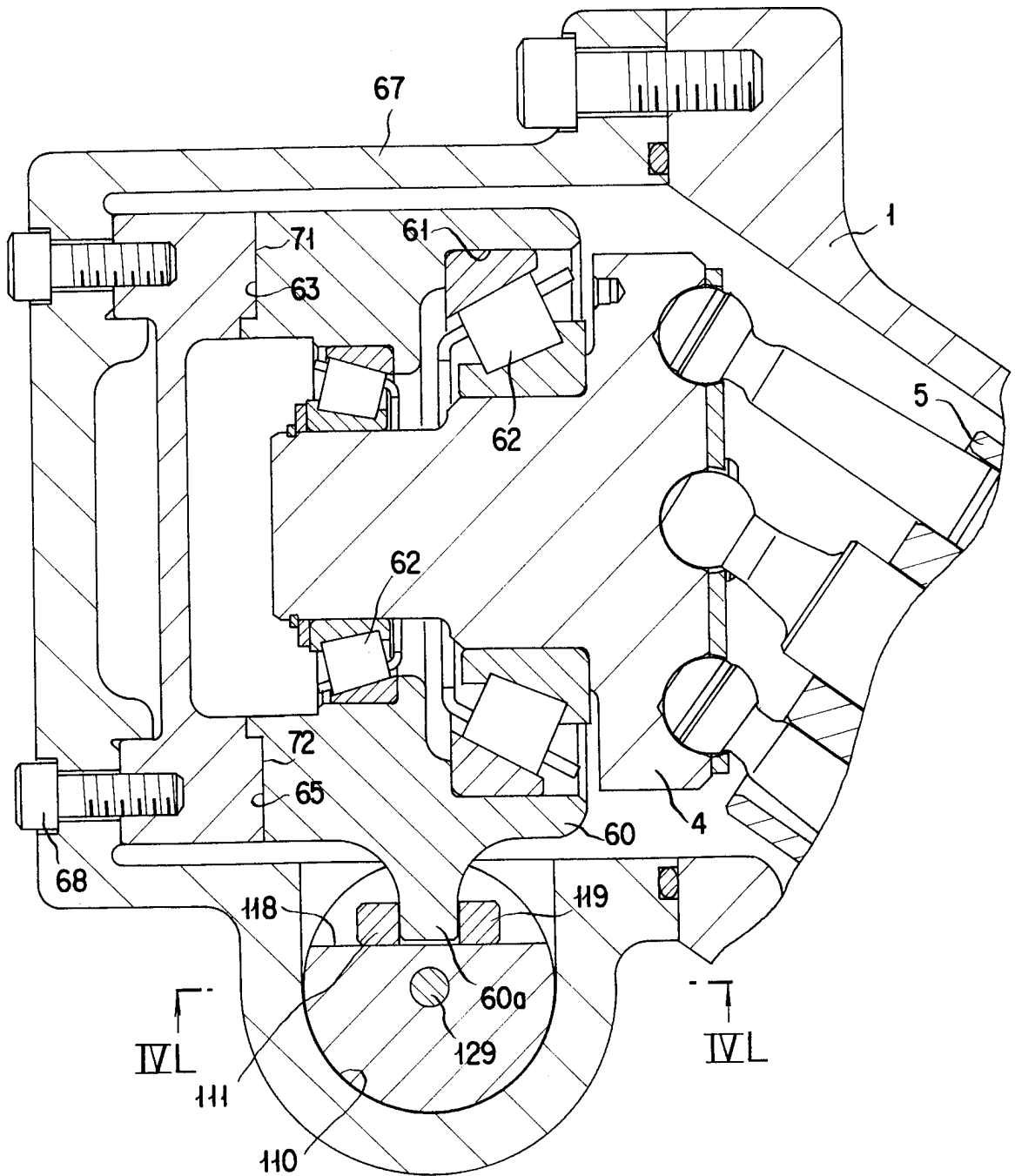


図 46

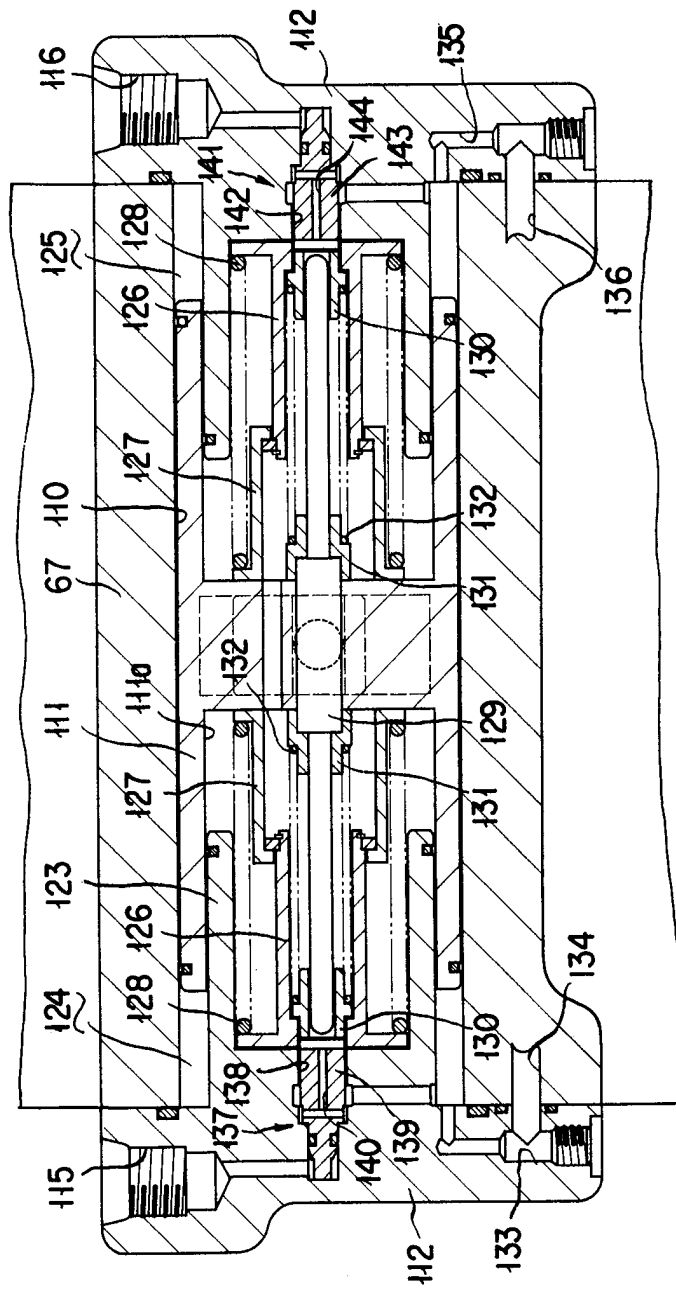


図 47

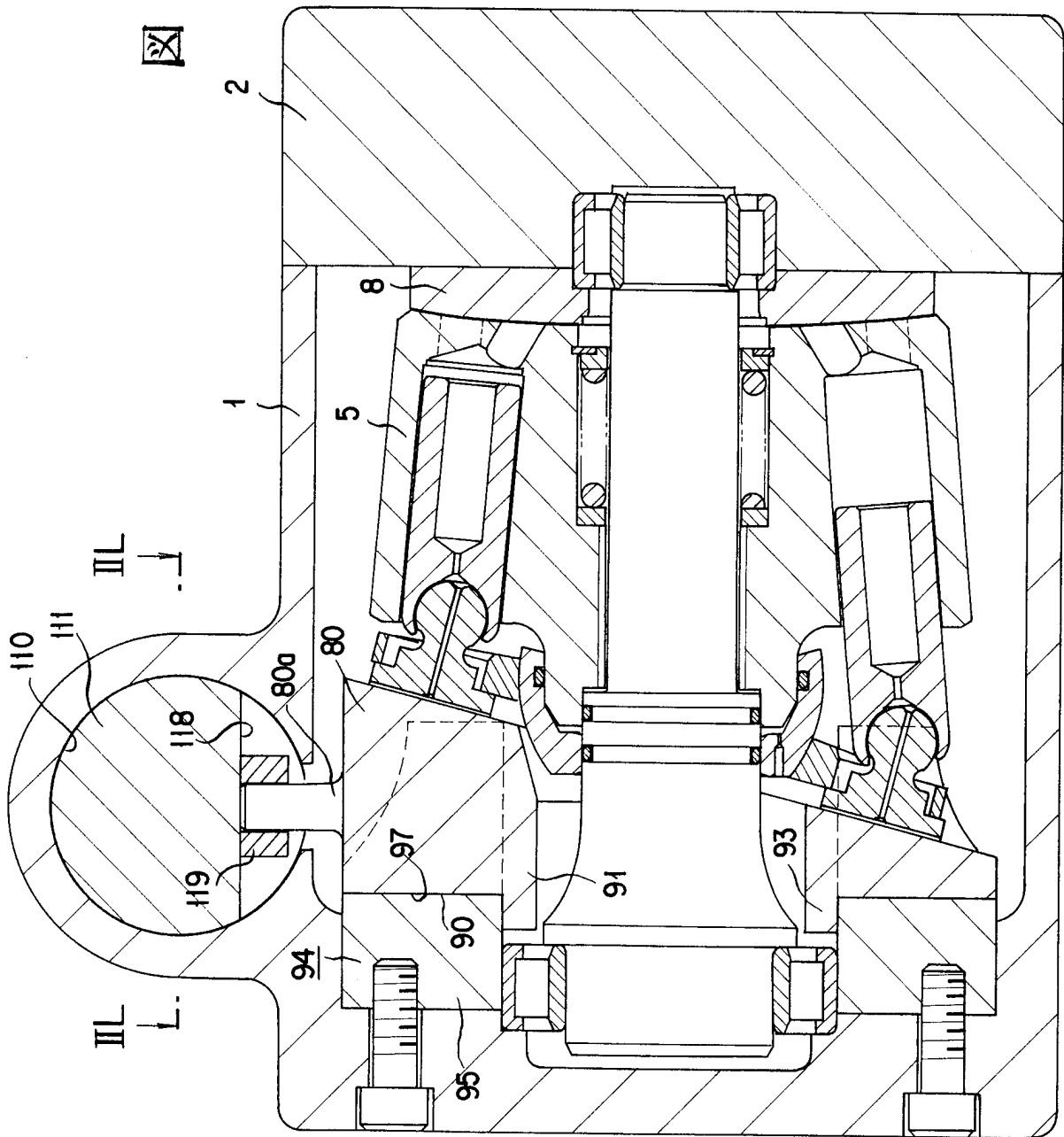
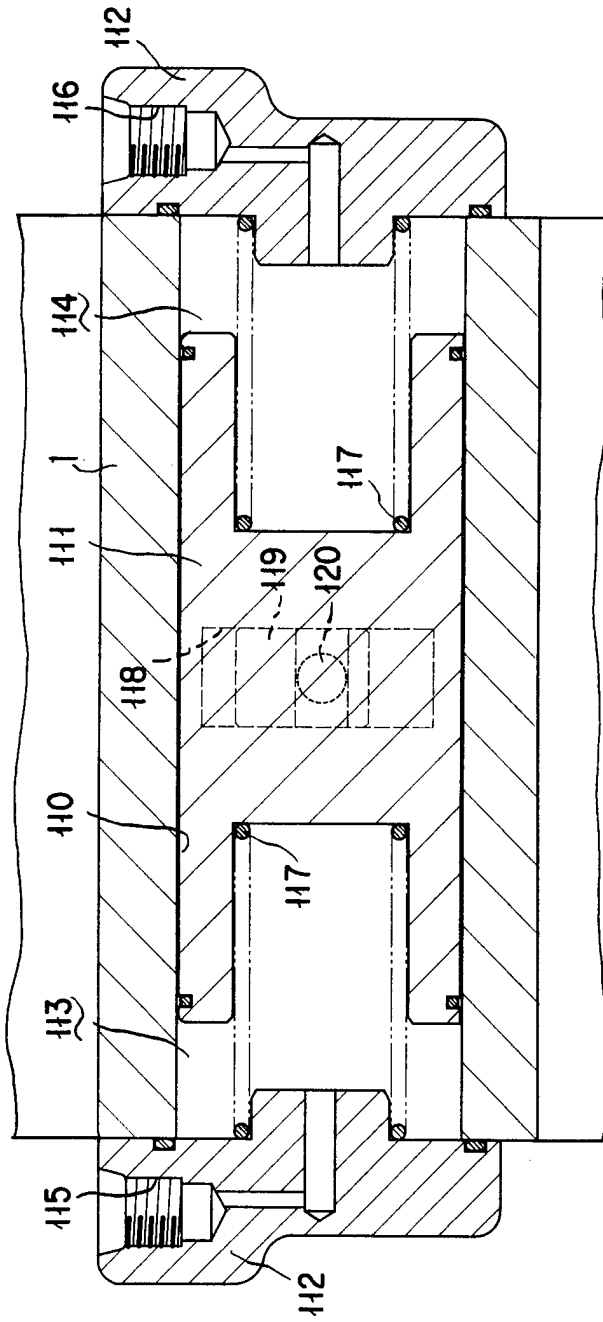


図 48



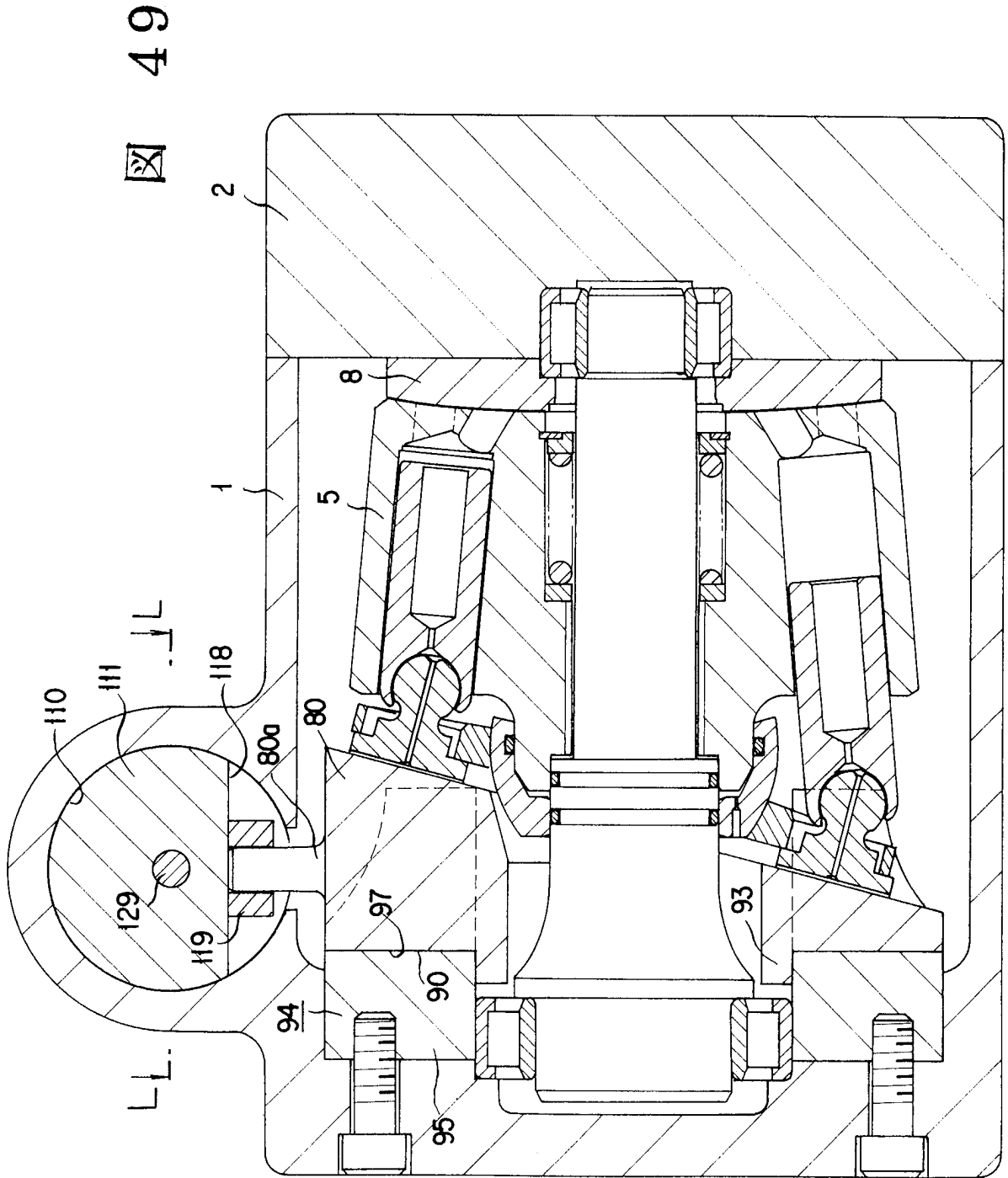


図 51

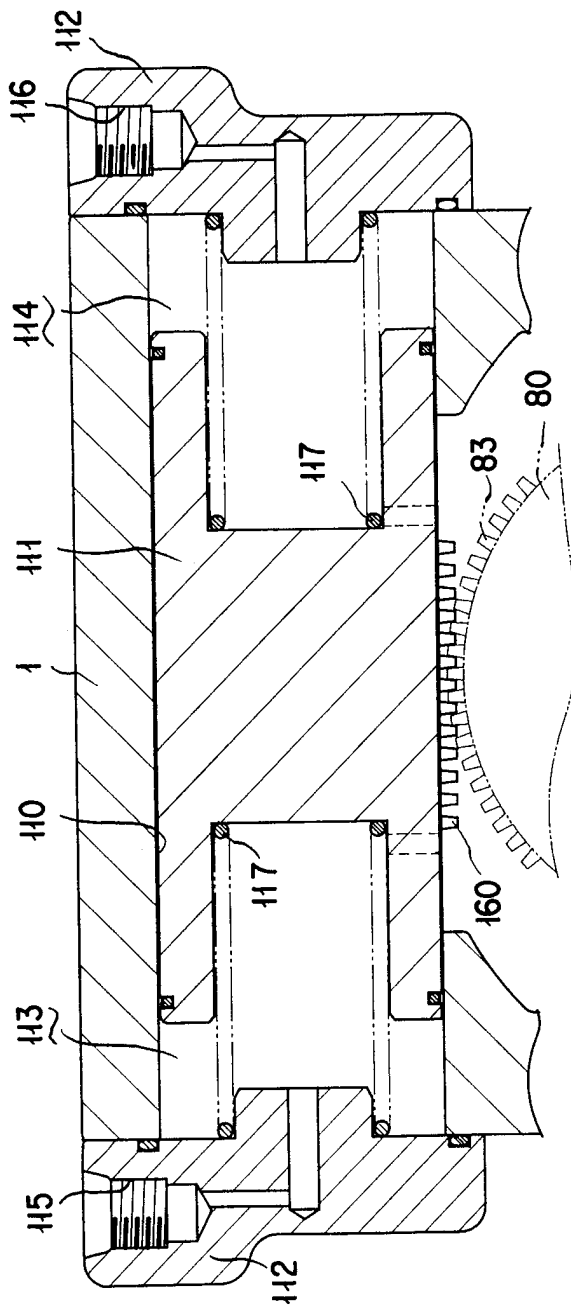
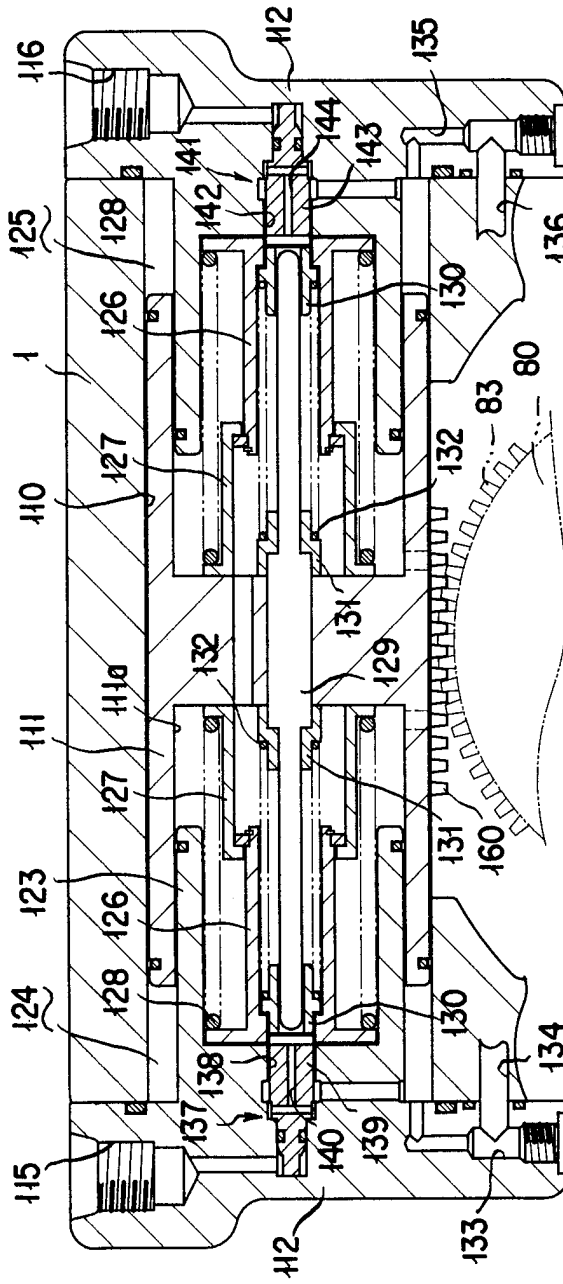


図 52



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/03857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ F04B1/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ F04B1/24, F04B1/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1925 - 1997
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1997
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 58-200087, A (Moskovskoe Nauchno-proizvodstvennyye Objedinienie po stroitelnom i Dorozhnom Mashinostroenie "VNIISTROIDORMASH"), November 21, 1983 (21. 11. 83) (Family: none)	1 - 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

December 2, 1997 (02. 12. 97)

Date of mailing of the international search report

January 7, 1998 (07. 01. 98)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int Cl ⁶ F04B1/24		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int Cl ⁶ F04B1/24, F04B1/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1925-1997年 日本国登録実用新案公報 1994-1997年 日本国公開実用新案公報 1971-1997年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 58-200087, A (モスコフスコエ・ナウチノープロイズボドストベン ノエ・オビエディネニエ・ポ・ストロイテルノム・イ・ドロズノム・マシノストロエ ニュ “ブニストロイドルマシ”) 21. 11月. 1983 (21. 11. 83) (ファミリーなし)	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02. 12. 97	国際調査報告の発送日 07.01.98	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大久保 好二 印	3H 7411
電話番号 03-3581-1101 内線 3315		