

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3666975号
(P3666975)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 K 17/06

F I

F 1 6 K 17/06

B

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平8-55488	(73) 特許権者	000000929
(22) 出願日	平成8年2月19日(1996.2.19)		カヤバ工業株式会社
(65) 公開番号	特開平9-229219		東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
(43) 公開日	平成9年9月5日(1997.9.5)	(74) 代理人	100076163
審査請求日	平成14年7月26日(2002.7.26)		弁理士 嶋 宣之
		(72) 発明者	小西 繁孝
			東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 健司
			東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
		審査官	加藤 友也
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リリーフバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケーシングと、ケーシングに設けたシート面と、ケーシングに摺動自在に組み込んだポペット部材と、ポペット部材をシート面に着座させるよう弾性力を付与するスプリングとを備え、高圧側の圧力がリリーフ設定圧に達すると、ポペット部材がスプリングに抗してシート面から離れ、その圧力流体を低圧側に逃す構成にしたリリーフバルブにおいて、ポペット部材の外周面に形成した段部と、ケーシング内のポペット部材が摺動する面に形成した段部とが相まって圧力室を形成するとともに、この圧力室を圧力源に接続し、上記圧力室に圧力流体を導いたとき、上記ポペット部材に対して、上記スプリングのスプリング荷重に抗する補助力が作用する構成にしたことを特徴とするリリーフバルブ。

10

【請求項2】

圧力室を、遠隔操作自在とした制御バルブを介して圧力源に接続したことを特徴とする請求項1記載のリリーフバルブ。

【請求項3】

旋回モータを有するブレーキ回路に、ブレーキバルブとして接続したことを特徴とする請求項1又は2記載のリリーフバルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、高圧側の圧力がリリーフ設定圧に達すると、その圧力流体を低圧側に逃す構

20

成にしたリリーフバルブに関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来 の 技 術 】

図 5、6 にしたがって、従来例のリリーフバルブを説明する。

図 5 に示すブレーキ回路では、旋回モータ 1 に接続する一対のメイン通路 2、3 を、図示しないが、クローズドセンタタイプの切換弁等を介してポンプ及びタンクに接続している。

そして、一方のメイン通路 2 には、リリーフバルブ 4 を接続している。このリリーフバルブ 4 では、メイン通路 2 の圧力流体が油圧室 5 に導かれ、その圧力がスプリング室 6 のスプリング 7 に抗して作用する。さらに、このスプリング室 6 にも、オリフィス 8 を介して

10

メイン通路 2 の圧力流体を導いている。
このようにしたリリーフバルブ 4 では、そのリリーフ設定圧が、油圧室 5 及びスプリング室 6 における受圧面積の差と、スプリング 7 のイニシャル荷重とによって決められる。そして、メイン通路 2 の圧力がこのリリーフ設定圧 P_s に達すると、その圧力流体を他方のメイン通路 3 に逃すことになる。

【 0 0 0 3 】

さらに、このブレーキ回路では、調整室 9 と、この調整室 9 に摺動自在に組み込んだフリーピストン 10 とからなるショックレス機構 11 を設けている。そして、フリーピストン 10 によって区画される調整室 9 の第 1 室 9 a を、絞り 12 を介してスプリング室 6 に連通させ、また、第 2 室 9 b を、他方のメイン通路 3 に連通させている。

20

なお、このブレーキ回路では、他方のメイン通路 3 にもリリーフバルブ 104 を接続し、さらに、ショックレス機構 111 を設けている。

ただし、これらリリーフバルブ 104 及びショックレス機構 111 については、上記リリーフバルブ 4 及びショックレス機構 11 と同一のものを、逆方向に設けただけであり、ここでは同一の構成要素についてはその番号の 100 番台の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 0 4 】

いま、図示しない切換弁を切り換え、他方のメイン通路 3 をポンプに連通し、かつ、一方のメイン通路 2 をタンクに連通したとする。

このとき、旋回モータ 1 は、図 5 の矢印 x 方向に旋回することになる。

30

同時に、メイン通路 3 の圧力流体が、調整室 9 の第 2 室 9 b に導かれるので、その圧力によって、フリーピストン 10 は第 1 室 9 a の端部に当接するスタンバイ位置を保持する。この状態から、旋回モータ 1 を停止すべく、図示しないクローズドセンタタイプの切換弁を中立位置に切り換えたとする。

また、このとき、旋回モータ 1 は、その慣性モーメントによりポンプ機能を果たすので、旋回モータ 1 を含む閉回路が構成され、メイン通路 2 が高圧側となり、また、メイン通路 3 が低圧側となる。

【 0 0 0 5 】

このようにして高圧となったメイン通路 2 の高圧流体は、リリーフバルブ 4 の油圧室 5 に導かれる。同時に、このメイン通路 2 の圧力流体は、オリフィス 8 を介してスプリング室 6 にも導かれる。さらに、このスプリング室 6 の圧力流体が、絞り 12 を介して調整室 9 の第 1 室 9 a に導かれ、フリーピストン 10 に作用することになる。

40

この圧力作用によってフリーピストン 10 は移動するが、その移動にともなって第 1 室 9 a の容積が大きくなり、その分第 1 室 9 a に流体が流れ込む。したがって、オリフィス 8 に流れが発生し、その前後の圧力には、言い換えれば、油圧室 5 の圧力とスプリング室 6 の圧力とは、差が発生する。

このように、フリーピストン 10 が第 2 室 9 b の端部に達するまでは、スプリング室 6 の圧力が比較的強く保たれるので、リリーフバルブ 4 はリリーフ設定圧 P_s よりも低い圧力でリリーフをおこなう。したがって、ブレーキ開始時のショックを緩和させることができる。

50

【 0 0 0 6 】

そして、フリーピストン 10 が第 2 室 9 b の端部まで達すると、第 1 室 9 a の容積はそれ以上大きくならないので、オリフィス 8 で流れが発生しない。したがって、オリフィス 8 前後の圧力には、言い換えれば、油圧室 5 の圧力とスプリング室 6 の圧力とには、差が発生しない。

このように、フリーピストン 10 が第 2 室 9 b の端部に達してからは、スプリング室 6 の圧力は、油圧室 5 の圧力と同じになる。したがって、リリーフバルブ 4 はリリーフ設定圧 P_s でリリーフをおこない、大きなブレーキ力を発揮させることになる。

なお、旋回モータ 1 を図の矢印 x 方向とは逆に回転させ、それを停止する場合には、メイン通路 3 が高圧側となり、また、メイン通路 2 が低圧側となる。そして、このときはリリーフバルブ 104 がブレーキ力を発揮することになるが、その作用については全く同じである。

以上述べたように、図 5 のブレーキ回路では、リリーフバルブ 4 (及び 104) をブレーキバルブとして接続し、慣性エネルギーを熱エネルギーに変換して、旋回モータ 1 にブレーキ力を付与している。

【 0 0 0 7 】

図 6 に、上記リリーフバルブ 4 とショックレス機構 11 とを具体的に示す。

ボディ 13 には、メイン通路 2 に連通するポート 14 と、メイン通路 3 に連通するポート 15 とを形成している。そして、これら両ポート 14、15 に連通するバルブ組付け穴 16 を形成している。

このバルブ組付け穴 16 には、油圧室 5 を形成したシート部材 17 を組み付け、その油圧室 5 をポート 14 に連通させている。

また、このシート部材 17 と同軸上にガイド部材 18 を組み付けるとともに、このガイド部材 18 の内周面で、ポペット部材 19 を摺動自在に支持している。このようにしたガイド部材 18 には連通孔 20 を形成し、上記シート部材 17 の油圧室 5 を、メイン通路 3 側のポート 15 に連通している。ただし、ポペット部材 19 の先端が、シート部材 17 端部のシート面 17a に着座したときは、その連通が遮断されることになる。

さらに、バルブ組付け孔 16 には筒部材 21 を設けている。そして、バルブ組付け孔 16 の開口端に、ボルト 23 によってプラグ部材 22 を組付け、これら部材 17、18、21 を固定している。

【 0 0 0 8 】

このようにしてバルブ組付け孔 16 に部材 17、18、21、22 を組付けると、筒部材 21 の内側にはスプリング室 6 が形成される。

このスプリング室 6 には、スプリング 7 を設けている。そして、このスプリング 7 の一端を、ポペット部材 19 の後端部に固定したスプリングシート 24 に当接させ、かつ、他端を、プラグ部材 22 内のスプリングシート 25 に当接させている。なお、プラグ部材 22 にはセットスクリュ 26 を組み込んで、スプリングシート 25 の軸方向位置を調整できるようにしている。

このスプリング 7 の弾性力により、ポペット部材 19 の先端がシート部材 17 のシート面 17a に着座する。そして、ポペット部材 19 の油圧室 5 に臨んだ部分が受圧面となるが、その受圧面積を A_1 としている。

また、ポペット部材 19 の軸方向には、オリフィス 8 を有する通孔 27 を形成している。そして、この通孔 27 を介して、上記スプリング室 6 を油圧室 5 に連通している。したがって、油圧室 5 の圧力がスプリング室 6 に導かれ、それがポペット部材 19 の後端部にも作用することになるが、この受圧面積を上記 A_1 よりも小さな A_2 としている。

【 0 0 0 9 】

以上述べたように、シート面 17a、ポペット部材 19、スプリング 7 などを主要素としてリリーフバルブ 4 を構成するが、そのリリーフ設定圧 P_s は、スプリング 7 のイニシャル荷重 F と、ポペット部材 19 の受圧面積の差 ($A_1 - A_2$) とによって決められる。

つまり、ポペット部材 19 をシート面 17a から離そうとする力は、油圧室 5 の圧力 P に

10

20

30

40

50

よる作用力、すなわち $P \times (A_1 - A_2)$ となる。

それに対して、ポペット部材 19 をシート面 17a に着座させようとする力は、スプリング 7 のイニシャル荷重 F となる。

したがって、リリーフ設定圧 P_s は、

$$P_s = F / (A_1 - A_2) \quad \cdots (1)$$

で決められる。

【0010】

また、筒部材 21 の外周面と、プラグ部材 22 と、バルブ組付け孔 16 とが相まって調整室 9 を形成する。この調整室 9 には、筒部材 21 の外周面に摺動自在に組付けたフリーピストン 10 を配置している。

10

そして、フリーピストン 10 によって区画された調整室 9 の第 1 室 9a を、筒部材 21 に形成した絞り 12 を介して上記スプリング室 6 に連通し、また、第 2 室 9b を、ガイド部材 18 とバルブ組付け孔 16 との間の隙間を介して、メイン通路 3 側のポート 15 に連通している。

以上述べたように、調整室 9 とフリーピストン 10 とが相まって、ショックレス機構 11 を構成している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例のリリーフバルブでは、リリーフ設定圧 P_s が、式 (1) に示すように、スプリング 7 のイニシャル荷重 F と受圧面積の差 $(A_1 - A_2)$ によって決められる。そして、このリリーフ設定圧 P_s を調整するとき、受圧面積差 $(A_1 - A_2)$ を変更できないので、スプリング 7 のイニシャル荷重 F を変更するしかなかった。

20

しかし、スプリング 7 のイニシャル荷重 F を変更するには、スプリング 7 の取付け長さを直接に変更しなければならず、セットスクリュ 26 を動かして、ナットで固定するといった手間がかかってしまう。そのため、遠隔操作で、短時間のうちにリリーフ設定圧 P_s を調整することはできなかった。

また、スプリング 7 のイニシャル荷重 F を変更して、いったん別のリリーフ設定圧に調整してしまうと、元のリリーフ設定圧 P_s に戻すためには、再びスプリング 7 の取り付け長さを変更しなければならない。

【0012】

30

そして、この従来例のリリーフバルブをブレーキバルブとして使用した場合には、作業状況によってブレーキ時間にばらつきが生じ、操作性が悪くなるといった問題があった。

例えば、図 5 のブレーキ回路で、旋回モータ 1 をパワーショベルの旋回用モータとして用いたとする。

いま、バケットに土を積み、アームを伸ばしたような状況で旋回すると、その慣性モーメントは大きくなる。したがって、この旋回に効果的にブレーキ力を付与するには、リリーフ設定圧を高くしておく必要がある。

反対に、バケットに何も積まず、アームを縮ませた状況で旋回すると、慣性モーメントはさほど大きくなりません。したがって、この状況では、リリーフ設定圧を高くする必要はない。

40

そのため、いったん大きな慣性モーメントに合わせてリリーフ設定圧を調整してしまうと、慣性モーメントの小さな状況では急ブレーキがかかり、操作性が悪くなってしまいます。反対に、小さな慣性モーメントに合わせてリリーフ設定圧を調整してしまうと、慣性モーメントが大きな状況ではブレーキ力が足りず、旋回モータを停止するまでに時間がかかってしまう。

この発明の目的は、遠隔操作で、短時間のうちにリリーフ設定圧を変更でき、しかも、元のリリーフ設定圧に簡単に戻すことのできるリリーフバルブを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

この発明は、ケーシングと、ケーシングに設けたシート面と、ケーシングに摺動自在に

50

組み込んだポペット部材と、ポペット部材をシート面に着座させるよう弾性力を付与するスプリングとを備え、高圧側の圧力がリリーフ設定圧に達すると、ポペット部材がスプリングに抗してシート面から離れ、その圧力流体を低圧側に逃す構成にしたリリーフバルブを前提とする。

そして、第１の発明は、ポペット部材の外周面に形成した段部と、ケーシング内のポペット部材が摺動する面に形成した段部とが相まって圧力室を形成するとともに、この圧力室を圧力源に接続し、上記圧力室に圧力流体を導いたとき、上記ポペット部材に対して、上記スプリングのスプリング荷重に抗する補助力が作用する構成にした点に特徴を有する。

第２の発明は、第１の発明において、圧力室を、遠隔操作自在とした制御バルブを介して圧力源に接続した点に特徴を有する。 10

第３の発明は、第１又は２の発明のリリーフバルブを、旋回モータを有するブレーキ回路に、ブレーキバルブとして接続した点に特徴を有する。

【００１４】

【発明の実施の形態】

図１に示す第１実施例のリリーフバルブでは、ポペット部材１９の外周面に段部２８を形成している。また、ガイド部材１８の内周面、すなわちポペット部材１９が摺動する面には、上記段部２８に対向する段部２９を形成している。

したがって、ガイド部材１８の内周面にポペット部材１９を摺動自在に組み込むと、これら段部２８、２９が相まって圧力室３０が形成される。そして、この圧力室３０に圧力流体を導くと、その圧力が段部２８に作用し、ポペット部材１９のシート面１７ａから離れる方向に補助力を付与することになる。 20

なお、その他の構成については、上記実施例のリリーフバルブと同じであり、同一の構成要素には同一の符号を付し、ここではその詳細な説明を省略する。

【００１５】

このリリーフバルブでは、次のようにしてリリーフ設定圧が決められる。

いま、圧力室３０に圧力流体が導かれなければ、従来例の式（１）で説明したとおり、リリーフ設定圧が、

$$P_s = F / (A_1 - A_2) \quad \cdots (1)$$

となる。 30

それに対して、圧力室３０に圧力流体を導いたとする。

ポペット部材１９の段部２８の受圧面積を A_3 とすれば、ポペット部材１９をシート面１７ａから離そうとする力は、油圧室５の圧力 P による作用力 $P \times (A_1 - A_2)$ と、圧力室３０の圧力 p による補助力 $p \times A_3$ との合力となる。

それに対して、ポペット部材１９をシート面１７ａに着座させようとする力は、スプリング７のイニシャル荷重 F となる。

したがって、リリーフ設定圧 P_s' は、

$$P_s' = F / (A_1 - A_2) - p \times A_3 / (A_1 - A_2) \quad \cdots (2)$$

となる。

このように、圧力室３０に圧力 p を導くと、リリーフ設定圧を $\{ p \times A_3 / (A_1 - A_2) \}$ だけ低くすることができる。 40

【００１６】

以上述べた第１実施例では、圧力室３０に圧力流体を導けば、その圧力 p に応じてリリーフ設定圧を調整することができる。そして、例えば、圧力室３０を、遠隔操作自在とした制御バルブを介して圧力源に接続すれば、遠隔操作で短時間のうちにリリーフ設定圧を変更することができる。

しかも、リリーフ設定圧 P_s の状態から、別のリリーフ設定圧 P_s' に調整したとしても、圧力室３０から圧力 p を逃してやれば、簡単かつ正確に元のリリーフ設定圧 P_s に戻すことができる。

なお、圧力室３０でおこなわれるにリリーフ設定圧の調整は、スプリング７のイニシャル 50

荷重を変更しておこなわれるリリーフ設定圧の調整とは全く独立しているので、互いに影響しあうことはない。したがって、例えば、リリーフ設定圧をずっと変更したいときにはスプリング 7 のイニシャル荷重を変更し、少しの間だけ変更したいときには圧力室 30 で調整するなど、目的に応じて使い分ければよい。

【0017】

図 2 に示す第 2 実施例では、圧力室 30 を、その圧力源としてポンプ 31 に接続した例である。そして、このポンプ 31 の吐出圧を決めることで、リリーフ設定圧を調整することができる。

この第 2 実施例では、ポペット部材 19 を二つの部品、ポペット部品 32 とガイド部品 33 とを螺合することで構成している。そして、そのガイド部品 33 の端部が、そのまま段部 28 を構成している。

このように、ポペット部材 19 を分割するのは、このポペット部材 19 をガイド部材 18 の内周面に組み込むためである。

つまり、ポペット部材 19 が一つの部品のみで構成されていると、段部 28、29 があるために、ガイド部材 18 の内周面に組み込むことは難しくなってしまう。

そこで、ポペット部材 19 を分割して、ポペット部品 32 を図 2 の左側から、また、ガイド部品 33 を図 2 の右側から、それぞれガイド部材 18 の内周面に挿入し螺合すれば、なんら問題なく組み込むことができる。もちろん、ポペット部材としての機能は、第 1 実施例のものと実質的になんら変わるものではない。

【0018】

図 3 に示す第 3 実施例では、圧力室 30 を、遠隔操作自在とした方向制御弁 34 を介して、圧力源であるポンプ 31 に接続している。

この方向制御弁 34 は、通常、圧力室 30 をタンク T に連通するが、遠隔操作により切り換え、圧力室 30 をポンプ 31 に連通するものである。したがって、リリーフ設定圧を 2 段階に変更することができる。

この第 3 実施例でも、ポペット部材 19 を、第 2 実施例とは異なるが二つの部品、ポペット部品 35 とガイド部品 36 とから構成している。

そして、この第 2 実施例では、ガイド部品 36 を図 3 の右側からガイド部材 18 の内周面に組み込み、その先端にポペット部品 35 を固定している。もちろん、ポペット部材としての機能は、第 1 実施例のものと実質的になんら変わるものではない。

【0019】

図 4 に示す第 4 実施例では、圧力室 30 を、遠隔操作自在とした方向制御弁 34 を介して、圧力源であるスプリング室 6 に接続している。

この方向制御弁 34 は、通常、圧力室 30 をタンク T に連通しているが、遠隔操作により切り換え、圧力室 30 をスプリング室 6 に連通するものである。そして、ここでは、圧力源としてスプリング室 6 の自己圧を利用するので、コストがかからない。

この第 4 実施例でも、ポペット部材 19 が第 2、3 実施例とは異なるが、二つの部品から構成されている。

つまり、ポペット部品 37 を図 4 の左側から、また、ガイド部品 38 を図 4 の右側から、それぞれガイド部材 18 の内周面に挿入し、ポペット部品 37 の外周面にガイド部品 38 を圧入する。そして、キャップ型のスプリングシート 39 をポペット部品 37 の後端部に螺合して、ガイド部品 38 を固定している。もちろん、ポペット部材としての機能は、第 1 実施例のものと実質的になんら変わるものではない。

なお、これら第 3、4 実施例では、制御バルブとして方向制御弁 34 を用いているが、もちろん圧力制御弁であってもかまわない。

【0020】

次に、これら実施例で説明したリリーフバルブを、図 5 で説明したブレーキ回路にブレーキバルブとして接続した場合の作用について説明する。

例えば、圧力室 30 に流体が導かれない状態でのリリーフ設定圧 P_s を、慣性モーメントが大きくなる状況に合わせて決めておく。したがって、この場合は、パケットに土を積み

10

20

30

40

50

、アームを伸ばしたような状況で旋回しても、その旋回に効果的にブレーキ力を付与することができる。

また、圧力室30に圧力 p を導いたときのリリーフ設定圧 $P_{s'}$ を、慣性モーメントが小さくなる状況に合わせて決めておく。したがって、この場合は、バケットにも何も積まず、アームを縮ませたような状況で旋回しても、それに合わせたブレーキ力を付与することができる。

そして、例えば第2実施例のように、圧力室30を、遠隔操作自在とした切換弁34を介して、圧力 p を流体を吐出するポンプ31に接続しておく。そして、この切換弁34をオペレータ室から任意に切り換えられるようにしておけば、作業状況によって変化する慣性モーメントにかかわらず、ブレーキ時間をほぼ均一にすることができる。

10

このように、作業状況に応じて、遠隔操作で短時間のうちにリリーフ設定圧を調整することができる、ブレーキ時間をほぼ均一にして、操作性を高めることができる。

【0021】

以上述べた実施例では、ブレーキバルブとしてブレーキ回路に接続したリリーフバルブについて説明したが、もちろんそれに限るものではない。

また、これら実施例では、油圧室5の圧力をスプリング室6に導く差動タイプのリリーフバルブについて説明したが、もちろんスプリング室6に圧力を導かないものであってもよい。

なお、これら実施例では、ボディ13、シート部材17、ガイド部材18などが相まって、リリーフバルブのケーシングを構成しているものとする。

20

【0022】

【発明の効果】

第1の発明によれば、圧力室に圧力を導けば、その圧力がポペット部材に形成した段部に作用し、ポペット部材に、スプリング荷重に抗する補助力を作用する。したがって、この補助力のぶんだけリリーフ設定圧を低く調整することができる。

また、いったん別のリリーフ設定圧に調整しても、圧力室から圧力を逃せば、簡単かつ正確に元のリリーフ設定圧に戻すことができる。

すなわち、スプリングのイニシャル荷重が一定であっても、上記補助力によって、リリーフ設定圧を調整できる。上記補助力によってリリーフ設定圧を調整する方法では、直接にスプリング7の取付け長さを変更するやり方とは違って、短時間でリリーフ設定圧の調整をおこなうことができる。

30

例えば、スプリングのイニシャル荷重を大きく設定しておけば、上記補助力によってリリーフ設定圧を低くする方向に調整することによって、リリーフ設定圧を広範囲にわたって調整することができる。

そして、例えば第2の発明のように、圧力室を、遠隔操作自在とした制御バルブを介して圧力源に接続すれば、遠隔操作でリリーフ設定圧を調整することができる。

第3の発明によれば、作業状況に応じて圧力室に圧力を導いたり、導かなかったりすれば、そのときの慣性モーメントにかかわらず、ブレーキ時間をほぼ均一にすることができる、操作性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【図1】この発明の第1実施例のリリーフバルブを示す図で、(a)は、リリーフバルブの断面図であり、また、(b)は圧力室5側におけるポペット部材19の受圧面積 A_1 、(c)は圧力室30における受圧面積 A_3 、(d)はスプリング室6側におけるポペット部材19の受圧面積 A_2 の関係を示す図である。

【図2】第2実施例のリリーフバルブの断面図である。

【図3】第3実施例のリリーフバルブの断面図である。

【図4】第4実施例のリリーフバルブの断面図である。

【図5】ブレーキ回路を示す図である。

【図6】従来例のリリーフバルブの断面図である。

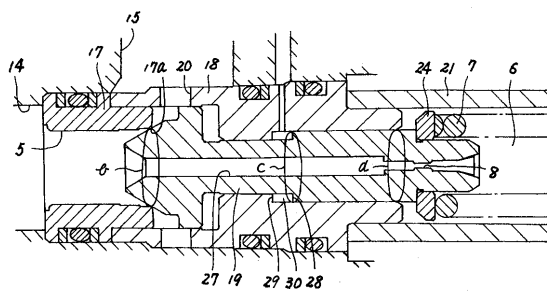
【符号の説明】

50

- 1 回転モータ
- 7 スプリング
- 13 ボディ
- 17 シート部材
- 17 a シート面
- 18 ガイド部材
- 19 ポペット部材
- 28 (ポペット部材の外周面に形成した)段部
- 29 (ポペット部材が摺動する面に形成した)段部
- 30 圧力室
- 31 (圧力源としての)ポンプ
- 34 方向制御弁

【図1】

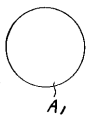
(a)



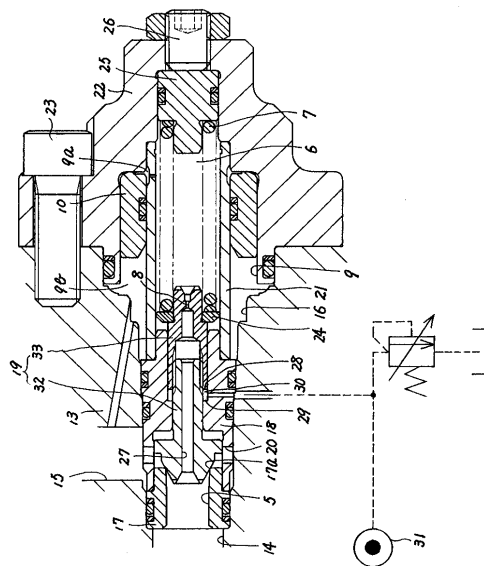
(b)

(c)

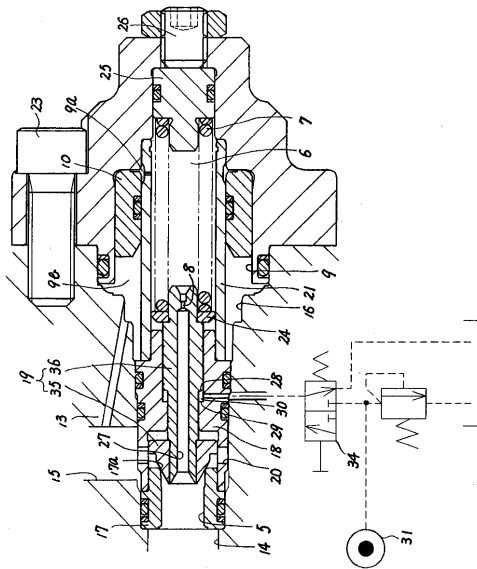
(d)

A₁A₃A₂

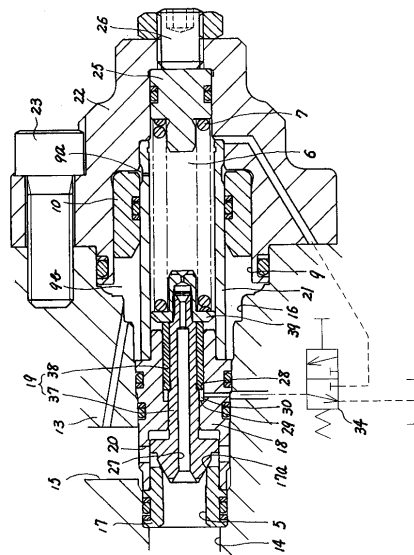
【図2】



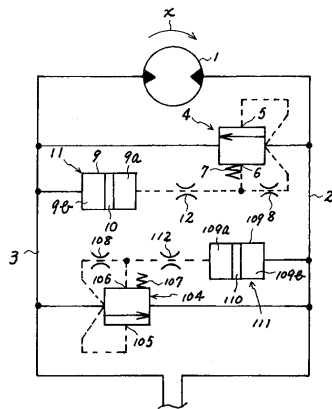
【図 3】



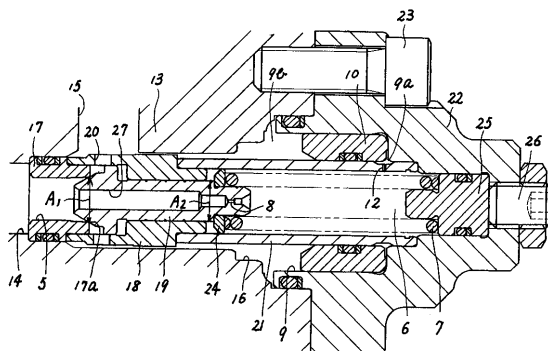
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭64-012183(JP,A)
特開昭57-065465(JP,A)
実開平05-012863(JP,U)
特公昭47-009332(JP,B1)
特開平03-084271(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F16K 17/00-17/168