

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6635261号
(P6635261)

(45) 発行日 令和2年1月22日(2020.1.22)

(24) 登録日 令和1年12月27日(2019.12.27)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 6 K 17/06 (2006.01)
 F 1 6 K 17/06 A
 F 1 6 K 17/06 B

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-15532 (P2016-15532)	(73) 特許権者	000005197
(22) 出願日	平成28年1月29日 (2016.1.29)		株式会社不二越
(65) 公開番号	特開2017-133643 (P2017-133643A)		東京都港区東新橋一丁目9番2号
(43) 公開日	平成29年8月3日 (2017.8.3)	(74) 代理人	100156649
審査請求日	平成30年11月12日 (2018.11.12)		弁理士 野原 淳史
		(74) 代理人	100158355
			弁理士 岡島 明子
		(74) 代理人	100192614
			弁理士 梅本 幸作
		(72) 発明者	延澤 博幸
			富山県富山市不二越本町一丁目1番1号
			株式会社不二越内
		(72) 発明者	横田 貴也
			富山県富山市不二越本町一丁目1番1号
			株式会社不二越内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リリーフ弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

リテーナに嵌挿された第一のばね部材によって前方に押圧されて、液圧が作用しない状態では弁座に押し付けられることで流入口と流出口とを遮断するとともに、前記流入口の液圧の上昇に伴い前記第一のばね部材の弾発力に抗して後退移動して前記弁座から離れることで前記流入口と前記流出口とを連通させるプランジャと、

前記流入口の液圧の上昇に伴い前進移動することにより前記第一のばね部材を前方に圧縮してリリーフ圧力を調整する第一のピストンと、を有するリリーフ弁であって、

前記第一のばね部材の後方に形成され、前記流入口に連通するとともに、前記第一のピストンが移動するように前記第一のピストンを収容する液圧室と、

前記第一のばね部材の後方に形成され、前記流出口に連通する低圧室と、

前記リテーナの内周部に緊密に接する外周部を有する円筒形に形成され、前記第一のばね部材の後方から前記リテーナに挿入または圧入されるとともに前記液圧室を形成する第一のスリーブと、

前記第一のスリーブの外周部及び前端面に設けられ、前記低圧室と前記流出口とを接続する油路と、を有することを特徴とするリリーフ弁。

【請求項2】

前記第一のスリーブの内周部に緊密に挿入されうる円筒部を有し、かつ、前記第一のスリーブの後端面に接する鏝を有する第二のスリーブと、

ねじにより前記リテーナに対して前後方向に移動するプラグと、を有し、

10

20

前記第二のスリーブが、前記プラグによって、前記第一のスリーブとともに前記リテーナに押し付けられるように配置され、

前記第二のスリーブによって、前記液圧室と前記低圧室とが区画されることを特徴とする請求項 1 記載のリリーフ弁。

【請求項 3】

前記低圧室に前後方向に移動するように収容された第二のピストンと、

前記第二のピストンの前面に接するように配置されたピンと、

前記ピンの前面に接するように配置されたばね受けと、

前記ばね受けの前面に接するとともに、前記プランジャの後面に接するように配置された第二のばね部材と、を有し、

前記ピンの外径が前記第二のばね部材の外径より小さく形成され、かつ、前記ピンが前記液圧室から前記低圧室への漏れを密封するように、前記第二のスリーブに摺動するように挿嵌されるとともに、前記ピンの前端が前記液圧室に配置され、前記ピンの後端が前記低圧室に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載のリリーフ弁。

【請求項 4】

ねじにより前記リテーナに対して前後方向に移動するように配置されたボルトと、

前記ボルトの前面に接するように配置されたピンと、

前記ピンの前面に接するように配置されたばね受けと、

前記ばね受けの前面に接するとともに、前記プランジャの後面に接するように配置された第二のばね部材と、を有し、

前記ピンの外径が前記第二のばね部材の外径より小さく形成され、かつ、前記ピンが前記液圧室から前記低圧室への漏れを密封するように、前記第二のスリーブに摺動するように挿嵌されるとともに、前記ピンの前端が前記液圧室に配置され、前記ピンの後端が前記低圧室に配置されていることを特徴とする請求項 2 記載のリリーフ弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パワーショベルの上部旋回体を旋回させるための液圧モータを制御するリリーフ弁に関する。

【0002】

従来、液圧モータの液圧回路においては、加速、減速時の液圧上昇を所要の圧力に規制するためにリリーフ弁が設置される。

さらに、加速、減速時ショックを低減させると共に、圧力の急激な上昇を低減させるために緩衝用ピストンを設けたリリーフ弁が提案されている。

【0003】

油圧ショベル用旋回モータの出力トルク（理論）は、旋回モータの容量と圧力の積に比例しており、リリーフ弁で規制される圧力は油圧ショベルで必要とされる最大トルクに合わせて定められる。

この最大トルクは、油圧ショベルが傾斜地などの負荷の大きい条件で、上部旋回体が旋回可能であることと、油圧ショベルの強度から経済的に定められるものであるが、平坦な箇所で使用される場合、旋回モータは最大トルクまでを出力する必要はない。

【0004】

一方、提案されているリリーフ弁は、リリーフ弁の製造メーカーで調整された圧力で制御可能であるが、油圧ショベルに搭載された状態では、外部からの信号を用いて、圧力を可変にすることができないため、常に旋回モータは最大トルクを出力していることから油圧ショベルは無駄なエネルギーを消費している。

【0005】

従来の技術、例えば直動形リリーフ弁が規制する圧力 P（流入口部）は、一般的に下式で与えられる。

10

20

30

40

50

$$P = F_s / A$$

ここで、 F_s は直動形リリーフ弁のスプリング力、 A は直動形リリーフ弁の受圧面積を表す。

【0006】

大流量のリリーフ弁を示す特許文献1では、下記の釣合い式を有する差圧面積形リリーフ弁が公知の技術として、広く用いられている。

$$P = F_s / A_1 - A_2$$

ただし A_1 は差圧面積形リリーフ弁の内径 d_1 の断面積、 A_2 は差圧面積形リリーフ弁の内径 d_2 の断面積を表す。

【0007】

また、リリーフ弁は規制する圧力 P を調整するために、スプリングの諸元（自由長、線径）を変更するか、もしくは、スプリングの取付長さを変更できる構造を有する必要がある。

例えば、スプリングの取付長さを変更できる構造のリリーフ弁として、特許文献2の第1図により示されている。

【0008】

さらに、圧力の急激な上昇を低減させるための技術として、特許文献2の第1図に示すように、圧力の上昇によりばね13の取付長さが短縮する方向に移動し、かつ、絞り構造を有して移動速度を低減させる緩衝用ピストン機能を有する段付ピストン10が実用されている。

さらに、特許文献3の図1に示す緩衝用ピストン機能を有するピストン4の移動開始圧力を高くするため、ピストン4の移動させるための受圧面積を小さくする方法がある。

【0009】

また、圧力の調整機構と二圧制御として特許文献4が存在する。この場合、特許文献4では第1図に示す2本のスプリングである主ばね14、調整ばね24を有し、1本（調整ばね24）を圧力調整に使用している。この場合、圧力の釣合い式は下記で表される。

$$P = (F_{s1} + F_{s2}) / (A_1 - A_2)$$

ここで、 F_{s1} はスプリング1（特許文献4に記載する主ばね14に相当）のスプリング力、 F_{s2} はスプリング2（特許文献4に記載する調整ばね24に相当）のスプリング力を示す。

特許文献4では、調整ばね24の外径より大きいシール29により密封されたリテーナ22、調整ボルト19により、調整ばね24の取付長さを可変させる構造になっているため、液室20、閉空間23の空間が供給路2と等しい圧力 P まで昇圧する。

このため、供給路2の圧力、例えば圧力 P が昇圧した状態で、スプリング取付長さを短くさせる場合、リテーナ22を押しするために必要な推力は リテーナ22の断面積×圧力 P + スプリング2（調整ばね24）の荷重 F_{s2} が必要になる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開昭63-246579号公報

【特許文献2】実公平7-017894号公報

【特許文献3】特開平11-351425号公報

【特許文献4】実公平5-040372号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、特許文献2に例にすれば、圧力調整機構を設置するためには、調圧プラグ4内に設置された緩衝用ピストン機能を有する段付ピストン10の他側の外径 d_4 は、調圧プラグ4に設置されたねじとOリング溝の寸法分の寸法を、圧力容器としての強度を考慮して小さくせざるをえない。この点が制約となり、段付ピストン10の移動による体

10

20

30

40

50

積変化を大きくすることができなかつたと推定される。

【 0 0 1 2 】

さらに、特許文献 3 では、図 1 のように、緩衝用のピストン 4 に通路 4 e を有する構造では、これも圧力容器としての強度を考慮すると、該ピストン 4 の摺動穴の内径 d_3 が大きくなり、体積変化を大きくすることができない。また、ピストン 4 に 4 か所の摺動面を有する構造であるため、高精度の加工が必要になり、かつ、ピストン 4 の体積移動の液、および流入口の液の漏れが大きくなる。

【 0 0 1 3 】

さらに、圧力の調整機構を二圧制御として掲げた特許文献 4 では、調整ばね 2 4 の外径より大きいシール 2 9 により密封されたリテーナ 2 2 を介して、調整ボルト 1 9 により調整ばね 2 4 の取付長さを可変させる構造になっているため、液室 2 0、閉空間 2 3 の空間が流入口部である供給路 2 の液圧と等しい圧力 P まで昇圧する。

供給路 2 の液圧が昇圧した状態で、調整ばね 2 4 の取付長さを短くさせる場合、リテーナ 2 2 を押すために必要な推力は、リテーナ 2 2 の断面積 \times 圧力 $P + F_s$ が必要になる。

【 0 0 1 4 】

一方、油圧シヨベルの場合、一般的に圧力 P は 2 1 から 3 0 M p a 程度、信号として使用できる圧力は、3 から 4 M p a 程度のため、二圧制御用の機能を付加するために、調整ばね 2 4 に接する位置に設置する圧力切換用ピストンに必要な推力を得るための受圧面積は、リテーナ 2 2 の断面積に対し、 $2 1 / 4 = 5 . 2 5$ から $3 0 / 3 = 1 0$ 倍以上必要になり、リリース弁の先端に搭載することが困難な大きさになる。

【 0 0 1 5 】

このため、圧力切換用ピストンの受圧面積を小さくする場合、リテーナ 2 2 の外径及び、調整ばね 2 4 の外径を小さくする必要があるが、それでは、該調整ばね 2 4 の荷重を大きく設計することが困難になり、調整ばね 2 4 として本来の目的を達成することができなくなるという課題がある。

さらに、圧力切換用のピストンに圧力 P を作用しないようするために、緩衝用ピストンの後端部（スプリングを押す側）を、流出口（タンク）に連通した低圧室を設け、圧力 P によらず、圧力切換用ピストンを信号と印加される圧力で移動させる必要がある。

【 0 0 1 6 】

高圧の液圧室からの漏れが低圧室に及んでも、低圧室内の圧力を安定させるために、低圧室を流出口（=タンク）に連通させて、高圧の液圧室からの漏れを逃がす必要があるが、低圧室から流出口の間に緩衝用ピストンがあるため、これを迂回して、流出口に連通させる必要がある。もしくは、特許文献 3 の図 1 のように、緩衝用ピストン内に液路を設ける方法もあるが、前項で記述したように、緩衝用ピストンの移動体積が小さくなり、十分な緩衝機能（移動速度の低減）を果たすことができなくなる。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る課題を解決するためになされたもので、加速、減速時のショックを低減させるための緩衝用ピストンを有し、かつ、油圧シヨベルに搭載された状態で、外部から供給される信号（圧力）により、二種類の規制する圧力への切り替えが可能なりリリース弁を提供することを目的とする。

さらに、外部からの信号が喪失した非常時を想定し、かつ、製造メーカーでの調整を容易にするため、外部から工具を用いて容易に圧力を調整できる機構を有したりリリース弁を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

上記の課題を解決するために、本発明に係るリリース弁は、

リテーナに嵌挿された第一のばね部材によって前方に押圧されて、液圧が作用しない状態では前記弁座に押し付けられることで流入口と流出口とを遮断するとともに、前記流入口の液圧の上昇に伴い前記第一のばね部材の弾発力に抗して後退移動して前記弁座から離

10

20

30

40

50

れることで前記流入口と前記流出口とを連通させるプランジャと、
 前記流入口の液圧の上昇に伴い前進移動することにより前記第一のばね部材を前方に圧縮してリリース圧力を調整する第一のピストンと、を有するリリース弁であって、
 前記第一のばね部材の後方に形成され、前記流入口に連通するとともに、前記第一のピストンが移動するように前記第一のピストンを収容する液圧室と、
 前記第一のばね部材の後方に形成され、前記流出口に連通する低圧室と、
 前記リテーナの内周部に緊密に接する外周部を有する円筒形に形成され、前記第一のばね部材の後方から前記リテーナに挿入または圧入されるとともに前記液圧室を形成する第一のスリーブと、
 前記第一のスリーブの外周部及び前端面に設けられ、前記低圧室と前記流出口とを接続する油路と、を有することを特徴とする。

10

【0019】

本発明によれば、第一のスリーブの外周部及び端面に油溝を設置し、かつ第一のスリーブとリテーナの間隙を緊密に、または第一のスリーブをリテーナへ圧入することで、第一のスリーブに加わる内圧をリテーナでも保持させることができ、低圧室から流出口への液路（フライス加工等にて）を設けても、第一のスリーブの内径を大きくすることができ、緩衝用ピストンの移動体積を確保することができる。

さらに、第一のスリーブには、プラグのねじ締付による荷重が加わり、第一のスリーブが座屈し、スリーブ内径が変形する恐れがあるが、金属材料の圧縮側許容応力は、引張側の許容応力に対し、2から3倍有することから、第一のピストンの大径部との隙間を適切に設ければ、座屈による変形の影響は回避できる。

20

【0020】

本発明は、前記第一のスリーブの内周部に緊密に挿入されうる円筒部を有し、かつ、前記第一のスリーブの後端面に接する鏝を有する第二のスリーブと、

ねじにより前記リテーナに対して前後方向に移動するプラグと、を有し、
 前記第二のスリーブが、前記プラグによって、前記第一のスリーブとともに前記リテーナに押し付けられるように配置され、

前記第二のスリーブによって、前記液圧室と前記低圧室とが区画されることを特徴とする。

30

本発明によれば、液圧室から低圧室への漏れを低減することができるので、好適である。

【0021】

さらに、本発明は、前記低圧室に前後方向に移動するように収容された第二のピストンと、

前記第二のピストンの前面に接するように配置されたピンと、

前記ピンの前面に接するように配置されたばね受けと、

前記ばね受けの前面に接するとともに、前記プランジャの後面に接するように配置された第二のばね部材と、を有し、

40

前記ピンの外径が前記第二のばね部材の外径より小さく形成され、かつ、前記ピンが前記液圧室から前記低圧室への漏れを密封するように、前記第二のスリーブに摺動するように挿嵌されるとともに、前記ピンの前端が前記液圧室に配置され、前記ピンの後端が前記低圧室に配置されていることを特徴とする。

【0022】

本発明によれば、流入口に高圧が作用した状態でも、第二のばね部材を操作用圧力で、十分な推力を得る第二のピストンの外径を小さくすること、及び圧力調整ねじを小さい力で調整するために、第二のピストン、および圧力調整ねじに高圧が作用しないように低圧

50

室を形成することができる。

さらに、本発明によれば、液圧室の圧力 P (=流入口) による荷重を低減させるため、液圧室と低圧室を連通する位置にピンを追加する。

これにより、圧力切換用ピストン (調整ねじ) に作用する荷重 F は、ピンを介することで $F = P * A_5 \cdot \cdot \cdot A_5$ はピンの断面積

で示されるため、ピンの径を小さくすることで、荷重 F を低減させることができる。

また、ピンの径は第二のばね部材の外径に依存しないため、圧力切換用ピストンに信号として印加される圧力から、経済的に設置可能な圧力切換用ピストンを設計することができる。

【0023】

また、本発明はねじにより前記リテーナに対して前後方向に移動するように配置されたボルトと、

前記ボルトの前面に接するように配置されたピンと、

前記ピンの前面に接するように配置されたばね受けと、

前記ばね受けの前面に接するとともに、前記ブランジャの後面に接するように配置された第二のばね部材と、を有し、

前記ピンの外径が前記第二のばね部材の外径より小さく形成され、かつ、前記ピンが前記液圧室から前記低圧室への漏れを密封するように、前記第二のスリーブに摺動するように挿嵌されるとともに、前記ピンの前端が前記液圧室に配置され、前記ピンの後端が前記低圧室に配置されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、第一のスリーブに加わる内圧をリテーナで保持し、第一のスリーブの内径を大きくすることができ、緩衝用の第一のピストンの移動体積を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本明の第一の実施の形態に係るリリーフ弁の概略構造を示す略縦断面図である。

【図2】図1のII-II線の断面図である。

【図3】(a)乃至(d)はリリーフ弁の動作説明図である。

【図4】本発明の動作特性図である。

【図5】本発明の他の実施の形態に係るリリーフ弁の概略構造を示す略縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明に係るリリーフ弁につき好適な実施の形態を挙げ、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明の第一の実施の形態に係るリリーフ弁10の略縦断面図である。図1に示すように、リリーフ弁10は主に、略円筒形状のリテーナ11と、リテーナ11の先端(図1で左端)に固定された円筒形状の弁座12と、先端部(図1で左端)に前記弁座12に係合する傾斜面を形成してリテーナ11の穴11aに摺動自在に設けられた大径の頭部13a及び該頭部13aに一体的に形成された軸部13bを備えるブランジャ13と、該ブランジャ13の後部(図1で右端)に位置してリテーナ11の孔部11cに嵌挿されて軸方向の断面形状が逆コ字状に形成されたスリーブ(第一のスリーブ)14と、を備える。

なお、ブランジャ13は、頭部13a及び軸部13bの略軸芯に連通孔13c、13dが穿設され、これらの連通孔13c、13dは孔径がさらに小さい連通孔13eにより接続されている。

【0027】

スリーブ14には開口部14aに段付状のピストン(第一のピストン)15が摺動自在に嵌挿されている。ピストン15は円筒状の小径部15aがスリーブ14の内孔14bに嵌挿されており、該小径部15aが後述するスペーサ19の一端(図1で右端)に接触している。開口部14aにはピストン15の大径部15bが摺動自在に嵌挿されており、さらに該大径部15bに隣接して該ピストン15に同径の段付形状のスリーブ(第二のスリーブ)16の円筒部16bが摺動自在に嵌挿されると共に、該スリーブ16の鏝16aがスリーブ14の端面(図1で右端)に係合している。ピストン15の大径部15bの段差部には直径方向に指向する連通孔15c、該連通孔15cに連通し該ピストン15の開口部15eに形成される液圧室27に接続する絞り15dが穿設されている。なお、液圧室27はピストン15の開口部15e及びスリーブ16の開口部16cを備える。

10

【0028】

絞り15dはピストン15が移動(図1で左方向)する際に、スリーブ14の開口部14aとピストン15により構成される液圧室28の圧油を液圧室27に排出する際に、ピストン15の移動速度を遅くするために油圧量を小さくするようにしている。

同時に液圧室28から排出される油圧の容積を大きくするために、本実施例では、スリーブ14をリテーナ11に圧入して該スリーブ14に加わる内圧をリテーナ11で保持する。さらに図2に示すようにスリーブ14の一端(左端)側の外径面にフライス加工により二面取り加工した油路14cを軸方向に設け、該油路14cに連通する油路14dを直径方向に設けてスリーブ14の強度を確保しつつ油路14cに必要な面積を得ると共に、開口部14aを大きく設計することができる。

20

プラグ17は、段付円筒形状を有してスリーブ11の後端(図1で右端)に形成した穴11dに嵌挿され、該穴11dの奥部(図1で左部)がリテーナ11の穴部11eに螺着しており、該プラグ17の先端部(図1で左端)がスリーブ16の鏝16aに当接している。

【0029】

さらに、プラグ17の大径部(図1で右部)は多角形、例えば六角形状に形成されていて、リテーナ11とプラグ17とが一体的になっている。なお、プラグ17の内穴は該プラグ17の端面(図1で左面)がスリーブ16の鏝16aに係合して低圧室29を形成している。

参照符号18は後述する圧力調整ねじ23に螺着したナットを示すもので、該ナット18を回転することにより、圧力調整ねじ23の位置(図1で左右方向)を規制している。

30

リテーナ11の穴11bの一端(図1で右端)には、スリーブ14の一端(図1で左端)に係合した円筒形のスペーサ19が嵌挿され、該スペーサ19の内面凹部にはピストン15の小径部15aが接触している。さらに、リテーナ11の穴11bにはプランジャ13の軸部13bをガイドにして嵌挿されたばね部材(第一のばね部材)20が内装されている。ばね部材20は一端(図1で左端)がプランジャ13の頭部13a(図1で左端)に係合し、他端(図1で右端)がスペーサ19に接触している。ばね部材20はプランジャ13に流入口30から作用する圧油に対抗する荷重を付与する機能を有する。

【0030】

ばね部材(第二のばね部材)21はピストン15の開口部15e及びスリーブ16の開口部16cに内装されており、該ばね部材21の一端(図1で左端)がプランジャ13の小径部の一端(図1で右端)に係合され、他端(図1で右端)がスリーブ16の開口部16cに内装されたばね受け22の一端(図1で右端)に係合している。ばね部材21はプランジャ13に流入口30から作用する圧油に対抗する荷重を付与する機能を有するもので、該ばね部材21の取付長が圧力調整ねじ23、ピストン24の位置により任意に調整することができる。

40

【0031】

圧力調整ねじ23は端面(図1で右端)に内孔23aに圧力信号ポート32が接続され、該内孔23aに続いて内孔23bが形成されており、該内孔23bには圧力切替用のピストン(第二のピストン)24が摺動自在に嵌挿されている。なお、ピストン24は大径

50

部 2 4 a が圧力調整ねじ 2 3 の内孔 2 3 b に摺動自在に嵌挿され、該大径部 2 4 a に接続された小径部 2 4 b の先端 (図 1 で左端) がピン 2 5 に係合している。ピストン 2 4 は大径部 2 4 a の右端が軸止め輪 3 3 により圧力調整ねじ 2 3 に位置決めされている。

【 0 0 3 2 】

ピン 2 5 はスリーブ 1 6 に摺動自在に嵌挿されると共に、一端 (図 1 で左端) がばね受け 2 2 の他端 (図 1 で右端) に係合し、他端 (図 1 で右端) がピストン 2 4 の小径部 2 4 b の先端 (図 1 で左端) に係合している。この場合、ピン 2 5 はピストン 2 4 とばね受け 2 2 との間に位置して該ピストン 2 4、ばね受け 2 2 への荷重を伝達している。よって、ピン 2 5 は小径化にすることにより液圧室 2 7 の圧力による荷重を低減させている。

【 0 0 3 3 】

本発明の実施の形態に係るリリーフ弁 1 0 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次に動作ならびに作用効果について図 3 (a) 乃至 (d) の動作説明図により説明する。

図 3 (a) は、図 1 に示すリリーフ弁 1 0 の静止状態を示す。図 3 (a) において流入口 3 0 の圧油が作用していないため、プランジャ 1 3 はばね部材 2 0 の弾発力及び該プランジャ 1 3 の軸部 1 3 b に作用するばね部材 2 1 の弾発力により左行し、弁座 1 2 の端面 (図 1 及び図 3 の右端面) とプランジャ 1 3 の頭部 1 3 a に示す傾斜面とは隙間がない状態で係合している。よって、流入口 3 0 と流出口 3 1 とは連通していないため、圧油は流入口 3 0 から流出口 3 1 に流れない。

【 0 0 3 4 】

図 3 (b) は、流入口 3 0 に圧油が供給された状態を示している。すなわち、流入口 3 0 の圧油が供給された瞬間、流入口 3 0 の圧力は、ばね部材 2 0 の取付長さ L 1 での荷重 (ばね部材 2 0 の弾発力) に釣り合う圧力に制御される。

流入口 3 0 の圧力が取付長さ L 1 時の荷重に相当する圧力 (ばね部材 2 0 及びばね部材 2 1 の弾発力) を超えると、プランジャ 1 3 は弁座 1 2 から離れて右行し流入口 3 0 から流出口 3 1 へ圧油が排出される。同時に、圧油は連通孔 1 3 c、1 3 e、1 3 d より液圧室 2 7、2 8 に連通している。

【 0 0 3 5 】

図 3 (c) は、ピストン 1 5 が作動している状態を示しているもので、液圧室 2 7 の圧力がピストン 1 5 を作動させる圧力に達すると、該ピストン 1 5 は図 3 (c) で左方向に移動する。ピストン 1 5 の移動に伴えばね部材 2 0 の取付長さは、L 1 から L 2 に短くなることに比例して、液圧室 2 7 の圧力は、図 4 に示すようにばね部材 2 0 の取付長さ L 2 時の弾発力に釣り合う圧力に上昇する。

【 0 0 3 6 】

図 4 の動作特性において、ピストン 1 5 の動特性、すなわち徐々に昇圧する特性によりショックを感じさせないようにするため、ピストン 1 5 の移動速度を遅く、例えば 0 . 2 ~ 0 . 3 sec 程度にすることが要求される。このため、図 1 の示すリリーフ弁 1 0 においては、ピストン 1 5 が移動 (図 1 で左行) して液圧室 2 8 の圧油が液圧室 2 7 に排出する際に該ピストン 1 5 の移動速度を遅くするために、ピストン 1 5 に設けた絞り 1 5 d の断面積を小さくすることと、スリーブ 1 4 をリテーナ 1 1 に圧入してスリーブ 1 4 に加わる内圧をリテーナ 1 1 で保持し、開口部 1 4 a を大きくすることで、液圧室 2 8 から排出される容積を大きくしている。

【 0 0 3 7 】

図 3 (d) はピストン 1 5 の作動が終わり、該ピストン 1 5 の液圧室 2 7 の圧力が一定の状態を示している。すなわちピストン 1 5 の左方向の作動が完了し、ばね部材 2 0 の取付長さ L 3 の弾発力に釣り合う流入口 3 0 の油圧 (圧力) に制御される。

【 0 0 3 8 】

図 5 は本発明の他の実施に係るリリーフ弁 4 0 の概略構造を示す略縦断面図である。図 5 において、図 1 の構成要素と同一の構成要素については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

10

20

30

40

50

図5に示すリリーフ弁40の特徴はプラグ17にピン25を押し圧するねじ部材41を螺合し、ナット部材42でねじ部材41を位置決めしていることである。

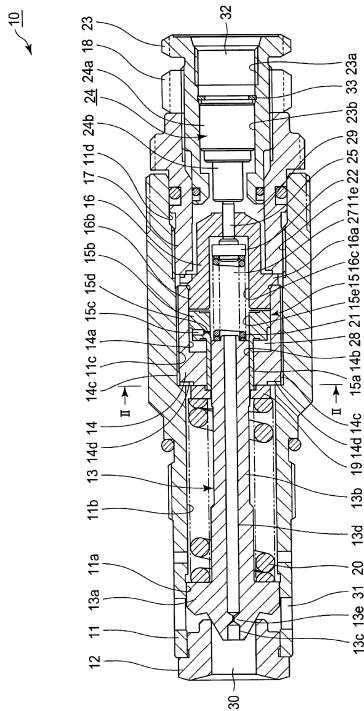
【符号の説明】

【0039】

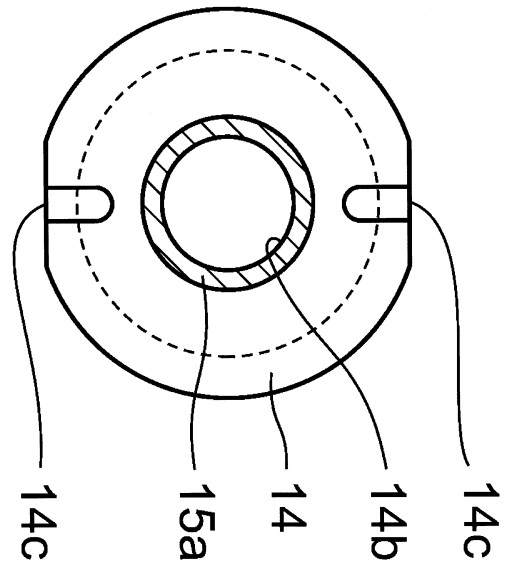
- | | | | |
|-------|-------------|-------|-------------|
| 10、40 | リリーフ弁 | 11 | リテーナ |
| 12 | 弁座 | 13 | プランジャ |
| 14、16 | スリーブ(第一、第二) | 15、24 | ピストン(第一、第二) |
| 17 | プラグ | 19 | スペーサ |
| 20、21 | ばね部材(第一、第二) | 22 | ばね受け |
| 23 | 圧力調整ねじ | 25 | ピン |
| 27 | 液圧室 | 28 | 液圧室 |
| 29 | 低圧室 | 30 | 流入口 |
| 31 | 流出口 | 32 | 圧力信号ポート |
| 33 | 軸止め輪 | 41 | 押しねじ部材 |
| 42 | ナット部材 | | |

【図1】

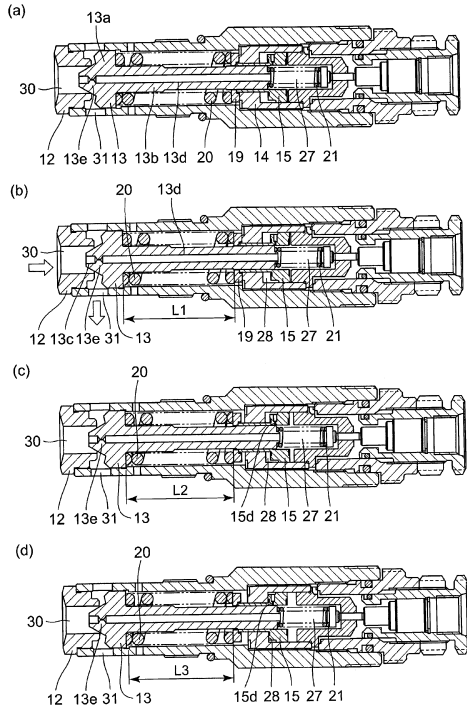
図1



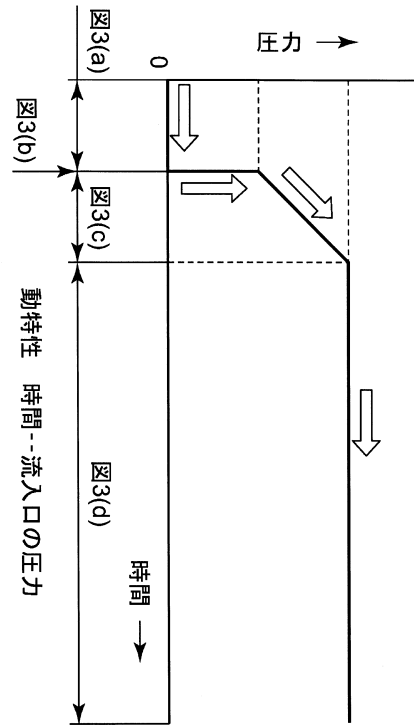
【図2】



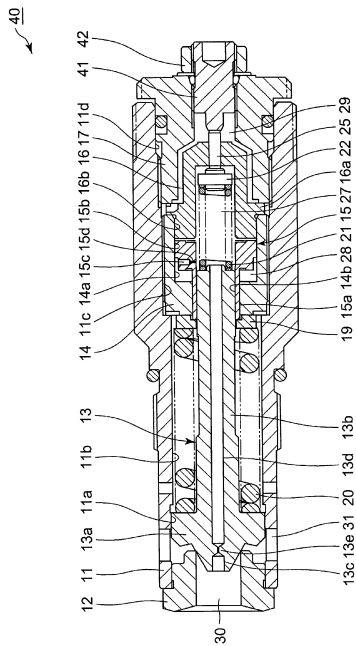
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 健吾

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号 株式会社不二越内

審査官 北村 一

(56)参考文献 特開平06-249352(JP,A)

特開2005-282699(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 17/00 - 17/168

F16K 31/12 - 31/165 ; 31/36 - 31/42

F16K 17/18 - 17/34