

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4382046号  
(P4382046)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl. F 1  
**F 1 6 K 31/44 (2006.01)** F 1 6 K 31/44 E

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-23254 (P2006-23254)	(73) 特許権者	592216188
(22) 出願日	平成18年1月31日 (2006.1.31)		株式会社カワサキプレジジョンマシナリ
(65) 公開番号	特開2007-205427 (P2007-205427A)		兵庫県神戸市西区榎谷町松本234番地
(43) 公開日	平成19年8月16日 (2007.8.16)	(74) 代理人	100065868
審査請求日	平成18年1月31日 (2006.1.31)		弁理士 角田 嘉宏
		(74) 代理人	100106242
			弁理士 古川 安航
		(74) 代理人	100110951
			弁理士 西谷 俊男
		(74) 代理人	100114834
			弁理士 幅 慶司
		(74) 代理人	100127982
			弁理士 中尾 優

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】パイロット弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一次圧流路、タンク流路および二次圧側流路を有するケーシングと、  
 該ケーシング内の上下方向に設けられたスプール穴と、  
 該スプール穴内で上下方向に摺動変位可能に設けられ、前記二次圧流路を一次圧流路とタンク流路とのいずれかに連通させるように移動するスプールと、  
 該スプールを上下方向に摺動変位させるべく、操作レバーによって押圧操作させるプランジャと、  
 該プランジャと前記スプールとの間に配設され、該プランジャの押圧操作量に応じて前記スプールによる二次圧流路側の圧力を設定する設定用ばねと、  
 前記スプールの下端面と前記スプール穴とによってスプール下方に形成されるダンピング圧力室と、  
 前記スプールを貫通して前記タンク流路と前記ダンピング圧力室とを連通させる上下方向のダンピング穴とを備えるパイロット弁において、  
 前記ダンピング圧力室に臨む前記スプールの下端部の外周に、該スプールの軸方向所定位置から下端面に向けて縮径するガイド部を設け、  
 該スプールに、前記ガイド部が始まるスプールの軸方向所定位置の外周部と前記ダンピング穴とを連通させる連通部を形成し、該連通部の合計面積が前記ダンピング穴の面積より大きくなるようにしたことを特徴とするパイロット弁。

【請求項2】

前記ガイド部が、外周が前記スプールの軸方向所定位置から縮径するテーパ部で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のパイロット弁。

【請求項 3】

前記連通部が、前記ガイド部が開始する前記スプールの軸方向所定位置の最外周位置からダンピング穴に向けて連通する連通穴で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のパイロット弁。

【請求項 4】

前記連通部が、前記ガイド部が開始する前記スプールの軸方向所定位置の最外周位置からダンピング穴に向けて連通する連通溝で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のパイロット弁。

【請求項 5】

前記連通部が、前記ガイド部が開始する前記スプールの軸方向所定位置の最外周位置からダンピング穴に向けて上向き傾斜で形成されていることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 記載のパイロット弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、建設機械や産業機械等に用いられている流量方向切換弁、可変容量形ポンプのレギュレータおよび液圧作動式クラッチのプランジャ等を作動制御する減圧弁型のパイロット弁に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、建設機械や産業機械等に用いられている流量方向切換弁を制御するパイロット弁として、操作レバーの操作量に応じて出力圧を変化させるパイロット弁がある。この種パイロット弁は、ケーシングに内蔵されたスプールに出力流路となる二次圧流路と一次圧流路とを開閉する第 1 切換部と、二次圧流路とタンク流路とを開閉する第 2 切換部とが設けられている。操作レバーが中立位置にあるとき、二次圧流路は一次圧流路との連通が遮断され、タンク流路に連通しており、出力圧は略零に等しい。操作レバーを所定角度以上に傾けると、スプールの移動により、二次圧流路の圧力が一次的に上昇する。二次側流路の圧力は、スプールの受圧部に作用して、該スプールを圧力設定用ばねの押圧力に抗して二次圧流路と一次圧流路との連通を閉じる方向へ移動せしめ、二次圧流路をタンク流路に連通して二次圧流路の圧力を減圧し、二次圧流路の圧力によるスプール押付力と前記ばねによる押付力がバランスする位置でスプールが静定する。即ち、二次圧流路の圧力は、操作レバーの傾き（操作量）に応じて変化する。

【0003】

従来のパイロット弁としては、複数に分割されたケーシング内にスプールを挿入してからケーシング全体を組み合わせるものがある。この場合、分割された一方のケーシングにスプールを挿入するスプール穴が設けられ、そのスプール穴内にスプールを挿入してから他のケーシングでスプール穴の一端を塞ぐように組合わせている。

【0004】

しかし、このようなパイロット弁の場合、部品点数が多いので組立作業に時間を要するとともに、複数の部品を製造するためのコストが必要となるので、パイロット弁全体の製造コストが上昇してしまう。

【0005】

そのため、ケーシングを一体的に製造することにより、パイロット弁全体の製造コスト削減を図ろうとする考えがある。このようにケーシングを一体的に製造した場合、ケーシング内のスプール穴にスプールを装着するためには、スプール穴の開放した側からスプールを挿入することになる。

【0006】

このような構成の場合、挿入したスプールの端部とスプール穴との間に形成される室を

10

20

30

40

50

絞りを介してタンクラインと連通し、該室をダンピング圧力室として構成したものがあり、このダンピング圧力室によってスプールが振動現象（ハンチング現象）を生じるのを抑止しようとしている。

【0007】

なお、この種の従来技術として、スプールによって一次圧流路と二次圧流路とタンク流路とを連通又は遮断するように構成したパイロット弁において、ダンピング圧力室内に溜まったエアを排出してダンピング効果を確実に得ようとしたものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平10-339303号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、前記したようにパイロット弁のケーシング内に設けたスプールは、一次圧流路と二次圧流路とを連通又は遮断するので、これらスプールの外径とスプール穴の内径とはほぼ同径に近い精度で仕上げられている。そのため、スプール穴にスプールを挿入する場合、スプールの先端角部がスプール穴の角部に当接して傷付けてしまうおそれがある。

【0009】

このようにスプール穴の角部が傷つくと、スプール穴の角部とスプールとの間の開口で行う流量制御が安定して行えなくなる。そこで、スプールの先端部には、挿入時にスプール穴の中心へスプールの中心を案内するために先端が縮径したテーパ状ガイドを設ける場合がある。

20

【0010】

しかしながら、このようにテーパ状のガイドを設けた場合、図7に示すスプールの縦断面図のように、スプール穴51に挿入されたスプール52の端部とスプール穴51との間に形成されるダンピング圧力室54の上部のテーパ状ガイド53の外周部にエアaが残留することがある。この残留したエアaは、スプール52がスプール穴51内で移動したとしても抜けるのは困難である。

【0011】

このようにスプール端部のダンピング圧力室54にエアaが残留した場合、スプール52が移動した時にエアaのボリュウム変化が大きいため、十分な圧力がスプール端部に発生せず、ダンピング効果を得ることができない。このダンピング効果が得られない場合、スプール52の振動現象の抑制力が不十分となり、スプール52が振動現象を起こしやすくなる。

30

【0012】

本願発明は、ダンピング圧力室内のエアを確実に排出し、確実にダンピング効果が得られるパイロット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】

【0013】

そこで、前記目的を達成するために、本願発明は、一次圧流路、タンク流路および二次圧側流路を有するケーシングと、該ケーシング内の上下方向に設けられたスプール穴と、該スプール穴内で上下方向に摺動変位可能に設けられ、前記二次圧流路を一次圧流路とタンク流路とのいずれかに連通させるように移動するスプールと、該スプールを上下方向に摺動変位させるべく、操作レバーによって押圧操作させるプランジャと、該プランジャと前記スプールとの間に配設され、該プランジャの押圧操作量に応じて前記スプールによる二次圧流路側の圧力を設定する設定用ばねと、前記スプールの下端面と前記スプール穴とによってスプール下方に形成されるダンピング圧力室と、前記スプールを貫通して前記タンク流路と前記ダンピング圧力室とを連通させる上下方向のダンピング穴とを備えるパイロット弁において、前記ダンピング圧力室に臨む前記スプールの下端部の外周に、該スプールの軸方向所定位置から下端面に向けて縮径するガイド部を設け、該スプールに、前記ガイド部が始まるスプールの軸方向所定位置の外周部と前記ダンピング穴とを連通させる

40

50

連通部を形成し、該連通部の合計面積が前記ダンピング穴の面積より大きくなるようにしている。このように、スプールの反操作レバー側端部とスプール穴との間に形成したダンピング圧力室とタンク流路とを連通するダンピング穴をスプールに設け、このダンピング穴とスプールのダンピング圧力室側端部の外周に設けたガイド部とを連通部で連通させることにより、スプールのダンピング穴への挿入を容易にするとともに、ダンピング圧力室内のスプールのガイド部に残留するエアが連通部を介してダンピング穴から排出されるので、残留エアによるダンピング効果の低下を防止することができる。

【0014】

前記ガイド部が、外周が前記スプールの軸方向所定位置から縮径するテーパ部で形成されていれば、スプールの端部をケーシングのスプール穴に挿入する時のガイド部を容易に形成することができるとともに、安定したガイド機能を発揮することができる。

10

【0015】

また、前記連通部が、前記ガイド部が開始する前記スプールの軸方向所定位置の最外周位置からダンピング穴に向けて連通する連通穴で形成されていれば、比較的簡単な加工によってダンピング圧力室から残留エアを排出することができる。

【0016】

さらに、前記連通部が、前記ガイド部が開始する前記スプールの軸方向所定位置の最外周位置からダンピング穴に向けて連通する連通溝で形成されていても、比較的簡単な加工によってダンピング圧力室から残留エアを排出することができる。

【0017】

また、前記連通部が、前記ガイド部が開始する前記スプールの軸方向所定位置の最外周位置からダンピング穴に向けて上向き傾斜で形成されていれば、より残留エアがダンピング穴へと抜け易くなるので、ダンピング圧力室から残留エアを容易に排出することができる。

20

【発明の効果】

【0018】

本願発明は、以上説明したような手段により、ダンピング圧力室内にエアが残留しないので、常にダンピング圧力室による安定したダンピング効果を得ることができるパイロット弁を構成することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0019】

以下、本願発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本願発明の一実施形態を示すパイロット弁の縦断面図であり、図2は図1に示すII部拡大断面図である。以下の説明では、一次圧流路をポンプポート、二次圧流路を出力ポート、タンク流路をタンクポートという。また、図示する左右の構成は同一であるため、同一の構成には同一符号を付して説明する。

【0020】

図示するように、パイロット弁1のケーシング2には、上部に所定間隔でばね室3が設けられ、その下部には各ばね室3に対応したスプール穴4が設けられている。このスプール穴4は、下端が閉鎖した穴であり、上部がばね室3と連通している。ばね室3は連通しており、このばね室3はタンク5に通じるタンクポート6と連通している。ばね室3の下部には、出力ポート7と連通した二次側圧力室8が各々設けられている。この二次側圧力室8の下部には、ポンプポート9と連通した一次側圧力室10が設けられている。この実施形態では、これらが設けられたケーシング2が一体的に形成されている。

40

【0021】

前記スプール穴4には、スプール11が図1の上下方向に移動自在に装着されている。この実施形態のスプール11には、前記スプール穴4の下部に位置する小径の第1穴部15に挿入する第1スプール部12と、二次側圧力室8とばね室3との間に位置する大径の第2穴部16に挿入する第2スプール部13とが、中間の小径部14を介して設けられている。第1スプール部12で一次側圧力室10と二次側圧力室8との間を連通又は遮断し

50

、第2スプール部13で二次側圧力室8とばね室3との間を連通又は遮断するように構成されている。

【0022】

また、二次側圧力室の流体圧力は、第1スプール部12の上面および第2スプール部13の下面に作用するが、双方の受圧面積が異なるため、面積差に応じた押し上げ力がスプール11に作用する。

【0023】

一方、ケーシング2の上部には、プラグ部材17に挿入されたプランジャ18が設けられている。プランジャ18は、前記スプール11と同軸上に設けられており、図示する上下方向にスライド自在に設けられている。プラグ部材17の下部には、プランジャ18の下面と係合したばね受け部材19が設けられている。

10

【0024】

スプール11の上端に形成された頭部20は、ばね受け部材19に形成された孔から上方に突出してプランジャ18の収容凹部21内に位置しており、各頭部20は、プランジャ18の収納凹部21内で上下方向に移動自在な状態で係合している。

【0025】

ばね受け部材19の外側のばね座には、ケーシング2に対してばね受け部材19を上方へ押圧するばね部材22が設けられている。内側のばね座には、ばね受け部材19に対してスプール11を下方へ押圧するばね部材23が設けられている。これらのばね部材22、23はコイルばねで形成されており、図1に示す状態では、外側のばね部材22でばね受け部材19を上方へ押圧し、内側のばね部材23でスプール11を下方へ押圧している。この内側のばね部材23の押圧力が、二次側圧力室8からスプール11に作用する押し上げ力に対抗する。

20

【0026】

このような構成でスプール11を設けることにより、スプール11の第1スプール部12と第2スプール部13とに設けたスプール径の差により、その環状受圧面積部で二次側圧力を内側のばね部材23のスプリング力と対抗させ、この二次側圧力をタンクライン6側に逃がしながら減圧する減圧弁としての機能を持たせている。

【0027】

また、このケーシング2の中央上部には、ジョイント部24が設けられており、このジョイント部24に操作レバー25の下部が取付けられている。プランジャ18の上端は、プラグ部材17から上方に突出してこの操作レバー25の下部に設けられた操作座部26と接している。プランジャ18の操作座部26と接する部分は、半球状に形成されている。

30

【0028】

図1に示す操作レバー25を中立とした状態がスプール11の非作用位置であり、外側のばね部材22による押圧力で押し上げられたばね受け部材19により、プランジャ18を介して操作レバー25が中立位置に保持されている。この状態では、スプール11の第1スプール部12によってポンプポート9が閉鎖され、第2スプール部13はばね室3に位置して出力ポート7とタンクポート6とを連通させた状態となっている。

40

【0029】

さらに、各スプール11の下方には、各スプール11とスプール穴4とによって形成されるダンピング圧力室27が形成されている。このダンピング圧力室27は、スプール11の中央部軸方向に設けられたダンピング穴28と、このダンピング穴28の上端に設けられたオリフィス29を介してばね室3と連通している。つまり、ダンピング圧力室27は、オリフィス29とばね室3を介してタンクポート6と連通している。このオリフィス29は、ダンピング圧力室27で好ましいダンピング効果が得られる断面積で形成される。

【0030】

一方、前記スプール11の下端には、ケーシング2のスプール穴4に挿入する時のガイ

50

ド部となるテーパ部 30 が設けられている。このテーパ部 30 は、スプール 11 の下部の所定位置から端部に向けて全体が縮径するテーパ状に形成されている。

【0031】

そして、図 2 に示すように、このテーパ部 30 の縮径開始部には、外周部とスプール 11 の軸方向に設けられたダンピング穴 28 とを連通する連通部 31 が設けられている。この実施形態では、連通部 31 が連通穴（以下、符号 31 を付す）で形成されており、テーパ部 30 の最大径部からダンピング穴 28 に向けて 2 本が設けられている。この連通穴 31 の径は、2 個合計したその面積がダンピング穴 28 の径の面積よりも大きくなっている。この実施形態では 2 本の連通穴 31 が設けられているが、4 本であっても、他の本数であってもよい。

10

【0032】

このような連通穴 31 を設けることにより、テーパ部 30 とスプール穴 4 との間にエア a が残留したとしても、そのエア a は 流体がダンピング圧力室 27 からダンピング穴 28 へと流出される際、連通穴 31 からダンピング穴 28 へと排出され、オリフィス 29 を介してばね室 3 からタンクポート 6 へと排出することができる。

【0033】

図 3 ~ 図 5 は、連通部の他の例を示す図面であり、図 3 は図 1 に示す II 部の第 2 実施形態を示す拡大断面図、図 4 は同 II 部の第 3 実施形態を示す図面であり、(a) は拡大断面図、(b) は (a) に示す IV - IV 断面図、図 5 は同 II 部の第 4 実施形態を示す拡大断面図である。

20

【0034】

図 3 に示す第 2 実施形態の連通部 32 は、テーパ部 30 からスプール 11 に設けられたダンピング穴 28 に向けて上向き傾斜の連通穴（以下、符号 32 を付す）が設けられたものである。この連通穴 32 によれば、テーパ部 30 とスプール穴 4 との間にエア a が残留したとしても、エア a の浮力とダンピング穴 28 内に生じる流体の動きによって容易にダンピング穴 28 内へと排出され、オリフィス 29 を介してばね室 3 からタンクポート 6 へと排出することができる。この例の場合、エア a を排出し易いように連通穴 32 が傾斜しているので、流体の粘性が高い場合でも容易に残留エアを排出することができる。

【0035】

図 4 (a), (b) に示す第 3 実施形態の連通部 33 は、スプール 11 の端部に設けられたテーパ部 30 の深さ方向にスリット状の連通溝（以下、符号 33 を付す）を設けたものである。この連通溝 33 によっても、テーパ部 30 とスプール穴 4 との間にエア a が残留しても、エア a は連通溝 33 からダンピング穴 28 へと排出され、オリフィス 29 を介してばね室 3 からタンクポート 6 へと排出される。

30

【0036】

図 5 に示す第 4 実施形態の連通部 34 は、図 4 に示すようにスプール 11 のテーパ部 30 の深さ方向にスリット状の湾曲した連通溝（以下、符号 34 を付す）を設けたものである。この連通溝 34 は、中央部が上向きに湾曲するように形成されている。このような連通溝 34 を設けることにより、テーパ部 30 とスプール穴 4 との間にエア a が残留したとしても、エア a はダンピング穴 28 内に生じる流体の動きによって連通溝 34 から容易にダンピング穴 28 内へと排出され、オリフィス 29 を介してばね室 3 からタンクポート 6 へと排出することができる。この例の場合も、流体の粘性が高い場合でも、容易に残留エアを排出することができる。

40

【0037】

なお、連通部は、これら図 3 ~ 図 5 に示した連通部 32 ~ 34 や前記連通部 31 以外であっても、ダンピング圧力室 27 内でデッドスペースとなるガイド部（テーパ部 30）とスプール穴 4 との間からダンピング穴 28 へ流れが生じるような構成であればよい。

【0038】

図 6 は図 1 に示すパイロット弁の操作状態の縦断面図である。上述したパイロット弁 1 によれば、図示するように、前記中立位置のパイロット弁 1 の操作レバー 25 を矢符 V 方

50

向（図 1 における右方向）に傾動させると、その変位がプランジャ 18、ばね受け部材 19、ばね部材 23 を介して、スプール 11 を図面下方向へ押圧する。

【0039】

スプール 11 が下方へ移動すると、ばね室 3（タンクポート 6）が第 2 スプール部 13 で閉じられ、出力ポート 7 とポンプポート 9 とが連通し、出力ポート 7 の圧力（二次圧）が上昇する。

【0040】

二次圧は、前述のようにスプールに対しばね側への押付力を作用せしめ、この押付力はばね部材 23 の押付力に対抗しているから、二次圧が所定値を超えるとばね部材 23 が撓んでスプール 11 はばね側へ移動し、出力ポート 7 とポンプポート 9 との連通を遮断するとともに、出力ポート 7 とタンクポート 6 とを連通して二次圧を減圧する。即ち、パイロット弁 1 は操作レバー 25 の操作量に見合うばね荷重と二次側圧力室の流体圧力とをバランスさせつつ、スプール 11 を上下に摺動変位させ、出力ポート 7 の流体圧力を適宜に設定する。このようにばね荷重と二次側流体圧力とが対抗して、スプール 11 を上下動させるので、スプール 11 に振動現象を起こし易くなるが、スプール 11 の端部（下端）のダンピング圧力室 27 が、スプール内部の軸方向に設けたダンピング穴 28 とスプール軸直角方向に設けたオリフィス 29 とでばね室 3 とつながっているため、スプール 11 の上下動に伴いダンピング圧力室 27 の流体が前記オリフィス 29 を介して排出されることにより発生する圧力がスプール 11 のダンピング圧力室側端部に作用し、スプール 11 にダンピング効果が与えられて、スプール 11 の振動現象を抑制している。

【0041】

そして、このスプール 11 の上下動に伴い、スプール端部のダンピング圧力室 27 の流体はスプール内部の軸方向に設けたダンピング穴 28 を介してオリフィス 29 からばね室 3 へと移動する。その際、スプール端部のテーパ部 30 に設けた連通穴 31（32～34）も流体の通り道となるため、連通穴 31 を通ってダンピング圧力室 27 から排出される流体とともに、スプール端部のテーパ部 30 に残留しているエア a も、ダンピング穴 28 からばね室 3 へと抜け、タンクポート 6 へと排出することができる。

【0042】

したがって、ダンピング圧力室 27 内は残留エア a が全て排出されて流体で満たされた状態となるため、スプール 11 の端部によるダンピング圧力室 27 でのダンピング効果を安定して発揮し、スプール 11 の振動現象を抑止することができる。

【0043】

なお、前記実施の形態では、ガイド部としてスプール 11 の端部にテーパ部 30 を設けた例を説明したが、テーパ部 30 以外のガイド部であってもよく、スプール 11 の角部とスプール穴 4 の角部とが当接するのを防止できればよい。また、このガイド部は、全周がガイド部に形成されていなくてもよく、ガイド部の構成は、上述した実施形態に限定されるものではない。

【0044】

さらに、上述した実施形態は一実施形態であり、本願発明の要旨を損なわない範囲での種々の変更は可能であり、本願発明は上述した実施形態に限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

【0045】

本願発明は、建設機械や産業機械等において安定したダンピング効果を得ることができるパイロット弁として利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】本願発明の一実施形態を示すパイロット弁の縦断面図である。

【図 2】図 1 に示す II 部拡大断面図である。

【図 3】図 1 に示す II 部の第 2 実施形態を示す拡大断面図である。

【図 4】図 1 に示す II 部の第 3 実施形態を示す図面であり、(a) は拡大断面図、(b) は(a

10

20

30

40

50

) に示すIV - IV断面図である。

【図5】図1に示すII部の第4実施形態を示す拡大断面図である。

【図6】図1に示すパイロット弁の操作状態の縦断面図である。

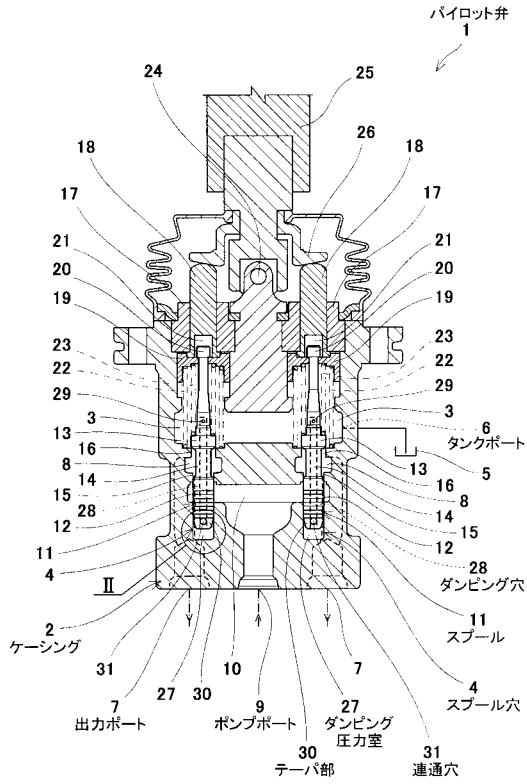
【図7】従来のパイロット弁におけるスプールの縦断面図である。

【符号の説明】

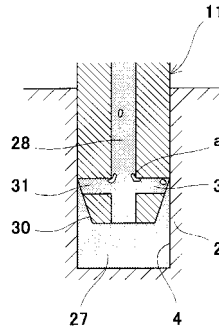
【0047】

1 ...パイロット弁	
2 ...ケーシング	
3 ...ばね室	
4 ...スプール穴	10
5 ...タンク	
6 ...タンクポート(タンク流路)	
7 ...出力ポート(二次圧流路)	
8 ...二次側圧力室	
9 ...ポンプポート(一次圧流路)	
10 ...一次側圧力室	
11 ...スプール	
12 ...第1スプール部	
13 ...第2スプール部	
14 ...小径部	20
15 ...第1穴部	
16 ...第2穴部	
17 ...プラグ部材	
18 ...プランジャ	
19 ...ばね受け部材	
22, 23 ...ばね部材(設定用ばね)	
24 ...ジョイント部	
25 ...操作レバー	
26 ...操作座部	
27 ...ダンピング圧力室	30
28 ...ダンピング穴	
29 ...オリフィス	
30 ...テーパ部(ガイド部)	
31 ...連通穴(連通部)	
32 ...連通穴(連通部)	
33 ...連通溝(連通部)	
34 ...連通溝(連通部)	
a ...エア	

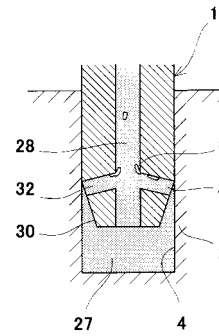
【図1】



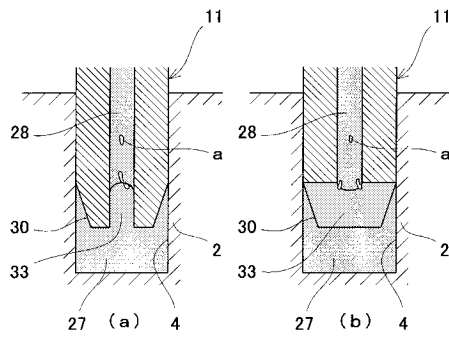
【図2】



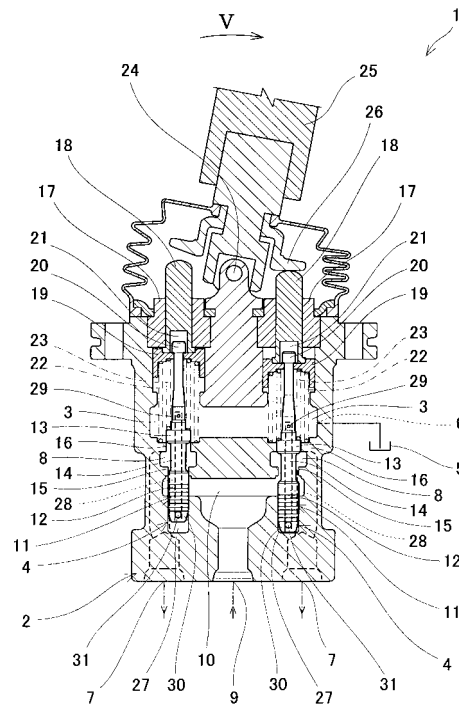
【図3】



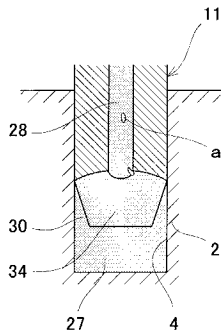
【図4】



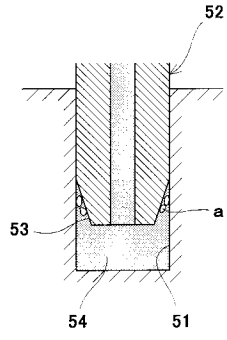
【図6】



【図5】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 富樫 義雄

兵庫県神戸市西区櫛谷町松本234番地 株式会社カワサキプレジジョンマシナリ内

(72)発明者 森本 睦

兵庫県神戸市西区櫛谷町松本234番地 株式会社カワサキプレジジョンマシナリ内

審査官 刈間 宏信

(56)参考文献 特開平10-339303(JP,A)

特許第159655(JP,C2)

実開昭60-147444(JP,U)

実開平06-040407(JP,U)

特開昭59-164478(JP,A)

実開平05-047658(JP,U)

特開平06-159419(JP,A)

実開平04-105610(JP,U)

実公昭48-038155(JP,Y1)

特開昭60-044608(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/44