

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年4月14日(14.04.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/056280 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 37/00 (2006.01) F16K 15/18 (2006.01)
F16K 15/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069601
- (22) 国際出願日: 2015年7月8日(08.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-209252 2014年10月10日(10.10.2014) JP
- (71) 出願人: SMC株式会社(SMC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田4丁目
14番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 楊清海(YO Seikai); 〒3002493 茨城県つく
ばみらい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式
会社 筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 山田博介
(YAMADA Hirotsuke); 〒3002493 茨城県つくばみら

い市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会社
筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 山本 齊
(YAMAMOTO Hitoshi); 〒3002493 茨城県つくばみ
らい市絹の台4丁目2番2号 SMC株式会社
筑波技術センター内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒
1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号
新宿マインズタワー 16階 Tokyo (JP).

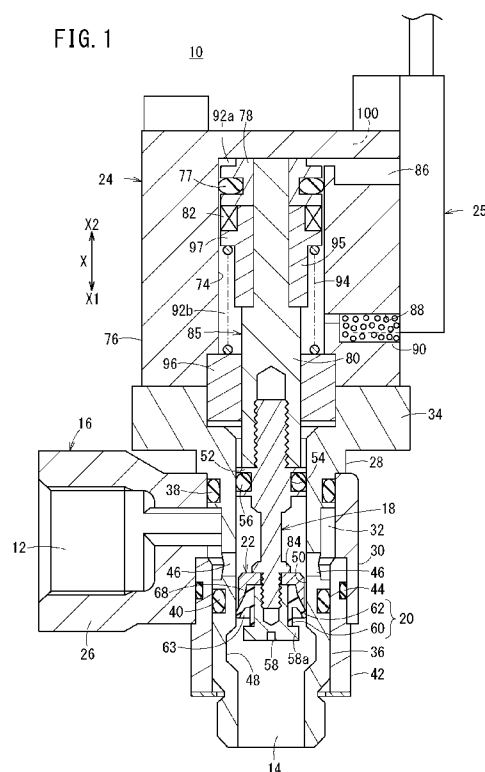
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: PILOT CHECK VALVE

(54) 発明の名称: パイロットチェック弁

【図1】



(57) Abstract: A pilot check valve (10) according to the present invention comprises: a fluid channel body (16); a moveable body (85) that moves in an axial direction under the effects of pilot pressure; a packing (20) comprising a lip portion (62) that is displaceable, integrally with the moveable body (85), between a valve close position and a valve open position; and a detector (25) for detecting the position of the moveable body (85). The packing (20), in the valve close position, allows the flow of an operating liquid from a first port (12) side of the fluid channel body (16) to a second port (14) side and prevents the flow of the operating liquid from the second port (14) side to the first port (12) side, and in the valve open position, connects the first port (12) and the second port (14).

(57) 要約: パイロットチェック弁(10)は、流路ボディ(16)と、パイロット圧の作用下に軸方向に動作する可動体(85)と、可動体(85)と一体的に弁閉位置と弁開位置との間を変位可能なリップ部(62)を有するパッキング(20)と、可動体(85)の位置を検出する検出器(25)とを備える。パッキング(20)は、弁閉位置において、流路ボディ(16)の第1ポート(12)側から第2ポート(14)側への作動流体の流れを許容するとともに、第2ポート(14)側から第1ポート(12)側への作動流体の流れを阻止し、弁開位置において、第1ポート(12)と第2ポート(14)とを連通させる。

WO 2016/056280 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：パイロットチェック弁

技術分野

[0001] 本発明は、作動流体の流れの制御においてパイロット圧を利用するパイロットチェック弁に関する。

背景技術

[0002] 従来、流体圧シリンダを駆動する流体圧回路において、作動流体の流れを適切に制御するためにパイロットチェック弁を設けることは公知である（例えば、実開平３－２５０８０号公報を参照）。例えば、流体圧シリンダが昇降用のシリンダとして用いられる流体圧回路では、シリンダのヘッド側圧力室とロッド側圧力室とが切換弁を介して圧力供給源に接続され、ロッド側圧力室と切換弁との間の流路にパイロットチェック弁が配置される。

[0003] パイロットチェック弁は、バネによって弁座側に弾性的に付勢されたポペット弁体と、ポペット弁体に対向して軸方向に摺動可能に配置され、パイロット圧印加時にポペット弁体を押圧するパイロットピストンとを備える。パイロットチェック弁には、シリンダのヘッド側圧力室への供給圧の印加に伴って、パイロット圧が印加されるようになっている。

[0004] このように構成される流体圧回路において、圧力供給源から切換弁を介してパイロットチェック弁へと作動流体を供給すると、作動流体に基づく圧力作用下にポペット弁体がバネの弾発力に抗して弁座から離間し、これにより作動流体はシリンダのロッド側圧力室へと流入し、シリンダのピストンを押し上げる。そして、ピストンが上昇端に到達すると、ポペット弁体の前後の圧力差がなくなるため、ポペット弁体はバネの弾発力の作用下に弁座に着座する。これにより、圧力供給源からの供給圧を停止しても、ポペット弁体は閉じたままであるため、シリンダの落下を防止することができる。

[0005] 一方、圧力供給源から切換弁を介してシリンダのヘッド側圧力室へと作動流体を供給すると、パイロット圧によって進出動作するパイロットピストン

がポペット弁体を押すことにより、ポペット弁体が弁座から離間する。これにより、シリンダのロッド側圧力室の流体は、パイロットチェック弁を介して切換弁から排出され、これに伴ってシリンダが下降動作する。

[0006] ところで、従来のパイロットチェック弁が適用された流体圧回路において、シリンダの落下を防止するためには、弁が閉じた状態になってから供給圧を解除する必要がある。しかしながら、従来のパイロットチェック弁では、弁が閉じたことを検出する機能が設けられていなかった。また、ポペット弁体とパイロットピストンとは分離した構成であり、パイロットピストンの位置とポペット弁体の状態とが常に対応するとは限らないため、仮にパイロットピストンの位置を検出しても、ポペット弁体が着座しているか否かを検出することにはならない。このため、従来のパイロットチェック弁では、弁閉状態であるか否かを適切に検出することができなかった。

発明の概要

[0007] 本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、弁閉状態であるか否かを適切に検出することができるパイロットチェック弁を提供することを目的とする。

[0008] 上記の目的を達成するため、本発明は、第1ポート及び第2ポートを有する流路ボディと、少なくとも一部が前記流路ボディ内に摺動可能に配置され、パイロット圧の作用下に軸方向に動作する可動体と、前記可動体に取り付けられ、前記可動体と一体的に弁閉位置と弁開位置との間を変位可能であり、径方向に弾性変形可能な傾斜したリップ部を有し、前記リップ部において前記流路ボディの内周面に摺接可能なパッキンと、前記パッキンを前記弁閉位置に位置させる位置に前記可動体が位置するか否かを検出する検出器と、を備え、前記パッキンは、前記弁閉位置において、前記第1ポート側から前記第2ポート側への作動流体の流れを許容するとともに、前記第2ポート側から前記第1ポート側への前記作動流体の流れを阻止し、前記弁開位置において、前記第1ポートと前記第2ポートとを連通させる、ことを特徴とする。

- [0009] 上記のように構成されたパイロットチェック弁によれば、可動体とパッキンとは一体的に軸方向に変位するため、可動体の位置を検出することで、弁閉状態かどうか（パッキンが弁閉位置に位置しているかどうか）を適切に検出することができる。また、パッキンは、弁閉位置にあるとき、第1ポート側から第2ポート側への作動流体の流れを許容する一方、第2ポート側から第1ポート側への作動流体の流れを阻止するので、パイロット圧が解除されている状態でも、チェック弁機能を有効に発揮することができる。
- [0010] 上記のパイロットチェック弁において、前記パッキンの前記リップ部は、前記弁開位置から前記弁閉位置へ向かって移動する際、前記弁閉位置と前記弁開位置との間に位置するシール開始位置で前記流路ボディの前記内周面との接触を開始することが好ましい。この場合、前記検出器は、前記パッキンが前記弁開位置から前記弁閉位置へ向かって移動する際、前記パッキンが前記シール開始位置を越えてから信号を出力することが好ましい。
- [0011] この構成により、パッキンのリップ部は、弁開位置から弁閉位置へ向かって移動する際、軸方向の所定範囲にわたって流路ボディの内周面に摺接する。このように、リップ部と内周面との接触によるシール機構は、軸方向のオーバーラップ領域を有しており、このオーバーラップ領域によって検出器の検出誤差やヒステリシスの影響を排除できるので、完全に弁が閉じていない状態で検出器が信号を出力することを防止することができる。すなわち、検出器が信号を出力したときには、必ず弁が完全に閉じている状態にあるため、位置検出機能の信頼性を高めることができる。
- [0012] 上記のパイロットチェック弁において、前記流路ボディの前記内周面は、前記パッキンが前記弁閉位置に位置するときに前記リップ部に押圧接触するシール領域と、前記パッキンが前記弁開位置に位置するときに前記リップ部から離間する非シール領域とを有し、前記非シール領域は、前記シール領域よりも内径が大きいことが好ましい。
- [0013] この構成により、流路ボディ内でのパッキンの軸方向位置によって、第1ポートと第2ポートとの連通状態と非連通状態を簡便且つ確実に切り換える

ことができる。

[0014] 上記のパイロットチェック弁において、前記パッキンを囲み、前記リップ部の径方向外方への所定以上の変形を防止するパッキン支持部材を備えることが好ましい。

[0015] この構成により、リップ部の過剰変形を防止し、パッキンの耐久性を向上させることができる。

[0016] 上記のパイロットチェック弁において、前記パッキン支持部材には、前記第1ポート側から前記リップ部への前記作動流体の流れを許容する通路が設けられることが好ましい。

[0017] この構成により、パッキンのチェック弁機能を阻害することなくリップ部を保護する機能を好適に発揮することができる。

[0018] 本発明のパイロットチェック弁によれば、弁閉状態であるか否かを適切に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態に係るパイロットチェック弁の弁閉状態の断面図である。

[図2]図1に示すパイロットチェック弁の中間状態の断面図である。

[図3]図1に示すパイロットチェック弁の弁開状態の断面図である。

[図4]パッキン支持部材の斜視図である。

[図5]図1に示すパイロットチェック弁を適用した流体圧回路の一例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明に係るパイロットチェック弁について好適な実施形態を挙げ、添付の図面を参照しながら説明する。

[0021] 図1は、本発明の一実施形態に係るパイロットチェック弁10の弁閉状態の断面図であり、図3は、このパイロットチェック弁10の弁開状態の断面図である。このパイロットチェック弁10は、第1ポート12及び第2ポート14を有する流路ボディ16と、流路ボディ16内に軸方向（矢印X方向

）に摺動可能に配置された作動ロッド 18 と、作動ロッド 18 に取り付けられたパッキン 20 と、作動ロッド 18 に取り付けられたパッキン支持部材 22 と、流路ボディ 16 に連結されたパイロット機構部 24 と、パイロット機構部 24 に設けられた検出器 25 とを備える。

[0022] 流路ボディ 16 は、作動流体（例えば、空気）の流路を形成する部材である。本実施形態において流路ボディ 16 は、第 1 ポート 12 を有する中空状の第 1 ボディ 26 と、第 2 ポート 14 を有する中空状の第 2 ボディ 28 とを備える。第 1 ボディ 26 は、第 1 ポート 12 とは反対側に、第 2 ボディ 28 が挿入される挿入部 30 を有し、挿入部 30 において第 2 ボディ 28 を囲む。挿入部 30 と第 2 ボディ 28 との間には、第 1 ポート 12 と連通する環状空間 32 が形成される。

[0023] 第 2 ボディ 28 は、パイロット機構部 24 と結合する結合部 34 と、結合部 34 からパイロット機構部 24 とは反対方向に突出した中空円筒状のスリーブ部 36 とを有する。結合部 34 は、例えば、横断面が六角形状のナットの形態とすることができる。スリーブ部 36 は、上述した第 1 ボディ 26 の挿入部 30 に挿入される部分である。

[0024] スリーブ部 36 の外周部には、軸方向に間隔を置いて環状のシール部材 38、40（例えば、リング）が配置される。一方のシール部材 38 は、スリーブ部 36 と挿入部 30 との間に配置される。挿入部 30 とスリーブ部 36 との間には中空円筒状のスペーサ部材 42 が配置され、他方のシール部材 40 は、スリーブ部 36 とスペーサ部材 42 との間に配置される。また、スペーサ部材 42 と挿入部 30 との間には、さらに別のシール部材 44 が配置される。

[0025] スリーブ部 36 において、シール部材 38 とシール部材 40 との間には、1 以上（図示例では 2 つ）の側孔 46 が設けられる。第 1 ボディ 26 の中空部と第 2 ボディ 28 の中空部とは、側孔 46 を介して連通する。また、スリーブ部 36 において、側孔 46 よりも第 2 ポート 14 側、すなわち側孔 46 と第 2 ポート 14 との間の内周面には、拡径部 48 が設けられる。拡径部 4

8は、スリーブ部36における側孔46と拡張部48との間の部分（以下、「縮径部50」という）の内径よりも大きい。縮径部50は軸方向に沿って内径が一定である。

[0026] 作動ロッド18は、第2ボディ28のスリーブ部36内で軸方向（X方向）に摺動可能に配置される。具体的には、作動ロッド18の軸方向の中間部には、径方向外方に突出した環状突出部52が設けられ、当該環状突出部52に設けられたシール装着溝54にシール部材56が装着される。当該シール部材56により、第2ボディ28内からパイロット機構部24側への流体の漏出が防止される。

[0027] 作動ロッド18の先端側（パイロット機構部24とは反対側；X1方向側）の端部には、パッキン20と、パッキン支持部材22とが取り付けられる。具体的には、作動ロッド18の先端部にブッシュ58が固定（図示例では、螺合）されることにより、パッキン20とパッキン支持部材22とが作動ロッド18の先端部に固定されている。従って、作動ロッド18が軸方向に移動する際、パッキン20及びパッキン支持部材22も作動ロッド18と一体的に軸方向に移動する。

[0028] パッキン20は、ゴム等（例えば、ブチルゴム、イソプレングム、ブタジエンゴム、シリコングム等）の弾性体からなり、全体として中空円筒状であり、具体的には、軸方向に平行な筒状基部60と、この筒状基部60の外周部から傾斜して突出し且つ径方向に弾性変形可能な環状のリップ部62とを有する。

[0029] パッキン20は、図1に示す弁閉位置において、第1ポート12側から第2ポート14側への作動流体の流れを許容する一方、第2ポート14側から第1ポート12側への作動流体の流れを阻止する。また、パッキン20は、図3に示す弁開位置において、第1ポート12と第2ポート14とを連通させる。

[0030] リップ部62は、作動ロッド18の先端方向（X1方向）に向かって傾斜している。リップ部62は、筒状基部60の外周部において周方向に一周延

在する。リップ部62の先端部内面は筒状基部60の外周面に対向して離間している。リップ部62と筒状基部60との間には、X2方向側に凹む環状溝63が形成される。自然状態のリップ部62の外径は、スリーブ部36の縮径部50の内径よりも大きく、且つ拡径部48の内径よりも小さい。

[0031] 図1に示すように、パッキン20は縮径部50内に位置しているとき、リップ部62は径方向内方に若干だけ弾性圧縮変形した状態（自然状態よりも若干縮径した状態）でスリーブ部36の内周面に全周にわたって接触する。このように、縮径部50は、パッキン20が弁閉位置に位置するときにリップ部62に押圧接触するシール領域を形成する。

[0032] 一方、図3に示すように、パッキン20が拡径部48内に位置しているとき、リップ部62はスリーブ部36の内周面から離間するため、パッキン20によるシール機能は営まれない。このように、拡径部48は、パッキン20が弁開位置に位置するときにリップ部62から離間する非シール領域を形成する。

[0033] パッキン支持部材22は、パッキン20を囲み、リップ部62の径方向外方への所定以上の変形を防止する部材である。パッキン支持部材22は、パッキン20よりも高い剛性をもつように、例えば、硬質樹脂、金属等により構成される。パッキン支持部材22の外径は、スリーブ部36の内周面の内径（具体的には、縮径部50の内径）と略同じか、僅かに小さい。

[0034] 図4に示すように、パッキン支持部材22は、孔部64が形成された基部66と、基部66の外周部から基部66の厚さ方向（図1等でX1方向）に突出した複数の支持片68とを有する。複数の支持片68は、周方向に間隔を置いて配置されており、隣接する支持片68の間に、軸方向の通路70が形成される。各支持片68の突出端側（先端側）の内面には、突出端側に向かって拡径するテーパ部72が形成される。

[0035] 図1等に示すように、パッキン20は、パッキン支持部材22の複数の支持片68の内側に配置されるとともに、ブッシュ58のフランジ58aと、作動ロッド18に設けられた係止用凸部84との間に保持される。パッキン

支持部材 22 の複数の支持片 68 は、リップ部 62 の先端部よりも作動ロッド 18 の基端部側（X2 方向側）に位置するとともに、リップ部 62 を外側から支持する。また、パッキン支持部材 22 は、パッキン 20 と係止用凸部 84 との間に保持されるとともに、ブッシュ 58 の端面と係止用凸部 84 との間に保持される。

[0036] パイロット機構部 24 は、摺動孔 74 が形成されたシリンダボディ 76 と、摺動孔 74 内で軸方向に摺動可能であり外周部にピストン用パッキン 77 が装着されたピストン 78 と、ピストン 78 が連結された駆動ロッド 80 と、位置検出用のマグネット 82 とを有する。この駆動ロッド 80 の流路ボディ 16 側の端部に作動ロッド 18 が例えば螺合により連結される。ピストン 78、マグネット 82、駆動ロッド 80 及び作動ロッド 18 は、一体的に軸方向に変位可能である。駆動ロッド 80 と作動ロッド 18 とにより可動体 85 が構成される。

[0037] 摺動孔 74 内は、ピストン 78 によって、ピストン 78 側の第 1 圧力室 92a と駆動ロッド 80 側の第 2 圧力室 92b とに仕切られている。シリンダボディ 76 には、第 1 圧力室 92a と連通するパイロットポート 86 と、第 2 圧力室 92b と大気側とを連通する大気ポート 88 とが設けられる。大気ポート 88 には、例えば、通気性を有するフィルタ 90 が配置されるとよい。

[0038] マグネット 82 は、駆動ロッド 80 及びピストン 78 が軸方向に変位する際、これらと一体的に軸方向に変位する。具体的には、駆動ロッド 80 には、ピストン 78 に隣接する位置にマグネットホルダ 95 が固定されており、このマグネットホルダ 95 とピストン 78 との間にマグネット 82 が保持される。なお、マグネット 82 はピストン 78 に装着されてもよい。

[0039] ピストン 78 は、シリンダボディ 76 内に配置された弾性付勢手段としてのスプリング 94 により、流路ボディ 16 とは反対側に付勢される。図示例では、スプリング 94 の一端（X1 側の端部）は、シリンダボディ 76 の流路ボディ 16 側の端部に結合されたロッド側カバー 96 に当接し、スプリン

グ 9 4 の他端（X 2 側の端部）は、マグネットホルダ 9 5 に設けられた外方凸部 9 7 に当接する。

[0040] 上記のように構成されたパイロット機構部 2 4 において、パイロットポート 8 6 を介して第 1 圧力室 9 2 a にパイロット圧が印加されると、ピストン 7 8 は、当該パイロット圧の作用下にスプリング 9 4 の弾発力に抗して X 1 方向へと移動させられ、図 3 に示す位置で停止する。その際、第 2 圧力室 9 2 b 内の流体は、大気ポート 8 8 を介して大気側へと排出される。一方、パイロット圧が解除されると、ピストン 7 8 は、スプリング 9 4 の弾発力の作用下に X 2 方向へと移動させられ、図 1 に示す位置に復帰する。

[0041] 検出器 2 5 は、パッキン 2 0 を弁閉位置に位置させる位置に可動体 8 5 が位置しているか否かを検出するものであり、例えば、シリンダボディ 7 6 の側部に設けられた取付溝 1 0 0 に取り付けられる。本実施形態において、検出器 2 5 は、パッキン 2 0 が図 1 に示す弁閉位置（全閉位置）に到達することに伴ってマグネット 8 2 が所定位置に到達したときに、マグネット 8 2 の磁場を検知して信号を出力する。すなわち、検出器 2 5 は、パイロットチェック弁 1 0 が弁閉状態のときにオンとなり、弁閉状態以外のときにオフとなるスイッチとして構成されている。

[0042] パッキン 2 0 のリップ部 6 2 は、弁開位置（図 3）から弁閉位置（図 1）へ向かって移動する際、図 2 に示すように、弁閉位置と弁開位置との間の位置で流路ボディ 1 6 の内周面との接触（シール）を開始する。以下、図 2 に示すパッキン 2 0 の位置を「シール開始位置」という。この構成では、リップ部 6 2 は、弁開位置から弁閉位置へ向かって移動する際、軸方向の所定範囲（シール開始位置から弁閉位置までの範囲）にわたって流路ボディ 1 6 の内周面に摺接する。このように、リップ部 6 2 と内周面との接触によるシール機構は、軸方向のオーバーラップ領域を有する。

[0043] パッキン 2 0 が弁開位置から弁閉位置へ向かって移動する際、検出器 2 5 は、パッキン 2 0 がシール開始位置を越えてから、マグネット 8 2 の磁場を検出して、信号を出力する。すなわち、パッキン 2 0 が弁開位置から弁閉位

置へ向かって移動する際、パッキン 20 がシール開始位置に到達しただけでは検出器 25 はマグネット 82 の磁場を検出せず、信号を出力しない。従って、このパイロットチェック弁 10 では、検出器 25 が信号を出力しているときは、弁が完全に閉じた状態になっている（パッキン 20 が弁閉位置にある）という構造が構築されている。

[0044] 上記のように構成されるパイロットチェック弁 10 は、例えば、図 5 に示すような流体圧回路 102 に適用すると、シリンダ 104 の落下を防止することができる。

[0045] この流体圧回路 102 は、重量物 W を昇降させるシリンダ 104 と、シリンダ 104 のヘッド室 105 とロッド室 106 にそれぞれ接続された第 1 及び第 2 給排流路 108、110 と、第 1 給排流路 108 上に設けられた第 1 スピードコントローラ 112 と、第 2 給排流路 110 上に設けられた第 2 スピードコントローラ 114 と、第 1 給排流路 108 上に設けられたパイロットチェック弁 10 とを備える。

[0046] 流体圧回路 102 は、さらに、第 1 及び第 2 給排流路 108、110 に接続された電磁切換弁 116 と、電磁切換弁 116 に接続された圧力供給源 118 と、第 2 給排流路 110 から分岐してパイロットチェック弁 10 のパイロットポート 86 に接続されたパイロット流路 120 とを備える。この場合、パイロットチェック弁 10 の第 1 ポート 12 は電磁切換弁 116 側に接続され、第 2 ポート 14 はシリンダ 104 のロッド室 106 側に接続される。

[0047] このように構成される流体圧回路 102 において、図 5 に示すように第 1 給排流路 108 と圧力供給源 118 とを連通するように電磁切換弁 116 を作動させると、圧力供給源 118 からの作動流体はパイロットチェック弁 10 の第 1 ポート 12 を介して流路ボディ 16 内に流入する。この場合、パイロットチェック弁 10 にはパイロット圧が印加されていないため、図 1 のように、スプリング 94 の弾発力の作用下に、パッキン 20 は弁閉位置に位置している。

[0048] 一方、作動流体は、第 2 ボディ 28 のスリーブ部 36 に設けられた側孔 4

6を介して第2ボディ28内へと流入するとともに、パッキン20を径方向内方に撓ませて、パッキン20を通過する。すなわち、作動流体の作用下にリップ部62を径方向内方に押圧することにより、リップ部62がスリーブ部36の内周面（縮径部50）から離間して隙間が形成され、当該隙間を介して作動流体が第2ポート14側へと流れる。この場合、パッキン支持部材22の外周部には、軸方向の通路70（図4参照）が形成されているため、第1ポート12側から第2ポート14側への作動流体の流れが阻害されることがない。

[0049] そして、図5において、第2ポート14から出た作動流体は、シリンダ104のロッド室106へと流入し、シリンダ104のヘッド室105の流体は第2給排流路110及び電磁切換弁116を介して大気側へと排出され、これに伴ってシリンダ104は上昇動作する。シリンダ104が上昇端に到達すると、パッキン20の前後差圧（第1ポート12側と第2ポート14側との差圧）がなくなるため、リップ部62はスリーブ部36の内周面に再び接触し密着する。この状態では、弁閉位置に位置するパッキン20により、第2ポート14側から第1ポート12側への作動流体の流れが阻止されるため、シリンダ104の位置は保持される。従って、シリンダ104の落下を防止することができる。

[0050] 一方、第2給排流路110と圧力供給源118とを連通するように電磁切換弁116を作動させると、圧力供給源118からの作動流体は、第2給排流路110を介してシリンダ104のヘッド室105に供給されるとともに、パイロット流路120を介して、パイロットチェック弁10の第1圧力室92aに導入される。これにより、ピストン78がパイロット圧に基づく作用力を受けて、ピストン78に連結された駆動ロッド80と、この駆動ロッド80に連結された作動ロッド18を軸方向（X1方向）に移動させる。

[0051] この作動ロッド18の移動に伴って、図3に示すようにパッキン20は弁開位置に移動させられ、第1ポート12と第2ポート14とが連通するに至る。従って、第2ポート14から第1ポート12への流れが許容された状態

となるため、シリンダ１０４のロッド室１０６の流体が第１給排流路１０８及び電磁切換弁１１６を介して大気側に排出され、これに伴ってシリンダ１０４は下降動作する。この場合、第２ポート１４側から第１ポート１２側へ流れる流体の動圧がパッキン２０のリップ部６２に作用するが、リップ部６２はパッキン支持部材２２の支持片６８によって外側から支持されているため、リップ部６２に過剰変形（反り返り）が生じることが防止される。

[0052] 以上説明したように、本実施形態に係るパイロットチェック弁１０によれば、弁閉状態となっているかどうか（パッキン２０が弁閉位置に位置しているかどうか）を検出器２５が信号を出力しているか否かにより検出することができる。すなわち、弁閉状態になっているときは、検出器２５がマグネット８２の磁場に反応してオンとなり信号を出力する。従って、流体圧回路１０２では、シリンダ１０４が上昇端に到達した後、検出器２５から信号が出力されている状態で、第１ポート１２への供給圧を解除することにより、シリンダ１０４の落下を防止することができる。

[0053] また、パッキン２０は、弁閉位置にあるとき、第１ポート１２側から第２ポート１４側への作動流体の流れを許容する一方、第２ポート１４側から第１ポート１２側への作動流体の流れを阻止するので、パイロットチェック弁１０に対してパイロット圧が印加されていない状態でも、チェック弁機能を有効に発揮することができる。

[0054] 本実施形態の場合、パッキン２０のリップ部６２は、パッキン２０が弁開位置から弁閉位置へ向かって移動する際、弁閉位置と弁開位置との間の位置（シール開始位置）で流路ボディ１６の内周面との接触を開始する。この構成により、パッキン２０のリップ部６２は、弁開位置から弁閉位置へ向かって移動する際、軸方向の所定範囲にわたって流路ボディ１６の内周面に摺接する。

[0055] このように、リップ部６２と内周面との接触によるシール機構は、軸方向のオーバーラップ領域を有しており、このオーバーラップ領域によって検出器２５の検出誤差やヒステリシスの影響を排除できるので、完全に弁が閉じ

ていない状態で検出器 25 が信号を出力することを防止することができる。
すなわち、検出器 25 が信号を出力しているときは、必ず弁が完全に閉じている状態であることが保障されるため、位置検出機能の信頼性を高めることができる。

[0056] また、本実施形態に係るパイロットチェック弁 10 の場合、パッキン 20 を囲み、リップ部 62 の径方向外方への所定以上の変形を防止するパッキン支持部材 22 を備えるので、第 2 ポート 14 側から第 1 ポート 12 側へ流体が流れる際のリップ部 62 の過剰変形を防止し、パッキン 20 の耐久性を向上させることができる。

[0057] しかも、パッキン支持部材 22 には、第 1 ポート 12 側からリップ部 62 への作動流体の流れを許容する通路 70 が設けられるので、パッキン 20 のチェック弁機能を阻害することなくリップ部 62 を保護する機能を好適に発揮することができる。

[0058] なお、本発明の適用範囲は、図 5 に示したような流体圧回路 102 に限られない。例えば、シリンダのヘッド室側とロッド室側とに個別にパイロットチェック弁 10 が接続され、非常停止時には 2 つのパイロットチェック弁 10 のチェック弁機能によりシリンダの位置を固定保持する（すなわちシリンダの動作を拘束する）ように構成された流体圧回路に適用されてもよい。

[0059] 上記において、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改変が可能なことは言うまでもない。

請求の範囲

- [請求項1] 第1ポート（12）及び第2ポート（14）を有する流路ボディ（16）と、
少なくとも一部が前記流路ボディ（16）内に摺動可能に配置され、パイロット圧の作用下に軸方向に動作する可動体（85）と、
前記可動体（85）に取り付けられ、前記可動体（85）と一体的に弁閉位置と弁開位置との間を変位可能であり、径方向に弾性変形可能な傾斜したリップ部（62）を有し、前記リップ部（62）において前記流路ボディ（16）の内周面に摺接可能なパッキン（20）と、
前記パッキン（20）を前記弁閉位置に位置させる位置に前記可動体（85）が位置するか否かを検出する検出器（25）と、を備え、
前記パッキン（20）は、前記弁閉位置において、前記第1ポート（12）側から前記第2ポート（14）側への作動流体の流れを許容するとともに、前記第2ポート（14）側から前記第1ポート（12）側への前記作動流体の流れを阻止し、前記弁開位置において、前記第1ポート（12）と前記第2ポート（14）とを連通させる、
ことを特徴とするパイロットチェック弁（10）。
- [請求項2] 請求項1記載のパイロットチェック弁（10）において、
前記パッキン（20）の前記リップ部（62）は、前記弁開位置から前記弁閉位置へ向かって移動する際、前記弁閉位置と前記弁開位置との間に位置するシール開始位置で前記流路ボディ（16）の前記内周面との接触を開始する、
ことを特徴とするパイロットチェック弁（10）。
- [請求項3] 請求項2記載のパイロットチェック弁（10）において、
前記検出器（25）は、前記パッキン（20）が前記弁開位置から前記弁閉位置へ向かって移動する際、前記パッキン（20）が前記シール開始位置を越えてから信号を出力する、

ことを特徴とするパイロットチェック弁（１０）。

[請求項4]

請求項１記載のパイロットチェック弁（１０）において、

前記流路ボディ（１６）の前記内周面は、前記パッキン（２０）が前記弁閉位置に位置するときに前記リップ部（６２）に押圧接触するシール領域と、前記パッキン（２０）が前記弁開位置に位置するときに前記リップ部（６２）から離間する非シール領域とを有し、

前記非シール領域は、前記シール領域よりも内径が大きい、

ことを特徴とするパイロットチェック弁（１０）。

[請求項5]

請求項１記載のパイロットチェック弁（１０）において、

前記パッキン（２０）を囲み、前記リップ部（６２）の径方向外方への所定以上の変形を防止するパッキン支持部材（２２）を備える、

ことを特徴とするパイロットチェック弁（１０）。

[請求項6]

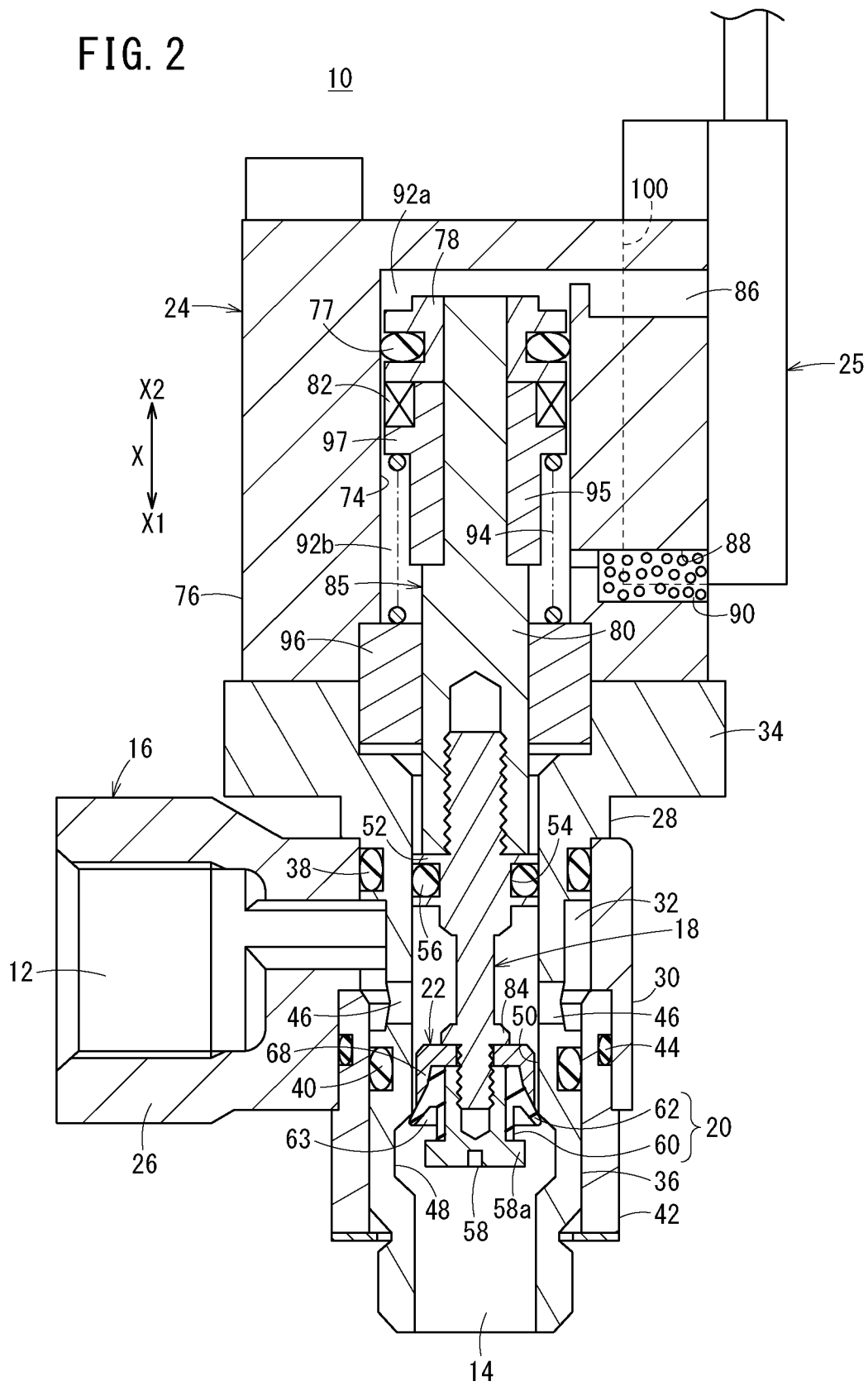
請求項５記載のパイロットチェック弁（１０）において、

前記パッキン支持部材（２２）には、前記第１ポート（１２）側から前記リップ部（６２）への前記作動流体の流れを許容する通路（７０）が設けられる、

ことを特徴とするパイロットチェック弁（１０）。

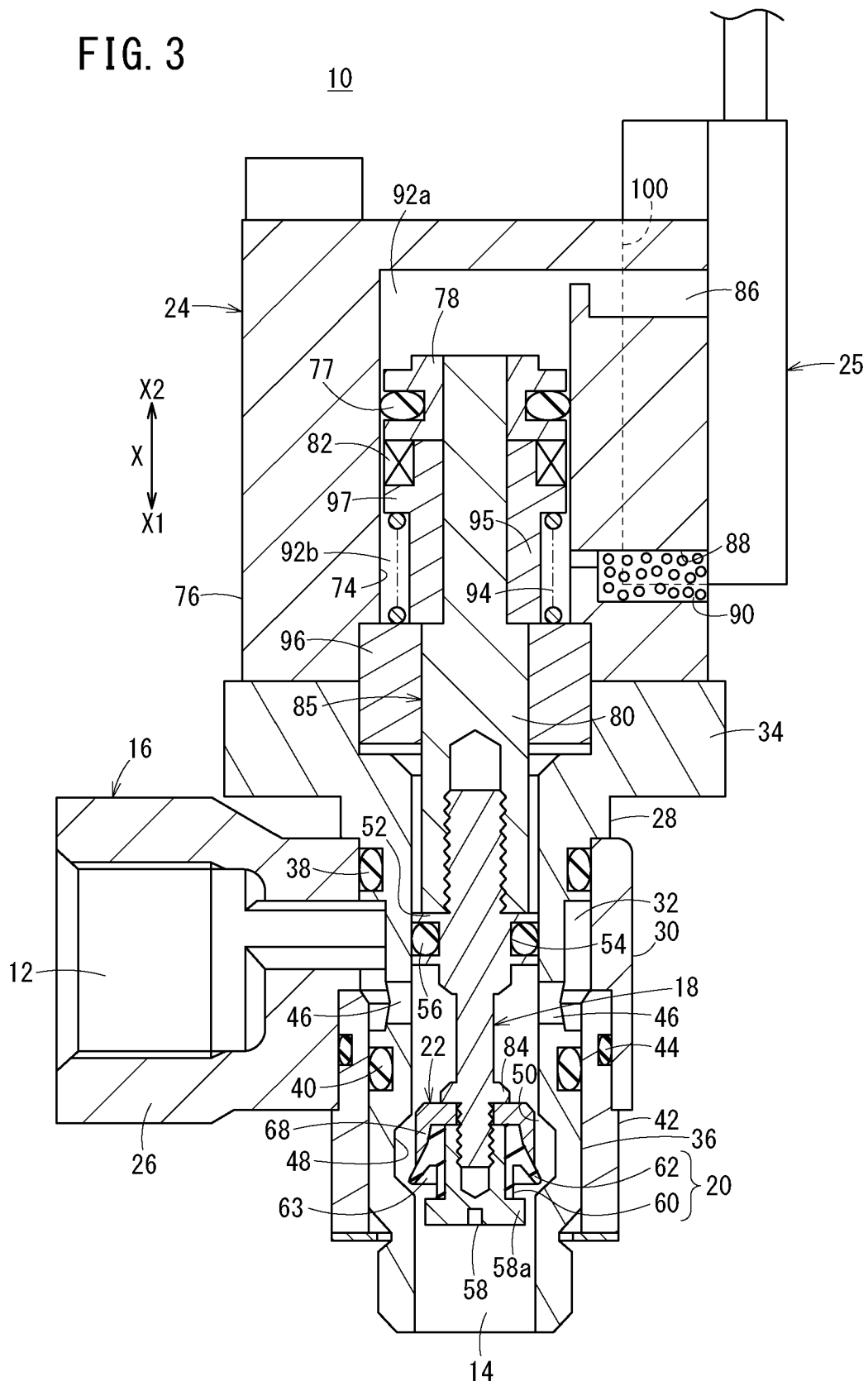
[図2]

FIG. 2



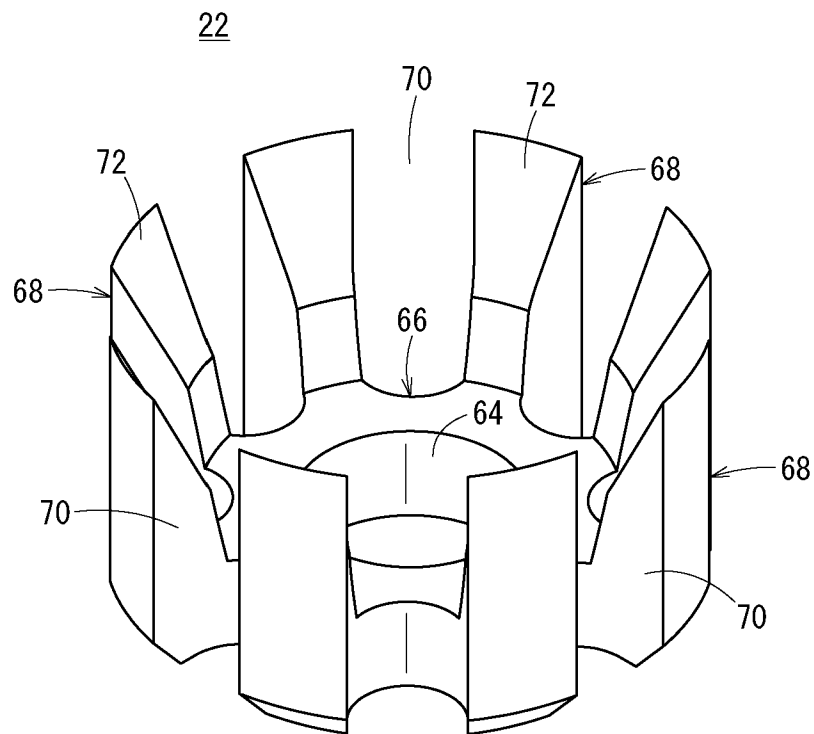
[図3]

FIG. 3



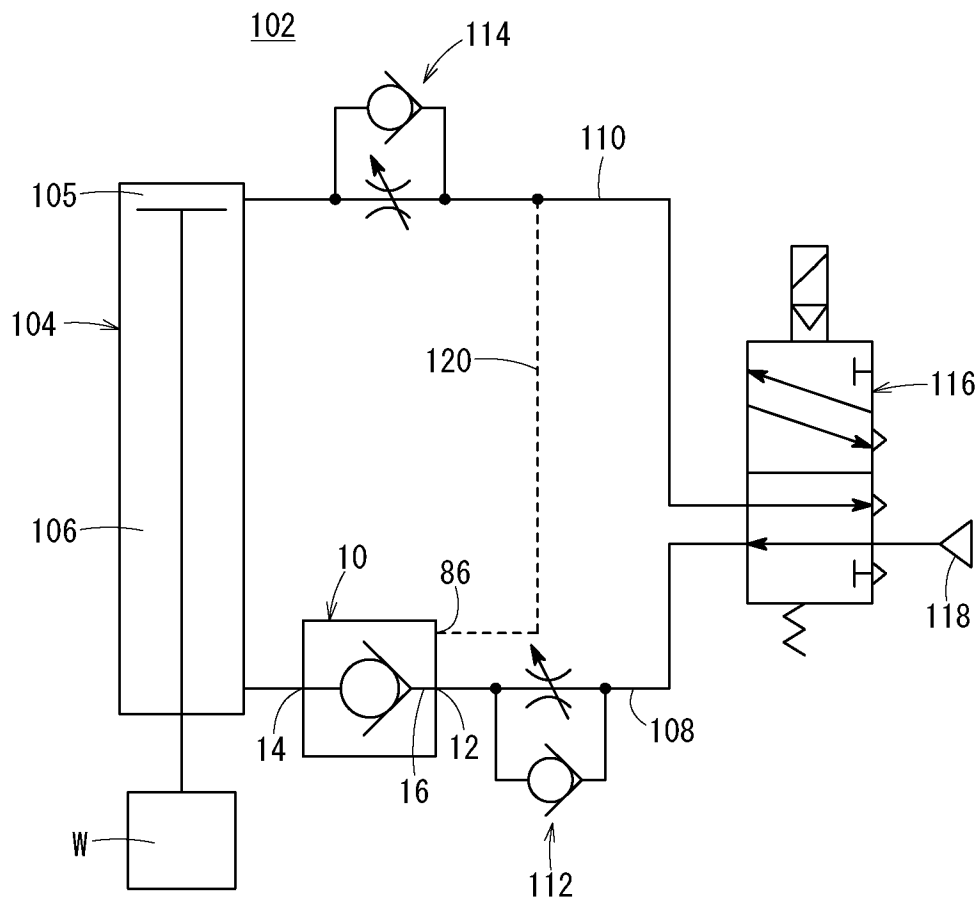
[図4]

FIG. 4



[図5]

FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069601

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K37/00(2006.01)i, F16K15/14(2006.01)i, F16K15/18(2006.01)i

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)

F16K37/00, F16K15/14, F16K15/18

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 57-129970 A (SMW Schneider & Weisshaupt GmbH), 12 August 1982 (12.08.1982), page 6, lower left column, line 16 to page 7, upper left column, line 14; fig. 4 & EP 54722 A1 & DE 3049099 A	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 066811/1990 (Laid-open No. 025077/1992) (Komatsu Ltd.), 28 February 1992 (28.02.1992), specification, page 4, line 8 to page 7, line 11; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6

☒ 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 application or patent 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
25 September 2015 (25.09.15)

Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069601

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/0144938 A1 (Frank AKSELBERG), 29 July 2004 (29.07.2004), paragraphs [0017] to [0025], [0031]; fig. 1 to 4 & GB 2395767 A & CA 2444454 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K37/00(2006.01)i, F16K15/14(2006.01)i, F16K15/18(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. F16K37/00, F16K15/14, F16K15/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 請求項の番号
A	JP 57-129970 A（エスエムヴェー・シユナイダー・ウント・ヴァイスハウプト・ゲゼルシャフト・ミト・ベシユレンクテル・ハフツング）1982.08.12, 第6ページ下左欄第16行-第7ページ上左欄第14行, 第4図 & EP 54722 A1 & DE 3049099 A	1-6
A	日本国実用新案登録出願02-066811号(日本国実用新案登録出願公開04-025077号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社小松製作所) 1992.02.28, 明細書第4ページ第8行-第7ページ第11行, 第1,2図(ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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」国際出願日前の出願または特許であるが、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

の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

2 5 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
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）

柏原 郁昭

3 O

3 1 1 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

C (続き) . 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 請求項の番号
A	US 2004/0144938 A1 (Frank AKSELBERG) 2004.07.29, 段落 0017-0025, 0031, 図 1-4 & GB 2395767 A & CA 2444454 A1	1-6