

(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
2019年2月28日(28.02.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/039248 A1

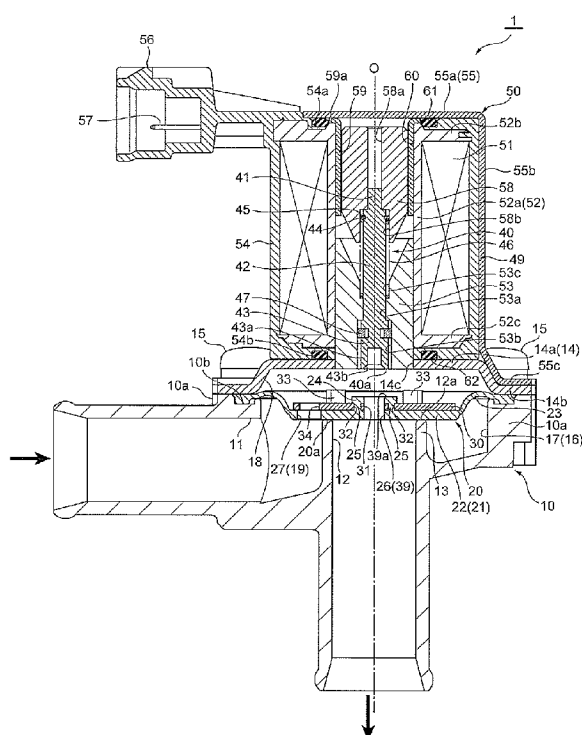
- (51) 国際特許分類:
F16K 31/06 (2006.01) *F16K 31/40* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/029360
- (22) 国際出願日: 2018年8月6日(06.08.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-162460 2017年8月25日(25.08.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社不二工機 (FUJIKOKI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 望月 健一 (MOCHIZUKI Kenichi); 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 後藤 聡志 (GOTO Satoshi); 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 北林 勇人 (KITABAYASHI Hayato); 〒1580082 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).

田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所 (HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都港区愛宕二丁目5-1 愛宕グリーンヒルズ MORIタワー32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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) Title: PILOT-TYPE CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: パイロット式制御弁



(57) Abstract: A pilot-type control valve is provided which can reduce the number of assembly steps and improve assembly properties in addition to contributing to reducing weight. A compression coil spring 46 is mounted interposed between a suction element 53 and a spring bearing 45 provided in a pilot valve body 40, and through the biasing force of the compression coil spring 46, the pilot valve body 40 is pressed against a plunger 58, and the plunger 58 is biased in the direction away from the suction element 53.

(57) 要約: 軽量化に寄与するとともに、組立工数の削減や組立性の向上を図ることのできるパイロット式制御弁を提供する。パイロット弁体40に設けられたばね受け45と吸引子53との間に圧縮コイルばね46が介装され、その圧縮コイルばね46の付勢力によって、パイロット弁体40がプランジャ58に押し付けられ、プランジャ58が吸引子53から離れる方向に付勢される。

(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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：パイロット式制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、ヒートポンプ式冷暖房システム等に使用するのに好適なパイロット式制御弁に係り、特に、パイロット弁体を昇降駆動し、このパイロット弁体に応動して大口径の主弁口を主弁体で開閉するようにされたパイロット式制御弁に関する。

背景技術

[0002] 電磁式アクチュエータ（ソレノイド）によりパイロット弁体を駆動し、このパイロット弁体に応動して大口径の主弁口を主弁体で開閉するようにされたパイロット式電磁弁としては、例えば特許文献１に所載のように、ピストン型的主弁体と、該主弁体が摺動自在に嵌挿されるとともに、該主弁体により背圧室と主弁室とに仕切られた嵌挿室とを備え、前記主弁体に前記背圧室の圧力を流出口へ逃がすためのパイロット通路が設けられるとともに、該パイロット通路を前記電磁式アクチュエータにより昇降駆動されるパイロット弁体で開閉するようにされたものが知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許第６１１１０８２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記特許文献１に所載の如くの従来のパイロット式電磁弁では、通常、電磁式アクチュエータにより昇降駆動されるプランジャに、先端にシール部材が取り付けられた金属製のパイロット弁体を圧入・かしめ等により連結固定し、プランジャと吸引子との間に付勢部材としての圧縮コイルばねを縮装して、プランジャ（及びパイロット弁体）を吸引子から離れる方向に付勢している。

[0005] そのため、上記従来のパイロット式電磁弁では、プランジャに連結固定されるパイロット弁体自体の強度（剛性）が必要となり、重量増加を招くとともに、プランジャ（及びパイロット弁体）を吸引子側に引き寄せるための吸引力も大きくなるという問題があった。また、圧入工程やかしめ工程といったプランジャにパイロット弁体を連結固定する工程が必要となり、組立工数が増加するとともに、組立工程が煩雑化するという問題もあった。

[0006] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、軽量化に寄与するとともに、組立工数の削減や組立性の向上を図ることのできるパイロット式制御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

[0007] 上記の目的を達成すべく、本発明に係るパイロット式制御弁は、基本的に、流入口及び流出口が設けられた弁本体と、前記流出口を開閉するための主弁体と、該主弁体が配在されるとともに、該主弁体によって主弁室と背圧室とに仕切られた収納室と、前記主弁室ないし前記流入口の圧力を前記背圧室に供給するための圧力供給通路とを備え、前記主弁体に前記背圧室の圧力を前記流出口へ逃がすためのパイロット通路が設けられ、該パイロット通路を電磁式アクチュエータにより昇降駆動されるパイロット弁体で開閉することにより、該パイロット弁体に応動して前記流出口を前記主弁体で開閉するようにされ、前記パイロット弁体に設けられた受け部と前記電磁式アクチュエータの吸引子との間に付勢部材が介装され、該付勢部材の付勢力によって、前記パイロット弁体が前記電磁式アクチュエータのプランジャに押し付けられ、前記プランジャが前記吸引子から離れる方向に付勢されていることを特徴としている。

[0008] 好ましい態様では、前記受け部は、前記パイロット弁体と一体もしくは別体に設けられる。

[0009] 別の好ましい態様では、前記受け部は、前記パイロット弁体に設けられた外周溝に装着される。

[0010] 他の好ましい態様では、前記受け部は、前記プランジャに設けられた挿入

穴内に配置される。

[0011] 他の好ましい態様では、前記パイロット弁体と前記吸引子との間に、前記付勢部材の付勢力による前記パイロット弁体の移動限界を定めるストッパ機構が設けられる。

[0012] 前記パイロット弁体は、好ましくは、樹脂製である。

[0013] 前記受け部は、好ましくは、磁性材料で作製される。

[0014] また、本発明に係るパイロット式制御弁は、基本的に、流入口及び流出口が設けられた弁本体と、前記流出口を開閉するための主弁体と、該主弁体が配在されるとともに、該主弁体によって主弁室と背圧室とに仕切られた収納室と、前記主弁室ないし前記流入口の圧力を前記背圧室に供給するための圧力供給通路とを備え、前記主弁体に前記背圧室の圧力を前記流出口へ逃がすためのパイロット通路が設けられ、該パイロット通路を昇降駆動装置により昇降駆動されるパイロット弁体で開閉することにより、該パイロット弁体に応動して前記流出口を前記主弁体で開閉するようにされ、前記パイロット弁体に設けられた受け部と前記弁本体ないし前記昇降駆動装置との間に付勢部材が介装され、該付勢部材の付勢力によって、前記パイロット弁体が前記弁本体ないし前記昇降駆動装置に押し付けられるようにされていることを特徴とするパイロット式制御弁である。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、パイロット弁体に設けられた受け部と吸引子との間に付勢部材が介装され、その付勢部材の付勢力によって、パイロット弁体がプランジャに押し付けられ、プランジャが吸引子から離れる方向に付勢されるので、圧入・かしめ等によってパイロット弁体をプランジャに連結固定する必要がなくなり、パイロット弁体自体の強度（剛性）が低く抑えられるため、重量増加を回避できる。また、プランジャ及びパイロット弁体の稼働に要する吸引力を小さくできるため、これによっても、軽量化を図ることができる。さらに、パイロット弁体をプランジャに連結固定する工程が不要となるため、組立工数を削減できるとともに、組立工程を簡素化して組立性を向上さ

せることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明に係るパイロット式制御弁（パイロット式電磁弁）の一実施形態を示す縦断面図。

[図2A]図 1 に示される主弁体の斜視図。

[図2B]図 2 Aに示される補強部材（一体成形前の状態）の斜視図。

[図3]図 1 に示されるハウジングの斜視図。

[図4A]図 1 に示されるパイロット式電磁弁の動作説明に供される要部拡大縦断面図であり、閉弁状態（パイロット弁体：閉、主弁体：閉）を示す図。

[図4B]図 1 に示されるパイロット式電磁弁の動作説明に供される要部拡大縦断面図であり、パイロット通路が開いた状態（パイロット弁体：開、主弁体：閉）を示す図。

[図4C]図 1 に示されるパイロット式電磁弁の動作説明に供される要部拡大縦断面図であり、開弁状態（パイロット弁体：開、主弁体：開）を示す図。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

[0018] 図 1 は、本発明に係るパイロット式制御弁としてのパイロット式電磁弁の一実施形態を示す縦断面図である。図 1 は、紙面に向かって〇線の左側がコネクタ部 5 6 の中心を通る面に沿った断面図であり、〇線の右側が紙面に向かって垂直な面の断面図である。

[0019] なお、本明細書において、上下、左右、前後等の位置、方向を表わす記述は、説明が煩瑣になるのを避けるために図面に従って便宜上付けたものであり、実際の使用状態での位置、方向を指すとは限らない。本明細書では、昇降駆動装置としての電磁式アクチュエータ（ソレノイド）が配置された側を上側、弁本体が配置された側を下側としている。

[0020] また、各図において、部材間に形成される隙間や部材間の離隔距離等は、発明の理解を容易にするため、また、作図上の便宜を図るため、各構成部材の寸法に比べて大きくあるいは小さく描かれている場合がある。

- [0021] 図示実施形態のパイロット式電磁弁 1 は、例えばカーエアコン等のヒートポンプ式冷暖房システム等に用いられるもので、主に、流入口 11 及び流出口 12 を有する底部付き短円筒状の弁本体 10 と、弁本体 10 の上側に設けられた電磁式アクチュエータ（昇降駆動装置）50 とを備えている。
- [0022] 弁本体 10 の底部中央には、主弁座 12a 付きの流出口 12 が設けられた円筒部 13 が形成（図示例では、一体に形成）されるとともに、前記流出口 12 に直交するように、その側部に横穴状の流入口 11 が設けられている。
- [0023] 弁本体 10 の上部には、該弁本体 10 の上面開口を塞ぐように概略ドーム状の磁性金属（例えば、鉄等）からなる蓋部材 14 が取り付けられている。この蓋部材 14 の天井部 14a の略中央には、後述する電磁式アクチュエータ 50 の吸引子 53 の下端が内嵌されるとともにパイロット弁体 40（の下部大径部 43）が挿通される嵌合穴 14c が設けられている。また、その天井部 14a の外周部には（下向きに）フランジ部 14b が延設されており、このフランジ部 14b を介して当該蓋部材 14 は弁本体 10（の上部）に固定されている。図示例では、蓋部材 14 は、弁本体 10 の外周に一体に且つ軸線 O に対して略対称に設けられた複数の取付部 10a に前記蓋部材 14 のフランジ部 14b をボルト類 15 で締結固定することにより、弁本体 10 に組み付けられる。
- [0024] 前記弁本体 10 内、具体的には、弁本体 10 と蓋部材 14 により画成された収納室 16 には、ダイヤフラム 21 を有する主弁体（ダイヤフラム弁体ともいう）20 が弾性変形自在に収納され、該主弁体 20 により前記収納室 16 が主弁室 17 と背圧室 18 とに仕切られている。主弁体 20 の中央部には、背圧室 18 の圧力を流出口 12 へ逃がすためのパイロット弁座 39a 付きのパイロット通路（パイロット弁口）39 が上下方向（軸線 O 方向）に貫通するように設けられ、後述するパイロット弁体 40 のパイロット弁体部 40a により前記パイロット通路 39 を開閉するようになっている。また、主弁体 20 の中央部から離間した位置（流出口 12 より外側の位置）には、主弁室 17 ないし流入口 11 の圧力を背圧室 18 に供給するための圧力供給通路

(均圧通路ともいう) 19 が設けられている。

[0025] 詳細には、前記主弁体 20 は、例えばゴムあるいはテフロン（登録商標）等の弾性部材から作製されたダイヤフラム 21 と、例えば硬質の樹脂あるいは金属等から作製された円板状のストッパ 33 付き補強部材 30 とで構成され、それらが例えばインサート成形等により一体化されて形成されている。なお、本例では、ダイヤフラム 21 と補強部材 30 をインサート成形にて一体化した構成としたが、ダイヤフラム 21 と補強部材 30 とが固定されていればよく、例えば補強部材 30 の一部にダイヤフラム 21 の一部を嵌合、又は接着剤で固定してもよい。

[0026] より詳しくは、前記補強部材 30 は、流出口 12 より大径に形成されるとともに、図 1 とともに図 2 A、B を参照すればよく分かるように、その中央部に、パイロット通路 39（の中央部分）を構成する中心穴 31 が開設され、該中心穴 31 の周囲に、前記主弁体 20 の成形時にダイヤフラム 21 を構成する弾性部材を通過させるための通し穴 32 が貫設されている。本例では、平面視略扇形の通し穴 32 が、前記補強部材 30 における中心穴 31 周りに略等角度間隔に 4 個設けられている。

[0027] また、前記補強部材 30 の上面における通し穴 32 周りには、収納室 16 の天井面（つまり、蓋部材 14 の天井部 14 a の下面）に当接して主弁体 20 の最大変形（リフト）位置を定めるストッパ 33 が突設されている。このストッパ 33 は、開弁時（つまり、主弁体 20 のリフト時）に当該主弁体 20（のダイヤフラム 21）に設けられたパイロット弁座 39 a がパイロット弁体 40 等に衝突するのを阻止すべく、その高さが、後述するダイヤフラム 21 の上側シール部 24 の高さより高く設定されている。本例では、略矩形状のストッパ 33 が、前記補強部材 30 における通し穴 32 の外側に略等角度間隔に 4 個設けられている。

[0028] なお、ここでは、前記ストッパ 33 が補強部材 30 と一体に成形されているが、補強部材 30 と別体に（言い換えれば、別部品として）形成しても良い。また、前記ストッパを、例えば、ダイヤフラム 21 や蓋部材 14 の天井

部 1 4 a 等に形成しても良いことは勿論である。

[0029] さらに、前記補強部材 3 0 の外周付近（図 2 A、B に示す例では、隣り合うストッパ 3 3 の中間付近）には、圧力供給通路 1 9 （の上半分）を構成する上側連通穴（均圧孔ともいう）3 4 が開設されるとともに、当該補強部材 3 0 とダイヤフラム 2 1 との固着力を高めるためにダイヤフラム 2 1 を構成する弾性部材の一部が侵入して充填される導入穴（図 2 A、B に示す例では、3 個）3 5 が開設されている。

[0030] 一方、前記ダイヤフラム 2 1 は、基本的に、前記補強部材 3 0 の下面側に形成される比較的肉厚の円板状の下側シール部 2 2 と、該下側シール部 2 2 の外周（つまり、ダイヤフラム 2 1 の周縁）に延設される比較的肉薄の弾性変形部 2 3 と、前記補強部材 3 0 の上面側における中心穴 3 1 周り且つ通し穴 3 2 上に形成される円環状の上側シール部 2 4 と、前記補強部材 3 0 の通し穴 3 2 内に形成されて下側シール部 2 2 と上側シール部 2 4 とを連結する連結部（本例では、4 箇所の連結部）2 5 とからなっている。

[0031] 下側シール部 2 2 の中央部には、パイロット通路 3 9 （の下部）を構成する中央穴 2 6 が設けられており、前記上側シール部 2 4 の内周と前記補強部材 3 0 の中心穴 3 1 と前記下側シール部 2 2 の中央穴 2 6 とで前記パイロット通路 3 9 が形成されている。

[0032] また、下側シール部 2 2 の外周付近には、圧力供給通路 1 9 （の下半分）を構成する下側連通穴（均圧孔ともいう）2 7 が設けられており、前記下側シール部 2 2 の下側連通穴 2 7 と前記補強部材 3 0 の上側連通穴 3 4 とで前記圧力供給通路 1 9 が形成されている。図示例では、補強部材 3 0 の上側連通穴 3 4 は、下側シール部 2 2 の下側連通穴 2 7 より若干小さくされるとともに、前記パイロット通路 3 9 の通路径（上側シール部 2 4 の内径、補強部材 3 0 の中心穴 3 1 の穴径、下側シール部 2 2 の中央穴 2 6 の穴径）は、圧力供給通路 1 9 の（最小）通路径（ここでは、補強部材 3 0 の上側連通穴 3 4 の穴径）より若干大きくされている。

[0033] 本実施形態では、前記主弁体 2 0 を構成するダイヤフラム 2 1 における下

側シール部 22 の下面（図示例では、下側連通穴 27 より若干内側かつ連結部 25 より若干外側の円環状部分）が、流出口 12（の上端の主弁座 12a）に接離して当該流出口 12 を開閉する主弁体部 20a とされ、前記上側シール部 24 の上面（図示例では、上側シール部 24 の外縁より内側、かつ、連結部 25 より若干内側の円環状部分）が、電磁式アクチュエータ 50 のプランジャ 58 に連結されたパイロット弁体 40（の下端のパイロット弁体部 40a）に接離するパイロット弁座 39a とされる。

[0034] 前記弁本体 10 の上端には、ダイヤフラム受け部 10b が設けられており、弁本体 10 の上面開口を覆うように主弁体 20（のダイヤフラム 21）が配在され、該主弁体 20 のダイヤフラム 21（の弾性変形部 23）の外周部（より詳しくは、弾性変形部 23 の外周に形成された肉厚部）が、前記弁本体 10 の上端に設けられたダイヤフラム受け部 10b と蓋部材 14 の外周部に設けられたフランジ部 14b とで挟圧保持されることで、収納室 16 における主弁体 20 より上側に背圧室 18 が形成され、主弁体 20 より下側に主弁室 17 が形成されている。

[0035] 前記のように、本例では、圧力供給通路 19 を構成する下側シール部 22 の下側連通穴 27 と補強部材 30 の上側連通穴 34 とを介して流入口 11 ないし主弁室 17 と背圧室 18 とが連通しており、したがって、パイロット通路 39 がパイロット弁体 40 のパイロット弁体部 40a で閉じられている状態においては、流入口 11、主弁室 17、背圧室 18 には、高圧の流体が充填することになる。

[0036] なお、本例では、主弁室 17 ないし流入口 11 の圧力を背圧室 18 に供給するための圧力供給通路 19 が主弁体 20 に設けられているが、前記圧力供給通路 19 は、主弁体 20 以外の弁本体 10 等に設けても良いことは勿論である。

[0037] 上記した如くのダイヤフラム 21 と補強部材 30 とが例えばインサート成形等により一体に形成されることで、当該補強部材 30 によってダイヤフラム 21 の剛性（特に、下側シール部 22 における主弁体部 20a や上側シール部 24 における主弁体部 20a）が向上する。

ル部 24 におけるパイロット弁座 39 a の強度) が保持されることになる。

[0038] 電磁式アクチュエータ (ソレノイド) 50 は、前記弁本体 10 の上部に載置固定されている。

[0039] 前記電磁式アクチュエータ 50 は、ソレノイドコイル 51 が巻装された樹脂製のコイルボビン 52 を備える。このコイルボビン 52 は、ソレノイドコイル 51 が外装される円筒状の筒状胴体部 52 a を有するとともに、その筒状胴体部 52 a の上端部及び下端部に、ソレノイドコイル 51 のばらつきを規制する一対のフランジ部 (上側フランジ部 52 b、下側フランジ部 52 c) が一体的に形成されている。

[0040] コイルボビン 52 (の筒状胴体部 52 a) の内周には、磁性金属からなる円筒状のプランジャ 58 と吸引子 53 とが上下方向で対向配置されるとともに、前記プランジャ 58 (の外周) に、磁性金属からなる円筒体で作製された磁極 59 が外装されている。

[0041] 前記円筒状の吸引子 53 は、コイルボビン 52 (の筒状胴体部 52 a) の内周下部に配置され、この吸引子 53 の下部が、コイルボビン 52 (の筒状胴体部 52 a) の下端 (開口) から突出して前記蓋部材 14 の嵌合穴 14 c に圧入・かしめ等により内嵌固定されている。この吸引子 53 には、パイロット弁体 40 の下部を挿通するための段付きの挿通穴 (上部小径挿通穴 53 a、下部大径挿通穴 53 b) が上下方向 (軸線 O 方向) に沿って設けられている。

[0042] 一方、前記プランジャ 58 は、コイルボビン 52 (の筒状胴体部 52 a) の内周上部に、(間に磁極 59 を挟んで) 上下方向 (軸線 O 方向) に移動自在に配在されている。言い換えれば、コイルボビン 52 (の筒状胴体部 52 a) の内周上部に円筒状の磁極 59 が内嵌され、その磁極 59 の内側に前記プランジャ 58 が軸線 O 方向に沿って移動自在に内挿されている。すなわち、ここでは、コイルボビン 52 (の筒状胴体部 52 a) の内側 (コイルボビン 52 にソレノイドコイル 51 が巻装されたコイル装置 49 内) に形成された中空部が、前記プランジャ 58 が昇降自在に配置されるプランジャ室 60

とされ、その中空部に面する壁面が前記プランジャ室 60 の内壁面として用いられている。このプランジャ 58 には、パイロット弁体 40 の上部を挿入するための段付きの挿入穴（上部小径挿入穴 58 a、下部大径挿入穴 58 b）が上下方向（軸線 O 方向）に沿って設けられている。

[0043] なお、前記磁極 59 は、その上端から（外向きに）突設されたフランジ部 59 a がコイルボビン 52 の上面と後述するハウジング 55（の天井部 55 a）の下面とで挟持されて、前記コイルボビン 52 とプランジャ 58 との間に固定配置されている。

[0044] 前記コイルボビン 52（及び該コイルボビン 52 に外装されたソレノイドコイル 51）を覆うように樹脂製のモールドカバー 54 が配在され、該モールドカバー 54 の外側において、ソレノイドコイル 51、コイルボビン 52、吸引子 53、及びプランジャ 58 等が概略門型のハウジング 55 により覆われている。

[0045] より詳しくは、前記ハウジング 55 は、前記ソレノイドコイル 51、コイルボビン 52、モールドカバー 54 からなるコイル装置 49 の外周を囲うヨークが一体とされた磁性材料（例えば、鉄等）で作製されている。このハウジング 55 は、図 1 とともに図 3 を参照すればよく分かるように、前記プランジャ室 60 の天井部を閉塞するように前記モールドカバー 54 の上部を覆う矩形平板状の天井部 55 a と、該天井部 55 a の両側部から下方に延びて前記モールドカバー 54 の側部（両側部）を覆う側脚部 55 b とで構成され、その側脚部 55 b の下端に設けられた取付脚 55 c を介して弁本体 10（の上部）に固定されている。図示例では、このハウジング 55 は、当該ハウジング 55 の取付脚 55 c と弁本体 10 の上部との間に前記蓋部材 14 のフランジ部 14 b を挟んだ状態で（言い換えれば、前記蓋部材 14 のフランジ部 14 b を挟圧しながら）前記弁本体 10 の取付部 10 a に前記ハウジング 55 の取付脚 55 c をボルト類 15 で締結固定することにより、前記蓋部材 14（のフランジ部 14 b）とともに且つ前記蓋部材 14（のフランジ部 14 b）と（磁氣的に）接続された状態で弁本体 10 に組み付けられている。

- [0046] 前記ハウジング５５の天井部５５aとモールドカバー５４の上部と磁極５９のフランジ部５９aとで囲まれる空間（具体的には、モールドカバー５４の上面において磁極５９のフランジ部５９aの外側に設けられた環状溝５４a）、並びに、モールドカバー５４の下部と蓋部材１４の天井部１４aとの間（具体的には、モールドカバー５４の下面における内周付近に設けられた環状溝５４b）にはそれぞれ、シール部材としてのＯリング６１、６２が圧縮状態で装着されている。
- [0047] また、モールドカバー５４（の上端側部）には、コネクタ部５６が一体成形され、コネクタ部５６の内部には、ソレノイドコイル５１に通電するための外部端子５７が突設されている。
- [0048] 前記プランジャ室６０に配在されたプランジャ５８には、ソレノイドコイル５１の通電状態に応じて前記主弁体２０のパイロット通路３９を開閉する段付き軸状のパイロット弁体４０が連結されている。なお、このパイロット弁体４０は、例えば樹脂製でも金属製でも良いが、樹脂製の方が軽量であるので好ましい。
- [0049] 前記パイロット弁体４０は、上側から、プランジャ５８の上部小径挿入穴５８aに嵌挿される上部小径部４１、上端側がプランジャ５８の下部大径挿入穴５８bに内挿されるとともに下端側が吸引子５３の上部小径嵌挿穴５３aに挿通される中間胴部４２、吸引子５３の下部大径嵌挿穴５３bに内挿される下部大径部４３を備えている。下部大径部４３の外径は、前記主弁体２０のパイロット通路３９の通路径より若干大径、かつ、前記主弁体２０を構成するダイヤフラム２１の上側シール部２４の外径より若干小径に設定されている。
- [0050] パイロット弁体４０の中間胴部４２の上部外周（プランジャ５８の下部大径挿入穴５８bに内挿される部分）には環状の外周溝４４が設けられ、該外周溝４４に、例えば半周状のワッシャを２個合わせた構成のリング状のばね受け（受け部）４５が嵌め込まれている。
- [0051] 一方、前記吸引子５３（の上部小径嵌挿穴５３a）の内周面には、一端（

下端)を閉じ且つ他端(上端)を開いたばね挿入溝53cが形成されている。このばね挿入溝53cの上向きの段差面(下側ばね受け面)と前記パイロット弁体40に設けられたばね受け45の下面(上側ばね受け面)との間に、パイロット弁体40を常時上方(開弁方向)に付勢する圧縮コイルばね(付勢部材)46が(パイロット弁体40の中間胴部42に外挿されるようにして)縮装されている。この圧縮コイルばね46の付勢力によって、パイロット弁体40(の上部小径部41と中間胴部42との間に形成される外周段差)がプランジャ58(の上部小径挿入穴58aと下部大径挿入穴58bとの間に形成される内周段差)に押し付けられて当該プランジャ58と連結されるとともに、プランジャ58は吸引子53から離れる方向(上方向)に付勢されている。

[0052] ここで、図示例では、吸引子53の上部小径嵌挿穴53aと下部大径嵌挿穴53bとの間に形成される内周段差と、前記パイロット弁体40の中間胴部42と下部大径部43との間に形成される外周段差とによって、前記圧縮コイルばね46の付勢力によるパイロット弁体40の上方移動を規制する(言い換えれば、パイロット弁体40の上方移動限界を定める)ストッパ機構が形成されているが、このストッパ機構は、上記構成に限定されないことは当然である。

[0053] また、前記パイロット弁体40に設けられたばね受け45は、例えば金属製でも樹脂製でも良いが、例えば磁性材料で作製することにより、当該パイロット弁体40の吸引子53側への吸引力を高めることができる。また、本例では、前記ばね受け(受け部)45は、パイロット弁体40と別体に(別部品として)形成されているが、パイロット弁体40と一体に形成しても良いことは勿論である。例えば、パイロット弁体40の中間胴部42の表面に径方向の段差を設け、この段差をばね受け(受け部)としてもよい。

[0054] 前記パイロット弁体40の下部大径部43の上部外周(に設けられた環状溝)には、例えばゴムあるいはテフロン(登録商標)等の合成樹脂で作製されたパッキン(ピストンリング)47が装着されている。

[0055] また、本例では、パイロット弁体40の下部大径部43の下部が円筒状に形成されるとともに、その円筒部43aの下端内周に、円錐台面からなるテーパ面（面取り部ともいう）43bが形成されており、そのテーパ面43bの先端（外端）部分が、主弁体20（のダイヤフラム21の上側シール部24）に形成されたパイロット弁座39aに接離してパイロット通路39を開閉するパイロット弁体部40aとされている。

[0056] なお、図示例では、弁本体10の流出口12、主弁体20（のパイロット通路39）、コイルボビン52（の筒状胴体部52a）、吸引子53、プランジャ58、磁極59、及びパイロット弁体40等が、同一軸線O上に配置されている。

[0057] このような構成とされたパイロット式電磁弁1にあっては、ソレノイドコイル51に通電すると、（吸引子53、プランジャ58、ハウジング55、蓋部材14等を介してソレノイドコイル51の内周側及び外周側に磁路が形成されて）ソレノイドコイル51により発生した磁界により吸引子53及びプランジャ58が励磁され、図4Aに示される如くに、圧縮コイルばね46の付勢力に抗してプランジャ58が吸引子53に吸引されて下方に移動し、これに伴い、パイロット弁体40が押し下げられて当該パイロット弁体40のパイロット弁体部40aが主弁体20に設けられたパイロット通路39のパイロット弁座39aに押し付けられて（着座して）パイロット通路39が閉じられる。それとともに、パイロット弁体40が（主弁体20のダイヤフラム21の弾性力（押し上げる力）に抗して）主弁体20を下方（閉弁方向）に押圧するので、流出口12も閉じられる。

[0058] したがって、このときは、流入口11から主弁室17に導入された高圧の流体が流出口12へは導出されないが、この高圧流体が主弁体20に設けられた圧力供給通路19を通じて背圧室18に導入されるので、背圧室18も高圧となり、主弁体20の主弁体部20aが流出口12の主弁座12aに強く押し付けられる。

[0059] 一方、この閉弁状態からソレノイドコイル51への通電をオフすると、つ

まり、ソレノイドコイル 5 1 に通電しないときには、図 4 B に示される如くに、圧縮コイルばね 4 6 の付勢力により、パイロット弁体 4 0 がプランジャ 5 8 とともに押し上げられて上方に移動し、パイロット弁体 4 0 のパイロット弁体部 4 0 a がパイロット弁座 3 9 a から離れてパイロット通路 3 9 が開かれる。

[0060] これにより、背圧室 1 8 の流体（圧力）がパイロット通路 3 9 を通じて流出口 1 2 へ導出され（逃がされ）、背圧室 1 8 の圧力が低下し、流入口 1 1 及び主弁室 1 7（高圧）と背圧室 1 8（低圧）との間に生じた差圧力及び主弁体 2 0 のダイヤフラム 2 1 の弾性力による主弁体 2 0 を押し上げる力（開弁させる力）が主弁体 2 0 を押し下げる力（閉弁させる力）に打ち勝ち、図 4 C に示される如くに、（ストッパ 3 3 が収納室 1 6 の天井部（つまり、蓋部材 1 4 の天井部 1 4 a）に当接するまで）主弁体 2 0 が押し上げられて、流出口 1 2 が開く。

[0061] このように、本実施形態のパイロット式電磁弁 1 では、パイロット弁体 4 0 に設けられたばね受け（受け部） 4 5 と吸引子 5 3 との間に圧縮コイルばね（付勢部材） 4 6 が介装され、その圧縮コイルばね 4 6 の付勢力によって、パイロット弁体 4 0 がプランジャ 5 8 に押し付けられ、プランジャ 5 8 が吸引子 5 3 から離れる方向に付勢されるので、圧入・かしめ等によってパイロット弁体 4 0 をプランジャ 5 8 に連結固定する必要が無くなり、パイロット弁体 4 0 自体の強度（剛性）が低く抑えられるため、重量増加を回避できる。また、プランジャ 5 8 及びパイロット弁体 4 0 の稼働に要する吸引力を小さくできるため、これによっても、軽量化を図ることができる。さらに、パイロット弁体 4 0 をプランジャ 5 8 に連結固定する工程が不要となるため、組立工数を削減できるとともに、組立工程を簡素化して組立性を向上させることができる。

[0062] なお、上記実施形態では、ダイヤフラム 2 1 を有する主弁体（ダイヤフラム弁体） 2 0 を採用したが、当該主弁体 2 0 としては、その他のタイプ（例えばピストン型等）の主弁体を適用できることは詳述するまでも無い。

[0063] また、上記実施形態では、パイロット弁体40を昇降させるための昇降駆動装置として、電磁力を利用した電磁式アクチュエータ（ソレノイド）50を採用したが、プランジャ58に替わり昇降駆動装置としての電動式アクチュエータである電動モータ（ステッピングモータ）により昇降する部材を用い、この部材に弁軸（パイロット弁体40を備えた部材）の上端部を挿入させながら弁軸の下端に設けられたパイロット弁体40aを昇降駆動するようにした電動弁に採用しても良い。この場合、弁本体側（あるいは、弁本体に固定された昇降駆動装置側）と弁軸に設けられたばね受けとの間に、付勢部材としての圧縮コイルばね46が配置されると良い。

符号の説明

- [0064] 1 パイロット式電磁弁
10 弁本体
10b ダイヤフラム受け部
11 流入口
12 流出口
12a 主弁座
13 円筒部
14 蓋部材
16 収納室
17 主弁室
18 背圧室
19 圧力供給通路
20 主弁体
20a 主弁体部
21 ダイヤフラム
22 下側シール部
23 弾性変形部
24 上側シール部

- 2 5 連結部
- 3 0 補強部材
- 3 2 通し穴
- 3 3 ストッパ
- 3 9 パイロット通路
- 3 9 a パイロット弁座
- 4 0 パイロット弁体
- 4 0 a パイロット弁体部
- 4 1 上部小径部
- 4 2 中間胴部
- 4 3 下部大径部
- 4 4 外周溝
- 4 5 ばね受け（受け部）
- 4 6 圧縮コイルばね（付勢部材）
- 4 7 パッキン（ピストンリング）
- 4 9 コイル装置
- 5 0 電磁式アクチュエータ（昇降駆動装置）
- 5 1 ソレノイドコイル
- 5 2 コイルボビン
- 5 3 吸引子
- 5 4 モールドカバー
- 5 5 ハウジング
- 5 8 プランジャ
- 5 9 磁極
- 5 9 a フランジ部
- 6 0 プランジャ室
- 6 1 Oリング
- 6 2 Oリング

請求の範囲

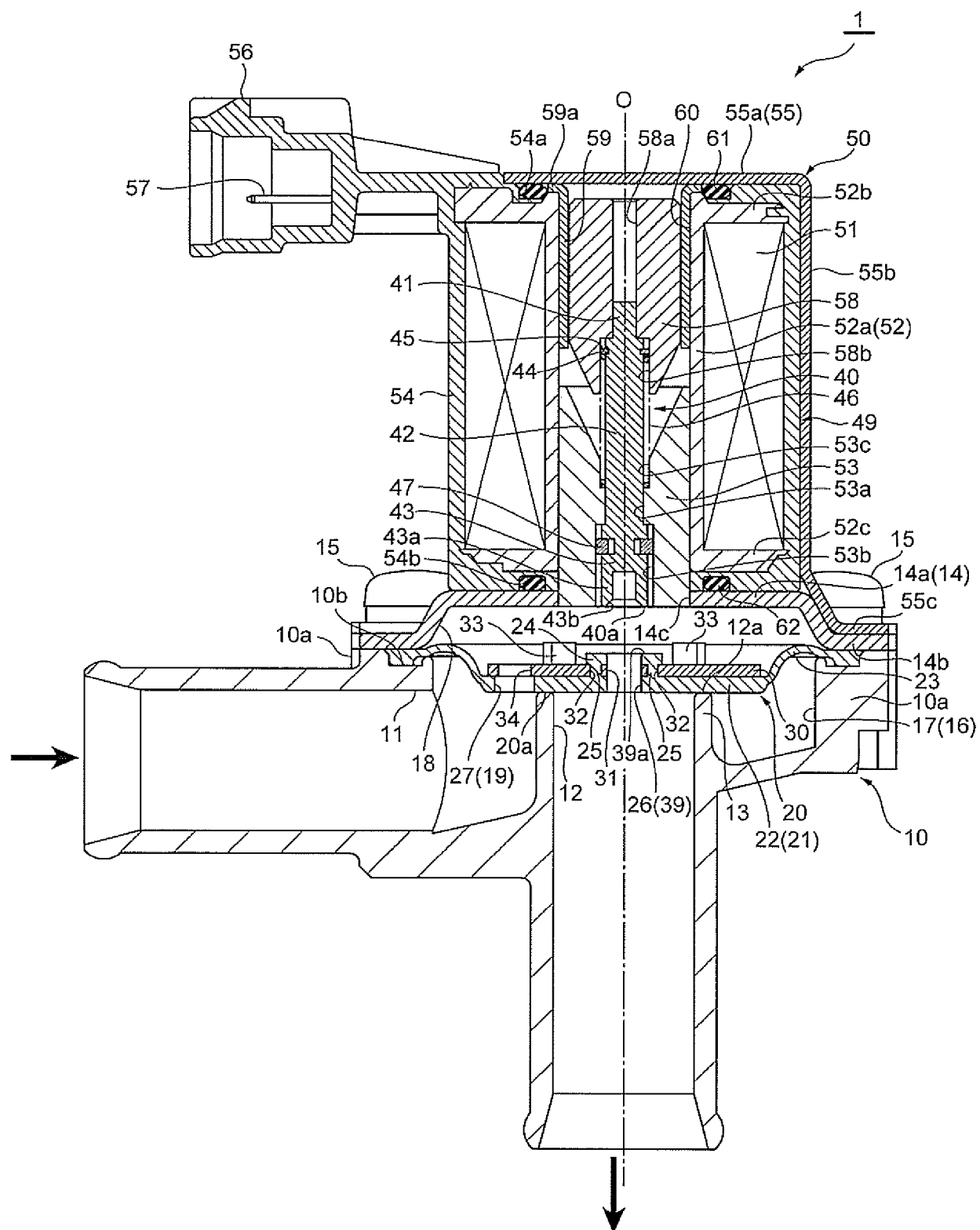
- [請求項1] 流入口及び流出口が設けられた弁本体と、前記流出口を開閉するための主弁体と、該主弁体が配在されるとともに、該主弁体によって主弁室と背圧室とに仕切られた収納室と、前記主弁室ないし前記流入口の圧力を前記背圧室に供給するための圧力供給通路とを備え、前記主弁体に前記背圧室の圧力を前記流出口へ逃がすためのパイロット通路が設けられ、該パイロット通路を電磁式アクチュエータにより昇降駆動されるパイロット弁体で開閉することにより、該パイロット弁体に応動して前記流出口を前記主弁体で開閉するようにされたパイロット式制御弁であって、
- 前記パイロット弁体に設けられた受け部と前記電磁式アクチュエータの吸引子との間に付勢部材が介装され、該付勢部材の付勢力によって、前記パイロット弁体が前記電磁式アクチュエータのプランジャに押し付けられ、前記プランジャが前記吸引子から離れる方向に付勢されていることを特徴とするパイロット式制御弁。
- [請求項2] 前記受け部は、前記パイロット弁体と一体もしくは別体に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のパイロット式制御弁。
- [請求項3] 前記受け部は、前記パイロット弁体に設けられた外周溝に装着されていることを特徴とする請求項1に記載のパイロット式制御弁。
- [請求項4] 前記受け部は、前記プランジャに設けられた挿入穴内に配置されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のパイロット式制御弁。
- [請求項5] 前記パイロット弁体と前記吸引子との間に、前記付勢部材の付勢力による前記パイロット弁体の移動限界を定めるストッパ機構が設けられていることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のパイロット式制御弁。
- [請求項6] 前記パイロット弁体は、樹脂製であることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載のパイロット式制御弁。

[請求項7] 前記受け部は、磁性材料で作製されていることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載のパイロット式制御弁。

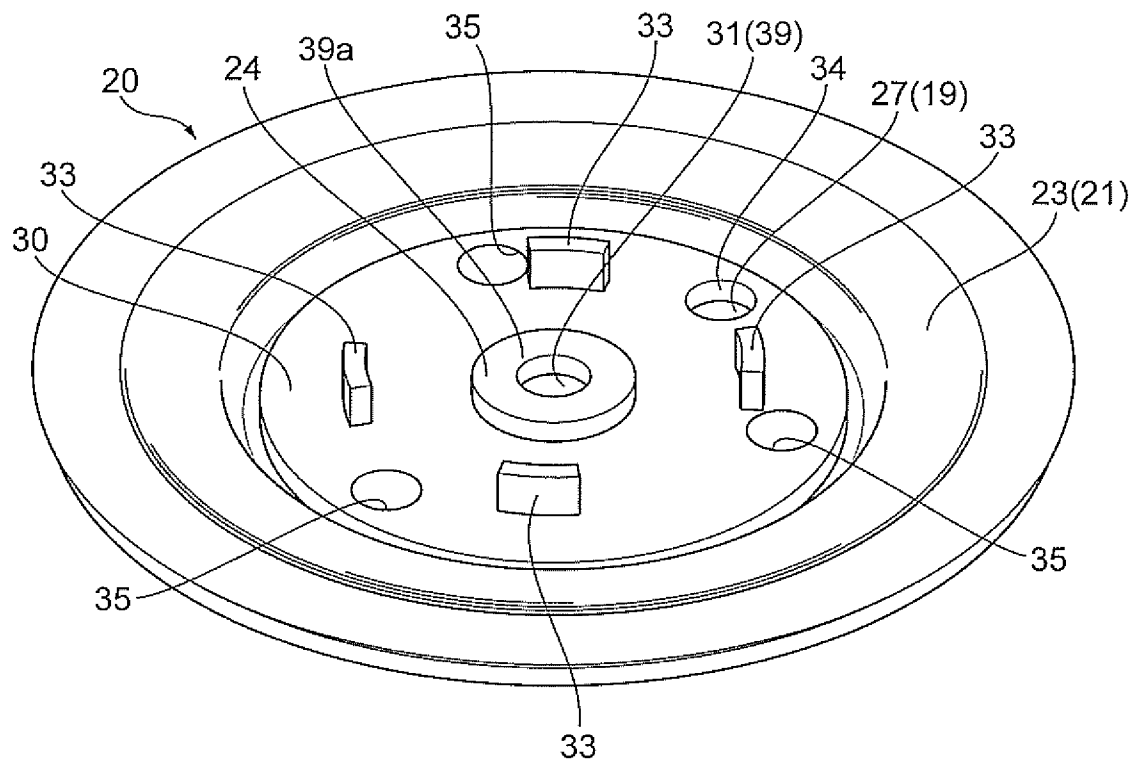
[請求項8] 流入口及び流出口が設けられた弁本体と、前記流出口を開閉するための主弁体と、該主弁体が配在されるとともに、該主弁体によって主弁室と背圧室とに仕切られた収納室と、前記主弁室ないし前記流入口の圧力を前記背圧室に供給するための圧力供給通路とを備え、前記主弁体に前記背圧室の圧力を前記流出口へ逃がすためのパイロット通路が設けられ、該パイロット通路を昇降駆動装置により昇降駆動されるパイロット弁体で開閉することにより、該パイロット弁体に応動して前記流出口を前記主弁体で開閉するようにされたパイロット式制御弁であって、

前記パイロット弁体に設けられた受け部と前記弁本体ないし前記昇降駆動装置との間に付勢部材が介装され、該付勢部材の付勢力によって、前記パイロット弁体が前記弁本体ないし前記昇降駆動装置に押し付けられるようにされていることを特徴とするパイロット式制御弁。

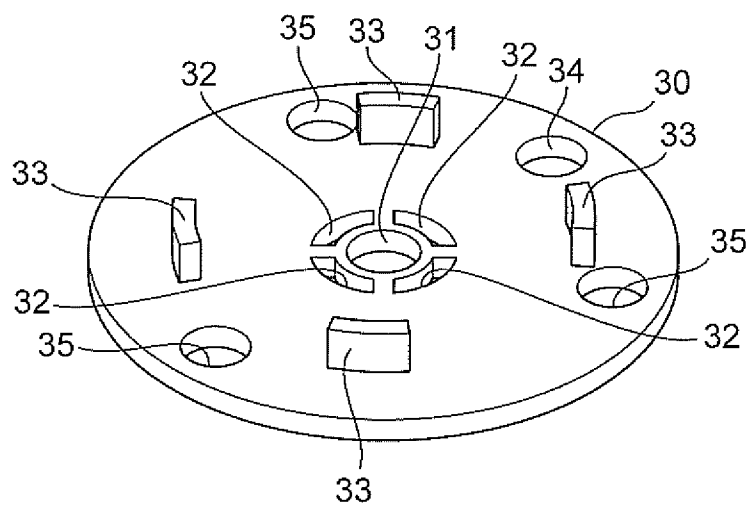
[図1]



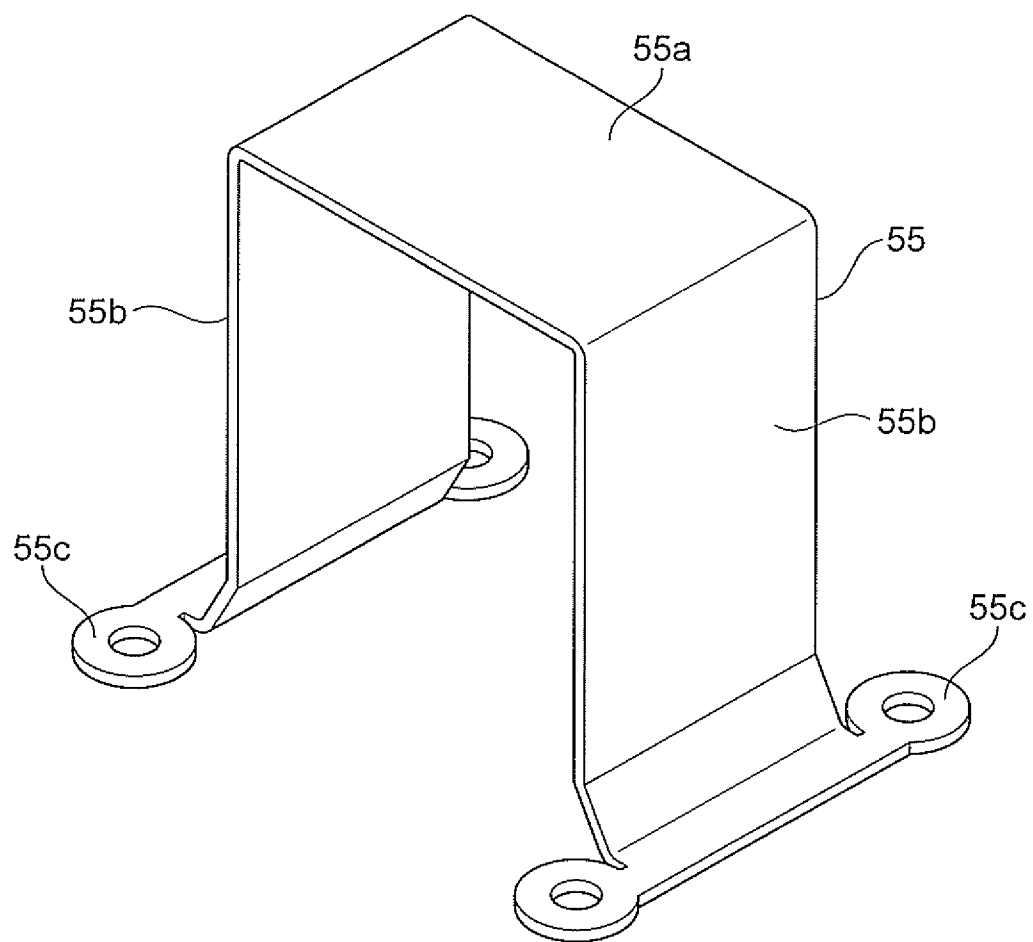
[図2A]



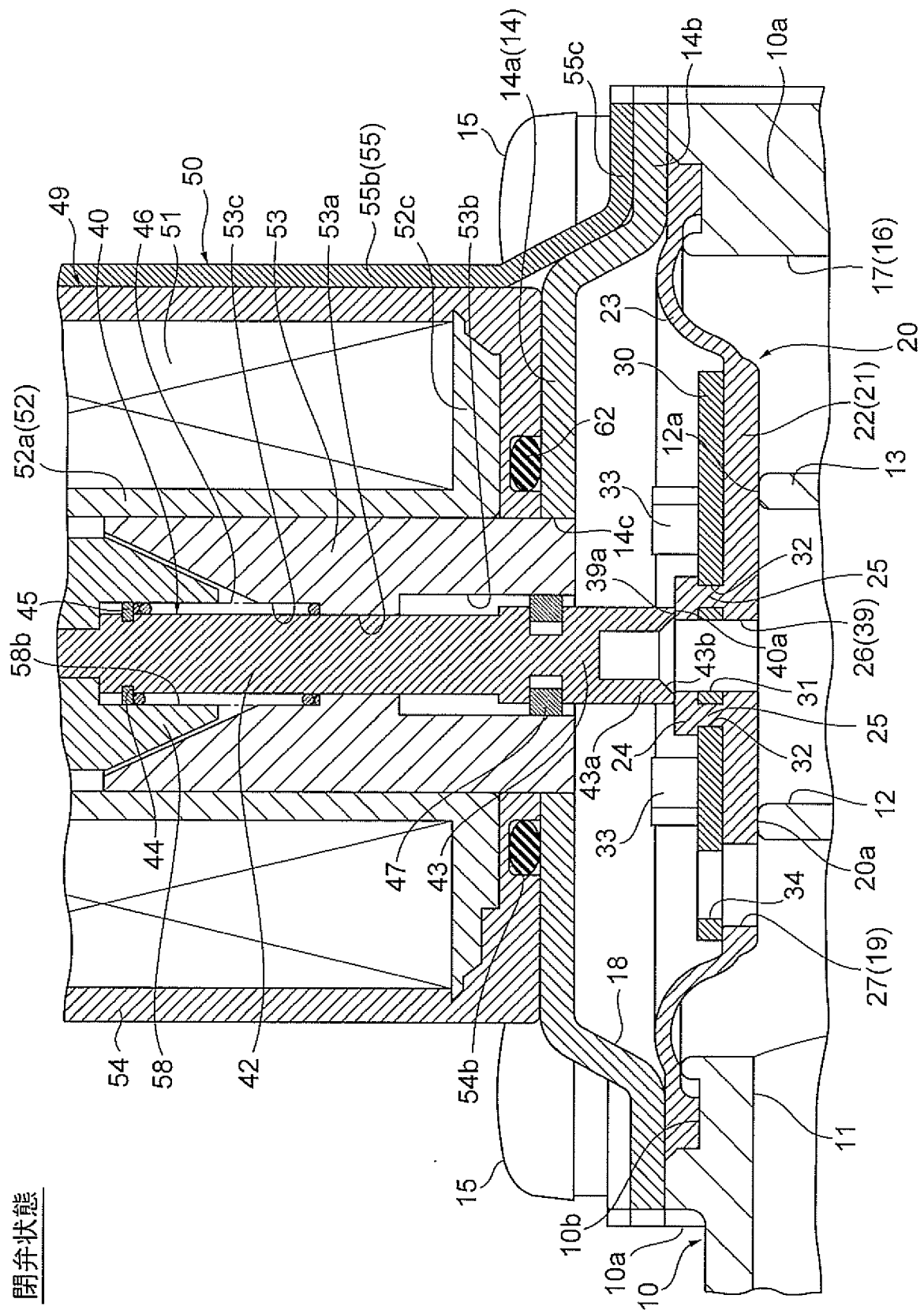
[図2B]



[図3]

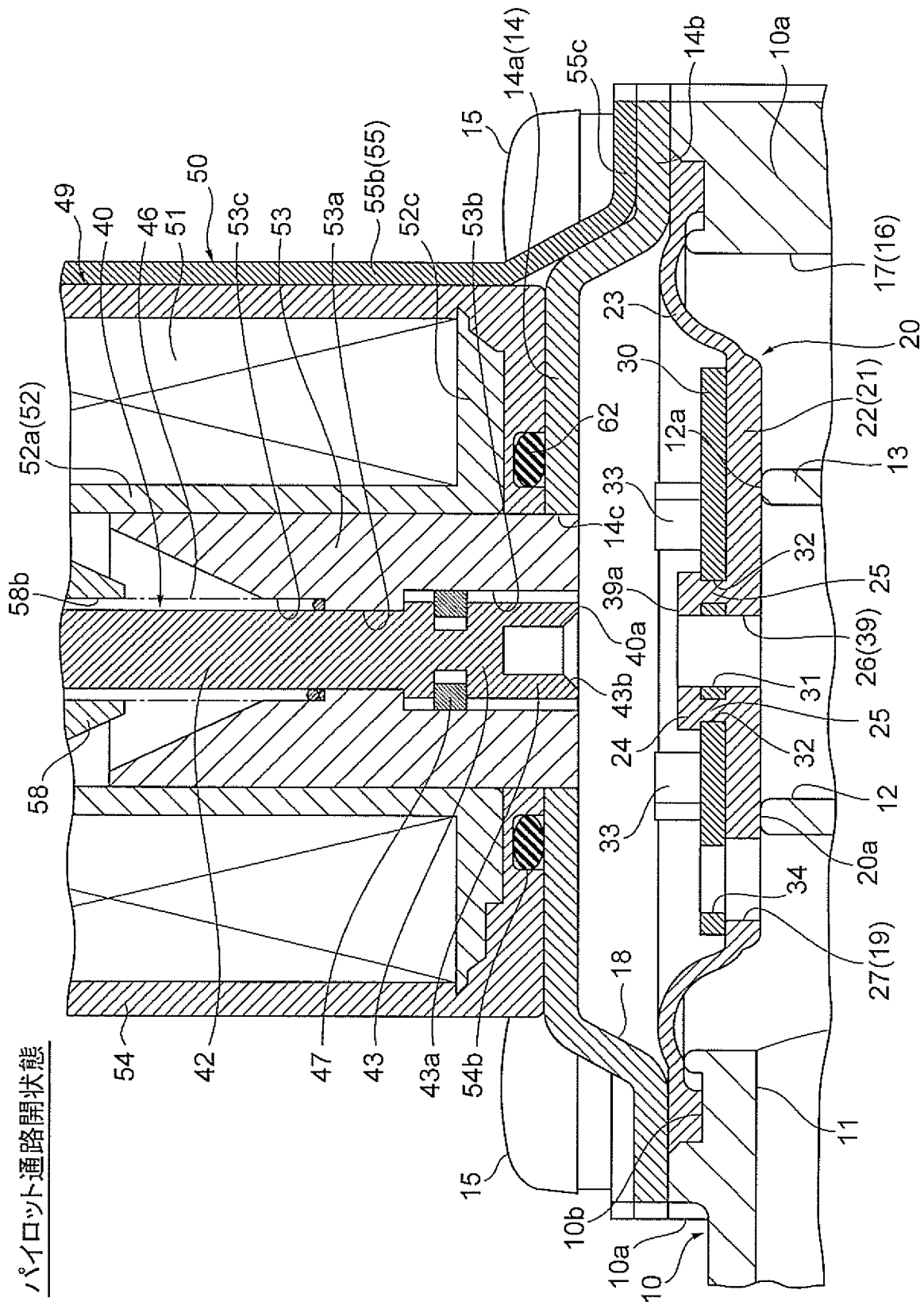


[図4A]



閉弁状態

[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/029360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16K31/06 (2006.01) i, F16K31/40 (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)

Int.Cl. F16K31/06, F16K31/40

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X Y A	JP 2011-169404 A (RINNAI CORP.) 01 September 2011, paragraphs [0016]-[0029], fig. 1 (Family: none)	8 1-3, 6-8 4-5
Y A	JP 2016-89969 A (TGK CO., LTD.) 23 May 2016, paragraphs [0030]-[0050], fig. 1-3 & US 2016/0131403 A1, paragraphs [0036]-[0056], fig. 1-3 & EP 3018434 A1 & KR 10-2016-0054383 A	1-3, 6-8 4-5
A	WO 2016/041650 A1 (DANFOSS A/S) 24 March 2016 & US 2017/0234449 A1 & EP 2998626 A1 & CA 2954799 A1 & CN 106687729 A	1-8

☐ 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

"I" 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
17 October 2018 (17.10.2018)

Date of mailing of the international search report
30 October 2018 (30.10.2018)

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

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. F16K31/06(2006.01)i, F16K31/40(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（IPC））

Int.Cl. F16K31/06, F16K31/40

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X	JP 2011-169404 A（リンナイ株式会社）	8
Y	2011.09.01, 段落0016-0029, 図1	1-3, 6-8
A	（ファミリーなし）	4-5
Y	JP 2016-89969 A（株式会社テージーケー）	1-3, 6-8
A	2016.05.23, 段落0030-0050, 図1-3 & US 2016/0131403 A1, 段落0036-0056, 図1-3 & EP 3018434 A1 & KR 10-2016-0054383 A	4-5

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

17.10.2018

国際調査報告の発送日

30.10.2018

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100-8915

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）

松浦 久夫

30

9613

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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	WO 2016/041650 A1 (DANFOSS A/S) 2016.03.24, & US 2017/0234449 A1 & EP 2998626 A1 & CA 2954799 A1 & CN 106687729 A	1-8