

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7105489号
(P7105489)

(45)発行日 令和4年7月25日(2022.7.25)

(24)登録日 令和4年7月14日(2022.7.14)

(51)国際特許分類 F I
F 1 6 K 11/048(2006.01) F 1 6 K 11/048 Z

請求項の数 20 (全19頁)

| | | | |
|-------------------|-----------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2019-7604(P2019-7604) | (73)特許権者 | 391002166 株式会社不二工機 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 |
| (22)出願日 | 平成31年1月21日(2019.1.21) | (74)代理人 | 110002572 特許業務法人平木国際特許事務所 |
| (65)公開番号 | 特開2020-76485(P2020-76485A) | (72)発明者 | 柳澤 秀 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 |
| (43)公開日 | 令和2年5月21日(2020.5.21) | (72)発明者 | 菅沼 威 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 |
| 審査請求日 | 令和3年2月8日(2021.2.8) | (72)発明者 | 小泉 佑樹 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 |
| (31)優先権主張番号 | 特願2018-210139(P2018-210139) | | |
| (32)優先日 | 平成30年11月8日(2018.11.8) | | |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP) | | |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 流路切換弁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

弁室、該弁室に開口する上部入出口、中間入出口、および下部入出口、前記上部入出口と前記中間入出口の間に設けられた上部弁口、並びに前記中間入出口と前記下部入出口の間に設けられた下部弁口を有する弁本体と、
前記弁室に昇降可能に配在されるとともに、前記上部弁口および前記下部弁口を流れる流体の通過流量を制御する上部弁体部および下部弁体部が昇降方向に離間して設けられた弁体と、
前記弁体を昇降させるべく前記弁体の上側に設けられた昇降駆動部と、を備え、
前記昇降駆動部は、
前記弁本体側に固定された固定ねじ部および前記固定ねじ部に螺合される移動ねじ部を有するねじ送り機構と、
前記弁本体側に固定されたステータおよび前記移動ねじ部が形成された弁軸ホルダに固定されたロータを有するモータと、
前記弁本体側に固着された固定ストッパおよび前記弁軸ホルダ側に固着された移動ストッパを有し、前記弁軸ホルダの回転下動規制を行うストッパ機構と、を有し、
前記下部弁体部は、前記上部弁口および前記下部弁口より小径に形成され、前記上部弁口を通して前記下部弁口の内側に挿入可能となっており、
前記弁本体の底部は、前記弁体の最下降位置を規定する下部ストッパとされていることを特徴とする流路切換弁。

【請求項 2】

前記昇降駆動部は、前記弁軸ホルダに対して前記弁体を常時閉弁方向に付勢する圧縮コイルばねをさらに有し、
前記弁軸ホルダに形成された挿通穴に前記弁体の上部が挿通され、前記弁体の上部の前記挿通穴から突出した部分には前記挿通穴より外径の大きな部材が固着されており、前記圧縮コイルばねの付勢力で前記弁軸ホルダを前記外径の大きな部材に押し付けて前記弁体に係止されていることを特徴とする請求項 1 に記載の流路切換弁。

【請求項 3】

前記上部弁体部は、前記上部弁口より小径に形成され、前記上部弁口の内側に挿入可能となっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の流路切換弁。

10

【請求項 4】

前記弁本体の底部に当接する前記弁体の下端部は平面で構成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流路切換弁。

【請求項 5】

前記上部弁体部と前記下部弁体部の間に、該上部弁体部および下部弁体部より小径の中間くびれ部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流路切換弁。

【請求項 6】

前記上部弁体部または前記下部弁体部の少なくとも一方に、前記中間くびれ部に連なる円錐台状のテーパ面が設けられていることを特徴とする請求項 5 に記載の流路切換弁。

20

【請求項 7】

前記上部弁体部と前記下部弁体部とは同じ外径を有することを特徴とする請求項 1 に記載の流路切換弁。

【請求項 8】

前記上部弁体部は、前記下部弁体部より大径に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の流路切換弁。

【請求項 9】

前記上部弁口と前記下部弁口の間は、円筒面で構成されていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の流路切換弁。

【請求項 10】

前記弁室は、前記上部入出口が開口するとともに前記上部弁体部が配在される比較的大径の上部拡径部、前記下部入出口が開口するとともに前記下部弁体部が配在される比較的大径の下部拡径部、および、前記中間入出口が開口するとともに前記上部拡径部と前記下部拡径部の間に設けられた比較的小径の中間縮径部で構成されており、
前記上部拡径部と前記中間縮径部の間に形成される段差部分が前記上部弁口とされ、前記下部拡径部と前記中間縮径部の間に形成される段差部分が前記下部弁口とされていることを特徴とする請求項 9 に記載の流路切換弁。

30

【請求項 11】

前記弁体は、一部品で構成されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の流路切換弁。

40

【請求項 12】

前記弁本体は、一部品で構成されていることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の流路切換弁。

【請求項 13】

前記弁体の下部の横動規制を行う弁体ガイド部が前記弁本体に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の流路切換弁。

【請求項 14】

前記弁体ガイド部として、前記弁体の下端部が挿入される弁体ガイド穴が前記弁本体の底部に設けられていることを特徴とする請求項 13 に記載の流路切換弁。

【請求項 15】

50

前記弁体の最下降位置から最上昇位置まで、前記弁体の下端部が前記弁体ガイド穴に挿入されるようにされていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の流路切換弁。

【請求項 1 6】

前記弁体の下端部は、曲面で構成されていることを特徴とする請求項 1 4 又は 1 5 に記載の流路切換弁。

【請求項 1 7】

前記弁本体は、前記弁室が設けられるとともに底面が開口した胴体部材と、該胴体部材の底面開口を気密的に閉塞する底蓋部材とを有していることを特徴とする請求項 1 4 から 1 6 のいずれか一項に記載の流路切換弁。

【請求項 1 8】

前記弁体ガイド穴は、前記底蓋部材に設けられていることを特徴とする請求項 1 7 に記載の流路切換弁。

【請求項 1 9】

前記弁体ガイド穴は、前記底蓋部材において前記底面開口に嵌合される嵌合凸部に設けられていることを特徴とする請求項 1 8 に記載の流路切換弁。

【請求項 2 0】

前記弁体ガイド穴は、前記胴体部材の前記底面開口と前記底蓋部材とで画成されていることを特徴とする請求項 1 7 に記載の流路切換弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、流路切換弁に係り、特に、構造が簡単で組立が容易な三方切換弁等の流路切換弁に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

この種の流路切換弁の一例として、下記特許文献 1 には、弁室、該弁室に開口する第 1 入出口、第 2 入出口、及び第 3 入出口、並びに、前記第 1 入出口と前記第 2 入出口との間に設けられた上部弁座、及び前記第 1 入出口と前記第 3 入出口との間に設けられた下部弁座を有する弁本体と、前記弁室に昇降可能に配在されるとともに、前記第 1 入出口、前記第 2 入出口、及び前記第 3 入出口の間の流れ方向を切り換えるべく、前記上部弁座と前記下部弁座に選択的に接離する上部弁体と下部弁体が昇降方向に離間して設けられた弁軸（弁体）と、前記弁軸を昇降させるための昇降駆動部と、を備え、前記上部弁体の上側に画成された背圧室の室径、前記上部弁座の口径、及び前記下部弁座の口径が同一に設定されるとともに、前記弁軸内に、前記下部弁体の下側に形成される下部空間と前記背圧室とを連通する均圧通路が設けられたものが開示されている。

【0 0 0 3】

前述した従来流路切換弁によれば、弁体（上部弁体及び下部弁体）の移動による流路切換時に弁体の移動方向に作用する力をバランス（差圧をキャンセル）させられるとともに、弁体（上部弁体及び下部弁体）と弁本体との間に Oリング等のシール部材を介装しなくて済むため、流路切換時に弁体に作用する荷重を可及的に小さくして、弁体の駆動トルクを低減でき、もって、小型化、大容量化、省電力化等を図ることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【文献】特開 2 0 1 7 - 1 2 9 2 4 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

ところで、この種の従来流路切換弁は、通常、弁軸（弁体）に設けられた上部弁体と下部弁体が弁本体に設けられた上部弁座と下部弁座に選択的に接離することにより各入出口

10

20

30

40

50

間の流れ方向を切り換えるようになっている。そのため、例えば、上部弁座と下部弁座が形成された円筒状の弁座部材の内側に、上部弁体と下部弁体を連結する連結軸を通した後、その連結軸の上部または下部に、連結軸と別体の上部弁体または下部弁体を（着座させる方向から）組付ける必要があった。また、各入出口間の差圧が大きい場合、前述したような差圧をキャンセルさせる構造を採用する必要がある、これによっても、構造が複雑で組立が難しく、部品コストや組立コストが高くなるという問題がある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、構造が簡単で容易に組み立てることができ、もって、部品コストや組立コストを抑えることのできる流路切換弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、本発明に係る流路切換弁は、基本的に、弁室、該弁室に開口する上部入出口、中間入出口、および下部入出口、前記上部入出口と前記中間入出口の間に設けられた上部弁口、並びに前記中間入出口と前記下部入出口の間に設けられた下部弁口を有する弁本体と、前記弁室に昇降可能に配在されるとともに、前記上部弁口および前記下部弁口を流れる流体の通過流量を制御する上部弁体部および下部弁体部が昇降方向に離間して設けられた弁体と、前記弁体を昇降させるべく前記弁体の上側に設けられた昇降駆動部と、を備え、前記昇降駆動部は、前記弁本体側に固定された固定ねじ部および前記固定ねじ部に螺合される移動ねじ部を有するねじ送り機構と、前記弁本体側に固定されたステータおよび前記移動ねじ部が形成された弁軸ホルダに固定されたロータを有するモータと、前記弁本体側に固着された固定ストッパおよび前記弁軸ホルダ側に固着された移動ストッパを有し、前記弁軸ホルダの回転下動規制を行うストッパ機構と、を有し、前記下部弁体部は、前記上部弁口および前記下部弁口より小径に形成され、前記上部弁口を通して前記下部弁口の内側に挿入可能となっており、前記弁本体の底部は、前記弁体の最下降位置を規定する下部ストッパとされていることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

好ましい態様では、前記上部弁体部は、前記上部弁口より小径に形成され、前記上部弁口の内側に挿入可能となっている。

【 0 0 1 0 】

更に好ましい態様では、前記弁本体の底部に当接する前記弁体の下端部は平面で構成される。

【 0 0 1 2 】

他の好ましい態様では、前記上部弁体部と前記下部弁体部の間に、該上部弁体部および下部弁体部より小径の中間くびれ部が設けられる。

【 0 0 1 3 】

更に好ましい態様では、前記上部弁体部または前記下部弁体部の少なくとも一方に、前記中間くびれ部に連なる円錐台状のテーパ面部が設けられる。

【 0 0 1 4 】

他の好ましい態様では、前記上部弁体部と前記下部弁体部とは同じ外径を有する。

【 0 0 1 5 】

他の好ましい態様では、前記上部弁体部は、前記下部弁体部より大径に形成される。

【 0 0 1 6 】

他の好ましい態様では、前記上部弁口と前記下部弁口の間は、円筒面で構成される。

【 0 0 1 7 】

更に好ましい態様では、前記弁室は、前記上部入出口が開口するとともに前記上部弁体部が配在される比較的大径の上部拡径部、前記下部入出口が開口するとともに前記下部弁体部が配在される比較的大径の下部拡径部、および、前記中間入出口が開口するとともに前記上部拡径部と前記下部拡径部の間に設けられた比較的小径の中間縮径部で構成されており、前記上部拡径部と前記中間縮径部の間に形成される段差部分が前記上部弁口とされ、

10

20

30

40

50

前記下部拡径部と前記中間縮径部の間に形成される段差部分が前記下部弁口とされる。

【0018】

他の好ましい態様では、前記弁体は、一部品で構成される。

【0019】

他の好ましい態様では、前記弁本体は、一部品で構成される。

【0020】

他の好ましい態様では、前記弁体の下部の横動規制を行う弁体ガイド部が前記弁本体に設けられる。

【0021】

更に好ましい態様では、前記弁体ガイド部として、前記弁体の下端部が挿入される弁体ガイド穴が前記弁本体の底部に設けられる。

10

【0022】

更に好ましい態様では、前記弁体の最下降位置から最上昇位置まで、前記弁体の下端部が前記弁体ガイド穴に挿入されるようにされる。

【0023】

更に好ましい態様では、前記弁体の下端部は、曲面で構成される。

【0024】

更に好ましい態様では、前記弁本体は、前記弁室が設けられるとともに底面が開口した胴体部材と、該胴体部材の底面開口を気密的に閉塞する底蓋部材とを有する。

【0025】

20

更に好ましい態様では、前記弁体ガイド穴は、前記底蓋部材に設けられる。

【0026】

更に好ましい態様では、前記弁体ガイド穴は、前記底蓋部材において前記底面開口に嵌合される嵌合凸部に設けられる。

【0027】

更に好ましい態様では、前記弁体ガイド穴は、前記胴体部材の前記底面開口と前記底蓋部材とで画成される。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、弁体において昇降駆動部とは反対側に設けられた下部弁体部は、上部弁口および下部弁口より小径に形成され、上部弁口を通して下部弁口の内側に挿入可能となっているので、弁体は、弁本体の上側から弁室内の所定位置に（一方向で）挿入・配置できる。そのため、構造が簡単で容易に組み立てることができ、もって、部品コストや組立コストを抑えることができる。

30

【0029】

また、弁体の下部の横動規制を行う弁体ガイド部が弁本体に設けられるとともに、その弁体ガイド部として、例えば、弁体の下端部が挿入される弁体ガイド穴が弁本体の底部に設けられるので、弁体の振動による音、弁体ロック等の動作不良、弁体の傷付き等を抑えることができ、流量の安定化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0030】

【図1】本発明に係る流路切換弁の第1実施形態の、弁体が最下降位置にある状態を示す縦断面図。

【図2】本発明に係る流路切換弁の第1実施形態の、弁体が最上昇位置にある状態を示す縦断面図。

【図3】本発明に係る流路切換弁の第1実施形態の流量特性図。

【図4】本発明に係る流路切換弁の第2実施形態の、弁体が最下降位置にある状態（上部弁体部が着座した状態）を示す縦断面図。

【図5】本発明に係る流路切換弁の第2実施形態の、弁体が最上昇位置にある状態を示す縦断面図。

50

【図 6】本発明に係る流路切換弁の第 2 実施形態の流量特性図。

【図 7】本発明に係る流路切換弁の第 3 実施形態の、弁体が最下降位置にある状態を示す縦断面図。

【図 8】本発明に係る流路切換弁の第 3 実施形態の、弁体が最上昇位置にある状態を示す縦断面図。

【図 9】弁体（弁軸）が傾いた状態を示す部分縦断面図。

【図 10】本発明に係る流路切換弁の第 3 実施形態の他例を示す部分拡大縦断面図。

【図 11】本発明に係る流路切換弁の第 4 実施形態の、弁体が最下降位置にある状態を示す縦断面図。

【図 12】本発明に係る流路切換弁の第 5 実施形態の、弁体が最下降位置にある状態を示す縦断面図。

10

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。なお、以下では、主に、弁体を昇降させるための昇降駆動部としてステッピングモータを用いた電動式の流路切換弁を採用しているが、例えば昇降駆動部としてソレノイド等を用いた電磁式の流路切換弁を採用してもよいことは勿論である。

【0032】

[第 1 実施形態]

図 1 および図 2 は、本発明に係る流路切換弁の第 1 実施形態を示す縦断面図であり、図 1 は、弁体が最下降位置にある状態、図 2 は、弁体が最上昇位置にある状態を示している。

20

【0033】

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。

【0034】

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。

【0035】

図示実施形態の流路切換弁 1 は、昇降駆動部としてステッピングモータを用いて弁体を昇降（上下動）させることにより各入出口間の流れ方向（流路）を切り換えるもので、特に、弁体が弁口（弁座）に着座しない閉弁レスタイプの電動弁である。この流路切換弁 1 は、基本的に、冷媒等の流体が導入導出される弁室 11 を有する弁本体 10 と、弁室 11 内に昇降可能に配在された弁体 20 と、弁本体 10 および弁体 20 の上側に取り付けられたステッピングモータ 50 と、を備えている。

30

【0036】

弁本体 10 は、例えば SUS、真鍮等の金属材料あるいは樹脂材料で作製され、内部が段付きで形成された有底円筒状を有している。詳しくは、弁本体 10（の円筒部 15）の内部には、比較的大径かつ同径の円筒状空所からなる上部拡径部 12 および下部拡径部 14 が上下に（軸線 O 方向（昇降方向）に離間して）設けられるとともに、上部拡径部 12 と下部拡径部 14 の間に比較的小径の円筒状空所からなる中間縮径部 13 が設けられており、上部拡径部 12、中間縮径部 13、および下部拡径部 14 で前記弁室 11 が形成されている。なお、弁本体 10 の上端部（上部拡径部 12 の上側）には、後述するガイドブッシュ 26 の下端部 26a が固着（圧入固定）される（上部拡径部 12 より大径の）嵌合穴 18 が設けられている。

40

【0037】

弁本体 10（の円筒部 15）の側部には、上側から、弁室 11 を構成する上部拡径部 12、中間縮径部 13、および下部拡径部 14 にそれぞれ開口する横向きの上部入出口 12a、中間入出口 13a、および下部入出口 14a が軸線 O 方向に離間して形成されている。

50

上部入出口 1 2 a、中間入出口 1 3 a、および下部入出口 1 4 a にはそれぞれ、導管継手 1 2 A、1 3 A、1 4 A がろう付け等により取り付けられている。

【 0 0 3 8 】

なお、本例では、中間入出口 1 3 a と上部入出口 1 2 a および下部入出口 1 4 a とが、軸線 O 方向（平面視）で見た際に反対側に（180 度の角度間隔をあけて）形成されているが、各入出口の周方向位置は、流路切換弁 1 の適用箇所等に応じて適宜に変更できることは当然である。また、下側に設けられる下部入出口 1 4 a（および導管継手 1 4 A）は、前記した弁本体 1 0 の円筒部 1 5 の側部に代えて、弁本体 1 0 の底部 1 6 に形成してもよい。

【 0 0 3 9 】

前記弁本体 1 0 において、（軸線 O 方向に沿って内径が一定の）円筒面で構成される中間縮径部 1 3 の上端部分（換言すれば、上部拡径部 1 2 と中間縮径部 1 3 の間に形成される段差部分）は、後述する上部弁体部 2 2 が挿通されて上部入出口 1 2 a と中間入出口 1 3 a の間の流体の通過流量を規定する上部弁口 1 7 とされ、中間縮径部 1 3 の下端部分（換言すれば、下部拡径部 1 4 と中間縮径部 1 3 の間に形成される段差部分）は、後述する下部弁体部 2 4 が挿通されて下部入出口 1 4 a と中間入出口 1 3 a の間の流体の通過流量を規定する下部弁口 1 9 となっている。つまり、本実施形態では、上部弁口 1 7 と下部弁口 1 9 の弁口径は、同径に形成されている。

【 0 0 4 0 】

また、本例において、前記弁本体 1 0 の底部 1 6（の上面）は、後述する弁体 2 0 の下端部（先端部）が接触せしめられて弁体 2 0（および弁軸 2 5）の下動規制を行う（換言すれば、弁体 2 0 の最下降位置を規定する）下部ストッパとなっている。

【 0 0 4 1 】

弁体 2 0 は、後述する弁軸 2 5 の下端部に（一体に）形成されて前記弁室 1 1 に配在されており、弁軸 2 5（の下部大径摺動部 2 5 b）より小径の段付き円柱状を有している。

【 0 0 4 2 】

この弁体 2 0 は、前記した上部弁口 1 7 および下部弁口 1 9 を流れる流体の通過流量を制御する上部弁体部 2 2 および下部弁体部 2 4 が上下に（軸線 O 方向に離間して）設けられるとともに、上部弁体部 2 2 と下部弁体部 2 4 の間に、当該上部弁体部 2 2 および下部弁体部 2 4 より小径の中間くびれ部 2 3 が設けられている。言い換えれば、前記弁体 2 0 は、中間くびれ部 2 3 の上下に当該中間くびれ部 2 3 より大径の上部弁体部 2 2 および下部弁体部 2 4 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

上部弁体部 2 2 の下部には、中間くびれ部 2 3（の上部）に連なる逆円錐台状の（逆円錐台面からなる）上部テーパ面部 2 2 a が設けられるとともに、下部弁体部 2 4 の上部には、中間くびれ部 2 3（の下部）に連なる円錐台状の（円錐台面からなる）下部テーパ面部 2 4 a が設けられている。

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、弁体 2 0 の上部弁体部 2 2 および下部弁体部 2 4（の外径）は、同径（同じ外径）に形成されるとともに、弁本体 1 0 の中間縮径部 1 3 の内径（すなわち、上部弁口 1 7 および下部弁口 1 9 の弁口径）より小径に形成されている。したがって、弁体 2 0 の昇降（軸線 O 方向移動）に応じて、弁体 2 0 の上部弁体部 2 2 は、弁本体 1 0 の上部拡径部 1 2 に配在されるとともに、中間縮径部 1 3 の上端部分からなる上部弁口 1 7（の内側）に所定の大きさの間隙をもって挿入可能となっている。また、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 は、弁本体 1 0 の下部拡径部 1 4 に配在されるとともに、中間縮径部 1 3 の下端部分からなる下部弁口 1 9（の内側）に所定の大きさの間隙をもって挿入可能となっている。また、組立等に際しては、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 は、上部弁口 1 7 を通して下部弁口 1 9 の内側に挿入可能となるため、弁体 2 0 は、弁本体 1 0 の上側（円筒部 1 5 の上部開口）から弁室 1 1 内の所定位置に（一方向で）挿入・配置可能となっている。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

また、弁体 20 (の下部弁体部 24) の下端部は平面で構成されており、この下端部 (平面からなる下端部) が弁本体 10 の底部 16 (の上面) (下部ストッパ) に接触することで、弁体 20 (および弁軸 25) が最下降位置をとるようになっている。

【0046】

本実施形態においては、前記した弁体 20 (の上部弁体部 22 および下部弁体部 24) を弁本体 10 の内部に画成された弁室 11 内で昇降させるための昇降駆動部として、直動式のものが採用されて弁本体 10 および弁体 20 の上側 (基端側) に配設されている。

【0047】

すなわち、前記弁本体 10 (の円筒部 15) の上部外周に設けられた鏝状部材 10A (に形成された段差部) には、天井部 40a を有する下方開口の円筒状のキャン 40 の下端部が突き合わせ溶接により密封接合されている。

10

【0048】

前記キャン 40 の内周には、所定の間隙をあけてロータ 56 が配在され、該ロータ 56 を回転駆動すべく前記キャン 40 の円筒状部 40b の外周には、ヨーク 51、ポピン 52、ステータコイル 53、及び樹脂モールドカバー 54 等からなるステータ 55 が外嵌されており、前記ロータ 56 とステータ 55 とでステッピングモータ 50 が構成される。

【0049】

また、前記キャン 40 の内側には、例えば SUS、真鍮等の金属材料あるいは樹脂材料で作製され、その下端部から前記弁体 20 が延設された段付き軸状 (つまり、中実部材) の弁軸 25 が軸線 O 方向に沿うように配在されている。

20

【0050】

ロータ 56 と弁軸 25 との間には、ロータ 56 の回転を利用して前記弁体 20 (の上部弁体部 22 および下部弁体部 24) を前記上部弁口 17 および下部弁口 19 に対して昇降させる駆動機構が設けられている。この駆動機構は、弁本体 10 の上部中央に設けられた嵌合穴 18 にその下端部 26a が圧入固定されるとともに、弁軸 25 (の下部大径摺動部 25b) が摺動自在に内挿された筒状のガイドブッシュ 26 の外周に形成された固定ねじ部 (雄ねじ部) 28 と、前記弁軸 25 およびガイドブッシュ 26 の外周に配在された下方開口の筒状の弁軸ホルダ 32 の内周に形成されて前記固定ねじ部 28 に螺合せしめられた移動ねじ部 (雌ねじ部) 38 とからなるねじ送り機構 30 で構成されている。

【0051】

弁軸ホルダ 32 とロータ 56 とは支持リング 36 を介して結合されるとともに、その支持リング 36 に弁軸ホルダ 32 の上部突部がかしめ固定され、これにより、ロータ 56、支持リング 36 および弁軸ホルダ 32 が一体的に連結されている。

30

【0052】

ガイドブッシュ 26 の外周には、ロータ 56 (弁軸ホルダ 32) の回転下動規制を行うストッパ機構 31 の一方を構成する下ストッパ体 (固定ストッパ) 27 が固着され、弁軸ホルダ 32 の外周には、ストッパ機構 31 の他方を構成する上ストッパ体 (移動ストッパ) 37 が固着されている。

【0053】

また、ガイドブッシュ 26 の上部小径部 26b が弁軸ホルダ 32 の上部に内挿されるとともに、弁軸ホルダ 32 の天井部 32a 中央に形成された挿通穴 32b に、弁軸 25 の上部小径嵌挿部 25a が挿通せしめられている。弁軸 25 の上部小径嵌挿部 25a の上端部 (挿通穴 32b から突出した部分) には、ブッシュナット 33 が固着 (圧入固定) されている。

40

【0054】

さらに、前記弁軸 25 は、上部小径嵌挿部 25a に外挿され、かつ、弁軸ホルダ 32 の天井部 32a と弁軸 25 における下部大径摺動部 25b の上端段丘面との間に縮装された緩衝用 (後述する第 2 実施形態では、弁締め切り兼緩衝用) の圧縮コイルばね 34 によって、常時下方 (閉弁方向) に付勢されている。この場合、前記圧縮コイルばね 34 の上端部は、ワッシャ等のばね受け部材 39 を介して弁軸ホルダ 32 の天井部 32a 下面に係止さ

50

れている。なお、弁軸ホルダ 3 2 の天井部 3 2 a 上には、コイルばねからなる復帰ばね 3 5 が配在されている。

【 0 0 5 5 】

前記キャン 4 0 の内周及び外周に配在されたロータ 5 6 とステータ 5 5 とからなるステップモータ 5 0、弁軸 2 5 (の下部大径摺動部 2 5 b) が摺動自在に内挿されたガイドブッシュ 2 6、ガイドブッシュ 2 6 の外周に形成された固定ねじ部 2 8 と弁軸ホルダ 3 2 の内周に形成された移動ねじ部 3 8 とからなるねじ送り機構 (駆動機構) 3 0、ガイドブッシュ 2 6 の外周に固着された下ストッパ体 2 7 と弁軸ホルダ 3 2 の外周に固着された上ストッパ体 3 7 とからなるストッパ機構 3 1、圧縮コイルばね 3 4 等で、前記弁体 2 0 を昇降させる昇降駆動部が構成される。

10

【 0 0 5 6 】

かかる構成とされた流路切換弁 1 においては、ステータ 5 5 (のステータコイル 5 3) に対する通電 (パルス供給) 制御を行うことにより、弁本体 1 0 に固定されたガイドブッシュ 2 6 に対し、ロータ 5 6 および弁軸ホルダ 3 2 が一体に回転せしめられ、ガイドブッシュ 2 6 の固定ねじ部 2 8 と弁軸ホルダ 3 2 の移動ねじ部 3 8 とのねじ送り (ねじ送り機構 3 0) により、弁軸 2 5 (および弁体 2 0) が (回転しながら) 昇降する。これによって、上部弁体部 2 2 と上部弁口 1 7 との間隙および下部弁体部 2 4 と下部弁口 1 9 との間隙が増減されて、上部弁口 1 7 および下部弁口 1 9 を流れる冷媒等の流体の通過流量が調整される。つまり、本例では、供給パルス数 (ロータ 5 6 の回転量に相当) を制御して弁軸 2 5 の下側に延設された弁体 2 0 のリフト量 (弁開度) を変化させることにより、上部弁口 1 7 および下部弁口 1 9 を流れる流体の通過流量を共に (同時に) 調整することができる (図 3 参照) 。

20

【 0 0 5 7 】

特に、上記構成とされた本実施形態の流路切換弁 1 は、図 1 に示されるように、ストッパ機構 3 1 を構成する弁軸ホルダ 3 2 の上ストッパ体 (移動ストッパ) 3 7 がガイドブッシュ 2 6 の下ストッパ体 (固定ストッパ) 2 7 に当接し、弁体 2 0 の下端部が弁本体 1 0 の底部 1 6 (下部ストッパ) に当接して、弁体 2 0 が最下降位置にあるとき、弁体 2 0 の上部弁体部 2 2 の下部 (上部テーパ面部 2 2 a とその上側の上下長 L 1 の円柱部分) は上部弁口 1 7 に (所定の大きさの間隙をもって) 挿入せしめられ (すなわち、上部弁口 1 7 を閉じることはない)、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 は、下部弁口 1 9 より下側の下部拡径部 1 4 に位置せしめられる。そのため、冷媒等の流体は、基本的に、下部弁口 1 9 を介して下部入出口 1 4 a と中間入出口 1 3 a との間で流されるとともに、前記弁体 2 0 が最下降位置 (通常なら上部弁口 1 7 が閉弁状態となる) にあるときでも、弁体 2 0 の上部弁体部 2 2 と上部弁口 1 7 との間に (円筒状の) 間隙 (プリード流路ともいう) が形成されるため、上部入出口 1 2 a と中間入出口 1 3 a との間で所定量の通過流量 (クリアランス流量ともいう) が確保される (図 3 参照) 。

30

【 0 0 5 8 】

また、図 1 に示す状態から、ステータ 5 5 (のステータコイル 5 3) に対する通電 (パルス供給) 制御により、弁軸 2 5 (および弁体 2 0) が昇降せしめられ、図 2 に示されるように、弁体 2 0 が最上昇位置にあるとき、弁体 2 0 の上部弁体部 2 2 は、上部弁口 1 7 より上側の上部拡径部 1 2 に位置せしめられ、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 の上部 (下部テーパ面部 2 4 a とその下側の上下長 L 2 の円柱部分) は下部弁口 1 9 に (所定の大きさの間隙をもって) 挿入せしめられる (すなわち、下部弁口 1 9 を閉じることはない)。そのため、冷媒等の流体は、基本的に、上部弁口 1 7 を介して上部入出口 1 2 a と中間入出口 1 3 a との間で流されるとともに、前記弁体 2 0 が最上昇位置 (通常なら下部弁口 1 9 が閉弁状態となる) にあるときでも、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 と下部弁口 1 9 との間に (円筒状の) 間隙 (プリード流路ともいう) が形成されるため、下部入出口 1 4 a と中間入出口 1 3 a との間で所定量の通過流量 (クリアランス流量ともいう) が確保される (図 3 参照) 。

40

【 0 0 5 9 】

50

なお、図3に示される流量特性は一例であって、弁体20および弁本体10の寸法、形状、配置構成等を適宜に調整することにより、様々な流量特性を実現できることは詳述するまでも無い。

【0060】

以上で説明したように、本実施形態の流路切換弁1においては、弁体20において昇降駆動部を構成するステッピングモータ50とは反対側に設けられた下部弁体部24は、上部弁口17および下部弁口19より小径に形成され、上部弁口17を通して下部弁口19の内側に（所定の大きさの間隙をもって）挿入可能となっているので、弁体20は、弁本体10の上側から弁室11内の所定位置に（一方向で）挿入・配置できる。そのため、構造が簡単で容易に組み立てることができ、もって、部品コストや組立コストを抑えることができる。

10

【0061】

また、上記実施形態の流路切換弁1では、弁体20（弁軸25）および弁本体10が一部品（一部材）で構成されているので、部品点数が少なく済むため、これによっても、構造が簡単で容易に組み立てることができ、もって、部品コストや組立コストを抑えることができる。

【0062】

なお、上記実施形態の流路切換弁1では、前述した従来の流路切換弁と比べて、各入出口間の差圧が減少されているため、差圧をキャンセルさせる構造を省略できるとともに、ロータの回転を減速して弁軸（弁体）に伝達する不思議遊星歯車式減速機構を用いることなく直動式のものを採用することができるため、これによっても、構造が簡単で組立が容易になる。

20

【0063】

[第2実施形態]

図4および図5は、本発明に係る流路切換弁の第2実施形態を示す縦断面図であり、図4は、弁体が最下降位置にある状態、図5は、弁体が最上昇位置にある状態を示している。

【0064】

本第2実施形態の流路切換弁2は、上述した第1実施形態の流路切換弁1に対し、基本的に、弁体20の上部弁体部22の構成およびそれに伴う流量特性が相違している。したがって、第1実施形態と同様の構成には同様の符号を付してその詳細な説明は省略し、以下では、相違点のみを詳細に説明する。

30

【0065】

図示第2実施形態の流路切換弁2は、昇降駆動部としてステッピングモータを用いて弁体を昇降（上下動）させることにより各入出口間の流れ方向（流路）を切り換えるもので、特に、弁体が一方側（下動側）で弁口（弁座）に着座し、他方側（上動側）で弁口（弁座）に着座しないタイプの電動弁である。

【0066】

本第2実施形態では、弁体20における上部弁体部22が下部弁体部24より大径（図示例では、弁軸25の下部大径摺動部25bと同径）に形成されるとともに、弁本体10の中間縮径部13の内径（すなわち、上部弁口17および下部弁口19の弁口径）より大径に形成されている。したがって、上部弁体部22は、下部に設けられた逆円錐台状の（逆円錐台面からなる）上部テーパ面部22aが中間縮径部13の上端部（上部弁口17の上端部）に接離するとともに、その上部弁体部22（の上部テーパ面部22a）によって上部弁口17が開閉されるようになっている。つまり、本実施形態では、中間縮径部13の上端部（上部弁口17の上端部）が、上部弁体部22（の上部テーパ面部22a）が着座する弁座17aとされている。

40

【0067】

なお、本実施形態では、前述したように、弁体20が弁本体10に設けられた弁座17aに接離するので、弁体20（弁軸25）および弁本体10は、例えばSUS、真鍮等の金属材料で作製することが好ましい。

50

【 0 0 6 8 】

また、本第 2 実施形態では、上部弁体部 2 2 (の上部テーパ面部 2 2 a) が上部弁口 1 7 (の弁座 1 7 a) に着座して、弁体 2 0 が最下降位置にあるとき、弁体 2 0 (の下部弁体部 2 4) の下端部は弁本体 1 0 の底部 1 6 に接触せず、弁体 2 0 の下端部と弁本体 1 0 の底部 1 6 の間に所定量の隙間が形成される。

【 0 0 6 9 】

この第 2 実施形態においても、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 (の外径) は、弁本体 1 0 の中間縮径部 1 3 の内径 (すなわち、上部弁口 1 7 および下部弁口 1 9 の弁口径) より小径に形成されているので、組立等に際しては、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 は、上部弁口 1 7 を通して下部弁口 1 9 の内側に挿入可能となっているため、弁体 2 0 は、弁本体 1 0 の上側 (円筒部 1 5 の上部開口) から弁室 1 1 内の所定位置に (一方向で) 挿入・配置可能となっている。

10

【 0 0 7 0 】

かかる構成とされた流路切換弁 2 においても、前述した第 1 実施形態の流路切換弁 1 と同様、ステータ 5 5 (のステータコイル 5 3) に対する通電 (パルス供給) 制御を行うことにより、弁軸 2 5 (および弁体 2 0) が (回転しながら) 昇降し、これによって、上部弁体部 2 2 と上部弁口 1 7 との間隙および下部弁体部 2 4 と下部弁口 1 9 との間隙が増減されて、上部弁口 1 7 および下部弁口 1 9 を流れる冷媒等の流体の通過流量が調整される。つまり、本例でも、供給パルス数 (ロータ 5 6 の回転量に相当) を制御して弁軸 2 5 の下側に延設された弁体 2 0 のリフト量 (弁開度) を変化させることにより、上部弁口 1 7 および下部弁口 1 9 を流れる流体の通過流量を共に (同時に) 調整することができる (図 6 参照) 。

20

【 0 0 7 1 】

また、図 5 に示されるように、弁体 2 0 が最上昇位置にあるとき、弁体 2 0 の上部弁体部 2 2 は、上部弁口 1 7 より上側の上部拡径部 1 2 に位置せしめられ、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 の上部 (下部テーパ面部 2 4 a とその下側の上下長 L 2 の円柱部分) は下部弁口 1 9 に (所定の大きさの間隙をもって) 挿入せしめられる (すなわち、下部弁口 1 9 を閉じることではない) 。そのため、冷媒等の流体は、基本的に、上部弁口 1 7 を介して上部入出口 1 2 a と中間入出口 1 3 a との間で流されるとともに、弁体 2 0 が最上昇位置 (通常なら下部弁口 1 9 が閉弁状態となる) にあるときでも、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 と下部弁口 1 9 との間に (円筒状の) 間隙 (ブリード流路ともいう) が形成されるため、下部入出口 1 4 a と中間入出口 1 3 a との間で所定量の通過流量 (クリアランス流量ともいう) が確保される (図 6 参照) 。

30

【 0 0 7 2 】

一方で、上記構成とされた本実施形態の流路切換弁 2 では、図 4 に示されるように、上部弁体部 2 2 (の上部テーパ面部 2 2 a) が上部弁口 1 7 (の弁座 1 7 a) に着座 (当接) して、弁体 2 0 が最下降位置にあるときに、弁体 2 0 の下部弁体部 2 4 は、下部弁口 1 9 より下側の下部拡径部 1 4 に位置せしめられるとともに、上部弁体部 2 2 の下部に設けられた上部テーパ面部 2 2 a によって上部弁口 1 7 が閉じられる。そのため、冷媒等の流体は、下部弁口 1 9 を介して下部入出口 1 4 a と中間入出口 1 3 a との間のみで流され、上部弁口 1 7 を介した上部入出口 1 2 a と中間入出口 1 3 a との間の流体の流れは遮断されることになる (図 6 参照) 。

40

【 0 0 7 3 】

なお、図 6 に示される流量特性は一例であって、弁体 2 0 および弁本体 1 0 の寸法、形状、配置構成等を適宜に調整することにより、様々な流量特性を実現できることは詳述するまでも無い。

【 0 0 7 4 】

このように、本第 2 実施形態の流路切換弁 2 においても、弁体 2 0 において昇降駆動部を構成するステッピングモータ 5 0 とは反対側に設けられた下部弁体部 2 4 は、上部弁口 1 7 および下部弁口 1 9 より小径に形成され、上部弁口 1 7 を通して下部弁口 1 9 の内側に

50

(所定の大きさの間隙をもって)挿入可能となっているので、弁体20は、弁本体10の上側から弁室11内の所定位置に(一方向で)挿入・配置できる。そのため、構造が簡単で容易に組み立てることができ、もって、部品コストや組立コストを抑えることができる。

【0075】

[第3実施形態]

図7および図8は、本発明に係る流路切換弁の第3実施形態を示す縦断面図であり、図7は、弁体が最下降位置にある状態、図8は、弁体が最上昇位置にある状態を示している。

【0076】

本第3実施形態の流路切換弁3は、上述した第1実施形態の流路切換弁1に対し、基本的に、弁本体10の底部16および弁体20の下端部の構成が相違している。したがって、第1実施形態と同様の構成には同様の符号を付してその詳細な説明は省略し、以下では、相違点のみを詳細に説明する。

【0077】

図示第3実施形態の流路切換弁3は、上述した第1実施形態のものとは比べて、弁本体10の底部16および弁体20の下端部(詳しくは、下部弁体部24)の上下長が長く形成されている。

【0078】

前記弁本体10の底部16(の上面)中央、換言すれば、弁本体10に形成された弁室11における下部拡径部14の下側には、該下部拡径部14より小径かつ縦長の(軸線O方向に長い)円筒状空所からなる弁体ガイド穴(弁体ガイド部)60が設けられている。

【0079】

また、前記弁体ガイド穴60は、弁体20の下端部(詳しくは、下部弁体部24)より若干大径に形成されており、この弁体ガイド穴60に、弁体20の下端部(詳しくは、下部弁体部24の下部もしくは全部)が若干の隙間をもって昇降可能に挿入されている。すなわち、本実施形態において、前記弁体ガイド穴60は、弁体20の下部の横方向(昇降方向(軸線O方向)に対して垂直な方向)の移動を規制(制限)する(換言すれば、弁体20の下部の横動規制を行う)弁体ガイド部とされている。

【0080】

前記弁体ガイド穴60(および弁体20)の上下長は、ここでは、弁体20の最下降位置から最上昇位置まで常時、弁体20の下端部が弁体ガイド穴60に挿入されるように設定されている。ただし、弁本体10および弁体20の上下長を短くするために、例えば、弁体20の最下降位置において、弁体20の下端部が弁体ガイド穴60に挿入され、弁体20の最上昇位置においては、弁体20の下端部が弁体ガイド穴60から(弁室11側に)抜け出るようになっていてもよい。

【0081】

また、前記弁体ガイド穴60の内径(穴径)(言い換えれば、弁体ガイド穴60の内壁と弁体20の下端部の外周とのクリアランス)は、弁体20(弁軸25)が(軸線Oに対して)傾いた場合でも、前述したブリード流路部分において上部弁体部22と上部弁口17や下部弁体部24と下部弁口19が常時接触しないように設定されている(図9参照)。

【0082】

例えば、弁体が長くなると、その振れは大きくなり、弁体の振動や弁体ロック等が起こり易くなるが、本第3実施形態の流路切換弁3においては、弁体20の下部の横動規制を行う弁体ガイド部として、弁体20の下端部が挿入される弁体ガイド穴60が(有底円筒状の)弁本体10の底部16に設けられているので、上記第1実施形態の流路切換弁1と同様の作用効果を得られることに加えて、弁体20の振動による音、弁体ロック等の動作不良、弁体20の傷付き等を抑えることができ、流量の安定化を図ることができる。

【0083】

なお、前記弁体ガイド穴(弁体ガイド部)60を設けることで、動作抵抗が増加し、弁体20の(例えば最下降位置からの)動作トルクが不足する場合、弁体20の下端角部にテーパ付け(面取りともいう)、R付けを行ったり、弁体20(の下部弁体部24)の下

10

20

30

40

50

端部を例えば球面の一部からなる曲面（図 10 参照）で構成するなどして、弁体 20 の下部の接触面積を小さくし、初期動作抵抗を低減することもできる。

【0084】

また、本第 3 実施形態では、弁体が両側（下動側、上動側）で弁口（弁座）に着座しないタイプの電動弁に弁体ガイド穴（弁体ガイド部）を追加する形態について説明したが、弁体が一方側（下動側）で弁口（弁座）に着座し、他方側（上動側）で弁口（弁座）に着座しないタイプの電動弁にも、本実施形態と同様の弁体ガイド穴（弁体ガイド部）を追加できることは詳述するまでも無い。

【0085】

また、上記実施形態では、部品点数を削減するために、弁体 20（弁軸 25）および弁本体 10 が一部品（一部材）で構成されているが、それらを多部品（多部材）で構成してもよいことは勿論である。例えば、弁体 20 を構成する上部弁体部 22、中間くびれ部 23、下部弁体部 24 をそれぞれ別部品で作製した後、それらを組み付けて弁体 20 としてもよい。

10

【0086】

[第 4 実施形態]

図 11 は、本発明に係る流路切換弁の第 4 実施形態を示す縦断面図である。

【0087】

本第 4 実施形態の流路切換弁 4 は、上述した第 3 実施形態の流路切換弁 3 に対し、基本的に、弁本体 10 の底部 16 周りの構成が相違している。したがって、第 3 実施形態と同様の構成には同様の符号を付してその詳細な説明は省略し、以下では、相違点のみを詳細に説明する。

20

【0088】

図示第 4 実施形態の流路切換弁 4 は、弁本体 10 が一部品（一部材）構成とされた上述した第 3 実施形態のものとは比べて、弁本体 10 が二部品（二部材）で構成されている。

【0089】

詳しくは、弁本体 10 は、前記弁室 11（上部拡径部 12、中間縮径部 13、下部拡径部 14）が設けられるとともに底面（下面）が開口した内周段差付き円筒状の胴体部材 10B と、胴体部材 10B の下側に設けられて該胴体部材 10B の底面開口 10b（下部拡径部 14 の下側に連なる開口）を気密的に閉塞する厚肉蓋状の底蓋部材 10C とを有する。本実施形態では、胴体部材 10B において、底面開口 10b は下部拡径部 14 より大径に形成されている。

30

【0090】

また、底蓋部材 10C の上面中央には、前記底面開口 10b に（気密的に）嵌合（内嵌）される嵌合凸部 10c が（上向きに）突設されており、この嵌合凸部 10c の上面中央に、上述した第 3 実施形態と同様の、前記弁体 20 の下端部が若干の隙間をもって昇降可能に挿入される有底の弁体ガイド穴（弁体ガイド部）60 が形成されている。

【0091】

このように、本第 4 実施形態の流路切換弁 4 においても、弁体 20 の下部の横動規制を行う弁体ガイド部としての弁体ガイド穴 60 が設けられるので、上記第 3 実施形態の流路切換弁 3 と同様の作用効果を得られることに加えて、二部品（二部材）構成とされた弁本体 10 のうちの底蓋部材 10C（の嵌合凸部 10c）に弁体ガイド穴 60 が形成されているので、弁体ガイド穴 60 の加工がしやすくなり、加工コスト、部品コストを低く抑えることができるとともに、弁体ガイド穴 60 の加工精度を向上させることができる。

40

【0092】

[第 5 実施形態]

図 12 は、本発明に係る流路切換弁の第 5 実施形態を示す縦断面図である。

【0093】

本第 5 実施形態の流路切換弁 5 は、上述した第 3、第 4 実施形態の流路切換弁 3、4 に対し、基本的に、弁本体 10 の底部 16 周りの構成が相違している。したがって、第 3、第

50

4 実施形態と同様の構成には同様の符号を付してその詳細な説明は省略し、以下では、相違点のみを詳細に説明する。

【0094】

図示第5実施形態の流路切換弁5は、上述した第4実施形態のものと同様に、弁本体10が二部品（二部材）で構成されているが、胴体部材10Bにおいて、底面開口10bは下部拡径部14より小径に形成されている。

【0095】

また、胴体部材10Bの下部が縮径されるとともに（下部縮径部10d）、底蓋部材10Cの上面中央における嵌合凸部10cが省略されており、底蓋部材10Cの上面外周に、前記胴体部材10Bの下部縮径部10dに（気密的に）嵌合（外嵌）される上部円筒状部10eが（上向きに）突設されている。

10

【0096】

そして、本実施形態では、前記胴体部材10Bの底面開口10b（の内面）と前記底蓋部材10C（の上面（図示例では平坦面））とで、上述した第3、第4実施形態と同様の、前記弁体20の下端部が若干の隙間をもって昇降可能に挿入される有底の弁体ガイド穴（弁体ガイド部）60が画成されている。

【0097】

このように、本第5実施形態の流路切換弁5においても、弁体20の下部の横動規制を行う弁体ガイド部としての弁体ガイド穴60が設けられるとともに二部品（二部材）構成とされた弁本体10の胴体部材10Bの底面開口10bと底蓋部材10Cとによって弁体ガイド穴60が画成されているので、上記第3、第4実施形態の流路切換弁3、4と同様の作用効果を得られることは勿論である。

20

【0098】

なお、上記実施形態では、構成をシンプルにするために、弁体20を昇降させるための昇降駆動部として直動式のものが採用されているが、不思議遊星歯車式減速機構などを用いたギア式のものを使用してもよい。

【符号の説明】

【0099】

- 1 流路切換弁（第1実施形態）
- 2 流路切換弁（第2実施形態）
- 3 流路切換弁（第3実施形態）
- 4 流路切換弁（第4実施形態）
- 5 流路切換弁（第5実施形態）
- 10 弁本体
- 10B 胴体部材（第4、第5実施形態）
- 10b 底面開口（第4、第5実施形態）
- 10C 底蓋部材（第4、第5実施形態）
- 10c 嵌合凸部（第4実施形態）
- 10d 下部縮径部（第5実施形態）
- 10e 上部円筒状部（第5実施形態）
- 11 弁室
- 12 上部拡径部
- 12a 上部入出口
- 13 中間縮径部
- 13a 中間入出口
- 14 下部拡径部
- 14a 下部入出口
- 15 円筒部
- 16 底部（下部ストッパ）
- 17 上部弁口

30

40

50

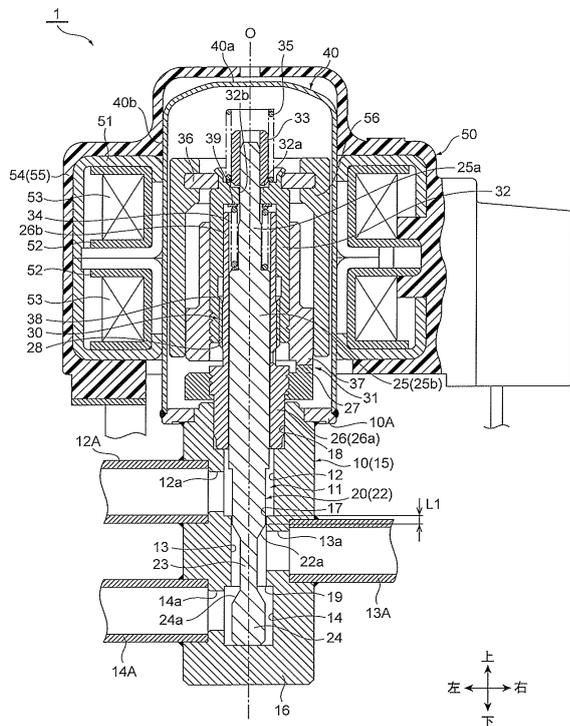
- 17 a 弁座 (第2実施形態)
- 18 嵌合穴
- 19 下部弁口
- 20 弁体
- 22 上部弁体部
- 22 a 上部テーパ面部
- 23 中間くびれ部
- 24 下部弁体部
- 24 a 下部テーパ面部
- 25 弁軸
- 25 a 上部小径嵌挿部
- 25 b 下部大径摺動部
- 26 ガイドブッシュ
- 27 下ストッパ体 (固定ストッパ)
- 28 固定ねじ部 (雄ねじ部)
- 30 ねじ送り機構
- 31 ストッパ機構
- 32 弁軸ホルダ
- 34 圧縮コイルばね
- 37 上ストッパ体 (移動ストッパ)
- 38 移動ねじ部 (雌ねじ部)
- 40 キャン
- 50 ステッピングモータ
- 55 ステータ
- 56 ロータ
- 60 弁体ガイド穴 (弁体ガイド部) (第3~第5実施形態)

10

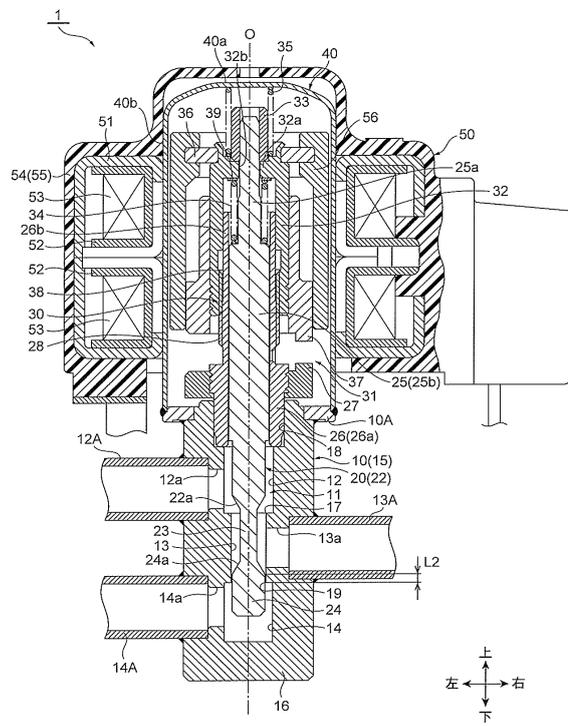
20

【図面】

【図1】



【図2】

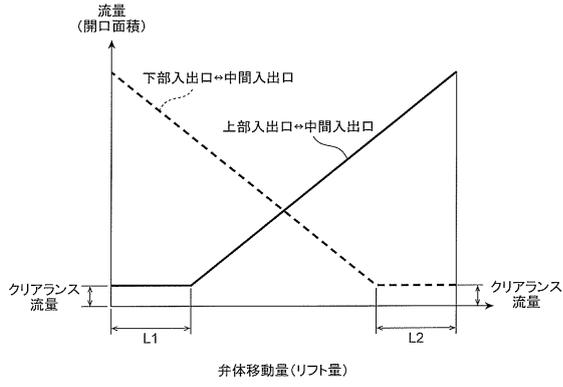


30

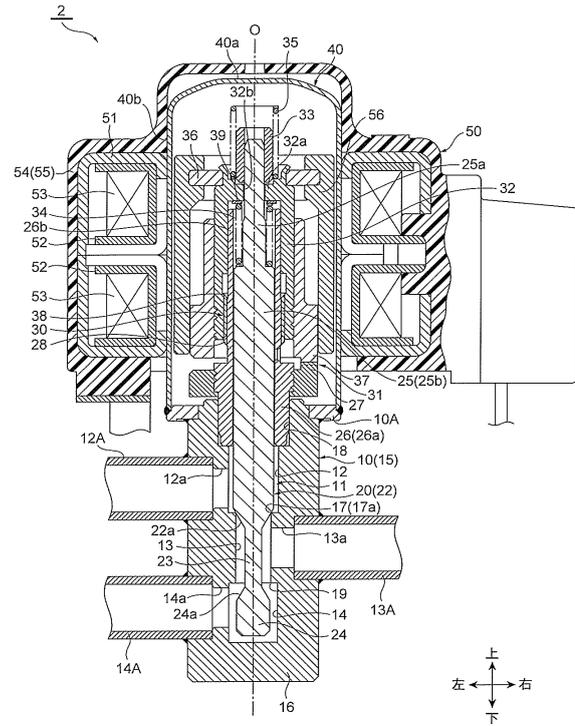
40

50

【図3】



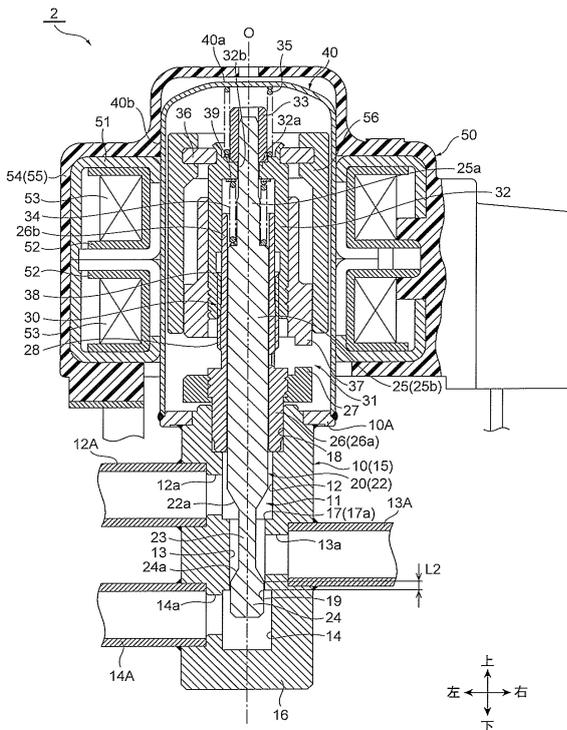
【図4】



10

20

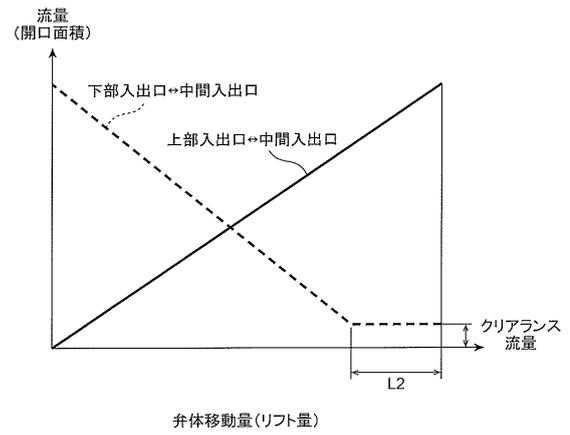
【図5】



30

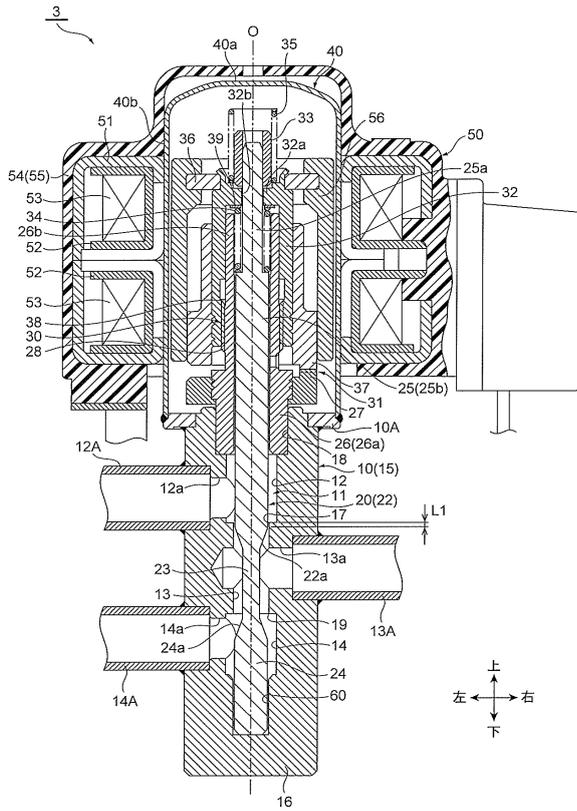
40

【図6】

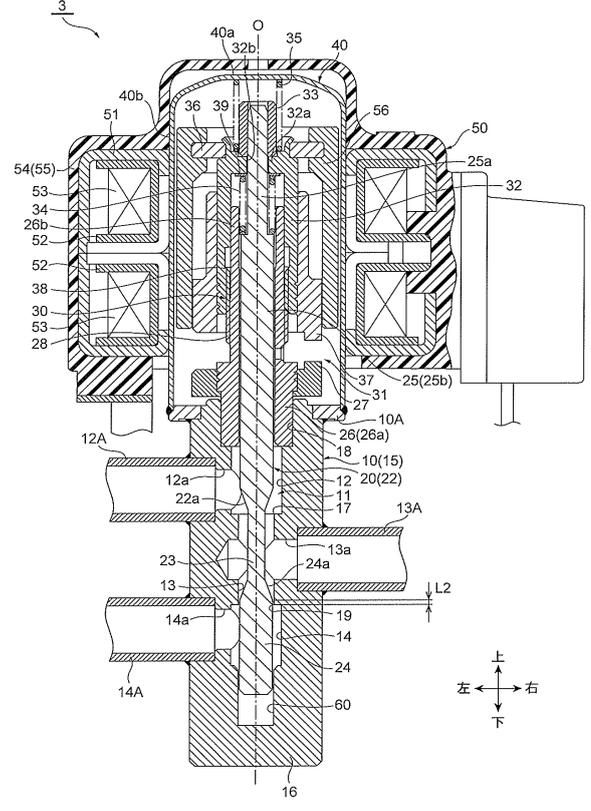


50

【図7】



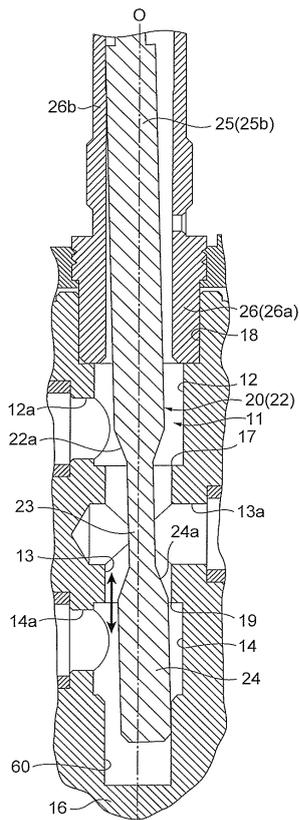
【図8】



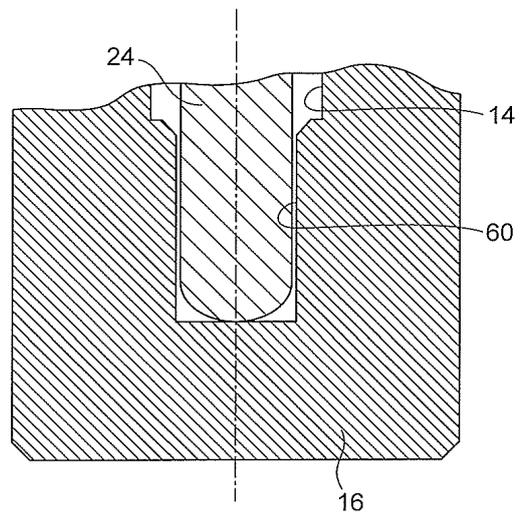
10

20

【図9】



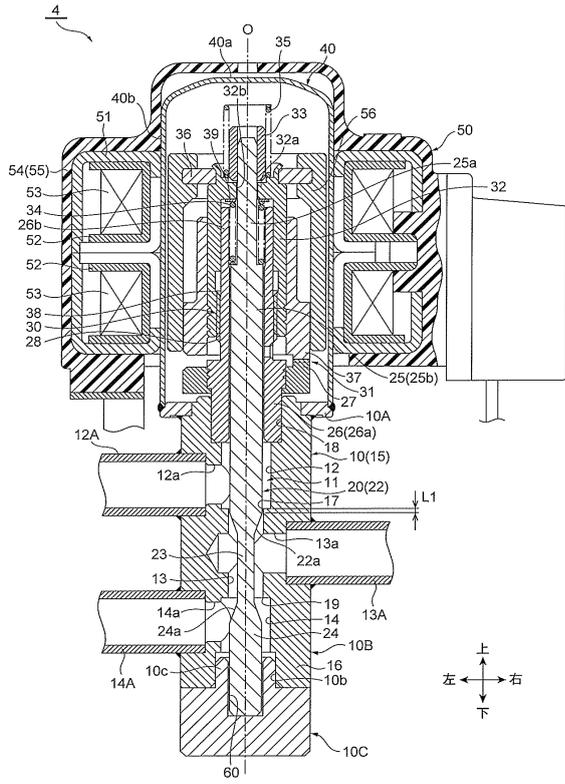
【図10】



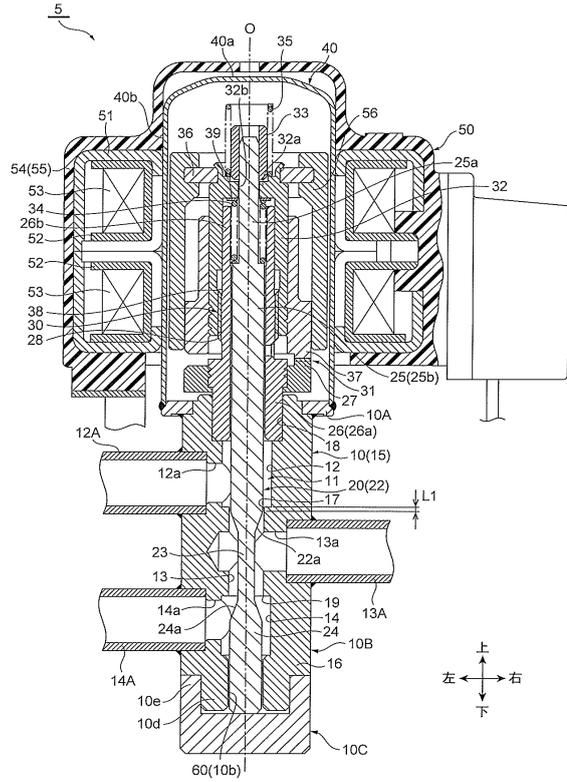
30

40

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 加藤 昌人

- (56)参考文献 特開2016-089931(JP,A)
特開2017-133641(JP,A)
特開2017-044336(JP,A)
特開2007-071216(JP,A)
特開2010-043727(JP,A)
特開2003-014144(JP,A)
特開2011-094768(JP,A)
特開2011-190920(JP,A)
特開平11-051220(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0377368(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F16K 1/00 - 3/36
F16K 11/00 - 11/24
F16K 31/00 - 31/62