

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6719775号
(P6719775)

(45) 発行日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(24) 登録日 令和2年6月19日(2020.6.19)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16K 5/06 (2006.01)
F 16K 11/087 (2006.01)F 16K 5/06
F 16K 11/087E
Z

請求項の数 15 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-6005 (P2017-6005)
 (22) 出願日 平成29年1月17日 (2017.1.17)
 (65) 公開番号 特開2018-115690 (P2018-115690A)
 (43) 公開日 平成30年7月26日 (2018.7.26)
 審査請求日 平成31年4月26日 (2019.4.26)

(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
 (74) 代理人 100091096
 弁理士 平木 祐輔
 (74) 代理人 100102576
 弁理士 渡辺 敏章
 (74) 代理人 100129861
 弁理士 石川 滉治
 (74) 代理人 100182176
 弁理士 武村 直樹
 (72) 発明者 近藤 大介
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】流路切換弁及びその組立方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に弁室が形成されるとともに、該弁室に開口せしめられた複数の入出口が設けられた弁本体と、前記弁室内に回転自在に配在され且つ内部に流路が形成された弁体と、前記弁体と前記入出口との間を封止すべく、前記弁体と前記入出口との間に配置されたシート部材と、前記シート部材を前記弁体に押し付けるべく、前記シート部材と前記弁本体との間に配置された弾性部材と、前記弁体を回転軸線周りで回転させる回転駆動部と、を備え、前記弁体を回転させることにより、前記複数の入出口の連通状態が前記弁体の前記流路を通じて選択的に切り換えるようにされた流路切換弁であって、

前記複数の入出口は、少なくとも前記弁室の側部に開口せしめられた2つの側部入出口を含み、前記弁体の回転軸線方向高さは、前記2つの側部入出口に配置された前記シート部材同士の間隔以下とされており、

前記弁体の外周の少なくとも2箇所に、前記弁室内で前記弁体を所定方向に回転させて設置するための回転係合部が設けられていることを特徴とする流路切換弁。

【請求項 2】

前記弁体の回転軸線方向高さは、前記弾性部材を所定圧で圧縮した状態での前記シート部材同士の間隔以下と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】

前記弁本体は、前記2つの側部入出口が設けられるとともに、回転軸線方向の一端に前記弁体の外形以上の開口が設けられた基体部材と、該基体部材の前記開口に連結固定され

たホルダ部材との分割構成とされ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。

【請求項 4】

前記弁体には、該弁体を回転軸線方向に貫通するとともに、前記回転駆動部の回転力を前記弁体に伝達する弁軸が相対回転不能に係合せしめられる縦貫通穴が設けら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】

前記縦貫通穴は、前記弁軸を回転軸線方向に挿通可能とされていることを特徴とする請求項 4 に記載の流路切換弁。

【請求項 6】

前記弁体の外周から前記縦貫通穴に合流する横穴が形成されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の流路切換弁。

【請求項 7】

前記弁体の外周から前記縦貫通穴に合流する横穴及び前記弁体を回転軸線に対して垂直に貫通するとともに前記縦貫通穴に交差して合流する横貫通穴の少なくとも一方が形成されるとともに、前記横穴及び前記横貫通穴の少なくとも一方に前記回転係合部が設けられていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の流路切換弁。

【請求項 8】

前記弁軸は、前記縦貫通穴並びに前記弁本体に設けられた嵌挿穴に挿通されるとともに、前記嵌挿穴から突出する部分に、前記回転駆動部を構成する駆動ギアが固定さ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。

【請求項 9】

前記弁軸の外周に、前記嵌挿穴周りに接当係止される段差部が設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の流路切換弁。

【請求項 10】

前記嵌挿穴に内鍔状掛止部が設けられるとともに、前記弁軸の外周に、前記内鍔状掛止部に接当係止される段差が設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の流路切換弁。

【請求項 11】

内部に弁室が形成されるとともに、該弁室に開口せしめられた複数の入出口が設けられた弁本体と、前記弁室内に回転自在に配在され且つ内部に流路が形成された弁体と、前記弁体と前記入出口との間を封止すべく、前記弁体と前記入出口との間に配置されたシート部材と、前記シート部材を前記弁体に押し付けるべく、前記シート部材と前記弁本体との間に配置された弾性部材と、前記弁体を回転軸線周りで回転させる回転駆動部と、を備え、前記弁体を回転させることにより、前記複数の入出口の連通状態が前記弁体の前記流路を通じて選択的に切り換えるようにされた流路切換弁の組立方法であって、

少なくとも前記弁室の側部に開口せしめられた 2 つの側部入出口に前記弾性部材及び前記シート部材を配置するとともに、前記 2 つの側部入出口に配置された前記シート部材同士の間に前記弁体を前記回転軸線方向を横向きにした姿勢で配置するステップと、

前記弁室における前記シート部材同士の間で前記弁体を少なくとも前記回転軸線に直交する 2 つの軸線周りで回転させ、前記弁体を前記回転軸線方向を縦向きにした姿勢で設置するステップと、

前記回転駆動部の回転力を前記弁体に伝達する弁軸を前記弁体に連結するステップと、を含むことを特徴とする流路切換弁の組立方法。

【請求項 12】

前記弁軸を前記弁体に連結するステップにおいて、前記弁体を回転軸線方向に貫通する縦貫通穴に前記弁軸を通し、該縦貫通穴に前記弁軸を相対回転不能に係合せしめるとともに、前記弁本体に設けられた嵌挿穴に前記弁軸を挿通させ、前記弁軸における前記嵌挿穴から突出する部分に、前記回転駆動部を構成する駆動ギアを固定することを特徴とする請求項 11 に記載の流路切換弁の組立方法。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

前記弁軸の外周に設けられた段差部が前記嵌挿穴周りに接当係止するまで、前記弁軸を前記縦貫通穴及び前記嵌挿穴に挿通させることを特徴とする請求項1_2に記載の流路切換弁の組立方法。

【請求項 1 4】

前記弁軸を前記弁体に連結するステップにおいて、前記弁本体に設けられた嵌挿穴に前記弁軸を挿通させるとともに、前記弁体を回転軸線方向に貫通する縦貫通穴に前記弁軸を通し、該縦貫通穴に前記弁軸を相対回転不能に係合せしめ、前記弁軸における前記嵌挿穴から突出する部分に、前記回転駆動部を構成する駆動ギアを固定することを特徴とする請求項1_1に記載の流路切換弁の組立方法。 10

【請求項 1 5】

前記弁軸の外周に設けられた段差が前記嵌挿穴に設けられた内鍔状掛止部に接当係止するまで、前記弁軸を前記嵌挿穴に挿通させることを特徴とする請求項1_4に記載の流路切換弁の組立方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、流路切換弁及びその組立方法に係り、例えばボール状の弁体（ボール弁体）を弁室内で回転摺動させることにより流路を切り換えるロータリー形の流路切換弁に関する。 20

【背景技術】**【0 0 0 2】**

この種の従来の流路切換弁として、流入路と流出路とを有し弾性体からなる弁体（ボール弁体）と、該弁体が回転可能に収容される弁室と、該弁室に連通する入口流路及び複数の出口流路とを有する弁本体（弁ケース）とを備え、前記流入路が常時前記入口流路に連通し、前記弁体の回転動作によって、前記流出路が前記複数の出口流路のいずれかに択一的に連通するもの（ボールバルブ）が知られている（例えば、下記特許文献1参照）。

【0 0 0 3】

上記特許文献1に所載の従来の流路切換弁（ボールバルブ）では、弾性体からなる弁体が弁本体に押し付けられた状態で弁室に回転可能に収容されることにより、弁体の流入路が弁本体の下部に設けられた入口流路に常時連通するとともに、当該弁体の回転動作によって、弁体の流出路が弁本体の側部に設けられた複数の出口流路のいずれかに択一的に連通するようになっている。 30

【0 0 0 4】

また、上記従来の流路切換弁に対して、弁室に収容された弁体と弁本体の側部に設けられた各流路との間のシール性を確保すべく、それらの間にテフロン（登録商標）製の円環状のシート部材を装着するとともに、シート部材と弁本体との間に、シート部材を弁体に押し付けるゴム製のOリングを介装したものも既に知られている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 5】****【特許文献1】特開2010-223418号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 6】**

ところで、上記した如くの従来の流路切換弁では、前記弁本体を、一側部が開口した基体部材とホルダ部材との2部品構成（分割構成）とし、基体部材の内部に弁体等を設置した後、基体部材の側部開口にホルダ部材を超音波溶着等で接合することにより、前記弁体等を弁本体（の弁室）に組み付けている。

【0 0 0 7】

10

20

30

40

50

そのため、上記従来の流路切換弁では、弁本体を構成する基体部材とホルダ部材との接合時（超音波溶着時）に、弾性体からなるOリングの圧縮を伴うことになるので、次のような懸念があった。

【0008】

すなわち、例えば超音波溶着による溶けのばらつきが大きくなり、その溶着部の溶け込み量がOリングの潰し率（潰し代）に大きく起因してしまい、Oリングの潰し率（潰し代）の設計ばらつきが大きくなるおそれがある。また、弾性体からなるOリングの反発力からホルダ部材の基体部材に対する傾きが発生しやすく、寸法管理が難しくなる。また、例えば超音波溶着の溶け込み不良等の接合不良によって、液漏れが発生するおそれもある。

【0009】

本発明は、前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、Oリングの潰し率（潰し代）等の寸法管理を容易に行い得るとともに、接合不良を可及的に抑えることのできる流路切換弁及びその組立方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記する課題を解決するために、本発明に係る流路切換弁は、内部に弁室が形成されるとともに、該弁室に開口せしめられた複数の入出口が設けられた弁本体と、前記弁室内に回転自在に配在され且つ内部に流路が形成された弁体と、前記弁体と前記入出口との間を封止すべく、前記弁体と前記入出口との間に配置されたシート部材と、前記シート部材を前記弁体に押し付けるべく、前記シート部材と前記弁本体との間に配置された弾性部材と、前記弁体を回転軸線周りで回転させる回転駆動部と、を備え、前記弁体を回転させることにより、前記複数の入出口の連通状態が前記弁体の前記流路を通じて選択的に切り換えるようにされた流路切換弁であって、前記複数の入出口は、少なくとも前記弁室の側部に開口せしめられた2つの側部入出口を含み、前記弁体の回転軸線方向高さは、前記2つの側部入出口に配置された前記シート部材同士の間隔以下とされており、前記弁体の外周の少なくとも2箇所に、前記弁室内で前記弁体を所定方向に回転させて設置するための回転係合部が設けられていることを特徴としている。

【0011】

好ましい態様では、前記弁体の回転軸線方向高さは、前記弾性部材を所定圧で圧縮した状態での前記シート部材同士の間隔以下とされる。

【0012】

別の好ましい態様では、前記弁本体は、前記2つの側部入出口が設けられるとともに、回転軸線方向の一端に前記弁体の外形以上の開口が設けられた基体部材と、該基体部材の前記開口に連結固定されたホルダ部材との分割構成とされる。

【0014】

更に好ましい態様では、前記弁体には、該弁体を回転軸線方向に貫通するとともに、前記回転駆動部の回転力を前記弁体に伝達する弁軸が相対回転不能に係合せしめられる縦貫通穴が設けられる。

【0015】

更に好ましい態様では、前記縦貫通穴は、前記弁軸を回転軸線方向に挿通可能とされる。

【0016】

更に好ましい態様では、前記弁体の外周から前記縦貫通穴に合流する横穴が形成される。

【0017】

更に好ましい態様では、前記弁体の外周から前記縦貫通穴に合流する横穴及び前記弁体を回転軸線に対して垂直に貫通するとともに前記縦貫通穴に交差して合流する横貫通穴の少なくとも一方が形成されるとともに、前記横穴及び前記横貫通穴の少なくとも一方に前記回転係合部が設けられる。

【0018】

10

20

30

40

50

更に好ましい態様では、前記弁軸は、前記縦貫通穴並びに前記弁本体に設けられた嵌挿穴に挿通されるとともに、前記嵌挿穴から突出する部分に、前記回転駆動部を構成する駆動ギアが固定される。

【0019】

更に好ましい態様では、前記弁軸の外周に、前記嵌挿穴周りに接当係止される段差部が設けられる。

【0020】

更に好ましい態様では、前記嵌挿穴に内鍔状掛止部が設けられるとともに、前記弁軸の外周に、前記内鍔状掛止部に接当係止される段差が設けられる。

【0021】

また、本発明に係る流路切換弁の組立方法は、内部に弁室が形成されるとともに、該弁室に開口せしめられた複数の入出口が設けられた弁本体と、前記弁室内に回転自在に配在され且つ内部に流路が形成された弁体と、前記弁体と前記入出口との間を封止すべく、前記弁体と前記入出口との間に配置されたシート部材と、前記シート部材を前記弁体に押し付けるべく、前記シート部材と前記弁本体との間に配置された弹性部材と、前記弁体を回転軸線周りで回転させる回転駆動部と、を備え、前記弁体を回転させることにより、前記複数の入出口の連通状態が前記弁体の前記流路を通じて選択的に切り換えるようにされた流路切換弁の組立方法であって、少なくとも前記弁室の側部に開口せしめられた2つの側部入出口に前記弹性部材及び前記シート部材を配置するとともに、前記2つの側部入出口に配置された前記シート部材同士の間に前記弁体を前記回転軸線方向を横向きにした姿勢で配置するステップと、前記弁室における前記シート部材同士の間で前記弁体を少なくとも前記回転軸線に直交する2つの軸線周りで回転させ、前記弁体を前記回転軸線方向を縦向きにした姿勢で設置するステップと、前記回転駆動部の回転力を前記弁体に伝達する弁軸を前記弁体に連結するステップと、を含むことを特徴としている。

【0022】

好ましい態様では、前記弁軸を前記弁体に連結するステップにおいて、前記弁体を回転軸線方向に貫通する縦貫通穴に前記弁軸を通し、該縦貫通穴に前記弁軸を相対回転不能に係合せしめるとともに、前記弁本体に設けられた嵌挿穴に前記弁軸を挿通させ、前記弁軸における前記嵌挿穴から突出する部分に、前記回転駆動部を構成する駆動ギアを固定する。

【0023】

更に好ましい態様では、前記弁軸の外周に設けられた段差部が前記嵌挿穴周りに接当係止するまで、前記弁軸を前記縦貫通穴及び前記嵌挿穴に挿通させる。

【0024】

別の好ましい態様では、前記弁軸を前記弁体に連結するステップにおいて、前記弁本体に設けられた嵌挿穴に前記弁軸を挿通させるとともに、前記弁体を回転軸線方向に貫通する縦貫通穴に前記弁軸を通し、該縦貫通穴に前記弁軸を相対回転不能に係合せしめ、前記弁軸における前記嵌挿穴から突出する部分に、前記回転駆動部を構成する駆動ギアを固定する。

【0025】

更に好ましい態様では、前記弁軸の外周に設けられた段差が前記嵌挿穴に設けられた内鍔状掛止部に接当係止するまで、前記弁軸を前記嵌挿穴に挿通させる。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、例えば、弁本体を基体部材とホルダ部材との2部品構成（分割構成）とした場合でも、前記弁本体を構成する基体部材とホルダ部材との接合時（超音波溶着時等）に前記弹性部材の圧縮を行う必要がないので、弹性部材の潰し率（潰し代）等の寸法管理が容易となるとともに、接合不良（例えば溶着溶け不良）が抑えられ、接合不良に起因する液漏れや接合部（溶着部）割れ等を効果的に阻止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0027】

【図1】本発明に係る流路切換弁（三方弁）の一実施形態の全体構成を示す斜視図。

【図2】図1に示される流路切換弁の部分縦断面斜視図。

【図3】図2の弁体を示す図であり、（A）は斜視図、（B）は部分切欠（平面視で中心角90°部分が切欠）斜視図。

【図4】図3の弁体の六面図。

【図5】図1に示される流路切換弁の組立手順（弁室内に弁体を設置する手順）を説明する図。

【図6】図1に示される流路切換弁の組立手順（弁本体に弁軸を支持固定する手順）を説明する図。

10

【図7】図1に示される流路切換弁の弁体の他例を示す図であり、（A）は斜視図、（B）は部分切欠（平面視で中心角90°部分が切欠）斜視図。

【図8】図7の弁体の六面図。

【図9】図1に示される流路切換弁の他例の縦断面斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0029】

なお、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、誇張して描かれている場合がある。また、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、図1及び図2の方向矢印表示を基準としており、実際の使用状態での位置、方向を指すものではない。

20

【0030】

<流路切換弁1の構成・動作>

図1は、本発明に係る流路切換弁の一実施形態の全体構成を示す斜視図、図2は、図1に示される流路切換弁の部分縦断面斜視図である。また、図3は、図2の弁体を示す図であり、図3（A）は斜視図、図3（B）は部分切欠（平面視で中心角90°部分が切欠）斜視図、図4は、図3の弁体の六面図である。

【0031】

図示実施形態の流路切換弁1は、例えば自動車のエンジルーム内等を流れる流体の流路を多方向に切り換えるロータリー形の三方弁として使用されるもので、基本的に、弁室11を有する弁本体10と、弁室11内に回転自在に配在されたボール状の弁体（ボール弁体ともいう）20と、弁体20を回転軸線（中心線）O周りで回転させるべく、弁本体10の後部から上部にかけて配置されるモータ8、駆動ギア9等からなる回転駆動部5と、を備えている。ここでは、弁本体10と回転駆動部5とは一体的に形成されている。なお、弁室11内に収容された弁体20の回転軸線（上下方向に延びる軸線）Oは、後述する流入口p10や弁軸28の中心線と同軸とされている。

30

【0032】

前記弁本体10は、例えば合成樹脂製や金属製とされた天井部12a付き角筒状の基体部材12とホルダ部材15とで構成されており、前記基体部材12は、内部に横倒し円筒状の弁室11が形成されるとともに、その左部及び右部にそれぞれ、前記弁室11に開口する横向きの流出口（入出口）p11及び流出口（入出口）p12が設けられている。前記基体部材12の外周には、流出口p11、p12に連通するように管継手からなるポート#11、#12が一体的に連結されている。また、前記基体部材12の天井部12aには、弁体20に連結される弁軸28（の中間胴部28b）が挿通される嵌挿穴13が設けられるとともに、その嵌挿穴13の左右（より詳しくは、嵌挿穴13周りにおいて後述する弁軸28の下部係合部28aと中間胴部28bとの間の段差部28sが接当係止される部分より若干左右寄り）に、後述する円環状のシート部材31、32の位置決め用の突起14a、14bが略半周にわたって（下向きに）突設されている（図5も併せて参照）。基体部材12の下端開口には、前記弁室11に開口する縦向きの流入口（入出口）p10

40

50

が設けられた管継手からなるポート # 10 を持つホルダ部材 15 が、超音波溶着、ねじ止め、圧入、かしめ等（図示例では、超音波溶着）により内嵌固定されている。

【 0 0 3 3 】

すなわち、弁本体 10 には、弁室 11 の底部に開口せしめられた流入口 p10 が設けられるとともに、弁室 11 の側部に開口せしめられた流出口（側部入出口）p11、p12 が 180° の角度間隔をあけて（言い換えれば、弁体 20 の回転軸線 O に対して反対側に対向するように）設けられている。

【 0 0 3 4 】

前記弁本体 10 の基体部材 12 の後部には、前記弁体 20（に連結される弁軸 28）を回転させるための回転駆動部 5 を構成するモータ 8 を収容するモータケース部 16 が一体的に形成され、その上部（天井部 12a の上面側）には、モータ 8 に連結されて当該モータ 8 の回転力を弁軸 28 に伝達する駆動ギア 9 等を収容するギアケース部 17 が一体的に形成されている。10

【 0 0 3 5 】

前記弁体 20 は、例えば合成樹脂や金属等から作製され、前記弁本体 10 に設けられた流入口 p10 及び 2 つの流出口 p11、p12 を選択的に連通させるべく、言い換えれば、流入口 p10 及び 2 つの流出口 p11、p12 の連通状態を選択的に切り換えるべく、内部に流路（内部流路）25 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

前記内部流路 25 は、弁体 20 内をその下部から側部まで貫通する貫通穴で構成されており、その下部開口が流入口 p10 と常時連通するとともに、その側部開口が 2 つの流出口 p11、p12 のいずれかと逐一的に連通するようになっている。20

【 0 0 3 7 】

詳細には、図 3 及び図 4 を参照すればよく分かるように、弁体 20 には、当該弁体 20 を上下方向（弁体 20 の回転軸線 O 方向）に貫通する断面略六角形（つまり、上下の端部開口は略六角形）の縦貫通穴 21 が形成されるとともに、弁体 20 の外周（側部）から縦貫通穴 21 の中央に合流する断面略六角形の横穴 22 が（弁体 20 の回転軸線 O に直交する方向に）形成されている。

【 0 0 3 8 】

前記縦貫通穴 21（の下部開口）は流入口 p10 と常時連通し、前記横穴 22（の側部開口）は 2 つの流出口 p11、p12 のいずれかと逐一的に連通するようになっており、前記縦貫通穴 21 の下半部と前記横穴 22 とによって、側面視逆 L 字状の前記内部流路 25 が（弁体 20 内に）形成される。30

【 0 0 3 9 】

また、前記弁体 20 の外周（外周シール面）、具体的には、弁体 20 の外周における横穴 22 の側部開口の裏側及び横穴 22 の側部開口の横側には、組立時に弁室 11 内で弁体 20 を回転させて設置するための回転係合部としての六角穴（側面視六角形の凹穴）26、27 が設けられている（後で詳述）。

【 0 0 4 0 】

前記弁体 20（の縦貫通穴 21 の上部）には、モータ 8 の回転力を当該弁体 20 に伝達する段付きの弁軸 28（の下部係合部 28a の下部）が連結されている。40

【 0 0 4 1 】

詳しくは、図 2 と併せて図 6 を参照すればよく分かるように、前記弁軸 28 は、下側から、前記弁体 20 の縦貫通穴 21 と相補的な形状（つまり、断面略六角形）もしくは縦貫通穴 21 より若干小形の下部係合部 28a と、下部係合部 28a より若干小形かつ断面円形の中間胴部 28b と、中間胴部 28b とほぼ同じ外径かつ断面略六角形の上部連結部 28c と、上部連結部 28c 上に突設される周方向位置決め用の D カット凸部 28d とで構成されており、前記下部係合部 28a（の下部）が前記縦貫通穴 21 の上部開口に嵌挿され、前記中間胴部 28b が前記弁本体 10 の嵌挿穴 13 に挿通（内挿）され、前記上部連結部 28c は前記嵌挿穴 13 から上側（天井部 12a の上面側）に突出するようになって50

いる。前記嵌挿穴 13 に回動自在に挿通される前記中間胴部 28b（の外周に形成された環状溝）には、シール部材としての O リング 29 が二段介装されている。

【 0 0 4 2 】

下部係合部 28a が縦貫通穴 21 に嵌挿されることにより、前記弁体 20 が前記弁軸 28 に回転軸線 O 周りで相対回転不能に係合せしめられ、弁軸 28 と弁体 20 とが一体となって回転するようになっている。

【 0 0 4 3 】

また、前記弁軸 28 における下部係合部 28a と中間胴部 28b との間に形成される段差部 28s は、弁本体 10（の基体部材 12）の天井部 12a における嵌挿穴 13 周りに接当係止されるとともに、前記嵌挿穴 13 から突出する前記上部連結部 28c に、回転駆動部 5 の駆動ギア 9 が圧入・かしめ等により外嵌固定されており、前記段差部 28s（の上面）と前記駆動ギア 9（の下面）とで弁本体 10 の天井部 12a を挟持するようにして、弁軸 28 が弁本体 10 に対して（上下動せずに）回転可能に支持されている。10

【 0 0 4 4 】

なお、前記のように、弁体 20 の縦貫通穴 21 は弁軸 28 の外形より大きく設定されているので、弁軸 28 は縦貫通穴 21 を上下方向（回転軸線 O 方向）に挿通可能となっている（後で詳述）。

【 0 0 4 5 】

また、弁本体 10 の内壁面（弁室 11 の左右の端面）における各流出口 p11、p12 周りには、テフロン（登録商標）等から作製され、各流出口 p11、p12 に対応する開口を持つ円環状のシート部材 31、32 が配在されている。つまり、弁本体 10 の弁室 11 内において、前記した左右一対の流出口 p11、p12 に対応して弁体 20 の回転軸線 O に対して反対側に対向配置されるように、一対のシート部材 31、32 が配在され、その一対のシート部材 31、32 の間（内側）に、前記弁体 20 が回転摺動自在に配在されている。各シート部材 31、32 において、内周（面）における前記開口周りの部分は曲面（凹状の球面の一部）で構成され、流路形成時に弁体 20 の外周シール面（曲面）と対接せしめられる内周シール面とされる。一方で、本例では、前記一対のシート部材 31、32 の間に配在される弁体 20 の上下方向（回転軸線 O 方向）の高さ H は、シート部材 31、32 同士の間隔 L 以下もしくはそれより若干小さくされている（後で詳述）。20

【 0 0 4 6 】

また、各シート部材 31、32 と弁本体 10（の各流出口 p11、p12 周り）との間（具体的には、シート部材 31 の左面（流出口 p11 側の面）及びシート部材 32 の右面（流出口 p12 側の面）に形成された環状凹溝）には、ゴム等の弾性材料により構成されたシール部材としての O リング（弾性部材）33、34 が（圧縮状態で）介装されている。この O リング 33、34 の弾性力（反発力）によって各シート部材 31、32（の内周シール面）が弁体 20（の外周シール面）側に密着するように押し付けられ、これにより、弁体 20 と各流出口 p11、p12 との間が気密的にシール（封止）されている。30

【 0 0 4 7 】

かかる構成の流路切換弁（三方弁）1 では、モータ 8、駆動ギア 9 等からなる回転駆動部 5 によって弁体 20 が弁室 11 内で回転されると、弁体 20 に設けられた内部流路 25 を通じて、弁本体 10 に設けられた流入口 p10 及び 2 つの流出口 p11、p12 の連通状態が選択的に切り換えられる。40

【 0 0 4 8 】

詳細には、前記弁体 20 の 180° 程度の回転により、弁本体 10 の底部に設けられた流入口 p10 と左部に設けられた流出口 p11 が（縦貫通穴 21 の下半部と横穴 22 からなる内部流路 25 を介して）連通するモード（第 1 連通状態）と、弁本体 10 の底部に設けられた流入口 p10 と右部に設けられた流出口 p12 が（縦貫通穴 21 の下半部と横穴 22 からなる内部流路 25 を介して）連通するモード（第 2 連通状態）の 2 つのモードが選択的にとられるようになっている。

【 0 0 4 9 】

10

30

40

50

前記第1連通状態では、右側の流出口 p 1 2 に対応したシート部材 3 2 の開口が弁体 2 0 (の外周シール面) (ここでは、六角穴 2 6 が形成された部分) によって閉塞され、流出口 p 1 2 に繋がる流路が遮断され、流入口 p 1 0 から上向きに流入した流体は、弁体 2 0 の内部流路 2 5 内を通って左側の流出口 p 1 1 のみから流出する。一方で、前記第2連通状態では、左側の流出口 p 1 1 に対応したシート部材 3 1 の開口が弁体 2 0 (の外周シール面) (ここでは、六角穴 2 6 が形成された部分) によって閉塞され、流出口 p 1 1 に繋がる流路が遮断され、流入口 p 1 0 から上向きに流入した流体は、弁体 2 0 の内部流路 2 5 内を通って右側の流出口 p 1 2 のみから流出する。

【0050】

<流路切換弁1の組立方法>

10

前記した如くの構成を有する流路切換弁(三方弁)1の組立は、例えば以下の手順で行われる。図5及び図6は、図1に示される流路切換弁の組立手順を説明する図であり、図5は、弁室内に弁体を設置する手順、図6は、弁本体に弁軸を支持固定する手順を説明する図である。

【0051】

前記流路切換弁1を組み立てるに当たっては、図5に示すように、まず、各シート部材3 1、3 2 (の環状凹溝)にOリング3 3、3 4を装着し(手順1)、弁本体1 0を構成する基体部材1 2 (の下端開口)にホルダ部材1 5を組み付ける前に、Oリング3 3、3 4付きのシート部材3 1、3 2を基体部材1 2の下端開口を介してその内部(つまり、弁室1 1内)(の左右の各流出口p 1 1、p 1 2周り)に設置する(手順2)。このとき、基体部材1 2の天井部1 2 aに設けられた突起1 4 a、1 4 bを利用して、弁室1 1における各シート部材3 1、3 2の位置合わせを行い、シート部材3 1、3 2同士の間隔は、弁体2 0の上下方向(回転軸線O方向)の高さ以上もしくはそれより若干大きくされている。

20

【0052】

次に、前記縦貫通穴2 1及び横穴2 2からなる内部流路2 5が形成された弁体2 0を、横倒し(つまり、弁体2 0の回転軸線方向を横向きにした姿勢、あるいは、弁体2 0の回転軸線が左右方向に向く姿勢であって、弁体2 0の上下の端面が左右のシート部材3 1、3 2に向く姿勢)かつ六角穴2 6が下側に向く姿勢で、基体部材1 2の下部開口(弁体2 0の外形(外径)以上の開口)を介してその内部(具体的には、弁室1 1内の各流出口p 1 1、p 1 2に配置されたシート部材3 1、3 2同士の間)に配置する(手順3)。

30

【0053】

その状態で、例えば先端に断面六角形の頭部を持つ六角レンチ等の回転用治具Gを基体部材1 2の下部開口から挿入し、その頭部を前記弁体2 0の六角穴(回転係合部)2 6に嵌め込んで(係合させて)当該回転用治具Gを回転させ、これにより、弁体2 0を弁室1 1におけるシート部材3 1、3 2同士の間で約90°回転(上下方向に延びる軸線周りで、下から見て反時計回りに約90°回転)させる(手順4)。この弁体2 0の回転時において、弁体2 0の外周(外周シール面)は左右のシート部材3 1、3 2(の内周シール面)に摺動するとともに、シート部材3 1、3 2の外側に配されたOリング3 3、3 4は若干圧縮せしめられ、弁体2 0の外周(外周シール面)はシート部材3 1、3 2(の内周シール面)に圧接せしめられる。

40

【0054】

次に、前記と同様の回転用治具Gを基体部材1 2の右側のポート#1 2を介して挿入し、その頭部を前記弁体2 0の六角穴(回転係合部)2 7に嵌め込んで(係合させて)当該回転用治具Gを回転させ、これにより、弁体2 0を弁室1 1におけるシート部材3 1、3 2同士の間で約90°回転(左右方向に延びる軸線周りで、右から見て反時計回りに約90°回転)させる(手順5)。

【0055】

このように、弁室1 1におけるシート部材3 1、3 2同士の間で弁体2 0を回転軸線Oに直交する2つの軸線周りで回転させることにより、前記弁室1 1内で前記弁体2 0が使

50

用時の姿勢（弁体20の回転軸線O方向を縦向きにした姿勢であって、縦貫通穴21を上下方向に向けた姿勢）で設置される。

【0056】

次いで、図6に示すように、弁軸28の中間胴部28bにOリング29を装着し（手順6）、弁軸28の下部係合部28aと弁体20の縦貫通穴21との回転位置（回転軸線O回りの角度位置）を位置合わせした状態で、弁軸28の下部係合部28aと中間胴部28bとの間の段差部28sが弁本体10の基体部材12の天井部12a（における嵌挿穴13周り）に接当するまで、前記弁軸28を基体部材12の下部開口を介して弁体20の縦貫通穴21内に挿入する。これにより、前記弁軸28の下部係合部28a（の下部）は前記縦貫通穴21の上部開口に（回転軸線O周りで相対回転不能に係合せしめられた状態で）嵌挿され、中間胴部28bは弁本体10の嵌挿穴13に挿通されるとともに、上部連結部28cはその嵌挿穴13から上側に突出する（手順7）。

10

【0057】

そして、基体部材12の下部開口にホルダ部材15を超音波溶着・ねじ止め等により取り付け、嵌挿穴13から突出した弁軸28の上部連結部28cに回転駆動部5の駆動ギア9を圧入・かしめ等により取り付けて当該弁軸28を弁本体10に回転可能かつ抜け止め保持された状態で支持固定する（手順8）。さらに、回転駆動部5を構成するモータ8等を弁本体10に組み付けることで、当該流路切換弁1が組み立てられる。

【0058】

なお、前述の流路切換弁1では、弁室11内に弁体20をスムースに挿入するために、弁室11内に配置されたシート部材31、32同士の間隔が弁体20の上下方向（回転軸線O方向）の高さ以上もしくはそれより若干大きくされているが、前記シート部材31、32同士の間隔が弁体20の上下方向の高さより若干小さい場合でも、前記弁体20の挿入時に、シート部材31、32を介して左右のOリング33、34を圧縮（通常使用時にOリング33、34にかかる圧縮力より大きい力で圧縮）して当該シート部材31、32同士の間隔を押し広げることによって、当該弁体20をシート部材31、32同士の間に配置しても良い。

20

【0059】

以上で説明したように、本実施形態の流路切換弁1では、例えば、弁本体10を基体部材12とホルダ部材15との2部品構成（分割構成）とした場合でも、前記弁本体10を構成する基体部材12とホルダ部材15との接合時（超音波溶着時等）に前記Oリング33、34の圧縮を行う必要がないので、Oリング33、34の潰し率（潰し代）等の寸法管理が容易となるとともに、接合不良（例えば溶着溶け不良）が抑えられ、接合不良に起因する液漏れや接合部（溶着部）割れ等を効果的に阻止することが可能となる。

30

【0060】

なお、弁体20の内部に形成される内部流路25の構成・形状等は、当該流路切換弁1の使用用途等に応じて、適宜に変更しても良いことは勿論である。

【0061】

例えば、図7及び図8に示される如くに、前述の縦貫通穴21及び横穴22に加えて、弁体20を回転軸線Oに対して垂直に貫通するとともに前記縦貫通路21及び横穴22に交差して合流する断面略六角形（つまり、側部開口が六角形）の横貫通穴23を形成しても良い。この場合、前述の六角穴（回転係合部）27は無くなるが、横貫通穴23（の端部開口）を、前述の六角穴27と同じ回転係合部として利用すればよい。なお、図7及び図8に示される例では、縦貫通穴21の下部開口は、平面視六角形の上部開口より若干大きい円形とされている。図7及び図8に示される弁体20を使用する場合、当該弁体20の180°程度の回転により、弁本体10の底部に設けられた流入口p10と弁本体10の左部に設けられた流出口p11のみが（縦貫通穴21の下半部と横穴22からなる内部流路25を介して）連通するモード（第1連通状態）と、弁本体10の底部に設けられた流入口p10と弁本体10の左右に設けられた流出口p11、p12の双方が（縦貫通穴21の下半部と横貫通穴23からなる内部流路25を介して）連通するモード（第2連通

40

50

状態)と、弁本体10の底部に設けられた流入口p10と弁本体10の右部に設けられた流出口p12のみが(縦貫通穴21の下半部と横穴22からなる内部流路25を介して)連通するモード(第3連通状態)の3つのモードが選択的にとられるようになっている。

【0062】

なお、必ずしも横穴22及び横貫通穴23の両方を設ける必要はなく、例えば、前述の横穴22に代えて図7及び図8に示される如くの横貫通穴23を設けても良いことは詳述するまでも無い。

【0063】

また、弁体20に形成される縦貫通穴21、横穴22、横貫通穴23、回転係合部としての六角穴26、27の断面形状は、適宜の形状を選択できることは言うまでも無い。例えば、縦貫通穴21や横貫通穴23の断面形状を、六角形以外の多角形や橢円形等としても良いし、横穴22の側部開口を、六角形以外の多角形や橢円形、円形等としても良い。また、組立時に弁室11内で弁体20を回転させられれば、六角穴26、27を、六角形以外の多角形や橢円形の穴等としても良い。

10

【0064】

また、弁本体10に形成される入出口(流入口、流出口)の数や配置構成は、当該流路切換弁1の適用箇所等に応じて、適宜に変更できることは言うまでも無い。上記実施形態では、流路切換弁1として、弁室11の底部に流入口p10が開口せしめられ、弁室11の側部に2つの流出口p11、p12が180°の角度間隔をあけて開口せしめられた三方弁を例にとって説明したが、例えば、底部側の流入口を省略して側部の流出口の一方を流入口として使用した二方弁や、弁室に開口せしめられる流入口や流出口の数及び配置構成等を変更した四方以上の切換弁としても良いことは言うまでも無い。

20

【0065】

また、上記実施形態では、弁軸28を下側(基体部材12の下端開口側)から弁体20(の縦貫通穴21)内に挿通されることによって弁本体10に取り付けているが、例えば、図9に示される如くの流路切換弁2の構成を採用し、当該弁軸28を上側から弁本体10に組み付けても良い。

【0066】

すなわち、図9に示される如くに、弁軸28における下部係合部28aを中心胴部28bや上部連結部28cより小径とし、下部係合部28aと中間胴部28bとの間の段差28tが嵌挿穴13の下部内周に設けられた内鍔状掛止部13aに接当係止するまで、前記弁軸28を上側(弁本体10の基体部材12の天井部12a側)から嵌挿穴13に挿通し、これにより、弁軸28の下部係合部28a(の下部)を弁体20の縦貫通穴21の上部開口に(回転軸線O周りで相対回転不能に係合せしめられた状態で)嵌め込んでも良い。この場合、上部連結部28cに対して駆動ギア9を固定するときに、前記下部係合部28aと中間胴部28bとの間の段差28tが弁本体10(の基体部材12)に対する弁軸28の受け面となるので、前記駆動ギア9の固定が比較的容易となる。

30

【0067】

なお、図9に示される例では、図7及び図8に示される構成(横貫通穴23を有する構成)の弁体を採用しているが、図3及び図4に示される構成の弁体を使用しても良いことは当然である。

40

【0068】

また、上記実施形態の流路切換弁は、車両におけるエンジンルーム内等(エンジン冷却用回路や電子機器冷却用回路等)の流路切換用に使用されるものとしているが、例えば給湯設備における流路切換用に使用しても良いことは勿論である。

【符号の説明】

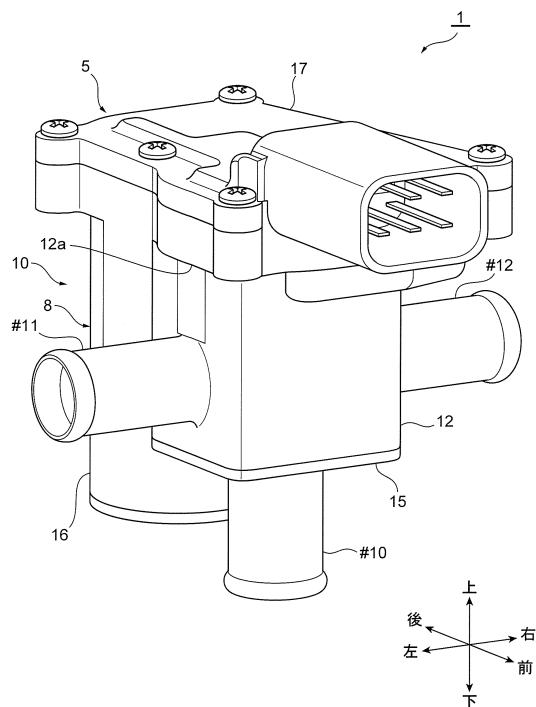
【0069】

- 1 流路切換弁
- 5 回転駆動部
- 8 モータ

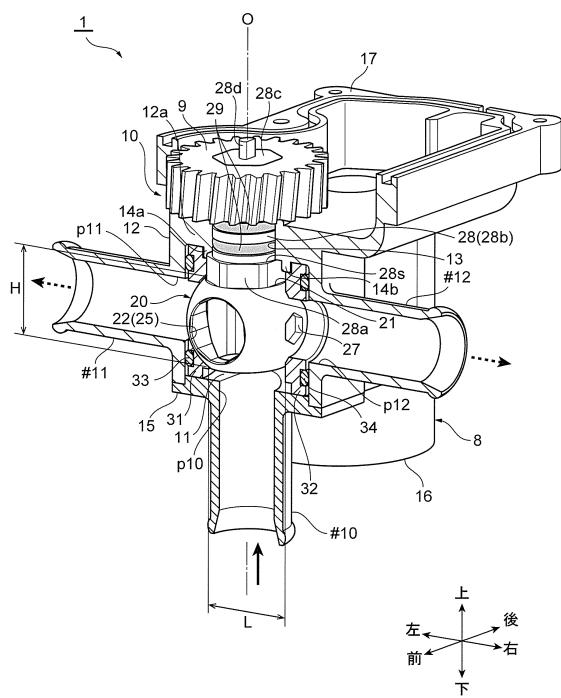
50

| | | |
|---------|------------|----|
| 9 | 駆動ギア | |
| 1 0 | 弁本体 | |
| 1 1 | 弁室 | |
| 1 2 | 基体部材 | |
| 1 2 a | 天井部 | |
| 1 3 | 嵌挿穴 | |
| 1 3 a | 内鍔状掛止部 | |
| 1 5 | ホルダ部材 | |
| 2 0 | 弁体 | |
| 2 1 | 縦貫通穴 | 10 |
| 2 2 | 横穴 | |
| 2 3 | 横貫通穴 | |
| 2 5 | 内部流路 | |
| 2 6、2 7 | 六角穴（回転係合部） | |
| 2 8 | 弁軸 | |
| 2 8 a | 下部係合部 | |
| 2 8 b | 中間胴部 | |
| 2 8 c | 上部連結部 | |
| 2 8 d | Dカット凸部 | |
| 2 8 s | 段差部 | 20 |
| 2 8 t | 段差 | |
| 2 9 | Oリング | |
| 3 1、3 2 | シート部材 | |
| 3 3、3 4 | Oリング（弹性部材） | |
| p 1 0 | 流入口（入出口） | |
| p 1 1 | 流出口（側部入出口） | |
| p 1 2 | 流出口（側部入出口） | |

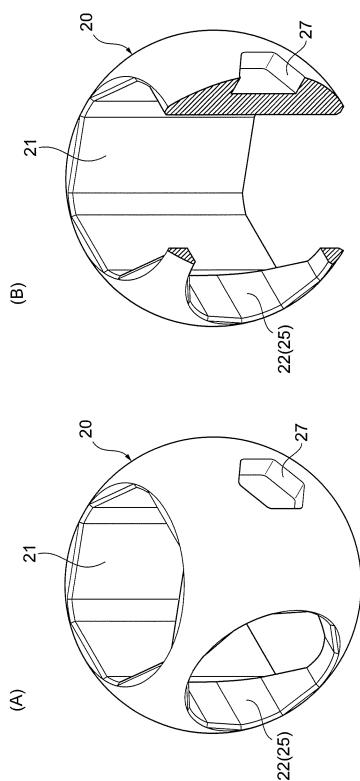
【図1】



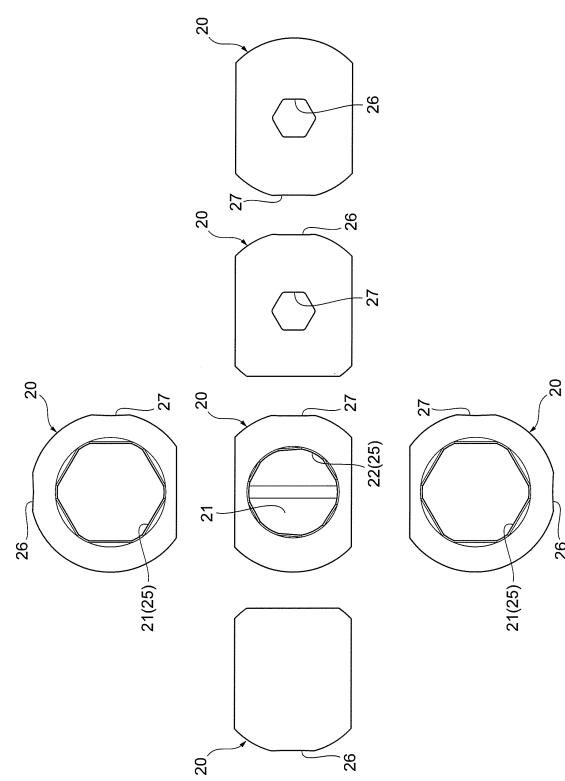
【図2】



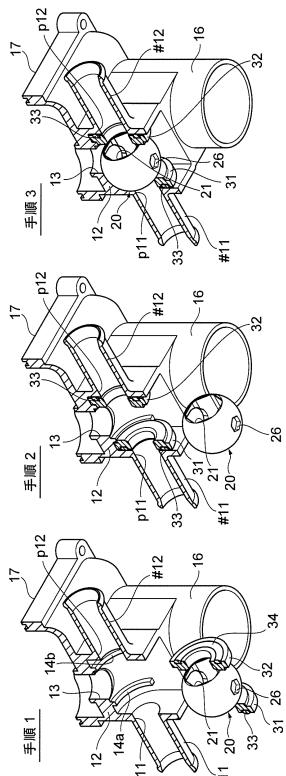
【図3】



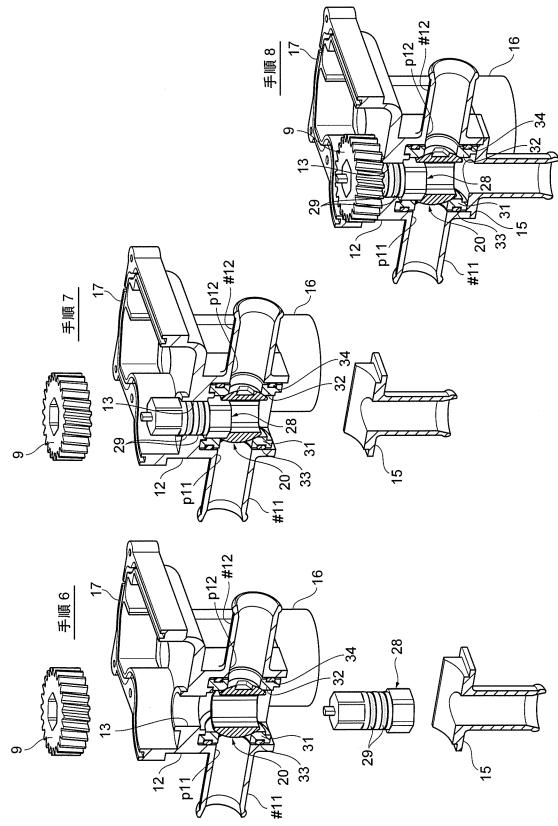
【図4】



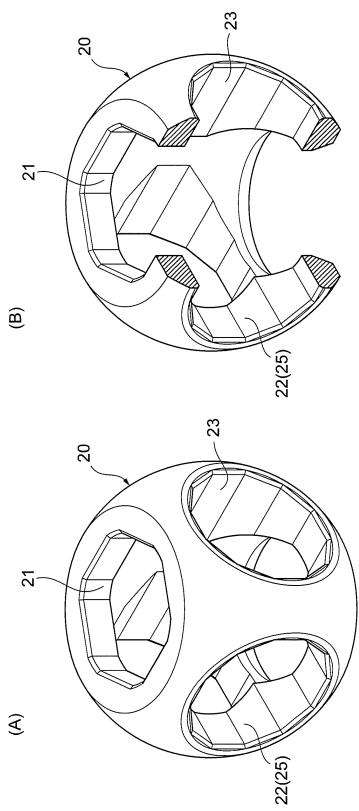
【図5】



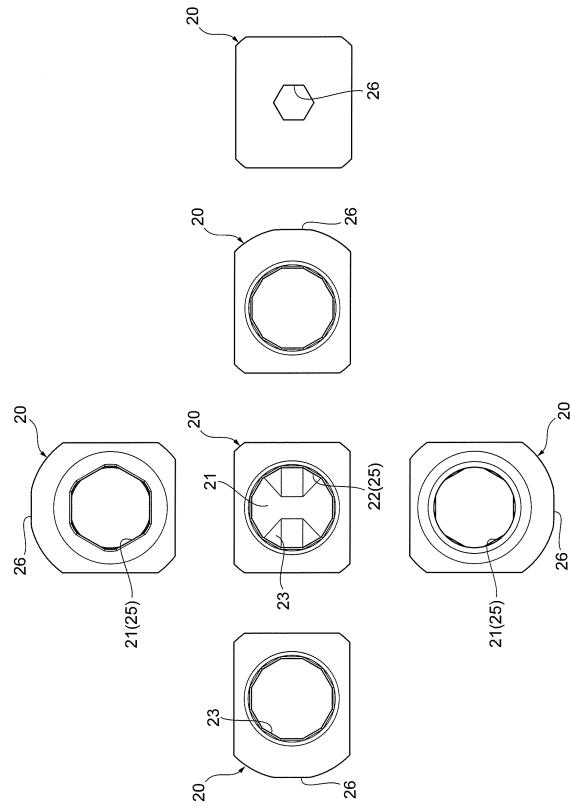
【図6】



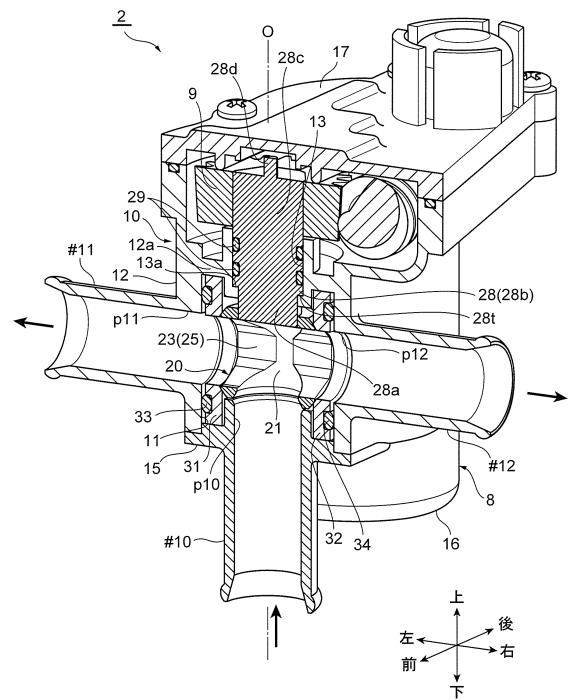
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 望月 健一
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

(72)発明者 山下 将司
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

(72)発明者 原 聖一
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

(72)発明者 松本 貴佑樹
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

審査官 富永 達朗

(56)参考文献 特開2006-90408 (JP, A)
実開昭57-137866 (JP, U)
特開2016-138626 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 K 5 / 06
F 16 K 11 / 087