

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-16330
(P2020-16330A)

(43) 公開日 令和2年1月30日(2020.1.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 K 5/06 (2006.01)	F 1 6 K 5/06	E 3 H 0 5 4
F 1 6 K 11/056 (2006.01)	F 1 6 K 11/056	Z 3 H 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2018-229106 (P2018-229106)	(71) 出願人	391002166 株式会社不二工機
(22) 出願日	平成30年12月6日 (2018. 12. 6)		東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
(31) 優先権主張番号	特願2018-134593 (P2018-134593)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(32) 優先日	平成30年7月17日 (2018. 7. 17)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(74) 代理人	110002608 特許業務法人オーパス国際特許事務所
		(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
		(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

最終頁に続く

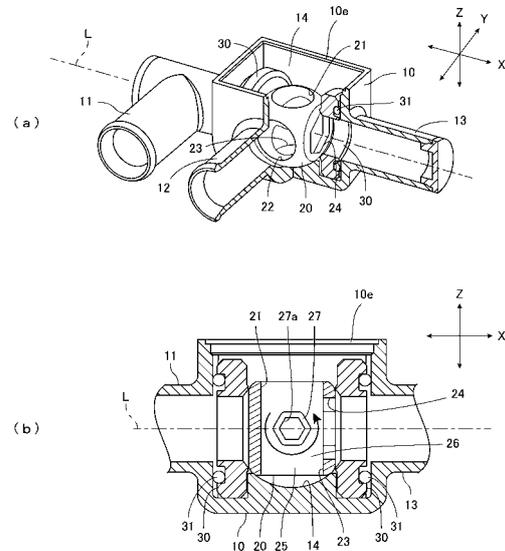
(54) 【発明の名称】 流路切換弁およびその組立方法

(57) 【要約】

【課題】組立精度を効果的に高めることができる流路切換弁およびその組立方法を提供する。

【解決手段】流路切換弁1のボール弁体20は、組立姿勢のときに封止部材31、31が復元状態となり、かつ、支持姿勢のときに封止部材31、31が圧縮状態となるように、軸線L方向の大きさHが軸線Lと直交する方向の大きさWより小さく形成されている。流路切換弁1を組み立てる際、シート部材30、30と封止部材31、31とを弁室14に収容するとともに、シート部材30、30の間にボール弁体20を組立姿勢で配置する。弁本体10の第2流路12から棒状治具を挿入して、その先端部をボール弁体20の治具取付部27の凹部27aと嵌め合わせる。棒状治具を回転させてボール弁体20を組立姿勢から支持姿勢に回転させる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

弁室および当該弁室に通じる複数の流路が設けられた弁本体と、前記弁室に収容され、回転位置に応じて前記流路の接続を切り換えるための切換流路が内部に設けられた弁体と、前記弁室に互いに間隔をあけて収容され、前記弁体を間に挟んで回転可能に支持する一对のシート部材と、前記シート部材と前記弁本体との間に配置される封止部材と、前記弁体を回転軸線周りで回転させる回転駆動部と、を有する流路切換弁であって、

前記弁本体は、組立時に前記弁体および前記一对のシート部材および前記封止部材を挿入するための前記弁室に通じる開口を有し、

前記弁体は、前記回転軸線方向の大きさが前記回転軸線との直交方向の大きさより小さく形成され、

前記弁本体の外部から前記開口または前記流路を通じて視認可能な前記弁体の内壁面には、前記弁体を前記直交方向に回転するための第 1 の治具取付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】

前記弁本体の外部から前記開口または前記流路を通じて視認可能な前記弁体の内壁面には、前記弁体を前記直交方向に回転するための第 2 の治具取付部が設けられている、請求項 1 に記載の流路切換弁。

【請求項 3】

前記弁体は、前記回転軸線が前記一对のシート部材の対向方向と直交する支持姿勢のときに前記封止部材が圧縮状態となりかつ前記回転軸線が前記対向方向に沿う組立姿勢のときに前記封止部材が復元状態となるように、前記回転軸線方向の大きさが前記回転軸線との直交方向の大きさより小さく形成されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の流路切換弁。

【請求項 4】

前記治具取付部が、正六角形の凹部または凸部を有している、請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項に記載の流路切換弁。

【請求項 5】

前記弁体は、前記回転軸線との直交方向を向きかつ前記切換流路で互いに接続された 3 つの弁体開口が設けられ、

前記 3 つの弁体開口は、前記回転軸線周りに 90 度間隔で配置され、

前記 3 つの弁体開口のうちの前記回転軸線を挟んで対向して配置された 2 つの弁体開口の径は、残りの 1 つの弁体開口の径より小さい、請求項 1 に記載の流路切換弁。

【請求項 6】

前記弁体は、前記回転軸線との直交方向を向きかつ前記切換流路で互いに接続された 2 つの弁体開口が設けられ、

前記 2 つの弁体開口は、前記回転軸線周りに 90 度間隔で配置され、

前記 2 つの弁体開口のうち一方の弁体開口の径は、他方の弁体開口の径より小さい、請求項 1 に記載の流路切換弁。

【請求項 7】

弁室および当該弁室に通じる複数の流路が設けられた弁本体と、前記弁室に収容され、回転位置に応じて前記流路の接続を切り換えるための切換流路が内部に設けられた弁体と、前記弁室に互いに間隔をあけて収容され、前記弁体を間に挟んで回転可能に支持する一对のシート部材と、前記シート部材と前記弁本体との間に配置される封止部材と、を有し、前記弁本体は、組立時に前記弁体、前記一对のシート部材および前記封止部材を挿入するための前記弁室に通じる開口を有し、前記一对のシート部材は、前記弁体の回転軸線が前記一对のシート部材の対向方向に沿う組立姿勢から前記回転軸線が前記対向方向と直交する支持姿勢になるように前記弁体を回転可能で、かつ、前記支持姿勢において前記弁体を前記回転軸線周りに回転可能に支持し、前記弁体は、前記支持姿勢のときに前記シート部材および前記封止部材の少なくとも一方が圧縮状態となりかつ前記組立姿勢のときに前

10

20

30

40

50

記シート部材および前記封止部材の少なくとも一方が前記支持姿勢のときよりも復元した状態となるように、前記回転軸線方向の大きさが前記回転軸線と直交する方向の大きさより小さく形成され、前記弁体が前記組立姿勢のときに前記弁本体の外部から前記開口または前記流路を通じて前記対向方向と直交する方向に視認可能な前記弁体の内壁面には、棒状治具の先端部と嵌まり合い、前記棒状治具の回転に伴って前記弁体が前記組立姿勢から前記支持姿勢に回転されるように構成された第1の治具取付部が設けられている流路切換弁の組立方法であって、

前記一对のシート部材と前記封止部材とを前記弁室に収容するとともに、前記一对のシート部材の間に前記弁体を前記組立姿勢で配置し、

前記開口または前記流路から前記対向方向と直交する方向に沿って棒状治具を挿入して、その先端部を前記第1の治具取付部と嵌め合わせ、

前記棒状治具を回転させて前記弁体を前記組立姿勢から前記支持姿勢に回転させることを特徴とする流路切換弁の組立方法。

【請求項8】

前記一对のシート部材は、前記支持姿勢において前記弁体を前記対向方向に沿う直交軸線周りにも回転可能に支持し、前記弁体が前記支持姿勢のときに前記弁本体の外部から前記開口または前記流路を通じて前記対向方向に視認可能な前記弁体の内壁面には、棒状治具の先端部と嵌まり合い、前記棒状治具の回転に伴って前記弁体が前記直交軸線周りに回転されるように構成された第2の治具取付部が設けられており、

前記流路から前記対向方向に沿って棒状治具を挿入して、その先端部を前記第2の治具取付部と嵌め合わせ、

前記棒状治具を回転させて前記弁体を前記直交軸線周りに回転させる、請求項7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】

【0001】

本発明は、流路切換弁に関し、例えばボール状の弁体（ボール弁体）を弁室内で回転させることにより流路を切り換える流路切換弁およびその組立方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の流路切換弁の一例が特許文献1に開示されている。この流路切換弁は、流入路と流出路とを有する弾性体からなるボール弁体と、ボール弁体が回転可能に収容される弁室ならびに該弁室に連通する入口流路及び複数の出口流路を有する弁ケースと、を備えている。流路切換弁は、ボール弁体の回転動作によって、入口流路を複数の出口流路のいずれかに択一的に連通する。

【0003】

特許文献1の流路切換弁は、弾性体からなるボール弁体を弁ケースによって直接的に回転可能に支持するものである。これ以外にも、ボール弁体と弁ケースとの間に樹脂製の円環状シート部材を介在させてボール弁体を回転可能に支持する流路切換弁も知られている。この流路切換弁では、一对のシート部材の間にボール弁体を回転可能に挟み、各シート部材と弁ケースとの間にゴム材などからなる封止部材としてのリングを圧縮状態で挟むことによりシート部材をボール弁体に押し付けて、シール性を確保している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【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】

【0005】

しかしながら、上述した流路切換弁を組み立てる際に、一对のシート部材の間にボール

10

20

30

40

50

弁体を挟むとともに封止部材を圧縮状態として弁室に押し込む必要があるため、これら部材を弁室内に挿入しづらく、例えば、シート部材が傾いて弁室に収容されてしまうなど組立精度に課題があった。

【0006】

そこで、本発明は、組立精度を効果的に高めることができる流路切換弁およびその組立方法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】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る流路切換弁は、弁室および当該弁室に通じる複数の流路が設けられた弁本体と、前記弁室に収容され、回転位置に応じて前記流路の接続を切り換えるための切換流路が内部に設けられた弁体と、前記弁室に互いに間隔をあけて収容され、前記弁体を間に挟んで回転可能に支持する一对のシート部材と、前記シート部材と前記弁本体との間に配置される封止部材と、前記弁体を回転軸線周りで回転させる回転駆動部と、を有する流路切換弁であって、前記弁本体は、組立時に前記弁体および前記一对のシート部材および前記封止部材を挿入するための前記弁室に通じる開口を有し、前記弁体は、前記回転軸線方向の大きさが前記回転軸線との直交方向の大きさより小さく形成され、前記弁本体の外部から前記開口または前記流路を通じて視認可能な前記弁体の内壁面には、前記弁体を直交方向に回転するための第1の治具取付部が設けられていることを特徴とする。

10

【0008】

本発明において、前記弁本体の外部から前記開口または前記流路を通じて視認可能な前記弁体の内壁面には、前記弁体を前記直交方向に回転するための第2の治具取付部が設けられていてもよい。

20

【0009】

本発明において、前記弁体は、前記回転軸線が前記一对のシート部材の対向方向と直交する支持姿勢のときに前記封止部材が圧縮状態となりかつ前記回転軸線が前記対向方向に沿う組立姿勢のときに前記封止部材が復元状態となるように、前記回転軸線方向の大きさが前記回転軸線との直交方向の大きさより小さく形成されていることが好ましい。

【0010】

本発明において、前記治具取付部が、正六角形の凹部または凸部を有していることが好ましい。

30

【0011】

本発明において、前記弁体は、前記回転軸線との直交方向を向きかつ前記切換流路で互いに接続された3つの弁体開口が設けられ、前記3つの弁体開口は、前記回転軸線周りに90度間隔で配置され、前記3つの弁体開口のうちの前記回転軸線を挟んで対向して配置された2つの弁体開口の径は、残りの1つの弁体開口の径より小さいことが好ましい。

【0012】

前記弁体は、前記回転軸線との直交方向を向きかつ前記切換流路で互いに接続された2つの弁体開口が設けられ、前記2つの弁体開口は、前記回転軸線周りに90度間隔で配置され、前記2つの弁体開口のうち一方の弁体開口の径は、他方の弁体開口の径より小さいことが好ましい。

40

【0013】

上記目的を達成するために、本発明の他の一態様に係る流路切換弁の組立方法は、弁室および当該弁室に通じる複数の流路が設けられた弁本体と、前記弁室に収容され、回転位置に応じて前記流路の接続を切り換えるための切換流路が内部に設けられた弁体と、前記弁室に互いに間隔をあけて収容され、前記弁体を間に挟んで回転可能に支持する一对のシート部材と、前記シート部材と前記弁本体との間に配置される封止部材と、を有し、前記弁本体は、組立時に前記弁体、前記一对のシート部材および前記封止部材を挿入するための前記弁室に通じる開口を有し、前記一对のシート部材は、前記弁体の回転軸線が前記一对のシート部材の対向方向に沿う組立姿勢から前記回転軸線が前記対向方向と直交する支

50

持姿勢になるように前記弁体を回転可能で、かつ、前記支持姿勢において前記弁体を前記回転軸線周りに回転可能に支持し、前記弁体は、前記支持姿勢のときに前記シート部材および前記封止部材の少なくとも一方が圧縮状態となりかつ前記組立姿勢のときに前記シート部材および前記封止部材の少なくとも一方が前記支持姿勢のときよりも復元した状態となるように、前記回転軸線方向の大きさが前記回転軸線と直交する方向の大きさより小さく形成され、前記弁体が前記組立姿勢のときに前記弁本体の外部から前記開口または前記流路を通じて前記対向方向と直交する方向に視認可能な前記弁体の内壁面には、棒状治具の先端部と嵌まり合い、前記棒状治具の回転に伴って前記弁体が前記組立姿勢から前記支持姿勢に回転されるように構成された第1の治具取付部が設けられている流路切換弁の組立方法であって、前記一对のシート部材と前記封止部材とを前記弁室に収容するとともに、前記一对のシート部材の間に前記弁体を前記組立姿勢で配置し、前記開口または前記流路から前記対向方向と直交する方向に沿って棒状治具を挿入して、その先端部を前記第1の治具取付部と嵌め合わせ、前記棒状治具を回転させて前記弁体を前記組立姿勢から前記支持姿勢に回転させることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0014】

本発明において、前記一对のシート部材は、前記支持姿勢において前記弁体を前記対向方向に沿う直交軸線周りにも回転可能に支持し、前記弁体が前記支持姿勢のときに前記弁本体の外部から前記開口または前記流路を通じて前記対向方向に視認可能な前記弁体の内壁面には、棒状治具の先端部と嵌まり合い、前記棒状治具の回転に伴って前記弁体が前記直交軸線周りに回転されるように構成された第2の治具取付部が設けられており、前記流路から前記対向方向に沿って棒状治具を挿入して、その先端部を前記第2の治具取付部と嵌め合わせ、前記棒状治具を回転させて前記弁体を前記直交軸線周りに回転させるようにしてもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、弁体は、回転軸線方向の大きさが回転軸線との直交方向の大きさより小さく形成され、弁本体の外部から開口または流路を通じて視認可能な弁体の内壁面には、弁体を前記直交方向に回転するための第1の治具取付部が設けられている。このようにしたことから、一对のシート部材によって回転軸線方向に弁体を挟み、弁本体の開口から弁体、一对のシート部材および封止部材を弁室に収容したのち、第1治具取付部を利用して弁体を直交方向に回転することで、一对のシート部材の間隔を広げることができる。そのため、一对のシート部材によって回転軸線との直交方向に弁体を挟んだ状態で組み立てる場合に比べて、精度良く組み立てることができる。

【0016】

また、本発明によれば、流路切換弁の組立時に、一对のシート部材と封止部材とを弁室に収容するとともに、一对のシート部材の間に弁体を組立姿勢で配置する。弁本体の開口または流路から上記対向方向と直交する方向に沿って棒状治具を挿入して、その先端部を第1の治具取付部と嵌め合わせる。棒状治具を回転させて弁体を組立姿勢から支持姿勢に回転させる。このようにしたことから、弁体、一对のシート部材および封止部材を、封止部材の圧縮程度が比較的小さい状態で弁室に収容したのち、棒状治具を用いて弁体を組立姿勢から支持姿勢に回転させることで、シート部材や封止部材を圧縮状態とすることができる。そのため、封止部材を圧縮状態として弁室に押し込む場合に比べて、精度良く組み立てることができる。

【0017】

また、第1の治具取付部が弁体の内壁面に設けられているので、治具取付部とシート部材とが干渉することがない。そのため、例えば、凸形状の治具取付部を採用することができ、弁体の外面に設けた構成に比べて治具取付部の構成の自由度が大きい。さらには、凹形状の治具取付部に異物が堆積してもシート部材に接しないので、異物によるシート部材の損傷を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る流路切換弁の正面図である。

【 図 2 】 図 1 の流路切換弁の縦断面図である。

【 図 3 】 図 2 の A - A 線に沿う断面図である。

【 図 4 】 図 1 の流路切換弁の一部断面を含む斜視図である。

【 図 5 】 図 1 の流路切換弁が有するボール弁体の六面図である。

【 図 6 】 図 1 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁本体にボール弁体、シート部材および封止部材を挿入する前の状態を示す図である。

【 図 7 】 図 1 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁本体にボール弁体、シート部材および封止部材を挿入して、ボール弁体を組立姿勢とした状態を示す図である。

10

【 図 8 】 図 1 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁室内において、ボール弁体を組立姿勢から支持姿勢に回転させた状態を示す図である。

【 図 9 】 図 1 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁本体に駆動部を接合する前の状態を示す図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 実施形態に係る流路切換弁の正面図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 の流路切換弁の縦断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 の B - B 線に沿う断面図である。

【 図 1 3 】 図 1 0 の流路切換弁の一部断面を含む斜視図である。

【 図 1 4 】 図 1 0 の流路切換弁が有するボール弁体の六面図である。

20

【 図 1 5 】 図 1 0 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁本体にボール弁体、シート部材および封止部材を挿入する前の状態を示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 0 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁本体にボール弁体、シート部材および封止部材を挿入して、ボール弁体を組立姿勢とした状態を示す図である。

【 図 1 7 】 図 1 0 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁室内において、ボール弁体を組立姿勢から支持姿勢に回転させた状態を示す図である。

【 図 1 8 】 図 1 0 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁室内において、支持姿勢のボール弁体を直交軸線周りに回転させた状態を示す図である。

【 図 1 9 】 図 1 0 の流路切換弁の組立方法を説明する図であって、弁本体に駆動部を接合する前の状態を示す図である。

30

【 図 2 0 】 ボール弁体の作製の金型のキャビティに金型コマを挿入する前の様子を示す図である。

【 図 2 1 】 ボール弁体の作製の金型のキャビティに金型コマを挿入した後の様子を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の第 1 実施形態に係る流路切換弁の構成について、図 1 ~ 図 5 を参照して説明する。

【 0 0 2 0 】

40

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る流路切換弁の正面図である。図 2 は、図 1 の流路切換弁における回転軸に沿う断面図（縦断面図）である。図 3 は、図 2 の A - A 線に沿う断面図である。図 4 は、図 1 の流路切換弁の一部断面を含む斜視図である。図 5 は、図 1 の流路切換弁が有するボール弁体の六面図である。以下の説明において、「上下左右」は各図において各部材の相対的な位置関係を示すために用いており、絶対的な位置関係を示すものではない。各図において、X 軸方向を左右方向、Y 軸方向を手前 - 奥方向、Z 軸方向を上下方向としている。X 軸、Y 軸、Z 軸は互いに直交している。

【 0 0 2 1 】

図 1 ~ 図 5 に示すように、本実施形態の流路切換弁 1 は、弁本体 1 0 と、ボール弁体 2 0 と、一对のシート部材 3 0、3 0 と、封止部材 3 1、3 1 と、回転駆動部としての駆動

50

部 4 0 と、弁軸 5 0 と、を有している。

【 0 0 2 2 】

弁本体 1 0 は、合成樹脂を材料として、略立方体箱状に形成されている。弁本体 1 0 の左側壁部 1 0 a には、略 L 字状の第 1 流路 1 1 が設けられている。弁本体 1 0 の正面壁部 1 0 b には、直線状の第 2 流路 1 2 が設けられている。弁本体 1 0 の右側壁部 1 0 c には、略 L 字状の第 3 流路 1 3 が設けられている。第 1 流路 1 1 の開口 1 1 a と、第 2 流路 1 2 の開口 1 2 a と、第 3 流路 1 3 の開口 1 3 a とは、同一方向（正面側、図 1 の紙面手前）に向けられている。第 1 流路 1 1 と第 2 流路 1 2 と第 3 流路 1 3 とは、弁本体 1 0 内に設けられた弁室 1 4に通じている。弁室 1 4に通じる流路として、2 つまたは 4 つ以上の複数の流路が設けられていてもよい。本実施形態において、第 2 流路 1 2 は、Y 軸方向に延びている。また、弁本体 1 0 は弁室 1 4に通じる開口 1 0 e を有している。開口 1 0 e は上方に向けられている。

10

【 0 0 2 3 】

シート部材 3 0、3 0 は、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）などの合成樹脂を材料として、円環状に形成されている。シート部材 3 0、3 0 は、ゴム材などの弾性材料で構成されていてもよい。シート部材 3 0、3 0 は、対をなしており、弁室 1 4 に X 軸方向に互いに間隔をあけて対向して収容されている。X 軸方向は、シート部材 3 0、3 0 の対向方向（以下、「対向方向 X」ともいう）となる。シート部材 3 0、3 0 は、弁室 1 4 内において後述するボール弁体 2 0 を間に挟んで回転可能に支持している。

20

【 0 0 2 4 】

具体的には、シート部材 3 0、3 0 は、流路切換弁 1 の組立時において、ボール弁体 2 0 の回転軸線である軸線 L が対向方向 X に沿う組立姿勢（図 7）から軸線 L が対向方向 X と直交する Z 軸方向に沿う支持姿勢（図 8）となるようにボール弁体 2 0 を回転可能に支持する。また、シート部材 3 0、3 0 は、流路切換弁 1 の組立完了時（すなわち、流路切換弁としての動作が可能な完成状態）において、支持姿勢のボール弁体 2 0 を軸線 L（Z 軸）周りに回転可能に支持する。シート部材 3 0、3 0 は、ボール弁体 2 0 を間に挟んで回転可能に支持するものであれば、本発明の目的に反しない限りその構成は任意である。

【 0 0 2 5 】

封止部材 3 1、3 1 は、例えば、ゴム材などの弾性材料からなるリングであり、一方のシート部材 3 0 と弁本体 1 0 の左側壁部 1 0 a との間、および、他方のシート部材 3 0 と弁本体 1 0 の右側壁部 1 0 c との間に圧縮状態となるように挟まれて配置されている。本実施形態において、封止部材 3 1 は、シート部材 3 0 に設けられた環状溝 3 0 a に装着されており、一部が環状溝 3 0 a から突出している。封止部材 3 1、3 1 は、シート部材 3 0、3 0 とともに弁本体 1 0 とボール弁体 2 0 との間をシール（封止）している。なお、シート部材 3 0、3 0 と封止部材 3 1、3 1 とを一体構成とした部材を用いてもよいことはもちろんである。

30

【 0 0 2 6 】

ボール弁体 2 0 は、例えば、金属や合成樹脂などを材料として、中空ボール状（球体状）に形成されている。ボール弁体 2 0 は、シート部材 3 0、3 0 に回転可能に支持されて弁室 1 4 に収容されている。ボール弁体 2 0 は、図 3 に示す回転位置において、左側に向けて開口された第 1 開口 2 1 と、正面（図 3 の下方）に向けて開口された第 2 開口 2 2 と、右側に向けて開口された第 3 開口 2 3 と、が設けられている。ボール弁体 2 0 の内部には、第 1 開口 2 1 と第 2 開口 2 2 と第 3 開口 2 3 とを互いにつなげる平面視で略 T 字状の切換流路 2 5 が設けられている。なお、ボール弁体 2 0 は、例えば、第 1 開口 2 1 および第 2 開口 2 2 のみ有し、第 1 開口 2 1 と第 2 開口 2 2 とを互いにつなげる平面視で略 L 字状の切換流路 2 5 が設けられていてもよい。また、本実施形態では弁体としてボール弁体 2 0 を用いているが、柱状の弁体を用いてもよい。

40

【 0 0 2 7 】

ボール弁体 2 0 の第 1 開口 2 1、第 2 開口 2 2 および第 3 開口 2 3 は、軸線 L との直交方向を向きかつ切換流路 2 5 で互いに接続された 3 つの弁体開口である。第 1 開口 2 1、

50

第2開口22および第3開口23は、軸線L周りに90度間隔で配置されている。例えば、第2開口22をY軸方向に向けたとき、第1開口21および第3開口23はX軸方向に互いに反対側を向く。本実施形態において、第1開口21、第2開口22および第3開口23は円形（略円形を含む）に形成されており、それぞれの径は同一である。

【0028】

切換流路25は、回転位置に応じて第1流路11と第2流路12と第3流路13との接続を切り換えるように構成されている。具体的には、切換流路25は、ボール弁体20が図3に示す回転位置にあるとき、第1流路11と第2流路12と第3流路13とを接続する。切換流路25は、ボール弁体20が図3に示す回転位置から平面視で時計回りに90度回転された回転位置にあるとき、第1流路11と第2流路12とを接続する。切換流路25は、ボール弁体20が図3に示す回転位置から平面視で反時計回りに90度回転された回転位置にあるとき、第2流路12と第3流路13とを接続する。

10

【0029】

ボール弁体20の上部には、後述する弁軸50が挿入される弁軸挿入孔24が設けられている。弁軸挿入孔24は、弁軸50が挿入されることにより当該弁軸50の回転に伴ってボール弁体20が軸線L周りに回転するように形成されている。具体的には、弁軸挿入孔24は、弁軸50の角柱部52における回転軸と直交する方向の断面形状（横断面形状）と同一の形状に形成されている。本実施形態では、弁軸挿入孔24は正六角形状に形成されている。

20

【0030】

ボール弁体20は、軸線LがX軸方向（対向方向X）に沿う組立姿勢（図7）のときに封止部材31、31が復元状態（外部から力が加わっておらず弾性変形していない状態）となり、かつ、軸線LがZ軸方向（対向方向Xと直交する方向）に沿う支持姿勢（図8）のときに封止部材31、31が圧縮状態となるように、軸線L方向の大きさHが軸線Lと直交する方向の大きさWより小さく（ $H < W$ ）形成されている。これにより、ボール弁体20を弁室14内で組立姿勢としたとき封止部材31、31が復元状態となるので、ボール弁体20、シート部材30、30および封止部材31、31を圧入することなく弁室14に挿入することができる。そして、弁室14内でボール弁体20を支持姿勢としたとき封止部材31、31が圧縮状態となるので、ボール弁体20にシート部材30、30が押し付けられて、ボール弁体20と弁本体10との間がシールされる。なお、ボール弁体20は、支持姿勢のときに封止部材31、31が圧縮状態となりかつ組立姿勢のときに封止部材31、31が支持姿勢のときよりも復元した状態となるように、軸線L方向の大きさHが軸線と直交する方向の大きさWより小さく形成されていればよい。

30

【0031】

ボール弁体20における第2開口22と対向する内壁面26には、治具取付部27が設けられている。治具取付部27は、第2開口22に向けて突出した略正六角柱状の凸形状を有しており、先端面に正六角形状の凹部27aが設けられている。本実施形態において、凹部27aは、棒状治具としての六角レンチの先端部が嵌まり合うように構成されている。または、凹部27aは棒状治具としてのプラスドライバーやマイナスドライバーの先端部が嵌まり合うように構成されていてもよい。または、凸部である治具取付部27を、ソケットレンチが嵌まり合うように構成してもよい。治具取付部27の形状を、例えば、市販品の六角レンチなどの形状に適合させることにより、棒状治具のコストを低減できる。治具取付部27は第1の治具取付部に相当する。

40

【0032】

ボール弁体20を弁室14内に組立姿勢で配置したとき、第2流路12と第2開口22と内壁面26とを直線状に並べることが可能である。この組立姿勢において、内壁面26にある治具取付部27が、弁本体10の外部から第2流路12および切換流路25を通じて対向方向Xと直交するY軸方向に視認可能である。

【0033】

駆動部40は、図示しないモーターおよびギヤ41を含む減速機を組み合わせた駆動機

50

構と、この駆動機構を収容する樹脂製の駆動部ケース４２と、を有している。駆動部ケース４２は、略直方体箱状に形成されている。駆動部ケース４２は、下ケース４３と上ケース４４とを有している。下ケース４３と上ケース４４とは、ねじ止め構造やスナップフィット構造などの図示しない取り付け構造により互いに組み付けられる。

【００３４】

下ケース４３は、底壁４３ａの中央に円筒状の軸受部４５を一体に有している。軸受部４５は、弁軸５０が挿入されるとともに、弁軸５０を回転可能に支持する。下ケース４３の底壁４３ａに設けられたリップ４３ｂは、弁本体１０（後述する第２実施形態においては弁本体１１０）の上端部と組み合わせられ、溶着部Ｍにおいて互いに接合（本実施形態では、超音波溶着）されている。なお、下ケース４３と弁本体１０とはねじ止め構造などにより互いに組み付けられていてもよい。

10

【００３５】

弁軸５０は、全体的に直線状に延びる柱形状に形成されており、円柱部５１と、円柱部５１の下端に同軸に連なる角柱部５２と、を有している。弁軸５０はＺ軸方向に沿うように配置される。

【００３６】

円柱部５１は、その下端部に、径方向外側に突出した環状のストッパ部５３が設けられている。ストッパ部５３は、その外径が円柱部５１の外径および軸受部４５の内径より大きくなるように形成されている。

【００３７】

また、円柱部５１の下端部には、ストッパ部５３より上方の位置に全周にわたって溝が設けられており、この溝には、ゴム材などを材料として環状に形成されたリング５４がはめ込まれている。円柱部５１は、軸受部４５に挿入されて、軸受部４５に回転可能に支持される。円柱部５１の外径は軸受部４５の内径より若干小さく、円柱部５１が軸受部４５に挿入されるとリング５４が弁軸５０と軸受部４５との隙間を封止する。これにより、弁室１４内の流体が外部に漏れることを防止する。

20

【００３８】

円柱部５１の上端部には、駆動部４０のギヤ４１が圧入により固定して取り付けられており、ギヤ４１の回転に伴って弁軸５０が回転される。円柱部５１の上端部には、圧入されたギヤ４１の空回りを抑制する平坦部が設けられている。

30

【００３９】

角柱部５２は、横断面形状が正六角形状となる柱状に形成されている。角柱部５２は、ボール弁体２０の弁軸挿入孔２４に挿入される。このとき、弁軸５０の回転軸はボール弁体２０の軸線Ｌと一致する。弁軸挿入孔２４は角柱部５２の横断面形状と同一の正六角形状に形成されている。そのため、弁軸挿入孔２４と角柱部５２とが嵌まり合い、弁軸５０の回転に伴ってボール弁体２０が軸線Ｌ周りに回転される。また、角柱部５２は、その外径がストッパ部５３より小さくなるように形成されている。

【００４０】

角柱部５２は、正六角形状以外にも、例えば、三角形柱状や四角形柱状などの多角形柱状や、円柱の側面の一部を平面にした断面Ｄ字状の柱状でもよい。この場合、弁軸挿入孔２４も、角柱部５２の横断面形状と同一の形状に形成される。

40

【００４１】

流路切換弁１は、駆動部４０のモーターの回転がギヤ４１を通じて弁軸５０に出力され、弁軸５０が回転される。この弁軸５０の回転に伴ってボール弁体２０がＺ軸方向に沿う軸線Ｌ周りに回転されて、各回転位置に位置づけられる。これにより、回転位置に応じた流路の接続が実現される。

【００４２】

次に、本実施形態の流路切換弁１の組立方法の一例を、図６～図９を参照して説明する。

【００４３】

50

図6～図9は、図1の流路切換弁の組立方法を説明する図である。具体的には、図6は、弁本体10にボール弁体20、シート部材30、30および封止部材31、31を挿入する前の状態を示す分解斜視図である。図7は、弁本体10にボール弁体20、シート部材30、30および封止部材31、31を挿入して、ボール弁体20を軸線LがX軸方向に沿う組立姿勢とした状態を示す図である。図8は、弁室14内において、ボール弁体20を軸線LがX軸方向に沿う組立姿勢から軸線LがZ軸方向に沿う支持姿勢に回転させた状態を示す図である。図9は、弁本体10に駆動部を接合する前の状態を示す分解斜視図である。図7、図8において、(a)は一部断面図を含む斜視図であり、(b)は拡大縦断面図である。

【0044】

まず、図6に示すように、ボール弁体20を軸線LがX軸方向に沿いかつ第2開口22が正面を向くように配置する。このボール弁体20をシート部材30、30でX軸方向(対向方向X)に挟む。さらに、各シート部材30の環状溝30aに封止部材31を装着する。そして、ボール弁体20、シート部材30、30および封止部材31、31を互いに接した状態で、図7に示すように、弁本体10の開口10eから弁室14に挿入する。このとき、ボール弁体20は軸線Lが対向方向Xに沿う組立姿勢となっているため、弁室14内において封止部材31、31は復元状態にある。そのため、封止部材31、31を弾性変形させることなく、ボール弁体20、シート部材30、30および封止部材31、31をスムーズに弁室14内に収容できる。また、第2流路12、第2開口22および内壁面26がY軸方向に沿って直線状に配置されており、弁本体10の外側から第2流路12および切換流路25を通じてY軸方向に治具取付部27が視認可能となっている。

【0045】

次に、図7に示す状態において、棒状治具としての図示しない六角レンチを第2流路12から第2開口22にY軸方向に沿うように挿入して、その先端部を治具取付部27の凹部27aと嵌め合わせる。そして、六角レンチを図7(b)において矢印で示す反時計回り方向に回転させることによりボール弁体20を軸線Lとの直交方向(Y軸方向周り)に回転させて、図8に示すように、ボール弁体20の軸線LをZ軸方向と一致させて支持姿勢とする。これにより、ボール弁体20は軸線L方向と直交する方向の大きさWが軸線L方向の大きさHより大きい($H < W$)ことから、ボール弁体20が組立姿勢から支持姿勢になるとシート部材30、30の間隔を押し広げて、封止部材31、31が復元状態から圧縮状態になる。シート部材30、30は、この支持姿勢のボール弁体20をZ軸方向に沿う軸線L周りに回転可能に支持する。本明細書において、軸線Lとの直交方向に回転させるとは、軸線Lと直交する方向に沿う直線を回転軸として、当該直線周りに回転させることをいう。

【0046】

次に、弁室14に収容された支持姿勢のボール弁体20の弁軸挿入孔24に弁軸50の角柱部52を挿入する。弁軸50の円柱部51を軸受部45に挿入し、弁本体10と駆動部ケース42の下ケース43とを組み合わせる。下ケース43に超音波を与え、下ケース43を弁本体10に超音波溶着する。そして、弁軸50の円柱部51にギヤ41を圧入するなどして駆動機構を下ケース43に組み込むとともに上ケース44を被せて駆動部40を組み上げて、流路切換弁1が完成する。

【0047】

以上より、本実施形態の流路切換弁1によれば、流路切換弁1の組立時に、シート部材30、30と封止部材31、31とを弁室14に収容するとともに、シート部材30、30の間にボール弁体20を組立姿勢で配置する。弁本体10の第2流路12から対向方向Xと直交するY軸方向に沿って棒状治具を挿入して、その先端部を治具取付部27の凹部27aと嵌め合わせる。棒状治具を回転させてボール弁体20を組立姿勢から支持姿勢に回転させる。このようにしたことから、ボール弁体20、シート部材30、30および封止部材31、31を、封止部材31、31が復元状態で弁室14に収容したのち、棒状治具を用いてボール弁体20を組立姿勢から支持姿勢に回転させることで、封止部材31、

10

20

30

40

50

31を復元状態から圧縮状態にすることができる。そのため、封止部材31、31を圧縮状態として弁室に押し込む場合に比べて、精度良く組み立てることができる。

【0048】

また、治具取付部27がボール弁体20の内壁面26に設けられているので、治具取付部27とシート部材30、30とが干渉することがない。そのため、凸形状の治具取付部27を採用することができ、ボール弁体20の外面に設けた構成に比べて治具取付部27の構成の自由度が大きい。さらには、治具取付部27の凹部27aに異物が堆積してもシート部材30、30に接しないので、異物によるシート部材30、30の損傷を抑制できる。

【0049】

(第2実施形態)

以下、本発明の第2実施形態に係る流路切換弁の構成について、図10～図14を参照して説明する。

【0050】

図10は、本発明の第2実施形態に係る流路切換弁の正面図である。図11は、図10の流路切換弁における回転軸に沿う断面図(縦断面図)である。図12は、図11のB-B線に沿う断面図である。図13は、図10の流路切換弁の一部断面を含む斜視図である。図14は、図10の流路切換弁が有するボール弁体の六面図である。なお、以下の説明において、「上下左右」は各図において各部材の相対的な位置関係を示すために用いており、絶対的な位置関係を示すものではない。各図において、X軸方向を左右方向、Y軸方向を手前-奥方向、Z軸方向を上下方向としている。X軸、Y軸、Z軸は互いに直交している。

【0051】

図10～図14に示すように、本実施形態の流路切換弁2は、弁本体110と、ボール弁体120と、一对のシート部材30、30と、封止部材31、31と、駆動部40と、弁軸50と、を有している。以下の説明において、上述した第1実施形態と同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0052】

弁本体110は、合成樹脂を材料として、略立方体箱状に形成されている。弁本体110の左側壁部110aには、左方に延びる直線状の第1流路111が設けられている。弁本体110の底壁部110dには、下方に延びる直線状の第2流路112が設けられている。弁本体110の右側壁部110cには、右方に延びる直線状の第3流路113が設けられている。第1流路111の開口111aは左方に向けられ、第2流路112の開口112aは下方に向けられ、第3流路113の開口113aは右方に向けられている。第1流路111と第2流路112と第3流路113とは、弁本体110内に設けられた弁室114に通じている。弁室114に通じる流路として、2つまたは4つ以上の複数の流路が設けられていてもよい。また、弁本体110は弁室114に通じる開口110eを有している。開口110eは上方に向けられている。

【0053】

本実施形態では、シート部材30、30は、対をなしており、弁室114にX軸方向に互いに間隔をあけて対向して収容されている。シート部材30、30は、流路切換弁2の組立時において、ボール弁体120の軸線Lが対向方向Xに沿う組立姿勢(図16)から軸線Lが対向方向Xと直交するY軸方向に沿う支持姿勢(図17)となるようにボール弁体120を回転可能に支持する。シート部材30、30は、この支持姿勢のボール弁体120を対向方向Xに沿う直交軸線K周りにも回転可能に支持する。また、シート部材30、30は、流路切換弁2の組立完了時において、軸線LがZ軸方向に沿う支持姿勢のボール弁体120を軸線L(Z軸)周りに回転可能に支持する。シート部材30、30は、ボール弁体120を間に挟んで回転可能に支持するものであれば、本発明の目的に反しない限りその構成は任意である。

【0054】

また、本実施形態では、封止部材 3 1、3 1 は、一方のシート部材 3 0 と弁本体 1 1 0 の左側壁部 1 1 0 a との間、および、他方のシート部材 3 0 と弁本体の右側壁部 1 1 0 c との間に圧縮状態となるように挟まれて配置されている。封止部材 3 1 は、シート部材 3 0 に設けられた環状溝 3 0 a に装着されており、一部が環状溝 3 0 a から突出している。封止部材 3 1、3 1 は、シート部材 3 0、3 0 とともに弁本体 1 1 0 とボール弁体 1 2 0 との間をシール（封止）している。

【0055】

ボール弁体 1 2 0 は、例えば、金属や合成樹脂などを材料として、中空ボール状（球体状）に形成されている。ボール弁体 1 2 0 は、シート部材 3 0、3 0 に回転可能に支持されて弁室 1 1 4 に収容されている。ボール弁体 1 2 0 は、図 1 2 に示す回転位置において、下方（図 1 2 の紙面奥方向）に向けて開口された第 1 開口 1 2 1 と、正面（図 1 2 の下方）に向けて開口された第 2 開口 1 2 2 と、右側（図 1 2 の右方）に向けて開口された第 3 開口 1 2 3 と、が設けられている。ボール弁体 1 2 0 の内部には、第 1 開口 1 2 1 と第 2 開口 1 2 2 と第 3 開口 1 2 3 とを互いにつなげる切換流路 1 2 5 が設けられている。

10

【0056】

切換流路 1 2 5 は、回転位置に応じて第 1 流路 1 1 1 と第 2 流路 1 1 2 と第 3 流路 1 1 3 との接続を切り換えるように構成されている。具体的には、切換流路 1 2 5 は、ボール弁体 1 2 0 が図 1 2 に示す回転位置にあるとき、第 1 流路 1 1 1 と第 3 流路 1 1 3 とを接続する。切換流路 1 2 5 は、ボール弁体 1 2 0 が図 1 2 に示す回転位置から平面視で時計回りに 90 度回転された回転位置にあるとき、第 1 流路 1 1 1 と第 2 流路 1 1 2 とを接続する。

20

【0057】

ボール弁体 1 2 0 の上部には、弁軸 5 0 が挿入される弁軸挿入孔 1 2 4 が設けられている。弁軸挿入孔 1 2 4 は、弁軸 5 0 が挿入されることにより当該弁軸 5 0 の回転に伴ってボール弁体 1 2 0 が軸線 L 周りに回転するように形成されている。具体的には、弁軸挿入孔 1 2 4 は、弁軸 5 0 の角柱部 5 2 における回転軸と直交する方向の断面形状（横断面形状）と同一の形状に形成されている。本実施形態では、弁軸挿入孔 1 2 4 は正六角形状に形成されている。

【0058】

ボール弁体 1 2 0 は、図 1 6 に示す組立姿勢のときに封止部材 3 1、3 1 が復元状態となり、かつ、図 1 7、図 1 8 に示す支持姿勢のときに封止部材 3 1、3 1 が圧縮状態となるように、軸線 L 方向の大きさ H が軸線 L と直交する方向の大きさ W より小さく（ $H < W$ ）形成されている。これにより、ボール弁体 1 2 0 を弁室 1 1 4 内で組立姿勢としたとき封止部材 3 1、3 1 が復元状態となるので、ボール弁体 1 2 0、シート部材 3 0、3 0 および封止部材 3 1、3 1 を圧入することなく弁室 1 1 4 に挿入することができる。そして、弁室 1 1 4 内でボール弁体 1 2 0 を支持姿勢としたとき封止部材 3 1、3 1 が圧縮状態となるので、ボール弁体 1 2 0 にシート部材 3 0、3 0 が押し付けられて、ボール弁体 1 2 0 と弁本体 1 1 0 との間がシールされる。なお、ボール弁体 1 2 0 は、支持姿勢のときに封止部材 3 1、3 1 が圧縮状態となりかつ組立姿勢のときに封止部材 3 1、3 1 が支持姿勢のときよりも復元した状態となるように、軸線 L 方向の大きさ H が軸線と直交する方向の大きさ W より小さく形成されていけばよい。

30

40

【0059】

ボール弁体 1 2 0 における第 2 開口 1 2 2 と対向する内壁面 1 2 6 には、第 1 の治具取付部 1 2 7 が設けられている。第 1 の治具取付部 1 2 7 は、第 2 開口 1 2 2 に向けて突出した略正六角柱状の凸形状を有しており、先端面に正六角形状の凹部 1 2 7 a が設けられている。本実施形態において、凹部 1 2 7 a は、棒状治具としての六角レンチの先端部が嵌まり合うように構成されている。または、凹部 1 2 7 a は棒状治具としてのプラスドライバーやマイナスドライバーの先端部が嵌まり合うように構成されていてもよい。または、凸部である第 1 の治具取付部 1 2 7 を、ソケットレンチが嵌まり合うように構成してもよい。第 1 の治具取付部 1 2 7 の形状を市販品の六角レンチなどの形状に適合させること

50

により、棒状治具にかかるコストを低減できる。

【0060】

また、ボール弁体120における第3開口123と対向する内壁面128には、第2の治具取付部129が設けられている。第2の治具取付部129は、第3開口123に向けて突出した略正六角柱状の凸形状を有しており、先端面に正六角形状の凹部129aが設けられている。本実施形態において、凹部129aは、第1の治具取付部127の凹部129aと同じく、棒状治具としての六角レンチの先端部が嵌まり合うように構成されている。

【0061】

ボール弁体120を弁室114内に組立姿勢で配置したとき、第2開口122を上方に向けかつ第3開口123を正面に向けることが可能である。この組立姿勢において、内壁面126にある第1の治具取付部127が、弁本体110の外部から開口110eを通じて対向方向Xと直交するZ軸方向に視認可能である。また、この組立姿勢から軸線Lが対向方向Xと直交するY軸方向に沿う支持姿勢になるようにボール弁体120を回転させたとき、第3流路113と第3開口123と内壁面128とを直線状に並べることが可能である。この支持姿勢において、内壁面128にある第2の治具取付部129が、弁本体110の外部から第3流路113および切換流路125を通じて対向方向X(X軸方向)に視認可能である。

【0062】

次に、本実施形態の流路切換弁2の組立方法の一例を、図15～図19を参照して説明する。

【0063】

図15～図19は、図10の流路切換弁の組立方法を説明する図である。具体的には、図15は、弁本体110にボール弁体120、シート部材30、30および封止部材31、31を挿入する前の状態を示す分解斜視図である。図16は、弁本体110にボール弁体120、シート部材30、30および封止部材31、31を挿入して、ボール弁体120を軸線LがX軸方向に沿う組立姿勢とした状態を示す図である。図17は、弁室114内において、ボール弁体120を組立姿勢から軸線LがY軸方向に沿う支持姿勢に回転させた状態を示す図である。図18は、弁室114内において、ボール弁体120を直交軸線K周りに回転させ、軸線LがY軸方向に沿う支持姿勢から軸線LがZ軸方向に沿う支持姿勢とした状態を示す図である。図19は、弁本体110に駆動部40を接合する前の状態を示す分解斜視図である。図16～図18において、(a)は一部断面を含む斜視図であり、(b)は図11のB-B線に沿う拡大縦断面図であり、(c)は図12のC-C線に沿う拡大断面図である。

【0064】

まず、図15に示すように、ボール弁体120を軸線LがX軸方向に沿いかつ第2開口122が上方を向きかつ第3開口123が正面を向くように配置する。このボール弁体120をシート部材30、30でX軸方向(対向方向X)に挟む。さらに、各シート部材30の環状溝30aに封止部材31を装着する。そして、ボール弁体120、シート部材30、30および封止部材31、31を互いに接した状態で、図16に示すように、弁本体110の開口110eから弁室114に挿入する。このとき、ボール弁体120は軸線Lが対向方向Xに沿う組立姿勢となっているため、弁室114内において封止部材31、31は復元状態にある。そのため、封止部材31、31を弾性変形させることなく、ボール弁体120、シート部材30、30および封止部材31、31をスムーズに弁室114内に収容できる。また、開口110e、第2開口122および内壁面126がZ軸方向に沿って直線状に配置されており、弁本体110の外側から開口110eおよび切換流路125を通じてZ軸方向に第1の治具取付部127が視認可能となっている。

【0065】

次に、図16に示す状態において、棒状治具としての図示しない六角レンチを開口110eから第2開口122にZ軸方向に沿うように挿入して、その先端部を第1の治具取付

部 1 2 7 の凹部 1 2 7 a と嵌め合わせる。そして、六角レンチを図 1 6 (b) において矢印で示す反時計回り方向に回転させることによりボール弁体 2 0 を軸線 L との直交方向 (Z 軸方向周り) に回転させて、図 1 7 に示すように、ボール弁体 1 2 0 の軸線 L を Y 軸方向と一致させて支持姿勢とする。これにより、ボール弁体 1 2 0 は軸線 L 方向と直交する方向の大きさ W が軸線 L 方向の大きさ H より大きい ($H < W$) ことから、ボール弁体 1 2 0 が組立姿勢から支持姿勢になるとシート部材 3 0、3 0 の間隔を押し広げて、封止部材 3 1、3 1 が復元状態から圧縮状態になる。また、この支持姿勢において、第 3 流路 1 1 3 と第 3 開口 1 2 3 と内壁面 1 2 8 とが X 軸方向に沿って直線状に配置されており、弁本体 1 1 0 の外部から第 3 流路 1 1 3 および切換流路 1 2 5 を通じて対向方向 X (X 軸方向) に第 2 の治具取付部 1 2 9 が視認可能となる。

10

【 0 0 6 6 】

次に、図 1 7 に示す状態において、棒状治具としての図示しない六角レンチを第 3 流路 1 1 3 から第 3 開口 1 2 3 に X 軸方向に沿うように挿入して、その先端部を第 2 の治具取付部 1 2 9 の凹部 1 2 9 a と嵌め合わせる。そして、六角レンチを図 1 7 (c) において矢印で示す反時計回り方向に回転させることによりボール弁体 1 2 0 を対向方向 X に沿う直交軸線 K 周りに回転させて、図 1 8 に示すように、軸線 L を Z 軸方向と一致させて支持姿勢とする。シート部材 3 0、3 0 は、この支持姿勢のボール弁体 1 2 0 を Z 軸方向に沿う軸線 L 周りに回転可能に支持する。

【 0 0 6 7 】

次に、弁室 1 1 4 に収容された支持姿勢のボール弁体 1 2 0 の弁軸挿入孔 1 2 4 に弁軸 5 0 の角柱部 5 2 を挿入する。弁軸 5 0 の円柱部 5 1 を軸受部 4 5 に挿入し、弁本体 1 1 0 と駆動部ケース 4 2 の下ケース 4 3 とを組み合わせる。下ケース 4 3 に超音波を与え、下ケース 4 3 を弁本体 1 1 0 に超音波溶着する。そして、弁軸 5 0 の円柱部 5 1 にギヤ 4 1 を圧入するなどして駆動機構を下ケース 4 3 に組み込むとともに上ケース 4 4 を被せて駆動部 4 0 を組み上げて、流路切換弁 2 が完成する。

20

【 0 0 6 8 】

本実施形態の流路切換弁 2 においても、上述した第 1 実施形態の流路切換弁 1 と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 6 9 】

上述した各実施形態において、シート部材 3 0 と封止部材 3 1 とが別体となる構成であったが、シート部材 3 0 と封止部材 3 1 とが一体となる構成を採用してもよい。例えば、上記リングである封止部材 3 1 を省略し、シート部材 3 0 を弾性材料で構成するとともに直接弁本体 1 0 に接するように配置した構成を採用してもよい。この構成においては、シート部材 3 0 における弁本体 1 0 と接する箇所が封止部材となる。

30

【 0 0 7 0 】

また、上述した第 1 実施形態において、ボール弁体 2 0 の第 1 開口 2 1、第 2 開口 2 2 および第 3 開口 2 3 のそれぞれの径は同一であったが、これに限定されるものではない。例えば、軸線 L を挟んで対向して配置された 2 つの弁体開口である第 1 開口 2 1 および第 3 開口 2 3 の径は、残りの 1 つの弁体開口である第 2 開口 2 2 の径より小さくしてもよい。第 1 開口 2 1 の径と第 3 開口 2 3 の径とは、同一であっても異なってもよい。この構成において、治具取付部 2 7 が設けられたボール弁体 2 0 の内壁面 2 6 が、第 2 開口 2 2 と対向して配置され、ボール弁体 2 0 が弁室 1 4 に収容された際に直線状の第 2 流路 1 2 および第 2 開口 2 2 を通じて外部から視認可能となる。また、第 2 流路 1 2 の径が第 2 開口 2 2 の径より大きい。

40

【 0 0 7 1 】

このようにすることで、流路切換弁 1 の組立時に、第 2 開口 2 2 の径と同一の径の棒状の位置決め治具を第 2 流路 1 2 に差し込むことで、ボール弁体 2 0 の回転位置の確認および位置決めをすることができる。つまり、組立時にボール弁体 2 0 の回転位置が正しい場合、ボール弁体 2 0 の第 2 開口 2 2 が第 2 流路 1 2 に向いている。そのため、位置決め治具を奥まで差し込むことができ、位置決め治具によってボール弁体 2 0 を正しい回転位置

50

に固定することができる。一方、組立時にボール弁体 20 の回転位置が正しくない場合、ボール弁体 20 の第 2 開口 22 が第 2 流路 12 に向いていない。そのため、位置決め治具を奥まで差し込むことができない。特に、ボール弁体 20 の第 1 開口 21 または第 3 開口 23 が第 2 流路 12 に向いていた場合、第 2 流路 12 をのぞき込んでも第 2 開口 22 との区別が難しい。そのため、位置決め治具を差し込むことによりボール弁体 20 の回転位置がずれていることを認識できるので、流路切換弁 1 をより効率よく組み立てることができる。2 つの弁体開口（例えば、第 1 開口 21 および第 2 開口 22 のみ）が設けられたボール弁体 20 において、一方の弁体開口（第 1 開口 21）の径を、他方の弁体開口（第 2 開口 22）の径より小さくしても、同様の作用効果を奏する。なお、このような弁体開口の大きさを異なるものとする構成は、凹状の治具取付部が外面に設けられたボール弁体にも適用可能である。

10

【0072】

また、合成樹脂製のボール弁体 20 は金型のキャビティ C に溶融樹脂を射出充填して作製する。図 20、図 21 にボール弁体 20 の作製の様子を示す。図 20 および図 21 は、ボール弁体の作製の金型のキャビティに金型コマを挿入する前後の様子を模式的に示す図である。各図の (a) は平面図であり、(b) は正面図である。

【0073】

ボール弁体 20 の作製では、第 2 開口 22 の径と同一の径を有する円柱状の第 2 の金型コマ K2 を一方向（各図の (a) において下から上に向かう方向、(b) において手前から奥に向かう方向）に沿ってキャビティ C に挿入する。第 1 開口 21 の径と同一の径を有する円柱状の第 1 の金型コマ K1 を上記一方向と直交する他方向（各図の (a)、(b) において左から右に向かう方向）に沿ってキャビティ C に挿入し、第 1 の金型コマ K1 の先端面 K1a を第 2 の金型コマ K2 の外周面 K2a に密着させる。同様に、第 3 開口 23 の径と同一の径を有する円柱状の第 3 の金型コマ K3 を他方向と反対方向（各図の (a)、(b) において右から左に向かう方向）に沿って挿入し、第 3 の金型コマ K3 の先端面 K3a を第 2 の金型コマ K2 の外周面 K2a に密着させる。そして、キャビティ C に溶融樹脂を射出充填する。

20

【0074】

第 1 の金型コマ K1 の先端面 K1a は第 2 の金型コマ K2 の外周面 K2a に沿う凹曲面状に形成されている。そのため、先端面 K1a の周縁部の一部（符号 E で示す）が鋭く尖った形状となる。そして、ボール弁体 20 の第 2 開口 22 の径と、第 1 開口 21 の径とが同一の大きさであると、第 2 の金型コマ K2 の径と第 1 の金型コマ K1 の径とが同一の大きさとなる。これにより、第 1 の金型コマ K1 の先端面 K1a の周縁部の一部 E が非常に薄く鋭く尖った形状となるため、第 1 の金型コマ K1 の一部 E の剛性が低くなり、繰り返しの使用に耐えることができないおそれがある。第 3 の金型コマ K3 についても同様である。そして、上述したように、第 1 開口 21 の径および第 3 開口 23 の径を、第 2 開口 22 の径より小さくすることで、第 1 の金型コマ K1 および第 3 の金型コマ K3 のそれぞれの先端面 K1a、K3a の周縁部の一部 E をより厚くすることができる。そのため、第 1 の金型コマ K1 および第 3 の金型コマ K3 の一部 E の剛性が高まり、耐久性を効果的に向上させることができる。2 つの弁体開口が設けられたボール弁体の作製においても同様である。

30

40

【0075】

上記に本発明の実施形態を説明したが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。前述の実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、設計変更を行ったものや、実施形態の特徴を適宜組み合わせたものも、本発明の趣旨に反しない限り、本発明の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0076】

(第 1 実施形態)

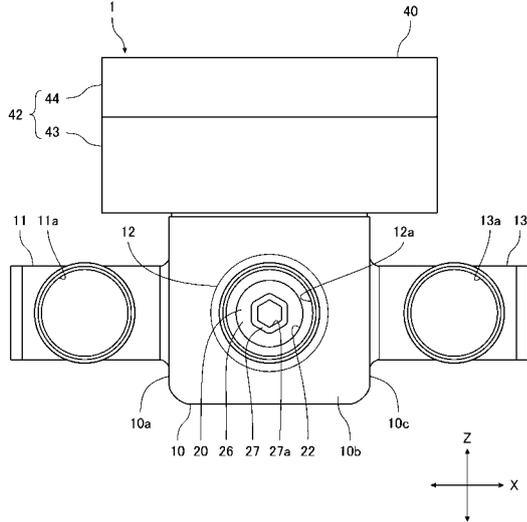
1 ... 流路切換弁、10 ... 弁本体、10a ... 左側壁部、10b ... 正面壁部、10c ... 右側

50

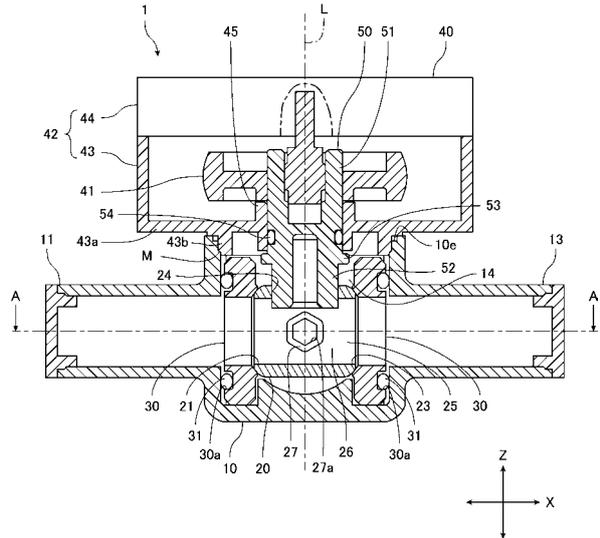
壁部、10e...開口、11...第1流路、12...第2流路、13...第3流路、11a、12a、13a...開口、14...弁室、20...ボール弁体、21...第1開口、22...第2開口、23...第3開口、24...弁軸挿入孔、25...切換流路、30...シート部材、30a...環状溝、31...封止部材、40...駆動部、41...ギヤ、42...駆動部ケース、43...下ケース、43a...底壁、43b...リップ、44...上ケース、45...軸受部、50...弁軸、51...円柱部、52...角柱部、53...ストッパ部、54...Oリング、M...溶着部、C...キャビティ、K1...第1の金型コマ、K1a...先端面、K2...第2の金型コマ、K2a...外周面、K3...第3の金型コマ、K3a...先端面、E...先端面の周縁部の一部
(第2実施形態)

2...流路切換弁、110...弁本体、110a...左側壁部、110b...正面壁部、110c...右側壁部、110d...底壁部、110e...開口、111...第1流路、112...第2流路、113...第3流路、111a、112a、113a...開口、114...弁室、120...ボール弁体、121...第1開口、122...第2開口、123...第3開口、124...弁軸挿入孔、125...切換流路、30...シート部材、30a...環状溝、31...封止部材、40...駆動部、41...ギヤ、42...駆動部ケース、43...下ケース、43a...底壁、43b...リップ、44...上ケース、45...軸受部、50...弁軸、51...円柱部、52...角柱部、53...ストッパ部、54...Oリング、M...溶着部

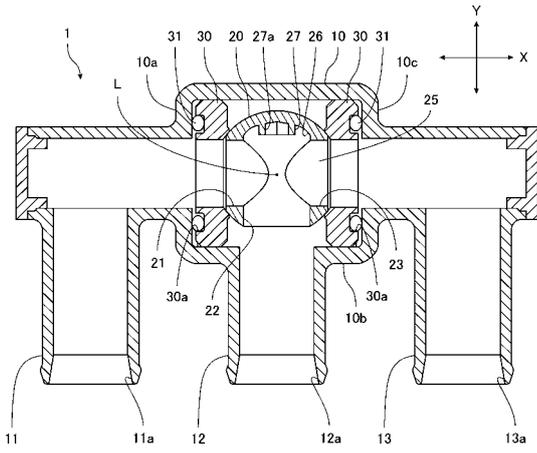
【図1】



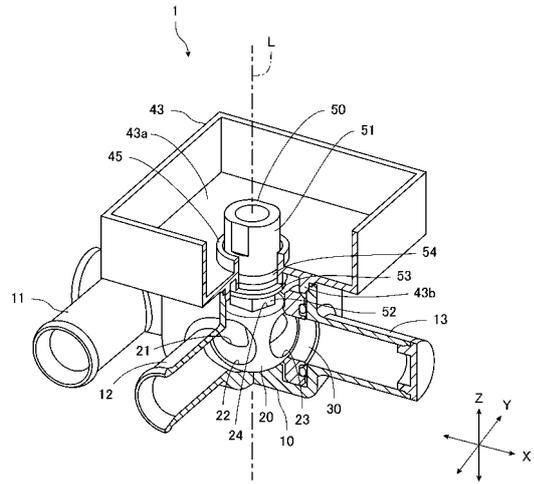
【図2】



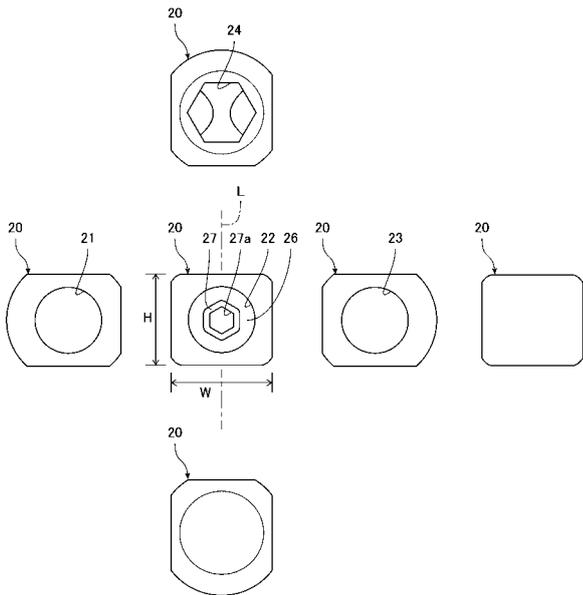
【 図 3 】



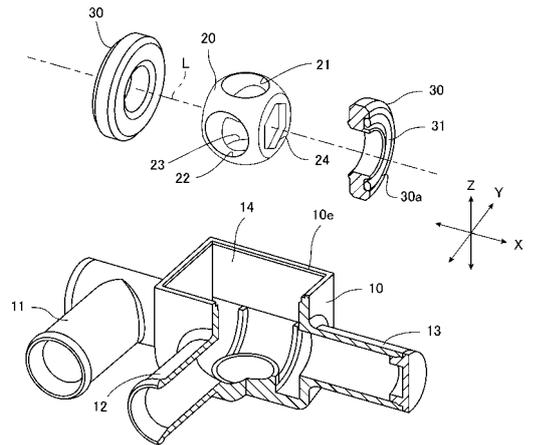
【 図 4 】



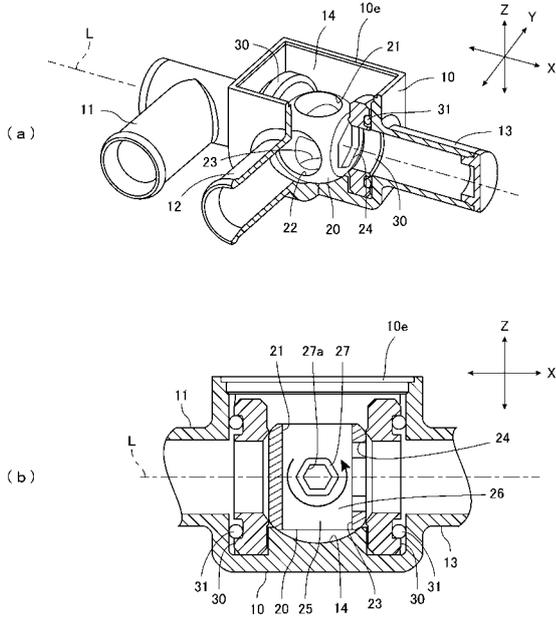
【 図 5 】



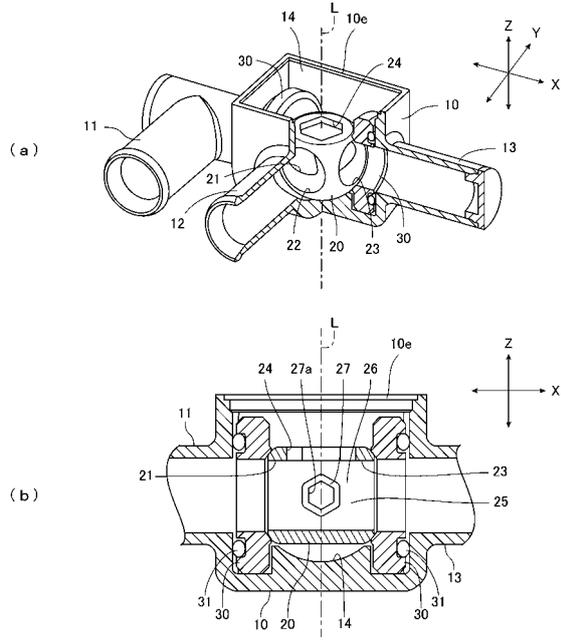
【 図 6 】



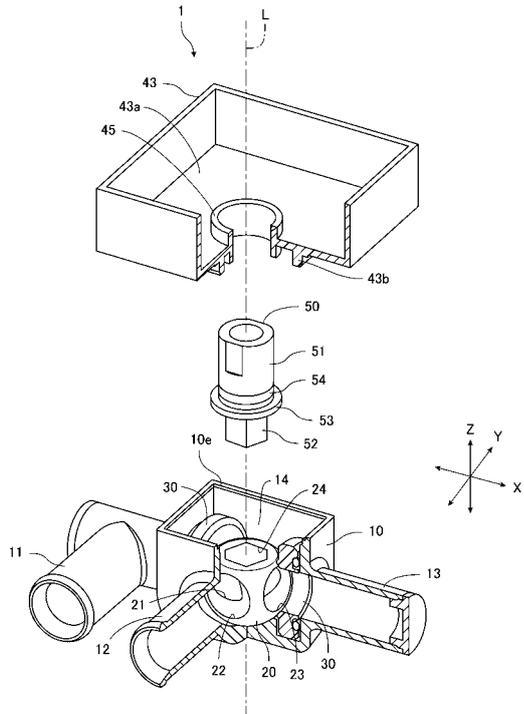
【 図 7 】



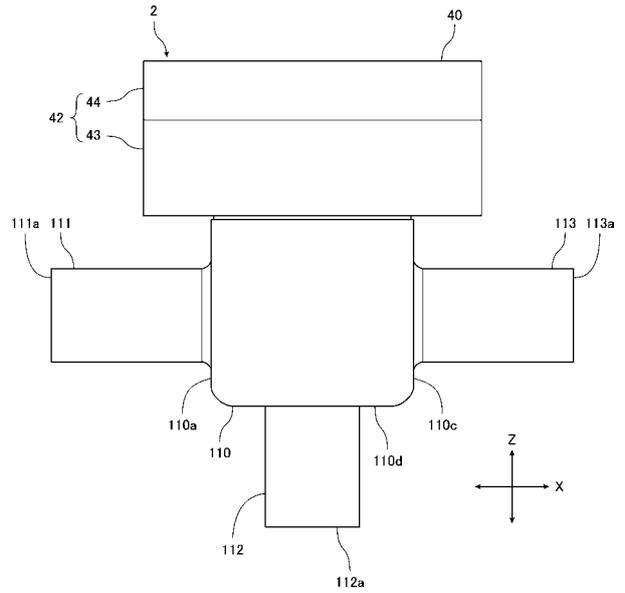
【 図 8 】



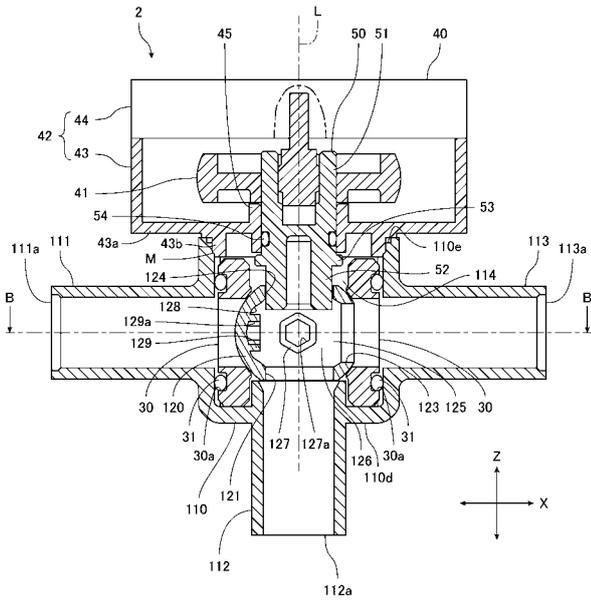
【 図 9 】



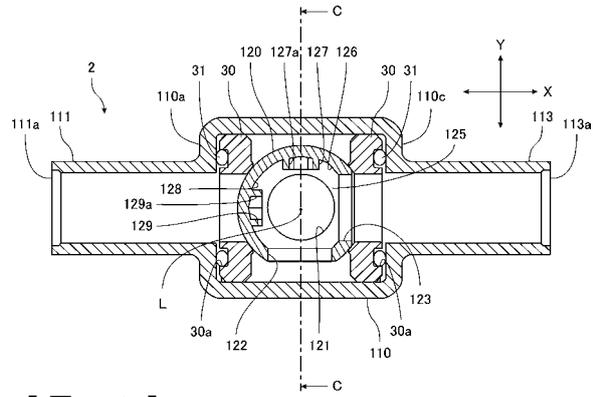
【 図 10 】



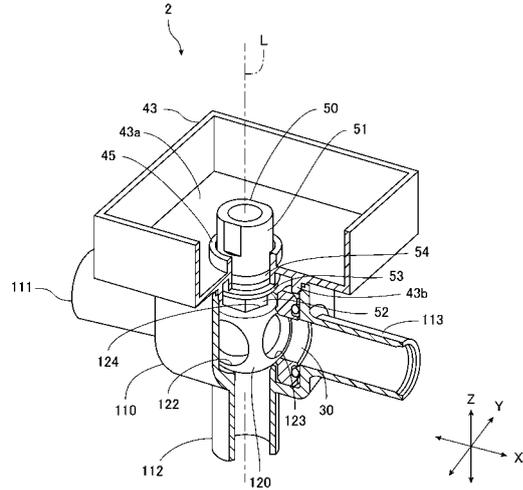
【図 1 1】



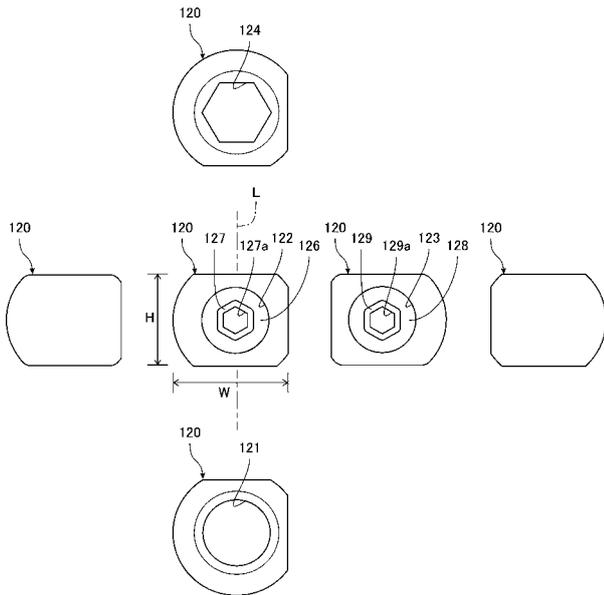
【図 1 2】



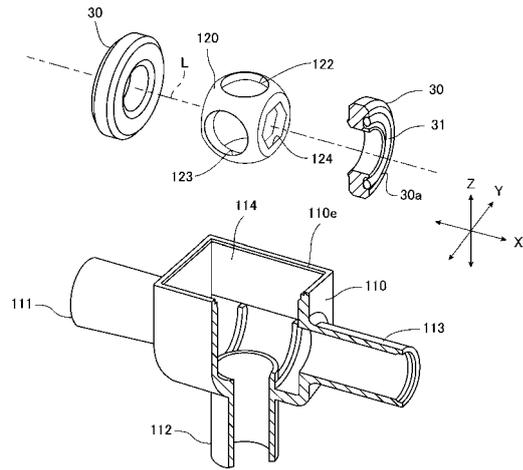
【図 1 3】



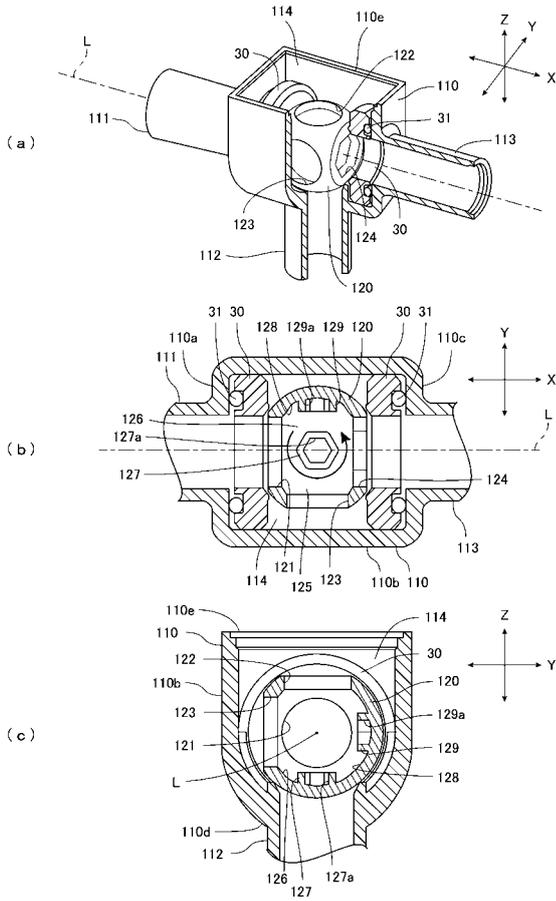
【図 1 4】



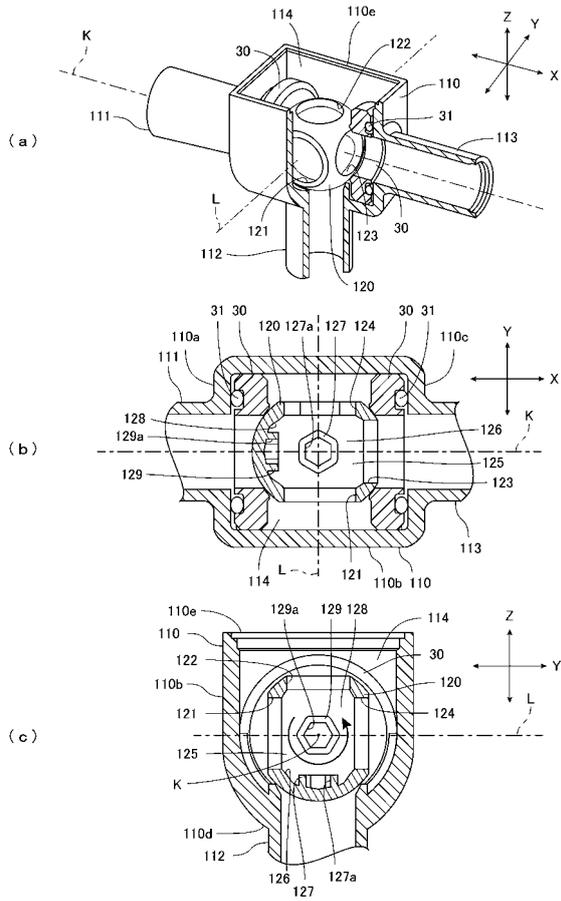
【図 1 5】



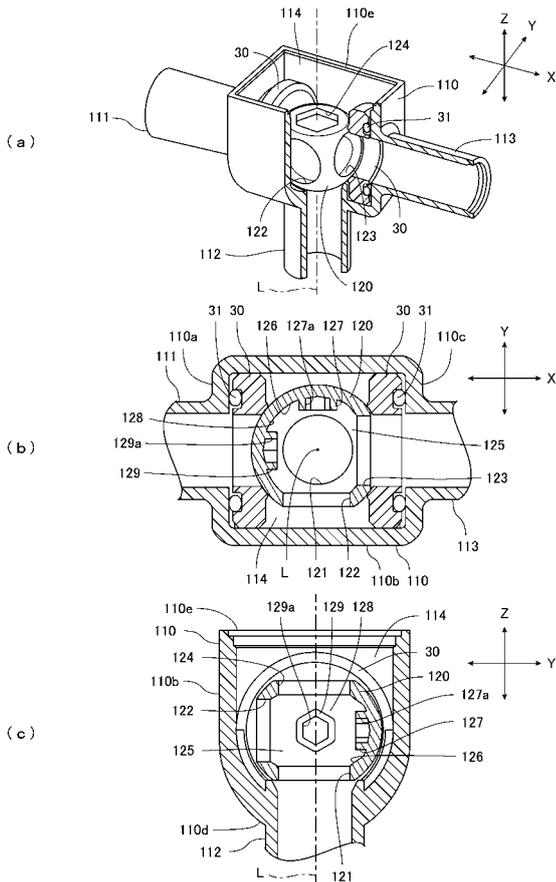
【図 16】



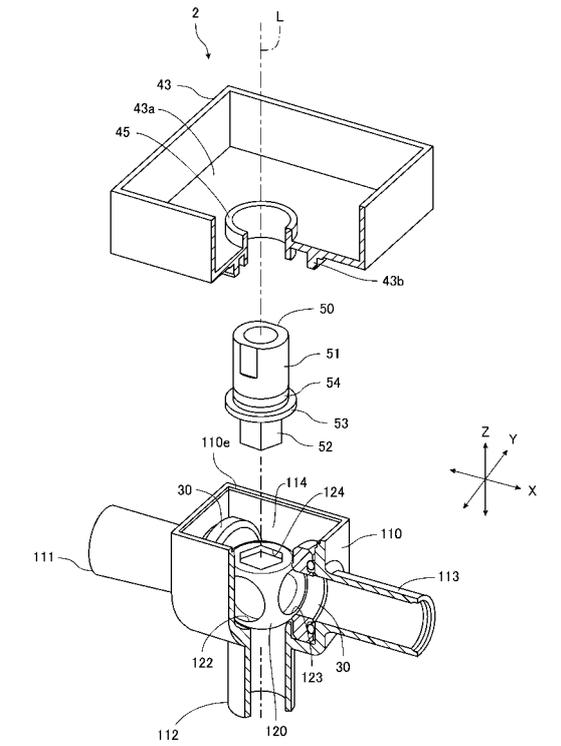
【図 17】



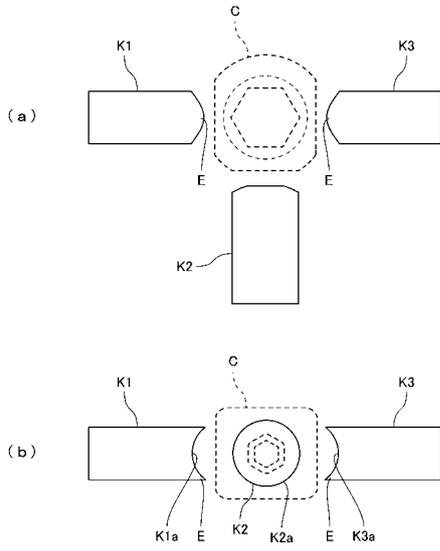
【図 18】



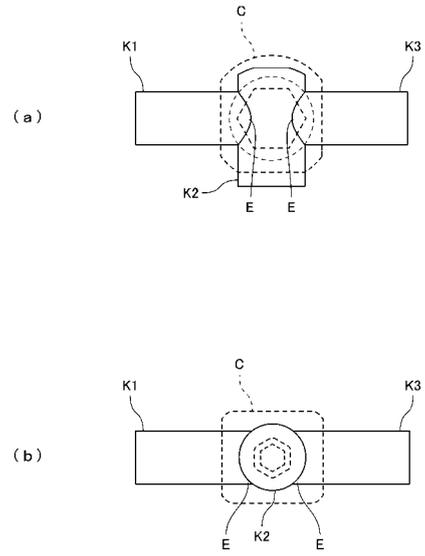
【図 19】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 真野 貴光

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3H054 AA03 BB17 CA02 CB09

3H067 AA24 CC33 DD03 DD12 EA03 EB10 FF11