

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7163695号
(P7163695)

(45)発行日 令和4年11月1日(2022.11.1)

(24)登録日 令和4年10月24日(2022.10.24)

(51)国際特許分類 F I
 F 1 6 K 11/087 (2006.01) F 1 6 K 11/087 Z
 F 1 6 K 5/06 (2006.01) F 1 6 K 5/06 C

請求項の数 2 (全13頁)

(21)出願番号	特願2018-182435(P2018-182435)	(73)特許権者	000000011 株式会社アイシン 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(22)出願日	平成30年9月27日(2018.9.27)	(74)代理人	110001818 特許業務法人R & C
(65)公開番号	特開2020-51547(P2020-51547A)	(72)発明者	柏木 幸一 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイ シン精機株式会社内
(43)公開日	令和2年4月2日(2020.4.2)	(72)発明者	山田 俊秀 愛知県刈谷市朝日町二丁目一番地 アイ シン精機株式会社内
審査請求日	令和3年8月6日(2021.8.6)	審査官	加藤 昌人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バルブ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に円柱状の空間が形成される円筒状の内周壁を有するハウジングと、
前記ハウジングに形成され、前記内周壁において前記円柱状の空間と連通する流体導入路と、

前記ハウジングに形成され、前記内周壁において前記円柱状の空間と連通する複数の流体排出路と、

前記円柱状の空間に収容され、前記流体導入路と前記複数の流体排出路のうちの少なくとも一つとを連通させる連通路を内部に有する球状体からなる弁体と、

前記円柱状の空間の軸心を回転軸心として前記弁体を前記円柱状の空間内で回転させる弁体回転機構と、

前記ハウジングの内周壁における前記流体導入路の開口部分の少なくとも一部を前記ハウジングの内周壁から前記円柱状の空間の軸心に向けて突出して囲む突出部と、

前記突出部に設けられ、前記弁体と当接可能なシール部材と、
を備え、

前記弁体を前記軸心に沿って見たときに、前記弁体は、前記ハウジングの内周壁の内半径に応じた所定の第1内半径で形成された大半径部と、前記第1内半径よりも小さい第2内半径で形成された小半径部と、前記大半径部と前記小半径部とをつなぐように形成され、前記軸心からの距離が前記第1内半径と前記第2内半径との中間の距離である中間部とを有し、

10

20

前記軸心から前記突出部の先端部までの距離が、前記第 2 内半径よりも長く構成されているバルブ装置。

【請求項 2】

前記流体導入路の上流側から前記弁体側に向けて前記シール部材を付勢する付勢部材と、前記シール部材における前記弁体側の先端部が、前記第 2 内半径よりも前記弁体側に突出しないように規制する規制機構と、を更に備える請求項 1 に記載のバルブ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体導入路と流体排出路との連通を制限可能なバルブ装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、様々な装置で流体が利用されている。この流体の流通を制御すべく装置内には様々なバルブが備えられている。この種のバルブとして、例えば下記に出典を示す特許文献 1 - 4 に記載のものがある。

【0003】

特許文献 1 には、流体が流通する複数の連通孔を有する円筒状のハウジングと、ハウジングに収容され、流体流入部とハウジングの複数の連通孔の夫々とを連通する複数の開口部を有する球状の弁体と、ハウジングと弁体との間で流体の漏れを抑制するシール部材とを備えた流量制御弁が記載されている。この流量制御弁では、シール部材が弁体の反対側に設けられたスプリングにより弁体側に付勢されている。

20

【0004】

特許文献 2 には、平面視が扇形状のロータと、ロータを回動可能に収容する円筒状本体と、円筒状本体への流体の流入及び流体の流出を行う一対のポートと、ロータの周面と密接して設けられる環状シール部材とを備えたバルブが記載されている。このバルブでは、環状シール部材が、ポートを開状態から閉状態にするためのロータの回動方向上流側よりも回動方向下流側の方が軸方向長さが長く構成されている。また、ロータは、ロータがシール部材に接近する際にロータにおけるシール部材から遠い側の径方向長さが、ロータにおけるシール部材から近い側の径方向長さよりも長く構成されている。これにより、流体を遮断する時のみシール部材がロータと接触し、シール部材の摩耗を抑制している。

30

【0005】

特許文献 3 は、球状の弁体と、弁体を収容し、環状のシート部材が設けられたハウジングとを備えたボールバルブが記載されている。弁体は、回転中はシート部材と接触しないように構成され、流通路を遮断する時にシート部材と接触するように構成されている。また、弁体とシート部材との間にはシート部材の摩耗を抑制可能な部材（第二軸）が設けられる。

【0006】

特許文献 4 には、弁体とハウジングとシート部材とを備えたバルブ装置が記載されている。このバルブ装置では、弁体とハウジングとの間の流体の漏れをシート部材により防いでいるが、シート部材を固定するためにシート部材固定手段が用いられる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特開 2017 - 166569 号公報

特開 2012 - 145124 号公報

特開 2008 - 095811 号公報

特開 2012 - 145154 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

特許文献 1 に記載の技術は、球状の弁体と円筒状のハウジングとから構成されており、シール部材が支持されていない箇所が存在する。このため、流量制御弁の上流側及び下流側の差圧や弁体の回転によってシール部材が変形し、適切にシールすることができない可能性がある。

【 0 0 0 9 】

特許文献 2 に記載の技術は、扇形状のロータの径方向長さや、シール部材の軸方向長さを代えて構成している。例えばシール部材の配置する上で、周方向に位置ずれした場合に、シール性が大きく悪化する可能性がある。

【 0 0 1 0 】

特許文献 3 に記載の技術は、シール部材の変形を防止すべく、別部材を利用するのでコストアップの要因となる。また、シール部材が固定されているため、弁体、ハウジング、軸ずれ等の寸法バラツキによりシール部材に対する荷重が大きくなりばらつく可能性があり、係る場合には弁体の回転トルクのバラツキも大きくなってしまう。

【 0 0 1 1 】

特許文献 4 に記載の技術は、流体の流通時は弁体とシート部材とが接触せず、流体が流通していない時は弁体とシート部材とが接触するため、摩耗対策に優れている。しかしながら、ロータ径に応じてシート高さを変更しているため、仮にシート部材の周方向のズレがあった場合にはシール性能に大きく寄与することになる。

【 0 0 1 2 】

そこで、簡素な構成で、且つ、シール性の優れたシール部材を有するバルブ装置が求められる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明に係るバルブ装置の特徴構成は、内部に円柱状の空間が形成される円筒状の内周壁を有するハウジングと、前記ハウジングに形成され、前記内周壁において前記円柱状の空間と連通する流体導入路と、前記ハウジングに形成され、前記内周壁において前記円柱状の空間と連通する複数の流体排出路と、前記円柱状の空間に収容され、前記流体導入路と前記複数の流体排出路のうちの少なくとも一つとを連通させる連通路を内部に有する球状体からなる弁体と、前記円柱状の空間の軸心を回転軸心として前記弁体を前記円柱状の空間内で回転させる弁体回転機構と、前記ハウジングの内周壁における前記流体導入路の開口部分の少なくとも一部を前記ハウジングの内周壁から前記円柱状の空間の軸心に向けて突出して囲む突出部と、前記突出部に設けられ、前記弁体と当接可能なシール部材と、を備え、前記弁体を前記軸心に沿って見たときに、前記弁体は、前記ハウジングの内周壁の内半径に応じた所定の第 1 内半径で形成された大半径部と、前記第 1 内半径よりも小さい第 2 内半径で形成された小半径部と、前記大半径部と前記小半径部とをつなぐように形成され、前記軸心からの距離が前記第 1 内半径と前記第 2 内半径との中間の距離である中間部とを有し、前記軸心から前記突出部の先端部までの距離が、前記第 2 内半径よりも長く構成されている点にある。

【 0 0 1 4 】

このような特徴構成とすれば、円筒状の内周壁を有するハウジングと球状体の弁体とを備えているので、ハウジングの内周壁に対する周方向のズレによるシール性の悪化を抑制できる。したがって、簡素な構成で、シール性に優れたバルブ装置を実現できる。

【 0 0 1 6 】

また、このような構成とすれば、弁体に大半径部と小半径部と中間部とを備えることで、大半径部にシール機能を持たせつつ、弁体の回転時において中間部や小半径部とハウジングの内周壁との間でシール部材の挟み込みや噛み込みを防止できる。また、小半径部又は中間部を突出部に対向する状態として弁体を空間に組み付けることで、大半径部と突出部との干渉を防止できるので、組み付けを容易に行うことが可能となる。

【 0 0 1 7 】

また、前記流体導入路の上流側から前記弁体側に向けて前記シール部材を付勢する付勢

10

20

30

40

50

部材と、前記シール部材における前記弁体側の先端部が、前記第 2 内半径よりも前記弁体側に突出しないように規制する規制機構と、を更に備えると好適である。

【 0 0 1 8 】

このような構成とすれば、シール部材が付勢部材により大半径部に押圧されて弁体との液密性を高めると共に、シール部材が小半径部に当接しないので弁体の回転に伴う摩擦によりシール部材が摩耗して劣化するのを抑制することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 バルブ装置の適用例を示す図である。

【 図 2 】 バルブ装置の斜視図である。

10

【 図 3 】 図 2 における III - III 線の断面図である。

【 図 4 】 図 3 における IV - IV 線の断面図である。

【 図 5 】 第 2 連通状態の断面図である。

【 図 6 】 非連通状態の断面図である。

【 図 7 】 シール部分の拡大図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明に係るバルブ装置は、シール部材が劣化し難いように構成される。以下、本実施形態のバルブ装置 1 について説明する。

【 0 0 2 1 】

20

図 1 には、本実施形態のバルブ装置 1 の利用例が示される。バルブ装置 1 は、車両用燃料電池システム 100 のスタック 2 に供給する空気の加湿量、及びスタック 2 への空気の供給量を制御する。具体的には、スタック 2 内の膜が乾燥状態である時には加湿器 3 を流通させた空気をスタック 2 に供給する流路に切り換えられ、スタック 2 内の膜が湿潤状態である時には加湿器 3 をバイパスした空気をスタック 2 に供給する流路に切り換えられる。バルブ装置 1 は、このような流路切り換えが可能に構成される。

【 0 0 2 2 】

図 2 にはバルブ装置 1 の斜視図が示される。図 3 には図 2 の III - III 線断面図が示される。図 4 には図 3 の IV - IV 線断面図が示される。図 2 - 図 4 に示されるように、バルブ装置 1 は、ハウジング 10、流体導入路 20、流体排出路 30、弁体 40、弁体回転機構 50、突出部 55、シール部材 60、付勢部材 70、規制機構 80 を備えて構成される。

30

【 0 0 2 3 】

ここで、理解を容易にするために、本実施形態では、特に断りがない限り、「上」は図 2 及び図 4 に示す状態でバルブ装置 1 の鉛直方向（垂直方向）に沿った矢印 U の方向を意味し、「下」は図 2 及び図 4 に示す状態でバルブ装置 1 の鉛直方向（垂直方向）に沿った矢印 D の方向を意味するものとする。

【 0 0 2 4 】

ハウジング 10 は内部に円柱状の空間 11 が形成される円筒状の内周壁 12 を有する。本実施形態ではハウジング 10 は樹脂を用いて内周壁 12 により円柱状の空間 11 が形成されるように構成される。内周壁 12 は、円柱状の空間 11 の軸心 X に直交する断面が円形を呈するように構成される。本実施形態では、空間 11 は、軸心 X を中心とした均一の内径からなる内周壁 12 と底面 13 とで囲まれる。したがって、空間 11 は、楕形状の壁に囲まれて構成される。

40

【 0 0 2 5 】

流体導入路 20 は、ハウジング 10 に形成され、内周壁 12 において円柱状の空間 11 と連通する。流体導入路 20 は、バルブ装置 1 により流量が制御される流体の、バルブ装置 1 への導入路となる。ハウジング 10 の内周壁 12 に開口部分 14 が設けられ、この開口部分 14 を介して流体導入路 20 が空間 11 と連通する。本実施形態では、ハウジング 10 には、1 つの流体導入路 20 が設けられる。

50

【 0 0 2 6 】

流体排出路 3 0 は、ハウジング 1 0 に形成され、内周壁 1 2 において円柱状の空間 1 1 と連通する。流体排出路 3 0 は、バルブ装置 1 により流量が制御される流体の、バルブ装置 1 からの排出路となる。ハウジング 1 0 の内周壁 1 2 に、上述した開口部分 1 4 とは異なる別の開口部分 1 5 が設けられ、この開口部分 1 5 を介して流体排出路 3 0 が空間 1 1 と連通する。ハウジング 1 0 には流体排出路 3 0 は複数設けられるが、本実施形態では 2 つの流体排出路 3 0 が設けられる。

【 0 0 2 7 】

ここで、特に限定されるものではないが、本実施形態では開口部分 1 4 及び 2 つの開口部分 1 5 は、夫々同じ内径で形成される。なお、2 つの流体排出路 3 0 は理解を容易にするために、夫々を区別する場合には、周方向に沿って流体導入路 2 0 に近い方（上流側）を第 1 流体排出路 3 1 とし、周方向に沿って流体導入路 2 0 から遠い方（下流側）を第 2 流体排出路 3 2 として説明する。

10

【 0 0 2 8 】

弁体 4 0 は球状体で構成される。本実施形態では、図 4 に示されるように、弁体 4 0 は、球状体の上側及び下側が軸心 X に直交する面でカットされた形状で構成されるが、特にカットせずに構成することも可能である。また、本実施形態では、弁体 4 0 はハウジング 1 0 と同様に樹脂を用いて形成され、上述したハウジング 1 0 の円柱状の空間 1 1 に収容される。

【 0 0 2 9 】

弁体 4 0 は、図 3 に示されるように、平面視（軸心 X に沿う方向視）が単一の内半径からなる円弧を有するのではなく（真円ではなく）、複数の内半径からなる曲線や直線を有して構成される。具体的には、弁体 4 0 は、大半径部 4 1、小半径部 4 2、中間部 4 3 を有する。

20

【 0 0 3 0 】

大半径部 4 1 は、平面視で、ハウジング 1 0 の内周壁 1 2 の内半径に応じた所定の第 1 内半径で形成される。上述したように、ハウジング 1 0 の内周壁 1 2 は、軸心 X を中心とした均一の内径からなる。大半径部 4 1 は、軸心 X を回転軸として回転した際に内周壁 1 2 に接しないように、内周壁 1 2 の内半径よりも小さい内半径である第 1 内半径で形成される。特に限定されるものではないが、内周壁 1 2 の内半径と第 1 内半径との差異は、弁体 4 0 が軸心 X を回転軸として回転した際に内周壁 1 2 に接しないように（摺動抵抗が生じないように）少なくとも隙間が形成される程度で良い。

30

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、大半径部 4 1 は図 3 に示されるように、弁体 4 0 の周方向に沿って 2 箇所設けられる。夫々の周方向における位置は、一方の大半径部 4 1 が、流体導入路 2 0 と第 2 流体排出路 3 2 との間の内周壁 1 2 に対向する位置にある場合に、他方の大半径部 4 1 が第 1 流体排出路 3 1 における開口部分 1 5 を閉じることが可能とする位置に設けられる。したがって、大半径部 4 1 は、周方向の位置が流体排出路 3 0 の周方向位置に応じて設定される。

【 0 0 3 2 】

小半径部 4 2 は、第 1 内半径よりも小さい第 2 内半径で形成される。第 1 内半径とは大半径部 4 1 の内半径である。したがって、小半径部 4 2 は、図 3 に示されるように大半径部 4 1 よりも小さい内半径を有して構成される。上述したように、大半径部 4 1 は、弁体 4 0 が軸心 X を回転軸として回転した際に内周壁 1 2 に接しないように、内周壁 1 2 との間で隙間が形成される。小半径部 4 2 と内周壁 1 2 との間には、大半径部 4 1 と内周壁 1 2 との間の隙間よりも径方向長さが長い隙間が形成される。

40

【 0 0 3 3 】

本実施形態では、小半径部 4 2 は図 3 に示されるように、弁体 4 0 の周方向に沿って 2 箇所設けられる。夫々の周方向における位置は、一方の小半径部 4 2 が、流体導入路 2 0 と対向する位置にある場合に、他方の小半径部 4 2 が第 2 流体排出路 3 2 における開口

50

部分 1 5 と対向する位置に設けられる。したがって、小半径部 4 2 は、周方向の位置が流体導入路 2 0 及び流体排出路 3 0 の周方向位置に応じて設定される。

【 0 0 3 4 】

中間部 4 3 は、大半径部 4 1 と小半径部 4 2 とをつなぐように形成され、軸心 X からの距離が第 1 内半径と第 2 内半径との中間の距離で形成される。「大半径部 4 1 と小半径部 4 2 とをつなぐように形成され」とは、弁体 4 0 の平面視において大半径部 4 1 と小半径部 4 2 とに亘って設けられることを意味する。本実施形態では、大半径部 4 1 と小半径部 4 2 とは、夫々 2 箇所に設けられる。したがって、中間部 4 3 は、夫々の大半径部 4 1 と小半径部 4 2 とをつなぐように 4 箇所に設けられる。「軸心 X からの距離が第 1 内半径と第 2 内半径との中間の距離で形成される」とは、中間部 4 3 の内半径が、大半径部 4 1 の第 1 内半径と小半径部 4 2 の第 2 内半径との間の内半径で形成されることを言う。ここで、大半径部 4 1 の第 1 内半径と小半径部 4 2 の第 2 内半径との間の内半径とは、単一の内半径でなく、大半径部 4 1 の第 1 内半径と小半径部 4 2 の第 2 内半径との範囲内で長さが変化する内半径である。中間部 4 3 は、平面視が滑らかな弧状で形成しても良い。すなわち、中間部 4 3 は、内半径が滑らかに除変される（徐々に変化する）ように構成しても良い。また、平面視で鋭角である鋭角部分を有するように形成しても良い。

10

【 0 0 3 5 】

弁体 4 0 は、流体導入路 2 0 と複数の流体排出路 3 0 のうちの少なくとも一つとを連通可能とする連通路 4 5 を内部に有する。本実施形態では、図 3 に示されるように、小半径部 4 2 及び中間部 4 3 の双方に亘って開口する開口部分 4 4 が弁体 4 0 の周方向に沿って 2 箇所に設けられる。また、これらの開口部分 4 4 は、図 4 に示されるように、空間 1 1 に收容された状態の弁体 4 0 における側面に設けられる。なお、開口部分 4 4 は、小半径部 4 2 及び中間部 4 3 の少なくともいずれか一方において開口していれば良い。また、開口部分 4 4 の外縁部は上面視が円弧状になるように構成しても良い。

20

【 0 0 3 6 】

連通路 4 5 は、上述した 2 箇所に設けられた開口部分 4 4 の少なくとも一方と連通し、弁体 4 0 を径方向に沿って貫通している。本実施形態では、弁体 4 0 を制御することにより、連通路 4 5 と流体導入路 2 0 と第 1 流体排出路 3 1 とを主として連通させる第 1 連通状態と、流体導入路 2 0 と第 2 流体排出路 3 2 とを主として連通させる第 2 連通状態と、流体導入路 2 0 と第 1 流体排出路 3 1 及び第 2 流体排出路 3 2 の双方とを遮断させる遮断状態とに切り換え可能に構成される。

30

【 0 0 3 7 】

弁体 4 0 は、径方向中央部に軸心 X の方向に沿って回転軸 9 0 が挿通され、ハウジング 1 0 の空間 1 1 に收容される。回転軸 9 0 は軸心 X と同軸心で、一方の端部が底面 1 3 に支持部材 9 1 を介して支持される。空間 1 1 の上側は、回転軸 9 0 が貫通された蓋部材 1 8 により液密的に閉じられる。本実施形態では、回転軸 9 0 の他方側は、支持部材 9 2 を介して蓋部材 1 8 に支持される。また、蓋部材 1 8 は、ハウジング 1 0 に対してボルト 9 3 により締結固定される。

【 0 0 3 8 】

弁体回転機構 5 0 は、軸心 X を回転軸心として回転軸 9 0 を介して弁体 4 0 を円柱状の空間 1 1 内で回転させる。弁体回転機構 5 0 は、モータ M を有して構成され、上位システムからの指示に応じて回転軸 9 0 を回転させる。この指示に応じて、弁体 4 0 が回転し、弁体 4 0 が上述した第 1 連通状態と、第 2 連通状態と、遮断状態との何れかに切り換えられる。

40

【 0 0 3 9 】

第 1 連通状態は、図 5 に示されるように弁体 4 0 の連通路 4 5 により流体導入路 2 0 と第 1 流体排出路 3 1 とが主として連通状態になり、第 2 流体排出路 3 2 における開口部分 1 5 が大半径部 4 1 により閉状態になる。第 2 連通状態は、図 3 に示されるように弁体 4 0 の連通路 4 5 により流体導入路 2 0 と第 2 流体排出路 3 2 とが主として連通状態となり、第 1 流体排出路 3 1 における開口部分 1 5 が大半径部 4 1 により閉状態となる。

50

【 0 0 4 0 】

なお、第 1 連通状態における第 2 流体排出路 3 2 は、完全に閉状態でなくても良く、第 2 流体排出路 3 2 を流通する流体の量が、第 1 連通状態における第 1 流体排出路 3 1 を流通する流体の量よりも少なくなるように閉じていれば良い。また、第 2 連通状態における第 1 流体排出路 3 1 も、完全に閉状態でなくても良く、第 1 流体排出路 3 1 を流通する流体の量が、第 2 連通状態における第 2 流体排出路 3 2 を流通する流体の量よりも少なくなるように閉じていれば良い。

【 0 0 4 1 】

遮断状態は、図 6 に示されるように弁体 4 0 の大半径部 4 1 が流体導入路 2 0 における開口部分 1 4 を閉状態にする。この状態では、流体導入路 2 0 と連通路 4 5 とは連通せず、流体導入路 2 0 を流通する流体は連通路 4 5 に流入しない。この時、第 1 流体排出路 3 1 の開口部分 1 5 及び第 2 流体排出路 3 2 の開口部分 1 5 は夫々、弁体 4 0 により閉じられていても閉じられていなくても良い。いずれであっても、大半径部 4 1 により流体導入路 2 0 における開口部分 1 4 が閉状態とされるので、空間 1 1 (連通路 4 5) への流体の導入が妨げられる。

10

【 0 0 4 2 】

ここで、ハウジング 1 0 の内周壁 1 2 には、当該内周壁 1 2 における流体導入路 2 0 の開口部分 1 4 の少なくとも一部をハウジング 1 0 の内周壁 1 2 から円柱状の空間 1 1 の軸心 X に向けて突出して囲む突出部 5 5 が設けられる。「流体導入路 2 0 の開口部分 1 4 の少なくとも一部をハウジング 1 0 の内周壁 1 2 から円柱状の空間 1 1 の軸心 X に向けて突出して囲む」とは、内周壁 1 2 において開口する開口部分 1 4 の縁部から空間 1 1 の軸心 X に向かって流体導入路 2 0 の少なくとも一部を筒状に延出させることをいう。このように流体導入路 2 0 の少なくとも一部を延出させる、内周壁 1 2 からの突出部分が突出部 5 5 に相当する。本実施形態では、図 3 及び図 4 に示されるように、流体導入路 2 0 の開口部分 1 4 の両側方の縁部どうしをつなぐように突出部 5 5 が設けられる。換言すれば、ハウジング 1 0 は、完全な円筒状ではなく、上面視がシール部材 6 0 (後述する) が挿入される箇所のみ平面を有する D 形状で構成される。

20

【 0 0 4 3 】

本実施形態では、突出部 5 5 は、軸心 X から突出部 5 5 までの距離が、小半径部 4 2 の内半径である第 2 内半径よりも長くなるように構成されている。これにより、突出部 5 5 が設けられた流体導入路 2 0 は、弁体 4 0 が回転され、少なくとも小半径部 4 2 が正面に位置する状態になった場合には、閉状態にならないようにできる。また、このような構成を有することにより、突出部 5 5 と小半径部 4 2 とを軸心 X に対する周方向の位置を合わせた状態で、弁体 4 0 をハウジング 1 0 の空間 1 1 内に収容し組み付けることができる。

30

【 0 0 4 4 】

遮断状態にあっては、流体導入路 2 0 から空間 1 1 への流体の導入を確実に防止するために、シール部材 6 0 が設けられる。シール部材 6 0 は、突出部 5 5 に設けられ、弁体 4 0 の大半径部 4 1 と当接可能に設けられる。シール部材 6 0 は、突出部 5 5 の端部の内周面 5 5 A の形状に応じて形成される。本実施形態では、突出部 5 5 の端部の内周面 5 5 A は、軸心 X からの径方向視で円形状であるため、シール部材 6 0 は流体導入路 2 0 を流通する流体の流通方向 (以下、単に「軸方向」と称する) に直交する断面が円形状の円筒状に形成される。

40

【 0 0 4 5 】

シール部材 6 0 は、弾性材料 (例えばゴム部材) を用いて形成され、軸方向の一方側端部がハウジング 1 0 の開口部分 1 4 及び突出部 5 5 に挿入され、軸方向の他方側端部が空間 1 1 に突出した状態で設けられる。シール部材 6 0 が空間 1 1 側に突出する量 (長さ) は、弁体 4 0 が弁体回転機構 5 0 により回転され遮断状態に移行した際に、図 6 に示されるように大半径部 4 1 がシール部材 6 0 の先端部 6 1 (上記「軸方向の他方側」に相当) と当接し、流体導入路 2 0 と空間 1 1 とが連通状態とならないように設定される。このとき、シール部材 6 0 が外周部分でハウジング 1 0 (突出部 5 5 の内周面 5 5 A) に対して液

50

密的に当接（内嵌）しており、流体がシール部材 60 と突出部 55 との隙間から空間 11 に漏出するのを防止する。これにより、遮断状態のときには確実に空間 11 への流体の導入を妨げることが可能となる。

【0046】

一方、第 1 流通状態及び第 2 流通状態にあつては、流体導入路 20 からの流体は空間 11（連通路 45）に導入される必要がある。このため、第 1 流通状態及び第 2 流通状態にあつては、シール部材 60 は、弁体 40 側の先端部 61（上記「軸方向の他方側」が相当）が、小半径部 42 に当接しない状態で設けられる。

【0047】

図 7 は、シール部材 60 によるシール部分を拡大した図である。図 7 では、大半径部 41 の第 1 内半径に沿う内半径が二点鎖線で示される。遮断状態では、シール部材 60 と大半径部 41 とが当接する状態であつて、第 1 流通状態及び第 2 流通状態では、図 7 に示されるように、シール部材 60 と小半径部 42 とは当接しない状態で設けられる。

10

【0048】

このように、シール部材 60 は、後述する規制機構 80 により、弁体 40 が回転軸心 X に沿って回転している場合であっても小半径部 42 に接しないように、空間 11 に突出する量（長さ）が設定される。これにより、流体を空間 11 内に導入する際には、シール部材 60 と弁体 40 とが当接しないようにできるので、シール部材 60 に弁体 40 からの応力が作用せず、弁体 40 の回転に伴う摩擦によりシール部材 60 が摩耗して劣化するのを抑制することが可能となる。

20

【0049】

本実施形態では、流体導入路 20 が弁体 40 により遮断状態となった場合に、シール部材 60 の弁体 40 との液密性をより高めるために、付勢部材 70 が流体導入路 20 の上流側から弁体 40 側に向けてシール部材 60 を付勢するように構成されている。本実施形態では付勢部材 70 はコイル状のバネからなり、バネの軸心が軸方向に沿うように、ハウジング 10 の溝部 16 とフランジ 200 とに間に嵌め込まれる。したがって、付勢部材 70 の付勢力は、軸方向に沿って作用する。

【0050】

本実施形態では、シール部材 60 と付勢部材 70 とに亘って、シール部材 60 の弁体 40 側の先端部 61 が第 2 内半径よりも弁体 40 側に突出しないようにシール部材 60 の突出量を規制する規制機構 80 が設けられる。規制機構 80 は、薄板を加工して環状に形成される。特に本実施形態では、図 7 に示されるように、規制機構 80 は、軸方向に垂直な面が軸方向に沿って階段状に複数形成されている。付勢部材 70 側の第 1 階段部 81 が、付勢部材 70 の付勢力により、ハウジング 10 の溝部 16 の壁部 17 に押し付けられ、弁体 40 側の第 2 階段部 82 がシール部材 60 の軸方向の一方側の端部と対向するように設けられる。シール部材 60 は規制機構 80 の弁体 40 側の端部に接着等により取り付けられ、シール部材 60 と規制機構 80 とは一体となって軸方向に移動するように構成されている。これにより、第 1 階段部 81 が溝部 16 の壁部 17 と当接した状態におけるシール部材 60 は、それ以上軸心 X 方向に突出しない。これにより、シール部材 60 は小半径部 42 に当接することはない。一方、図 7 に示すように、シール部材 60 が軸心 X 方向に最も突出した状態では二点鎖線で表された大半径部 41 と交差している。このため、シール部材 60 の先端部 61 が大半径部 41 と当接しているときは、シール部材 60 は付勢部材 70 の付勢力に抗して軸心 X から径外方向に移動している。このとき、規制機構 80 の第 1 階段部 81 は、ハウジング 10 の溝部 16 の壁部 17 から離間した状態になっており、付勢部材 70 の付勢力は直接シール部材 60 に作用している。すなわち、付勢部材 70 の付勢力がシール部材 60 の弁体 40 への押付力となっている。

30

40

【0051】

図 3 及び図 4 に示されるように、本実施形態では、第 1 流体排出路 31 の開口部分 15 及び第 2 流体排出路 32 における開口部分 15 には、夫々、コイル状のバネからなる付勢部材 110 が設けられ、付勢部材 110 の上流側（空間 11 側）に環状の弾性部材（例え

50

ばゴム部材)からなるシール部材 1 1 1 が設けられ、更にその上流側に環状の樹脂部材 1 1 2 (例えばポリテトラフルオロエチレン)が設けられる。ポリテトラフルオロエチレンは摺動性が良く耐摩耗性が高いので、このように構成することで、複数の流体排出路 3 0 における夫々の開口部分 1 5 と弁体 4 0 とのシール性を確保しつつ、樹脂部材 1 1 2 の摩耗を抑制することができる。

【 0 0 5 2 】

ここで、バルブ装置 1 が用いられるシステム(本実施形態では、車両用燃料電池システム 1 0 0)において、複数の流体排出路 3 0 の夫々が、分流比率の誤差を許容できる構成である場合には、複数の流体排出路 3 0 のうち、流体導入路 2 0 との連通状態が制限される流体排出路 3 0 と弁体 4 0 との間のシール性が、流体導入路 2 0 と弁体 4 0 との間のシール性よりも低く構成されても良い。係る場合、複数の流体排出路 3 0 の夫々に設けられる付勢部材 1 1 0、シール部材 1 1 1、樹脂部材 1 1 2 等のシール機構を不要とすることができる。

10

【 0 0 5 3 】

本実施形態では上記のようにバルブ装置 1 が構成される。このようなバルブ装置 1 によれば、大半径部 4 1 と小半径部 4 2 との間に中間部 4 3 が設けられ、更には弁体 4 0 が球状体で構成されているので、弁体 4 0 が回転して大半径部 4 1 がハウジング 1 0 に当接するに際し、小半径部 4 2 から徐々に大半径部 4 1 に至るにつれてハウジング 1 0 (流体導入路 2 0 の開口部分 1 4 のハウジング 1 0)に滑らかに押し付けられる(徐々に当接する)ことになる。したがって、シール性を維持しつつ、弁体 4 0 の劣化を抑制できる。また、本バルブ装置 1 によれば、複数の流体排出路 3 0 を切り換えることができるので、夫々の流体排出路 3 0 に対してバルブ装置 1 を設ける場合と比較して、バルブ装置 1 を低コスト化することが可能となる。

20

【 0 0 5 4 】

以上のように構成することで、バルブ装置 1 は車両用燃料電池システム 1 0 0 のスタック 2 に供給する空気の加湿量、及びスタック 2 への空気の供給を制御することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

〔その他の実施形態〕

上記実施形態では、バルブ装置 1 が、車両用燃料電池システム 1 0 0 のスタック 2 に供給する空気の加湿量、及びスタック 2 への空気の供給を制御する例を挙げて説明したが、バルブ装置 1 を他の用途に適用することも可能である。

30

【 0 0 5 6 】

上記実施形態では、ハウジング 1 0 に 2 つの流体排出路 3 0 が備えられている例を挙げて説明したが、ハウジング 1 0 は流体排出路 3 0 を 3 つ以上、備えていても良い。更に、バルブ装置 1 は、流体導入路 2 0 と流体排出路 3 0 との合計数が 3 つ以上のものに適用することも可能である。すなわち、バルブ装置 1 は、複数の流体導入路 2 0 と少なくとも 1 つの流体排出路 3 0 とを有するものであっても適用可能である。

【 0 0 5 7 】

上記実施形態では、弁体 4 0 は、大半径部 4 1 と、小半径部 4 2 と、中間部 4 3 とを有して構成されると説明したが、弁体 4 0 は一様な内半径、すなわち大半径部 4 1 のみで構成することも可能である。

40

【 0 0 5 8 】

上記実施形態では、円柱状の空間 1 1 の軸心 X から突出部 5 5 の先端部までの距離が、第 2 内半径よりも長く構成されているとして説明したが、軸心 X から突出部 5 5 の先端部までの距離は第 2 内半径と等しく構成しても良い。

【 0 0 5 9 】

上記実施形態では、第 1 流体排出路 3 1 の開口部分 1 5 及び第 2 流体排出路 3 2 における開口部分 1 5 には、夫々、コイル状のバネからなる付勢部材 1 1 0 が設けられ、付勢部材 1 1 0 の上流側(空間 1 1 側)に環状の弾性部材(例えばゴム部材)からなるシール部

50

材 1 1 1 が設けられ、更にその上流側に環状の樹脂部材 1 1 2（例えばポリテトラフルオロエチレン）が設けられるとして説明したが、第 1 流体排出路 3 1 及び第 2 流体排出路 3 2 にも流体導入路 2 0 と同様に、規制機構 8 0 を設けることも可能である。

【 0 0 6 0 】

上記実施形態では、シール部材 6 0 が弁体 4 0 側の先端部 6 1 が、弁体 4 0 の大半径部 4 1 に当接し、且つ、小半径部 4 2 に当接しない状態で設けられているとして説明したが、シール部材 6 0 が弁体 4 0 側の先端部 6 1 が、弁体 4 0 の大半径部 4 1 及び小半径部 4 2 の双方に当接する状態で設けても良い。

【 0 0 6 1 】

上記実施形態では、流体導入路 2 0 に付勢部材 7 0 と規制機構 8 0 とが備えられているとして説明したが、流体導入路 2 0 に付勢部材 7 0 及び規制機構 8 0 の双方を備えずに構成しても良いし、流体導入路 2 0 に付勢部材 7 0 のみを備えるように構成しても良い。また、複数の流体排出路 3 0 の少なくともいずれか一つに、付勢部材 7 0 及び規制機構 8 0 の双方を備えて構成しても良いし、付勢部材 7 0 のみを備えて構成しても良い。

10

【 0 0 6 2 】

上記実施形態では、複数の流体排出路 3 0 のうち、流体導入路 2 0 との連通状態が制限される流体排出路 3 0 と弁体 4 0 との間のシール性は、流体導入路 2 0 と弁体 4 0 との間のシール性よりも低く構成されるとして説明したが、複数の流体排出路 3 0 のうち、流体導入路 2 0 との連通状態が制限される流体排出路 3 0 と弁体 4 0 との間のシール性は、流体導入路 2 0 と弁体 4 0 との間のシール性と同様に構成しても良い。

20

【 0 0 6 3 】

上記実施形態では、弁体 4 0 は樹脂を用いて形成されるとして説明した。弁体 4 0 を樹脂成形で構成する場合には、小半径部 4 2 にパーティングラインが位置するように構成すると良い。このような構成とすれば、大半径部 4 1 の表面を滑らかにできるので、パーティングラインにおける樹脂の突出部分によるシール部材 6 0 の摩耗、破損を抑制し、長期的に亘りシール性を確保することが可能となる。もちろん、弁体 4 0 は、樹脂に代えて金属を用いて構成することも可能である。

【 0 0 6 4 】

本発明は、流体導入路と流体排出路との連通を制限可能なバルブ装置に用いることが可能である。

30

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

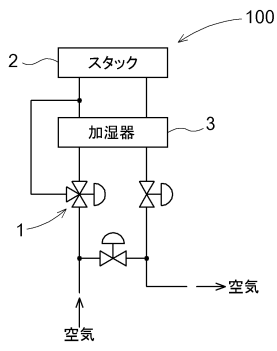
- 1 : バルブ装置
- 1 1 : 空間
- 1 0 : ハウジング
- 1 2 : 内周壁
- 1 4 : 開口部分
- 2 0 : 流体導入路
- 3 0 : 流体排出路
- 4 0 : 弁体
- 4 1 : 大半径部
- 4 2 : 小半径部
- 4 3 : 中間部
- 4 5 : 連通路
- 5 0 : 弁体回転機構
- 5 5 : 突出部
- 6 0 : シール部材
- 7 0 : 付勢部材
- 8 0 : 規制機構
- X : 軸心

40

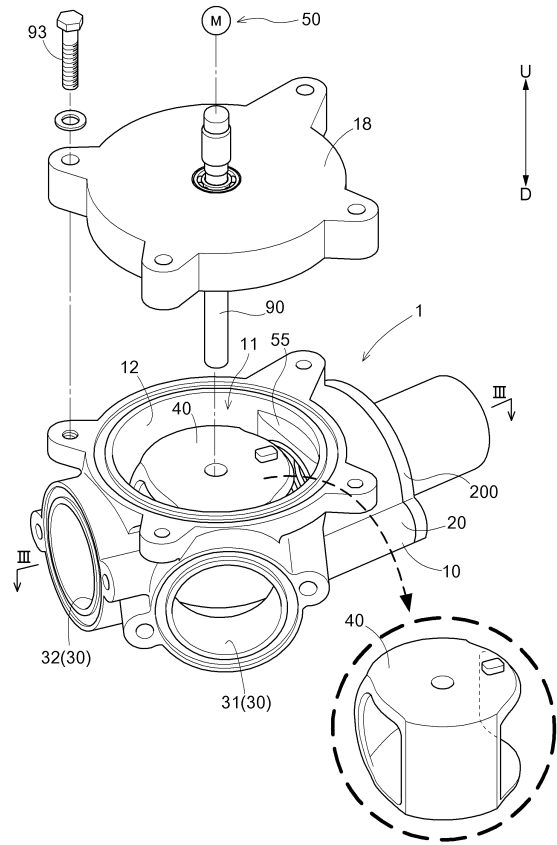
50

【図面】

【図 1】



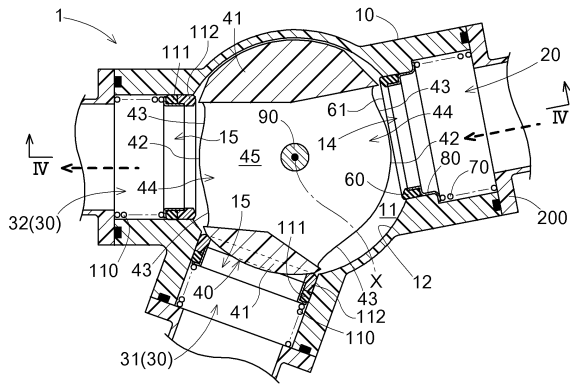
【図 2】



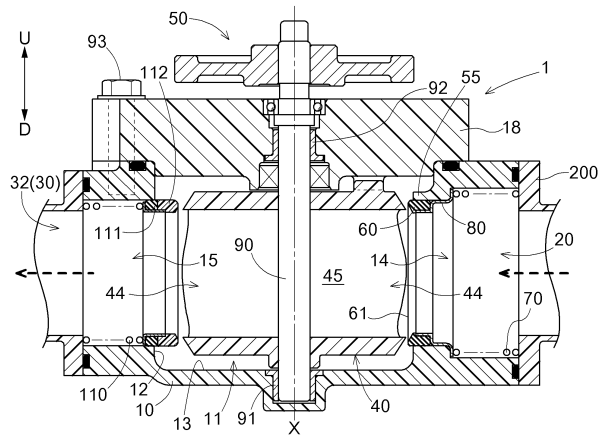
10

20

【図 3】



【図 4】

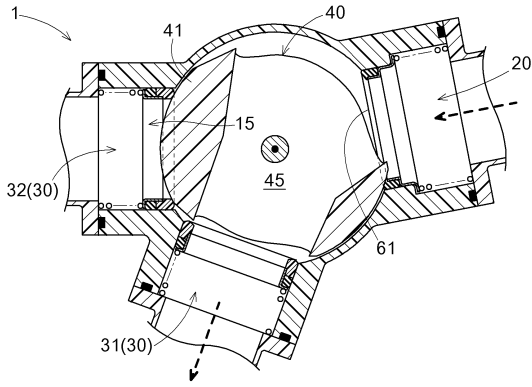


30

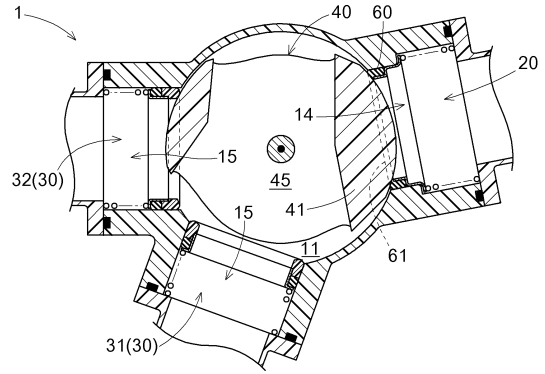
40

50

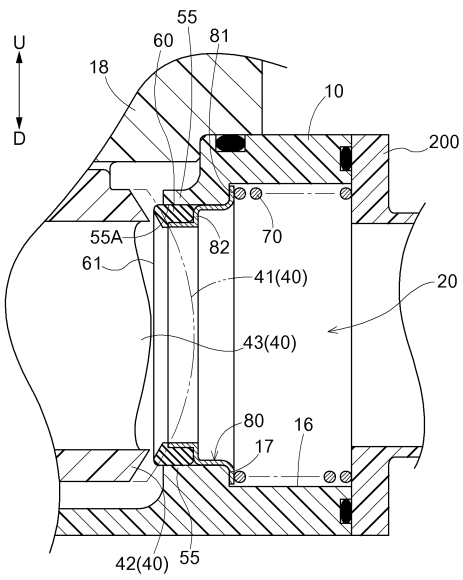
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平01 - 083973 (JP, U)
特開2000 - 291813 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F16K 11/00 - 11/24
F16K 5/00 - 5/22