

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5116630号
(P5116630)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 5/06 C

F 1 6 K 5/06 G

請求項の数 5 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2008-273918 (P2008-273918)	(73) 特許権者	000152480
(22) 出願日	平成20年10月24日 (2008.10.24)		株式会社日阪製作所
(65) 公開番号	特開2010-101439 (P2010-101439A)		大阪府大阪市中央区伏見町4丁目2番14号
(43) 公開日	平成22年5月6日 (2010.5.6)	(74) 代理人	100074332
審査請求日	平成21年8月26日 (2009.8.26)		弁理士 藤本 昇
審判番号	不服2012-7093 (P2012-7093/J1)	(74) 代理人	100114421
審判請求日	平成24年4月18日 (2012.4.18)		弁理士 薬丸 誠一
		(72) 発明者	松田 征孝
			大阪府東大阪市東鴻池町2丁目1番48号
			株式会社日阪製作所 鴻池事業所内
		(72) 発明者	半澤 知佳
			大阪府東大阪市東鴻池町2丁目1番48号
			株式会社日阪製作所 鴻池事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無摺動式ボールバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定の軸線と直交又は略直交する仮想面上を通して貫通する連通路が形成された弁体と、該弁体を内装する弁体収容室が形成されるとともに、弁体収容室内の弁体の連通路を介して互いに連通する少なくとも二つの主通路が形成されたハウジングと、前記主通路同士を連通させた弁体の連通路周りに対向するように、少なくとも何れか一つの主通路に対応させてハウジング内に配置された環状のシート部材とを備え、前記弁体は、シート部材に対して非接触な状態で前記所定の軸線を回転中心にして回転可能に構成されるとともに、連通路の両端開口間に形成される非貫通部分がシート部材に対向した状態で前記軸線方向の何れか一端側を支点にしてシート部材側に傾動可能に設けられ、該弁体がシート部材側に傾動することによって非貫通部分がシート部材に圧接して主通路を遮断するように構成された無摺動式ボールバルブにおいて、少なくとも何れか一つの主通路の弁体収容室側に配置され、ハウジングに対して液密状態又は気密状態を維持しつつ前記主通路の穴中心線方向に移動可能に設けられるとともに、前記主通路と前記連通路とを連通させる接続通路が形成されたホルダーと、該ホルダーとハウジングとの間に介設され、ホルダーが少なくとも弁体収容室側の規定位置から主通路側に移動したときに該ホルダーを弁体側に付勢する付勢手段とを備え、前記シート部材は、弾性変形可能な軟質材料で構成され、前記ホルダーは、接続通路の弁体側の開口回りでシート部材を弁体側に突出させた態様で保持可能に構成され、主通路を遮断したときに弁体とシート部材との間に異物が介在していると、シート部材の弾性変形、又はシート部材の弾性変形とホルダーの移動とによって異物を躲

10

20

すように構成されていることを特徴とする無摺動式ボールバルブ。

【請求項 2】

前記ホルダーは、外径が主通路の内径よりも大径に設定され、前記ハウジングは、ホルダーを収容するホルダー収容部を備え、該ホルダー収容部は、弁体収容室に向けて開口するように少なくとも何れか一つの主通路に対して弁体収容室側で連続して形成されるとともに、内径がホルダーの外径よりも大径に設定され、前記付勢手段は、ホルダー収容部を画定して弁体収容室側を向く面とホルダーとの間に介装され、ホルダー収容部を画定する内周面とホルダーの外周面との間に環状のシーリング部材が介装されている請求項 1 記載の無摺動式ボールバルブ。

【請求項 3】

前記ホルダー収容部は、内径が主通路の内径よりも大径に設定され、該主通路と連続する第一拡大部と、内径が第一拡大部の内径よりも大径に設定され、該第一拡大部と連続して弁体収容室に向けて開口する第二拡大部とを備え、前記ホルダーは、弁体収容室側の一端部にシート部材が嵌着された状態でホルダー収容部に収容されるホルダー本体と、該ホルダー本体に嵌着されたシート部材を固定する固定部材とを備え、ホルダー本体は、第一拡大部に収容される筒状の第一本体部と、該第一本体部と同心又は略同心になるように第一本体部に連続して形成され、外径が第一本体部よりも大径に設定されて第二拡大部に収容される筒状の第二本体部と、該第二本体部と同心又は略同心になるように第二本体部に連続して形成され、前記シート部材が嵌着される筒状の第三本体部とを備え、前記固定部材は、第三本体部に嵌着されたシート部材を該第三本体部とともに挟み込むように、シート部材に嵌着可能に構成され、前記付勢手段は、第二拡大部を画定して弁体収容室側に向く面と第二本体部との間に介装され、前記シーリング部材は、第一本体部の外周面と第一拡大部の内周面との間、及び、第二本体部の外周面と第二拡大部の内周面との間の少なくとも何れか一方に介装されている請求項 2 記載の無摺動式ボールバルブ。

【請求項 4】

前記規定位置にあるホルダーが弁体収容室側に移動するのを規制するストッパーを備えている請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の無摺動式ボールバルブ。

【請求項 5】

前記付勢手段は、環状の皿バネで構成され、主通路と同心又は略同心になるように配置されている請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の無摺動式ボールバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体等の対象物を移送する移送経路上に配設されるバルブに関し、より詳しくは、ハウジングに所定の軸線周りで回転可能な弁体が内装された無摺動式ボールバルブに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、液体や気体等の対象物を移送する移送経路の遮断や切り換えを行うべく移送経路上に配設されるバルブには、種々タイプのものがあり、その一つとして、ボールバルブが広く一般に知られている。

【0003】

ボールバルブは、所定の軸線と直交する仮想面上を通過して貫通する連通路が形成された弁体と、該弁体を内装する弁体収容室が形成されるとともに、弁体収容室内の弁体の連通路を介して互いに連通する少なくとも二つの主通路（例えば、二方弁の場合には、上流側及び下流側の二つの主通路、三方弁の場合には、分岐した三つの主通路）が形成されたハウジングと、該ハウジング内における各主通路の弁体収容室側の開口回りに配設された環状のシート部材とを備えている。

【0004】

かかるボールバルブは、弁体の外周面がシート部材に常時圧接するようになっており、

10

20

30

40

50

弁体がシート部材に圧接した状態で所定の軸線周りで回転できるようになっている。これにより、ボールバルブは、シート部材によって弁体とハウジングとの間のシール性（液密性や気密性）が確保され、弁体を所定の軸線周りで回転させることで、連通路を介してハウジングの主通路が連通した状態と、弁体の連通路の両端開口間にある非貫通部分で主通路を遮断した状態とに切り換えることができるようになっている。

【0005】

しかしながら、一般的なボールバルブは、上述の如く、シート部材に面圧を常時作用させた状態（弁体がシート部材に圧接した状態）で弁体を回転させるようになっているため、弁体を繰り返し回転させると、弁体やシート部材が摩耗してしまう。その結果、上記構成のボールバルブは、弁体とシート部材との間をシールできなくなり、主通路を確実に遮断することができなくなるといった問題があった。

10

【0006】

そこで、シート部材の摩耗を抑制乃至防止できるようにした無摺動式ボールバルブが提供されている（例えば、特許文献1及び2参照）。無摺動式ボールバルブは、図6及び図7に示す如く、従来のボールバルブと同様に、ハウジング3'の弁体収容室30'内で弁体2'が所定の軸線L周りで回転可能に構成されているが、弁体2'の回転でシート部材4'を摩耗させることのないように、弁体2'がシート部材4'に対して非接触な状態で回転できるようになっている。

【0007】

そして、該無摺動式ボールバルブ1'は、弁体2'が所定の軸線L方向の何れか一端側（例えば、弁体2'の上部又は下部）で支持されており、弁体2'における所定の軸線L方向の他端側（弁体2'の上部が支持されている場合には該弁体2'の下部を、弁体2'の下部が支持されている場合は該弁体2'の上部）を付勢することで、弁体2'が所定の軸線L方向の一端側を傾動支点にしてシート部材4'側に傾動し、弁体2'の連通路R1'の両端開口間に形成される非貫通部分がシート部材4'に密接して主通路R2'、R3'を遮断するようになっている。なお、無摺動式ボールバルブ1'のシート部材4'は、一般的に硬質なもの（例えば、ステンレス等の金属製のものや、テフロン等の樹脂製のもの）が採用されている。

20

【0008】

これにより、上記構成の無摺動式ボールバルブ1'は、弁体2'を回転させる際に弁体2'やシート部材4'が摩耗することがないため、主通路R2'、R3'の切り換え等（弁体2'の回転）を繰り返し行っても弁体2'とシート部材4'との間を長期に亘って良好にシールできるとして、多岐に亘る分野に採用されつつある。

30

【0009】

すなわち、上記構成の無摺動式ボールバルブ1'は、各種分野において優れた性能が認められ、液体や気体等の流体を移送する移送経路（流通させる配管系）だけでなく、粉体や、混雑物を含んだ流体、雑多な廃棄物（破碎処理された廃棄物）等を移送する移動経路にも採用されつつある。

【特許文献1】特開2008-95811号方向

【特許文献2】米国特許3515371号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記構成の無摺動式ボールバルブ1'は、弁体2'を回転させるときや、ハウジング3'の主通路R2'、R3'が連通路R1'を介して連通したときに、弁体2'とシート部材4'との間に隙間が形成されるため、粉体や、混雑物を含む流体、雑多な廃棄物を移送すると、異物（例えば、針金等の線材や、紐材、小径な塊状物等）が弁体2'とシート部材4'との間に入り込んだ状態になり、主通路R2'、R3'を遮断する（弁体2'をシート部材4'側に傾動させる）ときに、異物が弁体2'とシート部材4'とに挟み込まれてしまうことがある。

50

【 0 0 1 1 】

そのため、上記構成の無摺動式ボールバルブ 1' は、弁体 2' とシート部材 4' との間にある異物の存在で弁体 2' がシート部材 4' に圧接できずにこれらの間に隙間が形成されてしまい、主通路 R 2' , R 3' を完全に遮断できなくなるといった問題があった。

【 0 0 1 2 】

また、無摺動式ボールバルブ 1' は、主通路 R 2' , R 3' を遮断するときに弁体 2' とシート部材 4' との密着性（圧接力）を確保できるように、弁体 2' の傾動量（移動量）が設定されているため、弁体 2' とシート部材 4' とに異物が挟み込まれた状態であっても、弁体 2' が設定された移動量になるまで傾動しようとする。

【 0 0 1 3 】

その結果、弁体 2' とシート部材 4' との異物を挟み込んだ部位に大きな力が局所的に作用し、シート部材 4' や弁体 2' に凹みができたり傷が付いたりすることもある。そうすると、シート部材 4' と弁体 2' との間に存在する異物を除去した後に弁体 2' を傾動させてシート部材 4' に圧着させても、弁体 2' やシート部材 4' の傷等が弁体 2' とシート部材 4' との間に隙間が形成してしまう結果、弁体 2' とシート部材 4' との間をシールできずに主通路 R 2' , R 3' を完全に遮断できなくなるといった問題があった。

【 0 0 1 4 】

そこで、本発明は、弁体とシート部材との間に異物が介入してしまっても、シート部材や弁体を傷つけることなく主通路を遮断できる状態にすることのできる無摺動式ボールバルブを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明に係る無摺動式ボールバルブは、所定の軸線と直交又は略直交する仮想面上を通過して貫通する連通路が形成された弁体と、該弁体を内装する弁体収容室が形成されるとともに、弁体収容室内の弁体の連通路を介して互いに連通する少なくとも二つの主通路が形成されたハウジングと、前記主通路同士を連通させた弁体の連通路周りに対向するように、少なくとも何れか一つの主通路に対応させてハウジング内に配置された環状のシート部材とを備え、前記弁体は、シート部材に対して非接触な状態で前記所定の軸線を回転中心にして回転可能に構成されるとともに、連通路の両端開口間に形成される非貫通部分がシート部材と対向した状態で前記軸線方向の何れか一端側を支点にしてシート部材側に傾動可能に設けられ、該弁体がシート部材側に傾動することによって非貫通部分がシート部材に圧接して主通路を遮断するように構成された無摺動式ボールバルブにおいて、少なくとも何れか一つの主通路の弁体収容室側に配置され、ハウジングに対して液密状態又は気密状態を維持しつつ前記主通路の穴中心線方向に移動可能に設けられるとともに、前記主通路と前記連通路とを連通させる接続通路が形成されたホルダーと、該ホルダーとハウジングとの間に介設され、ホルダーが少なくとも弁体収容室側の規定位置から主通路側に移動したときに該ホルダーを弁体側に付勢する付勢手段とを備え、前記シート部材は、弾性変形可能な軟質材料で構成され、前記ホルダーは、接続通路の弁体側の開口回りでシート部材を弁体側に突出させた態様で保持可能に構成され、主通路を遮断したときに弁体とシート部材との間に異物が介在していると、シート部材の弾性変形、又はシート部材の弾性変形とホルダーの移動とによって異物を躲すように構成されていることを特徴とする。なお、ここで「規定位置」とは、ホルダーのホームポジションであって、傾動した弁体がシート部材に対して適正に圧接し得る状態となるホルダーの位置を意味する。

【 0 0 1 6 】

上記構成の無摺動式ボールバルブによれば、弁体とシート部材との間に小さな異物が介在した状態で主通路を遮断しようとする、弁体の傾動に伴って異物がシート部材に押し付けられる結果、シート部材が異物に密接した状態で局所的に弾性変形することになる。これにより、シート部材が異物を部分的に躲した状態になる結果、弁体の傾動が阻害されなくなり、弁体が所定量傾動したときに、該弁体がシート部材に圧接して主通路が遮断されることになる。そして、弁体とシート部材との間から異物を取り除くことで、シート部

10

20

30

40

50

材の弾性変形していた部分が元の状態に復元するため、それ以後における主通路の遮断についても確実に行うことができる状態になる。

【 0 0 1 7 】

そして、弁体とシート部材との間に大きな異物（シート部材の弾性変形で躲すことのできない大きな異物）が介在した状態で主通路を遮断しようとする、弁体の傾動に伴って異物がシート部材に押し付けられる結果、この場合においてもシート部材が異物に密接した状態で局所的に弾性変形することになるが、異物が大きいために該異物がシート部材の弾性変形による凹みに完全に入り込まず、シート部材の弾性変形で異物の存在を吸収できずに異物がシート部材から弁体側に突出した状態になる。この状態で弁体が設定された移動量（傾動量）移動すると、弁体の傾動（押し付け力の作用）に伴って異物がシート部材を介してホルダーを主通路側に押す結果、該ホルダーは、付勢手段の付勢に抗して移動する（逃げる）ことになる。

10

【 0 0 1 8 】

従って、シート部材に対して弾性変形の限界を超えた状態で過大な力が作用しなくなるため、シート部材の破断や破損が防止される。そして、弁体とシート部材との間に介入した異物を除去することで、付勢手段の付勢でホルダーが規定位置に復帰するとともに、シート部材が自己の弾性で元の状態に復元する。これにより、それ以後における主通路の遮断についても確実に行うことができる状態になる。

【 0 0 1 9 】

本発明の一態様として、前記ホルダーは、外径が主通路の内径よりも大径に設定され、前記ハウジングは、ホルダーを収容するホルダー収容部を備え、該ホルダー収容部は、弁体収容室に向けて開口するように少なくとも何れか一つの主通路に対して弁体収容室側で連続して形成されるとともに、内径がホルダーの外径よりも大径に設定され、前記付勢手段は、ホルダー収容部を画定して弁体収容室側を向く面とホルダーとの間に介装され、ホルダー収容部を画定する内周面とホルダーの外周面との間に環状のシーリング部材が介装されてもよい。このようにすれば、シート部材を保持するホルダーを移動可能に設けても、シーリング部材の存在でホルダーとハウジングとの間のシールを確実に図ることができる。

20

【 0 0 2 0 】

この場合、前記ホルダー収容部は、内径が主通路の内径よりも大径に設定され、該主通路と連続する第一拡大部と、内径が第一拡大部の内径よりも大径に設定され、該第一拡大部と連続して弁体収容室に向けて開口する第二拡大部とを備え、前記ホルダーは、弁体収容室側の一端部にシート部材が嵌着された状態でホルダー収容部に収容されるホルダー本体と、該ホルダー本体に嵌着されたシート部材を固定する固定部材とを備え、ホルダー本体は、第一拡大部に収容される筒状の第一本体部と、該第一本体部と同心又は略同心になるように第一本体部に連続して形成され、外径が第一本体部よりも大径に設定されて第二拡大部に収容される筒状の第二本体部と、該第二本体部と同心又は略同心になるように第二本体部に連続して形成され、前記シート部材が嵌着される筒状の第三本体部とを備え、前記固定部材は、第三本体部に嵌着されたシート部材を該第三本体部とともに挟み込むように、シート部材に嵌着可能に構成され、前記付勢手段は、第二拡大部を画定して弁体収容室側に向く面と第二本体部との間に介装され、前記シーリング部材は、第一本体部の外周面と第一拡大部の内周面との間、及び、第二本体部の外周面と第二拡大部の内周面との間の少なくとも何れか一方に介装されることが好ましい。

30

40

【 0 0 2 1 】

このようにすれば、軟質材料からなるシート部材がホルダー本体の第三本体部と固定部材とに挟まれ、該シート部材における弁体の圧接する必要最小限の部分を弁体側に突出した状態にすることができる。これにより、主通路間で移送される対象物や弁体とシート部材との間に介入する異物からシート部材をホルダー（ホルダー本体及び固定部材）で保護することができ、移送の対象が廃棄物等の特異なものであってもシート部材が不必要に傷んでしまうのを防止することができる。また、前記シーリング部材が、第一本体部の外周

50

面と第一拡大部の内周面との間、又は、第二本体部の外周面と第二拡大部の内周面との間の少なくとも何れか一方に介装されることで、ホルダーの移動を阻害することなくホルダーとハウジングとの間のシール（液密性又は気密性）を確実に図ることができる。

【 0 0 2 2 】

本発明の他態様として、前記規定位置にあるホルダーが弁体収容室側に移動するのを規制するストッパーを備えてもよい。このようにすれば、規定位置にあるホルダーが不必要に弁体側に移動することがないため、シート部材を弁体が適正に圧接し得る位置で維持させることができる。これにより、弁体を傾動させたときにシート部材に対して常時同じような態様で密接させることができる上に、弁体とシート部材との間に異物が想定外の態様で進入してしまう等といった問題を確実に防止することができる。従って、シート部材が想定外の状況で破損する等といった事態になるのを防止することができる。

10

【 0 0 2 3 】

また、本発明の別の態様として、前記付勢手段は、環状の皿バネで構成され、主通路と同心又は略同心になるように配置されてもよい。このようにすれば、ホルダーに対する付勢を周方向に均一に行うことができるため、ホルダーの復帰等を円滑且つ確実にすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

以上のように、本発明に係る無摺動式ボールバルブによれば、弁体とシート部材との間に異物が介入してしまっても、シート部材や弁体を傷つけることなく主通路を遮断できる状態にすることができるといった優れた効果を奏し得る。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の一実施形態に係る無摺動式ボールバルブについて、添付図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 2 6 】

本実施形態に係る無摺動式ボールバルブは、対象物を移送する移送経路上に配設され、該移送経路の遮断と開放とを切り換えるための二方弁である。すなわち、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブは、移送経路を構成する二本の配管（図示しない）が接続され、その配管間で対象物の移送が可能な状態と移送が不能な状態とに切り換えることができるようになっている。なお、移送の対象（対象物）は、移送経路が設置される設備やプラント等に応じて適宜選択されるもので、例えば、異物を含んでいない液体や気体等の流体は勿論のこと、粉体や、異物を含んだ流体、小さく破砕された雑多な廃棄物等が移送の対象として選択されることがある。

30

【 0 0 2 7 】

本実施形態にかかる無摺動式ボールバルブは、図 1 及び図 2 に示す如く、所定の軸線 L と直交又は略直交する仮想面（図示しない）上を通して貫通する連通路 R 1 が形成された弁体 2 と、該弁体 2 を内装する弁体収容室 3 0 が形成されるとともに、弁体収容室 3 0 内の弁体 2 の連通路 R 1 を介して互いに連通する二つの主通路 R 2 , R 3 が形成されたハウジング 3 と、前記主通路 R 2 , R 3 同士を連通させた弁体 2 の連通路 R 1 周りに対向するように、一方の主通路 R 2 に対応させてハウジング 3 内に配置された環状のシート部材 4 とを備えている。

40

【 0 0 2 8 】

前記弁体 2 は、シート部材 4 に対して非接触な状態で前記所定の軸線 L を回転中心にして回転可能に構成されるとともに、連通路 R 1 の両端開口間に形成される非貫通部分がシート部材 4 と対向した状態で前記軸線 L 方向の一端側を支点にしてシート部材 4 側に傾動可能に設けられている。

【 0 0 2 9 】

そして、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、弁体 2 がシート部材 4 に対して非接触な状態で回転可能に構成される、すなわち、弁体 2 がシート部材 4 との間に異物が

50

進入（介入）する虞のある隙間を形成した状態で回転可能となっていることを前提に、一方の主通路 R 2 の弁体収容室 3 0 側に配置され、ハウジング 3 に対して液密状態又は気密状態を維持しつつ該一方の主通路 R 2 の穴中心線 C L 方向に移動可能に設けられるとともに、該主通路 R 2 と前記連通路 R 1 とを連通させる接続通路 R 4 が形成されたホルダー 5 と、該ホルダー 5 とハウジング 3 との間に介設され、ホルダー 5 が弁体収容室 3 0 側の規定位置から前記一方の主通路 R 2 側に移動したときに該ホルダー 5 を弁体収容室 3 0 （弁体 2 ）側に付勢する付勢手段 6 と、前記規定位置にあるホルダー 5 が弁体収容室 3 0 （弁体 2 ）側に移動するのを規制するストッパー 7 とを備えている。なお、規定位置とは、ホルダー 5 のホームポジションであって、弁体 2 がシート部材 4 側に傾動した状態で、該弁体 2 がシート部材 4 （後述する圧接部 4 1 ）に対して適正に圧接し得る状態となるホルダー 5 の位置を意味する。

10

【 0 0 3 0 】

そして、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、上述の如く、弁体 2 をシート部材 4 に対して非接触な状態で回転させた上で、該弁体 2 をシート部材 4 側に傾動させるに伴い、上記構成に加え、所定の軸線 L を通るようにハウジング 3 に挿通され、弁体 2 を所定の軸線 L 方向の一端側（本実施形態においてはハウジング 3 の下端側）で傾動可能に支持するとともに該弁体 2 を所定の軸線 L 周りで回転させる軸状のステム（以下、第一ステムという）8 と、所定の軸線 L を通るように第一ステム 8 とは反対側でハウジング 3 に挿通され、所定の軸線 L の他端側（本実施形態においてはハウジング 3 の上端側）で弁体 2 をシート部材 4 に向けて付勢して該弁体 2 を傾動させる軸状のステム（以下、第二ステムという）9 とをさらに備えている。

20

【 0 0 3 1 】

前記弁体 2 は、一般的なボールバルブ 1 と同様、略球状に形成され、前記連通路 R 1 が該弁体 2 の略中心を通る真っ直ぐな穴に形成されている。本実施形態に係る弁体 2 は、所定の軸線 L 方向の一端側となる下部に第一ステム 8 の一端部（後述する接続部 8 0 ）を挿入するためのステム挿入部（以下、第一ステム挿入部という）2 0 が凹設されている。該第一ステム挿入部 2 0 は、図 3 に示す如く、前記弁体 2 の回転中心となる所定の軸線 L と直交又は略直交する方向に沿って延びる一对の第一平面部 2 0 a , 2 0 b が前記所定の軸線 L を挟んで形成されるとともに、一对の第一平面部 2 0 a , 2 0 b と直角又は略直角をなし、且つ前記所定の軸線 L と直交又は略直交する方向に延びる一对の第二平面部 2 1 a , 2 1 b が前記所定の軸線 L を挟んで形成されている。

30

【 0 0 3 2 】

図 1 及び図 2 に戻り、本実施形態に係る弁体 2 は、所定の軸線 L 方向の他端側（第一ステム挿入部 2 0 とは反対側）となる上部に、第二ステム 9 の後述する押圧部 9 0 に押圧（付勢）される被押圧部（以下、第一被押圧部という）2 2 a が設けられている。該第一被押圧部 2 2 a は、弁体 2 の非貫通部分がシート部材 4 と対向した状態で、押圧部 9 0 による押圧力が該シート部材 4 に向けて作用するように設けられている。本実施形態において、弁体 2 は、上部に第二ステム 9 の端部を挿入するステム挿入部（以下、第二ステム挿入部という）2 2 が凹設されている。

【 0 0 3 3 】

該第二ステム挿入部 2 2 も、第一ステム挿入部 2 0 と同様に、非貫通状態の穴（凹部）で構成されており、該第二ステム挿入部 2 2 の内周（開口形状）を所定の形状とすることで、該第二ステム挿入部 2 2 の内周面の一部が第一被押圧部 2 2 a とされている。具体的には、該第二ステム挿入部 2 2 は、連通路 R 1 の穴中心線 C L と略同方向に延びる平面からなる第一被押圧部 2 2 a を備えた内周面によって画定されており、弁体 2 の非貫通部分と一方の主通路 R 2 とが対向した状態（連通路 R 1 の穴心と主通路の中心線とが直交した状態）で、第一被押圧部 2 2 a （内面）が弁体 2 の変位（傾動）を許容する方向と直交した方向に延び、押圧部 9 0 の押圧力が弁体 2 を変位させる方向に作用するようになっている。

40

【 0 0 3 4 】

50

本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、押圧部 90 による押圧で弁体 2 をシート部材 4 側に変位（傾動）させた状態（弁体 2 がシート部材 4 に密接した状態）から弁体 2 を反対側に強制的に変位させる（弁体 2 をシート部材 4 から離間させる）ことができるようになっている。これに伴い、第二システム挿入部 22 を画定する内周面は、前記第一被押圧部 22a と略平行をなして対向する平面からなる別の被押圧部（以下、第二被押圧部という）22b を備えている。

【0035】

前記ハウジング 3 は、内部に弁体 2 を収容する弁体収容室 30 が形成されており、二つの主通路（穴）R2, R3 が弁体収容室 30 を挟んで互いに対向するように形成されている。すなわち、上述の如く、弁体 2 の連通路 R1 が真っ直ぐな穴で構成されるため、二つの主通路 R2, R3 は、弁体 2 の連通路 R1 と略同心になるように形成されている。また、二つの主通路 R2, R3 は、弁体 2 の連通路 R1 の内径と同径に設定されている。

10

【0036】

本実施形態に係るハウジング 3 は、メインフレーム 31 と、該メインフレーム 31 に取り付けられるサブフレーム 32 とで構成されており、メインフレーム 31 にサブフレーム 32 と取り付けられた状態で内部に弁体収容室 30 が形成されるようになっている。

【0037】

前記メインフレーム 31 は、弁体 2 を内装する弁体収容室 30 の一部を画定する本体部 310 と、第一ステム 8 を挿通するための第一ステム挿通部 311 と、第二ステム 9 を挿通するための第二ステム挿通部 312 と、他方の主通路 R3 を画定した筒状の配管接続部 313 とで構成されている。

20

【0038】

前記本体部 310 は、内部に弁体 2 を非接触状態で収容できる空間が形成されている。すなわち、本体部 310 は、一側面に弁体 2 を挿入するための開口（採番しない）を形成した凹部が形成されている。該本体部 310 の開口は、弁体収容室 30（凹部）の略中心を通過して弁体 2 の所定の軸線 L と直交する中心線 CL を中心にして略円形状に形成されている。そして、この開口回りには、環状のガスケット G を嵌め込むための段差が形成されている。

【0039】

第一ステム挿通部 311 は、本体部 310 の下部に設けられており、弁体 2 の所定の軸線 L と略同心をなして貫通したステム挿通穴（以下、第一ステム挿通穴という）H1 が形成されている。すなわち、第一ステム挿通部 311 には、本体部 310 の開口の中心線 CL と直交するように、内外（本体部 310 の凹部（弁体収容室 30）と外部）を連通させる第一ステム挿通穴 H1 が穿設されている。

30

【0040】

第一ステム挿通部 311 は、本体部 310 の一部として構成してもよいが、本実施形態においては、本体部 310 から独立した別の部材（以下、第一部材という）314 を本体部 310 に取り付けることが構成されている。該第一部材 314 は、筒状部 314a と、該筒状部 314a の一端に連設されたフランジ部 314b とを備えている。該第一部材 314 は、本体部 310 の下部に穿設された貫通穴（採番しない）に対して筒状部 314a が挿入された状態でフランジ部 314b に挿通したボルト（採番しない）が本体部 310 に穿設されたネジ穴に螺合されることで本体部 310 に固定されるようになっている。そして、第一部材 314 は、筒状部 314a とフランジ部 314b との連続した穴でステム挿通穴 H1 が形成されている。

40

【0041】

第一ステム挿通穴 H1 は、内外を連通させる貫通した段付き穴で構成されている。そして、該第一ステム挿通穴 H1（外向きに開口した部分）には、筒状のガスケット G（採番しない）が内嵌されており、ガスケット G により所定の軸線 L 周りで回転可能とされる第一ステム 8 とのシール性を担保するようにしている。

【0042】

50

本実施形態に係る第一ステム挿通部 3 1 1 のガスケット G は、第一ステム挿通穴 H 1 に内嵌され、且つ第一ステム 8 が挿通された状態で、第一ステム 8 の軸線方向に押圧されることで第一ステム 8 の外周面と第一ステム挿通穴 H 1 の内周面とに密接し、第一ステム 8 の回転を許容しつつもシール性を担保できるようになっている。そのため、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、第一ステム挿通部 3 1 1 のガスケット G を押圧するためのガスケット押圧部材（以下、第一押圧部材という）3 5 0 を備えている。かかる第一押圧部材 3 5 0 は、第一ステム 8 が挿通されるとともに、第一ステム挿通穴 H 1 の外向きに開口した部分に挿入可能な筒状の押圧部 3 5 1 と、該押圧部 3 5 1 の一端部から外方に延出した鍔部 3 5 2 とを備えており、鍔部 3 5 2 に挿通したボルト（図示しない）を第一部材 3 1 4 のフランジ部 3 1 4 b に穿設されたネジ穴（図示しない）に螺入させることで、押圧部 3 5 1 がガスケット G を押圧できるようになっている。

10

【0043】

第二ステム挿通部 3 1 2 は、弁体収容室 3 0（本体部 3 1 0）を挟んで第一ステム挿通部 3 1 1 の反対側（本体部 3 1 0 の上部）に設けられている。そして、該第二ステム挿通部 3 1 2 には、弁体 2 の所定の軸線 L と略同心をなして貫通したステム挿通穴（以下、第二ステム挿通穴 H 2 という）が設けられている。すなわち、第二ステム挿通部 3 1 2 には、本体部 3 1 0 の開口の中心線 C L と直交するように、内外（本体部 3 1 0 の凹部（弁体収容室 3 0）と外部）を連通させる第二ステム挿通穴 H 2 が第一ステム挿通穴 H 1 と略対向するように穿設されている。該第二ステム挿通部 3 1 2 は、本体部 3 1 0 の一部として形成してもよいが、本実施形態においては、本体部 3 1 0 の一部と、該本体部 3 1 0 とは独立した別の部材（以下、第二部材という）3 1 6 とで構成されている。

20

【0044】

該第二部材 3 1 6 は、筒状部 3 1 7 と、該筒状部 3 1 7 の両端部に設けられたフランジ部 3 1 8 a, 3 1 8 b とを備えており、一对のフランジ部 3 1 8 a, 3 1 8 b 及び筒状部 3 1 7 の連続した穴で、第二ステム挿通穴 H 2 の一部を構成するようになっている。そして、本体部 3 1 0 の上部には、第二ステム挿通穴 H 2 の一部を構成する貫通穴（採番しない）が穿設されており、第二部材 3 1 6 の穴が本体部 3 1 0 の貫通穴と同心になるように第二部材 3 1 6 を配置した上で、第二部材 3 1 6 の一方のフランジ部 3 1 8 a に挿通したボルト（採番しない）を本体部 3 1 0 に螺入することで第二部材 3 1 6 が本体部 3 1 0 に固定され、これらが第二ステム挿通部 3 1 2 を構成するようになっている。

30

【0045】

第二ステム挿通穴 H 2 は、内外を連通させる貫通した段付き穴で構成されている。そして、第二ステム挿通穴 H 2（外向きに開口した部分）には、筒状のガスケット G が内嵌されており、該ガスケット G により所定の軸線 L 周りで回転可能とされる第二ステム 9 とのシール性を担保するようにしている。

【0046】

本実施形態に係る第二ステム挿通部 3 1 2 のガスケット G は、第二ステム挿通穴 H 2 に内嵌され、且つ第二ステム 9 が挿通された状態で、第二ステム 9 の軸線方向に押圧されることで第二ステム 9 の外周面と第二ステム挿通穴 H 2 の内周面とに密接し、第二ステム 9 の回転を許容しつつもシール性を担保できるようになっている。そのため、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、第一ステム挿通部 3 1 1 と同様に、ガスケット G を押圧するためのガスケット押圧部材（以下、第二押圧部材という）3 5 3 を第二ステム挿通部 3 1 2 にも備えている。

40

【0047】

かかる第二押圧部材 3 5 3 は、第二ステム 9 が挿通されるとともに、第二ステム挿通穴 H 2 の外向きに開口した部分に挿入可能な筒状の押圧部 3 5 4 と、該押圧部 3 5 4 の一端部から外方に延出した鍔部 3 5 5 とを備えており、鍔部 3 5 5 に挿通したボルト（図示しない）を第二部材 3 1 6 の他方のフランジ部 3 1 8 b に穿設されたネジ穴（図示しない）に螺入することによって、押圧部 3 5 4 がガスケット G を押圧できるようになっている。

【0048】

50

メインフレーム 3 1 の配管接続部 3 1 3 は、内部の主通路 R 3 が該本体部 3 1 0 の凹部内と連通し、該主通路 R 3 の中心線 C L が弁体 2 の所定の軸線 L と直交するように、一端側が本体部 3 1 0 に接続されている。すなわち、該配管接続部 3 1 3 は、主通路 R 3 が第一システム 8 の軸線 L と略直交し、且つ本体部 3 1 0 の凹部（開口）の中心 C L と略同心になるように、本体部 3 1 0 に連設されている。そして、該配管接続部 3 1 3 は、他端側に配管を接続するためのフランジ 3 1 9 が設けられている。

【 0 0 4 9 】

前記サブフレーム 3 2 は、メインフレーム 3 1 に取り付けられるもので、本体部 3 1 0 の一側面の開口回りに固定される接続用フランジ部 3 2 0 と、一方の主通路 R 2 を画定した筒状の配管接続部 3 2 1 とを備えている。

10

【 0 0 5 0 】

前記接続用フランジ部 3 2 0 は、板状の固定部 3 2 0 a と、該固定部 3 2 0 a の一方の面（メインフレーム 3 1 側に向く面とは反対側の面）に連設され、該固定部 3 2 0 a 側から先端に向けて外径が縮径した縮径部 3 2 0 b とを備えており、固定部 3 2 0 a 及び縮径部 3 2 0 b を貫通した穴（後述するホルダー収容部 3 0 0 ）が形成されている。前記固定部 3 2 0 a には、本体部 3 1 0 の開口の周囲に形成された複数のネジ穴（図示しない）に対応する複数の貫通穴（図示しない）が穿設されており、該貫通穴に挿通したボルトを本体部 3 1 0 のネジ穴に螺入することで、当該サブフレーム 3 2 をメインフレーム 3 1 に固定できるようになっている。

【 0 0 5 1 】

20

なお、接続用フランジ部 3 2 0 は、本体部 3 1 0 の一側面に密接するように固定してもよいが、本実施形態においては、前記ストッパー 7 をメインフレーム 3 1 とサブフレーム 3 2 とで挟み込んだ状態にして固定するようにしている。そのため、接続用フランジ部 3 2 0 の弁体収容室 3 0 側の面（固定部 3 2 0 a の他方の面）に形成された凹部（採番しない）にガスケット G が嵌め込まれている。これにより、メインフレーム 3 1 にサブフレーム 3 2 を固定した状態で、本体部 3 1 0 側のガスケット G がストッパー 7 の一方の面に密接するとともに、接続用フランジ部 3 2 0 側のガスケット G がストッパー 7 の他方の面に密接し、これらの間のシールを図ることができるようになっている。

【 0 0 5 2 】

そして、サブフレーム 3 2 の配管接続部 3 2 1 は、接続用フランジ部 3 2 0 の他方の面側の開口縁部（縮径部 3 2 0 b の開口縁部）に一端側が接続されており、接続用フランジ部 3 2 0 （固定部 3 2 0 a ）を本体部 3 1 0 に取り付けた状態で、内部の主通路 R 2 が他方の主通路 R 3 と対向し、該主通路 R 2 の穴中心線 C L が内装した弁体 2 の所定の軸線 L と直交するように設けられている。なお、該配管接続部 3 2 1 の他端部にも、配管を接続するためのフランジ 3 2 2 が設けられている。

30

【 0 0 5 3 】

これにより、該ハウジング 3 は、メインフレーム 3 1 にサブフレーム 3 2 を取り付けることで、内部に弁体 2 を内装するための弁体収容室 3 0 を画定できるようになっている。

【 0 0 5 4 】

そして、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、上述の如く、ホルダー 5 を備えているため、前記ハウジング 3 は、ホルダー 5 を収容するホルダー収容部 3 0 0 を備えている。本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、ハウジング 3 がメインフレーム 3 1 とサブフレーム 3 2 とで構成され、弁体 2 に対して一方の主通路 R 2 側にシート部材 4 を配設するようにしているため、該シート部材 4 を保持したホルダー 5 を収容するホルダー収容部 3 0 0 は、サブフレーム 3 2 （接続用フランジ部 3 2 0 ）に形成されている。

40

【 0 0 5 5 】

該ホルダー収容部 3 0 0 は、図 4 に示す如く、弁体収容室 3 0 に向けて開口するように一方の主通路 R 2 に対して弁体収容室 3 0 側で連続して形成されるとともに、内径がホルダー 5 の外径よりも大径に設定されている。より具体的には、ホルダー収容部 3 0 0 は、内径が主通路 R 2 の内径よりも大径に設定され、該主通路 R 2 と連続する第一拡大部 3 0

50

1 と、内径が第一拡大部 301 の内径よりも大径に設定され、該第一拡大部 301 と連続して弁体収容室 30 に向けて開口する第二拡大部 302 とを備えている。これにより、ハウジング 3 は、二つの流通路 R2, R3 のうちの一方の主通路 R2 側に弁体収容室 30 側に向けて穴径が段々に大きくなった段付穴が形成されている。

【0056】

そして、上述の如く、ホルダー 5 がハウジング 3 に対して液密状態又は気密状態を維持しつつ該主通路 R2 の穴中心線 CL 方向に移動可能となるように、第一拡大部 301 及び第二拡大部 302 の少なくとも何れか一方の内周面に Oリングや角リング等のシーリング部材（本実施形態においては Oリング）S を嵌め込むための環状溝 303 が形成される。本実施形態においては、第一拡大部 301 の内周面に Oリング S を嵌め込むための環状溝 303 が形成されている。かかる環状溝 303 は、深さが Oリング S の断面径（線径）よりも浅く設定されており、嵌め込んだ Oリング S の内周側が第一拡大部 301 の内周面から内側に突出した状態になるように形成されている。

10

【0057】

前記シート部材 4 は、弾性変形可能な軟質材料で成型されたもので、移送経路で移送する対象物の性状や該無摺動式ボールバルブ 1 の使用環境に応じて（耐熱や耐薬などを考慮して）選択され、例えば、天然ゴムや、合成ゴム（ニトリルゴム、シリコンゴム、アクリルゴム、スチレンブタジエンゴム、フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴムなどの合成ゴム）、四フッ化エチレンゴム樹脂等で構成される。

【0058】

該シート部材 4 は、リング状に形成されており、ホルダー 5 に保持される環状のホルダー保持部 40 と、弁体 2 に圧接する圧接部 41 とを備えている。前記ホルダー保持部 40 は、シート部材 4 の周方向と直交する断面が四角形状に形成されており、前記圧接部 41 は、弁体収容室 30 側に向けられるホルダー保持部 40 の一方の面側にある内周側の角部に沿うように全周に亘って形成されている。

20

【0059】

圧接部 41 は、シート部材 4 の周方向と直交する断面が半円状に形成されており、円弧部分に弁体 2 が圧接するように、半円を画定する弦となる部分がホルダー保持部 40 に接続されている。また、ホルダー保持部 40 は、弁体収容室 30 側とは反対側に向けられる他方の面の内周側の角部、該他方の面及び弁体収容室 30 側に向けられる一方の面の外周側の各角部に対し、全周に亘って突出部 42... が突設されている。そして、該シート部材 4 は、ホルダー保持部 40 の他方の面側の外周側の角部に突設された突出部 42... は、シート部材 4 の径方向外方に突出するように形成されており、ホルダー 5 の後述するホルダー本体 50（第二本体部 501）と後述する固定部材 52 とに挟み込まれるようになっている。

30

【0060】

前記ホルダー 5 は、接続通路 R4 の内径が主通路 R2 及び連通路 R1 の内径に対応するように設定されている。本実施形態においては、弁体 2 の連通路 R1 とハウジング 3 の主通路 R2 とが同径又は略同径に設定されているため、ホルダー 6 の接続通路 R4 についても、連通路 R1 及び主通路 R2 と同径又は略同径に設定されている。すなわち、本実施形態に係る接続通路 R4 は、内径が連通路 R1 及び主通路 R2 と同径又は略同径に設定されて真っ直ぐに延びる穴で構成されている。

40

【0061】

本実施形態に係るホルダー 5 は、ホルダー収容部 300 に収容されることを前提に、外径が主通路 R2 の内径よりも大径に設定されている。すなわち、ホルダー 5 は、外径が主通路 R2 よりも大径で且つホルダー収容部 300 の内径よりもやや小径に設定されている。より具体的には、前記ホルダー 5 は、弁体収容室 30 側の一端部にシート部材 4 が嵌着された状態でホルダー収容部 300 に収容されるホルダー本体 50 と、該ホルダー本体 50 に嵌着されたシート部材 4 を固定する固定部材 52 とを備えている。ホルダー本体 50 は、第一拡大部 301 に収容される筒状の第一本体部 500 と、該第一本体部 500 と同

50

心又は略同心になるように第一本体部 5 0 0 と連続して形成され、外径が第一本体部 5 0 0 よりも大径に設定されて第二拡大部 3 0 2 に収容される筒状の第二本体部 5 0 1 と、該第二本体部と同心又は略同心になるように第二本体部 5 0 1 に連続して形成され、前記シート部材 4 が嵌着される筒状の第三本体部 5 0 2 とを備えている。

【 0 0 6 2 】

前記第一本体部 5 0 0 は、薄肉の筒状に形成されており、外径が第一拡大部 3 0 1 の内径よりもやや小径に設定されるとともに、穴径が主通路 R 2 の内径と同一又は略同一に設定されている。これにより、第一本体部 5 0 0 は、第一拡大部 3 0 1 に収容（挿入）された状態で、第一拡大部 3 0 1 の内周面に形成された環状溝 3 0 3 内の O リング S が僅かに変形した状態で、該第一本体部 5 0 0 の外周全周に亘って圧接した状態になるように構成されている。

10

【 0 0 6 3 】

第二本体部 5 0 1 は、第一本体部 5 0 0 に比して厚肉な筒状に形成されており、第一本体部 5 0 0 と同心又は略同心をなすように一端が第一本体部 5 0 0 の一端に接続されている。第二本体部 5 0 1 は、外径が第一本体部 5 0 0 よりも大径で且つ第二拡大部 3 0 2 の内径よりもやや小径に設定されるとともに、穴径が主通路 R 2（第一本体部 5 0 0 の穴）の内径と同一又は略同一に設定されている。これにより、第二本体部 5 0 1 は、第二拡大部 3 0 2 に収容（挿入）された状態で、外周面と第二拡大部 3 0 2 の内周面との間に僅かな隙間が形成されるようになっている。

【 0 0 6 4 】

20

そして、第二本体部 5 0 1 は、軸線方向の長さが第二拡大部 3 0 2 の穴中心方向の長さよりも短く設定されており、第二拡大部 3 0 2 内に収容された状態で、弁体収容室 3 0 側とは反対側に向く面（以下、一方面という）と、第二拡大部 3 0 2 を画定する弁体収容室 3 0 側に向く面との間に、付勢手段 6 を収容する空間が形成されるようになっている。このため、第一拡大部 3 0 1 に収容された第一本体部 5 0 0 の一端側は、第二拡大部 3 0 2 にまで延在した状態になっている。また、第二本体部 5 0 1 は、一方面とは反対側の面（以下、他方面という）の外周部には、後述する固定部材 5 2 を当接させる固定部材当接領域 F a が形成されている。該固定部材当接領域 F a は、固定部材 5 2 を位置決めするために設けられたもので、他方面の内周部側に比して第二本体部 5 0 1 の軸線方向で一方面側にずれた位置に形成されている。すなわち、第二本体部 5 0 1 は、他方面の径方向の外側領域に段差が全周に亘って形成されている。

30

【 0 0 6 5 】

前記第三本体部 5 0 2 は、第二本体部 5 0 1 に比して薄肉な筒状に形成されており、第二本体部 5 0 1 と同心又は略同心をなすように一端が第二本体部 5 0 1 の他端に接続されている。本実施形態に係る第三本体部 5 0 2 は、リング状のシート部材 4 が外嵌されるようになっている。すなわち、第三本体部 5 0 2 は、外周面にシート部材 4 の内周が密接した状態になるように、シート部材 4 を嵌着できるようになっている。また、第三本体部 5 0 2 は、軸線方向の長さがシート部材 4 のホルダー保持部 4 0 よりも短く設定されており、外嵌されたシート部材 4 の圧接部 4 1 が第三本体部 5 0 2 よりも外側に位置するようになっている。なお、本実施形態においては、シート部材 4 を第三本体部 5 0 2 に外嵌した状態で、圧接部 4 1 のみが第三本体部 5 0 2 よりも外側に位置するように第三本体部 5 0 2 の長さが設定されている。

40

【 0 0 6 6 】

前記固定部材 5 2 は、環状に形成されている。具体的には、固定部材 5 2 は、第三本体部 5 0 2 に外嵌されたシート部材 4（ホルダー保持部 4 0）に外嵌される環状の固定部材本体 5 2 0 と、該固定部材本体 5 2 0 の一端側の内周から内側に突出した規制部 5 2 1 と、固定部材本体 5 2 0 の他端面から径方向外方に突出した位置決部 5 2 2 とを備えている。前記固定部材本体 5 2 0 は、外径が第二本体部 5 0 1 の外径よりも小径に設定されるとともに、内径がシート部材 4 の外径（周方向全周に形成された突出部 4 2 ... の外径）と同径或いはやや小径に形成されている。

50

【 0 0 6 7 】

前記規制部 5 2 1 は、固定部材本体 5 2 0 の内周から内側に突出しているため、固定部材本体 5 2 0 と同様に環状をなしている。該規制部 5 2 1 は、シート部材 4 (ホルダー保持部 4 0) の弁体収容室 3 0 側に向く面に接触するように形成されている。また、該規制部 5 2 1 の内側に向けての突出量は、シート部材 4 の圧接部 4 1 に規制部 5 2 1 の先端が到達しない量になっている。これにより、第三本体部 5 0 2 に外嵌されたシート部材 4 に対して固定部材 5 2 を外嵌すると、シート部材 4 の圧接部 4 1 のみがホルダー 5 よりも外側に突出した状態になるように構成されている。

【 0 0 6 8 】

前記位置決部 5 2 2 は、固定部材本体 5 2 0 の環状をなす他端面に連設されており、径方向外方に延出している。これにより、位置決部 5 2 2 についても、環状に形成されている。該位置決部 5 2 2 は、外径が第二本体部 5 0 1 の外径と同一又は略同一に設定されている。また、該位置決部 5 2 2 は、内径が固定部材本体 5 2 0 の内径よりも大径に設定されている。これにより、該固定部材 5 2 は、他端側に段差が形成されており、位置決部 5 2 2 のみが第二本体部 5 0 1 の外周側の領域 (前記固定部材当接領域) F a に当接するようになっている。該固定部材 5 2 は、ホルダー本体 5 1 に対する嵌合或いは螺合で該ホルダー 5 1 に固定するようにしてもよいが、本実施形態においては、固定部材 5 2 の位置決部 5 2 2 をホルダー本体 5 1 にネジ固定するようにしている。なお、本実施形態においては、固定部材 5 2 2 に対してストッパー 7 が対向するように配置されるため、固定部材 5 2 2 を固定するネジの頭部は、固定部材 5 2 2 に設けられたザグリ穴内に位置し、ネジが固定部材 5 2 2 から外部に突出しないようになっている。

【 0 0 6 9 】

そして、固定部材 5 2 は、位置決部 5 2 2 を固定部材当接領域 F a に当接させた状態で、固定部材本体 5 2 0 の他端面の内周側 (位置決部 5 2 2 の形成されていない内周側の環状領域) と第二本体部 5 0 1 の弁体収容室 3 0 側に向く面とで、シート部材 4 (ホルダー保持部 4 0) の他方の面の外周側の角部に突設された突出部 4 2 を挟み込んだ状態になるようにも構成されている。これにより、シート部材 4 が圧接部 4 1 を除いてホルダー本体 5 0 と固定部材 5 2 とに包囲された状態になるようになっている。

【 0 0 7 0 】

なお、本実施形態に係る固定部材 5 2 は、上述の如く、位置決部 5 2 2 が径方向外方に突出して第二本体部 5 0 1 の外径と同径に設定されているため、シート部材 4 に外嵌した状態で、位置決部 5 2 2 は、第二本体部 5 0 1 と同様にハウジング 3 の第二拡大部 3 0 2 内に位置し、シート部材 4 の配置が圧接部 4 1 に対して弁体 2 が適正に圧接できる配置となる規定位置にホルダー 5 が位置した状態で、位置決部 5 2 2 の弁体収容室 3 0 側に向く面が接続用フランジ部 3 2 0 (固定部 3 2 0 a) の弁体収容室 3 0 側に向く面と略面一になるようになっている。

【 0 0 7 1 】

前記付勢手段 6 には、コイルバネや皿バネ等の種々タイプのものを採用でき、本実施形態においては、皿バネが採用されている。皿バネは、円環状に形成されており、その中心が主通路 R 2 (接続通路 R 4) の穴中心線 C L と同心又は略同心となるように、ホルダー 5 とハウジング 3 との間に介装されている。本実施形態においては、ホルダー 5 に第二本体部 5 0 1 が形成されるとともに、ハウジング 3 に対して第二拡大部 3 0 2 が形成されることで、上述の如く、第二本体部 5 0 1 と第二拡大部 3 0 2 を画定して弁体収容室 3 0 側に向く面 (内面) との間に空間を形成するようにしているため、皿バネ 6 は、かかる空間内に配置されている。

【 0 0 7 2 】

本実施形態において、前記皿バネ 6 は、穴中心線 C L 方向に三つ重ねて設けられており、ホルダー 5 が規定位置に位置した状態で、自然長になるように設けられている。すなわち、三つの皿バネ 6 ... は、規定位置にあるホルダー 5 の第二本体部 5 0 1 と第二拡大部 3 0 2 の内面とに挟まれた状態になっているが、弾性変形していない状態になっている。従

って、常態において、ホルダー 5 は、第二本体部 5 0 1 と第二拡大部 3 0 2 の内面との間で自然長の状態にある皿パネとの干渉で、所定の押し作用（皿パネを弾性変形させる力の作用）が生じるまで規定位置よりも主通路 R 2 側に移動しないように規制された状態になっている。

【 0 0 7 3 】

前記ストッパー 7 は、円環状のプレート（ドーナツプレート）状に形成されており、外周端部がメインフレーム 3 1 とサブフレーム 3 2 とに挟み込まれた状態で固定されている。本実施形態に係るストッパー 7 は、メインフレーム 3 1 とサブフレーム 3 2 とに挟み込まれた状態になっているが、実際にはサブフレーム 3 2 の接続用フランジ部 3 2 0 に対してボルト固定されている。すなわち、ボルト（採番しない）を介してストッパー 7 が固定されたサブフレーム 3 2 をメインフレーム 3 1 に固定することで、前記ストッパー 7 がメインフレーム 3 1 とサブフレーム 3 2 とに挟み込まれた状態になっている。

10

【 0 0 7 4 】

従って、ストッパー 7 の外周端部には、サブフレーム 3 1 をメインフレーム 3 1 に固定するためのボルトを挿通させる複数の貫通穴（図示しない）がサブフレーム 3 1（接続用フランジ部 3 2 0 a）の複数の貫通穴及びメインフレーム 3 0（本体部 3 1 0）の複数のネジ穴の配置に対応して穿設されている。このようにすることで、サブフレーム 3 2 をメインフレーム 3 1 から取り外したときに、ストッパー 7 もサブフレーム 3 2 とともにメインフレーム 3 1 から取り外せるようになっている。

【 0 0 7 5 】

20

そして、ストッパー 7 が画定した内穴は、該ストッパー 7 が弁体 2 に干渉することのない穴径に設定されている。ストッパー 7 は、弁体 2 側とは反対側の内周縁部に段差が形成されている。これにより、ストッパー 7 は、段差によって形成される環状の空間内にホルダー 5（固定部材 5 2）が嵌り込むとともに、環状の空間を画定する弁体 2 側とは反対側を向いた面でホルダー 5 の移動を規制するようになっている。

【 0 0 7 6 】

本実施形態において、ホルダー 5（固定部材 5 2）は、規定位置に位置した状態で、位置決部 5 2 2 が接続用フランジ部 3 2 0 の一方の面と面一となるように構成されているため、ストッパー 7 の環状の空間には、固定部材本体 5 2 0 が位置することになる。すなわち、ストッパー 7 は、弁体収容室 3 0 側とは反対側の面がホルダー 5 の位置決部 5 2 2 と対向するとともに、弁体収容室 3 0 側で径方向内方に突出した部分が固定部材本体 5 2 0 と対向するようになっている。これにより、ホルダー 5 は、規定位置よりも弁体収容室 3 0 側に移動することが防止されている。

30

【 0 0 7 7 】

前記第一ステム 8 は、図 1 ～ 図 3 に示す如く、ハウジング 3（第一ステム挿通部 3 1 1）に挿通され、該ハウジング 3 内に位置する一端部に、弁体 2 の第一ステム挿入部 2 0（一对の第一平面部 2 0 a，2 0 b 間：一对の第一平面部 2 0 a，2 0 b 及び一对の第二平面部 2 1 a，2 1 b で包囲される領域）に挿入される接続部 8 0 が形成されている。

【 0 0 7 8 】

該第一ステム 8 の接続部 8 0 は、前記一对の第一平面部 2 0 a，2 0 b と対向するように、前記所定の軸線 L と直交又は略直交方向に延びる一对に凸条部 8 1 a，8 1 b が前記所定の軸線 L を挟んで形成されるとともに、一对に凸条部 8 1 a，8 1 b の延びる方向と直交又は略直交する方向に延び且つ前記所定の軸線 L と平行又は略平行な一对の第三平面部 8 2 a，8 2 b が前記所定の軸線 L を挟んで形成されている。

40

【 0 0 7 9 】

前記一对に凸条部 8 1 a，8 1 b は、対向する第一平面部 2 0 a，2 0 b に対して僅かに隙間があくように形成されている。すなわち、弁体 2 が傾動できるように一对の第一平面部 2 0 a，2 0 b の間隔よりも一对に凸条部 8 1 a，8 1 b の間隔が狭く設定されており、弁体 2 が傾動したときに各凸条部 8 1 a，8 1 b が対向する各第一平面部 2 0 a，2 0 b に対して線接触するように構成されている。

50

【 0 0 8 0 】

前記第三平面部 8 2 a , 8 2 b は、対向する弁体 2 側の第二平面部 2 1 a , 2 1 b と面接触しており、第一ステム 8 を回転させたときのトルクが第二平面部 2 1 a , 2 1 b から第三平面部 8 2 a , 8 2 b に伝達できるように構成されるとともに、その接触面に沿った弁体 2 の移動（傾動）を許容できるように構成されている。

【 0 0 8 1 】

そして、図 1 及び図 2 に示す如く、ハウジング 3 内に位置する第一ステム 8 の先端には、弁体 2 と点接触するように構成された凸部（採番しない）が形成されている。この凸部は、頂点（最も突出した部分）が第一ステム 8（弁体 2）の所定の軸線 L 上に位置するように形成されており、本実施形態においては、外面が球面状をなすように形成されている。そして、該第一ステム 8 は、前記凸部が弁体 2 の第一ステム挿入部 2 0 の奥部に形成される面（平面）に接触するように設けられる。すなわち、第一ステム 8 は、上方にある弁体 2 を支持できるように取り付けられる。

【 0 0 8 2 】

第一ステム 8 は、ハンドル等を取り付けることで手動によって回転させることも可能であるが、本実施形態においては、第一ステム 8 の回転角度を任意に設定できるパルスモータ等の駆動モータ（図示しない）が他端側に接続され、該駆動モータによる駆動により、弁体 2 の所定の軸線 L 周りで回転するようになっている。

【 0 0 8 3 】

第二ステム 9 は、ハウジング 3（第二ステム挿通部 3 1 2）に挿通され、ハウジング 3 内に位置する一端部の外周の少なくとも一部に径方向外方に突出した押圧部 9 0 が設けられている。第二ステム 9 について具体的に説明すると、該第二ステム 9 は、ハウジング 3 に挿通されるステム本体 9 1 と、該ステム本体 9 1 の外周に対して部分的に突設された前記押圧部 9 0 とで構成されている。

【 0 0 8 4 】

押圧部 9 0 は、湾曲した外周面に対する曲率中心がステム本体 9 1 の軸心に対して偏心した偏心カムであり、弁体 2 の非貫通部分がホルダー 5 に対向した状態で、第二ステム 9 を所定の軸線 L 周りで回転させると、弁体 2 の第一被押圧部 2 2 a に接触乃至押圧するようになっている。

【 0 0 8 5 】

また、本実施形態に係る押圧部 9 0 は、弁体 2 の非貫通部分がホルダー 5 に対向した状態で、第二ステム 9 を所定の軸線 L 周りで逆回転（押圧部 9 0 に第一被押圧部 2 2 a を押圧させるとき回転方向とは逆方向に回転）させることで、第二被押圧部 2 2 b に対しても押圧できるようになっており、ホルダー 5 側に傾動（変位）した弁体 2（非貫通部分）をホルダー 5 から強制的に離間させることもできるようになっている。

【 0 0 8 6 】

上記構成の第二ステム 9 は、第一ステム 8 と同様に、ハンドル等を取り付けることで手動によって回転させることも可能であるが、本実施形態においては、第二ステム 9 の回転角度を任意に設定できるパルスモータ等の駆動モータ（図示しない）が他端側に接続されている。すなわち、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、回転角度を任意に設定できるパルスモータ等の駆動モータで第二ステム 9 を回転させることにより、弁体 2 を傾動させるに際して押圧部 9 0（偏心カム）による弁体 2 に対する押圧力が所定の押圧力となるよう構成されている。

【 0 0 8 7 】

これにより、押圧部 9 0 が摩耗して弁体 2 に対する押圧力が所定の押圧力よりも小さくなったとき、第二ステム 9 の回転角度を大きくすることで押圧部 9 0（第二ステム 9）を交換することなく、既存の押圧部 9 0 で弁体 2 に対して所定の押圧力を作用させることができるようになっている。なお、駆動モータ（第二ステム 9）の回転角度の設定は、手動であってもよいが、例えば、第二ステム 9 のトルクを測定するトルクセンサを設け、そのトルクセンサの検知結果が所定値（押圧部 9 0 による押圧力が所定の押圧力となるトルク

値)になるように駆動モータの回転角度を自動的に変更するように制御しても勿論よい。

【0088】

本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ1は、以上の構成からなり、次に、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ1の作動について説明する。

【0089】

まず、移送経路上で対象物を移送したときに何らのトラブルも発生していない状態での作動について説明する。上記無摺動式ボールバルブ1は、図1に示す如く、二つの主通路R2, R3が弁体2の連通路R1を介して連通した状態で、一方の主通路R2側から他方の主通路R3側(又は、他方の主通路R3側から一方の主通路R2側)に向けて対象物の移送が許容される。この状態で、二つの主通路R2, R3と弁体2の連通路R1とが同心又は略同心をなし、弁体2がシート部材4に対して非接触状態になっており、押圧部90が弁体2の第一被押圧部22a及び第二被押圧部22bの何れに対しても押圧していない状態となっている。

10

【0090】

そして、このように対象物の移送を許容した状態から主通路R2を遮断するには、第二ステム9をそのままの状態に維持させつつ第一ステム8のみを90°回転させる。そうすると、第一ステム8の回転力が第三平面部82a, 82bを介して弁体2の第二平面部21a, 21bに伝達され、弁体2も90°回転することになる。

【0091】

このように第二ステム9を回転させることなく弁体2を回転させるとき、押圧部90(カム)は、第一被押圧部22a及び第二被押圧部22bの何れも押圧しない状態(弁体2を傾動させるような付勢を作用させない状態)で維持し、弁体2はホルダー5に対して非接触状態のままで維持しつつ所定の軸線L周りで回転する結果、弁体2の非貫通部分が一方の主通路R2(ホルダー5)に対して隙間をあけた状態に対向することになる。また、第一ステム8のトルクを伝達した弁体2側の第二平面部21a, 21bと第一ステム8の第三平面部82a, 82bとが、弁体2を傾動させる方向に沿った状態(主通路R2の穴中心線CLと平行又は略平行になった状態)になり、第二平面部21a, 21bと第三平面部82a, 82bとが接触していても弁体2の傾動が許容された状態となる。

20

【0092】

そして、第二ステム9を回転させると、図2に示す如く、押圧部90が第一被押圧部22a(弁体2の上部側)を押圧して弁体2をシート部材4側に付勢し、その付勢で弁体2が傾動しようとする。このとき、第一ステム8の先端(弁体2を支持した支持点)を傾動支点にして弁体2が傾動し、弁体2が所定の移動量傾動した状態で、弁体2の非貫通部分がシート部材4に圧接する。そうすると、シート部材4(圧接部41)は、弁体2の圧接によって全周に亘って規定した変形量で弾性変形し、その弾性によって弁体2とハウジング3との間が液密又は気密にシールされる結果、一方の主通路R2(二つの主通路R2, R3間)が遮断され、対象物の移送が停止することになる。

30

【0093】

そして、この状態から対象物を移送する状態に切り換えるには、第二ステム9を逆回転(弁体2をホルダー5側に変位させる場合とは反対側に回転)させると、第一被押圧部22aに対する押圧部90の当接が解除される一方、該押圧部90が第二被押圧部22bを押圧することになり、第二被押圧部22bに対する押圧部90の押圧作用で、弁体2がシート部材4(圧接部41)から離間する方向に傾動する。

40

【0094】

その結果、弁体2が元の位置に復帰する一方で、ホルダー5が規定位置で位置決めされ、弁体2とシート部材4とが非接触状態(略一定の間隔)に戻るようになる。そして、第二ステム9を回転させることなく第一ステム8を逆回転(弁体2の非貫通部分をホルダー5と対向させる場合とは反対側に回転)させると、弁体2がシート部材4に対して非接触状態で回転し、二つの主通路R2, R3が弁体2の連通路R1を介して連通して対象物の移送を許容した状態に戻るようになる。

50

【 0 0 9 5 】

次に、移送経路上で対象物を移送したときに弁体 2 とシート部材 4 との間に異物が介入してしまった状態での作動について説明する。なお、この場合においても、弁体 2 の回転乃至傾動の手順は、上述した正常時と同様であるので、弁体 2 の回転や傾動についての手順や各構成の動作についての説明を割愛し、弁体 2 を回転させて非貫通部分をシート部材 4 に対向させた状態から弁体 2 をシート部材 4 側に傾動させるときの弁体 2、シート部材 4、及びホルダー 5 の作用についてのみ説明することとする。

【 0 0 9 6 】

本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、弁体 2 とシート部材 4 との間に小さな異物が介在した状態で主通路を遮断しようとする、シート部材 4 が弾性変形可能な軟質材料で形成されているため、図 5 (a) に示す如く、弁体 2 の傾動に伴って異物 F がシート部材 4 に押し付けられる。その結果、シート部材 4 が異物 F に密接した状態で局部的に弾性変形し、シート部材 4 が異物 F を部分的に躲した状態になる。従って、弁体 2 の傾動が阻害されなくなり、弁体 2 が所定量傾動したときに、該弁体 2 がシート部材 4 に圧接して主流路 R 2 が遮断されることになる。

【 0 0 9 7 】

そして、弁体 2 とシート部材 4 との間から異物 F を取り除くことで、シート部材 4 の弾性変形していた部分が元の状態に復元するため、それ以後における主通路の遮断についても確実に行うことができ状態になる。なお、弁体 2 とシート部材 4 との間に介入した異物 F は、主通路 R 2、R 3 間で異物 F を移送することで自然に取り除かれることが多いが、異物 F が堆積してシート部材 4 の弾性変形で異物 F を躲すことができなくなった場合には、メンテナンス等を行う際にサブフレーム 3 2 をメインフレーム 3 1 から取り外して異物 F の除去が行われる。

【 0 0 9 8 】

そして、弁体 2 とシート部材 4 との間に大きな異物 F が介在した状態で主通路を遮断しようとする、図 5 (b) に示す如く、弁体 2 の傾動に伴って異物 F がシート部材 4 に押し付けられる。その結果、この場合においてもシート部材 4 が異物 F に密接した状態で局部的に弾性変形することになるが、異物 F が大きいために該異物 F がシート部材 4 の弾性変形による凹みに完全に入り込んだ状態にならない (シート部材 4 の弾性変形で異物 F の存在を吸収できずに異物 F がシート部材 4 から弁体 2 側に突出した状態になる) ことがある。

【 0 0 9 9 】

この状態で弁体 2 が設定された移動量 (傾動量) 移動しようとする、弁体 2 の傾動 (押し付け力の作用) に伴って異物 F がシート部材 4 を介してホルダー 5 を主通路 R 2 側に押す結果、該ホルダー 5 は、付勢手段 6 の付勢に抗して移動する (逃げる) ことになる。

【 0 1 0 0 】

これにより、シート部材 4 に対して弾性変形の限界を超えた状態で過大な力が作用しなくなるため、シート部材 4 の破断や破損が防止される。すなわち、シート部材 4 が一定位置に固定されると、上述のように異物 F がシート部材 4 の弾性変形による凹みに完全に入り込まない状態で、弁体 2 が設定された移動量 (傾動量) 移動し続けると、シート部材 4 が切断されたり部分的に破損したりしてしまうが、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、シート部材 4 の弾性変形で異物 F の存在を躲すようにできない場合にシート部材 4 (ホルダー 5) が逃げるため、弁体 2 とハウジング 3 との間のシールを行うことができないような大きなダメージをシート部材 4 が受けることがない。

【 0 1 0 1 】

従って、弁体 2 とシート部材 4 との間から異物 F が除去されることで、付勢手段 6 の付勢でホルダー 5 が規定位置に復帰するとともに、シート部材 4 が自己の弾性で元の状態に復元するため、それ以後における主通路の遮断についても確実に行うことができる。なお、この場合においても、弁体 2 とシート部材 4 との間に介入した異物 F は、主通路 R 2、R 3 間で異物 F を移送することで自然に取り除かれることがあるが、異物 F が大きい

に、一般的には、メンテナンス等を行う際に、サブフレーム 3 2 をメインフレーム 3 1 から取り外して異物 F の除去が行われる。

【 0 1 0 2 】

以上のように、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 によれば、一方の主通路 R 2 の弁体収容室 3 0 側に配置され、ハウジング 3 に対して液密状態又は気密状態を維持しつつ該主通路 R 2 の穴中心線方向に移動可能に設けられるとともに、該主通路 R 2 と前記連通路 R 1 とを連通させる接続通路 R 4 が形成された環状のホルダー 5 と、該ホルダー 5 とハウジング 3 との間に介設され、ホルダー 5 が少なくとも弁体収容室 3 0 側の規定位置から主通路 R 2 側に移動したときに該ホルダー 5 を弁体 2 側に付勢する付勢手段 6 とを備え、前記シート部材 4 は、弾性変形可能な軟質材料で構成され、前記ホルダー 5 は、接続通路 R 4 の弁体 2 側の開口回りでシート部材 4 を弁体 2 側に突出させた態様で保持可能に構成されているので、弁体 2 とシート部材 4 との間に小さな異物 F が介在した状態で主通路 R 2 を遮断しようとした場合には、シート部材 4 が異物 F を部分的に躲した状態になる結果、弁体 2 がシート部材 4 に圧接して主通路 R 2 が遮断され、また、弁体 2 とシート部材 4 との間から異物 F を取り除くことで、シート部材 4 の弾性変形していた部分が元の状態に復元し、それ以後における主通路 R 2 の遮断についても確実に行うことができる。

10

【 0 1 0 3 】

また、弁体 2 とシート部材 4 との間に大きな異物 F (シート部材 4 の弾性変形で躲すことのできない大きな異物 F) が介在した状態で主通路 R 2 を遮断しようとした場合には、弁体 2 の傾動 (押し付け力の作用) に伴ってホルダー 5 が付勢手段 6 の付勢に抗して移動する (逃げる) 結果、シート部材 4 に対して弾性変形の限界を超えた状態で過大な力が作用しなくなるため、シート部材 4 の破断や破損が防止され、また、弁体 2 とシート部材 4 との間から異物 F を取り除くことで、シート部材 4 の弾性変形していた部分が元の状態に復元し、それ以後における主通路 R 2 の遮断についても確実に行うことができる。

20

【 0 1 0 4 】

従って、本実施形態に係る無摺動式ボールバルブ 1 は、弁体 2 とシート部材 4 との間に異物 F が介入してしまっても、シート部材 4 や弁体 2 を傷つけることなく主通路 R 2 を遮断できる状態にすることができるといった優れた効果を奏し得る。

【 0 1 0 5 】

また、前記ホルダー 5 は、外径が主通路 R 2 よりも大径に設定され、ハウジング 3 は、ホルダー 5 を収容するホルダー収容部 3 0 0 を備え、該ホルダー収容部 3 0 0 は、弁体収容室 3 0 に向けて開口するように一つの主通路 R 2 に対して弁体収容室 3 0 側で連続して形成されるとともに、内径がホルダー 5 の外径よりも大径に設定され、前記付勢手段 6 は、ホルダー収容部 3 0 0 を画定して弁体収容室 3 0 側を向く面とホルダー 5 との間に介装され、ホルダー収容部 3 0 0 を画定する内周面とホルダー 5 の外周面との間に環状のシーリング部材 S が介装されているので、シート部材 4 を保持するホルダー 5 を移動可能に設けても、シーリング部材 S の存在でホルダー 5 とハウジング 3 との間のシールを確実に図ることができる。

30

【 0 1 0 6 】

特に、前記ホルダー収容部 3 0 0 は、内径が主通路 R 2 の内径よりも大径に設定され、該主通路 R 2 と連続する第一拡大部 3 0 1 と、内径が第一拡大部 3 0 1 の内径よりも大径に設定され、該第一拡大部 3 0 1 と連続して弁体収容室 3 0 に向けて開口する第二拡大部 3 0 2 とを備え、前記ホルダー 5 は、弁体収容室 3 0 側の一端部にシート部材 4 が嵌着された状態でホルダー収容部 3 0 0 に収容されるホルダー本体 5 0 と、該ホルダー本体 5 0 に嵌着されたシート部材 4 を固定する固定部材 5 2 とを備え、ホルダー本体 5 0 は、第一拡大部 3 0 1 に収容される環状の第一本体部 5 0 0 と、該第一本体部 5 0 0 と連続して形成され、外径が第一本体部 5 0 0 よりも大径に設定されて第二拡大部 3 0 2 に収容される環状の第二本体部 5 0 1 と、該第二本体部 5 0 1 に連続して形成され、前記シート部材 4 が嵌着される環状の第三本体部 5 0 2 とを備え、前記固定部材 5 2 は、第三本体部 5 0 2 に嵌着されたシート部材 4 を該第三本体部 5 0 2 とともに挟み込むように、シート部材 4

40

50

に嵌着可能に構成されているので、弁体 2 とシート部材 4 との間に介入する異物 F からシート部材 4 をホルダー本体 5 0 (第三本体部 5 0 2) と固定部材 5 2 とで保護することができ、移送の対象が廃棄物等の特異なものであってもシート部材 4 が不必要に傷んでしまうのを防止することができる。

【 0 1 0 7 】

また、前記付勢手段 6 は、第二拡大部 3 0 2 を画定して弁体収容室 3 0 側に向く面と第二本体部 5 0 1 との間に介装されているので、ホルダー 5 を確実に付勢することができ、規定位置に円滑に復帰させることができる。さらに、前記シーリング部材 S が、第一本体部 5 0 0 の外周面と第一拡大部 3 0 1 の内周面との間に介装されているので、ホルダー 5 の移動を阻害することなくホルダー 5 とハウジング 3 との間のシールを確実に図ることができる。

10

【 0 1 0 8 】

また、規定位置にあるホルダー 5 が弁体収容室 3 0 側に移動するのを規制するストッパー 7 を備えているので、弁体 2 を傾動させたときにシート部材 4 に対して常時同じような態様で密接させることができる上に、弁体 2 とシート部材 4 との間に異物 F が想定外の態様で進入してしまう等といった問題を確実に防止することができる。従って、シート部材 4 が想定外の状況で破損する等といった事態になるのを防止することができる。

【 0 1 0 9 】

また、前記付勢手段 6 は、環状の皿バネで構成され、主通路 R 2 (接続通路 R 4) と同心又は略同心になるように配置されているので、ホルダー 5 の付勢を周方向に均一に行うことができるため、ホルダー 5 の復帰等を円滑且つ確実にすることができる。

20

【 0 1 1 0 】

尚、本発明の無摺動式ボールバルブは、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【 0 1 1 1 】

上記実施形態において、ホルダー 5 をホルダー本体 5 0 と固定部材 5 2 とで構成し、ホルダー本体 5 0 の第三本体部 5 0 2 に外嵌したシート部材 4 (ホルダー保持部 4 0) に対し、環状の固定部材 5 2 を外嵌するようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、第三本体部 5 0 2 にシート部材 4 を内嵌し、該シート部材 4 に対して環状の固定部材 5 2 を内嵌することで、シート部材 4 を第三本体部 5 0 2 と固定部材 5 2 とで挟み込んだ状態にして、該シート部材 4 の一部 (例えば、圧接部 4 1) が弁体 2 側に突出した態様になるようにしてもよい。すなわち、ホルダー本体 5 0 の第三本体部 5 0 2 に対して同心になるようにシート部材 4 を嵌着し、このシート部材 4 に対して同心になるように固定部材 5 2 を嵌着させるようにすればよい。この場合も、固定部材 5 2 をホルダー本体 5 0 に対してネジ固定することが好ましい。

30

【 0 1 1 2 】

上記実施形態において、ホルダー 5 をホルダー本体 5 0 と固定部材 5 2 とで構成し、ホルダー本体 5 0 の第三本体部 5 0 2 に嵌着したシート部材 4 に対してさらに固定部材 5 2 を嵌着することで、シート部材 4 を保持するようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、ホルダー 5 を単一の構成にし、該ホルダー 5 の弁体収容室 3 0 側に向く面に接続通路 R 4 回りで環状をなす溝を形成し、該溝に対してシート部材 4 を嵌着させるようにしてもよい。すなわち、ホルダー 5 は、弁体収容室 3 0 側にシート部材 4 が全周に亘って突出した態様になるように該シート部材 4 を保持可能に構成すればよい。

40

【 0 1 1 3 】

上記実施形態において、ホルダー 5 の外径を主通路 R 2 の内径より大径に設定するとともに、ハウジング 3 に内径がホルダー 5 の外径よりも大径に設定されたホルダー収容部 3 0 0 を設け、該ホルダー収容部 3 0 0 内でホルダー 5 が移動可能となるように構成したが、これに限定されるものではなく、例えば、ハウジング 3 内にホルダー収容部 3 0 0 として主通路 R 2 と同径の穴を設け、該穴内に外径が主通路 R 2 よりも小径なホルダー 5 を収容するとともに、該ホルダー 5 の弁体収容室 3 0 側とは反対側の端面と所定間隔をあけて

50

対向する環状の凸部を主通路 R 2 とホルダー収容部 3 0 0 との境界位置の内周全周に形成し、該凸部とホルダー 5 との間に付勢手段 6 を介設するようにしてもよい。

【 0 1 1 4 】

この場合においても、主通路 R 2 , R 3 同士を連通させた連通路 R 1 の開口回りでシート部材 4 が対向し、且つホルダー 5 からシート部材 4 が弁体 2 側に突出した態様になるようにすることは勿論のことである。なお、ホルダー 5 の外径を主通路 R 2 の内径よりも小径にすると、接続通路 R 4 の内径が主通路 R 2 の内径よりも小径になってしまう上に、主通路 R 2 との境界に対象物の移送が阻害される虞のある段差が形成されるので、対象物の移送を円滑に行うには、上述の如く、ホルダー 5 の外径を主通路 R 2 の内径よりも大径に設定するとともに、接続通路 R 4 の内径を主通路 R 2 の内径と同径あるいはそれ以上にすることが好ましい。

10

【 0 1 1 5 】

上記実施形態において、主通路 R 2 と連通路 R 1 とを同径又は略同径にして形成したが、これに限定されるものではなく、例えば、一方の主通路 R 2 を連通路 R 1 よりも大径に設定し、ホルダー 5 の接続通路 R 4 を主通路 R 2 と連通路 R 1 と対応させるように連通路 R 1 側に縮径したテーパ穴で構成してもよい。また、これとは逆に、連通穴 R 1 を一方の主通路 R 2 よりも大径に設定し、ホルダー 5 の接続通路 R 4 を主通路 R 2 と連通路 R 1 と対応させるように主通路 R 2 側に縮径したテーパ穴で構成してもよい。なお、この場合、他方の主通路 R 3 は、連通穴 R 1 と同径に設定される。

20

【 0 1 1 6 】

また、何れか一方の主通路 R 2 , R 3 が他方よりも大径に設定され、この径の差を吸収すべく弁体 2 の連通穴 R 1 がテーパ穴で構成されてもよい。この場合、ホルダー 5 の接続通路 R 4 は、一方の主通路 R 2 と同径又は略同径の穴に形成したり、連通穴 R 1 と連続するテーパ穴に形成したりすればよい。

【 0 1 1 7 】

上記実施形態において、シート部材 4 を該シート部材 4 の周方向と直交する断面が略四角形状となるホルダー保持部 4 0 と、該ホルダー保持部 4 0 の角部から突出した圧接部 4 1 とで構成したが、シート部材 4 の形態はこれに限定されるものではなく、例えば、シート部材 4 全体の周方向と直交する断面が略四角形状をなすように形成してもよい。この場合、ホルダー 5 は、弁体収容室 3 0 (弁体 2) 側に向くシート部材 4 の一方向側の少なくとも一部が全周に亘って弁体 2 側に突出するように、該シート部材 4 を保持可能に構成すればよい。

30

【 0 1 1 8 】

上記実施形態において、第一本体部 5 0 0 の外周と第一拡大部 3 0 1 の内周との間にシーリング部材 S を介設したが、これに限定されるものではなく、例えば、第二本体部 5 0 2 の外周と第二拡大部 3 0 2 の内周との間にシーリング部材 S を介設したり、第一本体部 5 0 0 の外周と第一拡大部 3 0 1 の内周との間、及び、第二本体部 5 0 2 の外周と第二拡大部 3 0 2 の内周との間にシーリング部材 S を介設したりしてもよい。

【 0 1 1 9 】

上記実施形態において、ホルダー収容部 3 0 0 を第一拡大部 3 0 1 及び第二拡大部 3 0 2 で構成するとともに、ホルダー 5 のホルダー本体 5 0 を第一本体部 5 0 0 、第二本体部 5 0 1 、及び第三本体部 5 0 2 で構成したが、これに限定されるものではなく、例えば、ホルダー収容部 3 0 0 の第一拡大部 3 0 1 を省略するとともに、ホルダー 5 の第一本体部 5 0 0 を省略した構成にしてもよい。この場合、シーリング部材を、第二拡大部 3 0 2 の内周面と第二本体部 5 0 1 の外周面との間に介設すればよい。

40

【 0 1 2 0 】

また、ホルダー本体 5 0 の第一本体部 5 0 0 、第三本体部 5 0 2 、及び固定部材 5 2 を省略して、ホルダー 5 全体を第二本体部 5 0 1 のみで構成、すなわち、周方向と直交する方向の断面が四角形状をなす筒状体でホルダー 5 を構成してもよい。この場合、ホルダー 5 の弁体収容室 3 0 側に向く端面に接続通路 R 4 回りで環状をなす溝を形成し、該溝に対

50

してシート部材 4 を嵌着するとともに、シーリング部材を、第二拡大部 3 0 2 の内周面と第二本部 5 0 1 の外周面との間に介設すればよい。但し、このように第一拡大部 3 0 1 及び第一本体部 5 0 0 を省略すると、付勢手段 6 が配設される空間が主通路 R 2 と連通した状態になるため、粉塵等が進入して付勢手段 6 の変形等が阻害されることを考慮すれば、上記実施形態と同様に第一本体部 5 0 0 及び第一拡大部 3 0 1 を設けることが好ましい。

【 0 1 2 1 】

上記実施形態において、ホルダー 5 を付勢する付勢手段 6 として皿バネを採用したが、これに限定されるものではなく、例えば、付勢手段 6 として複数のコイルバネをホルダー 5 の周方向に連続して又は間隔をあけて配置するようにしてもよい。すなわち、ホルダー 5 を付勢する付勢手段 6 は、ホルダー 5 の全周に亘って連続的又は断続的に付勢できるように構成されればよい。

10

【 0 1 2 2 】

上記実施形態において、付勢手段（皿バネ）6 を自然長で配設するとともに、ストッパー 7 を設けたが、付勢手段 6 を自然長の状態で配置する場合、ホルダー 5 は、付勢手段 6 との干渉で規定位置に位置決めされるため、必ずしもストッパー 7 を設ける必要はなく、ストッパー 7 は必要に応じて設けるようにすればよい。但し、ホルダー 5（ホルダー 5）の不必要な移動を確実に規制するには、ストッパー 7 を設けることが好ましい。

【 0 1 2 3 】

また、上記実施形態では、常態において付勢手段 6 が自然長になる（ホルダー 5 に付勢力をさせていない状態になる）ようにしたが、これに限定されるものではなく、ホルダー 5 が規定位置に位置した状態で付勢手段 6 がホルダー 5 を弁体 2 側に付勢するようにしてもよい。この場合、ホルダー 5 を規定位置に位置させるべくストッパー 7 を設けることは勿論のことである。なお、このように常態で付勢手段 6 がホルダー 5 を付勢するようにする場合には、シート部材 4 と弁体 2 との間に大きな異物 F が介入した状態で弁体 2 が傾動したときに、ホルダー 5 が主通路 R 2 側に移動できるように付勢手段 6 を選択（付勢力を設定）することは勿論のことである。

20

【 0 1 2 4 】

上記実施形態において、ストッパー 7 を円環状に形成したが、これに限定されるものではなく、例えば、ハウジング 3 内における主通路 R 2 の開口周方向に間隔をあけて複数にストッパー 7 を設け、各ストッパー 7 が開口周縁から中心側に延出するようにしてもよい。このようにしてもホルダー 5 をストッパー 7 に当接させて規定位置で位置決めすることができる。また、ストッパー 7 は、メインフレーム 3 0 とサブフレーム 3 1 とに挟み込まれた状態で取り付けられるものに限定されるものではなく、ストッパー 7 の固定態様は種々変更可能である。

30

【 0 1 2 5 】

上記実施形態において、弁体 2 を回転させるステム（第一ステム 8）をハウジング 3 の下部に挿通して設けたが、これに限定されるものではなく、例えば、第一ステム 8 をハウジング 3 の上部に挿通したものであっても勿論よい。すなわち、上記実施形態と天地逆転させた構成のものであってもよい。

【 0 1 2 6 】

上記実施形態において、弁体 2 を回転させる第一ステム 8 と、弁体 2 を付勢するための第二ステム 9 とを別個独立に設けるようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、従来技術で引用した図 7 に示すような無摺動式ボールバルブ 1' であってもよい。

40

【 0 1 2 7 】

すなわち、ハウジング 3' の弁体収容室 3 0' 内で弁体 2' が所定の軸線 L 回りで回転可能に構成されるとともに、前記所定の軸線 L と直交又は略直交する方向に延びるように、弁体 2' に対して所定の軸線 L を挟んで対向する一対のピン体 P, P が設けられ、前記軸線 L 上を通るようにハウジング 3' に挿通されるとともに前記一対のピン体 P, P 間に挿通された軸（ステム）8 5' に対して、ピン体 P, P の軸心と平行又な略平行をなす一対の支持面 8 6', 8 6' が形成された接続部 8 0' と、前記支持面 8 6', 8 6' に対

50

して連続した傾斜面 9 2 ' , 9 2 ' の形成された押圧部 9 0 ' とが形成された無摺動式ボールバルブ 1 ' であってもよい。

【 0 1 2 8 】

かかる無摺動式ボールバルブ 1 ' は、ステム 8 5 ' を所定量軸線 L 方向に移動させた後に、同方向に移動させつつ軸線 L 回りで回転させることで、接続部 8 0 ' が弁体 2 ' にトルクを伝達して弁体 2 ' を回転させた後、押圧部 9 0 ' が弁体 2 ' (ピン体 P) を押圧 (付勢) して弁体 2 ' をシート部材 5 側に傾動させ、弁体 2 ' の非貫通部分をシート部材 4 に密接させるように構成されているため、上記実施形態の無摺動式ボール 1 と同様にシート部材 4、ホルダー 5 及び付勢手段 6 を構成することで、上記実施形態と同様の作用及び効果を奏することができる。なお、図 7 に示す無摺動式ボールバルブ 1 ' は、従来技術に係るものであるため、シート部材 4、ホルダー 5 及び付勢手段 6 を備えてないが、上記実施形態の説明を参酌することで上記実施形態に係るシート部材 4、ホルダー 5 及び付勢手段 6 を適用し得ることは明らかである。

【 0 1 2 9 】

上記実施形態において、二方弁について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、ハウジング 3 に三つの主通路が所定の軸線 L 周りで所定角度毎に形成されるとともに、弁体 2 に三つの主通路のうち二つと連通する連通路と、残りの主通路に対して対向する非貫通部分とが形成され、弁体 2 を正逆回転させることで連通路 R 1 を介して連通する主通路が切り替わる三方弁であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 3 0 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る無摺動式ボールバルブの縦断面図であって、弁体の連通路を介してハウジングの主通路が連通した状態を示す。

【図 2】同実施形態に係る無摺動式ボールバルブの縦断面図であって、弁体の非貫通部分がシート部材に密接し、ハウジングの主通路を遮断した状態を示す。

【図 3】同実施形態に係る無摺動式ボールバルブの第一ステム挿入部及び第一ステム (接続部) の関係を説明するための説明図を示す。

【図 4】本発明の他実施形態に係る無摺動式ボールバルブの部分拡大断面図であって、図 1 の A 部拡大断面図を示す。

【図 5】本発明の別の実施形態に係る無摺動式ボールバルブの作用説明図であって、(a) は、弁体とシート部材との間に小さな異物が介入したときに弁体を傾動させた状態の部分拡大図を示し、(b) は、弁体とシート部材との間に大きな異物 (シート部材の弾性変形でその存在を躲すことのできない大きな異物) が介入したときに弁体を傾動させた状態の部分拡大図を示す。

【図 6】従来の無摺動式ボールバルブの縦断面図を示す。

【図 7】従来の別の無摺動式ボールバルブの縦断面図を示す。

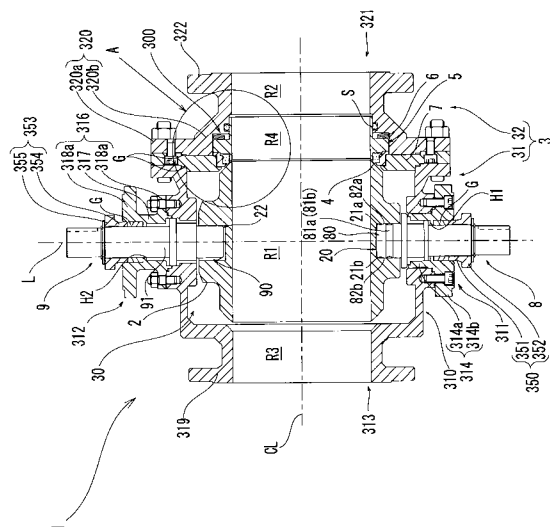
【符号の説明】

【 0 1 3 1 】

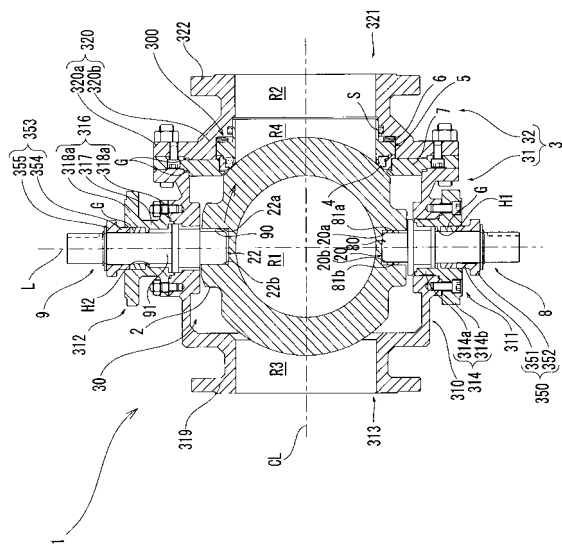
1 ... 無摺動式ボールバルブ、 2 ... 弁体、 3 ... ハウジング、 4 ... シート部材、 5 ... ホルダー、 6 ... 皿パネ (付勢手段)、 7 ... ストッパー、 8 ... 第一ステム (ステム)、 9 ... 第二ステム (ステム)、 2 0 ... 第一ステム挿入部、 2 0 a , 2 0 b ... 第一平面部、 2 1 a , 2 1 b ... 第二平面部、 2 2 ... 第二ステム挿入部、 2 2 a ... 第一被押圧部、 2 2 b ... 第二被押圧部、 3 0 ... 弁体収容室、 3 1 ... メインフレーム、 3 2 ... サブフレーム、 4 0 ... ホルダー保持部、 4 1 ... 圧接部、 4 2 ... 突出部、 5 0 ... ホルダー本体、 5 2 ... 固定部材、 8 0 ... 接続部、 8 1 a , 8 1 b ... 凸条部、 8 2 a , 8 2 b ... 第三平面部、 9 0 ... 押圧部、 9 1 ... ステム本体、 3 0 0 ... ホルダー収容部、 3 0 1 ... 第一拡大部、 3 0 2 ... 第二拡大部、 3 0 3 ... 環状溝、 3 1 0 ... 本体部、 3 1 1 ... 第一ステム挿通部、 H 1 ... 第一ステム挿通穴、 3 1 2 ... 第二ステム挿通部、 H 2 ... 第二ステム挿通穴、 3 1 3 ... 配管接続部、 3 1 4 ... 第一部材、 3 1 4 a ... 筒状部、 3 1 4 b ... フランジ部、 3 1 6 ... 第二部材、 3 1 7 ... 筒状部、 3 1 8 a , 3 1 8 b ... フランジ部、 3 1 9 ... フランジ、 3 2 0 ... 接続用フランジ部、 3 2 0 a

...固定部、320b...縮径部、321...配管接続部、322...フランジ、350...第一押圧部材、351...押圧部、352...鍔部、353...第二押圧部材、354...押圧部、355...鍔部、500...第一本体部、501...第二本体部、502...第三本体部、520...固定部材本体、521...規制部、522...位置決部、G...ガスケット、L...軸線、P...ピン体、S...Oリング(シーリング部材)、R2,R3...主通路、R1...連通路、R4...接続通路、Fa...固定部材当接領域

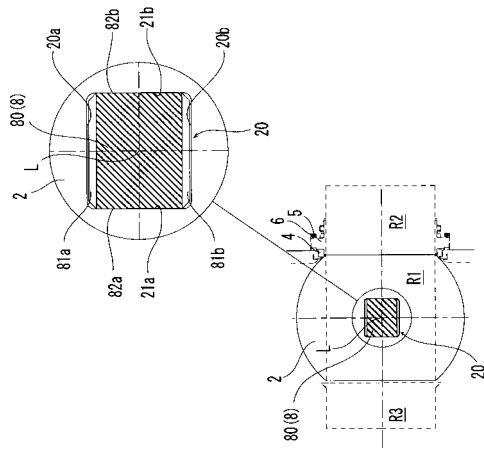
【図1】



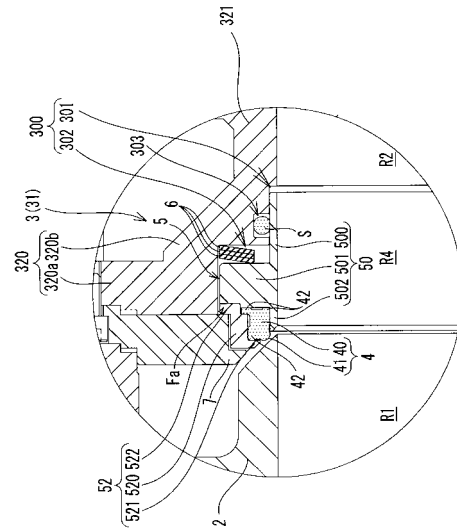
【図2】



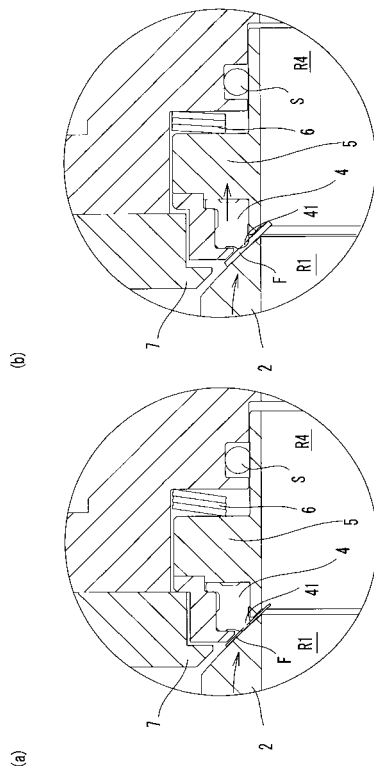
【図 3】



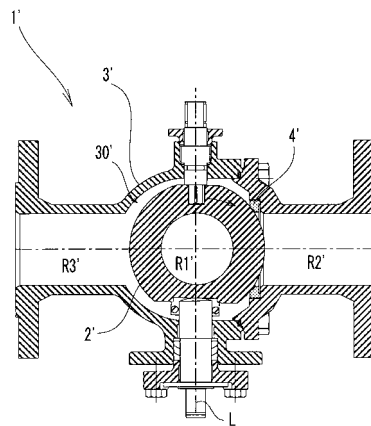
【図 4】



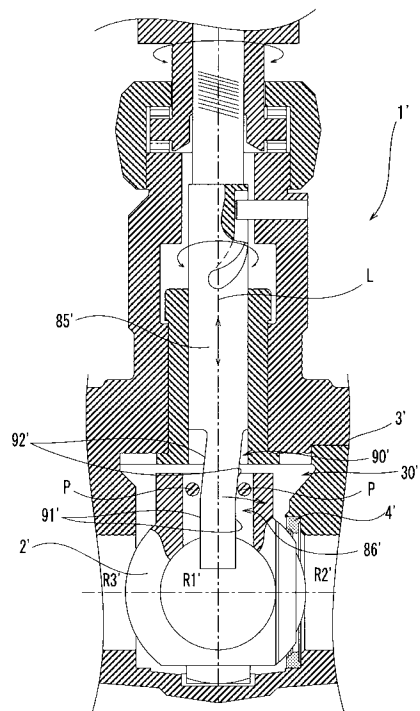
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

合議体

審判長 田村 嘉章

審判官 榎原 進

審判官 川口 真一

- (56)参考文献 実開昭5 1 - 1 6 1 6 2 8 (J P , U)
実開昭5 8 - 1 8 1 0 6 8 (J P , U)
特開平9 - 1 3 3 2 2 5 (J P , A)
特開2 0 0 2 - 8 9 7 2 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16K 5/00 - 5/22

F16K 1/00 - 1/54