

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5505605号  
(P5505605)

(45) 発行日 平成26年5月28日 (2014. 5. 28)

(24) 登録日 平成26年3月28日 (2014. 3. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 K 1/226 (2006. 01)

F 1 6 K 1/226

D

F 1 6 K 41/00 (2006. 01)

F 1 6 K 41/00

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-205406 (P2009-205406)  
 (22) 出願日 平成21年9月7日 (2009. 9. 7)  
 (65) 公開番号 特開2011-58509 (P2011-58509A)  
 (43) 公開日 平成23年3月24日 (2011. 3. 24)  
 審査請求日 平成24年7月17日 (2012. 7. 17)

(73) 特許権者 000117102  
 旭有機材工業株式会社  
 宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地  
 (74) 代理人 240000039  
 弁護士 弁護士法人 衛藤法律特許事務所  
 (72) 発明者 尾崎 義人  
 宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地  
 旭有機材工業株式会社内  
 (72) 発明者 釈迦郡 昭宏  
 宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地  
 旭有機材工業株式会社内

審査官 佐伯 憲一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バタフライバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バルブ本体の内周面に嵌着されるシートリングと、該シートリングの貫通孔を貫通してバルブ本体に支持される弁軸と、該弁軸を弁軸孔に取り付けて支承される円板状の弁体とを有し、該弁軸の回転とともに弁体を回転させて開閉を行うバタフライバルブにおいて、中空筒状のブッシュが、該シートリングの貫通孔に挿嵌され該シートリング外周面から突出しない状態で該弁体に設けられた弁軸嵌合孔に止水嵌着され、該ブッシュの前記シートリングの外周面側に鍔部が設けられていることを特徴とするバタフライバルブ。

【請求項 2】

前記鍔部の外縁に、前記シートリングの内周方向に延設された環状突起部が設けられたことを特徴とする請求項 1 記載のバタフライバルブ。

10

【請求項 3】

前記鍔部が、前記ブッシュの前記シートリングの外周面側の上端部に設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のバタフライバルブ。

【請求項 4】

前記ブッシュの前記シートリングの外周面側の上端面が曲面であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のバタフライバルブ。

【請求項 5】

前記ブッシュが前記シートリングに対して回転不能な状態で装着されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載のバタフライバルブ。

20

## 【請求項 6】

前記ブッシュの外側に形成された弁体嵌合部と前記弁体の前記弁軸嵌合孔の少なくとも一方に、止水部材が嵌着されるための環状溝部が設けられことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のバタフライバルブ。

## 【請求項 7】

前記ブッシュの外側に形成された弁体嵌合部と前記弁軸嵌合孔の少なくともどちらか一方に、止水部材を嵌着させるための段差部が設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載のバタフライバルブ。

## 【請求項 8】

前記弁体が手動式、空動式及び電動式のいずれか 1 つの駆動方式によって回転されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載のバタフライバルブ。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、化学工場、上下水道、農業・水産などの配管ラインに好適に使用されるバタフライバルブに関するものであり、さらに詳しくは、バタフライバルブの閉止時に流体圧力によって弁体にたわみが発生した場合に弁体の弁軸孔と弁軸との間隙に流体が漏れ入るといふ弁体内部漏れおよびシートリングの貫通孔と弁軸との間の軸封部に流体が漏れ入るといふ弁軸部漏れの発生を防止するとともに、シートリングおよび弁体のバルブ本体への組立性を向上させたバタフライバルブに関するものである。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の樹脂製のバタフライバルブは、図 1 1 乃至図 1 3 に示すように、中空筒状のバルブ本体 1 0 1 と、バルブ本体 1 0 1 の内周面に嵌着される環状のシートリング 1 0 2 と、シートリング 1 0 2 を貫通してバルブ本体 1 0 1 に支持される弁軸 1 0 3 と、弁軸孔 1 0 4 に弁軸 1 0 3 を貫通して弁軸 1 0 3 に支承される弁体 1 0 5 とを有し、弁軸 1 0 3 の回転により弁体 1 0 5 を回転させてシートリング 1 0 2 に圧接、離間させることで流体の流路の開閉を行うものが一般的であった。

## 【0003】

この場合、弁軸 1 0 3 とシートリング 1 0 2 とのシールが充分に行なわれないと、高い流体圧力が加わった状態で連続して開閉を行うことにより、シートリング 1 0 2 と弁軸 1 0 3 との軸封部 1 0 6 から流体が漏洩し、シートリング裏 1 0 7、すなわちシートリング 1 0 2 とバルブ本体 1 0 1 の間に流体が入り込み、滞留することでシートリング 1 0 2 の内径方向への膨らみによる縮径が発生し、操作トルクの上昇や弁体 1 0 5 が閉まらなくなる恐れがあるという問題があった。

30

## 【0004】

またバタフライバルブは、大口径になるにつれてバルブが閉止時に加わる流体圧力によって弁体 1 0 5 のたわみ（図 1 2 参照）が大きくなり、このたわみにより、流体圧力が加わった上流側（図 1 2 では左側）の弁体 1 0 5 の外周縁 1 0 8 は内径方向へ引っ張られることで、通常圧接されている上流側の弁体 1 0 5 の外周縁 1 0 8 とシートリング 1 0 2 は離れてしまい、間隙 1 0 9 が発生することがあり（図 1 3 参照）、この間隙 1 0 9 から弁軸孔 1 0 4 と弁軸 1 0 3 との間隙 1 1 0 に流体が漏れ入る恐れがあった。

40

## 【0005】

このとき、弁軸孔 1 0 4 と弁軸 1 0 3 との間隙 1 1 0 に流体が漏れ入ったとしても、流体圧力が加わっていない下流側（図 1 3 では右側）は弁体 1 0 5 とシートリング 1 0 2 とが強く圧接してシールされているので、バルブから流体が漏洩することはないが、流体により弁軸 1 0 3 に腐食が発生する恐れがあり、特に流体が腐食性流体の場合、腐食性流体が金属製の弁軸 1 0 3 を腐食させ、バルブの耐久性が劣化したり破損する恐れがあるという問題があった。また、流体がスラリーの場合では、腐食の他に、スラリー中の粒子による作動不良や激しい摩耗を引き起こし、著しくバルブの耐久性を劣化させる恐れがあると

50

いう問題があった。

【 0 0 0 6 】

上記従来のバタフライバルブの問題点である軸封部 1 0 6 および間隙 1 1 0 から流体が漏洩することを解決したバタフライバルブが特許文献 1 に開示されている。これは図 1 4 に示すように、バタフライバルブの軸封部 2 0 1 に、外面の長さ方向の中間に段差 2 0 2 を設け、段差 2 0 2 から一端に至る部分を大径部 2 0 3 とし、段差 2 0 2 から他端に至る部分を小径部 2 0 4 とし、段差 2 0 2 面上に小径部側の端に向かって隆起し周囲方向に延びる環状突起 2 0 5 を設け、環状突起 2 0 5 をシートリング 2 0 6 外周面への当接部とし、大径部 2 0 3 の端には弁本体 2 0 7 へ固定するためのフランジ 2 0 8 を設け、小径部 2 0 4 の外周面を弁体 2 0 9 への摺動面としたブッシュ 2 1 0 を用いたバタフライバルブで

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 3 3 8 1 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

20

しかしながら、前記従来の弁軸 2 1 1 部にブッシュを用いたバタフライバルブは、弁本体 2 0 7 内にシートリング 2 0 6 を嵌着し、シートリング 2 0 6 内に弁体 2 0 9 を装着したあとで、ブッシュ 2 1 0 を小径部 2 0 4 から弁本体 2 0 7 の上下の貫通孔 2 1 2 に挿入し、その後弁軸 2 1 1 を挿入し、その後は小径部 2 0 4 を弁体 2 0 9 内へ進入させ、環状突起 2 0 5 をシートリング 2 0 6 の外周面に当接し、大径部 2 0 3 のフランジ 2 0 8 を弁本体 2 0 7 にボルトを用いて締結して組み立てられる。

【 0 0 0 9 】

このとき、小径部 2 0 4 を弁体 2 0 9 に円滑に挿入するためには、弁本体 2 0 7 およびシートリング 2 0 6 の貫通孔 2 1 2、2 1 4 と弁体 2 0 9 の嵌合孔 2 1 5 の中心が一致している必要があるが、一般的に、シートリング 2 0 6 の外径は弁本体 2 0 7 の内径よりも少し大きく形成されており、弁体 2 0 9 の外径はシートリング 2 0 6 の内径よりも少し大きく形成されているため、弁本体 2 0 7 にシートリング 2 0 6 を嵌着するときやシートリング 2 0 6 内に弁体 2 0 9 を入れるときは、シートリング 2 0 6 を湾曲させたり押し潰したりする必要があり、貫通孔 2 1 2、2 1 4 と嵌合孔 2 1 5 の中心を一致させながら組み立てるのは容易ではなく、組み立てや微調整が難しいという問題があった。特に、部品が金属製であったり、口径が大きくなるにつれて部品の重量が重くなるため、労力や組立時間が過大になるという問題があった。

30

【 0 0 1 0 】

また、ブッシュ 2 1 0 はフランジ 2 0 8 と弁本体 2 0 7 とをボルトを用いて締結しているため、弁本体 2 0 7 とトップフランジ 2 1 3 を個別に設けなくてはならず、部品点数が増加し、組み立てや部品管理に要する時間が増加するという問題があった。また、ブッシュ 2 1 0 を弁本体 2 0 7 の内側から挿入することができないため、ブッシュ 2 1 0 を弁本体 2 0 7 に挿入するには、弁本体 2 0 7 の下方にも貫通孔 2 1 2 を設けなくてはならないことから、弁本体 2 0 7 の下方の貫通孔 2 1 2 から漏洩を発生させる可能性が生じるという問題点があった。

40

【 0 0 1 1 】

本発明は、以上のような従来技術の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、バタフライバルブの閉止時に流体圧力によって弁体にたわみが発生した場合に、弁体の弁軸孔と弁軸との間隙に流体が漏れ入るといふ弁体内部漏れおよびシートリングの貫通孔と弁軸との間の軸封部に流体が漏れ入るといふ弁軸部漏れの発生を防止するとともに、シートリン

50

グおよび弁体のバルブ本体への組立性を向上させたバタフライバルブを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

バルブ本体の内周面に嵌着されるシートリングと、該シートリングの貫通孔を貫通してバルブ本体に支持される弁軸と、該弁軸を弁軸孔に取り付けて支承される円板状の弁体とを有し、該弁軸の回転とともに弁体を回転させて開閉を行うバタフライバルブにおいて、中空筒状のブッシュが、該シートリングの貫通孔に挿嵌され該シートリング外周面から突出しない状態で該弁体に設けられた弁軸嵌合孔に止水嵌着されていることを第1の特徴とする。

10

【0013】

前記ブッシュの前記シートリングの外周面側に鍔部が設けられていることを第2の特徴とする。

【0014】

前記鍔部の外縁に、前記シートリングの内周方向に延設された環状突起部が設けられたことを第3の特徴とする。

【0015】

前記鍔部が、前記ブッシュの前記シートリングの外周面側の上端部に設けられていることを第4の特徴とする。

【0016】

前記ブッシュの前記シートリングの外周面側の上端面が曲面であることを第5の特徴とする。

20

【0017】

前記ブッシュが前記シートリングに対して回転不能な状態で装着されていることを第6の特徴とする。

【0018】

前記ブッシュの外側に形成された弁体嵌合部と前記弁体の前記弁軸嵌合孔の少なくとも一方に、止水部材が嵌着されるための環状溝部が設けられことを第7の特徴とする。

【0019】

前記弁体嵌合部と前記弁軸嵌合孔の少なくともどちらか一方に、前記止水部材を嵌着させるための段差部が設けられたことを第8の特徴とする。

30

【0020】

前記弁体を手動式、空動式及び電動式のいずれか1つの駆動方式によって回転されることを第9の特徴とする。

【0021】

本発明において、図1参照の表記は、シートリング2の貫通孔11に挿嵌されたブッシュ5は、シートリング2の外周面からは突出せずに、シートリング2の内周面からのみ突出するように装着されているが、シートリング2から突出する部分すなわち弁体嵌合部22の長さは、弁体4の弁軸3方向の長さDと弁体嵌合部22の長さLとの関係が、 $0.1D \leq L \leq 0.3D$ の関係にあることが望ましい。ブッシュ5と弁体4との間に十分なシール構造を設け、かつ、組み立て中にブッシュ5と弁体4が外れることのないように強固に嵌合させるためには、 $0.1D \leq L$ であることが望ましく、シートリング2に弁体4を着脱しやすくするためには、 $L \leq 0.3D$ であることが望ましい。

40

【0022】

鍔部18の位置はブッシュ5のシートリング2の外周面側であれば上端部でも上方でもよく、どちらに設けても、鍔部18とシートリング2との当接面が十分な広がりを持つシール面を形成するとともに、シートリング2の貫通孔11の付近の強度を向上させ、貫通孔11の変形を防止することができるため、弁軸部漏れを防ぐことができる。このとき、当接面によるシール性能を高めるために環状突起部19の内側又は外側に環状突起部19より低い略同心円状の環状突起を複数個設けても良い。

50

## 【 0 0 2 3 】

環状突起部 1 9 は鍔部 1 8 のシートリング 2 の内周面側であればどこに形成してもよく、特に限定されないが、環状突起部 1 9 を鍔部 1 8 の外縁に設けると、効率的にシートリング 2 の貫通孔 1 1 の付近の強度を向上することができ、貫通孔 1 1 の変形やシートリング 2 の移動を防ぐことができ、シール性を保つことができるので、これらの効果を最大限に引き出すためには環状突起部 1 9 を鍔部 1 8 の外縁に設けることが望ましい。また、環状突起部 1 9 による効果をより高めるために同心円状の環状突起部 1 9 を複数箇所に設けても良い。

## 【 0 0 2 4 】

ブッシュ 5 のシートリング 2 の外周面側の端面は平面でも曲面でも良く特に限定されないが、バタフライバルブを組み立てたときに、バルブ本体 1 の内周面によって、ブッシュ 5 をシートリング 2 に均一に押圧するためには、シートリング 2 の外周面の曲面と同じ曲面を持つことが望ましい。また、このような場合には、ブッシュ 5 や鍔部 1 8 のシートリング 2 の外周面側の端面の曲面とシートリング 2 の外周面の曲面の向きを合わせる必要があるため、シートリング 2 にブッシュ 5 を間違えた方向に装着しないように、ブッシュ 5 や鍔部 1 8 の側面に突起物を一体的に設けたり、ブッシュ 5 や鍔部 1 8 の断面形状を長方形や楕円、真円に面取り部や突出部を設けた形状にすることが望ましい。なお、ブッシュ 5 や鍔部 1 8 のシートリング 2 の内周面側の端面についても曲面でも平面でも良く特に限定されない。

## 【 0 0 2 5 】

ブッシュ 5 はシートリング 2 に対して回動可能でも回動不能でも良く特に限定されないが、ブッシュ 5 とシートリング 2 との当接面の摩耗を防止したいようなときは、ブッシュ 5 をシートリング 2 に対して回動不能に設けることが望ましい。このとき、ブッシュ 5 のシートリング 2 の外周面側の端面がバルブ本体 1 の内周面と同寸法の曲面であれば、弁体 4 を回動させてもブッシュ 5 はシートリング 2 に対して回動不能となるが、ブッシュ 5 や鍔部 1 8 の側面に突起物を一体的に設けたり、ブッシュ 5 や鍔部 1 8 の断面形状を多角形や楕円、真円に面取り部や突出部を設けた形状にするとより確実にブッシュ 5 がシートリング 2 に対して回動不能な状態になる。

## 【 0 0 2 6 】

ブッシュ 5 と弁体 4 とのシール構造は、汎用性に優れ部品交換が容易なことから、リングなどの止水部材 2 3 を用いた構造が望ましく、具体的には、ブッシュ 5 の弁体嵌合部 2 2 に環状溝部 2 4 を設け止水部材 2 3 を嵌着する構造や（図 2 参照）、弁体 4 の弁軸嵌合孔 1 6 に環状溝部 2 4 を設け止水部材 2 3 を嵌着する構造が挙げられる。

## 【 0 0 2 7 】

本発明のバルブ本体 1 および弁体 4 の材質としては、ポリ塩化ビニル（以下、PVC と記す）やポリプロピレン（以下、PP）が使用可能であるが、バタフライバルブとして要求される強度や特性を満たしていれば、ポリビニリデンフルオライド（以下、PVDF と記す）、ポリエチレン（以下、PE と記す）、ポリフェニレンサルファイド、ポリジシクロペンタジエン（以下、PDCPD と記す）、FRP などの合成樹脂、またはステンレス、銅、鋳鉄、鋳鋼などの金属などでも良い。このうち、バルブ本体 1 および弁体 4 は合成樹脂製であることが好ましい。本発明は特に大口径の場合に好適に用いられるため、樹脂製であれば金属製の場合に比べると格段に軽量となり作業効率も向上し、また腐食性流体の用途にも問題なく使用できるからである。

## 【 0 0 2 8 】

本発明の弁軸 3 の材質は、鋳鉄、鋳鋼、炭素鋼、ステンレス、チタンなど強度上問題のないものであれば特に限定されない。また、本発明のシートリング 2 の材質は、弾性材料であることが好ましく、エチレンプロピレングム（以下、EPDM と記す）、ニトリルゴム、フッ素ゴムなどのゴム、PVDF などの合成樹脂など、強度や耐腐食性上問題のないものであれば特に限定されない。

## 【 0 0 2 9 】

本発明のブッシュ５の材質は、耐腐食性を有し、たわみが発生しても破損しない強度を有するものであれば樹脂でも金属でも良く特に限定されないが、ＰＶＣ、ＰＰ、ＰＶＤＦ、ポリテトラフルオロエチレン（以下、ＰＴＦＥと記す）、パーフルオロアルコキシルアルカン（以下ＰＦＡと記す）またはＰＥ製であることが望ましい。これは、弁軸３の材質は金属が多用されているが、ブッシュ５の材質がＰＶＣ、ＰＰ、ＰＶＤＦであれば腐食性流体を流しても弁軸３が腐食することを防止でき、ブッシュ５により弁軸３を耐腐食コーティングした場合と同様の効果を得ることができるので好適である。

【００３０】

本発明において、止水部材２３は、シールが確実に行えるものであれば形状は特に限定されずＯリングでもパッキンでも良い。止水部材２３は、ブッシュ５が移動可能なときには止水部材２３とシール面とでシール性を維持したまま摺動するため、断面形状が円形で摺動に強いＯリングが好適である。また、止水部材２３の材質は、シール材として一般に使用されるものであれば特に限定されないが、機械特性として圧縮永久ひずみの小さいものが好ましく、ＥＰＤＭ、フッ素ゴムなどが挙げられる。また、止水部材２３によるシール性能をより高めるために複数個所に止水部材２３を装着しても良く、さらに、長期的な耐久性能を高めるために太さや厚みの異なる止水部材２３を用いても良い。

【発明の効果】

【００３１】

本発明は以上のような構造をしており、以下の優れた効果が得られる。

（１）ブッシュがシートリングの外周面から突出しない状態で弁体に止水嵌着されているため、シートリングと弁体とブッシュを組み立てた状態でバルブ本体に組み込むことができ、バタフライバルブの組み立てが容易になる。

（２）ブッシュに鍔部および環状突起部を設けることにより、ブッシュとシートリングとの間に十分な広がりを持つシール面が設けられるとともにシートリングの貫通孔の付近の強度が強化されるため、長期使用においても弁軸部漏れやシートリングの移動を防ぐことができる。

（３）ブッシュの弁体嵌合部と弁体の嵌合孔との間にシール面が設けられているため、長期使用においても弁体内部漏れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３２】

【図１】本発明の第一の実施形態のバタフライバルブの全閉時を示す縦断面図である。

【図２】図１の要部拡大縦断面図である。

【図３】第一の実施形態のバタフライバルブの組立時においてシートリングにブッシュを挿嵌した状態を示す正面図である。

【図４】図３のシートリングに弁体を入れた状態を示す正面図である。

【図５】図４のシートリングにブッシュと弁体を組み込んだ状態を示す正面図である。

【図６】本発明の第一の実施形態のバタフライバルブの全開時を示す正面図である。

【図７】第一の実施形態のバタフライバルブの全閉時に、上流側に流体圧力が加わり、弁体にたわみが発生した状態を示す縦断面図である。

【図８】図７の要部拡大縦断面図である。

【図９】本発明の第二の実施形態の要部拡大縦断面図である。

【図１０】第三の実施形態の空動式の駆動方式によるバタフライバルブを示す部分断面図である。

【図１１】従来のバタフライバルブの全閉時を示す縦断面図である。

【図１２】従来のバタフライバルブの全閉時に、上流側に流体圧力が加わり、弁体にたわみが発生した状態を示す縦断面図である。

【図１３】図１１の要部拡大縦断面図である。

【図１４】従来の他のバタフライバルブの全閉時を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００３３】

以下、本発明の第一の実施形態について図面を参照して説明するが、本発明が本実施形態に限定されないことは言うまでもない。

【0034】

図1乃至図2において、PP製の呼び径100Aの中空筒状のバルブ本体1は、上部には外周に突出した略円盤状のトップフランジ6が設けられており、バルブ本体1の内周面には後記シートリング2が嵌着されており、バルブ本体1の両側面の開口部周辺にはシートリング2の耳部7が嵌合される嵌合用溝8が設けられている。本発明ではウェハータイプのバルブ本体1を用いているが、ラグタイプ、ダブルフランジタイプなどのバルブ本体を用いても良い。

【0035】

EPDM製のシートリング2は、中空筒状の本体部9とその両側面のフランジ面10が一体的に形成されている。フランジ面10の外周は円形状に形成されており、フランジ面10の上端に内方に突出して設けられた耳部7はバルブ本体1の両側面に設けられた嵌合用溝8に嵌合してシートリング2が移動しないようになっている。

【0036】

また、本体部9の後記弁軸3の軸線方向の上下には弁軸3が貫通するための貫通孔11を有しており、貫通孔11の周囲には後記ブッシュ5の鍔部18と環状突起部19がそれぞれ嵌合する嵌合凹部20と嵌合溝部21が形成されている。シートリング2の内周は、円形状に形成されており、外周が弁軸線方向に向かってテーパ面12を有する円環状突起部13が、貫通孔11の周縁部に内径方向に突出した状態で設けられている。シートリング2の円環状突起部13の外周には、後記弁体4と常時圧接する球面状凹部14が設けられている。球面状凹部14は、接触面が弁体4に形状を合わせた凹球面状に設けられ、弁座シール性を高めるようになっている。

【0037】

SUS403製の弁軸3は、中央部と、その上部に設けられ中央部の外径より小さい外径を有する縮径部とからなり、縮径部の上端部は、バルブ本体1の上部に設けられたトップフランジ6の中央から突出して配置された状態でバルブ本体1に支持されている。また弁軸3中央部は、バルブ本体1及びシートリング2に弁軸3が回転可能な状態で密着貫通されている。

【0038】

PP製の円形状の弁体4は、中央に弁体4を貫通した弁軸孔15が設けられ、弁軸孔15の開口部には後記ブッシュ5が嵌着される弁軸嵌合孔16が形成され、弁軸嵌合孔16の開口端部内周にはすり鉢状の円環状凹部17が設けられている。また、弁軸3を弁軸孔15に回転不能に貫通させ、弁軸3に支承され、バルブ本体1の内部中央に配置されている。弁体4の円環状凹部17とシートリング2の円環状突起部13は、円環状凹部17に円環状突起部13が嵌合するように組み立てられる。

【0039】

PP製の中空筒状のブッシュ5は、シートリング2の外周側の上端部に鍔部18が形成され、鍔部18の外縁に内周方向に延設された環状突起部19が形成されている。鍔部18および環状突起部19はそれぞれシートリング2の貫通孔11の周囲に形成された嵌合凹部20、嵌合溝部21に嵌着された状態でシートリング2に挿嵌されて、貫通孔11の変形を防ぐとともに、鍔部18および環状突起部19とシートリング2の外周面との間にシール面を構成する。また、シートリング2の外周側の上端面と鍔部18の上端面は連続して形成されており、シートリング2の外周面の曲面と同一の曲面が形成され、シートリング2の外周面と同様にバルブ本体1の内周面に当接する。

【0040】

また、ブッシュ5のシートリング2の内周側の先端部はシートリング2から突出しており、弁体4の弁軸嵌合孔16と嵌合する弁体嵌合部22となっている。弁体嵌合部22の長さは17mmとなっており、弁体嵌合部22の外周面には環状溝部24が2箇所形成されていて、止水部材23が嵌着され、弁体4の弁軸嵌合孔16の内周面に押圧されるこ

10

20

30

40

50

とにより弁体嵌合部 2 2 と弁軸嵌合孔 1 6 のシール性が保たれる。

【 0 0 4 1 】

次に、前記バタフライ弁の組立方法について説明する。まず、シートリング 2 の外周面の曲面とブッシュ 5 のシートリング 2 の外周面側の上端面の曲面を合わせながらシートリング 2 の上下の貫通孔 1 1 にブッシュ 5 を挿入し、ブッシュ 5 の鍔部 1 8 および環状突起部 1 9 をシートリング 2 の嵌合凹部 2 0 および嵌合溝部 2 1 に嵌合させ、ブッシュ 5 のシートリング 2 の外周側の端面がシートリング 2 の外周面から突出しないように嵌挿する（図 3 参照）。このとき、環状突起部 1 9 が嵌合溝部 2 1 に深く嵌合しているため、組み立て中にブッシュ 5 がシートリング 2 から外れることがなく、組み立てが非常に容易になる。

10

【 0 0 4 2 】

次に、シートリング 2 に、貫通孔 1 1 の軸線方向と垂直な方向に内周に向けて両側から力を加え、シートリング 2 の上下に嵌着されたブッシュ 5 のシートリング 2 の内周面側の端部間の距離が弁体 4 の弁軸 3 方向の長さよりも長くなるまでシートリング 2 を貫通孔 1 1 の軸線方向に押しつぶす。シートリング 2 を押しつぶした後に、上下のブッシュ 5 の間に弁体 4 を全開または半開の状態となるように入れ（図 4 参照）、弁体 4 の一方の弁軸嵌合孔 1 6 を一方のブッシュ 5 の弁体嵌合部 2 2 に挿入し、シートリング 2 に加えていた力を緩めながら他方の弁軸嵌合孔 1 6 を他方のブッシュ 5 の弁体嵌合部 2 2 に挿入し、シートリング 2 に加えていた力を解放した後で、ブッシュ 5 を弁軸 3 方向から押圧しブッシュ 5 の弁体嵌合部 2 2 を弁体 4 の弁軸嵌合孔 1 6 に嵌着する（図 5 参照）。このとき、ブッシュ 5 の弁体嵌合部 2 2 がシートリング 2 の内周面から突出しているため、弁体 4 の弁軸嵌合孔 1 6 とシートリング 2 の貫通孔 1 1 の中心を微調整することなく合わせることができ、組み立てが非常に容易になる。

20

【 0 0 4 3 】

次に、ブッシュ 5 と弁体 4 を嵌着したシートリング 2 を、シートリング 2 の貫通孔 1 1 の中心とバルブ本体 1 の弁軸貫通孔 2 6 の中心が一致するようにバルブ本体 1 に嵌着させる。このとき、ブッシュ 5 の環状突起部 1 9 がシートリング 2 の嵌合溝部 2 1 に深く嵌合するとともに、ブッシュ 5 の弁体嵌合部 2 2 が弁体 4 の弁軸嵌合孔 1 6 に深く嵌合しているため、シートリング 2 をバルブ本体 1 に嵌着する間に、シートリング 2、ブッシュ 5、弁体 4 の中心がずれたり、各部品が脱落することがなく、組み立てが非常に容易になる。また、ブッシュ 5 と弁体 4 があらかじめシートリング 2 に嵌着されているため、3 種類の部品を精度良くまとめてバルブ本体 1 に組み込むことができ、組み立ての効率が非常に良くなる。

30

【 0 0 4 4 】

次に、弁軸 3 をバルブ本体 1 のトップフランジ 6 にある弁軸貫通孔 2 6 から挿入し、バルブ本体 1 下部の弁軸受け 2 7 の底部に到達させ（図 6 参照）、トップフランジ 6 上部に突出した弁軸 3 の上部に駆動部（図示せず）であるハンドルを装着する。

【 0 0 4 5 】

次に本発明の第二の実施形態について図 9 に基づいて説明する。本実施形態では、前記第一の実施形態と同じ構成要素については同一符号を付して示す。

40

【 0 0 4 6 】

P P 製の円形状の弁体 4 には、弁軸孔 1 5 の開口部にブッシュ 5 が嵌着される弁軸嵌合孔 3 5 が形成され、弁軸嵌合孔 3 5 の内周面には止水部材 2 3 を嵌着させるための段差部 3 6 が形成されている。P P 製の中空筒状のブッシュ 5 は、弁体 4 の弁軸嵌合孔 3 5 と嵌合する弁体嵌合部 3 4 がシートリング 2 の内周面側に形成され、弁体嵌合部 3 4 の先端外周面には止水部材 2 3 を嵌着させるための段差部 3 1 が形成されている。

【 0 0 4 7 】

本実施形態において、止水部材 2 3 が弁体嵌合部 3 4 に形成された段差部 3 1 と弁軸嵌合孔 3 5 に形成された段差部 3 6 とで挟持されることにより、弁体嵌合部 3 4 と弁軸嵌合孔 3 5 のシール性が保たれる。また、段差部 3 1、3 6 は弁軸嵌合孔 3 5 と弁体嵌合部 3

50



4のどちらか一方に設けられればよく、弁軸嵌合孔35の段差部36を設けずに、弁体嵌合部34の段差部31と弁軸嵌合孔36の底面とで止水部材23を挟持してもよい。また、弁体嵌合部34の段差部31を設けずに、弁軸嵌合孔35の段差部36と弁体嵌合部34の端面とで止水部材23を挟持してもよい。本実施形態の弁体4とブッシュ5のその他の構成と、他の部品の構成および作用は前記第一の実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0048】

次に本発明の第三の実施形態について図10に基づいて説明する。本実施形態では、前記第一の実施形態と同じ構成要素については同一符号を付して示す。

【0049】

空動式駆動部25は、バルブ本体1のトップフランジ6に取付台33を介して取り付けられている。空動式駆動部25の駆動は弁軸3の上部に伝達され、弁軸3を回動させて弁体4を回動させることによりバルブの開閉を行う。なお、空気圧による空動式駆動部25の代わりに、モーターなどを含む電動式駆動部を設けても良く、特に限定されない。また、電動式駆動部を用いる場合も、電動式駆動部は取付台33を介してバタフライバルブに搭載される。本実施形態のバルブ本体1と弁軸3、弁体4のその他の構成と、他の部品の構成は前記第一の実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0050】

本実施形態において、バタフライバルブの駆動を空動式駆動部25で行うことによって、バルブの遠隔操作や電氣的な制御が可能になるため、狭隘で人手が入れないような空間などに設置されたバルブの操作や高頻度で開閉を繰り返すような開閉操作、コンピューターによる開閉操作の管理が可能になる。

【0051】

次に本実施形態のバタフライバルブを閉止させたときの作動について説明する。

【0052】

バルブが全開の状態から弁軸3を回動させると、それに伴い弁体4も回動し、弁体4の外周縁32がシートリング2の内周に圧接され、全閉状態になり(図1参照)、シートリング2の内周と弁体4の外周縁32により弁座がシールされる。また、ブッシュ5の鍔部18および環状突起部19がシートリング2の嵌合凹部20および嵌合溝部21に当接し、ブッシュ5のシートリング2の外周面側の端面がバルブ本体1によってシートリング2の内周方向に押圧されているため、シートリング2とブッシュ5のシール面からシートリング裏28、すなわちシートリング2とバルブ本体1の間に流体が漏洩することがない。また、弁体4の弁軸孔15の弁軸嵌合孔16においては、ブッシュ5と弁体4が止水部材23でシールされているため、弁軸孔15と弁体4との間隙29に流体が漏れ入ることがない。

【0053】

次に、図1の状態から上流側(図1では左側)に流体圧力が加わったとき、流体圧力によって弁体4にたわみが発生する(図7の状態。分かり易くするため、やや極端に図示してある。)。このたわみはバルブの口径が大口径になるにつれて大きくなる。シートリング2にはブッシュ5が嵌挿されているため、シートリング2とブッシュ5の間には鍔部18および環状突起部19により十分な広がりを持つシール面が形成されるとともに、シートリング2の貫通孔11の付近の強度が向上され、シートリング2の貫通孔11の変形やシートリング2の移動が防止されるため、たわみが発生しても貫通孔11とブッシュ5との間のシール性に影響しないが、このたわみにより、上流側の弁体4の外周縁32は内径方向へ引っ張られることで、通常圧接されている上流側の弁体4の外周縁32はシートリング2から離れて間隙30が出来てしまう。(図8参照。)このとき、弁軸3にはブッシュ5が密着されているので、間隙30から浸入した流体はブッシュ5に接液しても弁軸3に接液することがなく、ブッシュ5は耐腐食性の良いPP製であるので、腐食性流体を流したとしても弁軸3が腐食することを確実に防止することができる。また、弁体4の弁軸嵌合孔16にはブッシュ5の弁体嵌合部22が嵌合され、止水部材23でブッシュ5と

10

20

30

40

50

弁体 4 との間をシールする構成であるため、ブッシュ 5 は弁体 4 のたわみに応じて弁軸嵌合孔 1 6 内を移動することができ、たわみによる応力がブッシュ 5 に加わることを防止することができる。ここでブッシュ 5 の移動により止水部材 2 3 が弁体 4 とシールするシール面がずれることがあるが、止水部材 2 3 は弁体 4 の弁軸嵌合孔 1 6 の内表面を摺動して、適切なシール位置に移動するだけでシール性に変化がないため、弁体 4 にたわみが発生しても、たわみのない状態と同じシール性を保持することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

以上のことから、流体圧力により弁体 4 にたわみが発生しても、シートリング 2 とブッシュ 5 のシール面から流体がシートリング裏 2 8 に漏洩することを防止し、弁体 4 の弁軸孔 1 5 と弁軸 3 との間隙 2 9 に流体が漏れ入ることを防止するため、流体によって弁軸 3 が腐食することや激しく摩耗することを確実に防止できる。この関係は、たわみが大きくなる大口径のバタフライバルブでより効果を発揮するとともに、長期使用や流体がスラリーであるようなシートリング 2 の球面状凹部 1 4 が激しく摩耗するような場合にもより効果を発揮する。

#### 【 0 0 5 5 】

次に、本発明のバタフライバルブにおいて、弁座のシール性や、連続開閉を行なったときの耐久性について以下に示す試験方法で評価した。

#### 【 0 0 5 6 】

##### ( 1 ) 弁座のシール性試験

J I S B 2 0 3 2 における弁座のシール性の試験方法に準拠し、バルブを閉じた状態で、上流側に最高許容圧力の 1 . 5 倍として 1 . 5 M P a の水圧を 1 分間加えた後、下流側への漏れ、弁体内部漏れおよび弁軸部漏れの有無を目視にて確認した。詳細には、下流側への漏れは弁体 4 とシートリング 2 とのシール部分での漏れの有無を確認し、弁体内部漏れは弁体 4 の中心に下流側から穴を開けて穴から流体の漏れの有無を確認し、さらに、弁軸部漏れはシートリング裏 2 8 側へ水が入りこむことによるシートリング 2 内径側の膨れで漏れの有無を確認した。

##### ( 2 ) 耐久性試験

J I S B 2 0 3 2 における耐久性の試験方法を参考にして、常温の水を用い、水圧を加えない状態で、バルブの全開全閉操作を繰り返し、全開全閉操作が 1 万回に達するごとに上記シール性試験を行ない、全開全閉操作が合計で 1 0 万回に達するまで試験を行なった。

#### 【実施例 1】

#### 【 0 0 5 7 】

口径 1 0 0 m m であり、本発明の第三の実施形態、すなわちシートリング 2 の外周面側の上端部に鍔部 1 8 が設けられ、鍔部 1 8 の外縁にシートリング 2 の内周方向に延設された環状突起部 1 9 が設けられ、上端面が曲面であるブッシュ 5 が、シートリング 2 の貫通孔 1 1 に挿嵌されシートリング 2 の外周面から突出しない状態で、弁体 4 に設けられた弁軸嵌合孔 1 6 に止水部材 2 3 を用いて止水嵌着されているバタフライバルブを用いて弁座のシール性試験、耐久性試験を行なった。試験結果をそれぞれ表 1、表 2 に示す。なお表 1、表 2 における「良」は漏れが生じなかったことを示し、「不良」は弁体内部漏れが生じたことを示す。

#### 【 0 0 5 8 】

##### [ 比較例 1 ]

実施例 1 において、ブッシュ 5 を構成部品として設けていない図 1 1 で示した従来技術のバタフライバルブを用いて弁座のシール試験、耐久性試験を行なった。試験結果を実施例 1 と併せて表 1、表 2 に示す。

#### 【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

【表 1】

## 弁座のシール性試験

	実施例 1	比較例 1
シール性試験 (1. 5 MP a)	良	不良 (1. 4 MP a 漏れ)

## 【 0 0 6 0 】

表 1 よりわかるとおり、実施例 1 では流体圧力が 1 . 5 MP a で流体の漏れはなかった。比較例 1 では流体圧力が 1 . 4 MP a で弁体内部漏れ、すなわち弁軸孔 1 5 と弁軸 3 との間隙 2 9 への漏れが発生した。従って、流体圧力 1 . 5 MP a について試験は行わなかった。以上のことから、ブッシュ 5 を設け、止水部材 2 3 を用いてブッシュ 5 と弁体 4 との間にシール構造を有する本発明のバタフライバルブは、流体圧力によって弁体 4 にたわみが発生しても、弁体 4 の弁軸孔 1 5 と弁軸 3 との間隙 2 9 に流体が漏れ入ることを防止し、確実なシール性を維持することができることを確認できた。

10

## 【 0 0 6 1 】

【表 2】

## 耐久性試験

		実施例 1	比較例 1
耐久性試験	1万回	良	不良
	2万回	良	不良
	3万回	良	—
	4万回	良	—
	5万回	良	—
	6万回	良	—
	7万回	良	—
	8万回	良	—
	9万回	良	—
	10万回	良	—

20

30

## 【 0 0 6 2 】

表 2 に示したように、実施例 1 は 1 0 万回の繰り返し開閉を行っても流体の漏洩はなかった。一方、比較例 1 は 1 万回の繰り返し開閉で弁体内部漏れが発生した。この結果から、実施例 1 のように、シートリング 2 と弁体 4 によるシール構造の他に、ブッシュ 5 の弁体嵌合部 2 2 に止水部材 2 3 を装着して弁体 4 の弁軸嵌合孔 1 6 との間にシール構造を設けたバタフライバルブは、比較例 1 のように、シートリング 2 と弁体 4 によるシール構造の他に、弁軸孔 1 5 への流体の侵入を防ぐ手段を持たない構成のバタフライバルブに比べて、長期使用において全開全閉を繰り返し行った場合でも、弁体 4 の弁軸孔 1 5 と弁軸 3 との間隙 2 9 に流体が漏れ入ることを防止し、確実なシール性を維持することができることを確認できた。これは、比較例 1 は、全開全閉を繰り返すことによってシートリング 2 が摩耗し、流体圧力によって弁体 4 にたわみが発生したときに、シートリング 2 と弁体 4 との間に間隙 3 0 ができやすくなり、弁体内部漏れを起こしやすくなるのに対し、実施例 1 は、シートリング 2 と弁体 4 との間に間隙 3 0 ができても、ブッシュ 5 と弁体 4 との間にシール構造が設けられているため、弁体内部漏れを防ぐことができるからと思われる。

40

## 【 0 0 6 3 】

また、本試験では実施例 1 および比較例 1 とともに弁軸部漏れは発生しなかったが、比較例 1 は、全開全閉を繰り返すことによってシートリング 2 の貫通孔 1 1 が摩耗するため、

50

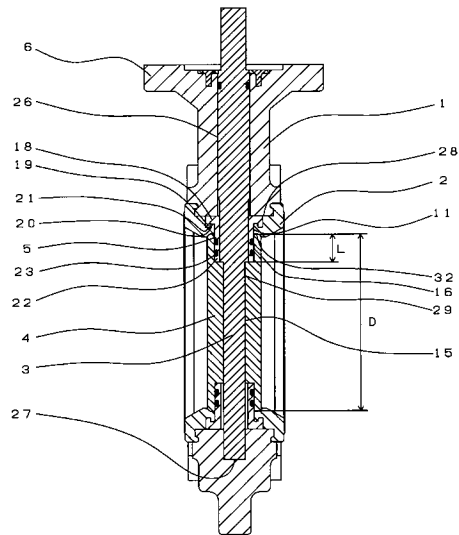
長期使用においては弁軸部漏れを起こしやすくなると思われる。一方、実施例 1 は、弁軸 3 とシートリング 2 との間にブッシュ 5 が装着されており、ブッシュ 5 はシートリング 2 に対して回転不能に設けられているためシートリング 2 の貫通孔 1 1 が摩耗することはない。また、ブッシュ 5 の鍔部 1 8 と環状突起部 1 9 がシートリング 2 の嵌合凹部 2 0 と嵌合溝部 2 1 に当接および押圧されることにより、シートリング 2 とブッシュ 5 との間に十分なシール面が形成されるとともに貫通孔 1 1 の変形が防止される。従って、実施例 1 は長期使用において全開全閉を繰り返し行った場合でも、弁軸部漏れの発生を防止することができる。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

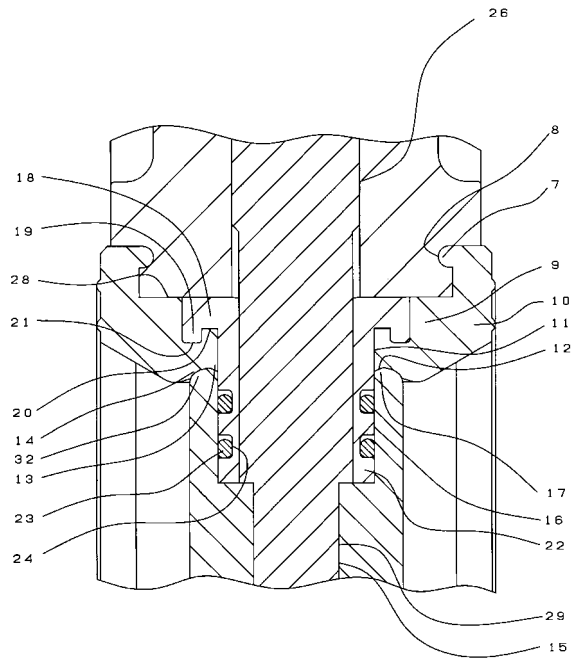
1	バルブ本体	
2	シートリング	
3	弁軸	
4	弁体	
5	ブッシュ	
6	トップフランジ	
7	耳部	
8	嵌合用溝	
9	本体部	
10	フランジ面	20
11	貫通孔	
12	テーパ面	
13	円環状突起部	
14	球面状凹部	
15	弁軸孔	
16	弁軸嵌合孔	
17	円環状凹部	
18	鍔部	
19	環状突起部	
20	嵌合凹部	30
21	嵌合溝部	
22	弁体嵌合部	
23	止水部材	
24	環状溝部	
25	空動式駆動部	
26	弁軸貫通孔	
27	弁軸受け	
28	シートリング裏	
29	間隙	
30	間隙	40
31	段差部	
32	外周縁	
33	取付台	
34	弁体嵌合部	
35	弁軸嵌合孔	
36	段差部	

【図 1】



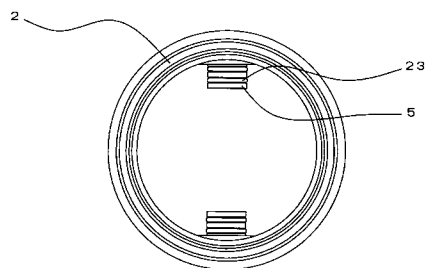
- |           |          |            |
|-----------|----------|------------|
| 1 バルブ本体   | 15 弁軸孔   | 23 止水部材    |
| 2 シートリング  | 16 弁軸嵌合孔 | 24 環状溝部    |
| 3 弁軸      | 18 鋼部    | 26 弁軸貫通孔   |
| 4 弁体      | 19 環状突起部 | 27 弁軸受け    |
| 5 プッシュ    | 20 嵌合凹部  | 28 シートリング裏 |
| 6 トップフランジ | 21 嵌合溝部  | 29 間隙      |
| 11 貫通孔    | 22 弁体嵌合部 | 32 外周縁     |

【図 2】



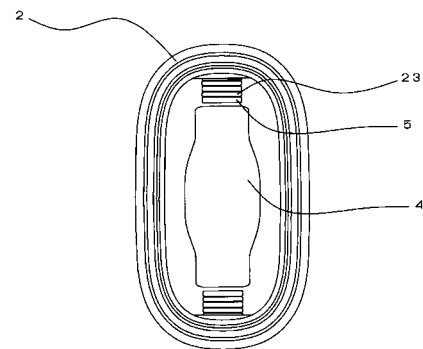
- |           |          |            |        |
|-----------|----------|------------|--------|
| 7 耳部      | 14 嵌面状凹部 | 21 嵌合溝部    | 32 外周縁 |
| 8 嵌合用溝    | 15 弁軸孔   | 22 弁体嵌合部   |        |
| 9 本体部     | 16 弁軸嵌合孔 | 23 止水部材    |        |
| 10 フランジ面  | 17 内環状凹部 | 24 環状溝部    |        |
| 11 貫通孔    | 18 鋼部    | 26 弁軸貫通孔   |        |
| 12 テーパー面  | 19 環状突起部 | 28 シートリング裏 |        |
| 13 内環状突起部 | 20 嵌合凹部  | 29 間隙      |        |

【図 3】



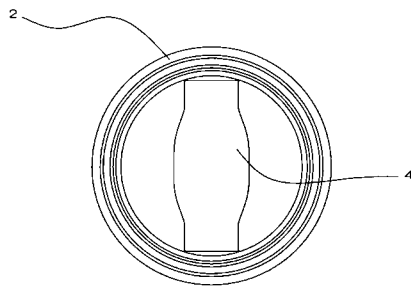
- |          |
|----------|
| 2 シートリング |
| 5 プッシュ   |
| 23 止水部材  |

【図 4】



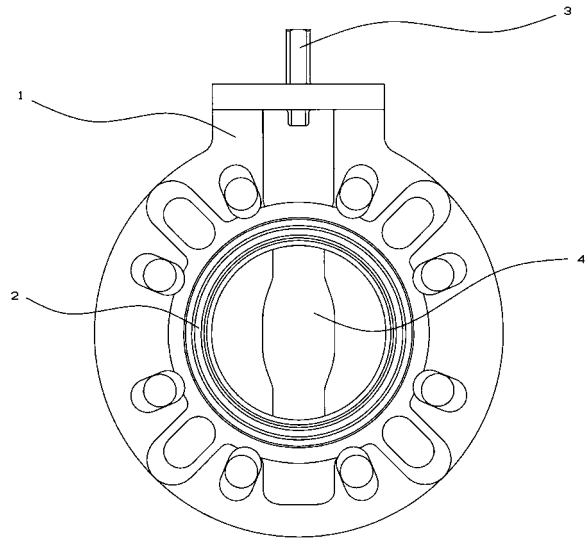
- |          |
|----------|
| 2 シートリング |
| 4 弁体     |
| 5 プッシュ   |
| 23 止水部材  |

【図 5】



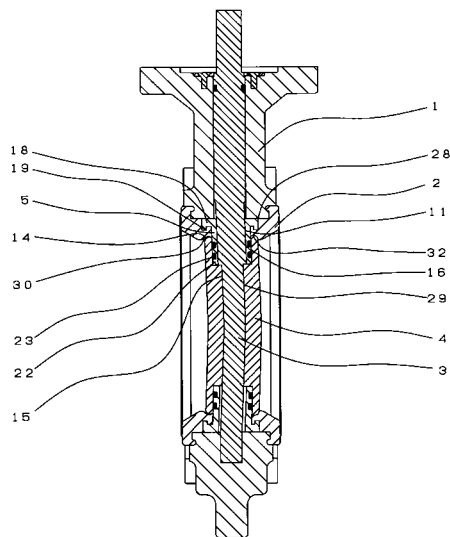
2 シートリング  
4 弁体

【図 6】



1 バルブ本体  
2 シートリング  
3 弁軸  
4 弁体

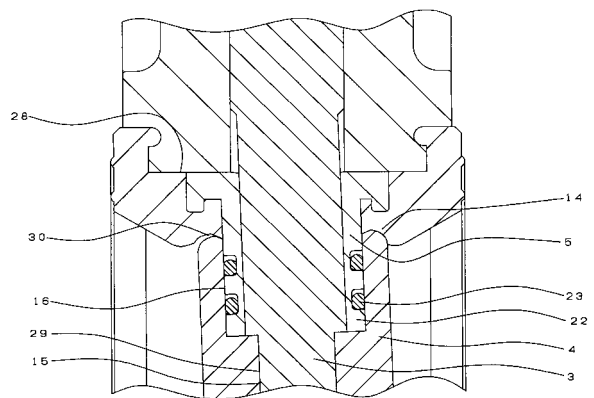
【図 7】



1 バルブ本体  
2 シートリング  
3 弁軸  
4 弁体  
5 プッシュ  
11 貫通孔  
14 球面状凹部  
15 弁軸孔  
16 弁軸嵌合孔  
18 弾部  
19 環状突起部  
22 弁体嵌合部  
23 止水部材  
28 シートリング裏

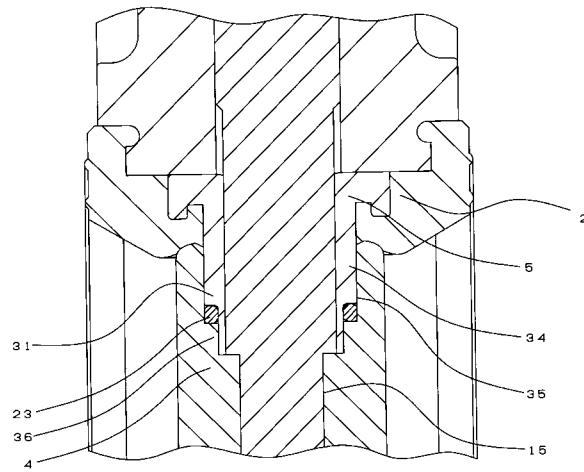
29 凹隙  
30 凹隙  
32 外周縁

【図 8】



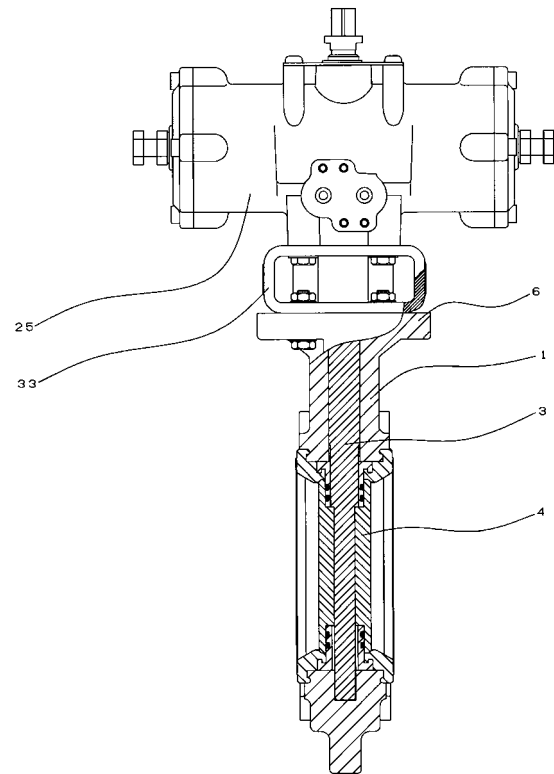
3 弁軸  
4 弁体  
5 プッシュ  
14 球面状凹部  
15 弁軸孔  
16 弁軸嵌合孔  
22 弁体嵌合部  
23 止水部材  
28 シートリング裏  
29 凹隙  
30 凹隙

【図 9】



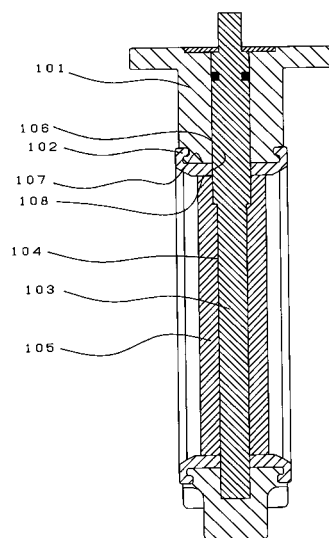
- |          |          |
|----------|----------|
| 2 シートリング | 35 弁軸嵌合孔 |
| 4 弁体     | 36 段差部   |
| 5 プッシュ   |          |
| 16 弁軸孔   |          |
| 23 止水部材  |          |
| 31 段差部   |          |
| 34 弁体嵌合部 |          |

【図 10】



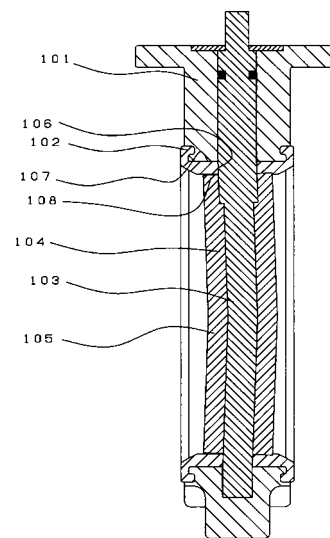
- |           |
|-----------|
| 1 バルブ本体   |
| 3 弁軸      |
| 4 弁体      |
| 6 トップフランジ |
| 25 空動式駆動部 |
| 33 取付台    |

【図 11】



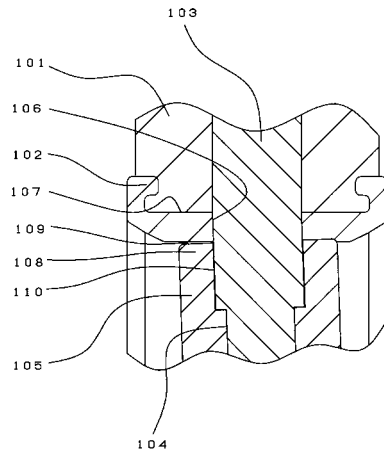
- |             |
|-------------|
| 101 バルブ本体   |
| 102 シートリング  |
| 103 弁軸      |
| 104 弁軸孔     |
| 105 弁体      |
| 106 密封部     |
| 107 シートリング蓋 |
| 108 外周縁     |

【図 12】



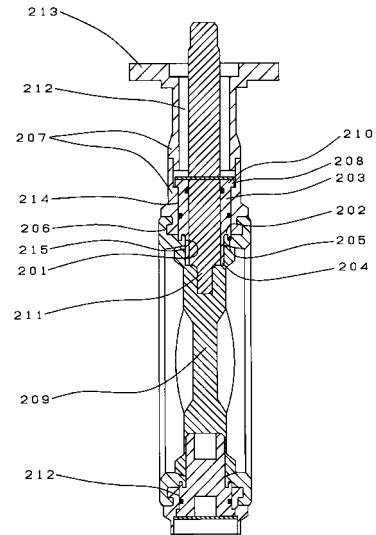
- |             |
|-------------|
| 101 バルブ本体   |
| 102 シートリング  |
| 103 弁軸      |
| 104 弁軸孔     |
| 105 弁体      |
| 106 密封部     |
| 107 シートリング蓋 |
| 108 外周縁     |

【図 13】



- 101 バルブ本体
- 102 シートリング
- 103 弁軸
- 104 弁軸孔
- 105 弁体
- 106 軸封部
- 107 シートリング蓋
- 108 外周縁
- 109 隙隙
- 110 隙隙

【図 14】



- |            |             |
|------------|-------------|
| 201 軸封部    | 211 弁軸      |
| 202 座差     | 212 貫通孔     |
| 203 大径部    | 213 トップフランジ |
| 204 小径部    | 214 貫通孔     |
| 205 環状突起   | 215 嵌合孔     |
| 206 シートリング |             |
| 207 弁本体    |             |
| 208 フランジ   |             |
| 209 弁体     |             |
| 210 プッシュ   |             |



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭47-023720(JP,U)  
特開平10-311439(JP,A)  
実公昭62-009693(JP,Y2)  
特開2007-303635(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
F16K 1/22-1/228  
F16K 41/00