

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4703235号
(P4703235)

(45) 発行日 平成23年6月15日 (2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月18日 (2011.3.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 1/226 (2006.01)

F 1 6 K 1/226

B

F 1 6 K 1/22 (2006.01)

F 1 6 K 1/22

A

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-104547 (P2005-104547)
 (22) 出願日 平成17年3月31日 (2005.3.31)
 (65) 公開番号 特開2006-283873 (P2006-283873A)
 (43) 公開日 平成18年10月19日 (2006.10.19)
 審査請求日 平成20年2月5日 (2008.2.5)

(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 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100112357
 弁理士 廣瀬 繁樹
 (74) 代理人 100082898
 弁理士 西山 雅也

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】

中空筒状の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ステムと、該ステム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、該ステム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、

外周が弁軸線方向に対して傾斜した第1のテーパ面を有する円環状突起部が、該シートリング内周の貫通孔周縁部に内径方向に突出した状態で設けられ、前記第1のテーパ面は前記ステムの軸線に垂直な面に対して20°～40°の角度で傾斜し、

前記第1のテーパ面に係合する第2のテーパ面を有するすり鉢状の円環状凹部が該弁体の弁軸孔の開口端部内周に設けられ、前記第2のテーパ面は前記ステムの軸線に垂直な面に対して25°～45°の角度で傾斜し、

前記第2のテーパ面の傾斜角度は前記第1のテーパ面の傾斜角度より大きいことを特徴とするバタフライバルブ。

【請求項 2】

前記シートリングの円環状突起部の外周に、該弁体と常時圧接するボス部を形成し、該ボス部の接触面が凹球面状に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。

【請求項 3】

前記シートリング外周の貫通孔周辺に、剛性材料からなるリングが設けられたことを特

10

20

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】

前記シートリングの貫通孔の内周に環状突起が設けられた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】

前記バルブ本体および前記弁体が合成樹脂製であ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。

【請求項 6】

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 5 のいずれかに記載のバタフライバルブ。

10

【請求項 7】

前記第 2 のテーパ面の傾斜角度は、前記第 1 のテーパ面の傾斜角度より 5 ° 大きい、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載のバタフライバルブ。

【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全閉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ステムとの間隙に流体が漏れ入るといふ弁体内部漏れの発生を防止するとともに、シートリングの貫通孔とステムとの間の軸封部から流体が漏洩することを防止し、またステムの操作トルクが高くなることなく、長期使用で連続開閉を行なっても流体がバルブの下流側やシートリングの貫通孔近傍部と弁体とのシール部や軸封部から漏洩することのない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として、図 8 に示すように中空筒状のバルブ本体 5 1 と、バルブ本体 5 1 の内周面に嵌着される環状のシートリング 5 2 と、シートリング 5 2 を貫通してバルブ本体 5 1 に支持されるステム 5 3 と、弁軸孔 5 4 にステム 5 3 を貫通してステム 5 3 に支承される弁体 5 5 とを有し、ステム 5 3 の回転により弁体 5 5 を回転させてシートリング 5 2 に圧接、離間させることでバルブの開閉を行うものがあった。このとき、樹脂製バタフライバルブは大口径になるにつれて、バルブ全閉時にかかる流体圧力によって主に弁体 5 5 のステム軸方向の中間部分に応力が集中し、その中間部を中心としたたわみが生じていた（図 9 参照）。このたわみにより通常圧接されている上流側（図 9 では右側）の弁体 5 5 の外周縁 5 8 とシートリング 5 2 とが離れてしまい、間隙 5 9 が発生し（図 10 参照）、この間隙 5 9 から弁軸孔 5 4 とステム 5 3 との間隙 6 0 に流体が漏れ入るといふ弁体内部漏れが発生する虞があった。このとき、弁体内部漏れが発生したとしても、流体圧力がかかっていない下流側（図 9 では左側）は弁体 5 5 がシートリング 5 2 に強く圧接されてシールが形成されているので、バルブから流体が漏洩することはない。しかし流体によってはステム 5 3 を腐食する虞があり、特に流体が腐食性流体の場合、腐食性流体が金属製のステム 5 3 を腐食させることにより、バルブの強度や耐久性が劣化したり破損したりする虞があるという問題があった。また、シートリング 5 2 とステム 5 3 との間の軸封部 5 6 のシールが充分に行なわれないと、高い流体圧力がかかった状態や長期使用において連続して開閉を行なうことによって軸封部 5 6 から流体が漏洩し、シートリング裏 5 7、すなわちシートリング 5 2 外周とバルブ本体 5 1 内周の間に流体が入り込み、さらにその流体が滞留することでシートリング 5 2 が内径方向へ膨らんでしまい、操作トルクが高くなったり弁体 5 5 が閉まらなくなったりする虞があるという問題があった。

30

40

【0003】

また、金属製のバタフライバルブの場合は、樹脂製ほど顕著ではないが、大口径になる

50

につれてバルブ全閉時にかかる流体圧力によって弁体５５にたわみが発生するため、弁体５５とシートリング５２との間隙５９から弁体内部漏れが発生する虞があり、また樹脂製の場合と同様にシートリング５２とステム５３との間の軸封部５６からの流体が漏洩する虞があった。また金属製の場合、腐食性流体を扱うときは弁体５５にライニングを施すが、流体が漏れ入る部分には通常ライニングは施されていないため、腐食性流体が金属製のステムを腐食させることにより、バルブの強度や耐久性が劣化したり破損したりする虞があるという問題があった。

【０００４】

上記従来の問題である軸封部から流体が漏洩することの解決方法として、シートリングの軸封装置が特許文献１に挙げられている。これは図１１に示すように、中空円筒状の流体通路を貫設した弁本体６１の全内周面に弾性材料からなるシートリング６２を定着し、シートリング６２に外周面が接離する円板状の弁体６３を弁棒６４により回転自在に軸支した中心型バタフライ弁において、シートリング６２の弁棒６４軸線と平行してシートリング６２の内周面から弁本体６１の内径方向にリング等の剛体の挿設によることなく伸び出すシートリング６２と一体の膨隆部６５と、弁棒６４軸線と直交して弁棒６４挿通孔の内周面から内方に伸び出すシートリング６２と一体の膨隆部６６とをそれぞれ形成したことを特徴とするものであった。その効果は、膨隆部６５、６６の圧縮率を他部より大きくすることにより、弁棒６４の軸線方向への流体の漏洩を確実に防止することができるものであった。

【０００５】

【特許文献１】特許第３３８９５４２号公報（第１－３頁、第３図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

前記シートリングの軸封装置は、膨隆部６５、６６により弁棒６４とシートリング６２とのシールが充分に行なわれるため、弁棒６４とシートリング６２の間の弁棒軸方向への流体の漏洩は防止される。しかしながら、バルブが全閉時にかかる流体圧力によって弁体６３にたわみが発生した場合は、図１１のような膨隆部６５によるシールでは不十分となり、すなわちシートリング６２と弁体６３との間に間隙が発生し、間隙から弁棒６４と弁体６３との取り付け部分に流体が漏れ入る弁体内部漏れが発生する虞がある。これは膨隆部６５を大きくすることで改善は可能であるが、膨隆部６５を大きくするとバルブの組み立てが困難となり、弁棒６４のトルクが高くなる問題や、膨隆部６５は弁体６３と弁本体６１との間で常に強く潰される状態になるので、短期では問題発生することはないにしても、長期使用において連続して開閉を行なうことによって、潰される膨隆部６５がへたってシール性が低下してしまい、下流側へ流体が漏洩する虞や、弁体内部漏れが発生して弁棒６４が腐食する虞があるという問題があった。

【０００７】

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全閉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内部漏れの発生を防止し、シートリングの貫通孔とステムとの間の軸封部から流体が漏洩することを防止し、またステムの操作トルクが高くなることなく、長期使用で連続開閉を行なっても流体が漏洩することのない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】

【０００８】

本発明の構成を、図１及び図３を参照しつつ説明すると、中空筒状のバルブ本体３の内周面に嵌着されるシートリング１と、シートリング１の貫通孔９、１０を貫通してバルブ本体３に支持されるステム４と、ステム４を弁軸孔１６に取り付けて支承される円板状の弁体２とを有し、ステム４の回動とともに弁体２を回動させて開閉を行うバタフライバルブにおいて、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、シートリング１内周の貫通孔９、１０周縁部に内径方向に突出した状態で設けられ、すり鉢

状の円環状凹部 17 が弁体 2 の弁軸孔 16 の開口端部内周に設けられたことを第 1 の特徴とする。

【0009】

また、前記シートリング 1 の円環状突起部 13 の外周に、弁体 2 に常時圧接するボス部 14 を形成し、ボス部 14 の接触面が凹球面状に設けられたことを第 2 の特徴とする。

【0010】

また、前記シートリング 1 外周の貫通孔 9、10 周辺に、剛性材料からなるリング 15 が設けられたことを第 3 の特徴とする。

【0011】

また、前記シートリング 1 の貫通孔 9、10 の内周に環状突起 11 が設けられたことを第 4 の特徴とする。

【0012】

また、前記バルブ本体 3 および前記弁体 2 が合成樹脂製であることを第 5 の特徴とする。

【0013】

さらに、前記弁体が手動式、空動式及び電動式のいずれか 1 つの駆動によって回転されることを第 6 の特徴とする。

【0014】

本発明において、シートリング 1 の円環状突起部 13 の形状は、外周が弁軸線方向に向かってテーパ面 12 を有している構成であればその形状は特に限定されず、円錐形状や截頭円錐形状などでも良いが、バタフライバルブの開閉トルクを高くせずに組み立てを容易にするためには截頭円錐形状であることが好ましい。また、シートリング 1 及び弁体 2 のテーパ面 12 及び 18 は、緩やかな球面状になるように設けても良い。

【0015】

また、シートリング 1 の円環状突起部 13 のテーパ面 12 は、ステム 4 の軸線に垂直な面に対して $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲であることが好ましく、 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ の範囲であることがより好ましい。同様に、弁体 2 の円環状凹部 17 のテーパ面 18 は、ステム 4 の軸線に垂直な面に対して $25^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲であることが好ましく、 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲であることがより好ましい。これは、シートリング 1 と弁体 2 とのシール性を考慮した場合、テーパ角度が大きいくほどシール性が向上するので、必要なシール性を得るためにはテーパ面 12 は 20° より大きくし、テーパ面 18 は 25° より大きくすることが好ましいからである。また、テーパ角度が大きくなりすぎて組み立てを行なう際に芯合わせを困難とさせないように、テーパ面 12 は 40° より小さくし、テーパ面 18 は 45° より小さくすることが好ましい。ここで、弁体 2 のテーパ面 18 のテーパ角度は、シートリング 1 のテーパ面 12 のテーパ角度より 5° 程度大きくすることが好適である。これは、弁体 2 のテーパ面 18 をシートリング 1 のテーパ面 12 より 5° 程度大きく設けていれば、円環状突起部 13 が円環状凹部 17 に必要以上強く押し付けられることがなく、円環状突起部 13 の長期使用においてシール性を維持できるので好適だからである。

【0016】

また、円環状凹部 17 に円環状突起部 13 を嵌合するように組み立てるので、弁体 2 とシートリング 1 との芯合わせができ、バルブの組み立てを容易に行なうことができる。さらに、円環状凹部 17 に円環状突起部 13 を嵌合することでシートリング 1 は弁体 2 とバルブ本体 3 との間で強く押し潰されることはないため、トルクが高くなることがなく、強く押し潰される部分がへたることにより長期使用においてシール性の低下が起こることがない。

【0017】

また、シートリング 1 の円環状突起部 13 の外周近傍部のスラスト面に、バルブの開閉にかかわらずに弁体 2 の弁軸孔 16 の開口端面と常時圧接するボス部 14 を設けても良い。弁体 2 の弁軸孔 16 の開口端面と接触するボス部 14 の接触面が、弁軸孔 16 の開口端面と相補形状の凹球面状に形成されることにより、弁体 2 の回転をスムーズにして、トル

10

20

30

40

50

クを高くすることなく弁座シール性を高めることができる。

【0018】

また、シートリング1外周の貫通孔9、10周辺に、剛性材料からなるリング15を設けても良い。これは、流体圧力がかかることで弁体2にたわみが発生した場合に、シートリング1を変形させる応力が加わることでシートリング1の貫通孔9、10が偏心することを防ぐので、軸封部21のシール性の低下や、高圧下での流体の漏洩を防ぎ、シートリング1の貫通孔9、10とステム4との長期シール性を維持することができ、好適である。なお、リング15の材質はシール性を維持できる強度が得られる剛性材料であれば、鋳鉄、鋳鋼、炭素鋼、ステンレス、チタンなどの金属製や、塩化ビニル樹脂（以下、PVCと記す）、ポリプロピレン（以下、PPと記す）、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（以下、PPSと記す）、ポリジシクロペンタジエン（以下、PDCPDと記す）、FRPなどの合成樹脂製でも良く、特に限定されない。このうちSCS13などのステンレス鋳鋼は、耐腐食性、コストおよび生産性に優れるため好適である。

【0019】

また、シートリング1の貫通孔9、10の内周に、環状突起11を設けても良い。これは環状突起11を設けることにより、シートリング1とステム4とを線接触させてシール部分を集中させることで、シートリング1とステム4の軸封部21のシール性を高めるため好適である。また、環状突起11は、前記リング15と併用することでシール性をより向上させることができる。

【0020】

本発明のバルブ本体3および弁体2の材質としては、PVCや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、PVDF、PE、PPS、PDCPD、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3および弁体2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。

【0021】

本発明のステム4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1の材質は、弾性材料であることが好ましく、EPDM、NBR、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。

【0022】

本発明のバタフライバルブの駆動は、バルブ本体3から突出したステム4の一端部に直接ハンドルを取り付けたり、ギアボックスを介してハンドルを取り付けたりして手動式で行なわれることが主体であるが、空気圧による空動式（図7参照）、モーターなどによる電動式（図示せず）による駆動でも良く、特に限定されない。

【発明の効果】

【0023】

本発明に係るバタフライバルブは以上のような構造を有しており、それにより以下の優れた効果が得られる。

（1）シートリングに円環状突起部を設け、弁体に円環状凹部を設けることにより、バタフライバルブの全閉時に流体圧力によって弁体にたわみが発生しても、弁体の弁軸孔とステムとの間隙に流体が漏れ入るという弁体内部漏れの発生が防止されるため、流体によってステムが腐食されることが防止できる。

（2）シートリングの円環状突起部と弁体の円環状凹部とを嵌合するように組み立てることにより、弁体とシートリングとの芯合わせができ、組み立てを容易に行なうことができる。さらにシートリング1が弁体2とバルブ本体3の間で強く押し潰されることがないため、トルクが高くなることがなく、強く押し潰される部分がへたることにより長期使用

10

20

30

40

50

においてシール性の低下が起こることもない。

(3) シートリングの円環状突起部の外周に、弁体に常時圧接するボス部を形成し、ボス部の接触面を凹球面状に設けることにより、弁体の回転をスムーズにしてトルクを高くすることなく、弁座シール性を高めることができる。

(4) シートリング外周の貫通孔周辺に剛性材料からなるリングを設けたり、シートリングの貫通孔の内周に環状突起を設けたりすることにより、軸封部のシール性を向上させ流体の漏洩を防止することができる。

(5) 長期使用において、全開全閉を繰り返し行っても流体の漏洩がなく、長期シール性を維持することができる。

(6) バルブ本体および弁体が合成樹脂製であることにより、特に大口径のバタフライバルブが軽量となり作業性を向上させ、腐食性流体の用途においても腐食の問題なく使用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の第1の実施形態について図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。図1は本発明の第1の実施形態であるバタフライバルブの全閉時を示す縦断面図である。図2は図1の上流側に流体圧力がかか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3は図2の要部拡大縦断面図である。図4は本発明のシートリングと弁体を示す要部拡大縦断面図である。図5は本発明のバタフライバルブのシートリングを示す一部切り欠き斜視図である。図6は本発明のバタフライバルブの弁体を示す一部切り欠き斜視図である。図7は本発明の第2の実施形態である空動式の駆動によるバタフライバルブの縦断面図である。

【0025】

図1乃至図6において、1はEPDM製のシートリングであり、中空筒状の本体部5とその両側面のフランジ面6が一体的に形成されている。本体部5の外周の中央部には断面矩形状の環状突条7が設けられており、後記バルブ本体3の内周面に設けられた嵌合用溝に嵌合されシートリング1が移動しないようになっている。フランジ面6の外周は円形状に形成されており、フランジ面6の上端に内方に突出して設けられた耳部8は後記バルブ本体3の両端面に設けられた嵌合用溝に嵌合してシートリング1が移動しないようになっている。

【0026】

また、シートリング1の本体部5の後記ステム4軸線方向の上下にはステム4が貫通するための貫通孔9、10が形成され、貫通孔9、10の内周には貫通孔9、10内径方向に突き出た断面半円状の環状突起11が設けられている。シートリング1の内周は、平坦面であつ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9、10の周縁部に内径方向に突出した状態で設けられている。円環状突起部13の形状は截頭円錐形状であり、テーパ面12はステム4の軸線に垂直な面に対して30°になるように設けられている。シートリング1の円環状突起部13の外周には、後記弁体2と常時圧接するボス部14が設けられている。ボス部14は、接触面が弁体2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。

【0027】

2は円形状のPP製の弁体であり、後記バルブ本体3の内部中央に配置されている。弁体2を貫通した弁軸孔16が弁体2中央に設けられ、後記ステム4を弁軸孔16に回動不能に貫通させ、ステム4に支承されている。弁体2の弁軸孔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。円環状凹部17のテーパ面18は、ステム4の軸線に垂直な面に対して35°になるように設けられ、テーパ面18と弁体2の外周縁19との境目であるエッジ部23にはRすなわち適度な丸みが設けられている。弁体2の円環状凹部17とシートリング1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、弁体２はステム４の回転に伴ってバルブ本体３内で回転し、弁体２の外周縁１９がシートリング１の内周に圧接、離間されることによってバルブの開閉を行う。

【００２８】

３は中空筒状のＰＰ製のバルブ本体であり、上部には外周に突出した略円盤状のトップフランジ２０が設けられている。バルブ本体３の内周面にはシートリング１が嵌着されている。バルブ本体３の内周面中央には、シートリング１外周の中央部に設けられた環状突条７が嵌合するように、嵌合用溝が設けられている。バルブ本体３の両端面の開口部周辺にはシートリング１の耳部８が嵌合される嵌合用溝が設けられている。

【００２９】

４はＳＵＳ４０３製のステムでありバルブ本体３に支持されている。ステム４の上端部は、バルブ本体３の上部に設けられたトップフランジ２０中央から突出して配置されている。またステム４中央部は、バルブ本体３及びシートリング１に回転可能な状態で密着貫通されている。

【００３０】

次に本発明の第２の実施形態である空動式の駆動によるバタフライバルブについて説明する。

【００３１】

図７において、２６は空気圧による空動式駆動部であり、バタフライバルブのトップフランジ２７に取付台２８を介して取り付けられている。空動式駆動部２６の駆動はステム２９の上部に伝達され、ステム２８を回転させて弁体３０を回転させることによりバルブの開閉を行う。なお、空動式駆動部２６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い。その場合、電気式駆動部は取付台を介してバタフライバルブに搭載される。

【００３２】

次に第１の実施形態のバタフライバルブを全閉させ、上流側に流体圧力がかかったときのバタフライバルブの動作について説明する。

【００３３】

バルブが全開の状態からステム４を回転させると、それに伴い弁体２も回転し、弁体２の外周縁１９がシートリング１の内周に圧接されてバルブが全閉の状態になり（図１の状態）、シートリング１の内周と弁体２の外周縁１９により弁座がシールされる。このとき、弁体２の外周縁１９の弁軸孔１６付近は、ボス部１４に常に圧接されてシールが行なわれ、さらにシートリング１の円環状突起部１３と弁体２の円環状凹部１７とによりシールが行なわれている。このような構成によれば、ボス部１４の接触面と円環状突起部１３のテーパ面１２とによる二重シールにより、弁体２の弁軸孔１６とステム４との間隙２５に流体が漏れ入る（以下、弁体内部漏れと記す）ことを防止することができる。また、シートリング１とステム４との間の軸封部２１は、リング１５を設けることにより、流体圧力がかかったときに弁体２にたわみが発生し、シートリング１を変形させる応力が加わったとしても、シートリング１の貫通孔９、１０が偏心することがないため、軸封部２１のシール性が低下することがない。また、環状突起１１によりステム４とのシール性が向上するため、確実なシールが行なわれる。このため軸封部２１からシートリング裏２２、すなわちシートリング１外周とバルブ本体３内周の間に流体が漏洩することを防止することができる。

【００３４】

次に、図１の状態から上流側（図１では右側）に流体圧力がかかったとき、主に弁体のステム４軸方向の中間部分に応力が集中し、その中間部を中心としたたわみが生じる（図２の状態）。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。このたわみにより、通常は互いに圧接されている上流側（図２では右側）の弁体２の外周縁１９とシートリング１のボス部１４とが離れてしまい、間隙２４が発生してしまう（図３参照）。しかし、弁体２のたわみによって弁体２のエッジ部２３がシートリング１の円環状突起部

10

20

30

40

50

13のテーパ面12に食い込み、弁体2のテーパ面18にシートリング1のテーパ面12が圧接されることでシールが形成されるため、弁体内部漏れが防止される。故に流体によるステムの腐食も防止される。一方、下流側では弁体2がたわみによって弁体2の外周縁19がボス部14に食い込み、さらにテーパ面12、18によって二重シールが形成されるので、弁体2にたわみが発生しても下流側に流体が漏洩することはない。また、軸封部21についてはたわみが発生してもシール性にほとんど影響しない。

【0035】

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。

【0036】

(1) 弁座のシール性試験

JIS B 2032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1.1倍として0.83MPaの水圧を1分間加えた後、下流側への漏れ、弁体内部漏れ及び軸封部21の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2とシートリング1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2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、軸封部21の漏れはシートリング裏22側へ水が入りこむことによるシートリング1内径側の膨れで漏れの有無を確認した。

【0037】

(2) 耐久性試験

JIS B 2032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1万回に達すると上記シール性試験を行ない、全開全閉操作が合計で10万回に達するまで試験を行なった。

【0038】

実施例1

口径350mmであり、本発明の第1の実施形態、すなわちシートリング1に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、弁体2にすり鉢状の円環状凹部17を設け、またシートリング1外周の貫通孔9、10周辺にリング15、貫通孔9、10内周に環状突起11を設け、円環状突起部13の外周に弁体2と常時圧接する接触面が凹球面状のボス部14を設けた構成のバタフライバルブを用いて、弁座漏れ試験、耐久性試験を行なった。試験結果を表1に示す。なお表1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。

【0039】

比較例1

実施例1において、弁体2に円環状凹部17を設けずに平坦すなわちフラットな状態にしたバタフライバルブを用いて、弁座漏れ試験、耐久性試験を行なった。試験結果を実施例と併せて表1に示す。

【0040】

比較例2

実施例1において、シートリング1に円環状突起部13の代わりに断面が半円状の環状突起を設け、弁体2に円環状凹部17を設けずにフラットな状態にしたバタフライバルブを用いて、弁座漏れ試験、耐久性試験を行なった。試験結果を実施例及び比較例1と併せて表1に示す。

【0041】

比較例3

実施例1において、シートリング1に円環状突起部13を設けずにフラットな状態にし、弁体2に円環状凹部17を設けずにフラットな状態にしたバタフライバルブを用いて、弁座漏れ試験、耐久性試験を行なった。試験結果を実施例、比較例1及び比較例2と併せて表1に示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

【表 1】

表 1 弁座のシール性試験および耐久性試験

		実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3
弁座のシール性試験		良	良	良	不良
耐久性試験	1 万回	良	良	不良	—
	2 万回	良	良	—	—
	3 万回	良	良	—	—
	4 万回	良	良	—	—
	5 万回	良	良	—	—
	6 万回	良	良	—	—
	7 万回	良	良	—	—
	8 万回	良	良	—	—
	9 万回	良	良	—	—
	1 0 万回	良	不良	—	—

【 0 0 4 3 】

表 1 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 ～ 比較例 3 はそれぞれ弁体内部漏れが発生した。この結果から、以下のことが確認できる。実施例 1 のようにシートリング 1 に円環状突起部 1 3、弁体 2 に円環状凹部 1 7 を設けることにより、比較例 1 または 2 のようにシートリング 1 にのみ円環状突起部 1 3 または断面半円状の環状突起を設けた構成や、比較例 3 のようにシール性を向上させる手段がない構成のバタフライバルブに比べて、高い流体圧力がかかって弁体 2 にたわみが発生しても問題なく弁体 2 とシートリング 1 とのシールができ、さらに長期使用において全開全閉を繰り返し行なってもシートリング 1 がへたることなく長期シール性を維持することができる。このため実施例 1 においては、弁体漏れが発生することがなく、流体によってステム 4 が腐食することもない。

【 0 0 4 4 】

また、比較例 1 と比較例 2 の比較により、円環状突起部 1 3 を設けた方が、断面半円状の環状突起を設けたものよりも長期使用において全開全閉を繰り返すことによる耐久性が向上することがわかる。従って、円環状突起部 1 3 の構成によりシール性を向上させることができる。

【 0 0 4 5 】

また、実施例 1 と比較例 1 の比較により、円環状凹部 1 7 が設けられていない比較例 1 の円環状突起部 1 3 は、バルブ本体 3 と弁体 2 との間で常に強く押し潰される構成であり、短期間の耐水性は問題ないが、長期使用においては、全開全閉を繰り返すことによって円環状突起部 1 3 の押し潰される部分がへたるため、押しつぶされた部分のシール性が低下し、そこから漏れが発生することがわかる。

【 0 0 4 6 】

また、軸封部 2 1 のシール性については、シートリング 1 外周の貫通孔 9、1 0 周辺に

設けたリング１５と、貫通孔９、１０内周に設けた環状突起１１により、流体の漏洩はなかった。なお、実施例１については、弁体２とシートリング１とが本発明の構成により確実にシールが行なわれているため、軸封部２１まで流体は流れ込んでいない。

【図面の簡単な説明】

【００４７】

【図１】本発明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の上流側に流体圧力がかか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３】図２の要部拡大縦断面図である。

【図４】本発明のシートリングと弁体を示す要部拡大縦断面図である。

10

【図５】本発明のバタフライバルブのシートリングを示す一部切り欠き斜視図である。

【図６】本発明のバタフライバルブの弁体を示す一部切り欠き斜視図である。

【図７】本発明の第２の実施形態である空動式の駆動によるバタフライバルブの縦断面図である。

【図８】従来のバタフライバルブの縦断面図である。

【図９】図８の上流側に流体圧力がかか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１０】図８の要部拡大縦断面図である。

【図１１】従来のバタフライバルブの膨隆形状及びシート面圧の説明図である。

【符号の説明】

20

【００４８】

１ シートリング

２ 弁体

３ バルブ本体

４ ステム

５ 本体部

６ フランジ面

７ 環状突条

８ 耳部

９ 貫通孔

30

１０ 貫通孔

１１ 環状突起

１２ テーパ面

１３ 円環状突起部

１４ ボス部

１５ リング

１６ 弁軸孔

１７ 円環状凹部

１８ テーパ面

１９ 外周縁

40

２０ トップフランジ

２１ 軸封部

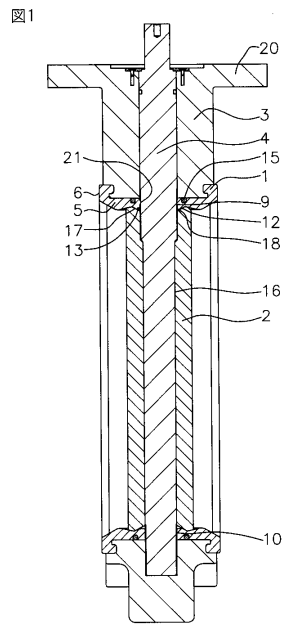
２２ シートリング裏

２３ エッジ部

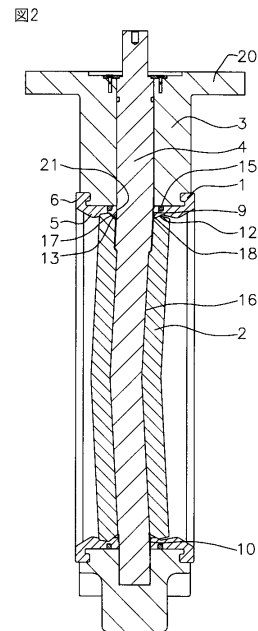
２４ 間隙

２５ 間隙

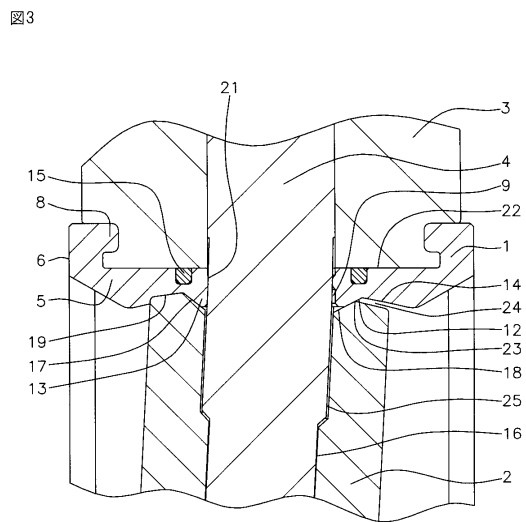
【図 1】



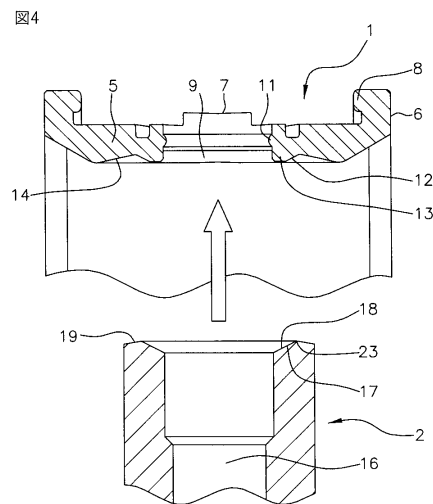
【図 2】



【図 3】

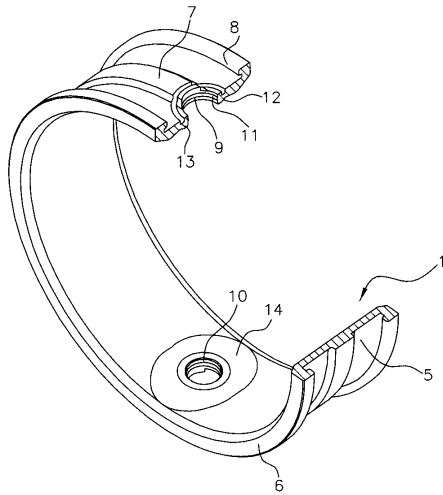


【図 4】



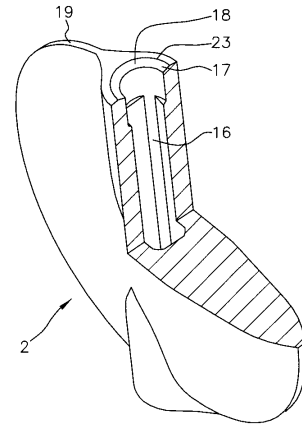
【図 5】

図5



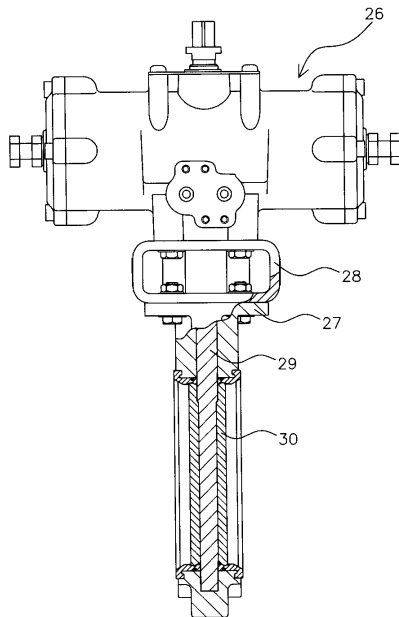
【図 6】

図6



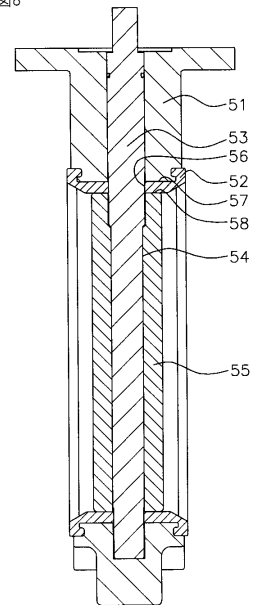
【図 7】

図7



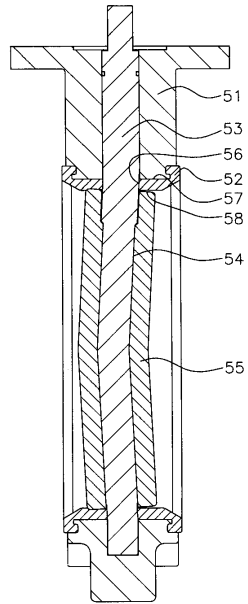
【図 8】

図8



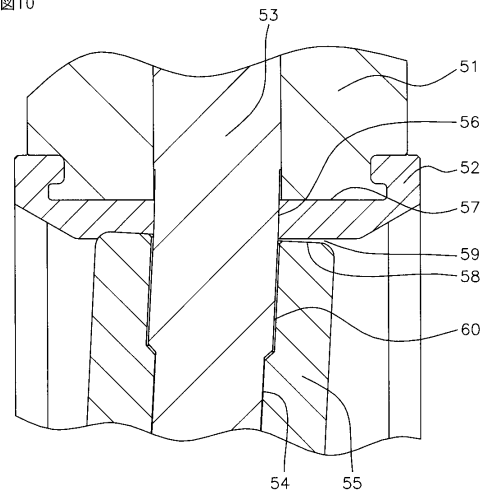
【図 9】

図9



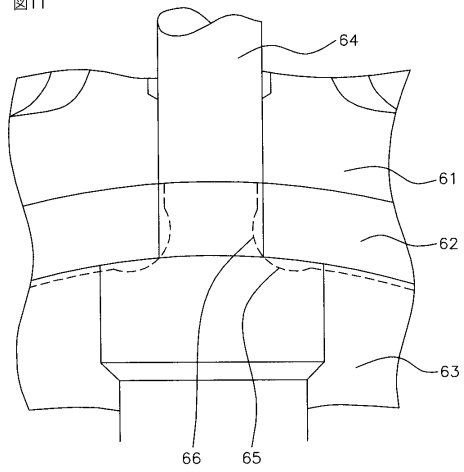
【図 10】

図10



【図 11】

図11



フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 佐藤 幸宣
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 北村 一

- (56)参考文献 実公平03-002063(JP,Y2)
実開昭55-119457(JP,U)
実開昭55-144255(JP,U)
特開2003-329150(JP,A)
特開2004-150595(JP,A)
特開2002-089740(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
F16K 1/226;1/22