

(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 16K 1/226 (2006.01)  
F 16K 1/22 (2006.01)F 16K 1/226  
F 16K 1/22B  
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、該ステムの回動とともに弁体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動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シ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を防止するとともに、シートリングの貫通孔とシ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、またシステムの操作トルクが高くなることがなく、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 51 と、バルブ本体 51 の内周面に嵌着される環状のシートリング 52 と、シートリング 52 を貫通してバルブ本体 51 に支持されるシステム 53 と、弁軸孔 54 にシステム 53 を貫通してシステム 53 に支承される弁体 55 とを有し、システム 53 の回動により弁体 55 を回動させてシートリング 52 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 55 のシ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 55 の外周縁 58 とシートリング 52 とが離れてしまい、間隙 59 が発生し(図 10 参照)、この間隙 59 から弁軸孔 54 とシステム 53 との間隙 60 に流体が漏れ入るという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 55 がシートリング 52 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システム 53 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システム 53 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 52 とシステム 53 との間の軸封部 56 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 56 から流体が漏洩し、シートリング裏 57、すなわちシートリング 52 外周とバルブ本体 51 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 52 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 55 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。 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

10

20

30

40

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と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と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との間に隙間が発生し、隙間から弁棒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續して開閉を行なうことによって、潰される膨隆部65がへたつ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がなく、長期使用で連續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

10

20

30

40

50

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 10 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動される 20 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° ~ 40° の範囲であることが好ましく、25° ~ 35° 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° ~ 45° の範囲であることが好ましく、30° ~ 40° 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 30 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ということがない。

【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、<sup>10</sup> 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。<sup>20</sup>

#### 【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。<sup>30</sup>

#### 【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。<sup>40</sup>

(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<sup>50</sup>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

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。 10

#### 【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る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。 20

##### 【0025】

図1乃至図6において、1はE P D M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。 30

##### 【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、平坦面でか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。また、シートリング1の外周の貫通孔9、10の周辺には、S C S 1 3製のリング15が嵌着されている。 40

##### 【0027】

2は円形状のP P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 50

13が嵌合するように組み立てられ、弁体2はステム4の回動に伴ってバルブ本体3内で回動し、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に回動可能の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を回動させて弁体30を回動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を回動させると、それに伴い弁体2も回動し、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。故に流体によるシ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0.83 MPa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1万回に達するごとに上記シール性試験を行ない、全閉全開操作が合計で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」は漏れが生じなかつことを示し、「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

【0042】

【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	—	—
	10万回	良	不良	—	—

【0043】

表1に示したように、実施例1は10万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13、弁体2に円環状凹部17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13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。

【0044】

また、比較例1と比較例2の比較により、円環状突起部13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13の構成によりシール性を向上させることができる。

【0045】

また、実施例1と比較例1の比較により、円環状凹部17が設けられていない比較例1の円環状突起部13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13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。

【0046】

また、軸封部21のシール性については、シートリング1外周の貫通孔9、10周辺に

10

20

30

40

50

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】

【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
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
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

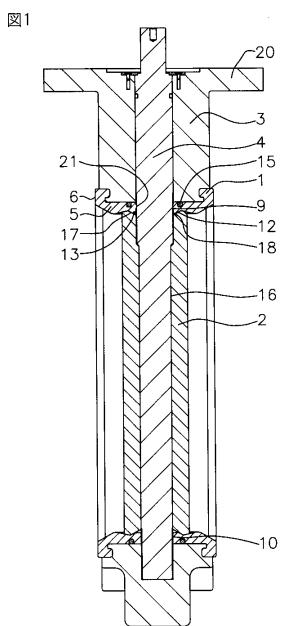
10

20

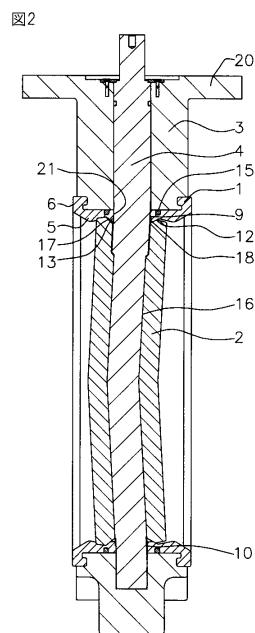
30

40

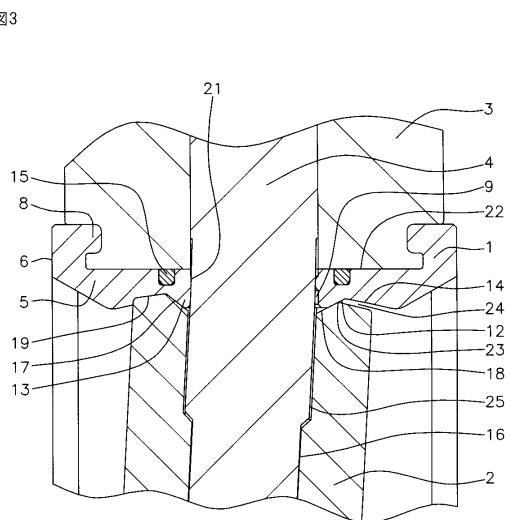
【図1】



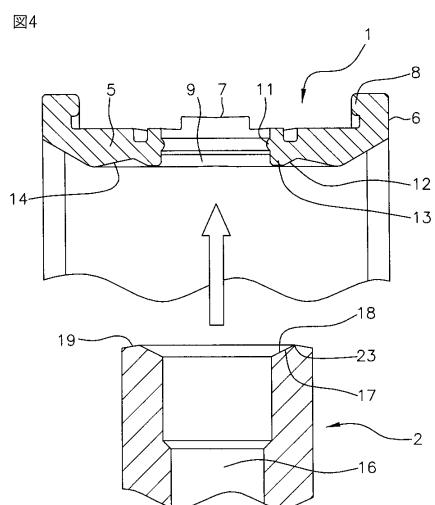
【図2】



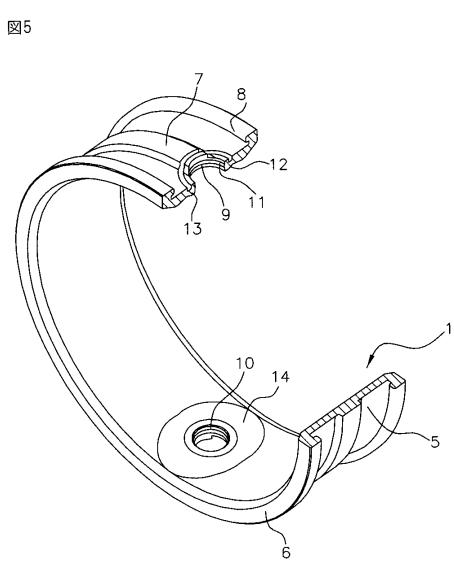
【図3】



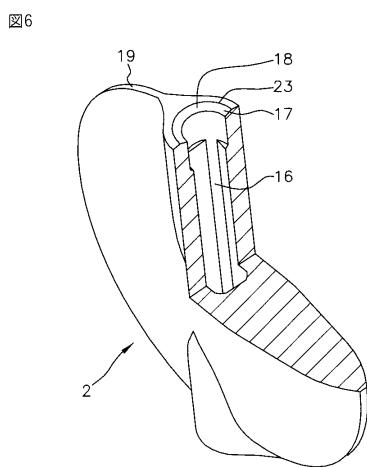
【図4】



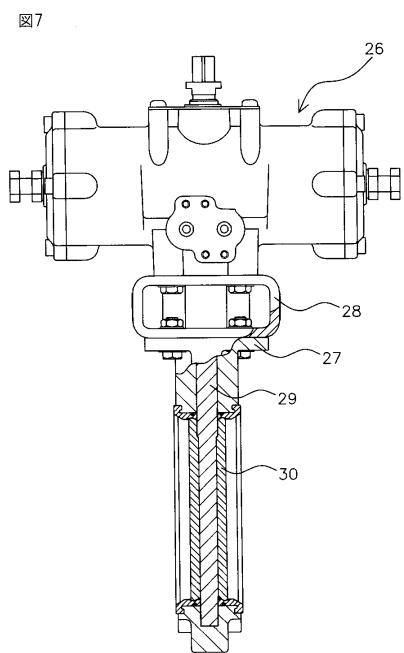
【図5】



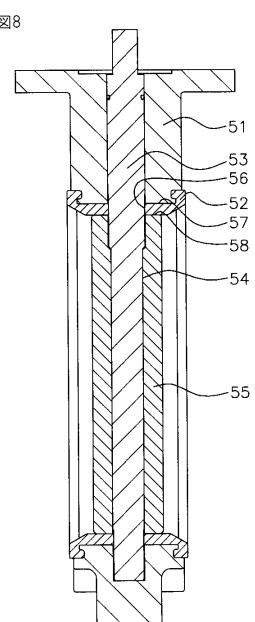
【図6】



【図7】

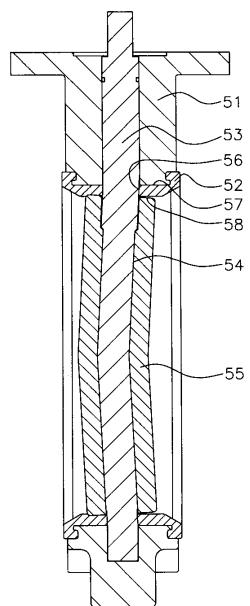


【図8】



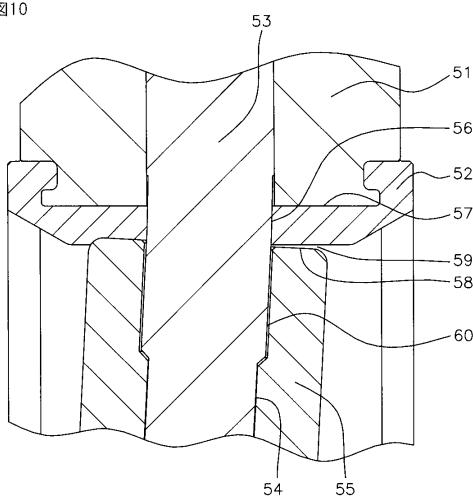
【図9】

図9



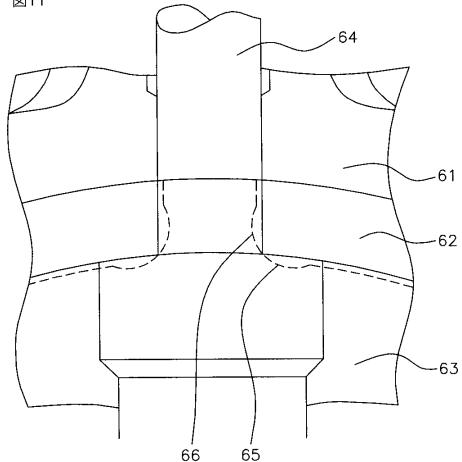
【図10】

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)

F 16 K 1 / 226 ; 1 / 22