

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4601050号
(P4601050)

(45) 発行日 平成22年12月22日 (2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日 (2010.10.8)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 K 1/22 (2006.01)	F 1 6 K 1/22 E
F 1 6 K 1/226 (2006.01)	F 1 6 K 1/226 D
F 1 6 K 1/32 (2006.01)	F 1 6 K 1/32 B

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-365060 (P2004-365060)	(73) 特許権者	390002381
(22) 出願日	平成16年12月16日 (2004.12.16)		株式会社キッツ
(65) 公開番号	特開2006-170348 (P2006-170348A)		千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 1 〇 番 1
(43) 公開日	平成18年6月29日 (2006.6.29)	(74) 代理人	100101971
審査請求日	平成19年12月14日 (2007.12.14)		弁理士 大畑 敏朗
		(72) 発明者	宮下 幸博
			山梨県北杜市長坂町長坂上条 2 〇 4 〇 番地
			株式会社キッツ長坂工場内
		(72) 発明者	浦野 茂
			山梨県北杜市長坂町長坂上条 2 〇 4 〇 番地
			株式会社キッツ長坂工場内
		(72) 発明者	佐藤 好治
			山梨県北杜市長坂町長坂上条 2 〇 4 〇 番地
			株式会社キッツ長坂工場内

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】

流体の流路が形成されたボディーと、
嵌合部を途中に備えて径方向に貫通した弁棒挿入孔が形成され、前記流路上に配置されて当該流路を開閉可能な板状の弁体と、

前記ボディーに挿通されるとともに前記弁棒挿入孔に挿入されて前記嵌合部と嵌合され、
 当該嵌合部で回転力を伝達して前記弁体を回転駆動する第 1 の弁棒と、

前記ボディーに回転自在に支持されるとともに前記第 1 の弁棒とは反対側から前記弁棒挿入孔に挿入され、前記第 1 の弁棒と同軸上に配置されて前記第 1 の弁棒と共通の前記嵌合部に嵌合され、前記弁体の中心よりも前記第 1 の弁棒の挿入縁部側で前記弁体を支持する第 2 の弁棒と、

を有し、

前記第 1 の弁棒および前記第 2 の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面は同一形状とされ、

前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、前記第 1 の弁棒および前記第 2 の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の前記断面と同一形状とされることを特徴とするバタフライバルブ。

【請求項 2】

前記第 1 の弁棒および前記第 2 の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面と、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、角形であることを特徴

10

20

とする請求項 1 に記載のバタフライバルブ。

【請求項 3】

前記第 1 の弁棒および前記第 2 の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面と、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、一部分が直線となった形状であることを特徴とする請求項 1 に記載のバタフライバルブ。

【請求項 4】

前記第 1 の弁棒および前記第 2 の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面と、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、前記弁棒挿入孔の軸方向に延びる複数の溝が形成されたスプライン形状であることを特徴とする請求項 1 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】

本発明はバタフライバルブに関し、特に弁体を支持する弁棒が分割された分割式弁棒タイプのバタフライバルブに有効な技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

給排水、空調設備、各種産業プラント、工場プロセスなどにおいては、円板状の弁体の回転によって流体の流通を制御する弁装置であるバタフライバルブが広く用いられている。

20

【0003】

このバタフライバルブは、弁体を支持する弁棒により、1 本式弁棒タイプと分割式弁棒タイプとに分類される。

【0004】

1 本式弁棒タイプは、例えば実開平 5 - 2 5 0 7 6 号公報に記載のように、ボディーの外側から挿通された 1 本の弁棒を円板状の弁体の径方向に貫通させ、弁棒と直交する方向から弁体と弁棒とにテーパボルトを貫挿してこれをナットによって一体結合固定したものである（実開平 5 - 2 5 0 7 6 号公報、図 6 参照）。

【0005】

また、分割式弁棒タイプは弁棒が 2 本用いられたもので、上部側（ボディーから突出した側）に位置する第 1 の弁棒は、その先端部に形成された角柱形の部分が弁体に嵌挿されて結合され、弁体を回り止め状態に保持して固定される。また、下部側（第 1 の弁棒と反対側）に位置する第 2 の弁棒は、先端が断面丸形のままで弁体に回転自在に挿入される（実開平 5 - 2 5 0 7 6 号公報、図 7 参照）。

30

【0006】

なお、実開平 6 - 5 8 2 7 8 号公報には、第 1 の弁棒と弁体の挿通孔とをテーパ形状にし、第 1 の弁棒と第 2 の弁棒とを螺合することで 1 本式弁棒タイプに近い状態の強度を持たせるようにした分割式弁棒タイプが開示されている。

【特許文献 1】実開平 5 - 2 5 0 7 6 号公報

【特許文献 2】実開平 6 - 5 8 2 7 8 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、1 本式弁棒タイプは、両端がボディーに支持された 1 本の弁棒と弁体とがテーパボルトにより強固に一体結合されているために、結合部のガタや駆動回転の狂い、あるいは流体圧による弁棒のたわみの抑制に有効であるが、次のような 3 つの欠点が挙げられる。

【0008】

1 つ目は、弁体の表面に弁棒との結合用のテーパボルトの頭やナットが露出しているため、流体の機械的作用による侵食（エロージョン）が起きることが懸念されるという点で

50

ある。

【 0 0 0 9 】

2 つ目は、組み立て前に外段取りで事前に弁棒と弁体とを対で仮組みしてテーパボルト用の貫通孔を明ける加工方法、つまり共明け加工を行うため、孔明け後の弁体と弁棒とをセットで管理しなければならない手間が必要になるという点である。

【 0 0 1 0 】

そして、3 つ目は、バルブの組み立てで孔加工した弁棒をゴムシートに挿通する際に、弁棒加工孔でゴムシートを損傷してしまうおそれがあるという点である。

【 0 0 1 1 】

また、分割式弁棒タイプは、テーパボルトなど弁棒と弁体とを固定する部品が不要なためにエロージョンなど発生懸念がなく、共明け加工など現物合わせの加工がないために弁体と弁棒とをセットで管理する必要がなく、さらに弁棒加工孔がないのでゴムシートを損傷するおそれもないので、1 本式弁棒タイプの欠点はないものの、次のような2 つの欠点が挙げられる。

【 0 0 1 2 】

1 つ目は、弁棒と弁体との嵌合部には組み立て上クリアランスが必要なため、組み立て後の両者にはガタが発生する。そして、第1の弁棒は、当該弁棒を駆動するための駆動部との接続機能の必要性から長く設計され、ボディーとこのボディーに取り付けられたスタンドの2カ所で支持されることから、ガタによる倒れ(変位)は少ない。その一方、第2の弁棒は、その支持部位がボディーのみで、しかも価格面や省スペースの点から長さを短くして先端丸形状のままで弁体に回転自在に挿入されており、第2の弁棒の弁体接続側端部が、第1の弁棒との接続部を支点とする弁体変位の最大発生領域(第2の弁棒の挿入縁部付近)に位置しているので、ガタがあると、流体圧を受けた弁体の変位に伴って傾倒するという点である。

【 0 0 1 3 】

2 つ目は、1 本式弁棒タイプはボディーの弁棒挿入孔や軸受けに対して「両端支持梁」の構造のため、流体圧による弁棒自体の曲がりや歪みは少ないが、分割式弁棒タイプでは2つの「片持ち梁」を併せ持った構造に近いため、閉状態の弁体に流体圧が加わると、それを保持している2つの弁棒に曲げや歪みが発生するという点である。

【 0 0 1 4 】

このように弁棒と弁体とのクリアランスによる倒れ、あるいは構造上生じる曲げや歪みでボディーの弁棒挿入孔や軸受けに弁棒が全面均等当たりせず局当たりし、その結果大きな局部荷重を受ける範囲の軸受けが許容面圧を超えて変形を起こしたり、弁棒挿入孔と弁棒とが部分的に接触しカジリを生じてしまうことがある。すると、低い摩擦でなければならない弁棒とボディーの弁棒挿入孔や軸受けとの摩擦抵抗が上昇して弁体の回転トルク(バルブの操作トルク)が上昇したり耐久性が低下するようになる。

【 0 0 1 5 】

そして、実開平6 - 58278号公報に記載の技術では、分割式弁棒タイプの長所である組み立て性や露出部品不要などを維持しながら、1 本式弁棒タイプの長所である結合部のガタや駆動回転の狂いの問題を解消しているが、新たに以下の欠点が発生するものと考えられる。

【 0 0 1 6 】

1 つ目は、第1の弁棒は弁体とテーパで隙間なく結合しているが、第2の弁棒については弁体挿入孔に大きなクリアランスがあるため、閉止状態の弁体が流体圧を受けた場合に倒れが生じ、螺合した2つの弁棒のねじ部に集中して曲げ荷重が加わってねじが破断するおそれが考えられる。

【 0 0 1 7 】

2 つ目は、螺合した2つの弁棒が開閉作動を繰り返しているうちにねじが緩み、最悪の場合には、ねじのゆるみ方向に回転することで、ねじがさらに抜け出して2つの弁棒が飛び出したり、流体漏洩防止用のプレートを押し出すおそれが考えられる。

【 0 0 1 8 】

3つ目は、弁体と弁棒とはテーパ状になってねじ締め付けで一体に固定され、面の摩擦抵抗で回転方向のズレを防止しているが、面圧による固定のため、その強度は弱く、すべり（空回り）が生じて弁体と弁棒とが一体で回転しなくなるおそれが考えられる。

【 0 0 1 9 】

4つ目は、構造上ではバルブの分解が可能であるが、ねじの損傷やカジリが生じた場合、実際には分解不能に陥るおそれが考えられる。

【 0 0 2 0 】

そこで、本発明は、弁体に流体圧が負荷されても弁棒が傾倒しにくい分割式弁棒タイプのバタフライバルブを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の本発明のバタフライバルブは、流体の流路が形成されたボディーと、嵌合部を途中に備えて径方向に貫通した弁棒挿入孔が形成され、前記流路上に配置されて当該流路を開閉可能な板状の弁体と、前記ボディーに挿通されるとともに前記弁棒挿入孔に挿入されて前記嵌合部と嵌合され、当該嵌合部で回転力を伝達して前記弁体を回転駆動する第1の弁棒と、前記ボディーに回転自在に支持されるとともに前記第1の弁棒とは反対側から前記弁棒挿入孔に挿入され、前記第1の弁棒と同軸上に配置されて前記第1の弁棒と共通の前記嵌合部に嵌合され、前記弁体の中心よりも前記第1の弁棒の挿入縁部側で前記弁体を支持する第2の弁棒とを有し、前記第1の弁棒および前記第2の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面は同一形状とされ、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、前記第1の弁棒および前記第2の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の前記断面と同一形状とされることを特徴とする。

20

【 0 0 2 2 】

これにより、嵌合部の断面形状が単一形状となるために加工が容易になる。また、嵌合部の加工精度を上げることができるので、弁棒との嵌合隙間（クリアランス）を小さくし、弁駆動時の弁体の角度ズレを抑制することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項2に記載の本発明は、請求項1記載の発明の構成に加えて、前記第1の弁棒および前記第2の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面と、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、角形であることを特徴とする。

30

【 0 0 2 4 】

これにより、弁体を角度ずれなく駆動することができる。

【 0 0 2 5 】

請求項3に記載の本発明は、請求項1記載の発明の構成に加えて、前記第1の弁棒および前記第2の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面と、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、一部分が直線となった形状であることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

これにより、弁体を角度ずれなく駆動することができる。

40

【 0 0 2 7 】

請求項4に記載の本発明は、請求項1記載の発明の構成に加えて、前記第1の弁棒および前記第2の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面と、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、前記弁棒挿入孔の軸方向に延びる複数の溝が形成されたスプライン形状であることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

これにより、弁体を角度ずれなく駆動することができる。

【発明の効果】

【 0 0 3 1 】

50

本発明によれば以下の効果を奏することができる。

【0032】

すなわち、本発明によれば、嵌合部を途中に備えて径方向に貫通した弁棒挿入孔が形成され、前記第1の弁棒および前記第2の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面は同一形状とされ、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、前記第1の弁棒および前記第2の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の前記断面と同一形状とされるので、嵌合部の断面形状が単一形状となり、加工が容易になる。また、嵌合部の加工精度を上げることができるので、弁棒との嵌合隙間（クリアランス）を小さくし、弁駆動時の弁体の角度ズレを抑制することができる。

【0033】

また、前記第1の弁棒および前記第2の弁棒の前記嵌合部に嵌合される部位の交軸方向の断面と、前記嵌合部に形成される前記弁棒挿入孔の交軸方向の断面は、角形、一部分が直線となった形状またはスプライン形状であるので、弁体を角度ずれなく駆動することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を参照しつつさらに具体的に説明する。ここで、添付図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。なお、ここでの説明は本発明が実施される最良の形態であることから、本発明は当該形態に限定されるものではない。

【0035】

図1は本発明の一実施の形態であるバタフライバルブを示す正面図、図2は図1のバタフライバルブの交軸方向に沿った断面図、図3は図1のバタフライバルブにおける弁体と弁棒との結合関係を示す分解斜視図、図4は図1のバタフライバルブにおける第1の弁棒の飛び出し防止機構の段差部およびその周辺を示す断面図、図5は図1のバタフライバルブの負荷圧力による弁操作トルクの変化量を示すグラフ、図6は本発明の他の実施の形態であるバタフライバルブを示す断面図、図7は図6のバタフライバルブの要部を示す分解斜視図である。

【0036】

図1および図2に示すように、本実施の形態のバタフライバルブ10は、内部に流体の流路11が形成されたボディー12を有している。ボディー12には、2つのボディー側弁棒挿入孔12a、12bが流路11を挟んで相互に対向する位置に形成され、上部に位置するボディー側弁棒挿入孔12aには第1の弁棒13が、下部に位置するボディー側弁棒挿入孔12bには第2の弁棒14が、それぞれ挿通されている。このような2本の弁棒13、14により、流路11上に配置された円板状の弁体15が支持されている。

【0037】

弁体15は径方向を回転軸に回転して流路11を開閉する。そして、ボディー12には、流路11を閉鎖した弁体15の外周面が密着する環状のシートリング16が、流路11の内周に沿って弁体15の両側に位置するように嵌め込まれている。

【0038】

弁体15には、交軸方向の断面が例えば角形の嵌合部15aを内方に備えて径方向に貫通した弁棒挿入孔15bが形成されている。図3に詳しく示すように、嵌合部15aは弁体15の中心よりも第1の弁棒13の挿入縁部側に形成されており、このような弁棒挿入孔15bに第2の弁棒14が挿入されて、前述のように弁体15を回転可能に支持する。

【0039】

なお、弁体15の位置は第1の弁棒13および第2の弁棒14により拘束されておらず、シートリング16との調芯により位置決めされている。

【0040】

また、弁棒挿入孔15bの内方には、大径部15cが設けられており、この部位を鋳放面とし、小径部として第2の弁棒14を支持する弁棒挿入孔15bのみを加工することに

10

20

30

40

50

より、加工工数の低減と弁体 15 の軽量化とを図っている。

【0041】

第 1 の弁棒 13 は、その中間部位が前述したボディー側弁棒挿入孔 12 a により、また上方部位がボディー 12 の上部にボルト 17 およびナット 18 で接続されたスタンド 19 のスタンド側弁棒挿入孔 19 a により、それぞれ軸受け 20 a, 20 b を介して回転自在に支持されている。したがって、第 1 の弁棒 13 は 2 カ所で支持されていることになり、弁体 15 を介して流体圧を受けても傾倒しにくく、変位が小さい。

【0042】

このような第 1 の弁棒 13 は、ボディー側弁棒挿入孔 12 a とシートリング 16 とに跨る部分（図 2 において符号 P 1 で示す部分、以下「縮径部」という。）の径が僅かに縮径されている。これにより、第 2 の弁棒 14 が流体圧を受けた弁体 15 の変位により傾倒しても、第 1 の弁棒 13 の外周はボディー側弁棒挿入孔 12 a の流路側開口縁部に当接しないので、ボディー 12 の割れが防止される。なお、この縮径部 P 1 の上端はゴム製のシートリング 16 の肉厚の約 1 / 3 程度に位置するようにしており、第 1 の弁棒 13 とシートリング 16 との間のシール性が確保されている。

10

【0043】

第 1 の弁棒 13 の先端は弁体 15 の嵌合部 15 a と嵌合可能な角柱形に形成されており、第 1 の弁棒 13 の先端が嵌合部 15 a と嵌合して第 1 の弁棒 13 の回転力が弁体 15 に伝達される。なお、第 1 の弁棒 13 の先端形状およびこれが嵌合する嵌合部 15 a の断面形状は、第 1 の弁棒 13 の回転力を弁体 15 に伝達できる形状であればよく、三角形、四角形などの角形に限定されるものではなく、交軸方向の断面が直線となった部分を有する孔形状（つまり一部分が直線となった形状）などを採用することができる。

20

【0044】

図 4 に詳しく示すように、第 1 の弁棒 13 におけるボディー側弁棒挿入孔 12 a の外方側開口部付近には、スタンド 19 側の径が小さくなった段差部 13 a が形成されている。この段差部 13 a の弁体 15 側には第 1 の弁棒 13 とボディー 12 との間をシールする環状のシール部材である O リング 22 が配置されている。また、段差部 13 a には、第 1 の弁棒 13 における弁体 15 とは反対方向（つまり、第 1 の弁棒 13 が脱落する方向）の移動を規制する環状の係止部材 23 が、ボディー 12 とスタンド 19 に挟まれた状態で嵌め込まれている。さらに、係止部材 23 と O リング 22 との間には、例えば樹脂からなる環状のスペーサ 24 が嵌め込まれている。

30

【0045】

このような第 1 の弁棒 13 の飛び出し防止機構により、第 1 の弁棒 13 がバタフライバルブ 10 の組み立て公差による隙間によってやや弁体 15 側に配置されても、第 1 の弁棒 13 の段差部 13 a にはスペーサ 24 が当接するようになるので、O リング 22 は第 1 の弁棒 13 の段差部 13 a にまで到達することはない。すなわち、スペーサ 24 の厚みは、バタフライバルブ 10 の組み立て公差に伴う第 1 の弁棒 13 の位置ズレよりも大きいものとしている。したがって、段差部 13 a による O リング 22 の損傷が防止されて、第 1 の弁棒 13 とボディー 12 との間を確実にシールすることができる。また、第 1 の弁棒 13 に O リング 22 を装着するための環状溝を形成する必要がないので、その剛性を高めることができる。

40

【0046】

第 2 の弁棒 14 は、ボディー側弁棒挿入孔 12 b により、軸受け 20 c を介して回転可能に支持されている。そして、下端部がプレート 21 に当接してボディー側弁棒挿入孔 12 b からの脱落が阻止されている。また、第 2 の弁棒 14 の上方は、第 1 の弁棒 13 とは反対側から弁体 15 の弁棒挿入孔 15 b に挿入されて第 1 の弁棒 13 と同軸上に配置されている。

【0047】

第 2 の弁棒 14 の先端もまた、嵌合部 15 a と嵌合可能な角柱形に形成されて当該嵌合部 15 a に嵌合している。よって、第 2 の弁棒 14 は嵌合部 15 a との嵌合部位が弁体 1

50

5の支持部位になる。前述のように、嵌合部15aは弁体15の中心よりも第1の弁棒13の挿入縁部側に形成されているので、第2の弁棒14は、弁体15の中心よりも第1の弁棒13の挿入縁部側で弁体15を支持していることになる。

【0048】

前述のように、第1の弁棒13は変位が小さいので、接続された弁体15の嵌合部15a付近も変位が小さいものとなる。したがって、この部位に接続された第2の弁棒14も変位を抑えることができることから、第2の弁棒14は、上方を当該嵌合部15aで、下方をボディー側弁棒挿入孔12bでそれぞれ支持された両端支持梁として作用する。

【0049】

なお、第2の弁棒14は、支持部である上方の嵌合部15aと下方のボディー側弁棒挿入孔12bとの距離が長くなればなるほど、弁棒14と弁体15との嵌合部15aの組み立て上必要なクリアランスの範囲内で生ずる傾倒角が小さくなるので、第2の弁棒14をできるだけ長くするとともに嵌合部15aを弁体15の中心よりも可能な限り第1の弁棒13の挿入縁部に近い位置に形成し、このような位置で弁体15を支持するのが望ましい。

10

【0050】

また、第2の弁棒14の回転力を弁体15に伝達できる形状であれば、第2の弁棒14の先端形状はこれが嵌合する嵌合部15aの断面形状に合わせて種々の形状を採用することができる。

【0051】

20

ここで、第1の弁棒13が嵌合された嵌合部15aとは別の嵌合部を形成して、第2の弁棒14と弁体15とを嵌合するようにしてもよい。但し、第1の弁棒13の断面形状と同一にして共通した嵌合部(ここでは、嵌合部15a)で嵌合することにより、弁体15の嵌合部15aの断面形状が単一形状となるために加工が容易になるので望ましい。

【0052】

また、第2の弁棒14を丸形状にして嵌合部15aとは嵌合しないようにしてもよい。但し、弁体15が第2の弁棒14に対して回転することにより生ずる摩擦抵抗をなくす観点から、第2の弁棒14と弁体15とが共に回転するよう、第2の弁棒14は弁体15と嵌合しているのが好適である。

【0053】

30

なお、第2の弁棒14も、第1の弁棒13と同様、ボディー側弁棒挿入孔12bとシートリング16とに跨る部分が僅かに縮径されて縮径部P2となっており、流体圧により第2の弁棒14が傾倒した際のボディー12の割れが防止されている。

【0054】

このようなバタフライバルブ10の弁体15では、例えば、まず第1の弁棒13と第2の弁棒14とが挿入される丸孔の部分を切削加工後、断面矩形等の多段刃を有するブローチ刀具により嵌合部15aが形成される。

【0055】

このとき、嵌合部15aは弁体15の中心よりも第1の弁棒13の挿入縁部側である上方の1カ所に集約されていることから、ブローチ刀具が短くて済み、ブローチ加工時の刀具のズレを抑制することができる。これにより、嵌合部15aの加工精度を上げることができるので、弁棒13、14との嵌合隙間(クリアランス)を小さくし、弁駆動時の弁体15の角度ズレを抑制することができる。また、ブローチ加工が1回で済むことから、この加工による弁体15の変形も抑えることができる。

40

【0056】

そして、加工された弁体15をシートリング16の組み込まれたボディー12の所定位置に装着し、ボディー12の上方向から第1の弁棒13をボディー側弁棒挿入孔12aに挿通して弁体15に挿入し、その先端を嵌合部15aと嵌合接続する。また、ボディー12の下方向から第2の弁棒14をボディー側弁棒挿入孔12bに挿通して弁体の弁棒挿入孔15b挿入し、同じくその先端を嵌合部15aと嵌合接続する。これにより、弁体15

50

と第 1 の弁棒 1 3 および第 2 の弁棒 1 4 との接続を、嵌合部 1 5 a への嵌合のみで終えることができ、組み立て工数が低減される。

【 0 0 5 7 】

従来では、分割式弁棒タイプのバタフライバルブは、前述のように、弁体と弁棒とのクリアランスによるガタと構造上の点から流体圧により下部に位置する第 2 の弁棒に倒れが生じていた。

【 0 0 5 8 】

しかしながら、以上説明したように本願のバタフライバルブ 1 0 では、第 2 の弁棒 1 4 は、その上方が弁体 1 5 の中心よりも第 1 の弁棒 1 3 の挿入縁部側という変位の少ない場所で嵌合部 1 5 a に嵌合して支持されているので、当該支持部位とボディー側弁棒挿入孔 1 2 b という支持部位とでそれぞれ支持された支点間距離の長い両端支持梁として機能する。これにより、変位の小さい第 1 の弁棒 1 3 と相俟って、第 2 の弁棒 1 4 は弁体 1 5 を介して流体圧が負荷されても傾倒しにくくなる。

10

【 0 0 5 9 】

しかも、第 2 の弁棒 1 4 の弁体接続側端部が、第 1 の弁棒 1 3 との接続部である嵌合部 1 5 a を支点とする弁体変位の最大発生領域である第 2 の弁棒 1 4 の挿入縁部側から離間し、変位の少ない第 1 の弁棒 1 3 の近傍に位置しているので、流体圧を受けても第 2 の弁棒 1 4 がさらに傾倒しにくくなる。

【 0 0 6 0 】

さらに、剛性のある弁体 1 5 に嵌合部 1 5 a を形成し、この嵌合部 1 5 a を共用して第 1 の弁棒 1 3 と第 2 の弁棒 1 4 とを結合しているので、弁体 1 5 の剛性を利用することで分割式弁棒タイプの片持ち梁状態から 1 本式弁棒タイプの両端支持梁に近い特性を得ることができ、曲がりや撓みを抑えることができる。

20

【 0 0 6 1 】

この構造により、第 2 の弁棒 1 4 と軸受け周りの摩擦抵抗の上昇が抑制され、1 本式弁棒タイプのバタフライバルブと同等程度に弁体 1 5 の回転トルク（弁操作トルク）が上昇するのを抑制することが可能になる。

【 0 0 6 2 】

そして、実開平 6 - 5 8 2 7 8 号公報に記載のバタフライバルブのように 2 つの弁棒を螺合しつつテーパ面を利用して弁体と接続していないので、これらの構造に起因する弁棒の破断を防止できる。

30

【 0 0 6 3 】

ここで、バタフライバルブの負荷圧力による弁操作トルクの変化量を図 5 に示す。ここで、変化量とは、無負荷でのバルブの操作トルクに対し、任意の流体圧を負荷したときの操作トルクとの差値を言う。

【 0 0 6 4 】

図 5 (a)、(b) のグラフにおいて、三角形の点とこれらを結ぶ太線が本願のバタフライバルブの負荷圧力による弁操作トルクの変化量である。また、四角形の点とこれらを結ぶ細線が第 1 の比較例としての従来の分割式弁棒タイプ（第 2 の弁棒が弁体と一体のタイプ）のバタフライバルブ、× 点とこれらを結ぶ破線が第 2 の比較例としての従来の 1 本式弁棒タイプのバタフライバルブである。なお、何れのバタフライバルブも無給油タイプの軸受けを使用している。

40

【 0 0 6 5 】

また、図 5 (a) は各バタフライバルブの初期状態での、図 5 (b) は開閉動作を 1 万回行った後での、負荷圧力に対する弁操作トルクの変動を測定したものである。

【 0 0 6 6 】

図 5 (a) から分かるように、何れのバタフライバルブも初期状態では負荷圧力の上昇に伴ってほぼ同様に弁操作トルクが上昇している。

【 0 0 6 7 】

そして、図 5 (b) に示すように、開閉動作を 1 万回行った後では、第 1 の比較例（従

50

来の分割式弁棒タイプのバタフライバルブ)では負荷圧力の上昇に伴う弁操作トルクの上昇が急峻になっている一方で、本願のバタフライバルブと第2の比較例(1本式弁棒タイプのバタフライバルブ)では初期状態と変わらない変動特性を維持している。

【0068】

これは、既に説明したように、本願のバタフライバルブ10が、1本式弁棒タイプの両端支持梁に近い特性を得ることができて流体による第2の弁棒14の倒れと第1および第2の弁棒13, 14全体の曲がり・撓みが抑えられ、軸受け全面に均等荷重が加わり、軸受けの局所的な摩耗や変形を抑えることができ、流体負荷による弁操作トルクの低減が図られたためである。

【0069】

また、第2の弁棒14が弁体15に回転自在に挿入されるのではなく、第2の弁棒14の先端を嵌合部15aに嵌合して弁体15と一体で回転させることで、長期間使用した場合でも金属同士の接触によるカジリや摩耗がなくなったためである。

【0070】

以上の説明においては、弁棒13, 14と弁体15とは交軸方向断面が直線となった形状の嵌合部15aで結合しているが、図6および図7に示すように、弁棒挿入孔15bの軸方向に延びる複数の溝が形成されたスプライン形状の嵌合部15aで嵌合するようにしてもよい。このようにすれば、第1の弁棒13により弁体15を角度ずれなく駆動することができるなどが考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の一実施の形態であるバタフライバルブを示す正面図である。

【図2】図1のバタフライバルブの交軸方向に沿った断面図である。

【図3】図1のバタフライバルブにおける弁体と弁棒との結合関係を示す分解斜視図である。

【図4】図1のバタフライバルブにおける第1の弁棒の飛び出し防止機構の段差部およびその周辺を示す断面図である。

【図5】図1のバタフライバルブの負荷圧力による弁操作トルクの変化量を示すグラフである。

【図6】本発明の他の実施の形態であるバタフライバルブを示す断面図である。

【図7】図6のバタフライバルブの要部を示す分解斜視図である。

【符号の説明】

【0075】

- 10 バタフライバルブ
- 11 流路
- 12 ボディー
- 12a, 12b ボディー側弁棒挿入孔
- 13 第1の弁棒
- 14 第2の弁棒
- 15 弁体
- 15a 嵌合部
- 15b 弁棒挿入孔
- 15c 大径部
- 16 シートリング
- 17 ボルト
- 18 ナット
- 19 スタンド
- 19a スタンド側弁棒挿入孔
- 20a, 20b, 20c 軸受け
- 21 プレート

10

20

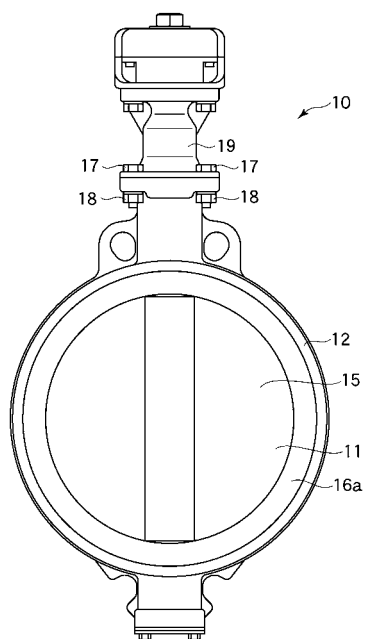
30

40

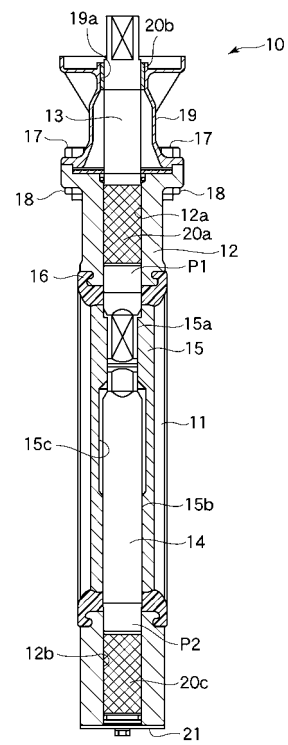
50

- 2 2 オリング
 2 3 係止部材
 2 4 スペース
 P 1 , P 2 縮径部

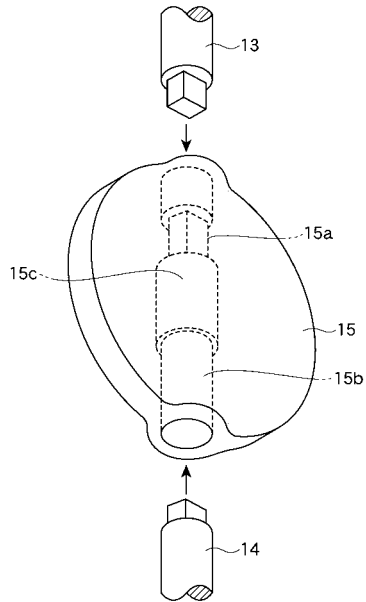
【図 1】



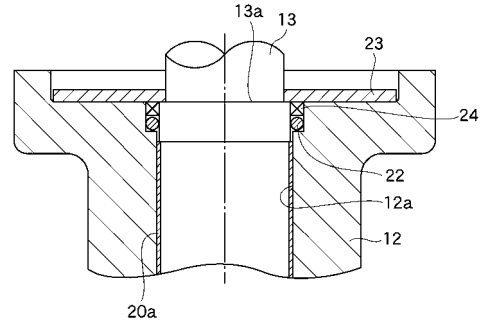
【図 2】



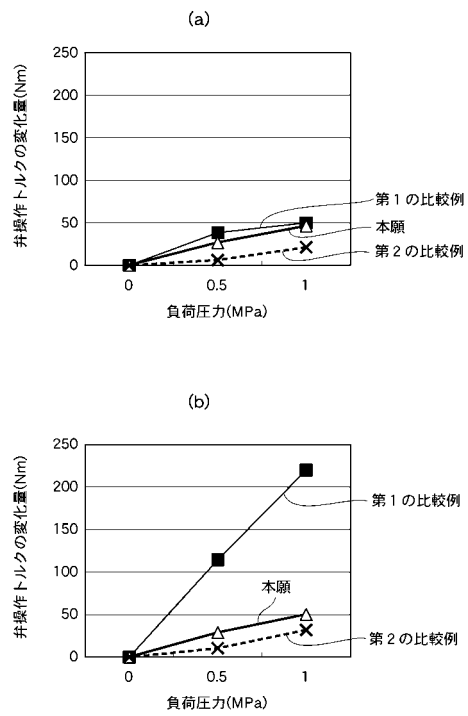
【図 3】



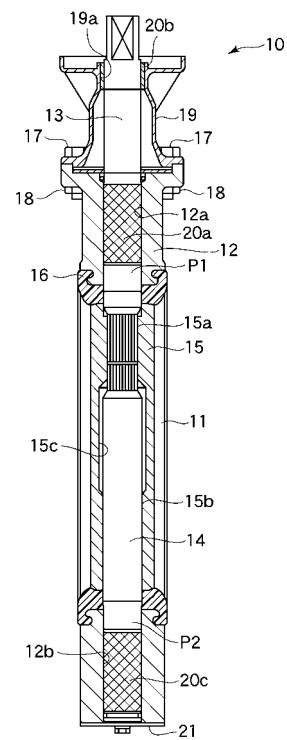
【図 4】



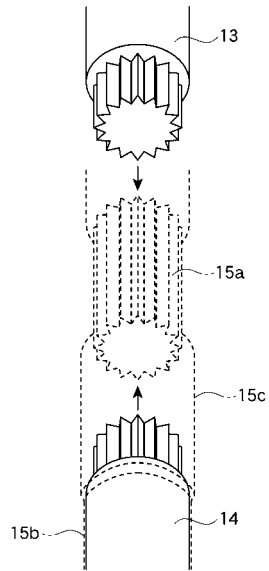
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 刈間 宏信

(56)参考文献 実開平04-013872(JP,U)
実開平06-058278(JP,U)
実開平06-058279(JP,U)
実開平06-056570(JP,U)
特開昭59-047569(JP,A)
特開昭53-040412(JP,A)
実開平05-025076(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 1/00 - 1/54,
F16K 27/00 - 27/12,
F16K 41/04