

(43) 国際公開日
2006年10月12日 (12.10.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/107005 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 1/226 (2006.01) *F16K 1/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/307005
- (22) 国際出願日: 2006年3月28日 (28.03.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-104547 2005年3月31日 (31.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭有機材工業株式会社 (ASAHI ORGANIC CHEMICALS INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒8828688 宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地 Miyazaki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 釈迦郡 昭宏 (SHAKAGORI, Akihiro) [JP/JP]; 〒8828688 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 Miyazaki (JP). 佐藤 幸宣 (SATO, Yuki-nobu) [JP/JP]; 〒8828688 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 Miyazaki (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

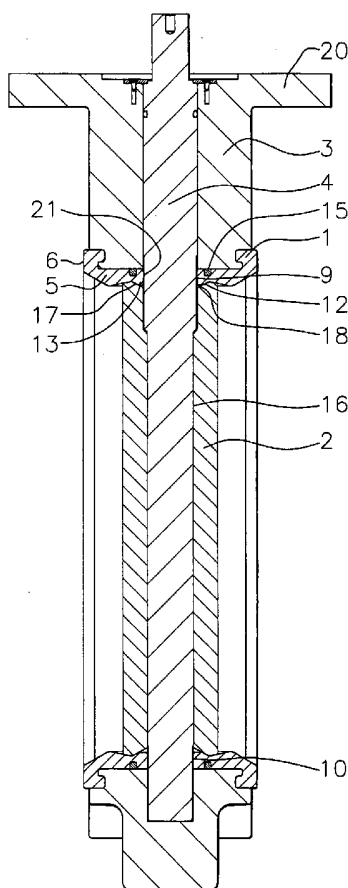
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

/ 続葉有 /

(54) Title: BUTTERFLY VALVE

(54) 発明の名称: バタフライバルブ



(57) Abstract: A butterfly valve capable of preventing a fluid from leaking in a valve element and out of a shaft seal part between a seat ring through-hole and a stem when the valve element is deformed by a fluid pressure when the valve is fully closed, capable of a stem operating torque from being increase, and also preventing the fluid from being leaked even if the valve is opened and closed continuously in a long period of use. The butterfly valve comprises a seat ring fitted to the inner peripheral surface of a hollow cylindrical valve body, the stem supported on the valve body through the through-hole of the seat ring, and the disk-like valve element pivotally supported by fitting its stem in a valve shaft hole. A ring-like projected part having a tapered surface tilted at its outer periphery relative to the axial direction of the valve is formed at the through-hole peripheral edge part on the inner periphery of the seat ring in a projected state in the inner diameter direction, and a ring-like recessed part formed in a bowl shape engaged with the tapered surface is formed in the opening end inner periphery of the valve stem hole of the valve element.

(57) 要約: バルブ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、及びシートリングの貫通孔とステムとの間の軸封部からの流体漏れを防止し、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。バタフライバルブは、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、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、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する。外周が弁軸線方向に対して傾斜したテーパ面を有する円環状突起部が、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、テーパ面に係合するすり鉢状の円環状凹部が弁体の弁軸孔の開口端部内周に設けられる。



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

バタフライバルブ

背景技術

１．技術分野

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。

２．関連技術の説明

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に支持されるステム５３と、弁軸孔５４にステム５３を貫通してステム５３に支承される弁体５５とを有し、ステム５３の回転により弁体５５を回転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 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。

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、大口径になるにつれてバルブ全閉時にかかる流体圧力によって弁体 5 5 にたわみが発生するため、弁体 5 5 とシートリング 5 2 との間隙 5 9 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 5 2 とステム 5 3 との間の軸封部 5 6 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 5 5 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。

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第 3 3 8 9 5 4 2 号公報（第 1 ～ 3 頁、第 3 図）に挙げられている。これは図 1 1 に示すように、中空円筒状の流体通路を貫設した弁本体 6 1 の全内周面に弾性材料からなるシートリング 6 2 を定着し、シートリング 6 2 に外周面が接離する円板状の弁体 6 3 を弁棒 6 4 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 6 2 の弁棒 6 4 軸線と平行してシートリング 6 2 の内周面から弁本体 6 1 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 6 2 と一体の膨隆部 6 5 と、弁棒 6 4 軸線と直交して弁棒 6 4 挿通孔の内周面から内方に伸び出すシートリング 6 2 と一体の膨隆部 6 6 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 6 5、6 6 の圧縮率を他部より大きくすることにより、弁棒 6 4 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。

前記シートリングの軸封装置は、膨隆部 6 5、6 6 により弁棒 6 4 とシートリング 6 2 とのシールが充分に行なわれるため、弁棒 6 4 とシートリング 6 2 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 6 3 にたわみが発生した場合は、図 1 1 のような膨隆部 6 5 によるシールでは不十分となり、すなわちシートリング 6 2 と弁体 6 3 との間に間隙が発生し、間隙から弁棒 6 4 と弁体 6 3 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 6 5 を大きくすることで改善は可能であるが、膨隆部 6 5 を大きくするとバルブの組み立てが困難となり、弁棒 6 4 のトルクが高く

なる問題や、膨隆部 6 5 は弁体 6 3 と弁本体 6 1 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 6 5 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 6 4 が腐食する虞があるという問題があった。

発明の開示

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。

上記目的を達成するために、本発明は、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、前記テーパ面に係合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たことを特徴とするバタフライバルブを提供する。

前記シートリングの円環状突起部の外周には、該弁体と常時圧接するボス部が形成され、さらに該ボス部の接触面が凹球面状に設け

られることが好ましい。

前記シートリング外周の貫通孔周辺には、剛性材料からなるリングが設けられることが好ましい。

前記シートリングの貫通孔の内周には、環状突起が設けられることが好ましい。

前記バルブ本体および前記弁体は、合成樹脂製であることが好ましい。

前記弁体は手動式、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ができる。

図面の簡単な説明

本発明の上述又は他の目的、特徴及び長所は、以下の好適な実施形態を添付図面を参照しつつ説明することによりさらに明らかになるであろう。

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り、

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り、

図 3 は、図 2 の要部拡大縦断面図であり、

図 4 は、本発明に係るシートリング及び弁体を示す要部拡大縦断面図であり、

図 5 は、本発明に係る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り、

図 6 は、本発明に係る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り、

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り、

図 8 は、従来のバタフライバルブの縦断面図であり、

図 9 は、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り、

図 10 は、図 8 の要部拡大縦断面図であり、

図 11 は、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。

詳細な説明

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。

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 の回転とともに弁体 2 を回転させて開閉を行うバタフライバルブは、その外周が弁軸線方向に対して傾斜したテーパ面 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、テーパ面 12 に係合する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。

また、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。

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 が設けられたことを第 3 の特徴とする。

また、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。

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

さらに、弁体 2 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第 6 の特徴とする。

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対して傾斜したテーパ面 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。

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 1 3 が円環状凹部 1 7 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 1 3 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。

また、円環状凹部 1 7 に円環状突起部 1 3 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 1 7 に円環状突起部 1 3 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 との間に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ことがない。

また、シートリング 1 の円環状突起部 1 3 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弁体 2 の弁軸孔 1 6 の開口端面と常時圧接するボス部 1 4 を設けても良い。弁体 2 の弁軸孔 1 6 の開口端面と接触するボス部 1 4 の接触面が、弁軸孔 1 6 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。

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 1 5 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 2 1 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 1 5 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）

す)、ポリビニリデンフルオライド(以下、P V D Fと記す)、ポリエチレン(以下、P Eと記す)、ポリフェニレンサルファイド(以下、P P Sと記す)、ポリジシクロペンタジエン(以下、P D C P Dと記す)、F R Pなどの合成樹脂製でも良く、特に限定されない。このうちS C S 1 3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。

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。

本発明のバルブ本体3および弁体2の材質としては、P V CやP P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、P V D F、P E、P P S、P D C P D、F R P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。

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、E P D M、N B R、フッ素ゴムなどのゴム、P V D F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。

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。

図 1 乃至図 6 において、参照符号 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。

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対して傾斜したテーパ面 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 1 5 が嵌着されている。

円形状の P P 製の弁体 2 は、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 1 6 が弁体 2 中央に設けられ、後記ステム 4 を弁軸孔 1 6 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 1 6 の開口端部内周には、すり鉢状の円環状凹部 1 7 が設けられている。円環状凹部 1 7 のテーパ面 1 8 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 1 8 と弁体 2 の外周縁 1 9 との境目であるエッジ部 2 3 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 1 7 とシートリング 1 の円環状突起部 1 3 は、円環状凹部 1 7 に円環状突起部 1 3 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 1 9 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。

参照符号 3 は中空筒状の P P 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 2 0 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。

参照符号 4 は S U S 4 0 3 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 2 0 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 に回動可能な状態で密着貫通されている。

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。

図 7 において、参照符号 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。

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。

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 2 1 からシートリング裏 2 2、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。

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 1 9 とシートリング 1 のボス部 1 4 とが離れてしまい、間隙 2 4 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 2 3 がシートリング 1 の円環状突起部 1 3 のテーパ面 1 2 に食い込み、弁体 2 のテーパ面 1 8 にシートリング 1 のテーパ面 1 2 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 1 9 がボス部 1 4 に食い込み、さらにテーパ面 1 2、1 8 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 2 1 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。

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。

（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. 1 倍として 0. 8 3 M P a の水圧を 1 分間加えた後、下流側への漏れ、弁体内部漏れ及び軸封部 2 1 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 2 1 の漏れはシートリング裏 2 2 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。

(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、全閉全開操作が合計で 1 0 万回に達するまで試験を行なった。

実施例 1

口径 3 5 0 m m 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対して傾斜したテーパ面 1 2 を有する円環状突起部 1 3、弁体 2 にすり鉢状の円環状凹部 1 7 を設け、またシートリング 1 外周の貫通孔 9、1 0 周辺にリング 1 5、貫通孔 9、1 0 内周に環状突起 1 1 を設け、円環状突起部 1 3 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 1 4 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。

比較例 1

実施例 1 において、弁体 2 に円環状凹部 1 7 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。

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 1 3 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 1 7 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。

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 1 3 を設けずにフラットな状態にし、弁体 2 に円環状凹部 1 7 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。

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	—	—

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 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て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。

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。

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。

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、10 周辺に設けたリング 1 5 と、貫通孔 9、10 内周に設けた環状突起 1 1 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。

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。

(a) 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。

(b) 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においてシール性の低下が起こることもない。

(c) 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。

(d) 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。

(e) 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。

(f) 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。

説明のために選定された特定の実施形態を参照して本発明が説明されたが、当業者には本発明の基本的概念及び範囲から逸脱することなく多数の変更が可能であることは明らかである。

請 求 の 範 囲

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、

前記テーパ面に係合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たことを特徴とするバタフライバルブ。

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。

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徴とする請求項 1 に記載のバタフライバルブ。

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 に記載のバタフライバルブ。

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 に記載のバタフライバルブ。

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 に記載のバタフライバルブ。

Fig.1

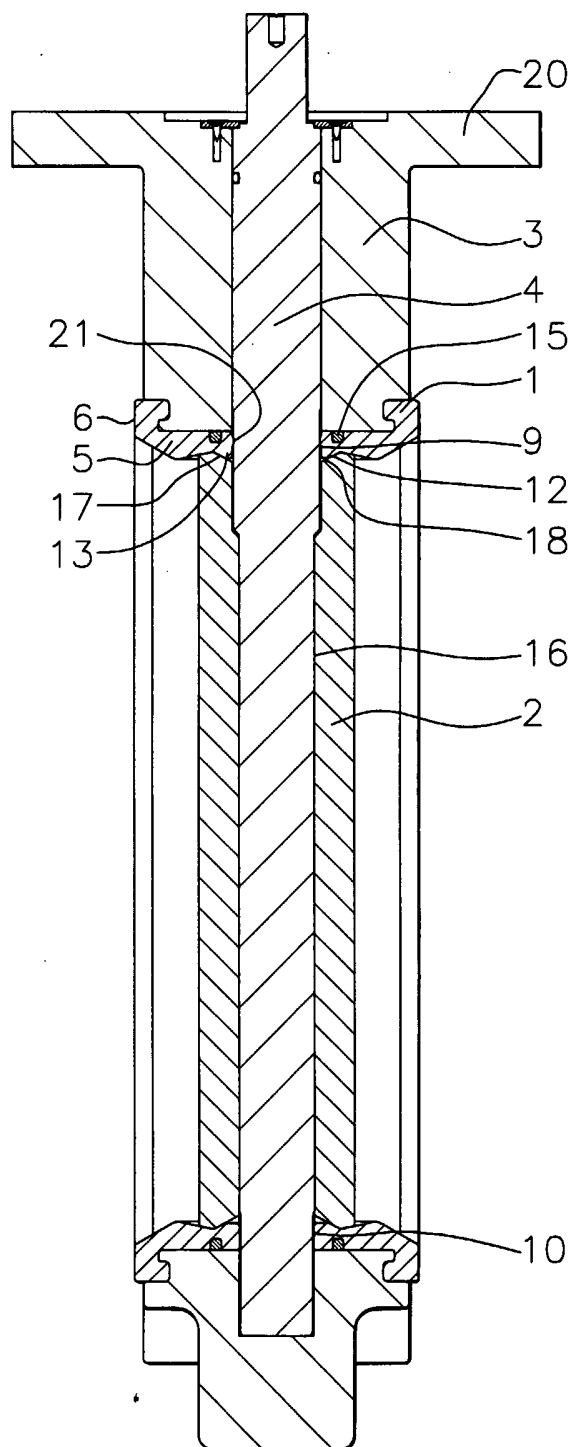


Fig.2

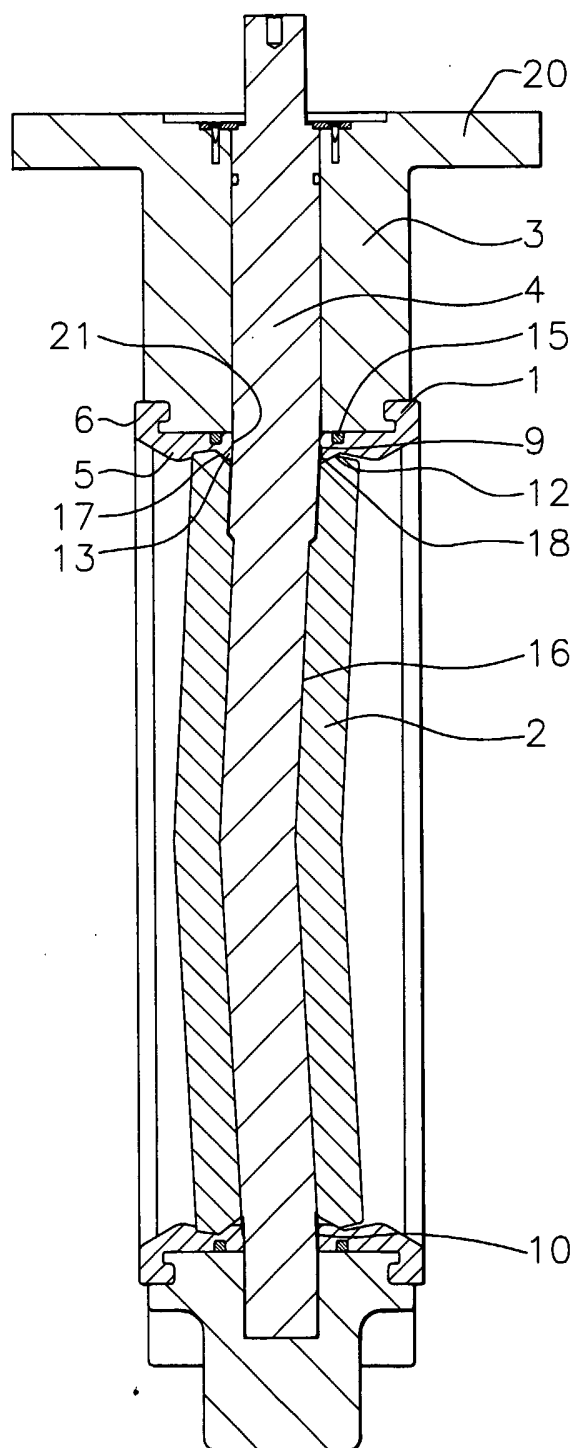


Fig.3

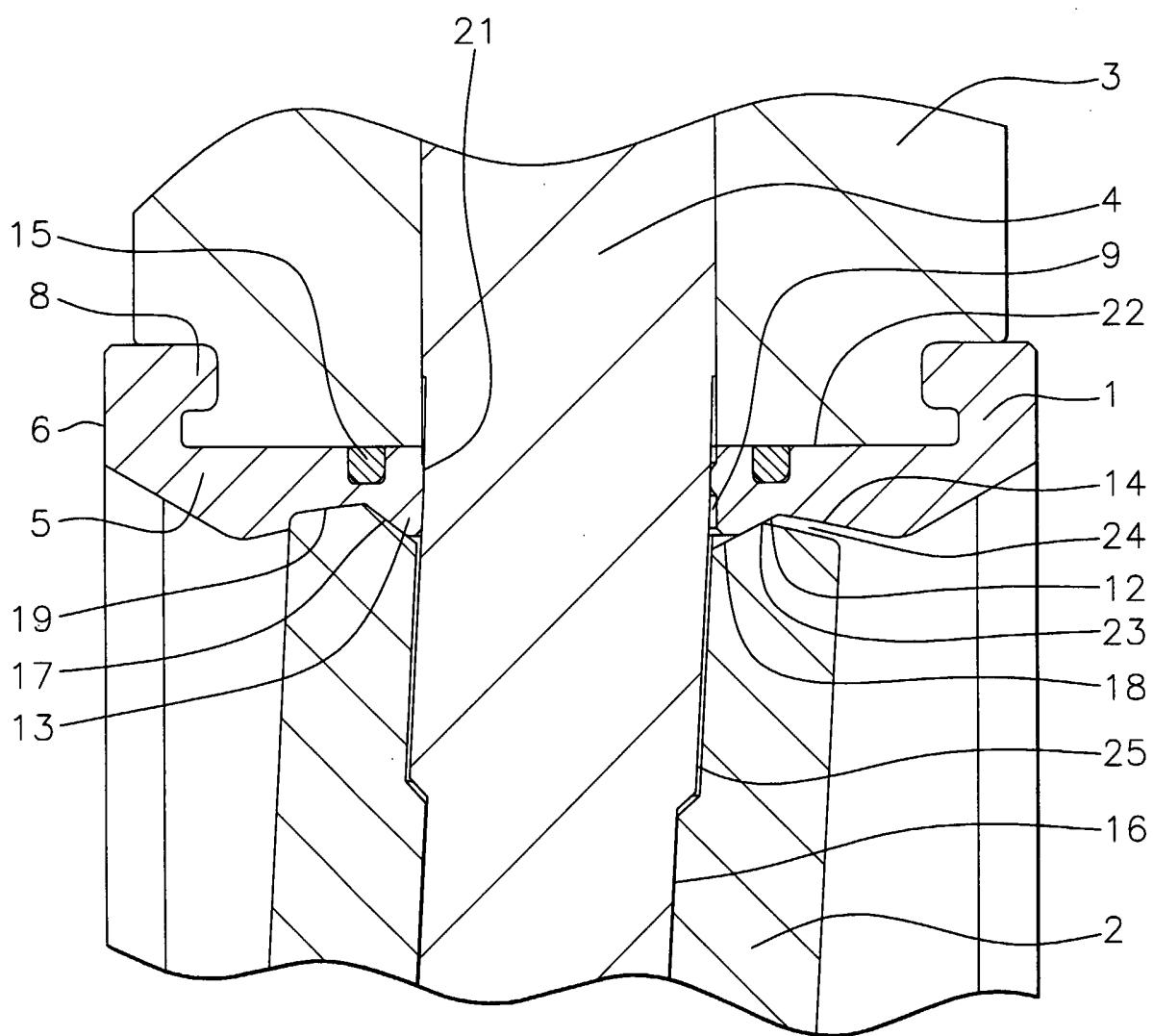


Fig.4

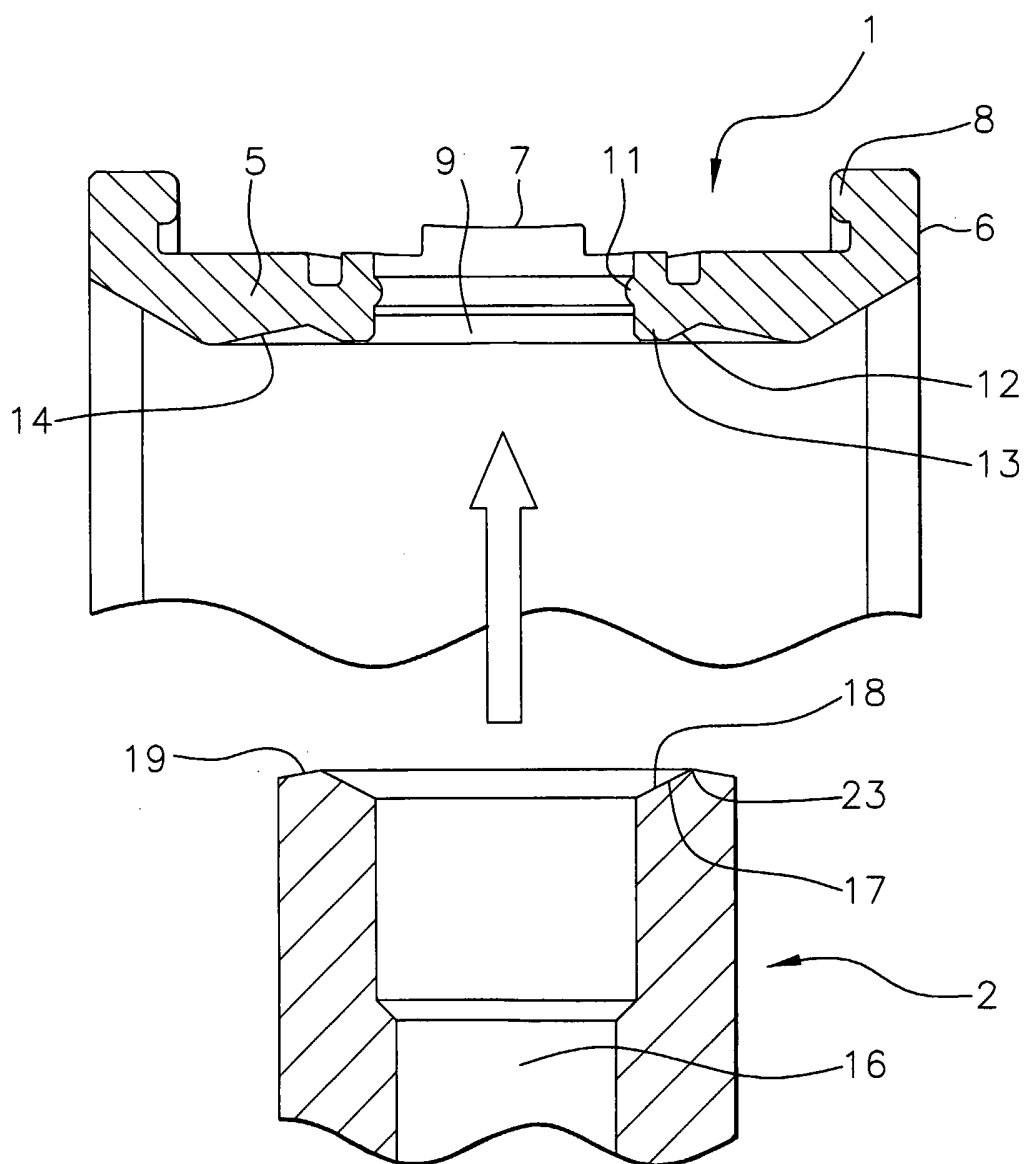


Fig.5

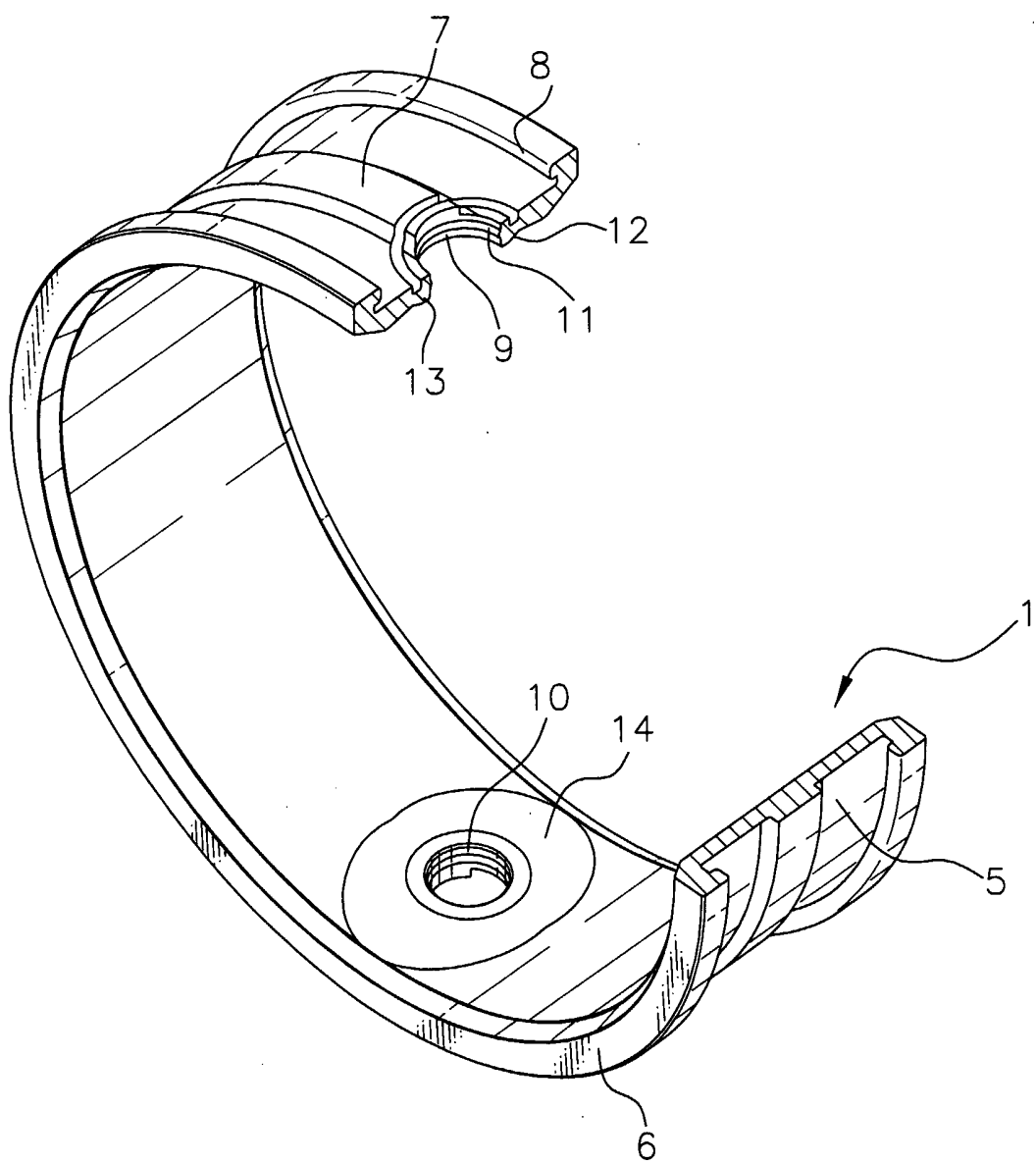


Fig.6

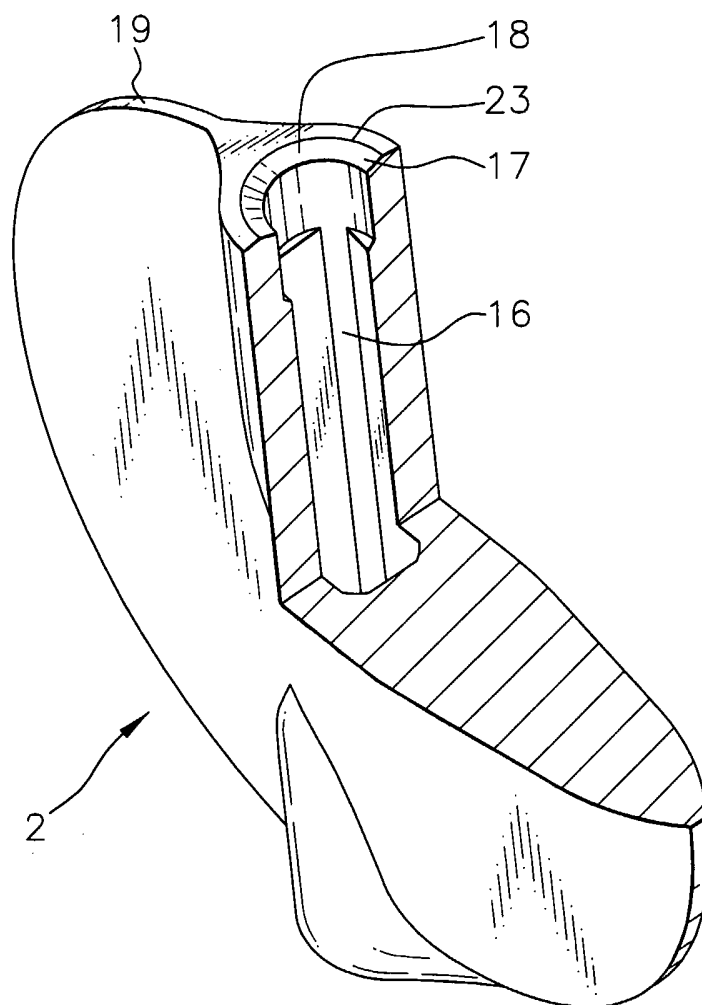


Fig.7

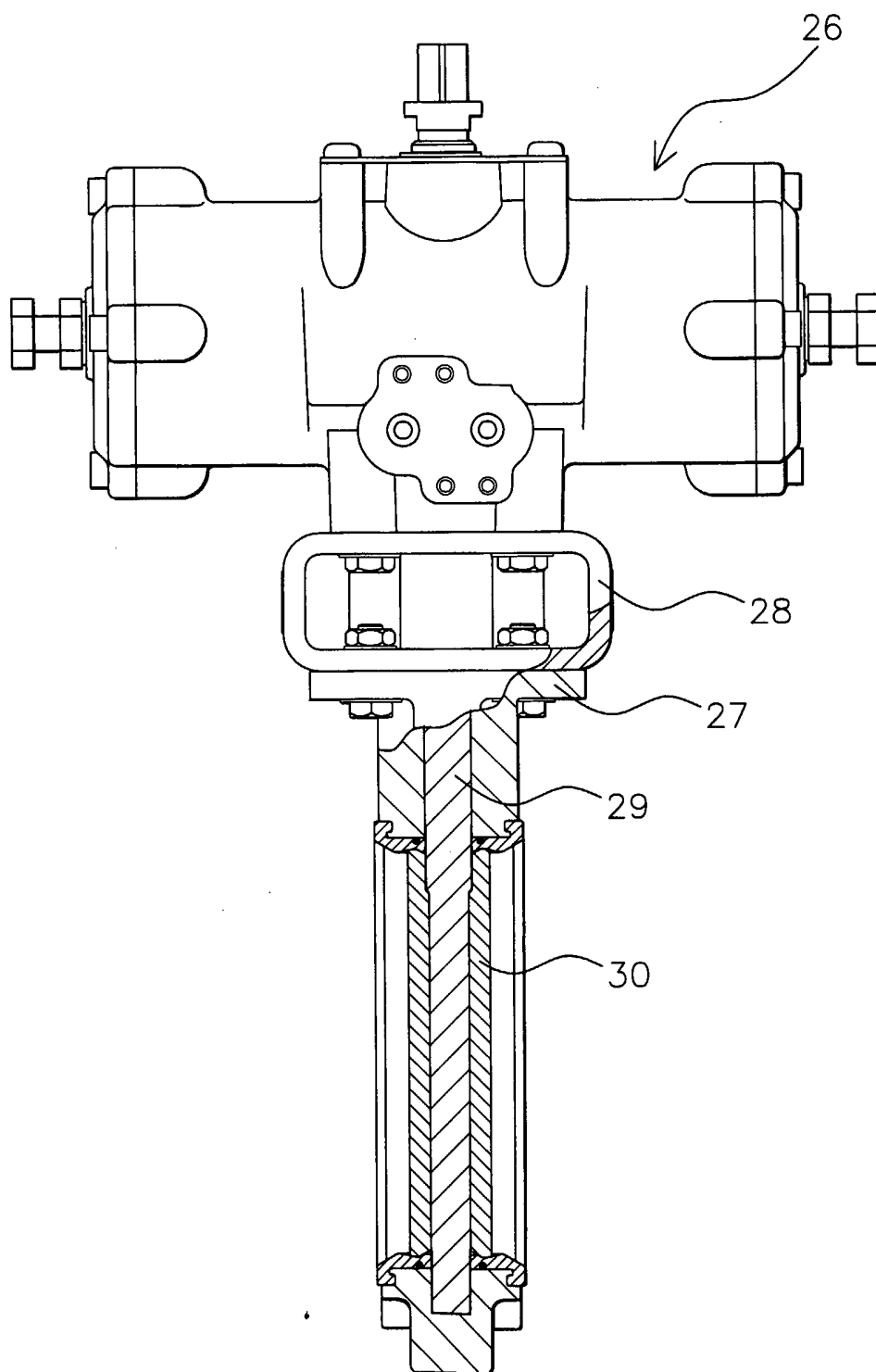


Fig. 8

従来技術

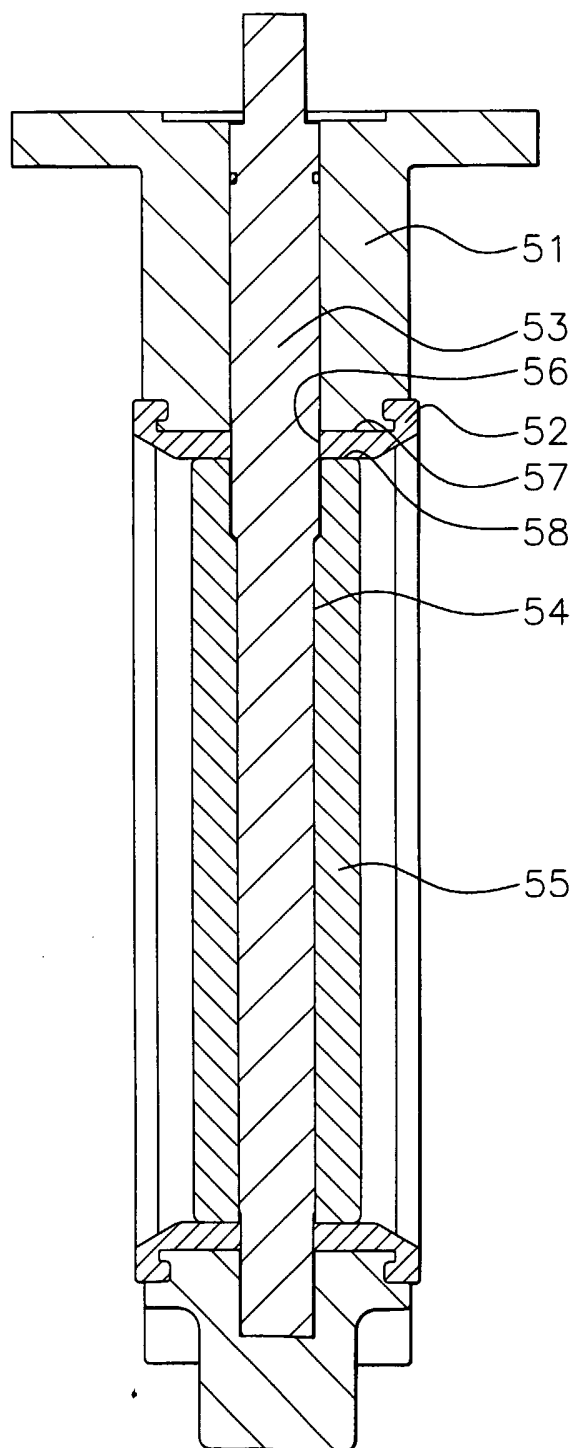


Fig.9

従来技術

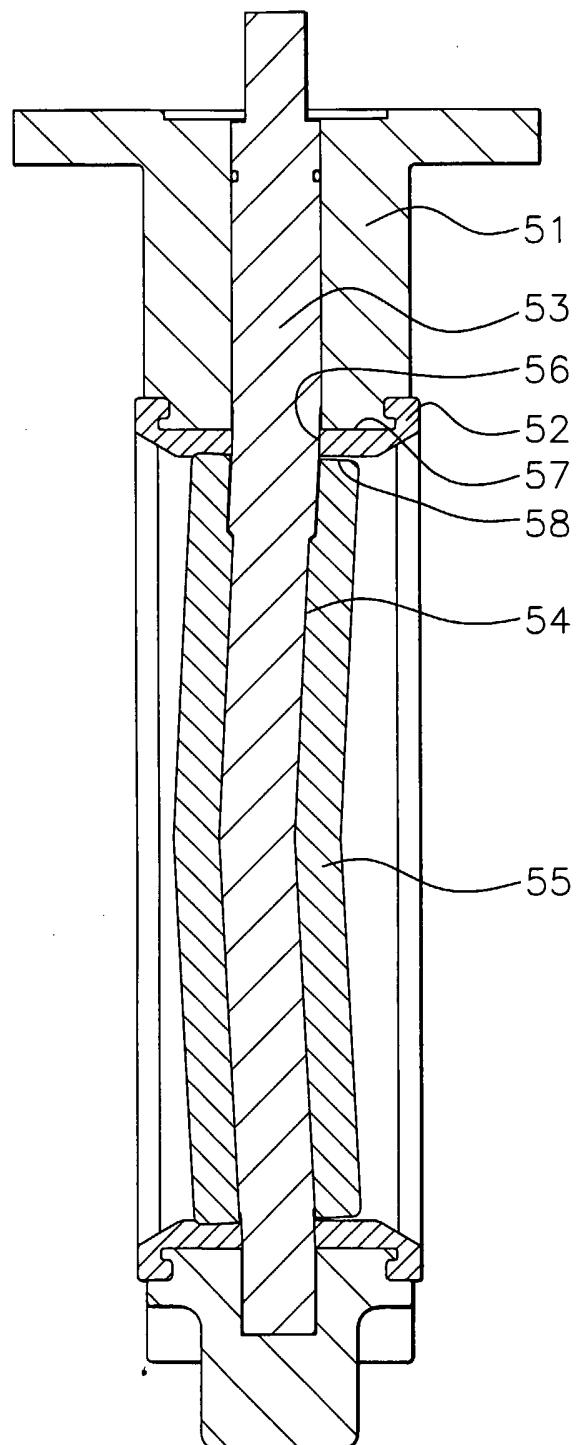


Fig.10

従来技術

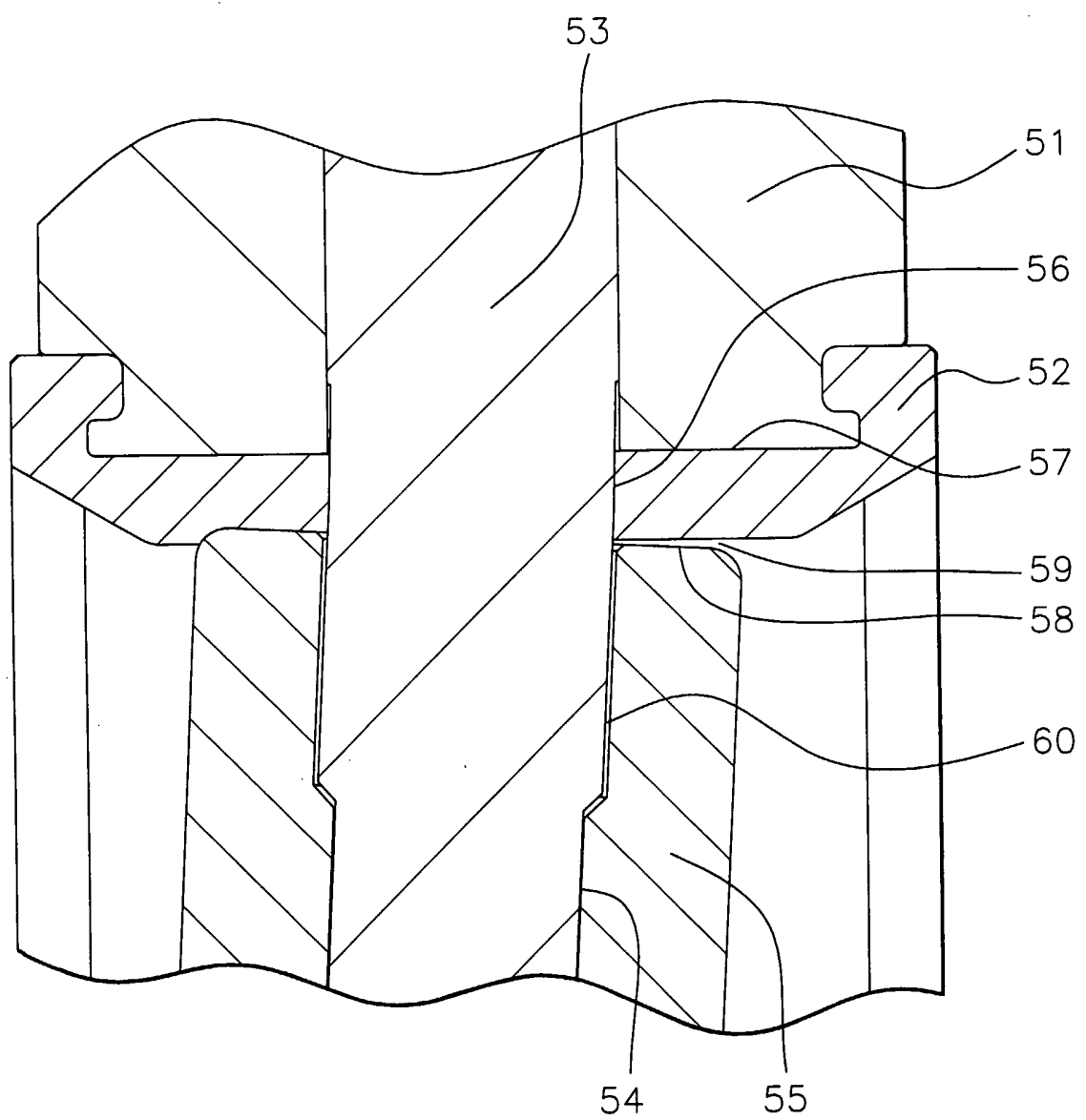
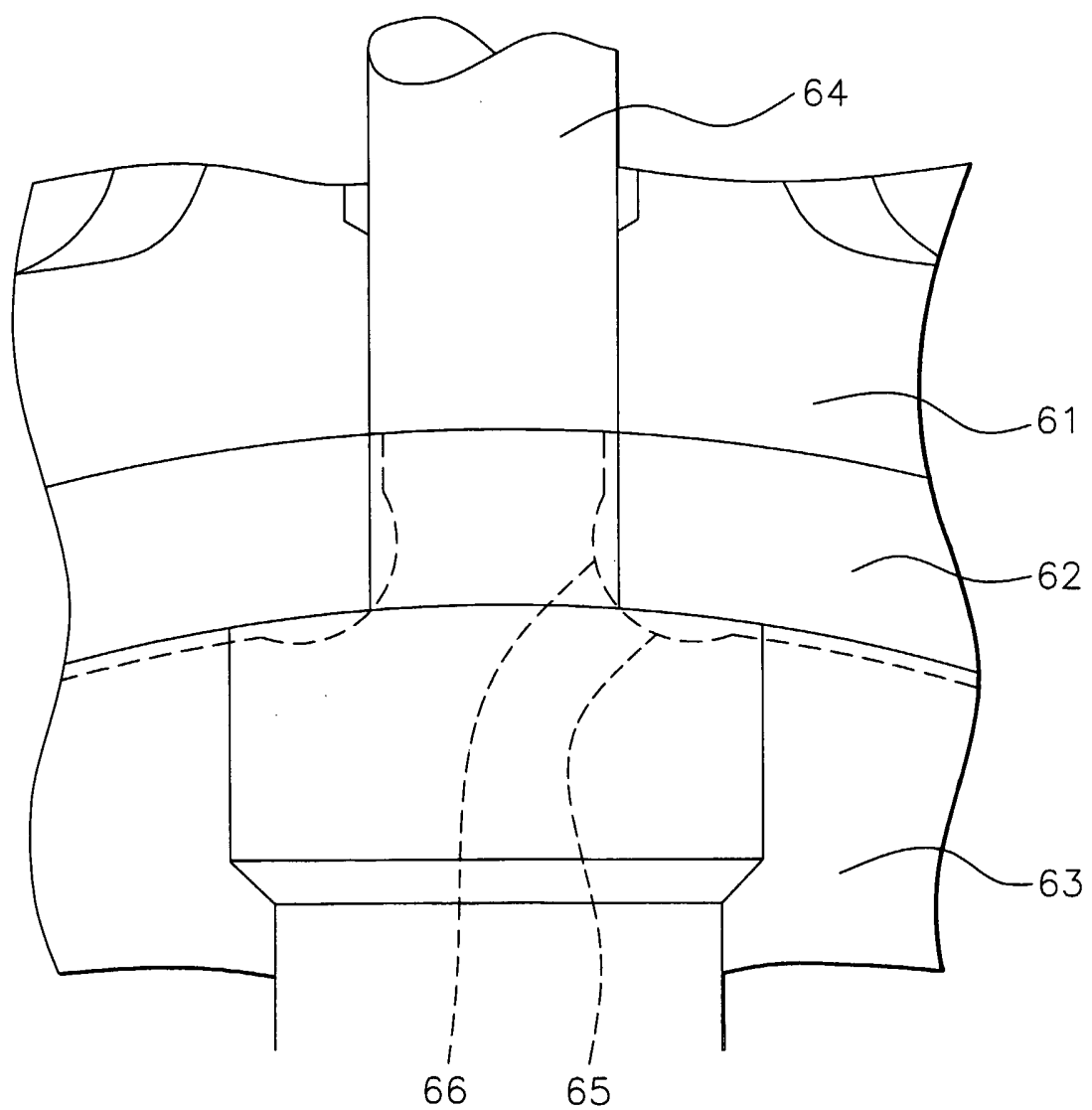


Fig.11

従来技術



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/307005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K1/226(2006.01), **F16K1/22**(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K1/226(2006.01), **F16K1/22**(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 3-2063 Y2 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 21 January, 1991 (21.01.91), Page 2, left column, line 37 to right column, line 37; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1 2-6
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 17850/1979 (Laid-open No. 119457/1980) (Nippon Daiya Barubu Kabushiki Kaisha), 23 August, 1980 (23.08.80), Page 5, line 19 to page 6, line 1; Figs. 1, 2 (Family: none)	1 2-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 June, 2006 (09.06.06)Date of mailing of the international search report
20 June, 2006 (20.06.06)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/307005

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 43556/1979 (Laid-open No. 144255/1980) (Kabushiki Kaisha Tomoe Gijutsu Kenkyusho), 16 October, 1980 (16.10.80), Page 4, line 12 to page 6, line 4; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3, 4
Y	JP 2003-329150 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 19 November, 2003 (19.11.03), Par. Nos. [0011], [0015] to [0020]; Figs. 1, 8 (Family: none)	5, 6
Y	JP 2004-150595 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 27 May, 2004 (27.05.04), Par. No. [0011]; Fig. 1 (Family: none)	5, 6
Y	JP 2002-89740 A (Nomura Kogyo Kabushiki Kaisha), 27 March, 2002 (27.03.02), Par. Nos. [0014] to [0015]; Figs. 1, 2 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16K1/226(2006.01), F16K1/22(2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16K1/226(2006.01), F16K1/22(2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 3-2063 Y2 (積水化学工業株式会社) 1991.01.21, 第2頁左欄第37行-同頁右欄第37行, 第1図-第3図	1
Y	(ファミリーなし)	2-6
X	日本国実用新案登録出願54-17850号(日本国実用新案登録出願公開55-119457号)の願書に添付した明細書及び図面	1
Y	の内容を撮影したマイクロフィルム (日本ダイヤバルブ株式会社) 1980.08.23, 第5頁第19行-第6頁第1行, 第1図及び第2図 (ファミリーなし)	2-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.06.2006

国際調査報告の発送日

20.06.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

30

3734

谷口 耕之助

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 54-43556 号 (日本国実用新案登録出願公開 55-144255 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社巴技術研究所) 1980.10.16, 第4頁第12行-第6頁第4行, 第1図-第3図 (ファミリーなし)	3, 4
Y	JP 2003-329150 A (旭有機材工業株式会社) 2003.11.19, 段落【0011】, 【0015】-【0020】, 図1及び図8 (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP 2004-150595 A (積水化学工業株式会社) 2004.05.27, 段落【0011】, 図1 (ファミリーなし)	5, 6
Y	JP 2002-89740 A (野村工業株式会社) 2002.03.27, 段落【0014】-【0015】, 図1及び図2 (ファミリーなし)	6