

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5572797号
(P5572797)

(45) 発行日 平成26年8月20日(2014.8.20)

(24) 登録日 平成26年7月11日(2014.7.11)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 K 1/22 (2006.01) F 1 6 K 1/22 B

請求項の数 5 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-243118 (P2009-243118) (22) 出願日 平成21年10月22日(2009.10.22) (65) 公開番号 特開2011-89581 (P2011-89581A) (43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6) 審査請求日 平成24年9月25日(2012.9.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000133652 株式会社テージーケー 東京都八王子市桐田町1211番地4 (74) 代理人 100092152 弁理士 服部 毅巖 (72) 発明者 広田 久寿 東京都八王子市桐田町1211番地4 株 式会社テージーケー内 審査官 関 義彦</p>
---	--

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】

円筒形状のボディに楕円形状の弁体とその短径方向の軸を中心に回動自在に内設されてなるバタフライバルブにおいて、

前記弁体の全閉位置から前記弁体の外周縁の回動軌跡に沿うように前記ボディの内壁面より突出して形成された対向面を有する壁と、

前記壁に設けられ、前記弁体の外周縁と前記対向面とが対峙している前記弁体の回動範囲において、前記弁体の回動角度に応じて開口面積が変化する可変開口部と、

を備え、

前記可変開口部は、前記弁体の回動方向に沿って前記壁の突出端縁より切り欠いて形成されたスリットであることを特徴とするバタフライバルブ。

10

【請求項2】

前記壁は、前記ボディと一体に形成されている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】

前記弁体が収容されている部分の前記ボディに、前記弁体の短径よりも小さな内径を有する弾力性のあるスリーブが内設されていることを特徴とする請求項1記載のバタフライバルブ。

20

【請求項 4】

前記ボディは、前記弁体が配置される円筒形状の通路の両端に位置する第 1 の口および第 2 の口と、前記通路の軸線方向に直交する方向であって前記弁体が回転する軸を通して延出する一方向に突設された第 3 の口とが一体に形成され、前記壁は、前記弁体の回転範囲内にてその両端から前記弁体の外周縁の回転軌跡に沿って部分的に形成され、前記スリットは、前記壁のうち前記第 3 の口の側に配置される前記壁に形成されている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 5】

前記ボディの前記第 1 の口および前記第 2 の口に逆止弁を備えていることを特徴とする請求項 4 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、特に水回路等における通路の開閉、切り換え、さらには流量制御の動作を行うことができるバタフライバルブに関する。

【背景技術】

【0002】

水回路等において、通路の開閉または切り換え、または流量の制御に用いられている制御弁としては、一般にボール弁が知られているが、コスト低減を可能にしたバタフライ弁も提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。

20

【0003】

バタフライ弁は、円筒形状のボディによって形成された通路に楕円形状のプレートで構成された弁体を配置し、その弁体の短径方向の軸を中心に弁体を外から回転させる構成になっている。弁体が通路に平行な方向に位置しているとき、バタフライ弁は全開状態になり、弁体が回転されて通路の内壁に押し付けられているとき、バタフライ弁は全閉状態となる。

【0004】

また、バタフライ弁は、弁体の回転中心を通して通路に直交する方向に別の通路を形成することにより、1つの入口から導入された水を2つの出口に振り分ける、または2つの入口から導入された水を混合して1つの出口に流すように切り換える切換弁を構成することができる。もちろん、弁体の角度を制御することにより、流量調整したり、振り分けまたは混合の割合を調整したりすることも可能である。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 9670 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、バタフライ弁は、全閉状態から弁体を一定の回転速度で開こうとしたときに、その構造上、微少開度で徐々に開いていくということができず、急激に開いてしまうために、微少開度での流量制御ができないという問題点があった。

40

【0007】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、微少開度において流量制御が可能なバタフライバルブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明では上記の課題を解決するために、円筒形状のボディに楕円形状の弁体はその短径方向の軸を中心に回転自在に内設されてなるバタフライバルブにおいて、前記弁体の全

50

閉位置から前記弁体の外周縁の回動軌跡に沿うように前記ボディの内壁面より突出して形成された対向面を有する壁と、前記壁に設けられ、前記弁体の外周縁と前記対向面とが対峙している前記弁体の回動範囲において、前記弁体の回動角度に応じて開口面積が変化する可変開口部と、を備え、前記可変開口部は、前記弁体の回動方向に沿って前記壁の突出端縁より切り欠いて形成されたスリットであることを特徴とするバタフライバルブが提供される。

【0009】

このようなバタフライバルブによれば、弁体と壁の対向面とが対峙している回動範囲では、回動角度に応じて可変開口部の開口面積が連続的に変化することができる。これにより、このバタフライバルブは、その可変開口部を通じて流量制御された流体を流すことが可能になる。

10

【発明の効果】

【0010】

上記構成のバタフライバルブは、可変開口部を有する流量制御用の壁をボディに備えたことにより、簡単な構成でありながら微小開度における流量制御を可能にできるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1の実施の形態に係るバタフライバルブを示す図であって、(A)は全閉時のバタフライバルブの中央縦断面図、(B)は(A)のa-a矢視断面図、(C)は流量制御状態のバタフライバルブを示す横断面図である。

20

【図2】バタフライバルブを示す端面図である。

【図3】第1の実施の形態に係るバタフライバルブの流量特性例を示す図である。

【図4】第2の実施の形態に係るバタフライバルブを示す図であって、(A)は全閉時のバタフライバルブの中央縦断面図、(B)は(A)のb-b矢視断面図、(C)は流量制御状態のバタフライバルブを示す横断面図である。

【図5】第2の実施の形態に係るバタフライバルブの分解および組み立て状態を示す図である。

【図6】第3の実施の形態に係るバタフライバルブを示す中央縦断面図である。

【図7】第4の実施の形態に係るバタフライバルブを示す図であって、(A)はバタフライバルブの中央縦断面図、(B)は(A)のc-c矢視断面図、(C)は流量制御状態のバタフライバルブを示す横断面図である。

30

【図8】第4の実施の形態に係るバタフライバルブの端面図である。

【図9】第5の実施の形態に係るバタフライバルブを示す図であって、(A)はバタフライバルブの横断面図、(B)は流量制御状態のバタフライバルブを示す横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、水回路に設けられてそこを循環する水の流量を制御できるようにした等速回転駆動のバタフライバルブに適用した場合を例に図面を参照して詳細に説明する。

40

【0013】

図1は第1の実施の形態に係るバタフライバルブを示す図であって、(A)は全閉時のバタフライバルブの中央縦断面図、(B)は(A)のa-a矢視断面図、(C)は流量制御状態のバタフライバルブを示す横断面図であり、図2はバタフライバルブを示す端面図、図3は第1の実施の形態に係るバタフライバルブの流量特性例を示す図である。

【0014】

この第1の実施の形態に係るバタフライバルブは、図1および図2に示したように、円筒形状の第1のボディ1および第2のボディ2を有し、これらは互いに嵌合され、リング3によってシールされている。嵌合された第1のボディ1および第2のボディ2の両端は、第1の口1aおよび第2の口2aを構成し、バタフライバルブの入口および出口とな

50

る。図示の例では、第1の口1aはバタフライバルブの入口とし、第2の口2aはバタフライバルブの出口としているが、出入口を逆に使用することもできる。

【0015】

第1のボディ1内の通路には、概ね楕円形状のプレートで形成された弁体4が配置されている。弁体4は、その短径方向に延びる円筒形状の軸保持部5が一体に形成されており、その内部には回り止めのためのスプラインが形成されている。弁体4の軸保持部5には、第1のボディ1に穿設された軸孔を貫通して延びる弁棒6が嵌合されている。弁棒6の先端は、軸孔に対向して第1のボディ1と一体に形成された軸受によって軸支されている。軸孔の外側の弁棒6には、リング7が周設されてシールされ、さらにその外側には、弁棒6が抜けないように弁棒6に形成されたフランジ部を押える止め輪8が配置されている。なお、弁棒6には、図示はしないが、モータアクチュエータが接続されて、電動式のバタフライバルブを構成している。

10

【0016】

第1のボディ1および第2のボディ2は、また、弁体4の外周縁の回転軌跡に沿うような対向面を有する流量調整用の壁9, 10がそれぞれ一体に形成されている。壁9, 10には、弁体4の回転方向に切り欠かれたスリット11, 12を有し、これらが弁体4と協働して可変開口部を構成している。

【0017】

以上の構成のバタフライバルブの流量特性は、図1の(B)に示したようにバタフライバルブの全閉位置を基準にして弁体4を反時計回りに回転したときの流量(バルブの開口面積)の変化を見ると、図3に示したようになる。すなわち、全閉位置から微少開度の間、水は、図1の(C)に示したように、スリット11, 12を通過して流れ、そのときの流量は、弁体4の回転角度に従ってリニアに変化する。弁体4の外周縁が壁9, 10を越え、バルブの開口面積が急激に広がるので、バタフライバルブは、全開に近い状態となり、弁体4が第1のボディ1および第2のボディ2の軸線方向に向くと、全開となる。

20

【0018】

このように、このバタフライバルブは、弁体4の外周縁が壁9, 10に対峙している間、弁体4の回転角度に応じた流量に比例制御することができることから、微少開度における流量制御を可能にしている。

30

【0019】

なお、スリット11, 12は、所望の流量特性に応じて形状が適宜決められる。たとえば、スリット11, 12は、このバタフライバルブの全閉位置から全開位置に向かって弁体4が回転する方向に幅が広がるように扇状に形成することができる。また、スリット11, 12は、その幅を壁9, 10の先端近傍で大きくすることにより、流量制御域と非制御域との間の急激な流量変化を緩和することができる。

【0020】

図4は第2の実施の形態に係るバタフライバルブを示す図であって、(A)は全閉時のバタフライバルブの中央縦断面図、(B)は(A)のb-b矢視断面図、(C)は流量制御状態のバタフライバルブを示す横断面図であり、図5は第2の実施の形態に係るバタフライバルブの分解および組み立て状態を示す図である。なお、この図4において、図1に示した構成要素と同じまたは均等の構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

40

【0021】

第2の実施の形態に係るバタフライバルブは、全閉時における水漏れを改善したものである。すなわち、このバタフライバルブは、弁体4が配置されている第1のボディ1の通路部分に弾力性を有する、たとえばゴム製のスリーブ13が内張りされている。このスリーブ13は、弁体4の短径よりも小さな内径を有している。これにより、バタフライバルブが止水および流量制御しているとき、弁体4の短径方向両端がスリーブ13に食い込むことで弁体4とスリーブ13との間をシールしている。また、全閉時には、弁体4の外周

50

縁がスリーブ13に押し付けられることによって弁体4とスリーブ13との間をシールしている。スリーブ13は、また、第1のボディ1および第2のボディ2の嵌合部の間に配置されて、リールリングの機能も兼ねている。

【0022】

このバタフライバルブは、図5に示した部材を有しており、次のようにして組み立てられる。まず、弁棒6が貫通する貫通孔を第1のボディ1の軸孔および軸受に合わせながらスリーブ13を第1のボディ1中に押し込み、そのスリーブ13の中に軸保持部5を第1のボディ1の軸孔および軸受に合わせながら弁体4を圧入する。次に、Oリング7を弁棒6の先端に嵌めてフランジ部まで移動させ、弁棒6を第1のボディ1の軸孔を介して弁体4の軸保持部5に嵌合し、止め輪8で弁棒6の抜け止めを行う。最後に、スリーブ13の中に第2のボディ2を嵌合して組み立てが完了する。

10

【0023】

図6は第3の実施の形態に係るバタフライバルブを示す中央縦断面図である。なお、この図6において、図4に示した構成要素と同じまたは均等の構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0024】

第3の実施の形態に係るバタフライバルブは、第1および第2の実施の形態に係るバタフライバルブがスリット11, 12によって開口面積を変化していたのに対し、弁体4と壁9, 10との間隔を変えることによって開口面積を変化させている。

【0025】

すなわち、壁9, 10は、弁体4の外周縁の回動軌跡Tに対し、弁体4が図示の全閉位置から開方向に反時計回りの方向に回転していくに従って弁体4の外周縁がその回動軌跡Tから離間していくような表面形状を有する対向面を有している。この壁9, 10の対向面と弁体4とが可変開口部を構成している。これにより、バタフライバルブは、弁体4の外周縁が壁9, 10に対峙している流量制御域で、弁体4の回転角度に応じた流量に制御することができる。

20

【0026】

図7は第4の実施の形態に係るバタフライバルブを示す図であって、(A)はバタフライバルブの中央縦断面図、(B)は(A)のc-c矢視断面図、(C)は流量制御状態のバタフライバルブを示す横断面図であり、図8は第4の実施の形態に係るバタフライバルブの端面図である。なお、この図7において、図1に示した構成要素と同じ構成要素には同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

30

【0027】

第4の実施の形態に係るバタフライバルブは、第1ないし第3の実施の形態に係るバタフライバルブが出入口の合計が2つの2方弁であるのに対し、出入口の合計が3つある3方弁としている。また、このバタフライバルブのボディは、1つのボディ14によって構成している。

【0028】

すなわち、このバタフライバルブは、弁体4が配置される通路の両端に位置する第1の口14aおよび第2の口14bと、この通路の軸線方向に直交する方向に突設された第3の口14cとが一体に形成されたボディ14を有している。このボディ14の中には、弁体4の外周縁の回動軌跡に沿うような対向面を有する壁9が一体に形成されており、第3の口14cの側の壁9には、スリット11が設けられている。また、ボディ14の中には、壁形成部材15が収納されている。この壁形成部材15は、Oリング16が周設された筒状部と、この筒状部から軸方向に延出されて弁棒6が貫通される固定片と、弁体4の軸に対して壁9と点対称となる位置にある壁10とが一体に形成され、第3の口14cの側の壁10には、スリット12が設けられている。

40

【0029】

以上の構成により、弁体4を時計回りに回転していった弁体4の外周縁がボディ14の内壁に当接している図7の(B)の状態では、第2の口14bは、全閉状になり、第1の

50

口14aと第3の口14cとは、全開状態となる。これにより、たとえば第1の口14aを入口とすると、第1の口14aに導入された水の全量が第3の口14cに流れることになる。

【0030】

また、図7の(B)の状態から弁体4を反時計回りに回転していくと、弁体4の外周縁が壁9,10に対峙している位置にある流量制御域の範囲内では、壁10に設けられたスリット12による流量調節が行われる。これにより、たとえば第2の口14bを入口とすると、第2の口14bに導入されて制御された流量の水が第1の口14aに導入された水に混合されて、第3の口14cに流れることになる。

【0031】

さらに、弁体4が反時計回りに回転して第1の口14aおよび第2の口14bの軸線方向に向いたときは、第1の口14aおよび第2の口14bから導入されたが50%の割合で混合されて第3の口14cに流れることになる。

【0032】

さらに、弁体4が反時計回りに回転していった弁体4の外周縁が壁9,10に対峙している流量制御域の範囲内では、壁9に設けられたスリット11による流量調節が行われる。これにより、第1の口14aに導入されて制御された流量の水と第2の口14bに導入された水とが混合されて、第3の口14cに流れることになる。

【0033】

そして、弁体4が反時計回りに回転していった弁体4の外周縁がボディ14の内壁に当接すると、第1の口14aは、全閉状になり、第2の口14bと第3の口14cとは、全開状態となる。これにより、第2の口14bに導入された水の全量が第3の口14cに流れることになる。

【0034】

このようにして、このバタフライバルブは、流路切り換え機能と、微少開度における混合割合の正確な制御が可能な流量調整機能とを兼ね備えた制御弁となる。なお、この実施の形態のバタフライバルブでは、2種類の水を混合する場合を例に説明したが、1種類の水を2分配する場合にも適用することができる。また、スリット11,12は、壁9,10のうちで、第3の口14cの側の方に設けているが、いずれか一方、または、第3の口14cと反対側の方に設けるようにしてもよい。もちろん、壁9,10は、第3の実施の形態に係るバタフライバルブのように、弁体4と壁9,10との間隔を変えることによって開口面積を可変するようにしてもよい。

【0035】

図9は第5の実施の形態に係るバタフライバルブを示す図であって、(A)はバタフライバルブの横断面図、(B)は流量制御状態のバタフライバルブを示す横断面図である。なお、この図9において、図7に示した構成要素と同じ構成要素には同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0036】

この第5の実施の形態に係るバタフライバルブは、第1の口14aおよび第2の口14bに逆止弁17,18を設けて、この例では、水の流れ方向を、第1の口14aから第3の口14cへ、および第2の口14bから第3の口14cへそれぞれ流れるよう規定している。

【0037】

第1の口14aの側においては、逆止弁17は、その弁体19が壁9と一体に形成された摺動保持部20によって第1の口14aの軸線方向に進退自在に保持され、第1の口14aに弁座部材21が嵌着されることによって構成されている。弁座部材21は、これに周設された溝にOリング22を配置することにより、ボディ14との間でシールを行っている。

【0038】

同様に、もう一方の逆止弁18は、その弁体23が、壁形成部材15と一体に形成され

10

20

30

40

50

た摺動保持部 2 4 によって第 2 の口 1 4 b の軸線方向に進退自在に保持され、第 2 の口 1 4 b に弁座部材 2 5 が嵌着されることによって構成されている。弁座部材 2 5 は、リング 2 6 によってボディ 1 4 との間をシールしている。

【 0 0 3 9 】

このバタフライバルブの動作は、図 7 に示した第 4 の実施の形態に係るバタフライバルブと同じである。ここで、たとえば、図 9 の (B) のように、第 1 の口 1 4 a および第 2 の口 1 4 b から第 3 の口 1 4 c へ向かって水が流れていたとする。このとき、第 3 の口 1 4 c の側の水圧が上がって第 3 の口 1 4 c から第 1 の口 1 4 a および第 2 の口 1 4 b へ水が逆流しようとした場合には、逆止弁 1 7 , 1 8 は、それらの前後の水圧の差によってそれぞれ閉弁し、逆流が防止されることになる。

10

【 0 0 4 0 】

以上、本発明をその好適な実施の形態として 2 方弁および 3 方弁について説明したが、さらに 4 方弁にも適用可能であることはもちろんである。また、上記の 3 方弁の実施の形態において、すべての壁 9 , 1 0 にスリット 1 1 , 1 2 を設けたり、閉弁時におけるシール性能を高めるスリーブ 1 3 をボディ 1 4 に内設したりすることも可能である。さらに、第 5 の実施の形態で追加された逆止弁 1 7 , 1 8 についても、開弁する方向を適宜変更することができる。数も増減することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

1 第 1 のボディ

20

1 a 第 1 の口

2 第 2 のボディ

2 a 第 2 の口

3 リング

4 弁体

5 軸保持部

6 弁棒

7 リング

8 止め輪

9 , 1 0 壁

30

1 1 , 1 2 スリット

1 3 スリーブ

1 4 ボディ

1 4 a 第 1 の口

1 4 b 第 2 の口

1 4 c 第 3 の口

1 5 壁形成部材

1 6 リング

1 7 , 1 8 逆止弁

1 9 弁体

40

2 0 摺動保持部

2 1 弁座部材

2 2 リング

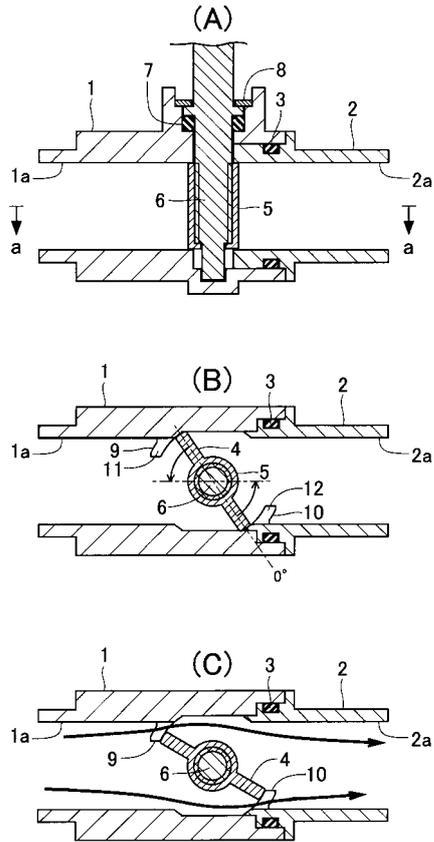
2 3 弁体

2 4 摺動保持部

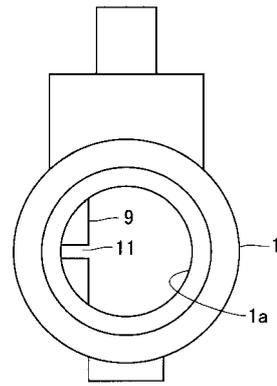
2 5 弁座部材

2 6 リング

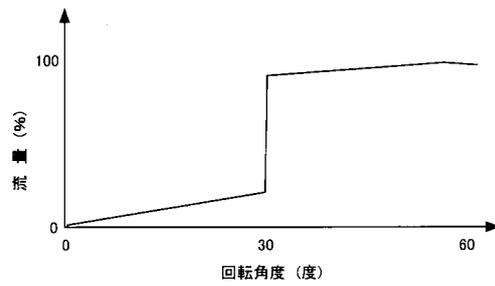
【図1】



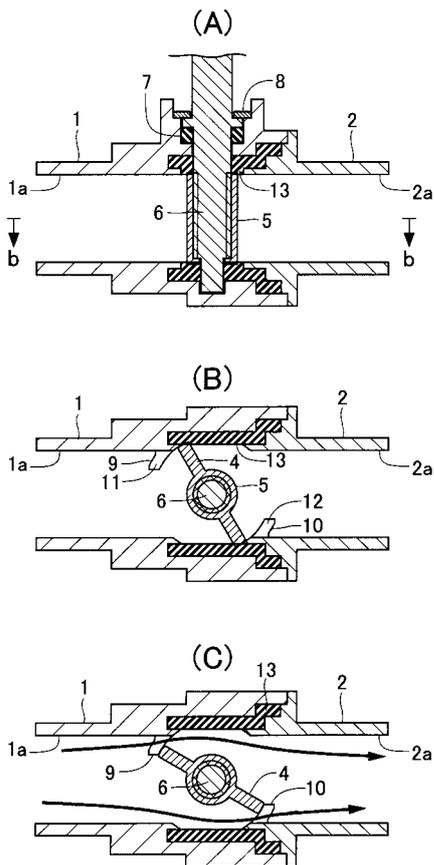
【図2】



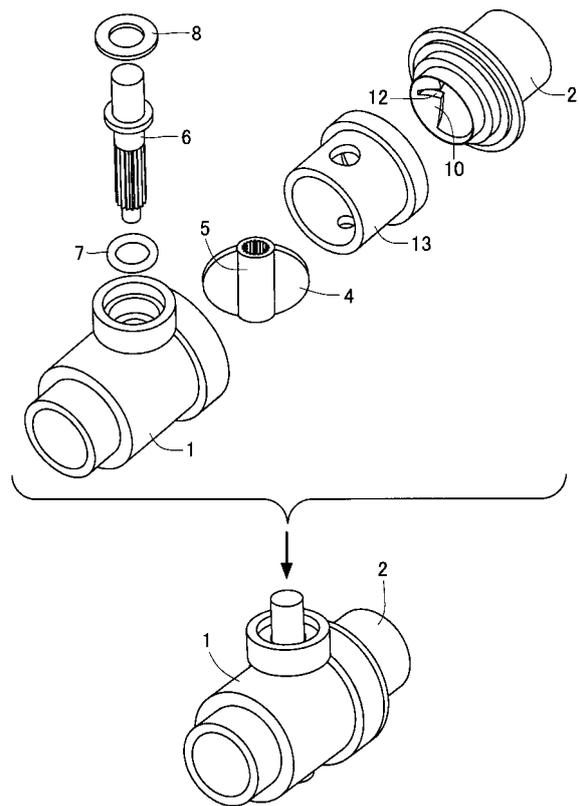
【図3】



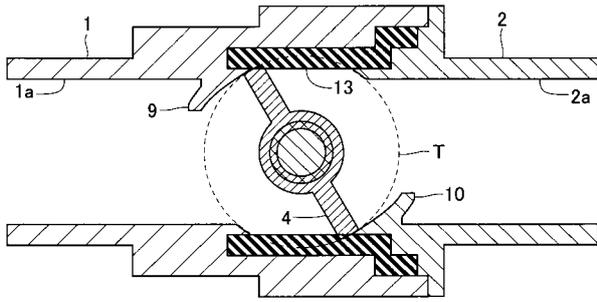
【図4】



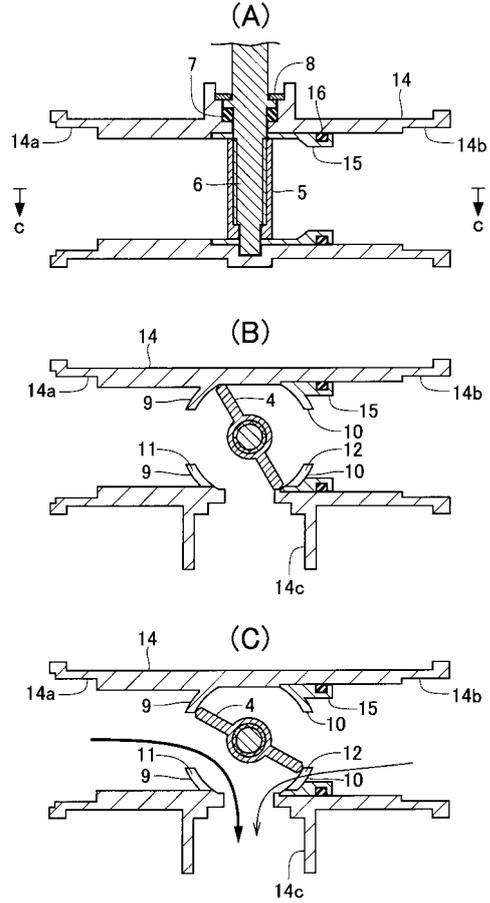
【図5】



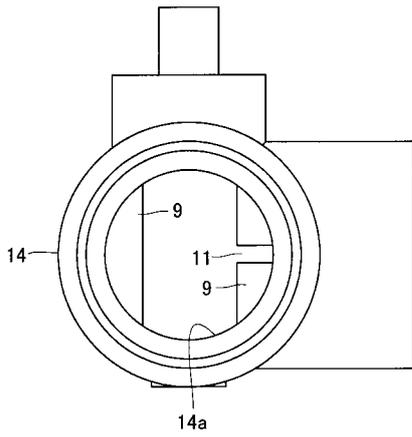
【図6】



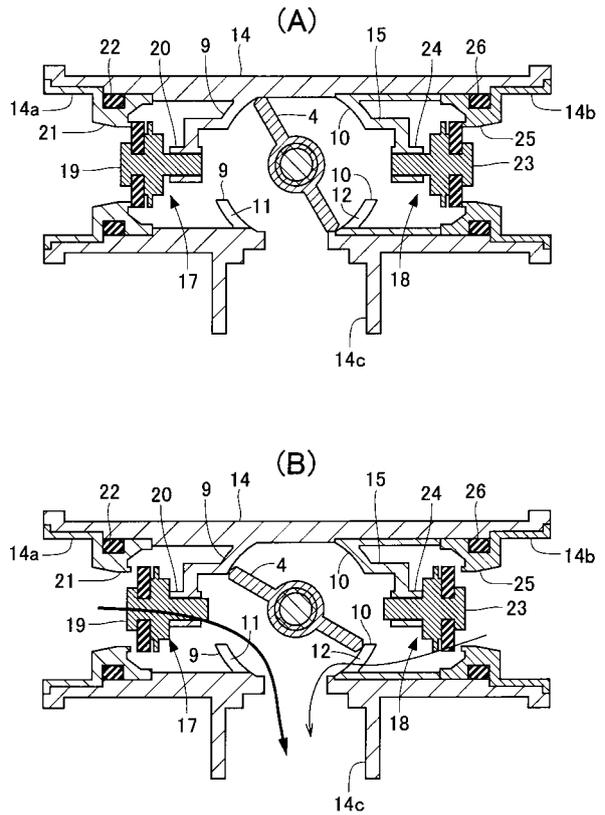
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭63-13969(JP,A)
特開2000-18396(JP,A)
特開2002-213622(JP,A)
特開2000-110951(JP,A)
特開平8-303611(JP,A)
特開平10-73167(JP,A)
特開2005-9670(JP,A)
特開2001-336659(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 1