

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3734276号

(P3734276)

(45) 発行日 平成18年1月11日(2006.1.11)

(24) 登録日 平成17年10月28日(2005.10.28)

(51) Int. Cl.	F I
F 1 6 K 1/24 (2006.01)	F 1 6 K 1/24 A
F 1 6 K 31/44 (2006.01)	F 1 6 K 31/44 F
F 1 6 K 31/52 (2006.01)	F 1 6 K 31/52
F 1 6 K 31/524 (2006.01)	F 1 6 K 31/524 A

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-518728
(86) (22) 出願日	平成8年8月28日(1996.8.28)
(86) 国際出願番号	PCT/JP1996/002420
(87) 国際公開番号	W01997/018409
(87) 国際公開日	平成9年5月22日(1997.5.22)
審査請求日	平成15年8月28日(2003.8.28)
(31) 優先権主張番号	特願平7-293935
(32) 優先日	平成7年11月13日(1995.11.13)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)

(73) 特許権者	横田 博 広島県広島市南区翠1-11番11-30 2号
(72) 発明者	横田 博 広島県広島市南区翠1丁目11番11-3 02号
審査官	細川 健人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合ちょう形弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体を移送する管路内に設置されて、弁座に対する弁部の開閉作動によって流量調整を行なう弁装置において、

弁部(4)は、その弁座(3)対向面の反対側に設けられた固定長支持部(5)と可変長支持部(6)の2つの作用の異なる支持部をそれぞれ介して開閉駆動軸(7)に装着され、

前記固定長支持部(5)は、弁部(4)に対しても開閉駆動軸(7)に対しても回動自在に連結された固定長の腕部材(5a)からなり、

前記可変長支持部(6)は、該支持部(6)両端の距離を縮める方向に付勢する弾性部材(6a)と、開閉駆動軸(7)の回動力を該支持部(6)両端の距離を拡げる方向の作用力に変換する伝動機構と、該支持部(6)両端の距離を所定値範囲内に規制するストッパ(6f)とからなり、

開閉駆動軸(7)に外部より弁部(4)開閉操作のための回動力が与えられる構造に構成されたことを特徴とする、複合ちょう形弁装置。

【請求項2】

前記伝動機構が、開閉駆動軸(7)に固着されて一体的に回動するカム板(6b)と、そのカム板(6b)と接触する弁部(4)上のカム受け(6c)とからなるカム機構であることを特徴とする、請求の範囲第1項記載の複合ちょう形弁装置。

【請求項3】

10

20

前記伝動機構が、一端は開閉駆動軸(7)に固着され、他端は弁部(4)に連結された二節のリンク腕(6d; 6e)からなるリンク機構であることを特徴とする、請求の範囲第1項記載の複合ちょう形弁装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、流体を移送する管路内に設置されて、弁座に対する弁部の複合開閉作動によって流量調整や閉止を行なう弁装置に関する。なお、本明細書において、「流体」の語は液体及び気体を総称的に代表するものとする。

背景技術

従来、流量調整や閉止を行なう一般的な弁装置として例えば、ちょう形弁、仕切弁、ボール弁、玉形弁等があり、それらが広く使用されてきたことはよく知られているところである。

従来技術の弁装置は、主として、開閉駆動軸と固着一体化した弁部が、ハンドル操作等によって開閉する構造であり、仕様条件の厳しくない用途に使用するには、それなりに経済的な装置とは言えるが、高温・高圧・スラリー液・腐食性流体などの厳しい仕様条件下で使用する場合には、その構造的制約から、種々の技術的問題点があった。

その一例をあげると、

(A) ちょう形弁については、弁全開時の抵抗損失は少ないが、構造上、弁部が回転しながら弁座に斜めに摺り寄って着座せざるを得ず(以下説明上、「斜め摺動着座」と呼称する)、その摺動摩擦による気密性の悪化が問題となる。第8図に従来技術のちょう形弁を例示したが、この例示からも明らかなように、閉鎖面を球面状にしたり開閉駆動軸を弁部中心から偏心させる等の方法をとっても、依然閉鎖面での整一な密着は困難であり、又、着座時に閉鎖面に異物を噛んだ場合は弁部や弁座を損傷する可能性もある。このため、閉鎖面に弾性材質の部材を装着することにより、気密を計るなどの種々工夫がされているが、あくまで密着不足を補うための対症療法的手段であり、しかも該部材がゴム等の材質では、高温・高圧・スラリー液・腐食性流体等の仕様条件によっては耐久力不足となる一方、金属等の材質では、十分な弾性を得る構造にするには極めて複雑となる等の問題がある。

更に、第8図の例示のように開閉駆動軸7を弁部4の中心から偏心させた場合は、弁部開閉操作の際の駆動トルクの増大が問題となり、特に大型化、高圧化するに伴って開閉駆動軸回りの強化や駆動力強化など新たな課題が発生することとなる。

(B) 仕切弁については、弁部が弁座にほぼ平行に摺動して開閉する構造であり、弁半開時の抵抗や摩擦が大きく、又、気密を計るためには閉鎖面に弾性材質の部材の装着も必要となり、ちょう形弁と同様の問題が生じる。

(C) ボール弁については、弁全開時の抵抗損失は少ないが、弁部と弁座の対応面の球面加工を精密に行う必要があるほか、気密を計るためには閉鎖面に弾性材質の部材の装着も必要となり、ちょう形弁と同様の問題が生じる。

(D) 玉形弁については、ちょう形弁、仕切弁、ボール弁等のような材質や加工上の問題は少なく、気密性も得られるが、弁全開時の抵抗損失が大きいという問題がある。

以上(A)~(D)で例示した問題点は、弁装置が大型化、高圧化するにつれて顕著となる傾向があるが、複雑な条件が絡み合ったものであるため、事実上これまで、弁全開時の抵抗損失の軽減、弁開閉駆動トルクの軽減、弁着座時の摺動摩擦の回避及び整一で強力な密着の全てを同時に満たすことは、構造的に困難と見られており、未到の技術であった。本発明は、簡潔で合理的な構造によって、これら未到の技術的問題点を抜本的に解決し、設計・製作が容易で、全金属材質やセラミックス等の各種素材の適用も可能とし、高温・高圧・スラリー液・腐食性流体にも耐え、大型化しても問題を生じない、高性能且つ経済的な弁装置を得ることを目的とする。

発明の開示

前記目的を達成するため、本発明は、流体を移送する管路内に設置されて、弁座に対する弁部の開閉作動によって流量調整を行なう弁装置において、弁部4は、その弁座3対向面

10

20

30

40

50

の反対側に設けられた固定長支持部 5 と可変長支持部 6 の 2 つの作用の異なる支持部をそれぞれ介して開閉駆動軸 7 に装着され、

前記固定長支持部 5 は、弁部 4 に対しても開閉駆動軸 7 に対しても回動自在に連結された固定長の腕部材 5 a からなり、前記可変長支持部 6 は、該支持部 6 両端の距離を縮める方向に付勢する弾性部材 6 a と、開閉駆動軸 7 の回動力を該支持部 6 両端の距離を拡げる方向の作用力に変換する伝動機構と、該支持部 6 両端の距離を所定値範囲内に規制するストッパ 6 f とからなり、開閉駆動軸 7 に外部より弁部 4 開閉操作のための回動力が与えられる構造に構成されている。

前記伝動機構は、開閉駆動軸 7 に固着されて一体的に回動するカム板 6 b と、そのカム板 6 b と接触する弁部 4 上のカム受け 6 c とからなるカム機構であってもよい。

10

又、前記伝動機構は、一端は開閉駆動軸 7 に固着され、他端は弁部 4 に連結された二節のリンク腕 6 d ; 6 e からなるリンク機構であってもよい。

この構成によって、

弁全開時には、弁部 4 は、弾性部材 6 a の付勢力によって開閉駆動軸 7 に引き付けられ一体化した状態で、流路の流線に添って弁抵抗損失少なく位置することができる。

そして、開閉駆動軸 7 を回動して弁閉鎖作動を開始させると、弁部 4 は、開閉駆動軸 7 と共に回動して弁座 3 に近づき、まず腕部材 5 a との連結部に近い側の弁部端側から弁座 3 に当接し、次いで前記伝動機構の働きによって、弁部 4 全体が弁座 3 方向に押しやられ、最終的に弁部 4 の全面が弁座 3 に当接して着座する。この着座の瞬間は、弁座 3 の閉鎖面に対する垂直着座に近いものであって、前述の「斜め摺動着座」の弊害は解消され、又、

20

【図面の簡単な説明】

第 1 図は、本発明の第 1 実施例の縦断面図であり、弁全開付近の状態を示す。

第 2 図は、本発明の第 1 実施例の縦断面図であり、弁閉鎖直前の状態を示す。

第 3 図は、本発明の第 1 実施例の縦断面図であり、弁着座の状態を示す。

第 4 図は、本発明の第 2 実施例の縦断面図であり、弁全開付近の状態を示す。

第 5 図は、本発明の第 2 実施例の縦断面図であり、弁閉鎖直前の状態を示す。

第 6 図は、本発明の第 2 実施例の縦断面図であり、弁着座の状態を示す。

第 7 図は、本発明の実施例における駆動部分の説明図（一部断面図）であり、弁全開付近の状態を示す。

30

第 8 図は、従来技術の一例（ちょう形弁）の縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、実施例を示した図面に基づき、本発明をより詳細に説明する。

第 1 図～第 3 図は、本発明の第 1 実施例を示したもので、流体移送系内の管路 1 6 及び管路 1 7 に挟まれて設置された複合ちょう形弁装置の弁箱 1 には、弁箱蓋 2 及び弁座 3 が装着され、入口の流路 a から出口の流路 b にいたる流路を形成している。弁部 4 は、その弁座対向面の反対側に設けられた固定長支持部 5 と可変長支持部 6 の 2 つの支持部を介して開閉駆動軸 7 に装着されている。前記固定長支持部 5 は、弁部 4 に対しても開閉駆動軸 7 に対しても回動自在に連結された固定長の腕部材 5 a から構成される。前記可変長支持部 6 は、該支持部 6 両端の距離を縮める方向に付勢する弾性部材 6 a と、開閉駆動軸 7 の回動力を該支持部 6 両端の距離を拡げる方向の作用力に変換する伝動機構と、該支持部 6 両端の距離を所定値範囲内に規制するストッパ 6 f とから構成される。（図中では、概念を明快に示すために、可変長支持部 6 の位置を弁部 4 の中央付近としているが、この位置に限るものではない）開閉駆動軸 7 は弁箱 1 に嵌合連結され、弁箱 1 の外部からハンドル操作や電動機等の駆動装置による弁開閉操作のための回動力を与えられる。

40

そして、該伝動機構は、開閉駆動軸 7 に固着されて一体的に回動するカム板 6 b と、そのカム板 6 b と接触する弁部 4 上のカム受け 6 c とから構成されたカム機構となっている。本発明の作動態様を、第 1 実施例を示した第 1 図～第 3 図に基づいて説明すると、まず第 1 図に例示したように、弁全開時には、弁部 4 が流路の流線に添って弁抵抗損失少なく位置している。そして、この全開状態でも、流体より弁部 4 表面が受ける押圧力は弁部 4 の

50

中心を境界としてほぼ均等に掛かるので、開閉駆動軸 7 に係わる弁部 4 の揺動作用力は軽微であり、一方、可変長支持部 6 の両端の距離を縮める方向への弾性部材 6 a の付勢力によって、カム板 6 b がストッパ 6 f に当接しているため、弁部 4 は、開閉駆動軸 7 に引き付けられ一体化した状態、即ち開閉駆動軸 7 の回動につれて回動し得る状態である。

次に、開閉駆動軸 7 にハンドル操作や電動機などの駆動装置による回動力（図中においては時計回り方向に）を加えて弁閉鎖作動を開始させると、弁部 4 は開閉駆動軸 7 と共に回動し、弁座 3 に近づいて行く。そして第 2 図に例示したように、まず弁部端側 4 a（弁部 4 の、腕部材 5 a との連結部に近い側の端側）の閉鎖面が弁座 3 の閉鎖面 3 m に当接し、更に開閉駆動軸 7 に回動力を加え続けると、カム板 6 b はストッパ 6 f から離れ、開閉駆動軸 7 の回動力はカム機構を作動させ、そのカム機構によって倍力された強力な力が、通過流体の押圧力と弾性部材 6 a の付勢力に打ち勝って弁部 4 を弁座 3 方向に押しやり、最終的には、第 3 図に例示したように、弁部端側 4 b が弁座 3 に当接して、弁部 4 の全面が着座する。

10

この着座の行程は、弁座 3 の閉鎖面 3 m 即ち弁閉鎖時の圧接面部に直接着座し、しかも垂直着座に近いものであって、前述の「斜め摺動着座」の弊害は解消されている。又、固定長支持部 5 の連結点に関する適度の自由度も効果的に働いて、閉鎖面での強くて整一な密着が得られる。

弁開作動時には、上記の一連の行程とは逆の行程を辿ることとなる。

ここに、本発明の第 1 実施例として第 1 図～第 3 図に示した構成によって、前述の未到の課題を明快に、しかも経済的に解決できたものである。なお、第 2 図の状態から第 3 図の状態に至る過程を観察すると、流量の少なくなった範囲での極め細かな流量調整が可能になるという付随的メリットもあることが分かる。

20

なお、この第 1 実施例におけるカム板 6 b の形状については、実施の仕様に応じた適宜の形状が選択可能であり、その形状により開閉駆動軸 7 の回転角度と弁開度の関係の設定等が柔軟に行える。又、第 1 図～第 3 図においては、カム受け 6 c をローラー状にしてカム板 6 b との接触抵抗を軽減する実施例を図示してあるが、接触抵抗や摩耗が問題とされない仕様の場合は、ローラー等を省略して単純な摺接としてもよいことは勿論である。更に、図示は省略したが、実施の仕様によっては、カム板 6 b を溝型カムとし、その溝の中をカム受け 6 c がこのようなカム機構とすることも勿論可能であり、それによって乱流や偏圧力等による弁部 4 の揺動等を更に確実に抑制することもできる。

30

さて、第 4 図～第 6 図は、本発明の第 2 実施例を示したものである。この第 2 実施例は、第 1 実施例のものとの伝動機構の部分、カム機構からリンク機構に置き換えたものであり、一端が開閉駆動軸 7 に固着され他端が弁部 4 に連結された二節のリンク腕 6 d ; 6 e から構成されたトッグルジョイント式のリンク機構が、カム機構と同じく、回動力から往復運動力へと作用力を倍力しつつ変換する機能を果たす。その他の構成及び作動態様は、第 1 実施例のものと同様であるので、詳述は省略する。

以上説明した通り、本発明の複合ちょう形弁装置は、画期的な作用効果を生み出すが、更に、本発明の要旨に添い、種々構造的変化を加えたり従来技術を援用して、実施上の要請に応えることが可能である。

例えば、第 1 図～第 6 図に例示した構成においては、常に可変長支持部 6 の両端の距離を縮める方向に付勢するために、弁部 4 と腕部材 5 a の間にばね等の弾性部材 6 a を装着しているが、その弾性部材 6 a の形状・材質及び取付け位置は種々選択できる。又、弾性部材 6 a の付勢力に拮抗するのはカム機構やリンク機構の強力な作用力であるから、弾性部材 6 a は十分に強力なものを使用して作動上差し支えないが、弾性部材 6 a の付勢力を別途補強したい場合には、開閉駆動軸 7 を弁部 4 中央から弁部端側 4 a 寄りに設けて、通過流体の押圧力により該付勢力を更に付勢する方法もある。

40

なお、弁部端側 4 a が弁座 3 に当接した後の着座行程において、弁部端側 4 a が弁座 3 の閉鎖面 3 m に対して横滑り摺動するのを防ぐためには、弁部端側 4 a の弁座 3 への当接点と開閉駆動軸 7 の軸心とを結ぶ直線上に近い位置に、腕部材 5 a と弁部 4 の連結点を設けることが望ましい。

50

弁部 4 など、弁の主流路中に置かれる部材については、抵抗損失の極力少ない形状に整えるのが望ましいことは言うまでもない。なお、図示は省略したが、伝動機構（カム機構やリンク機構）の部分の弁部 4 の左右側部に設けて、弁の主流路を避けた構造に構成することもできる。又、乱流やキャピテーションの抑制のための整流格子や整流突起を弁部 4 や弁座 3 に設ける等の従来技術を援用してもよい。

弁部 4 と弁座 3 の閉鎖面 3 m の形状については、第 1 図～第 3 図に例示したような単純な平面とする方法や、第 4 図～第 6 図に例示したようなテーパ加工したコーン状とする方法の他にも、曲面状としてもよく、更に、直円以外の断面形状（適宜な形状の円、角形など）にして、適切な流量制御特性（弁開度 / 流量比）を得ることもできる。

弁部 4 や弁座 3 などの材質については、全金属製としてもよいし、用途によってはリング等の弾性部材を装着してもよく、更に、弁着座時の「斜め摺動着座」による摺動摩擦がないという特長を生かして、セラミックス材質等の各種素材も適用できる等、材質選択の幅が広い。

10

腕部材 5 a については、従来技術を援用した種々の構造があり得る。第 1 図～第 6 図に例示したものは、腕部材 5 a の各連結軸の軸心線が、開閉駆動軸 7 の軸心線と平行に構成されたものであるが、この他にも、例えば腕部材 5 a を、ユニバーサルジョイント式に構成し（勿論、弁部 4 の運動範囲に規制は設けておく）、弁部 4 を、閉鎖面 3 m を基準とした各方向に動ける構造とすることもできる。いずれも、弁閉鎖作動時には弁部 4 を正しい閉鎖姿勢に保持しながら、着座時には弁座 3 との整一な密着を可能とすると共に、万一着座の瞬間に閉鎖面に異物を噛んだ場合、腕部材 5 a の自由度が効いて、各作動要部を保護する効果等を発揮する。

20

開閉駆動軸 7 については、回動軸心と偏心させて、弁作動態様を更に高度なものとすることもできる。

開閉駆動軸 7 の回動トルクについては、前述の伝動機構（カム機構やリンク機構）の働きによって軽少であり、仕様条件により柔軟な設計が可能であるが、そのトルクの度合いによっては、第 7 図に一実施例を示したように、ハンドル軸 1 4 と開閉駆動軸 7 との連結に、例えばウォームギヤ装置 1 1 ; 1 2 ; 1 3 のような非可逆性の減速手段を用いる方法等がある。

なお、本発明の各実施例においては、開閉駆動軸 7 の回動力を唯一の力源として弁部 4 の全開から着座までの全ての作動を行わせているが、この他に、弁部端側 4 a が弁座 3 に当接した後に弁部 4 を弁座 3 方向に押しやるための伝動機構を、開閉駆動軸 7 の回動力と切り離して別途の力源で作動させたり、液圧や気圧によるピストン・シリンダー機構にすること等も勿論可能である。

30

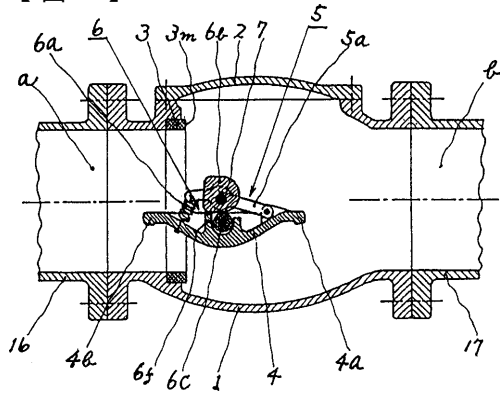
その他、本発明の趣旨の範囲内で種々設計変更が可能であり、本発明は前述の実施例に限定されるものではない。

産業上の利用可能性

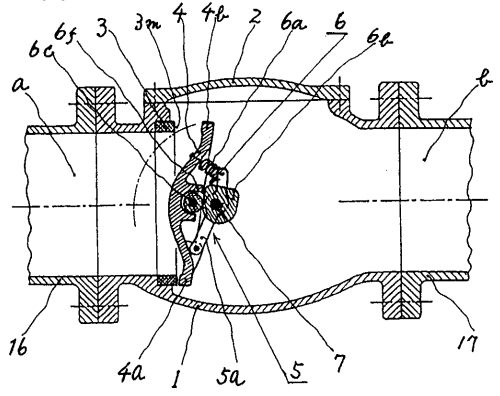
本発明は、以上のように、新しい技術思想に基づく簡潔且つ明快な構造のもとに、従来の弁装置における技術的問題を抜本的に解決し、更に容易かつ経済的な技術手段をもって、弁全開時にあっては弁抵抗損失が少なく、弁開閉駆動トルクが軽少で、弁着座時には弁部が弁座に摺動することなく整一にしかも強力に密着する、画期的な複合ちょう形弁装置を実現できたものである。全金属材質としたり、セラミックス等の各種素材を適用する等、材質の選択も経済的かつ容易に可能であり、特に、高温・高圧・大口径・スラリー液・腐食性流体など、仕様条件の多様化の進む流体移送設備の各所に備える弁装置として、設計・製作・維持管理など広汎にわたり優れた成果をあげることができ、実施効果の顕著さは従来技術と比較して極めて大きいものである。

40

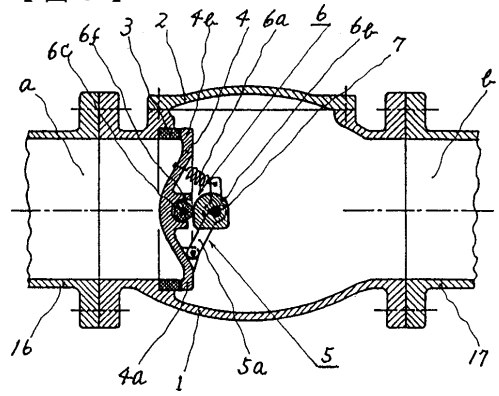
【図1】



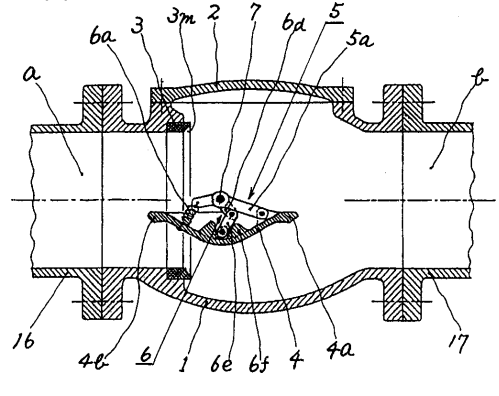
【図2】



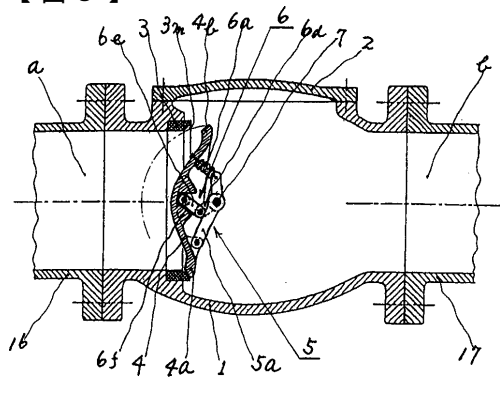
【図3】



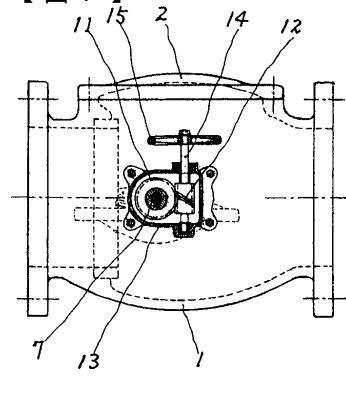
【図4】



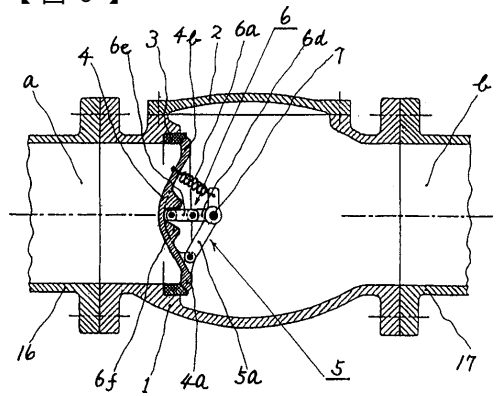
【図5】



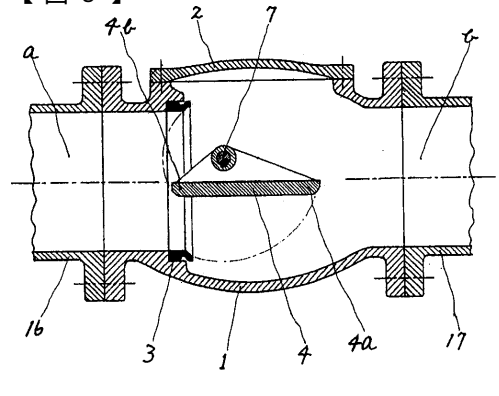
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平7 - 269720 (JP, A)
特開昭59 - 185934 (JP, A)
実開昭60 - 19866 (JP, U)
実開昭57 - 130060 (JP, U)
実開昭56 - 10550 (JP, U)
実開昭58 - 161265 (JP, U)
特開平8 - 254276 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- F16K 1/24
F16K 31/44
F16K 31/52
F16K 31/524