

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-149727

(P2012-149727A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 5/06 (2006.01)	F 1 6 K 5/06	3 H 0 5 4
	F 1 6 K 5/06	E
	F 1 6 K 5/06	A

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-9813 (P2011-9813)
 (22) 出願日 平成23年1月20日 (2011.1.20)

(71) 出願人 000152480
 株式会社日阪製作所
 大阪府大阪市中央区伏見町4丁目2番14号
 (74) 代理人 100074332
 弁理士 藤本 昇
 (74) 代理人 100114421
 弁理士 薬丸 誠一
 (72) 発明者 松田 征孝
 東大阪市東鴻池町2丁目1番48号 株式会社日阪製作所内
 (72) 発明者 埴 久季
 東大阪市東鴻池町2丁目1番48号 株式会社日阪製作所内

最終頁に続く

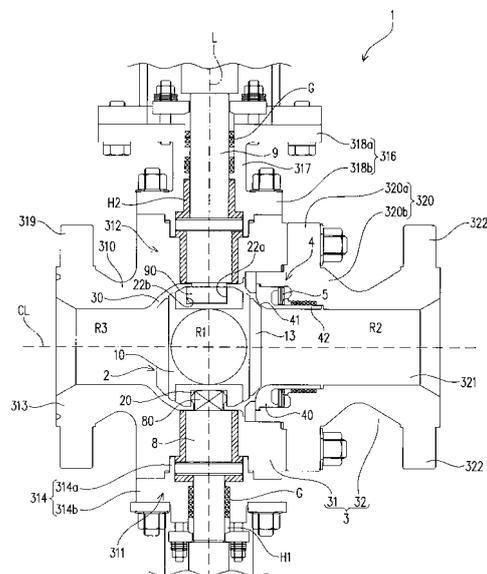
(54) 【発明の名称】 非接触式バルブ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 弁体とハウジングとの間における高いシール性を確保することができる非接触式バルブ装置を提供する。

【解決手段】 非接触式バルブ装置 1 は、連通孔 R 1 が形成された弁体 2 と、該弁体 2 を収容するための弁体収容室 3 0 が形成され、弁体 2 の連通孔 R 1 を介して連通する流路 R 2 , R 3 が形成されたハウジング 3 と、該ハウジング 3 内の流路 R 2 , R 3 の少なくとも何れか一つの弁体収容室 3 0 側の開口端周りにシート部材 4 とを備える。弁体 2 の非貫通部分がシート部材 4 と非接触で対向した状態の第一姿勢と軸線 L 方向の何れか一端側を支点にしてシート部材 4 側に傾動した第二姿勢との間で切り替え可能に設けられている。弁体 2 は、非貫通部分のうち第二姿勢でシート部材 4 と密接する領域にテーパ状部 1 3 を備える。シート部材 4 は、少なくともテーパ状部 1 3 と密接する外周領域(シール部) 4 1 が断面円弧状に形成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の軸線周りで回転可能に構成され、連通孔が形成された弁体と、該弁体を収容するための弁体収容室が形成されるとともに、該弁体収容室に連続して形成され、前記弁体の前記連通孔を介して互いに連通する流路が形成されたハウジングと、該ハウジング内の前記流路の少なくとも何れか一つの弁体収容室側の開口端周りに設けられたシート部材とを備え、前記弁体は、前記シート部材に対して非接触な状態で前記所定の軸線周りで回転可能に構成されるとともに、当該弁体の非貫通部分が前記シート部材と非接触で対向した状態の第一姿勢と前記軸線方向の何れか一端側を支点にして前記シート部材側に傾いた第二姿勢との間で切り替え可能に設けられ、該第二姿勢で前記非貫通部分が前記シート部材に密接して前記流路を遮断するように構成された非接触式バルブ装置において、前記弁体は、前記非貫通部分のうち前記第二姿勢で前記シート部材と密接する領域にテーパ状部を備え、前記シート部材は、少なくとも前記テーパ状部と密接する外周領域が断面円弧状に形成され、前記テーパ状部は、前記第一姿勢における穴中心と前記軸線との直交方向に延びる第一仮想線に対して、中心線が前記穴中心と前記軸線との交点を始点として前記第一姿勢と前記第二姿勢との間で弁体が姿勢変更するときの傾動角に応じた角度で傾斜するように設定されるとともに、テーパ角が外周面の異なる位置に沿った少なくとも二本の延長線の交点が前記中心線と交わるように設定されていることを特徴とする非接触式バルブ装置。

10

【請求項 2】

20

前記テーパ状部の前記中心線と前記延長線とのなす角が 45 度以下に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の非接触式バルブ装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、バルブ装置に関し、具体的には、ハウジング内に収容された弁体を所定の軸線周りで回転させることで、流体等を流通させる流路の開閉や切り替えを行う非接触式バルブ装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

30

従来から、気体や液体等の流体、及び粉体等の対象物を流通させる流路の開閉や切り替えを行うためのバルブ装置として、所定の軸線周りで回転可能に構成され、連通孔が形成された弁体と、該弁体を収容するための弁体収容室が形成されるとともに、該弁体収容室に連続して形成され、弁体の連通孔を介して互いに連通する流路（例えば、二方弁の場合には二つの流路、三方弁の場合には、三つの流路等）が形成されたハウジングと、該ハウジング内における流路の弁体収容室側の開口端周りに設けられたシート部材とを備えた非接触式バルブ装置が公知である（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

かかる非接触式バルブ装置は、ハウジングの弁体収容室内に収容された弁体が、所定の軸線周りで回転可能となるように構成されているが、弁体の回転によってシート部材が磨耗することのないように、弁体がシート部材に対して非接触な状態で回転可能となっている。

40

【0004】

そして、この種の非接触式バルブ装置は、弁体が前記所定の軸線方向の何れか一端側で支持されている。そして、弁体は、所定の軸線方向の何れか他端側を付勢されることで、所定の軸線方向の何れか一端側を支点にしてシート部材側に傾動し、当該弁体の非貫通部分がシート部材に密接して流路の流通を遮断するようになっている。

【0005】

この構成により、非接触式バルブ装置は、流路を閉じるときに弁体の回転が繰り返し行われた場合でも、弁体とシート部材とが非接触で回転するため、弁体やシート部材が磨

50

耗することがなく、シート部材によって弁体とハウジングとの間におけるシール性が確保される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-95811号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記構成のような非接触式バルブ装置では、弁体を傾動させて該弁体の非貫通部分をシート部材に密接させることで、弁体とハウジングとの間におけるシール性を確保しているため、弁体をシート部材側に傾動させるときに、弁体の非貫通部分における支点側（所定の軸線方向の何れか一端側）にある部分が最初にシート部材に圧接し、次に支点側より遠い位置（所定の軸線方向の何れか他端側）にある部分がシート部材に圧接する。そのため、非接触式バルブ装置は、シート部材に対する一端側及び他端側における圧接力が異なるため、弁体とシート部材との間の密接性が不均一になり、シール性が満足できない場合があった。そのため、弁体とシート部材との間における高いシール性を確保することができる非接触式バルブ装置が望まれている。

10

【0008】

そこで、本発明は、斯かる実情に鑑み、弁体とシート部材との密接性を高めて、高いシール性能を発揮することができる非接触式バルブ装置を提供することを課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る非接触式バルブ装置は、所定の軸線周りで回転可能に構成され、連通孔が形成された弁体と、該弁体を収容するための弁体収容室が形成されるとともに、該弁体収容室に連続して形成され、前記弁体の前記連通孔を介して互いに連通する流路が形成されたハウジングと、該ハウジング内の前記流路の少なくとも何れか一つの弁体収容室側の開口端周りに設けられたシート部材とを備え、前記弁体は、前記シート部材に対して非接触な状態で前記所定の軸線周りで回転可能に構成されるとともに、当該弁体の非貫通部分が前記シート部材と非接触で対向した状態の第一姿勢と前記軸線方向の何れか一端側を支点にして前記シート部材側に傾いた第二姿勢との間で切り替え可能に設けられ、該第二姿勢で前記非貫通部分が前記シート部材に密接して前記流路を遮断するように構成された非接触式バルブ装置において、前記弁体は、前記非貫通部分のうち前記第二姿勢で前記シート部材と密接する領域にテーパ状部を備え、前記シート部材は、少なくとも前記テーパ状部と密接する外周領域が断面円弧状に形成され、前記テーパ状部は、前記第一姿勢における穴中心と前記軸線との直交方向に延びる第一仮想線に対して、中心線が前記穴中心と前記軸線との交点を始点として前記第一姿勢と前記第二姿勢との間で弁体が姿勢変更するときの傾動角に応じた角度で傾斜するように設定されるとともに、テーパ角が外周面の異なる位置に沿った少なくとも二本の延長線の交点が前記中心線と交わるように設定されていることを特徴とする。

30

40

【0010】

上記構成の非接触式バルブ装置によれば、弁体をシート部材側に傾動させるときに、テーパ状部の先端側がシート部材の領域内に入り込み、該シート部材の領域内に入り込んだテーパ状部の先端側がシート部材に当接する。そして、テーパ状部の中心線が、第一仮想線と一致することでシート部材の中心と一致し、シート部材に対するテーパ状部の押し込み作用が第一仮想線の方角に向くことになる。そのため、シート部材の全周に亘ってテーパ状部と線接触し、テーパ状部とシート部材との間にくさび効果を持たせることができる。その結果、テーパ状部とシート部材との間の面圧が上昇することになるため、弁体とシート部材との間のシール性を高めることができる。

【0011】

50

本発明の一態様として、前記テーパ状部の前記中心線と前記延長線とのなす角が45度以下に設定されていることが好ましい。

【0012】

このようにすることで、シート部材に対する弁体のくさび効果が有効に得られ、弁体とシート部材との間の面圧を高めて、弁体とシート部材との間のシール性をより高めることができる。また、前記テーパ状部の前記中心線と前記延長線とのなす角が鋭角になる程、弁体とシート部材との間のくさび効果が大きくなり、弁体の非貫通部分のテーパ状部と両シート部材のシール部との間に高い面圧を得ることができ、弁体とシート部材との間のシール性をさらに高めることができる。

【発明の効果】

【0013】

以上のように、本発明の非接触式バルブ装置によれば、弁体とシート部材との密接性を高めて、高いシール性能を発揮することができるといった優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の一実施形態に係る非接触式バルブ装置の全体構成を示す縦断面図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る非接触式バルブ装置の要部を拡大した縦断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る非接触式バルブ装置の要部を拡大した概略縦断面図であって、弁体の非貫通部分がシート部材と対向した状態の第一姿勢を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る非接触式バルブ装置の要部を拡大した概略縦断面図であって、弁体の非貫通部分が軸線方向の何れか一端側を支点にしてシート部材側に所定の傾動角で傾いた第二姿勢を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の一実施形態にかかる非接触式バルブ装置について、添付図面を参照して説明する。

本実施形態に係る非接触式バルブ装置は、対象物を流通させる流通路の遮断と開放とを切り替えるための二方弁である。すなわち、本実施形態に係る非接触式バルブ装置は、流通路を構成する二本の配管が接続され、その配管間で対象物の流通が可能な状態と流通が不能な状態とに切り換えることができるようになっている。なお、「流体」とは、一般的な気体や液体は勿論のこと、圧送によって流通する粉体等を含む概念である。

【0016】

図1及び図2に示すように、本実施形態に係る非接触式バルブ装置1は、所定の軸線L周りで回転可能に構成され、連通孔R1が形成された弁体2と、該弁体2を収容するための弁体収容室30が形成されるとともに、該弁体収容室30に連続して形成され、弁体2の連通孔R1を介して互いに連通する流通路R2、R3が形成されたハウジング3と、該ハウジング3内の流通路R2、R3の少なくとも何れか一つの弁体収容室30側の開口端周りに設けられたシート部材4とを備えている。なお、本実施形態においては、連通孔R1は、軸線Lと直交又は略直交する方向に貫通するように形成されている。

【0017】

弁体2は、シート部材4に対して非接触な状態で所定の軸線L周りで回転可能に構成されるとともに、弁体2の非貫通部分がシート部材4と非接触で対向した状態の第一姿勢(図3参照)と軸線L方向の何れか一端側を支点にしてシート部材4側に傾動した第二姿勢(図4参照)との間で切り替え可能に設けられている。そして、弁体2がシート部材4側に傾動することによって、弁体2の非貫通部分がシート部材4に密接して流通路R2、R3を遮断するように構成されている。

【0018】

そして、本実施形態に係る非接触式バルブ装置1は、ハウジング3とシート部材4との

10

20

30

40

50

間に介設され、弁体 2 がシート部材 4 側に傾動したときにシート部材 4 を弁体 2 側に付勢する付勢手段 5 を備えている。

【0019】

本実施形態に係る非接触式バルブ装置 1 は、弁体 2 がシート部材 4 側に傾動するのに伴い、上記構成に加え、所定の軸線 L を通るようハウジング 3 に挿通され、弁体 2 を所定の軸線 L 方向の一端側（本実施形態においては、ハウジング 3 の下端側）で傾動可能に支持するとともに該弁体 2 を所定の軸線 L 周りで回転させる軸状のステム（以下、第一ステムという）8 と、所定の軸線 L を通るよう第一ステム 8 とは反対側でハウジング 3 に挿通され、所定の軸線 L の他端側（本実施形態においては、ハウジング 3 の上端側）で弁体 2 をシート部材 4 に向けて付勢して、該弁体 2 を傾動させる軸状のステム（以下、第二ステムという）9 をさらに備えている。

10

【0020】

弁体 2 は、略球状に形成された球状部 10 と、該球状部 10 の両端に連設されたテーパ状部 13 とを備える。テーパ状部 13 は、弁体 2 の非貫通部分のうち第二姿勢でシート部材 4 と密接する領域に形成されている。本実施形態に係る弁体 2（球状部 10）は、所定の軸線 L 方向の一端側となる下部に第一ステム 8 の一端部（後述する接続部 80）を挿入するためのステム挿入部（以下、第一ステム挿入部という）20 が凹設されている。

【0021】

第一ステム挿入部 20 は、図 2 に示す如く、弁体 2 の回転中心となる所定の軸線 L と平行又は略平行な方向に沿って延びる一对の第一平面部 20a, 20b が所定の軸線 L を挟んで形成されるとともに、一对の第一平面部 20a, 20b と直角又は略直角をなす一对の第二平面部 21a, 21b が所定の軸線 L を挟んで形成されている。

20

【0022】

図 3 及び図 4 に示す如く、テーパ状部 13 は、第一姿勢（図 3 を参照）における穴中心と軸線 L との直交方向に延びる第一仮想線 A に対して、中心線 B が穴中心と軸線 L との交点 C を始点として第一姿勢と前記第二姿勢との間で弁体が姿勢変更するときの傾動角（図 4 を参照）に応じた角度で傾斜するように設定されている。また、テーパ角が外周面の異なる位置に沿った少なくとも二本の延長線 D, D' の交点为中心線 B と交わるように設定されている。なお、説明の都合上、図 3 及び図 4 においては、非接触式バルブ装置 1 を簡略化して、弁体 2、シート部材 4、第一ステム 8 及び第二ステム 9 のみを図示している。

30

【0023】

本実施形態では、テーパ状部 13 の中心線 B と延長線 D, D' とのなす角 θ , θ' が 45 度以下に設定されている。すなわち、第二姿勢において、交点 C を通りシート部材 4 の外周面（後述するシール部 41）の曲率中心に向けて延出された第二仮想線 E と延長線 D, D' とのなす角度 α が、90 度以下になるように設定されている。

【0024】

図 2 に戻り、本実施形態に係る弁体 2 は、所定の軸線 L 方向の他端側（第一ステム挿入部 20 とは反対側）となる上部に、第二ステム 9 の後述する接続部 90 に押圧（付勢）される被押圧部（以下、第一被押圧部という）22a が設けられている。該第一被押圧部 22a は、弁体 2 の非貫通部分がシート部材 4 と対向した状態で、接続部 90 による押圧力が該シート部材 4 に向けて作用するように設けられている。本実施形態において、弁体 2 は、上部に第二ステム 9 の端部を挿入するステム挿入部（以下、第二ステム挿入部という）22 が凹設されている。

40

【0025】

該第二ステム挿入部 22 も、第一ステム挿入部 20 と同様に、非貫通状態の穴（凹部）で構成されており、該第二ステム挿入部 22 の内周（開口形状）を所定の形状とすることで、該第二ステム挿入部 22 の内周面の一部が第一被押圧部 22a とされている。具体的には、該第二ステム挿入部 22 は、連通路 R1 の穴中心線 CL と略平行な方向に延びる平面からなる第一被押圧部 22a を備えた内周面によって画定されており、弁体 2 の非貫通

50

部分と一方の主通路 R 2 とが対向した状態で、第一被押圧部 2 2 a (内面) が弁体 2 の変位 (傾動) を許容する方向と略同方向に延び、接続部 9 0 の押圧力が弁体 2 を変位させる方向に作用するようになっている。

【 0 0 2 6 】

本実施形態に係る非接触式バルブ装置 1 は、接続部 9 0 による押圧で弁体 2 をシート部材 4 側に変位 (傾動) させた状態 (弁体 2 がシート部材 4 に密接した状態) から弁体 2 を反対側に強制的に変位させる (弁体 2 をシート部材 4 から離間させる) ことができるようになっている。これに伴い、第二ステム挿入部 2 2 を画定する内周面は、前記第一被押圧部 2 2 a と略平行をなして対向する平面からなる別の被押圧部 (以下、第二被押圧部という) 2 2 b を備えている。

10

【 0 0 2 7 】

前記ハウジング 3 は、内部に弁体 2 を収容する弁体収容室 3 0 が形成されており、二つの主通路 (穴) R 2 , R 3 が弁体収容室 3 0 を挟んで互に対向するように形成されている。すなわち、上述の如く、弁体 2 の連通路 R 1 が真っ直ぐな穴で構成されるため、二つの主通路 R 2 , R 3 は、弁体 2 の連通路 R 1 と略同心になるように形成されている。また、二つの主通路 R 2 , R 3 は、弁体 2 の連通路 R 1 の内径と同径に設定されている。

【 0 0 2 8 】

本実施形態に係るハウジング 3 は、メインフレーム 3 1 と、該メインフレーム 3 1 に取り付けられるサブフレーム 3 2 とで構成されており、メインフレーム 3 1 にサブフレーム 3 2 を取り付けられた状態で内部に弁体収容室 3 0 が形成されるようになっている。

20

【 0 0 2 9 】

図 1 に戻り、メインフレーム 3 1 は、弁体 2 を内装する弁体収容室 3 0 の一部を画定する本体部 3 1 0 と、第一ステム 8 を挿通するための第一ステム挿通部 3 1 1 と、第二ステム 9 を挿通するための第二ステム挿通部 3 1 2 と、他方の主通路 R 3 を画定した筒状の配管接続部 3 1 3 とで構成されている。

【 0 0 3 0 】

本体部 3 1 0 は、内部に弁体 2 を非接触状態で収容できる空間が形成されている。すなわち、本体部 3 1 0 は、一側面に弁体 2 を挿入するための開口 (採番しない) を形成した凹部が形成されている。該本体部 3 1 0 の開口は、弁体収容室 3 0 (凹部) の略中心を通過して弁体 2 の所定の軸線 L と直交する中心線 C L を中心にして略円形状に形成されている。

30

【 0 0 3 1 】

第一ステム挿通部 3 1 1 は、本体部 3 1 0 の下部に設けられており、弁体 2 の所定の軸線 L と略同心をなして貫通したステム挿通穴 (以下、第一ステム挿通穴という) H 1 が形成されている。すなわち、第一ステム挿通部 3 1 1 には、本体部 3 1 0 の開口の中心線 C L と直交するように、内外 (本体部 3 1 0 の凹部 (弁体収容室 3 0) と外部) を連通させる第一ステム挿通穴 H 1 が穿設されている。

【 0 0 3 2 】

第一ステム挿通部 3 1 1 は、本体部 3 1 0 の一部として構成してもよいが、本実施形態においては、本体部 3 1 0 から独立した別の部材 (以下、第一部材という) 3 1 4 を本体部 3 1 0 に取り付けることで構成されている。該第一部材 3 1 4 は、筒状部 3 1 4 a と、該筒状部 3 1 4 a の一端に連設されたフランジ部 3 1 4 b とを備えている。該第一部材 3 1 4 は、本体部 3 1 0 の下部に穿設された貫通穴 (採番しない) に対して筒状部 3 1 4 a が挿入された状態でフランジ部 3 1 4 b に挿通したボルト (採番しない) が本体部 3 1 0 に穿設されたネジ穴に螺合されることで本体部 3 1 0 に固定されるようになっている。そして、第一部材 3 1 4 は、筒状部 3 1 4 a とフランジ部 3 1 4 b との連続した穴でステム挿通穴 H 1 が形成されている。

40

【 0 0 3 3 】

第一ステム挿通穴 H 1 は、内外を連通させる貫通した段付き穴で構成されている。そして、該第一ステム挿通穴 H 1 (外向きに開口した部分) には、筒状のガスケット G (採番

50

しない)が内嵌されており、ガスケットGにより所定の軸線L周りで回転可能とされる第一システム8とのシール性を担保するようにしている。

【0034】

本実施形態に係る第一システム挿通部311のガスケットGは、第一システム挿通穴H1に内嵌され、且つ第一システム8が挿通された状態で、第一システム8の軸線方向に押圧されることで第一システム8の外周面と第一システム挿通穴H1の内周面とに密接し、第一システム8の回転を許容しつつもシール性を担保できるようになっている。

【0035】

第二システム挿通部312は、弁体収容室30(本体部310)を挟んで第一システム挿通部311の反対側(本体部310の上部)に設けられている。そして、該第二システム挿通部312には、弁体2の所定の軸線Lと略同心をなして貫通したステム挿通穴(以下、第二システム挿通穴H2という)が設けられている。

10

【0036】

すなわち、第二システム挿通部312には、本体部310の開口の中心線CLと直交するように、内外(本体部310の凹部(弁体収容室30)と外部)を連通させる第二システム挿通穴H2が第一システム挿通穴H1と略対向するように穿設されている。該第二システム挿通部312は、本体部310の一部として形成してもよいが、本実施形態においては、本体部310の一部と、該本体部310とは独立した別の部材(以下、第二部材という)316とで構成されている。

【0037】

該第二部材316は、筒状部317と、該筒状部317の両端部に設けられたフランジ部318a, 318bとを備えており、一对のフランジ部318a, 318b及び筒状部317の連続した穴で、第二システム挿通穴H2の一部を構成するようになっている。そして、本体部310の上部には、第二システム挿通穴H2の一部を構成する貫通穴(採番しない)が穿設されており、第二部材316の穴が本体部310の貫通穴と同心になるように第二部材316を配置した上で、第二部材316の一方のフランジ部318aに挿通したボルト(採番しない)を本体部310に螺入することで第二部材316が本体部310に固定され、これらが第二システム挿通部312を構成するようになっている。

20

【0038】

第二システム挿通穴H2は、内外を連通させる貫通した段付き穴で構成されている。そして、第二システム挿通穴H2(外向きに開口した部分)には、筒状のガスケットGが内嵌されており、該ガスケットGにより所定の軸線L周りで回転可能とされる第二システム9とのシール性を担保するようにしている。

30

【0039】

本実施形態に係る第二システム挿通部312のガスケットGは、第二システム挿通穴H2に内嵌され、且つ第二システム9が挿通された状態で、第二システム9の軸線方向に押圧されることで第二システム9の外周面と第二システム挿通穴H2の内周面とに密接し、第二システム9の回転を許容しつつもシール性を担保できるようになっている。

【0040】

メインフレーム31の配管接続部313は、内部の主通路R3が該本体部310の凹部内と連通し、該主通路R3の中心線CLが弁体2の所定の軸線Lと直交するように、一端側が本体部310に接続されている。すなわち、該配管接続部313は、主通路R3が第一システム8の軸線Lと略直交し、且つ本体部310の凹部(開口)の中心CLと略同心になるように、本体部310に連設されている。そして、該配管接続部313は、他端側に配管を接続するためのフランジ319が設けられている。

40

【0041】

サブフレーム32は、メインフレーム31に取り付けられるもので、本体部310の一側面の開口回りに固定される接続用フランジ部320と、一方の主通路R2を画定した筒状の配管接続部321とを備えている。

【0042】

50

接続用フランジ部 3 2 0 は、板状の固定部 3 2 0 a と、該固定部 3 2 0 a の一方の面（メインフレーム 3 1 側に向く面とは反対側の面）に連設され、該固定部 3 2 0 a 側から先端に向けて外径が縮径した縮径部 3 2 0 b とを備えている。固定部 3 2 0 a には、本体部 3 1 0 の開口の周囲に形成された複数のネジ穴（図示しない）に対応する複数の貫通穴（図示しない）が穿設されており、該貫通穴に挿通したボルトを本体部 3 1 0 のネジ穴に螺入することで、当該サブフレーム 3 2 をメインフレーム 3 1 に固定できるようになっている。

【 0 0 4 3 】

そして、サブフレーム 3 2 の配管接続部 3 2 1 は、接続用フランジ部 3 2 0 の他方の面側の開口縁部（縮径部 3 2 0 b の開口縁部）に一端側が接続されており、接続用フランジ部 3 2 0（固定部 3 2 0 a）を本体部 3 1 0 に取り付けられた状態で、内部の主通路 R 2 が他方の主通路 R 3 と対向し、該主通路 R 2 の穴中心線 C L が内装した弁体 2 の所定の軸線 L と直交するように設けられている。なお、該配管接続部 3 2 1 の他端部にも、配管を接続するためのフランジ 3 2 2 が設けられている。

10

【 0 0 4 4 】

これにより、該ハウジング 3 は、メインフレーム 3 1 にサブフレーム 3 2 を取り付けることで、内部に弁体 2 を内装するための弁体収容室 3 0 を画定するようになっている。

【 0 0 4 5 】

前記シート部材 4 は、弾性変形可能な軟質材料で成型されたもので、流路で流通する対象物の性状や該非接触式バルブ装置 1 の使用環境に応じて（耐熱や耐薬などを考慮して）選択され、例えば、天然ゴムや、合成ゴム（ニトリルゴム、シリコンゴム、アクリルゴム、スチレンブタジエンゴム、フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴムなどの合成ゴム）、四フッ化エチレンゴム樹脂等で構成される。

20

【 0 0 4 6 】

該シート部材 4 は、円環状のシート部材本体 4 0 と、該シート部材本体 4 0 から同心で延出する筒状の延出部 4 2 とを備えている。シート部材本体 4 0 は、少なくともテーパ状部 1 3 と密接する外周領域（以下、シール部という）4 1 が断面円弧状に形成されている。シート部材 4 は、延出部 4 2 がハウジング 3 のサブフレーム 3 2 と主通路 R 2 とに対して嵌合固定されている。また、延出部 4 2 とハウジング 3 との間には、ガスケット G が介装されている。

30

【 0 0 4 7 】

付勢手段 5 には、コイルバネや皿バネ等の種々タイプのものを採用でき、本実施形態においては、皿バネが採用されている。皿バネは、円環状に形成されており、その中心が主通路 R 2 の穴中心線 C L と同心又は略同心となるように、ハウジング 3 とシート部材 4 との間に介装されている。

【 0 0 4 8 】

本実施形態において、前記皿バネ 5 は、穴中心線 C L 方向に四つ重ねて設けられており、弁体 2 が第一姿勢において自然長になるように設けられている。すなわち、四つの皿バネ 5 ... は、弁体 2 が第一姿勢においてハウジング 3 とシート部材 4 とに挟まれた状態になっているが、弾性変形していない状態になっている。従って、弁体 2 が第一姿勢において、シート部材 4 は、ハウジング 3 とシート部材 4 との間で自然長の状態にある皿バネ 5 との干渉で、所定の押し作用（皿バネを弾性変形させる力の作用）が生じるまで第一姿勢よりも主通路 R 2 側に移動しないように規制された状態になっている。

40

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態において、皿バネ 5 は、弁体 2 の非接触部分におけるテーパ状部 1 3 がシート部材 4 のシール部 4 1 に密接する際に生じるくさび効果に対抗できるだけの弾性を有し、くさび効果によってテーパ状部 1 3 をシール部 4 1 に対して押し込んだ後に、テーパ状部 1 3 をシール部 4 1 に対してさらに入り込ませた場合に撓むバネ係数を有するバネが採用されている。

【 0 0 5 0 】

50

第一ステム 8 は、図 1 及び図 2 に示す如く、ハウジング 3 (第一ステム挿通部 3 1 1) に挿通され、該ハウジング 3 内に位置する一端部に、弁体 2 の第一ステム挿入部 2 0 に挿入される接続部 8 0 が形成されている。

【0051】

接続部 8 0 には、第一平面部 2 0 a , 2 0 b に接触する凸条 8 0 a , 8 0 b が軸線 L と直交する方向に沿って設けられている。

【0052】

第一ステム 8 は、ハンドル等を取り付けることで手動によって回転させることも可能であるが、本実施形態においては、第一ステム 8 の回転角度を任意に設定できるパルスモータ等の駆動モータ (図示しない) が他端側に接続され、該駆動モータによる駆動により、弁体 2 の所定の軸線 L 周りで回転するようになっている。これにより、凸条 8 0 a , 8 0 b が第一平面部 2 0 a , 2 0 b に回転トルクを伝達可能になっている。

10

【0053】

第二ステム 9 は、ハウジング 3 (第二ステム挿通部 3 1 2) に挿通され、該ハウジング 3 に挿通されるステム本体 9 1 と、ハウジング 3 内に位置する一端部に、弁体 2 の第二ステム挿入部 2 2 に挿入される接続部 9 0 が形成されている。

【0054】

接続部 9 0 は、弁体 2 の非貫通部分がシート部材 4 に対向した状態で、第二ステム 9 を所定の軸線 L 周りで回転させると、弁体 2 の第一被押圧部 2 2 a に接触乃至押圧するようになっている。

20

【0055】

また、本実施形態に係る接続部 9 0 は、弁体 2 の非貫通部分がシート部材 4 に対向した状態で、第二ステム 9 を所定の軸線 L 周りで逆回転 (接続部 9 0 に第一被押圧部 2 2 a を押圧させるときの回転方向とは逆方向に回転) させることで、第二被押圧部 2 2 b に対しても押圧できるようになっている。

【0056】

上記構成の第二ステム 9 は、第一ステム 8 と同様に、ハンドル等を取り付けることで手動によって回転させることも可能であるが、本実施形態においては、第二ステム 9 の回転角度を任意に設定できるパルスモータ等の駆動モータ (図示しない) が他端側に接続されている。すなわち、本実施形態に係る非接触式バルブ装置 1 は、回転角度を任意に設定できるパルスモータ等の駆動モータで第二ステム 9 を回転させることにより、弁体 2 を傾動させるに際して接続部 9 0 による弁体 2 に対する押圧力が所定の押圧力となるよう構成されている。

30

【0057】

なお、駆動モータによる第二ステム 9 の回転角度の設定は、手動であってもよいが、例えば、第二ステム 9 のトルクを測定するトルクセンサを設け、そのトルクセンサの検知結果が所定値 (接続部 9 0 による押圧力が所定の押圧力となるトルク値) になるように駆動モータの回転角度を自動的に変更するように制御しても勿論よい。

【0058】

本実施形態に係る非接触式バルブ装置 1 は、以上の構成からなり、次に、本実施形態に係る非接触式バルブ装置 1 の作動について説明する。

40

【0059】

上記非接触式バルブ装置 1 は、二つの主通路 R 2 , R 3 が弁体 2 の連通路 R 1 を介して連通した状態で、一方の主通路 R 2 側から他方の主通路 R 3 側 (又は、他方の主通路 R 3 側から一方の主通路 R 2 側) に向けて対象物の流通が許容される。この状態で、二つの主通路 R 2 , R 3 と弁体 2 の連通路 R 1 とが同心又は略同心をなし、弁体 2 がシート部材 4 に対して非接触状態になっており、接続部 9 0 が弁体 2 の第一被押圧部 2 2 a 及び第二被押圧部 2 2 b の何れに対しても押圧していない状態となっている。

【0060】

そして、このように対象物の流通を許容した状態から主通路 R 2 を遮断するには、第一

50

姿勢において第二ステム 9 をそのままの状態で維持させつつ第一ステム 8 のみを 90° 回転させる。そうすると、第一ステム 8 の回転力が弁体 2 に伝達され、弁体 2 も 90° 回転することになる。

【0061】

このように第二ステム 9 を回転させることなく弁体 2 を回転させるとき、接続部 90 は、第一被押圧部 22a 及び第二被押圧部 22b の何れも押圧しない状態（弁体 2 を傾動させるような付勢を作用させない状態）で維持し、弁体 2 はシート部材 4 に対して非接触状態のままで維持しつつ所定の軸線 L 周りで回転する結果、弁体 2 の非貫通部分が一方の主通路 R2（シート部材 4）に対して隙間をあげた状態に対向し、弁体 2 の傾動が許容された状態となる。

10

【0062】

そして、第二ステム 9 を回転させると、接続部 90 が第一被押圧部 22a（弁体 2 の上部側）を押圧して弁体 2 をシート部材 4 側に付勢し、その付勢で弁体 2 が傾動しようとする。このとき、第一ステム 8 の先端（弁体 2 を支持した支持点）を傾動支点にして弁体 2 をシート部材 4 側に傾動させるときに、テーパ状部 13 の先端側がシート部材 4 の領域内に入り込み、該シート部材 4 の領域内に入り込んだテーパ状部 13 の先端側がシート部材 4 のシール部 41 に当接する。そして、テーパ状部 13 の中心線 B が、第一仮想線 A と一致することでシート部材 4 の中心と一致し、シート部材 4 に対するテーパ状部 13 の押し込み作用が第一仮想線 A の方向に向くことになる。そのため、シート部材 4 の全周に亘ってテーパ状部 13 と線接触し、テーパ状部 13 とシート部材 4 との間にくさび効果を持たせることができる。その結果、テーパ状部 13 とシート部材 4 との間の面圧が上昇することになるため、弁体 2 とシート部材 4 との間のシール性が高まる。その結果、弁体 2 とハウジング 3 との間がより液密又は気密にシールされる結果、一方の主通路 R2（二つの主通路 R2, R3 間）が遮断され、対象物の流通が停止することになる。

20

【0063】

そして、この状態から対象物を流通する状態に切り換えるには、第二ステム 9 を逆回転（弁体 2 をシート部材 4 に変位させる場合とは反対側に回転）させると、第一被押圧部 22a に対する接続部 90 の当接が解除される一方、該接続部 90 が第二被押圧部 22b を押圧することになり、第二被押圧部 22b に対する接続部 90 の押圧作用で、弁体 2 がシート部材 4（シール部 41）から離間する方向に傾動する。

30

【0064】

その結果、弁体 2 が元の位置に復帰するのに伴い、テーパ状部 13 とシール部 41 とが非接触状態（略一定の間隔）に戻るようになる。そして、第二ステム 9 を回転させることなく第一ステム 8 を逆回転（弁体 2 の非貫通部分をシート部材 4 と対向させる場合とは反対側に回転）させると、弁体 2 がシート部材 4 に対して非接触状態で回転し、二つの主通路 R2, R3 が弁体 2 の連通路 R1 を介して連通して対象物の流通を許容した状態に戻るようになる。

【0065】

以上のように、本実施形態に係る非接触式バルブ装置 1 によれば、所定の軸線 L 周りで回転可能に構成され、連通路 R1 が形成された弁体 2 と、該弁体 2 を收容するための弁体收容室 30 が形成されるとともに、該弁体收容室 30 に連続して形成され、弁体 2 の連通路 R1 を介して互いに連通する流通路 R2, R3 が形成されたハウジング 3 と、該ハウジング 3 内の流通路 R2, R3 の少なくとも何れか一つの弁体收容室 30 側の開口端周りに設けられたシート部材 4 とを備え、弁体 2 は、シート部材 4 に対して非接触な状態で所定の軸線 L 周りで回転可能に構成されるとともに、当該弁体 2 の非貫通部分がシート部材 4 と非接触に対向した状態の第一姿勢と軸線 L 方向の何れか一端側を支点にしてシート部材 4 側に傾いた第二姿勢との間で切り替え可能に設けられ、該第二姿勢で非貫通部分がシート部材 4 に密接して流通路 R2, R3 を遮断するように構成された非接触式バルブ装置 1 において、弁体 2 は、非貫通部分のうち第二姿勢でシート部材 4 と密接する領域にテーパ状部 13 を備え、シート部材 4 は、少なくともテーパ状部 13 と密接する外周領域（シー

40

50

ル部) 4 1 が断面円弧状に形成され、テーパ状部 1 3 は、第一姿勢における穴中心と軸線 L との直交方向に延びる第一仮想線 A に対して、中心線 B が穴中心と軸線 L との交点 C を始点として第一姿勢と第二姿勢との間で弁体 2 が姿勢変更するときの傾動角 θ に応じた角度 α で傾斜するように設定されるとともに、テーパ角が外周面の異なる位置に沿った少なくとも二本の延長線 D, D' の交点が中心線 B と交わるように設定されているため、弁体 2 をシート部材 4 側に傾動させるときに、テーパ状部 1 3 の先端側がシート部材 4 の領域内に入り込み、該シート部材 4 の領域内に入り込んだテーパ状部 1 3 の先端側がシート部材 4 に当接する。そして、テーパ状部 1 3 の中心線 B が、第一仮想線 A と一致することでシート部材 4 の中心と一致し、シート部材 4 に対するテーパ状部 1 3 の押し込み作用が第一仮想線 A の方向に向くことになる。そのため、シート部材 4 の全周に亘ってテーパ状部 1 3 と線接触し、テーパ状部 1 3 とシート部材 4 との間にくさび効果を持たせることができる。その結果、テーパ状部 1 3 とシート部材 4 との間の面圧が上昇することになるため、弁体 2 とシート部材 4 との間のシール性を高めることができる。

【0066】

また、上記構成の非接触式バルブ装置 1 によれば、テーパ状部 1 3 の中心線 B と延長線 D, D' とのなす角 β , β' が 45 度以下に設定されているため、シート部材 4 に対する弁体 2 のくさび効果が有効に得られ、弁体 2 とシート部材 4 との間の面圧を高めて、弁体 2 とシート部材 4 との間のシール性をより高めることができる。また、テーパ状部 1 3 の中心線 B と延長線 D, D' とのなす角 β , β' が鋭角になる程、弁体 2 とシート部材 4 との間にくさび効果が大きくなり、弁体 2 の非貫通部分のテーパ状部 1 3 と両シート部材 4 との間に高い面圧を得ることができ、弁体 2 とシート部材 4 との間のシール性をさらに高めることができる。

【0067】

尚、本発明の非接触式バルブ装置は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0068】

上記実施形態において、主通路 R 2 と連通路 R 1 とを同径又は略同径にして形成したが、これに限定されるものではなく、例えば、一方の主通路 R 2 を連通路 R 1 よりも大径に設定してもよい。また、これとは逆に、連通穴 R 1 を一方の主通路 R 2 よりも大径に設定してもよい。

【0069】

また、何れか一方の主通路 R 2, R 3 が他方よりも大径に設定され、この径の差を吸収すべく弁体 2 の連通穴 R 1 がテーパ穴で構成されてもよい。

【0070】

上記実施形態において、シート部材 4 を付勢する付勢手段 5 として皿バネを採用したが、これに限定されるものではなく、例えば、付勢手段 5 として複数のコイルバネをシート部材 4 の周方向に配置するようにしてもよい。この場合においても、付勢手段 5 として皿バネを採用したときと同様の効果を得ることができる。

【0071】

或いは、上記実施形態において、付勢手段 5 を用いなくてもよい。この場合においても、シート部材 4 に対する弁体 2 のくさび効果によって、弁体 2 のテーパ状部 1 3 とシート部材 4 のシール部 4 1 との間の面圧が上昇し、弁体 2 とシート部材 4 との間における高いシール性を確保することができる。

【0072】

上記実施形態において、弁体 2 を回転させるステム (第一ステム 8) をハウジング 3 の下部に挿通して設けたが、これに限定されるものではなく、例えば、第一ステム 8 をハウジング 3 の上部に挿通したものであっても勿論よい。すなわち、上記実施形態と天地逆転させた構成のものであってもよい。

【0073】

上記実施形態において、二方弁について説明したが、これに限定されるものではなく、

例えば、ハウジング 3 に三つの主通路が所定の軸線 L 周りで所定角度毎に形成されるとともに、弁体 2 に三つの主通路のうち二つと連通する連通路と、残りの主通路に対して対向する非貫通部分とが形成され、弁体 2 を正逆回転させることで連通路 R 1 を介して連通する主通路が切り替わる三方弁であってもよい。

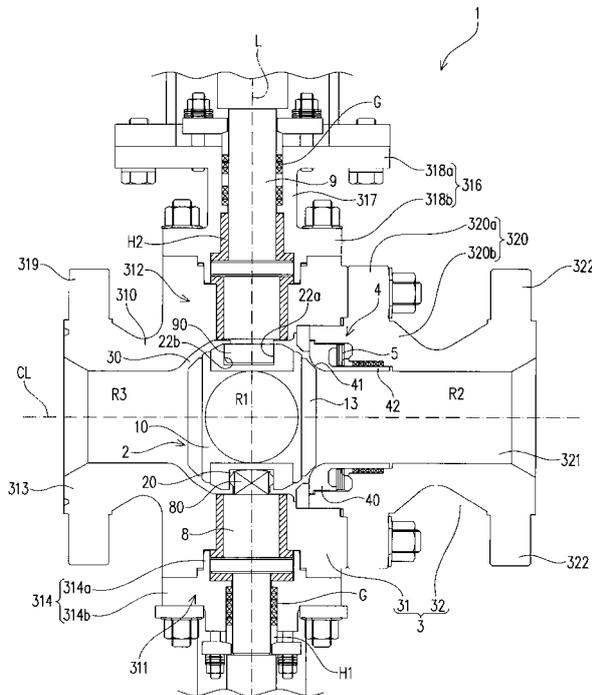
【符号の説明】

【0074】

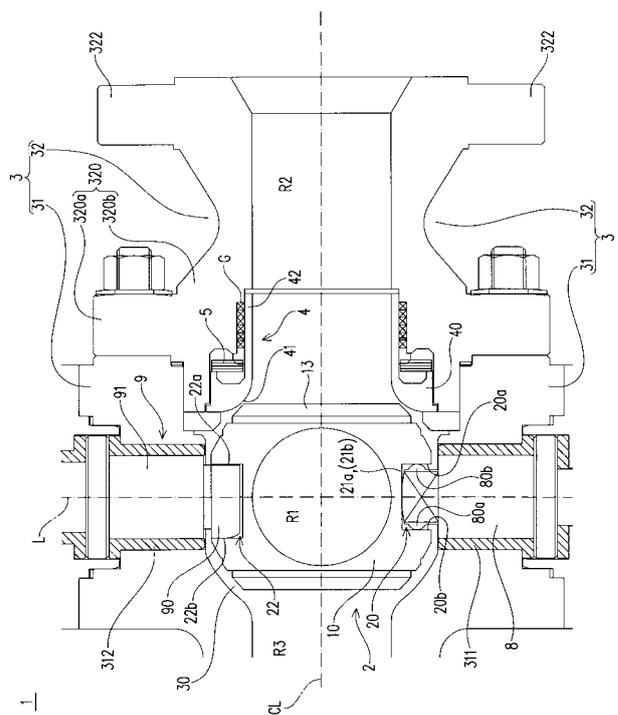
1 ... 非接触式バルブ装置 1、2 ... 弁体、3 ... ハウジング、4 ... シート部材、5 ... 皿パネ（付勢手段）、8 ... 第一ステム（ステム）、9 ... 第二ステム（ステム）、10 ... 球状部、13 ... テーパー状部、20 ... 第一ステム挿入部、20a, 20b ... 第一平面部、21a, 21b ... 第二平面部、22 ... 第二ステム挿入部、22a ... 第一被押圧部、22b ... 第二被押圧部、30 ... 弁体収容室、31 ... メインフレーム、32 ... サブフレーム、41 ... 外周領域（シール部）、42 ... 延出部、80, 90 ... 接続部、80a, 80b ... 凸条、91 ... ステム本体、311 ... 第一ステム挿通部、H1 ... 第一ステム挿通穴、312 ... 第二ステム挿通部、H2 ... 第二ステム挿通穴、313 ... 配管接続部、314 ... 第一部材、314a ... 筒状部、314b ... フランジ部、316 ... 第二部材、317 ... 筒状部、318a, 318b ... フランジ部、319 ... フランジ、320 ... 接続用フランジ部、320a ... 固定部、320b ... 縮径部、321 ... 配管接続部、322 ... フランジ、A ... 第一仮想線、B ... 中心線、C ... 交点、D, D' ... 延長線、G ... ガスケット、L ... 軸線、R2, R3 ... 主通路、R1 ... 連通路

10

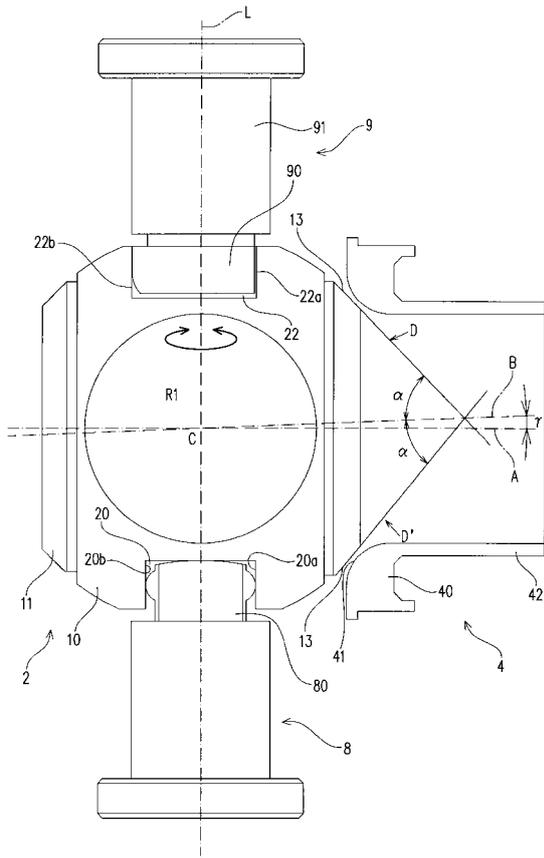
【図 1】



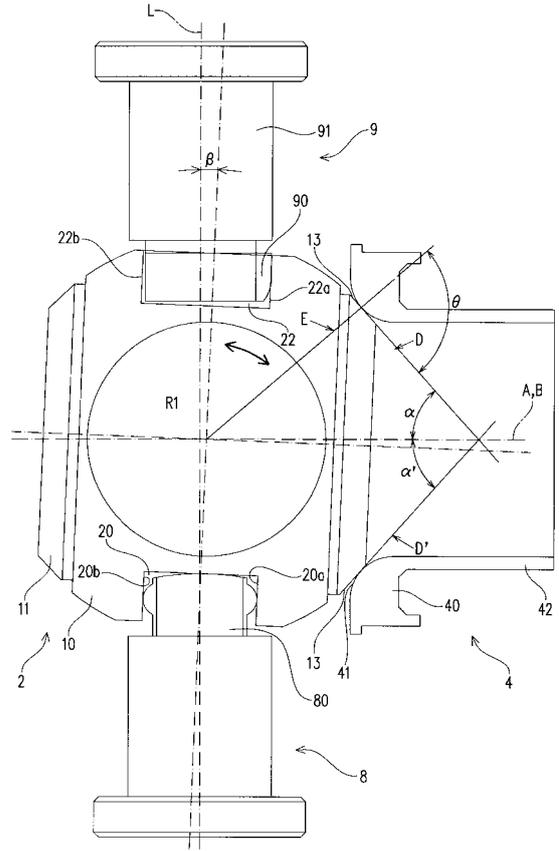
【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H054 AA03 BB02 BB12 CA06 CA19 CB09 CB16 CB35 CD12 CE03
EE01 GG01 GG05