

明 細 書

発明の名称：逆止弁

技術分野

[0001] 本発明は、逆止弁に関する。

背景技術

[0002] 配管内の流体を一方向に通過させる逆止弁が知られている。逆止弁には、弁体の動作態様により分類される種々の方式のものがある。

このうち、リフト式逆止弁は、弁体が弁座に対して接近又は離間する方向に直線的に往復移動する構造であるため、迅速な閉止動作が可能である。特に、スモレンスキ式のリフト式逆止弁は、スプリングを備えることで水撃の発生を好適に抑制することが可能である。

[0003] 特許文献1には、弁座と、弁座に対して接近又は離間する方向に直線的に往復揺動する弁体と、を含み、弁座側に流入する流体の流入方向と、流体が弁体を通過して流出する流出方向と、が交差するリフト式逆止弁について記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2013/180108号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1の逆止弁には、圧力損失を低減することについて改善の余地があった。

[0006] 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、圧力損失を低減することが可能な逆止弁を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る逆止弁は、流入方向と流出方向とが交差するアングル型の逆止弁であり、流入口を有する入口管体部と、流出口を有する出口管体部と、

流体の流れを止める位置と、前記流体の流れを許容する位置とに動作可能な可動体と、該可動体を収容する弁箱と、を備え、前記入口管体部と前記出口管体部と前記弁箱との内部は連通し、前記流入口から前記流出口に向かって湾曲した流路が形成されており、前記可動体は、弁体を有し、前記入口管体部又は前記弁箱に弁座が設けられており、前記弁座は、前記弁体を支持可能に配置されており、前記流入口と前記弁座とは、平行に配置されており、前記入口管体部における前記流路のアウトコース側の内壁面が、前記流入口から前記弁座に近づくにつれて前記出口管体部側に向かうように湾曲して形成されていることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、入口管体部から出口管体部に流体を円滑に流すことができ、圧力損失を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施形態に係る逆止弁の外観を示す斜視図である。
[図2]閉状態の逆止弁の縦断面図である。
[図3]開状態の逆止弁の縦断面図である。
[図4]逆止弁を構成する往復移動体を示す上側斜視図である。
[図5]往復移動体を示す下側斜視図である。
[図6]往復移動体の縦断面図である。
[図7]下側ガイド部材及びガイドアダプタを示す下側斜視図である。
[図8]天板部、上側ガイド部材及びガイドアダプタを示す下側斜視図である。
[図9]本発明の第2実施形態に係る逆止弁の外観を示す正面図である。
[図10]第2実施形態に係る逆止弁の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

なお、以下に説明する実施形態は、本発明の理解を容易にするための一例に過ぎず、本発明を限定するものではない。すなわち、以下に説明する部材の形状、寸法、配置等については、本発明の趣旨を逸脱することなく、変更

、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

また、全ての図面において、同様の構成要素には同様の符号を付し、重複する説明は適宜省略する。本明細書では上下方向を規定して説明する場合があるが、これは構成要素の相対関係を説明するために便宜的に設定するものであり、本発明に係る製品の製造時や使用時の方向を限定するものではない。

[0011] <<第1実施形態>>

<逆止弁の概要>

まず、第1実施形態に係る逆止弁1の概要について、図1から図3を主に参照して説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る逆止弁1の外観を示す斜視図であり、図2は、閉状態の逆止弁1の縦断面図、図3は、開状態の逆止弁1の縦断面図である。

なお、弁軸7の軸心、並びに入口管体部23及び出口管体部25の中心線を含む断面を縦断面と称呼する。

[0012] 本実施形態に係る逆止弁1は、図1に示すように、流入方向と流出方向とが交差するアングル型の逆止弁である。

図2に示すように、逆止弁1は、流入口23bを有する入口管体部23と、流出口25bを有する出口管体部25と、流体の流れを止める位置と、流体の流れを許容する位置とに動作可能な（往復移動可能な）可動体（往復移動体2）と、往復移動体2を収容する弁箱12と、を備える。

図3に示すように、入口管体部23と出口管体部25と弁箱12との内部は連通し、流入口23bから流出口25bに向かって湾曲した流路FLが形成されている。往復移動体2は、弁体6を有する。

入口管体部23に弁座23cが設けられている。なお、弁座23cは弁箱12に設けられていてもよい。弁座23cは、弁体6を支持可能に配置されており、流入口23bと弁座23cとは、平行に配置されている。

入口管体部23における流路FLのアウトコース側の内壁面23yが、流

入口 2 3 b から弁座 2 3 c に近づくにつれて出口管体部 2 5 側に向かうように湾曲して形成されている。

[0013] より具体的には、本実施形態に係るアングル弁としての逆止弁 1 は、流体の流入方向の延長上に往復移動体 2 の往復移動領域があり、往復移動体 2 の往復移動領域を挟んで、流入方向に交差する方向に流体を流出させる構成となっている。

また、本実施形態に係る逆止弁 1 は、弁座 2 3 c に対して往復移動体 2 が近接／離間する方向に直線的に往復移動可能なリフト式の逆止弁である。本実施形態に係る逆止弁 1 は、地上型フート弁として用いられるものであり、揚送ポンプ（図示せず）の一次側に用いることにより、止水の確実性が高いことで、揚水管における落水を良好に防止することができる。

[0014] しかしながら、本発明はこのような構成に限定されず、例えばスイング式やウエハー式等の逆止弁であってもよい。また、逆止弁 1 により逆流が規制される流体は、水等の液体であるが、本発明はこのような構成に限定されない。逆止弁 1 を通る流体は、空気等の気体であってもよい。

本実施形態においては、入口管体部 2 3 と出口管体部 2 5 と弁箱 1 2 とは一体成形で形成されているが、このような構成に限定されず、別体のものが溶接等により接合されて構成されるものであってもよい。

また、「出口管体部 2 5 側に向かうように」とは、「出口管体部 2 5 に近接するように」と同義である。

[0015] 上記構成によれば、入口管体部 2 3 における流路 F L のアウトコース側の内壁面 2 3 y が、弁座 2 3 c に近づくにつれて出口管体部 2 5 側に向かうように湾曲して形成されていることで、入口管体部 2 3 から出口管体部 2 5 に流体をスムーズに流すことができ、圧力損失を低減することができる。

[0016] なお、後述するキャップ 3 のボス 5 a 内の残留空気による圧力によって弁体 6 の移動が阻害される場合もあるため、所望の量の流通面積を確保することが可能であれば、弁体 6 は必ずしも全開状態になる構成でなくてよい。図 3 においては、弁体 6 の全開状態を示しているが、往復移動体 2 の質量及び

バネ体 2 1 の復元力により、弁体 6 の開度は流量に応じて変わることになる。

[0017] <<各部の構成>>

次に、本実施形態に係る逆止弁 1 を構成する各部の構成について説明する。

逆止弁 1 は、往復移動体 2 と、入口管体部 2 3 と、往復移動体 2 を収容する弁箱 1 2 と、弁箱 1 2 に取り付けられるキャップ（キャップ 3）と、弁体 6 を一次流路側に付勢する付勢部材（バネ体 2 1）と、流体の流出口である出口管体部 2 5 と、を主に備える。つまり、本書における逆止弁 1 は、弁体 6 等を内部に含む管継手全体を指称するものである。

[0018] <管体部>

（入口管体部）

図 2 に示すように、入口管体部 2 3 は、上記のように流体の流入口 2 3 b を有し、流入端部側の縁に鏝部 2 3 a を有する。

入口管体部 2 3 における流路 F L（図 3 参照）のインコース側の内壁面 2 3 x は、流入口 2 3 b 側から見て、弁体 6 よりも径方向内側に配置されている。入口管体部 2 3 における流路 F L のアウトコース側の内壁面 2 3 y は、流入口 2 3 b 側から見て、弁体 6 よりも径方向外側に配置されている。

上記構成によれば、入口管体部 2 3 から、弁体 6 を介して出口管体部 2 5 に向かう流体の流れを、入口管体部 2 3 側から誘導することができることで、圧力損失を低減することができる。

[0019] 入口管体部 2 3 には、図 1 に示すように、吸引ポンプ（不図示）に接続された吸引管（不図示）を取り付けるための平坦な取付台 1 5 が、周囲よりも径方向外側に突出しつつ、鏝部 1 3 の上面から上方に延在して形成されている。取付台 1 5 には、弁箱 1 2 の一次流路側（流入口側）の内部まで貫通する減圧口 1 5 a が形成されている。

[0020] 作業者は、吸引ポンプを作動して、吸引管から流体を減圧口 1 5 a に向けて引き込むことで、弁体 6 よりも上流側を負圧にして流体で満たすことが可

能となる。

なお、減圧口 1 5 a に圧力センサが取り付けられている構成を採用すれば、作業者は、入口管体部 2 3 内部の圧力状態を確認して、入口管体部 2 3 内部が流体で満たされているかを確認することもできる。

[0021] (弁箱)

弁箱 1 2 は、往復移動体 2 を往復移動可能に収容する部位であり、本実施形態に係る弁箱 1 2 は、ロストワックス製法により、入口管体部 2 3 及び出口管体部 2 5 と一体的に形成されたものである。

図 2 に示すように、弁箱 1 2 の上端部の内壁には、上側ガイド部材 1 9 を取り付けするための環状の溝が形成されている。また、弁箱 1 2 には、流入方向（上方向）の延長上に、後述するキャップ 3 が着脱可能に装着されている。

[0022] (出口管体部)

出口管体部 2 5 は、上記のように流体の流出口 2 5 b を有し、図 1 に示すように流出端部側の縁に鍔部 2 5 a を有する。

逆止弁 1 は、上記の入口管体部 2 3 の鍔部 2 3 a 及び出口管体部 2 5 の鍔部 2 5 a で、配管類（図示せず）に対してボルト・ナットなどの緊締具（図示せず）を用いて固定される。

[0023] <往復移動体>

次に、図 2 及び図 3 に加え、図 4 から図 6 を主に参照して、往復移動体 2 について説明する。図 4 は、逆止弁 1 を構成する往復移動体 2 を示す上側斜視図、図 5 は、往復移動体 2 を示す下側斜視図、図 6 は、往復移動体 2 の縦断面図である。

[0024] 往復移動体 2 は、弁体 6 を弁座 2 3 c に対して近接離間させることで、流量に応じて弁体 6 の開口量を調整しつつ逆流を防止するものである。往復移動体 2 は、弁箱 1 2 内を上下動可能に構成されており、図 2 に示すように、下方に位置して弁座 2 3 c（図 3 参照）に当接するときに、流体の流れを制限する。また、往復移動体 2 は、図 3 に示すように、上方に位置するときに

、流体の流れを許容し、流路FLを形成する。

[0025] (弁軸)

可動体(往復移動体2)は、弁座23cに当接／離間可能な弁体6と、往復移動体2の上下動をガイドするために設けられ、弁体6の中央部を貫通して取り付けられた弁軸7と、を有する。

弁軸7は、後述する下側ガイド部材17及びガイドアダプタ18、並びに上側ガイド部材19及びガイドアダプタ20に摺接して、往復移動体2が往復移動する際に、往復移動体2が弁軸7の軸心方向に垂直な方向(径方向)にぶれないようにするためのものである。

[0026] 弁軸7は、棒状に形成されて往復移動方向に延在しており、後述する下側ガイド部材17(及びガイドアダプタ18)並びに後述するガイドアダプタ20によって案内される。弁軸7は、流入口23b側から見て、流入口23bの中心23v(図2参照)よりも流路FLのインコース側にずれて配設されている。

換言すると、弁軸7は、流入口23b側から見て、流路FLのアウトコース側の内壁面23yよりもインコース側の内壁面23xに近接して配設されている。

[0027] 上記構成によれば、弁軸7が流入口23bの中心23vよりも流路FLのインコース側にずれて配設されていることで、入口管体部23に設けられた弁座23cを高い位置に配置できる。

つまり、弁軸7の位置によって、弁軸7に固定された弁体6の位置が定まり、弁体6の位置によって、これを支持する弁座23cの位置が定まる。

そして、上記のように、入口管体部23における流路FLのアウトコース側の内壁面23xが、流入口23bから弁座23cに近づくにつれて出口管体部25側に向かうように湾曲している。このため、弁座23cの位置及び弁座23cよりも下方に配置される下側ガイド部材17の位置は、弁軸7が流入口23bの中心23vにある場合と比較して、高い位置になる。

[0028] このため、下側ガイド部材17に重なる位置又は下側ガイド部材17より

も下方まで延在する弁軸 7 が流入口 2 3 b から突出することを抑制できる。

また、往復移動体 2 のストローク量を小さくして、開状態から閉状態への弁体 6 の閉止タイミングを早めることができる。

[0029] 弁軸 7 は、後述するナット 1 1 が締め込まれるねじ部 7 a と、後述する弁体 6 の下方への移動を制限するストッパ 7 b と、後述する下側ディスク 2 6 の係合突起 2 6 e が係合する係合凹部 7 c と、を有する。

係合凹部 7 c は、ねじ部 7 a とストッパ 7 b との間にあり、ねじ部 7 a 及びストッパ 7 b よりも小径に形成されている。

[0030] 弁軸 7 の周囲に装着されたバネ体 2 1 は、図 2 に示す閉状態及び図 3 に示す開状態の両方の状態で、後述する弁体 6（上側ディスク 2 7）の上面（座面 2 7 d）を弾性的に付勢している。

[0031]（弁体）

弁体 6 は、逆止弁 1 の主要部であり、図 6 に示すように、弁軸 7 の下側端部に設けられている。

図 2 に示す閉状態で、弁体 6 は、バネ体 2 1 に付勢されて弁座 2 3 c（図 3 参照）に押し付けられている。

つまり、本実施形態の逆止弁 1 は、いわゆるスモレンスキ式である。このため、バネ体 2 1 による付勢力により、逆止弁 1 は流体の流れが出口管体部 2 5 側から入口管体部 2 3 側に流れる逆流に転ずる瞬間に、弁体 6 が弁座 2 3 c に当接して迅速に流路を閉止することができる。これにより、逆流を防止して水撃発生を抑制し、その閉止状態の確実性（止水性）を高めることができる。

[0032] しかしながら、逆止弁 1 は、バネ体 2 1 を備えて弁座 2 3 c に弁体 6 を押圧する構成に限定されない。例えば、往復移動体 2 の自重のみにより、又は、往復移動体 2 の自重と弁軸 7 と後述するガイドアダプタ 2 0 とによるダンパ機構から加わる荷重によって、弁座 2 3 c に弁体 6 を押圧する構成であってもよい。

[0033] 弁体 6 は、下側ディスク 2 6 と、上側ディスク 2 7 と、下側ディスク 2 6

と上側ディスク 27 との間に挟み込まれ、図 2 に示す往復移動体 2 が閉位置にあるときに弁座 23c（図 3 参照）に対して周回状に密着する円板状のパッキン 8（図 4 及び図 6 参照）と、を備える。

[0034] 作業者は、ストッパ 7b とねじ部 7a の間に、下側ディスク 26、パッキン 8 及び上側ディスク 27 が配置された状態で、ナット 11 をねじ部 7a に締め込む。

すると、下側ディスク 26、パッキン 8 及び上側ディスク 27 がナット 11 の間に設けられたワッシャ 11a とストッパ 7b との間で一体的に挟持されることとなり、弁軸 7 とともに往復移動体 2 が組み付けられることになる。

[0035] （下側ディスク）

弁体 6（下側ディスク 26）の下部の少なくとも一部（底面 26a）は、流入口 23b に向かって突出する部分球面状に形成されている。

弁体 6（下側ディスク 26）の下部の中央部分には、底面 26a よりも上方に窪んだ凹部 26b が形成されている。凹部 26b は、弁軸 7 と弁体 6（下側ディスク 26）の下部との間に空間を形成しており、ガイド部材（ガイドアダプタ 18）の少なくとも一部を収容可能に形成されている。

[0036] より具体的には、下側ディスク 26 には、後述する上側ディスク 27 の円柱状の凹部 27e 内に入り込むように上方に突出する突部 26c が形成されている。突部 26c の径方向中央部分に挿通孔 26f が形成されており、挿通孔 26f の内壁面に、弁軸 7 の係合凹部 7c に係合する係合突起 26e が形成されている。

[0037] また、突部 26c の中央における挿通孔 26f の縁部分に、上方に延在する筒状の支持部 26d が形成されている。支持部 26d は、弁軸 7 との接触面積を大きくして、弁軸 7 を好適に支持するためのものである。

突部 26c の内側に、部分球面上の底面 26a よりも上方に窪んだ円柱状の凹部 26b が形成されている。そして、弁体 6（下側ディスク 26）における凹部 26b の径方向外側の底面 26a が部分球面状に形成されている。

[0038] この凹部 2 6 b は、後述するガイドアダプタ 1 8 を収容可能とするものである。凹部 2 6 b は、図 2 に示すように、ガイドアダプタ 1 8 よりも大きな径で、かつ、弁の閉状態において、凹部 2 6 b の上方にある底面が、ガイドアダプタ 1 8 よりも上方に位置するように形成されている。

このように凹部 2 6 b が形成されていることで、弁体 6 とガイドアダプタ 1 8 とが干渉（当接）することを回避して、弁座 2 3 c を有する後述する下側ガイド部材 1 7 を高い位置に配置することができる。

[0039] 上記のように、流入口 2 3 b 側が部分球面状に形成されているため、流体が弁体 6 を通過する際に、流体の速度が低下することを抑制できる。このため、弁座 2 3 c への流入方向と弁体 6 の通過方向とが交差するリフト式の逆止弁 1 においても低い損失水頭にて流体を流動させることができる。

[0040] （パッキン）

パッキン 8 は、逆止弁 1 の閉状態で弁体 6 と弁座 2 3 c とに挟み込むように押圧されて止水する部材であり、図 6 に示すように、下側ディスク 2 6 と上側ディスク 2 7 との間に配設されている。

パッキン 8 は、厚さ方向に貫通する中心孔 8 a を有して環状に形成されている。中心孔 8 a は、弁軸 7 の軸心方向に対する垂直な方向において、下側ディスク 2 6 に形成された突部 2 6 c の外周面の径よりも大きく形成されている。また、中心孔 8 a は、上側ディスク 2 7 に形成された凹部 2 7 e の内周面の径と同じ等しい（略等しいを含む）大きさで形成されている。

[0041] パッキン 8 は、中心孔 8 a に下側ディスク 2 6 の突部 2 6 c を通して、下側ディスク 2 6 における突部 2 6 c よりも径方向外側の上面に当接する位置まで挿し込まれることで、突部 2 6 c 下端部の周囲に配置される。

特に本実施形態に係るパッキン 8 は、ゴム製であるため、変形性がよく弁座 2 3 c に密着することで、良好に止水できる。

[0042] パッキン 8 の径方向の中央部分は、往復移動体 2 の往復移動方向を上下方向としたときに上向きに見たときに、下側ディスク 2 6 の陰に位置している。一方、パッキン 8 の全ては、下向きに見たときに、上側ディスク 2 7 の陰

に位置している。

パッキン 8 と下側ディスク 26 及び上側ディスク 27 とは、接着剤や両面テープなどの粘着体により追加的に接着（又は粘着）されていてもよい。

[0043] （上側ディスク）

上側ディスク 27 は、図 4 に示すように、円板状の平板部 27a と、平板部 27a の中央部から上方に突出して形成された円筒部 27c と、バネ体 21 の下端部及びナット 11 のワッシャ 11a を支持する座面 27d と、を主に備える。

座面 27d の中央に貫通孔 27f が形成されており、貫通孔 27f に弁軸 7 を挿通可能に構成されている。円筒部 27c の下面側に、上記の下側ディスク 26 の突部 26c を収容する凹部 27e が形成されている。平板部 27a と円筒部 27c との間に、側面視三角形の 4 つのリブ 27b が、平面視において、中心角 45 度ずつずれた位置に配設されている。リブ 27b は、上側ディスク 27 の周縁 27g に至るまでは形成されておらずに平板部 27a に接続されている。

上側ディスク 27 は、ねじ部 7a に締め込まれたナット 11 からワッシャ 11a を介して上面（座面 27d）を押し込まれることによって、下側ディスク 26 との間でパッキン 8 を面方向に均等に支持する。

[0044] 上記のように、下側ディスク 26 と上側ディスク 27 とは、別個の部材が組み付けられることで構成されている。このように、下側ディスク 26 と上側ディスク 27 とが、別個の部材が組み付けられて構成されていることで、これらの間にパッキン 8 を配設しやすくなる。

しかしながら、このような構成に限定されず、パッキン 8 が可撓性を有することにより、パッキン 8 を変形させることによって弁体 6 に取り付けることが可能であれば、必ずしも下側ディスク 26 と上側ディスク 27 とが別個の部材で構成されていなくてもよい。

[0045] <ガイド部材>

次に、図 2 及び図 3 に加え、図 7 及び図 8 を主に参照して、往復移動体 2

の往復移動をガイドするガイド部材について説明する。図 7 は、下側ガイド部材 17 及びガイドアダプタ 18 を示す下側斜視図、図 8 は、天板部 5、上側ガイド部材 19 及びガイドアダプタ 20 を示す下側斜視図である。

[0046] (下側ガイド部材)

入口管体部 23 には、弁軸 7 (の下部) をガイドするガイド部材 (下側ガイド部材 17) が設けられている。なお、下側ガイド部材 17 は、入口管体部 23 ではなく弁箱 12 に設けられていてもよい。

下側ガイド部材 17 は、図 7 に示すように、弁軸 7 が通される中央部 17a と、中央部 17a よりも径方向外側にあり、弁座 23c を含む外側部 17b と、中央部 17a と外側部 17b とを連結する連結部 17c と、を有する。本実施形態に係る連結部 17c は、中央部 17a から中心角 120 度の間隔で放射方向に 3 本延在して外側部 17b に接続された棒材である。

中央部 17a の下端部 17d は、弁体 6 の部分球面状の部位 (底面 26a) よりも曲率が大きな曲面状に形成されている。

[0047] より具体的には、中央部 17a は、往復移動体 2 が往復移動する際に往復移動体 2 の下端側が弁軸 7 の径方向 (弁軸 7 の軸心方向に垂直な方向) 側にぶれないように、その移動をガイドする機能を有する。中央部 17a は、肉厚のリング状に形成され、連結部 17c よりも上下に大きく形成されており、弁軸 7 が通され、上下方向に貫通して形成された挿通孔を中央部分に有する。

[0048] 上記のように、中央部 17a の下端部 17d が部分球面状に形成されている。このため、下方の流入口 23b から流入する流体が、下端部 17d に当たって径方向外側に拡がり、中央部 17a よりも径方向外側に形成された下側ディスク 26 の底面 26a に向かって流れて、これを押し上げることとなる。

中央部 17a には、ガイドアダプタ 18 の下端部が嵌合している。ガイドアダプタ 18 は、弁軸 7 に対する中央部 17a のガイド範囲を上方まで延長する機能を有し、中央部 17a よりも上方に突出して配設されている。

[0049] 上記構成によれば、中央部 17 a の下端部 17 d が流体によって持ち上げられる弁体 6 よりも曲率が大きいことで、流入口 23 b から流入する流体に対する圧力損失を低減することができる。

[0050] 外側部 17 b は、入口管体部 23 に固定するためのものであり、高さ方向に肉厚で厚さ方向に肉薄のリング状に形成されている。

外側部 17 b の下側縁 17 e がその上部よりも径方向外側まで延在して、入口管体部 23 の内壁面に形成された溝に嵌合するように形成されている。外側部 17 b の上側縁 17 f が他の部位（特に下側縁 17 e）より径方向外側まで延在して弁座 23 c を形成している。

つまり、流入口 23 b から流れ込む流体のうち、下側ガイド部材 17 の中央部 17 a の下側縁 17 e に当接するものは、下側縁 17 e に当たって拡がり、弁体 6 の底面 26 a に当たって弁体 6 を押し上げる。

[0051] ガイド部材（下側ガイド部材 17）における中央部 17 a 及び連結部 17 c は、外側部 17 b よりも弁体 6 から離間する方向（下方）に窪んで形成されている。

換言すると、連結部 17 c は、中央部 17 a から放射状に拡がりつつ上方に延在して、外側部 17 b に接続されている。このため、中央部 17 a 及び連結部 17 c は、外側部 17 b よりも下方に窪んで形成されている。

[0052] このような構成によれば、外側部 17 b の上面にある弁座 23 c に当接する弁体 6 の一部である底面 26 a が下方に張り出しているとしても、弁体 6（の底面 26 a）が中央部 17 a に干渉（当接）することを回避することができる。

[0053] （上側ガイド部材）

弁箱 12 には、弁軸 7 の上部をガイドする上側ガイド部材 19 が設けられている。

上側ガイド部材 19 は、中央部 19 a と中央部 19 a よりも径方向外側にある外側部 19 b と、中央部 19 a と外側部 19 b とを連結する連結部 19 c と、を有する。本実施形態に係る連結部 19 c は、中央部 19 a から中心

角 120 度の間隔で放射方向に 3 本延在して、外側部 19 b に接続された棒材である。

[0054] 外側部 19 b の周面（外壁 19 e）には、径方向内側に均等に窪んだ倒立 L 字状の収容溝 19 d が、中心角度 90 度の間隔で配設されている。収容溝 19 d は、弁箱 12 上部の内壁の形成された突条を収容する部位であり、上下方向に延びる縦溝とこの縦溝の上部から側面視左側に延びる横溝とによって形成されている。この縦溝と横溝の周方向の長さは等しく（略等しいを含む）、縦溝の上下方向の長さは、横溝の上下方向の長さの 2 倍である。外壁 19 e のうち、縦溝と横溝が交わる部分に対向する部分に、他の部位よりも上方に延在する係合突起 19 f が形成されている。

係合突起 19 f は、弁箱 12 上部の内壁の形成された突条の一部に係合して、上側ガイド部材 19 を弁箱 12 に固定する機能を有する。

[0055] 上側ガイド部材 19 の中央部 17 a に、ガイドアダプタ 20 の上端部が嵌合している。ガイドアダプタ 20 は、上側ガイド部材 19 から下方（流入口 23 b 側）に向けて立設されている。

ガイドアダプタ 20 は、往復移動体 2 が径方向にぶれることなく往復移動可能となるように、弁軸 7 の上端側の往復動作をその中央を貫通する貫通孔 20 c の内壁面が摺接することにより案内するものである。

ガイドアダプタ 20 は、円板部 20 a と円板部 20 a の中央から下方に延在する筒部 20 b とを主に備える。円板部 20 a と筒部 20 b との間に、側面視三角形の 4 つのリブ 20 d が、底面視において中心角 45 度の間隔で配設されている。

[0056] <キャップ>

キャップ 3 は、図 2 に示すように、弁箱 12 に対して着脱可能に装着されて弁体 6 の上方側を封止するものである。キャップ 3 は、図 2 に示すように、円盤状の天板部 5 と、天板部 5 から上方に突出するボス 5 a と、から主に構成されている。

天板部 5 は、ヘルールフランジを端縁に有し、弁箱 12 の上端部に形成さ

れたヘルールフランジにガスケット16を介して重ね合わせられて、ヘルール22によって着脱可能に締結されている。

ボス5aは、内部に中空空間を有して、上方に移動した弁軸7を収容可能に構成されている。

[0057] <<第2実施形態>>

次に、図9及び図10を参照して、第2実施形態に係る逆止弁1Xについて説明する。

図9は、本発明の第2実施形態に係る逆止弁1Xの外観を示す正面図、図10は、逆止弁1Xの縦断面図である。

[0058] 入口管体部43には、弁軸7をガイドするガイド部材（下側ガイド部材17）が設けられている。入口管体部43における下側ガイド部材17を支持する部位において、流路FL（図3参照）のインコース側の外壁面43zに周囲よりも突出する突出部43dが形成されている。

具体的には、突出部43dは、入口管体部43における下側ガイド部材17を支持する部位の外壁面43zにおいて、流路FL（図3参照）のインコース側にのみ突出して形成されている。そして、突出部43dは、図10の縦断面に示すように、入口管体部43の外壁面43zのインコース側における流路FLに沿う仮想的な円弧に対して、突出して形成されている。

なお、下側ガイド部材17は、入口管体部43に設けられているものとして説明したが、このような構成に限定されず弁箱12に設けられていてもよい。

[0059] 上記構成によれば、入口管体部43又は弁箱12におけるガイド部材（下側ガイド部材17）を支持する部位の肉厚が薄くなることを防ぐことができる。

このため、弁体6が下側ガイド部材17の上面である弁座23cからの離間し始める位置となる上下方向の位置を低くして、流路FLの中心の位置に、弁座23cに支持されたときの弁体6を近付けることができる。

そして、流体の荷重が弁体6に効率よく作用して、弁体6を動作させる際

の圧力損失を低減することができる。

[0060] 以上、図面を参照して各実施形態を説明したが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

本発明の逆止弁及び逆止弁を構成する往復動部材の各種の構成要素は、個々に独立した存在である必要はない。複数の構成要素が一個の部材として形成されていること、一つの構成要素が複数の部材で形成されていること、ある構成要素が他の構成要素の一部であること、ある構成要素の一部と他の構成要素の一部とが重複していること、等を許容する。

[0061] 本実施形態は以下の技術思想を包含する。

(1)

流入方向と流出方向とが交差するアングル型の逆止弁であり、
流入口を有する入口管体部と、
流出口を有する出口管体部と、
流体の流れを止める位置と、前記流体の流れを許容する位置とに動作可能な可動体と、
該可動体を収容する弁箱と、を備え、
前記入口管体部と前記出口管体部と前記弁箱との内部は連通し、前記流入口から前記流出口に向かって湾曲した流路が形成されており、
前記可動体は、弁体を有し、
前記入口管体部又は前記弁箱に弁座が設けられており、
前記弁座は、前記弁体を支持可能に配置されており、
前記流入口と前記弁座とは、平行に配置されており、
前記入口管体部における前記流路のアウトコース側の内壁面が、前記流入口から前記弁座に近づくにつれて前記出口管体部側に向かうように湾曲して形成されていることを特徴とする逆止弁。

(2)

前記可動体は、弁軸を更に有し、
前記弁軸は、前記流入口側から見て、前記流入口の中心よりも前記流路の

インコース側にずれて配設されている（１）に記載の逆止弁。

（３）

前記入口管体部における前記流路のインコース側の内壁面は、前記流入口側から見て、前記弁体よりも径方向内側に配置されており、

前記入口管体部における前記流路の前記アウトコース側の前記内壁面は、前記流入口側から見て、前記弁体よりも径方向外側に配置されている（１）又は（２）に記載の逆止弁。

（４）

前記可動体は、弁軸を更に有し、

前記弁体の下部の少なくとも一部は、前記流入口に向かって突出する部分球面状に形成されており、

前記入口管体部又は前記弁箱には、前記弁軸をガイドするガイド部材が設けられており、

該ガイド部材は、前記弁軸が通される中央部と、該中央部よりも径方向外側にあり、前記弁座を含む外側部と、前記中央部と前記外側部とを連結する連結部と、を有し、

前記中央部の下端部は、前記弁体の部分球面状の部位よりも曲率が大きな曲面状に形成されている（１）から（３）のいずれか一項に記載の逆止弁。

（５）

前記ガイド部材における前記中央部及び前記連結部は、前記外側部よりも前記弁体から離間する方向に窪んで形成されている（４）に記載の逆止弁。

（６）

前記可動体は、弁軸を更に有し、

前記入口管体部又は前記弁箱には、前記弁軸をガイドするガイド部材が設けられており、

前記弁体の下部の中央部分には、上方に窪んだ凹部が形成されており、

前記凹部は、前記弁軸と前記弁体の前記下部との間に空間を形成しており、前記ガイド部材の少なくとも一部を収容可能に形成されている（１）から

(5) のいずれか一項に記載の逆止弁。

(7)

前記可動体は、弁軸を更に有し、

前記入口管体部又は前記弁箱には、前記弁軸をガイドするガイド部材が設けられており、

前記入口管体部又は前記弁箱における前記ガイド部材を支持する部位において、前記流路のインコース側の外壁面に周囲よりも突出する突出部が形成されている(1)から(6)のいずれか一項に記載の逆止弁。

[0062] 本出願は、2021年3月11日に出願された日本出願(特願2021-39670号)及び2022年3月8日に出願された日本出願(特願2022-35357号)を基礎とする優先権を主張し、その開示のすべてをここに取り込む。

符号の説明

[0063] 1、1X 逆止弁

2 往復移動体(可動体)

3 キャップ

5 天板部

5a ボス

6 弁体

7 弁軸

7a ねじ部

7b ストップ

7c 係合凹部

8 パッキン

8a 中心孔

11 ナット

11a ワッシャ

12 弁箱

- 13、14 鰐部
- 15 取付台
 - 15a 減圧口
- 16 ガスケット
- 17 下側ガイド部材（ガイド部材）
 - 17a 中央部
 - 17b 外側部
 - 17c 連結部
 - 17d 下端部
 - 17e 下側縁
 - 17f 上側縁
- 18 ガイドアダプタ（ガイド部材）
- 19 上側ガイド部材（ガイド部材）
 - 19a 中央部
 - 19b 外側部
 - 19c 連結部
 - 19d 収容溝
 - 19e 外壁
 - 19f 係合突起
- 20 ガイドアダプタ（ガイド部材）
 - 20a 円板部
 - 20b 筒部
 - 20c 貫通孔
 - 20d リブ
- 21 バネ体
- 22 ヘルール
- 23 入口管体部
 - 23a 鰐部

- 2 3 b 流入口
- 2 3 c 弁座
- 2 3 v 中心
- 2 3 x、2 3 y 内壁面
- 2 5 出口管体部
 - 2 5 a 鰐部
 - 2 5 b 流出口
- 2 6 下側ディスク
 - 2 6 a 底面
 - 2 6 b 凹部
 - 2 6 c 突部
 - 2 6 d 支持部
 - 2 6 e 係合突起
 - 2 6 f 挿通孔
- 2 7 上側ディスク
 - 2 7 a 平板部
 - 2 7 b リブ
 - 2 7 c 円筒部
 - 2 7 d 座面
 - 2 7 e 凹部
 - 2 7 f 貫通孔
 - 2 7 g 周縁
- 4 3 入口管体部
 - 4 3 d 突出部
 - 4 3 z 外壁面
- F L 流路

請求の範囲

- [請求項1] 流入方向と流出方向とが交差するアングル型の逆止弁であり、
流入口を有する入口管体部と、
流出口を有する出口管体部と、
流体の流れを止める位置と、前記流体の流れを許容する位置とに動作可能な可動体と、
該可動体を収容する弁箱と、を備え、
前記入口管体部と前記出口管体部と前記弁箱との内部は連通し、前記流入口から前記流出口に向かって湾曲した流路が形成されており、
前記可動体は、弁体を有し、
前記入口管体部又は前記弁箱に弁座が設けられており、
前記弁座は、前記弁体を支持可能に配置されており、
前記流入口と前記弁座とは、平行に配置されており、
前記入口管体部における前記流路のアウトコース側の内壁面が、前記流入口から前記弁座に近づくにつれて前記出口管体部側に向かうように湾曲して形成されていることを特徴とする逆止弁。
- [請求項2] 前記可動体は、弁軸を更に有し、
前記弁軸は、前記流入口側から見て、前記流入口の中心よりも前記流路のインコース側にずれて配設されている請求項1に記載の逆止弁。
- [請求項3] 前記入口管体部における前記流路のインコース側の内壁面は、前記流入口側から見て、前記弁体よりも径方向内側に配置されており、
前記入口管体部における前記流路の前記アウトコース側の前記内壁面は、前記流入口側から見て、前記弁体よりも径方向外側に配置されている請求項1又は2に記載の逆止弁。
- [請求項4] 前記可動体は、弁軸を更に有し、
前記弁体の下部の少なくとも一部は、前記流入口に向かって突出する部分球面状に形成されており、

前記入口管体部又は前記弁箱には、前記弁軸をガイドするガイド部材が設けられており、

該ガイド部材は、前記弁軸が通される中央部と、該中央部よりも径方向外側にあり、前記弁座を含む外側部と、前記中央部と前記外側部とを連結する連結部と、を有し、

前記中央部の下端部は、前記弁体の部分球面状の部位よりも曲率が大きな曲面状に形成されている請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の逆止弁。

[請求項5] 前記ガイド部材における前記中央部及び前記連結部は、前記外側部よりも前記弁体から離間する方向に窪んで形成されている請求項 4 に記載の逆止弁。

[請求項6] 前記可動体は、弁軸を更に有し、
前記入口管体部又は前記弁箱には、前記弁軸をガイドするガイド部材が設けられており、

前記弁体の下部の中央部分には、上方に窪んだ凹部が形成されており、

前記凹部は、前記弁軸と前記弁体の前記下部との間に空間を形成しており、前記ガイド部材の少なくとも一部を収容可能に形成されている請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の逆止弁。

[請求項7] 前記可動体は、弁軸を更に有し、
前記入口管体部又は前記弁箱には、前記弁軸をガイドするガイド部材が設けられており、

前記入口管体部又は前記弁箱における前記ガイド部材を支持する部位において、前記流路のインコース側の外壁面に周囲よりも突出する突出部が形成されている請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の逆止弁。