

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5593470号
(P5593470)

(45) 発行日 平成26年9月24日(2014.9.24)

(24) 登録日 平成26年8月8日(2014.8.8)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 K 15/06 (2006.01) F 1 6 K 15/06

請求項の数 4 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-526323 (P2014-526323)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成25年7月22日 (2013.7.22)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2013/069757</p> <p>(87) 国際公開番号 W02014/021124</p> <p>(87) 国際公開日 平成26年2月6日 (2014.2.6)</p> <p>審査請求日 平成26年6月3日 (2014.6.3)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2012-167852 (P2012-167852)</p> <p>(32) 優先日 平成24年7月29日 (2012.7.29)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 312003595 タカハタプレシジョンジャパン株式会社 山梨県笛吹市境川町前間田390</p> <p>(74) 代理人 100162341 弁理士 瀬崎 幸典</p> <p>(72) 発明者 赤池 直紀 山梨県笛吹市境川町前間田390 タカハ タプレシジョンジャパン株式会社内</p> <p>審査官 関 義彦</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チェックバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体が流通する流路の一部を形成する管状体と、
 流体が流通する第1の弁孔を有し、前記第1の弁孔の内周面の下流側に弁座部が形成された第1のハウジングと、
 頂上に平坦部を有し、下流側へテーパ状に拡径した弁頭部と前記弁頭部に連結された支持ロッドからなる弁体と、
 前記弁体を前記弁座部に付勢するバネ部材と、
 第2の弁孔を有する接続部と上流側に開口し下流側に前記バネ部材の一端側の受け面と中央部に前記弁体の前記支持ロッドが摺動する摺動孔が形成された筒体からなる第2のハウジングと、を備え、
 前記第2のハウジングの前記筒体が下流側へテーパ状に縮径し、前記弁体の前記弁頭部の下流側の一面と対向する上端縁に切欠き部が形成されている、
 ことを特徴とするチェックバルブ。

【請求項2】

前記弁体が流体で押圧されて前記弁体の前記弁頭部の下流側の一面が前記第2のハウジングの前記筒体の上端縁に当接したときに、前記第2のハウジングの前記摺動孔から突出した前記弁体の前記支持ロッドの下流側端がテーパ状に縮径されている、
 ことを特徴とする請求項1に記載のチェックバルブ。

【請求項3】

前記第 1 のハウジングの前記第 1 の弁孔の上流端に係止鉤部を有する複数の係止溝部が形成され、前記第 2 のハウジングの前記筒体の外面に係止凹部を有する複数のリップ部が形成された、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のチェックバルブ。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のチェックバルブの第 1 のハウジングに形成された複数の係止溝部と、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の他のチェックバルブの第 2 のハウジングに形成された複数のリップ部と、を係止して接続した、

ことを特徴とするチェックバルブ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体の圧力により開閉し流体を一方向にのみ流通させるチェックバルブに関する。

【背景技術】

【0002】

流体が流通する弁孔を有し、この弁孔の外周面に弁座部が形成されたハウジングと、弁孔内に配置され、弁座部に密着して弁孔を閉じる閉弁位置と弁座部より流体の下流側へ離間して弁孔を開く開弁位置との間を移動自在に設けられた弁体と、この弁体を閉弁位置側に付勢するコイルスプリングとを備えたチェックバルブが知られている（特許文献 1）。

20

【0003】

チェックバルブは、例えば水道配管、特に各家庭へ配水する給水管の施設に当たり、流量計の下流側に接続されて、断水時或いは給水圧低下による下流側からの汚水の逆流を防止する。そのために、弁体を迅速にかつ確実に閉弁位置側に付勢して閉栓するとともに、流体の圧力や流量によらず、流体を確実に下流側へ流通させるために圧力損失を抑制する必要がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 09 - 72442 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、圧力損失を抑制し、かつ流体の逆流を確実に防止できる、小型で低コストのチェック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】

【0006】

前記課題を解決するために、請求項 1 に記載のチェックバルブは、流体が流通する流路の一部を形成する管状体と、流体が流通する第 1 の弁孔を有し、前記第 1 の弁孔の内周面の下流側に弁座部が形成された第 1 のハウジングと、

40

頂上に平坦部を有し、下流側へテーパ状に拡径した弁頭部と前記弁頭部に連結された支持ロッドからなる弁体と、

前記弁体を前記弁座部に付勢するバネ部材と、

第 2 の弁孔を有する接続部と上流側に開口し下流側に前記バネ部材の一端側の受け面と中央部に前記弁体の前記支持ロッドが摺動する摺動孔が形成された筒体からなる第 2 のハウジングと、を備え、

前記第 2 のハウジングの前記筒体が下流側へテーパ状に縮径し、前記弁体の前記弁頭部の下流側の一面と対向する上端縁に切欠き部が形成されている、

ことを特徴とする。

50

【0007】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のチェックバルブにおいて、前記弁体が流体で押圧されて前記弁体の前記弁頭部の下流側の一面が前記第2のハウジングの前記筒体の上端縁に当接したときに、前記第2のハウジングの前記摺動孔から突出した前記弁体の前記支持ロッドの下流側端がテーパ状に縮径されている、ことを特徴とする。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のチェックバルブにおいて、前記第1のハウジングの前記第1の弁孔の上流端に係止鉤部を有する複数の係止溝部が形成され、前記第2のハウジングの前記筒体の外面に係止凹部を有する複数のリブ部が形成された、ことを特徴とする。

10

【0009】

前記課題を解決するために、請求項4に記載のチェックバルブは、請求項1ないし3のいずれか1項に記載のチェックバルブの第1のハウジングに形成された複数の係止溝部と、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の他のチェックバルブの第2のハウジングに形成された複数のリブ部と、を係止して接続した、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

請求項1及び2に記載の発明によれば、圧力損失を抑制し、かつ流体の逆流を確実に防止できる、小型で低コストのチェックバルブを提供することができる。

請求項3に記載の発明によれば、同一構成のチェックバルブを複数個、容易に接続し、また、容易に切離することができる。

請求項4に記載の発明によれば、同一構成のチェックバルブを複数個接続して圧力損失を抑制し、かつ流体の逆流を確実に防止できる、小型で低コストのチェックバルブを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1はチェックバルブ本体2の流入口側に視点をおいた構成斜視図である。

30

【図2】図2aはチェックバルブ1の閉弁状態の縦断面図、図2bはチェックバルブ1の開弁状態の縦断面図である。

【図3】図3aは第1のハウジング10の縦断面図、図3bは第1のハウジング10の流入口側の平面図である。

【図4】図4aは第2のハウジング40の流出口側の底面図、図4bは第2のハウジング40の縦断面図、図4cは第2のハウジング40の流入口側の平面図である。

【図5】図5はチェックバルブ1における流体の流通と弁体の移動を説明するための縦断面模式図であり、図5aは開弁動作が開始された状態、図5bは弁体20がフルストロークした開弁状態を示す。

【図6】図6は弁体20が流体の圧力でフルストロークした状態での、チェックバルブ1内における流体の流れを説明するための縦断面模式図である。

40

【図7】図7aはチェックバルブ1が閉弁動作を開始したときの状態を説明するための縦断面模式図、図7bは閉弁状態になったときの状態を示す縦断面模式図である。

【図8】図8はチェックバルブ1Aの閉弁状態の縦断面図である。

【図9】図9はチェックバルブ1Aにおける流体の流通と、弁体の移動を説明するための縦断面模式図である。

【図10】図10はチェックバルブ1Aが閉弁動作を開始したときの状態を説明するための縦断面模式図である。

【図11】図11は流量を変化させて、各流量における実施例に係るチェックバルブ1Aおよび比較例のチェックバルブ200の圧力損失を示した流量特性図（圧力損失 - 流量の

50

関係図)である。

【図12】図12は比較例のチェックバルブ200の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

次に図面を参照しながら、以下に実施形態及び実施例を挙げ、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態及び実施例に限定されるものではない。

尚、以下の図面を使用した説明において、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることに留意すべきであり、理解の容易のために説明に必要な部材以外の図示は適宜省略されている。

【0013】

「第1実施形態」

(1)チェックバルブの構成

図1はチェックバルブ本体2の流入側を視点をとおした構成斜視図、図2aは本実施形態に係るチェックバルブ1の閉弁状態の縦断面図、図2bは開弁状態の縦断面図である。

以下、図面を参照しながら、チェックバルブ1及びチェックバルブ本体2の全体構成を説明する。

【0014】

(1.1)チェックバルブの全体構成

チェックバルブ1は、チェックバルブ本体2と、チェックバルブ本体2が嵌挿される管状体3と、からなる。

チェックバルブ本体2は、流体が一端側入口から他端側出口へ通過する貫通流路を有する第1のハウジング10と、流体の圧力で移動する弁体20と、弁体20を流体の流出側から流入側へ付勢するバネ部材30と、弁体20と弁体20を上流側へ付勢するバネ部材30を支持する第2のハウジング40と、を備えて構成される。

【0015】

第1のハウジング10は、下流に向けてテーパ状に拡径された流入側12と、弁体20がその表面に接離する弁座部13を有する。

弁体20は、流体の圧力を受ける弁頭部21と、弁頭部21に連結された支持ロッド22とから構成され、バネ部材30によって弁座部13へ付勢されている。

第2のハウジング40は、第1のハウジング10と嵌合されて管状体3の内面3aと流体の下流側の流路を形成する。また、第2のハウジング40の摺動孔42aは、弁体20を流体の流通方向に移動可能に支持している。

【0016】

このように構成されたチェックバルブ1は、チェックバルブ本体2が管状体3に嵌挿されて流体の逆止弁として作用する。例えば、チェックバルブ本体2は、水道配管や給水管を管状体3として流量計の下流側に取り付けられることで、配管内の流体が逆流するのを防止する逆止弁として作用する。

【0017】

(1.2)第1のハウジングの構成

図3aは第1のハウジング10の縦断面図、図3bは第1のハウジング10の流入側側の平面図である。

第1のハウジング10は、流体が流通する第1の弁孔11を有し、第1の弁孔11は上流側に流体の流入側12が形成されている。流入側12は、流体の流入側から下流側に向けてテーパ状に拡径し、外側には環状凸部12aがリング状に形成されている。

第1の弁孔11の下流側には下流側に向けて弁体20が接離する弁座部13が形成されている。

【0018】

弁座部13は、弾性材料からなり、環状に第1のハウジング10と一体として形成されている。弾性材料としては、ショア硬度Hs80ないし95のエーテル系ウレタンエラストマーを用いることができる。そして、弁座部13は第1のハウジング10を合成樹脂で

10

20

30

40

50

形成する場合には、射出成形により一体として成形することができる。

尚、弁座部 13 は、第 1 のハウジング 10 を合成樹脂を用いて射出成形により成形した後、フッ素ゴム等の弾性部材を第 1 のハウジング 10 と後述する第 2 のハウジング 40 の接続部 41 とで挟み込んで形成することもできる。

【0019】

流入口 12 の上縁の周上には、先端に鉤部 14a を有する係止溝部 14 が複数形成されている。

具体的には、第 1 のハウジング 10 の流入口 12 の上縁の周上に 90 度ごとに等間隔に係止溝部 14、14、・・・が形成され、それぞれの係止溝部 14 には、対向して一対の鉤部 14a、14a が形成されている。

10

係止溝部 14 は、後述する第 2 のハウジング 40 の筒体 42 に形成された係止凹部 43a を有する複数のリブ部 43 と係止されることで、流体の流通方向に複数のチェックバルブ本体 2 を連結して接続構造のチェックバルブを構成することができる。

【0020】

接続構造とされたチェックバルブは、チェックバルブ本体 2 同士の係止溝部 14 の鉤部 14a とリブ部 43 の係止凹部 43a との係止を解除することで、チェックバルブ本体 2 同士が容易に切離される。

【0021】

第 1 のハウジング 10 の流入口 12 の外周面には環状に O - リング S が装着される。O - リング S は、管状体 3 の内面 3a に圧接されて、チェックバルブ本体 2 と管状体 3 との間隙における流体の漏洩を防止する。

20

【0022】

(1.3) 弁体の構成

弁体 20 は、流体の圧力を受ける上面側がその頂上に平坦部 20a を有し、下流側へテーパ状に拡径した弁頭部 21 と、弁頭部 21 に連結された支持ロッド 22 とから構成され、弁頭部 21 と支持ロッド 22 は、例えば合成樹脂にて一体に形成されている。

【0023】

弁頭部 21 の支持ロッド 22 側には、流体の流通方向と直交する方向に平坦なフランジ部 21a が形成され、支持ロッド 22 の一端が形成された外側には、環状凹部 21b が形成されている(図 2a 参照)。

30

環状凹部 21b は、弁体 20 が流体によって押圧されて開栓状態になったときに、後述する第 2 のハウジング 40 の筒体 42 の摺動孔 42a の端部と嵌合して、弁体 20 の左右の動きを規制する(図 2b 参照)。

【0024】

支持ロッド 22 の下流側端 22a は、弁体 20 が流体によって押圧されて後述する第 2 のハウジング 40 の筒体 42 の上流側端面に当接した位置において、筒体 42 の摺動孔 42a から突出し、突出した範囲がテーパ状に縮径されている。

【0025】

(1.4) 第 2 のハウジングの構成

図 4a は第 2 のハウジング 40 の流出口側の底面図、図 4b は第 2 のハウジング 40 の縦断面図、図 4c は第 2 のハウジング 40 の流入口側の平面図である。

40

第 2 のハウジング 40 は、上流側に開口し下流側に向けてテーパ状に拡径した第 2 の弁孔を形成する接続部 41 と、上流側に開口しバネ部材 30 の一端側の受け面が形成された筒体 42 と、接続部 41 と筒体 42 とを連結して支持する複数のリブ部 43 と、からなる。

筒体 42 は、下流側へテーパ状に縮径し、中央部には弁体 20 の支持ロッド 22 を支持する摺動孔 42a が形成されている。

【0026】

接続部 41 は、内周面に凹部 41a が環状に形成され、接続部 41 の上流側開口部の内周面には、段差部 41b が形成されている。接続部 41 は、段差部 41b が第 1 のハウジ

50

ング 10 に形成された弁座部 13 を押圧しながら、凹部 41 a が第 1 のハウジング 10 の流入口 12 の外側に形成されたリング状の環状凸部 12 a と係止されることによって、チェックバルブ本体 2 が構成される。

【 0027 】

筒体 42 は、下流側へテーパ状に縮径した外面に放射状に複数のリブ部 43 が形成されている。それぞれのリブ部 43 の下流側端には、リブの厚み方向に係止凹部 43 a が形成されている。

具体的には、第 2 のハウジング 40 の筒体 42 に 90 度ごとに等間隔にリブ部 43、43、・・・が形成され、それぞれのリブ部 43 の下流側端には、リブの厚み方向に係止凹部 43 a、43 a、・・・が形成されている。

係止凹部 43 a と、第 1 のハウジング 10 の流入口 12 の上縁先端に形成された係止溝部 14 とが係止されることで、流体の流通方向に複数のチェックバルブ本体 2 を接続したチェックバルブとすることができる。

【 0028 】

例えば、同一のチェックバルブ本体 2 を 2 体接続することで、いわゆるデュアルチェックバルブを構成することができる。デュアルチェックバルブとすることで、それぞれのチェックバルブ本体 2 は、上流側からの流体の流通を許容しながら、下流側からの流体の逆流に対しては、2 重の逆止め機能を発揮することができる。

【 0029 】

筒体 42 は、上流側に開口し、上端縁には 90 度ごとに等間隔に切欠き部 44、44、・・・が形成されている。弁体 20 が流体によって押圧されて下流側へ移動し筒体 42 の上端縁に当接する（以下、フルストロークと記す）と、筒体 42 の内面 42 b と、摺動孔 42 a の外面 42 c と、弁体 20 のフランジ部 21 a とで空間 C が形成される。

そして、筒体 42 の切欠き部 44 は、空間 C と、筒体 42 と管状体 3 の内面 3 a で画成された流路 R とを連通する連通孔 44 a を形成する（図 2 b 参照）。

【 0030 】

空間 C 内には、流体に押圧されて下流側へ移動する弁体 20 のフランジ部 21 a によって流体が押し込まれ充填される。そして、弁体 20 の移動に伴って、空間 C 内の流体圧力が高くなった場合、弁体 20 の下流方向への移動に対して抵抗となる。

特に、フルストローク直前で圧力は高まり、弁体 20 の移動が阻害されることになる。係るフルストローク時に連通孔 44 a が複数形成されることで、空間 C 内の圧力上昇が抑制される。その作用については後述する。

【 0031 】

第 1 のハウジング 10、弁体 20、及び第 2 のハウジング 40 の材料としては、特に限定されないが、ポリアセタール（POM）等の合成樹脂が好適である。

特に、POM を用いることで、弁体 20 の支持ロッド 22 と支持ロッド 22 を支持する摺動孔 42 a との間の摩擦力が低減される。又、第 2 のハウジング 40 の係止凹部 43 a と第 1 のハウジング 10 の係止溝部 14 とが連結或いは切離される際に弾性変形しやすく、鉤部 14 a 及び係止凹部 43 a の摩耗も抑制される。

【 0032 】

（ 2 ）チェックバルブの動作・作用

図 5 は本実施形態に係るチェックバルブ 1 における流体の流通と弁体 20 の移動を説明するための縦断面模式図である。図 5 a は開弁動作が開始された状態、図 5 b は弁体 20 がフルストロークした開弁状態を示す。

【 0033 】

（ 2 . 1 ）チェックバルブの全体動作

弁体 20 は、図中白抜き矢印で示すように、流入した流体の圧力により弁座部 13 から離座する。そして、弁体 20 の支持ロッド 22 は第 2 のハウジング 40 の筒体 42 の摺動孔 42 a に案内されて下流側へ移動する。

その後、第 2 のハウジング 40 の筒体 42 の上端縁に弁体 20 のフランジ部 21 a が当

10

20

30

40

50

接する。このとき、支持ロッド 2 2 の外径と摺動孔 4 2 a との間隙は、例えば 0 . 0 5 m m 程度に保持され、支持ロッド 2 2 の径方向への動きは規制される。その結果、弁体 2 0 の径方向への動きも規制され、弁体 2 0 と弁座部 1 3 の中心ズレが抑制される。

【 0 0 3 4 】

弁体 2 0 のフランジ部 2 1 a が第 2 のハウジング 4 0 の筒体 4 2 の上端縁に当接すると、フランジ部 2 1 a と筒体 4 2 底面との間隔が短くなりバネ部材 3 0 は収縮する。

流体は、図中矢印 (F 1 、 F 2 、 F 3) で示すように、弁体 2 0 の下流側へテーパ状に拡径した弁頭部 2 1 と弁座部 1 3 との隙間を通過し、筒体 4 2 と管状体 3 の内面 3 a で隔成された流路 R を流通し第 2 のハウジング 4 0 の下流側から流出する。

【 0 0 3 5 】

(2 . 2) チェックバルブの開動作・作用

図 6 は弁体 2 0 が流体の圧力でフルストロークした状態でのチェックバルブ 1 内における流体の流れを説明するための縦断面模式図である。

下流側末端で流体の流路が開栓されて流体の流通が開始されると、流入口 1 2 から流入した流体の圧力により弁体 2 0 が弁座部 1 3 から離座し弁孔 1 1 が開放される。

【 0 0 3 6 】

弁体 2 0 の離座に伴って、支持ロッド 2 2 が第 2 のハウジング 4 0 の摺動孔 4 2 a に案内されて下流側へ移動すると、第 2 のハウジング 4 0 の空間 C 内には、流体に押圧されて下流側へ移動する弁体 2 0 のフランジ部 2 1 a で流体が押し込まれ充填される。

そして、弁体 2 0 の移動に伴って空間 C 内の流体圧力が上昇し、特にフルストローク直前で空間 C 内の圧力は高まる。

しかるに、フルストローク直前で空間 C 内の圧力が上昇すると、空間 C と流路 R とを連通する連通孔 4 4 a を通じて、空間 C 内に押し込まれ充填された流体が流出する (F 5)

【 0 0 3 7 】

弁孔 1 1 から第 2 のハウジング 4 0 の筒体 4 2 の下流側へ至る流路 R は、弁頭部 2 1 と弁座部 1 3 との隙間で画成される第 1 の流路部分 (R 1) と、筒体 4 2 と管状体 3 の内面 3 a で画成された第 2 の流路部分 (R 2) とからなる。

第 1 の流路部分 (R 1) は、下流側に向けて流路が絞られている。一方、第 2 の流路部分 (R 2) は、筒体 4 2 が下流側へテーパ状に縮径しているために、下流側に向けて流路が拡大している。

その結果、第 1 の流路部分 (R 1) と第 2 の流路部分 (R 2) が接続される領域、すなわち、弁体 2 0 のフランジ部 2 1 a と筒体 4 2 の上端縁が当接される領域が、流路として最も絞られた領域となり、この領域における流体の流速が増加する (F 2) 。

【 0 0 3 8 】

そのために、いわゆるベンチュリー効果により、空間 C 内の流体は連通孔 4 4 a を通じて引き出され流出する (F 5) 。

その結果、空間 C 内の圧力上昇が抑制され、弁体 2 0 は確実にフルストロークして圧力損失が抑制され、安定した流体の流通が実現される。

【 0 0 3 9 】

(2 . 3) チェックバルブの閉動作・作用

図 7 a はチェックバルブ 1 が閉弁動作を開始したときの状態を説明するための縦断面模式図、図 7 b は閉弁状態になったときの状態を示す縦断面模式図である。

下流側末端で流体の流路が閉栓されて流体の流通が停止されると、下流側圧力が上流側圧力よりも高くなり、この差圧とバネ部材 3 0 の付勢力によりチェックバルブ 1 は、開弁状態から閉弁状態に切り換わる。

【 0 0 4 0 】

弁体 2 0 の弁頭部 2 1 は、差圧とバネ部材 3 0 の付勢力により弁座部 1 3 に着座する。このとき、弁体 2 0 は、支持ロッド 2 2 が第 2 のハウジング 4 0 の摺動孔 4 2 a に案内されて上流側へ移動することにより、径方向への動きが規制される。

10

20

30

40

50

下流側へテーパ状に拡径した弁頭部 2 1 が弁座部 1 3 に着座すると、フランジ部 2 1 a と筒体 4 2 底面との間隔が長くなり、パネ部材 3 0 は伸長する。

下流側から逆流する流体は、図中白抜き矢印で示すように、弁頭部 2 1 と弁座部 1 3 とのシール作用により堰き止められる。すなわち、第 1 の流路が遮断され流体の逆流が防止される。

【 0 0 4 1 】

「第 2 実施形態」

(1) チェックバルブの構成

図 8 は本実施形態に係るチェックバルブ 1 A の閉弁状態の縦断面図である。以下、図面を参照しながら、チェックバルブ 1 A の全体構成を説明する。

尚、チェックバルブ 1 A は、第 1 実施形態に係るチェックバルブ本体 2 を 2 体接続して、いわゆるデュアルチェックバルブとして構成しているために、第 1 実施形態に係るチェックバルブ 1 と同一の構成には同一の符号を付し詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 2 】

(1 . 1) チェックバルブの全体構成

チェックバルブ 1 A は、チェックバルブ本体 2 A と、チェックバルブ本体 2 A が嵌挿される管状体 3 A と、からなる。

チェックバルブ本体 2 A は、第 1 実施形態に係る 2 体のチェックバルブ本体 2 が流体の流通方向に接続されて構成されている。

【 0 0 4 3 】

(1 . 2) チェックバルブ本体の構成

図 8 に示すように、チェックバルブ本体 2 A は、同一のチェックバルブ本体 2 を 2 体接続して構成されている。

チェックバルブ本体 2 の第 1 のハウジング 1 0 の流入口 1 2 の上縁の周上には、先端に鉤部 1 4 a を有する係止溝部 1 4 が複数形成されている (図 3 参照) 。

一方、チェックバルブ本体 2 の第 2 のハウジング 4 0 の筒体 4 2 には、下流側へテーパ状に縮径した外面に放射状に複数のリブ部 4 3 が形成され、それぞれのリブ部 4 3 の下流側端には、リブの厚み方向に係止凹部 4 3 a が形成されている (図 4 参照) 。

【 0 0 4 4 】

具体的には、第 1 のハウジング 1 0 の流入口 1 2 の上縁の周上には 9 0 度ごとに等間隔に係止溝部 1 4 、 1 4 、 . . . が形成され、それぞれの係止溝部 1 4 には、対向して一對の鉤部 1 4 a 、 1 4 a が形成されている。

第 2 のハウジング 4 0 の筒体 4 2 には 9 0 度ごとに等間隔にリブ部 4 3 、 4 3 、 . . . が形成され、それぞれのリブ部 4 3 の下流側端には、リブの厚み方向に係止凹部 4 3 a 、 4 3 a 、 . . . が形成されている。

【 0 0 4 5 】

係るリブ部 4 3 の下流側端に形成された係止凹部 4 3 a 、 4 3 a 、 . . . と第 1 のハウジング 1 0 の流入口 1 2 の上縁先端に形成された鉤部 1 4 a を有する係止溝部 1 4 、 1 4 、 . . . とが係止され、流体の流通方向に同一のチェックバルブ本体 2 を 2 体接続したチェックバルブ本体 2 A が形成される。

係止溝部 1 4 、 1 4 、 . . . は第 1 のハウジング 1 0 の流入口 1 2 の上縁の周上に形成され、係止される第 2 のハウジング 4 0 のリブ部 4 3 、 4 3 、 . . . は、その下流端側にリブの厚み方向に係止凹部 4 3 a 、 4 3 a 、 . . . が形成されているために、係止のためのスペースを最小にして、係止部で流体の流通を阻害することなく接続することができる。

【 0 0 4 6 】

(2) チェックバルブの動作・作用

(2 . 1) チェックバルブの開動作・作用

図 9 は本実施形態に係るチェックバルブ 1 A における流体の流通と弁体 2 0 の移動を説明するための縦断面模式図である。

10

20

30

40

50

上流側のチェックバルブ本体 2 の弁体 2 0 は、図中白抜き矢印で示すように、流入した流体の圧力を受けて弁座部 1 3 から離座する。そして、弁体 2 0 の支持ロッド 2 2 は第 2 のハウジング 4 0 の摺動孔 4 2 a に案内されて下流側へ移動する。

【 0 0 4 7 】

その後、第 2 のハウジング 4 0 の筒体 4 2 の上端縁に弁体 2 0 のフランジ部 2 1 a が当接する。弁体 2 0 のフランジ部 2 1 a が第 2 のハウジング 4 0 の筒体 4 2 の上端縁に当接すると、フランジ部 2 1 a と筒体 4 2 底面との間隔が短くなり、バネ部材 3 0 は収縮する。

流体は、図中矢印 (F 1 、 F 2 、 F 3) で示すように、弁体 2 0 の下流側へテーパ状に拡径した弁頭部 2 1 と弁座部 1 3 との隙間を通過し、筒体 4 2 の外側と管状体 3 A の内面で隔成された流路 R を流通し第 2 のハウジング 4 0 の下流側から流出する。

10

【 0 0 4 8 】

支持ロッド 2 2 の下流側端 2 2 a は、上流側の弁体 2 0 が流体によって押圧されてフルストロークしたときに、第 2 のハウジング 4 0 の摺動孔 4 2 a から突出する。

突出した支持ロッド 2 2 の下流側端 2 2 a はテーパ状に縮径されているために、筒体 4 2 の外周面に沿う流れ (F 4) の抵抗を減少させる。

【 0 0 4 9 】

そして、筒体 4 2 に沿う流れ (F 4) は、下流側のチェックバルブ本体 2 の弁体 2 0 の平坦部 2 0 a に向かって導かれる。

その結果、上流側のチェックバルブ本体 2 から流出する流体は、下流側のチェックバルブ本体 2 の弁体 2 0 の平坦部 2 0 a を押圧し、下流側のチェックバルブ本体 2 は開弁されやすくなる。すなわち、接続されたいわゆるデュアルチェックバルブとしての圧力損失が抑制される。

20

【 0 0 5 0 】

図 9 は、上流側のチェックバルブ本体 2 の下流側から流出した流体が下流側のチェックバルブ本体 2 に流入し、開弁動作が開始された状態を示している。そして、上流側のチェックバルブ本体 2 と同様の開弁動作を行う。

すなわち、上流側のチェックバルブ本体 2 の下流側から流出した流体の圧力により押圧された下流側のチェックバルブ本体 2 の弁体 2 0 は、弁座部 1 3 から離座する。そして、弁体 2 0 の支持ロッド 2 2 は第 2 のハウジング 4 0 の摺動孔 4 2 a に案内されて下流側へ移動し、第 2 のハウジング 4 0 の筒体 4 2 の上端縁に弁体 2 0 のフランジ部 2 1 a が当接する。

30

【 0 0 5 1 】

弁体 2 0 のフランジ部 2 1 a が第 2 のハウジング 4 0 の筒体 4 2 の上端縁に当接すると、フランジ部 2 1 a と筒体 4 2 底面との間隔が短くなり、バネ部材 3 0 は収縮する。

流体は、弁体 2 0 の下流側へテーパ状に拡径した弁頭部 2 1 と弁座部 1 3 との隙間を通過し、筒体 4 2 と管状体 3 A の内面 3 A a で隔成された流路 R を流通し第 2 のハウジング 4 0 の下流側から流出する。

【 0 0 5 2 】

尚、本実施形態に係るチェックバルブ 1 A においても、ベンチュリー効果によって、上流側及び下流側のそれぞれのチェックバルブ本体 2 における空間 C 内の流体が連通孔 4 4 a を通じて引き出され流出する作用効果は第 1 実施形態と同様である (図中 F 5 参照) 。

40

すなわち、空間 C 内の圧力上昇が抑制され、弁体 2 0 が確実にフルストロークして圧力損失が抑制され、安定した流体の流通が実現される。

【 0 0 5 3 】

(2 . 2) チェックバルブの開動作・作用

図 1 0 はチェックバルブ 1 A が閉弁動作を開始したときの状態を説明するための縦断面模式図である。

下流側で流体の流通が停止され下流側圧力が上流側圧力よりも高くなると、この差圧とバネ部材 3 0 の付勢力によりチェックバルブ 1 A は、開弁状態から閉弁状態に切り換わる

50

。下流側のチェックバルブ本体 2 の弁体 2 0 の弁頭部 2 1 は、差圧とバネ部材 3 0 の付勢力により弁座部 1 3 に着座する。

【 0 0 5 4 】

このとき、弁体 2 0 は、支持ロッド 2 2 が第 2 のハウジング 4 0 の摺動孔 4 2 a に案内されて上流側へ移動することにより、径方向への動きが規制される。下流側へテーパ状に拡径した弁頭部 2 1 が弁座部 1 3 に着座すると、フランジ部 2 1 a と筒体 4 2 底面との間隔が長くなり、バネ部材 3 0 は伸長する。

下流側から逆流する流体は、図中白抜き矢印で示すように、弁頭部 2 1 と弁座部 1 3 とのシール作用により堰き止められる。すなわち、下流側のチェックバルブ本体 2 の流路が遮断される。

10

【 0 0 5 5 】

次に、チェックバルブ 1 A を構成する上流側のチェックバルブ本体 2 も、下流側のチェックバルブ本体 2 と同様に、差圧とバネ部材 3 0 の付勢力により開弁状態から閉弁状態に切り換わる。

すなわち、チェックバルブ本体 2 を 2 体接続して、いわゆるデュアルチェックバルブとして構成されたチェックバルブ 1 A は、下流側で流体の流通が停止されると、先に下流側のチェックバルブ本体 2 が開弁状態から閉弁状態に切り換わる。

その後、上流側のチェックバルブ本体 2 も開弁状態から閉弁状態に切り換わり、下流側から逆流する流体に対して二重の閉弁状態となる。

20

【 0 0 5 6 】

その結果、チェックバルブ 1 A は、構成するそれぞれのチェックバルブ本体 2 のいずれかに不具合が発生した場合であっても、他のチェックバルブ本体 2 が閉弁することにより、下流側から逆流する流体を確実に防止することができる。

例えば下流側末端で瞬時に閉栓されると、配管内にはいわゆる水撃波が発生する。そして逆止弁として用いられたチェックバルブが閉じることにより水撃波は上流側へは逃げられず、末端機器とチェックバルブとの間を往復する波動となる。

この波動は徐々に減衰し、消滅するが、末端機器とチェックバルブとの間に高い圧力が封じ込められる結果となる。この高い封入圧力によって、末端機器のパッキン等が損傷して流体漏れの原因となったり、チェックバルブの弁座部と弁体の密着部が損傷して、流体の逆流の原因となる。

30

【 0 0 5 7 】

本実施形態に係るチェックバルブ 1 A によれば、チェックバルブ本体 2 を 2 体接続して、いわゆるデュアルチェックバルブとして構成され、末端機器とチェックバルブ 1 A との間に水撃波が発生して高い封入圧力が作用しても、上流側のチェックバルブ本体 2 は水撃波の影響を受けることなく確実に閉弁状態を維持することができる。

【 0 0 5 8 】

また、接続された上流側のチェックバルブ本体 2 と下流側のチェックバルブ本体 2 は、上流側のリップ部 4 3 と下流側の流入口 1 2 の上縁先端に形成された係止溝部 1 4 との係合を容易に解除することができるために、チェックバルブ 1 A を構成するいずれかのチェックバルブ本体 2 を容易に交換することができる。

40

接続されたチェックバルブ本体 2 は、水道配管や給水管を管状体 3 A として、流量計の下流側に取り付けられることで、配管内の流体が逆流するのを防止する逆止弁として作用する。

【 0 0 5 9 】

(3) 効果

「実施例」

本実施形態に係るチェックバルブ 1 A を管状体 3 A の一例としての電磁流量計の下流側配管に装着して以下の条件で流体を流通させた場合の圧力損失を比較例との対比において計測した。

50

比較例としては、図 12 に示すように、流体の流入口を形成する弁座部材 110 と、流体の通過を許容するハウジング 120 と、付勢手段により弁座部材 110 に押圧される弁体 130 と、からなるチェックバルブ 100 を流体の流動方向に 2 体配置したチェックバルブ 200 を用いた。

【0060】

(試験条件)

管体の呼び径：20mm

流量：160～3000L/hour (定格流量：2520L/hour)

(試験体)

実施例：第2実施形態に係るチェックバルブ 1A

比較例：図 12 に示したチェックバルブ 200

10

【0061】

試験体において、実施例と比較例とは、ハウジング及び弁体の形状以外は同一構成のものを使用しており、試験条件に示すように、流量を変化させて、各流量における実施例および比較例の圧力損失を流量特性図(圧力損失-流量の関係図)としてプロットした(図 11 参照)。

【0062】

本試験結果から、実施例の第2実施形態に係るチェックバルブ 1A は流量が定格流量である場合(2520L/hour)において、圧力損失は0.023MPaであった。一方、比較例は同様に流量が定格流量である場合(2520L/hour)において、圧力損失は0.050MPaであった。

20

また、流量が定格流量である場合のみならず、流量が略1000～3000L/hourの流量においても、比較例と比べて圧力損失の値が小さいものとなった。

【0063】

従って、下流側末端で流体の流路が開栓されて流体の流通が開始されると、弁体 20 が流入した流体の圧力により弁座部 13 から離座した後、弁体 20 は確実にフルストロークして圧力損失が抑制され、安定した流体の流通が実現される。

下流側末端で流体の流路が開栓されて流体の流通が停止されると、開弁状態から閉弁状態に切り換わる。

そして、チェックバルブ本体 2 を 2 体接続して、いわゆるデュアルチェックバルブとして構成した場合、末端機器とチェックバルブ 1A との間に水撃波が発生して高い封入圧が作用しても、上流側のチェックバルブ本体 2 は水撃波の影響を受けることなく確実に閉弁状態を維持することができる。

30

【0064】

第2実施形態において、同一のチェックバルブ本体 2 を、2 体接続して構成されたチェックバルブ 1A について具体例を挙げて説明したが、チェックバルブ本体 2 は、リップ部 43 の下流側端に形成された係止凹部 43a、43a、・・・と流入口 12 の上縁先端に形成された係止溝部 14、14、・・・とが係止されることで、流体の流通方向に同一のチェックバルブ本体 2 を、必要に応じて 2 体以上接続した多重のチェックバルブ本体とすることができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0065】

本実施形態に係るチェックバルブ 1、1A は、水道配管や給水管などの管体に取り付ける流量計や止水栓等と組み合わせて、その管体内の水が逆流するのを防止する逆止弁として用いることができる。

また、流体としては、液体のみならず気体及び気体と液体の混合気体等の流通配管内において、流通時の圧力損失を抑制して確実に流体の逆流を防止するユニット型逆止弁として用いることができる。

【符号の説明】

【0066】

50

1、1 A、1 0 0、2 0 0 . . . チェックバルブ	
2 . . . チェックバルブ本体	
3、3 A . . . 管状体	
3 a、3 A a . . . 内面 (管状体)	
1 0 . . . 第 1 のハウジング	
1 1 . . . 弁孔	
1 2 . . . 流入口	
1 2 a . . . 環状凸部 (流入口)	
1 3 . . . 弁座部	
1 4 . . . 係止溝部	10
1 4 a . . . 鉤部	
2 0 . . . 弁体	
2 0 a . . . 平坦部	
2 1 . . . 弁頭部	
2 1 a . . . フランジ部	
2 1 b . . . 環状凹部	
2 2 . . . 支持ロッド	
2 2 a . . . 下流側端	
3 0 . . . バネ部材	
4 0 . . . 第 2 のハウジング	20
4 1 . . . 接続部	
4 1 a . . . 凹部 (接続部)	
4 1 b . . . 段差部 (接続部)	
4 2 . . . 筒体	
4 2 a . . . 摺動孔	
4 2 b . . . 内面 (筒体)	
4 2 c . . . 外面 (摺動孔)	
4 3 . . . リブ部	
4 3 a . . . 係止凹部	
4 4 . . . 切欠き部	30
4 4 a . . . 連通孔	
R . . . 流路	
C . . . 空間	

【 図 1 】

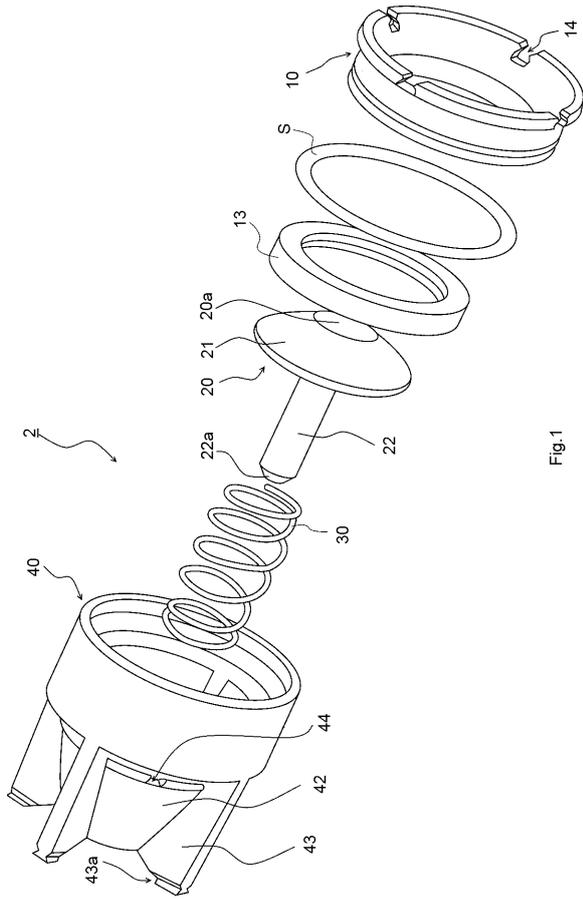


Fig.1

【 図 2 】

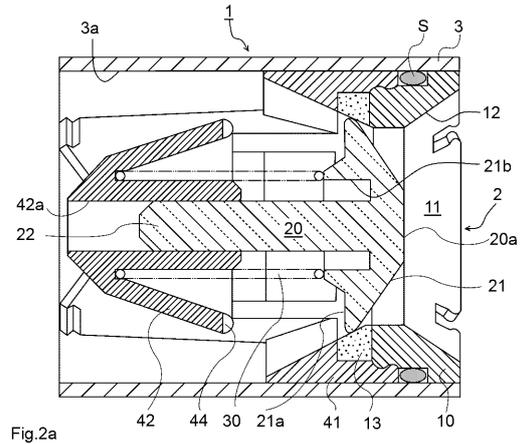


Fig.2a

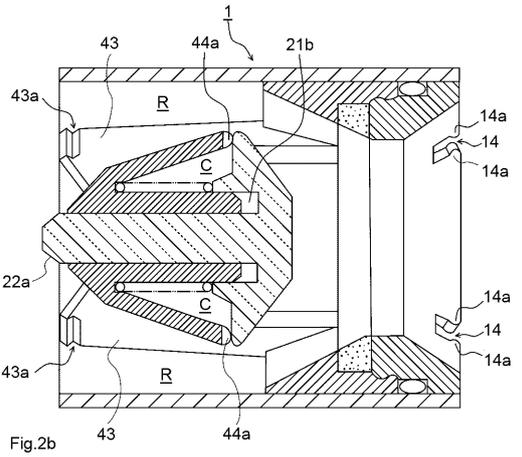


Fig.2b

【 図 3 】

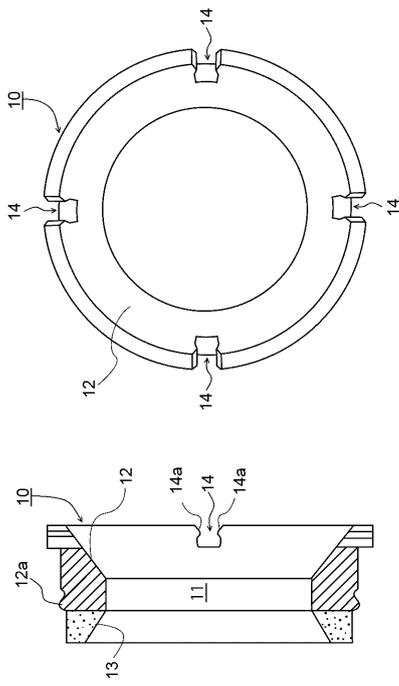


Fig.3a

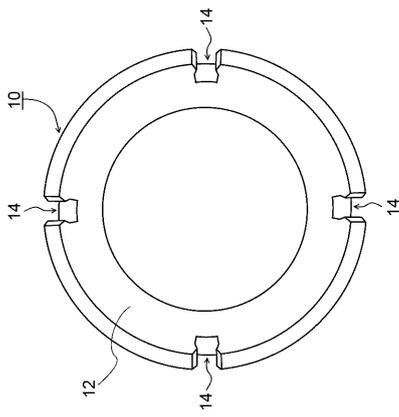


Fig.3b

【 図 4 】

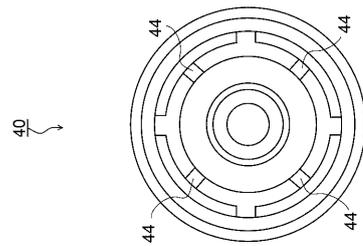


Fig.4a

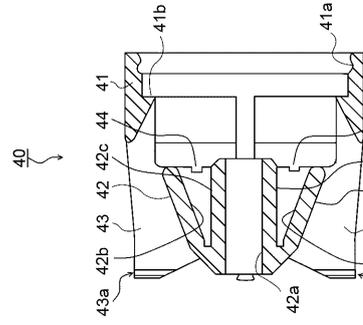


Fig.4b

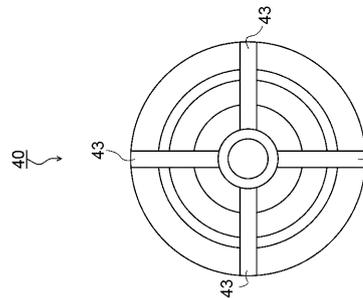
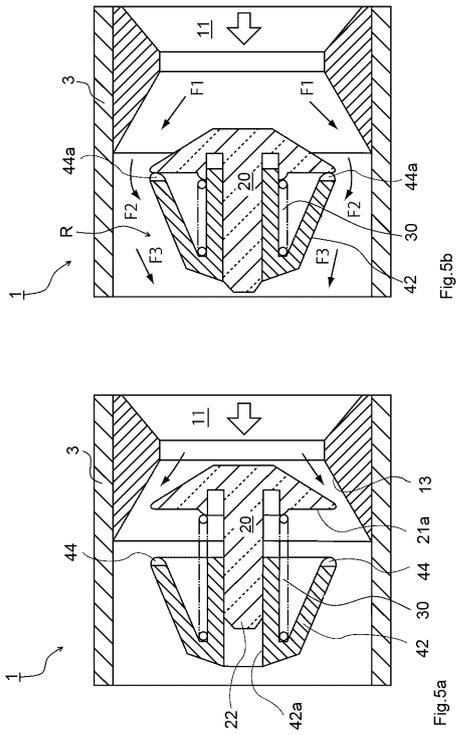
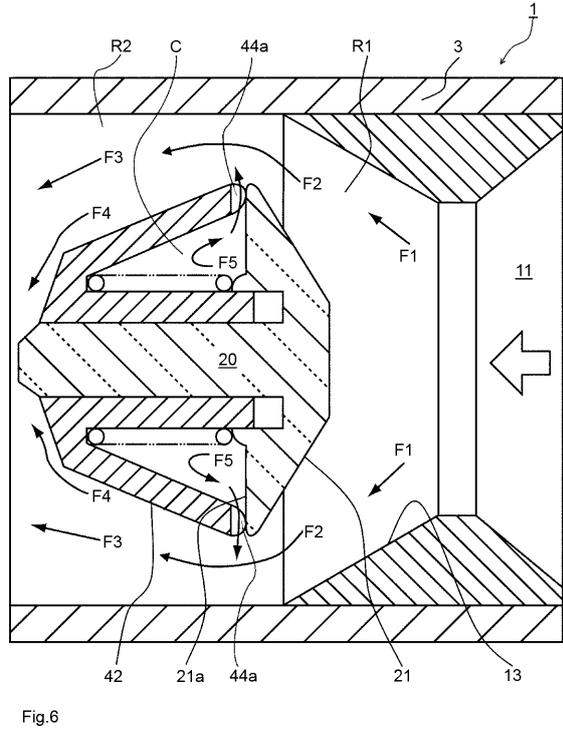


Fig.4c

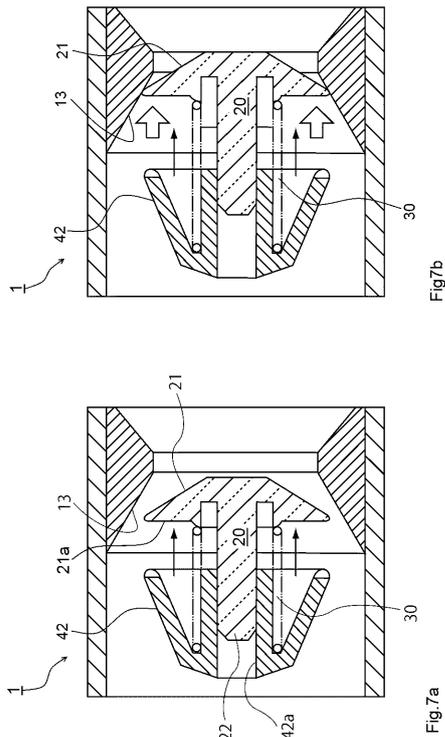
【 図 5 】



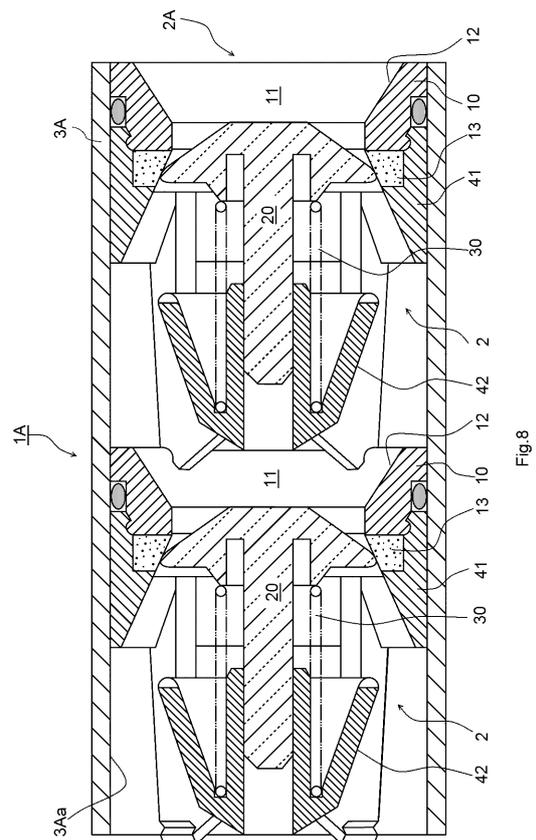
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

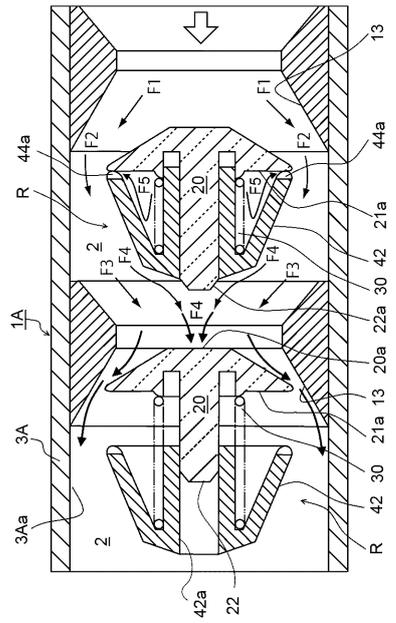


Fig.9

【 図 10 】

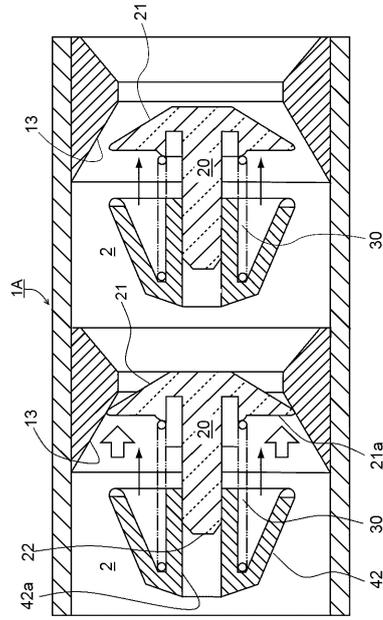


Fig.10

【 図 11 】

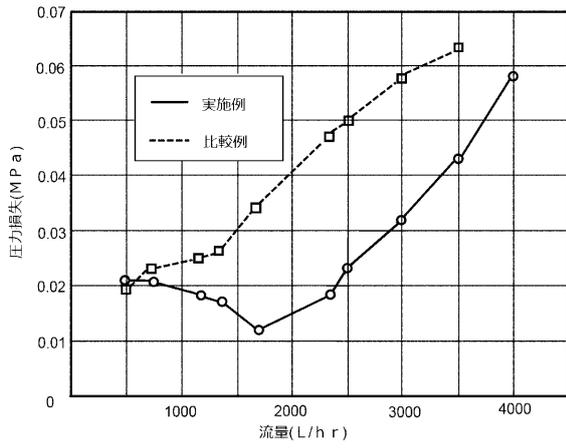


Fig.11

【 図 12 】

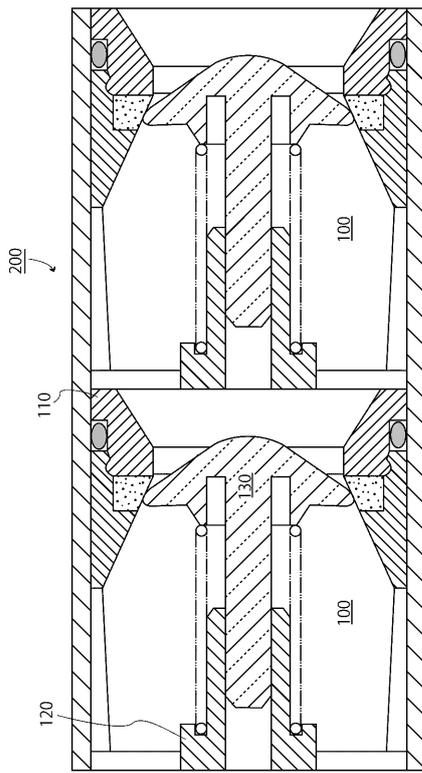


Fig.12

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭59-37375(JP,A)
特開平7-293720(JP,A)
特開2007-143918(JP,A)
実開平7-35897(JP,U)
特開2004-360820(JP,A)
特開平9-178009(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0226616(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 15, 17