

(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2014-191525

(P2014-191525A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.
G05D 16/10 (2006.01)

F I
G05D 16/10

テーマコード(参考)
5H316

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-65417(P2013-65417)
(22) 出願日 平成25年3月27日(2013.3.27)

(71) 出願人 000141901
株式会社ケーヒン
東京都新宿区西新宿一丁目2番2号
(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100077665
弁理士 千葉 剛宏
(74) 代理人 100116676
弁理士 宮寺 利幸
(74) 代理人 100149261
弁理士 大内 秀治
(74) 代理人 100136548
弁理士 仲宗根 康晴

最終頁に続く

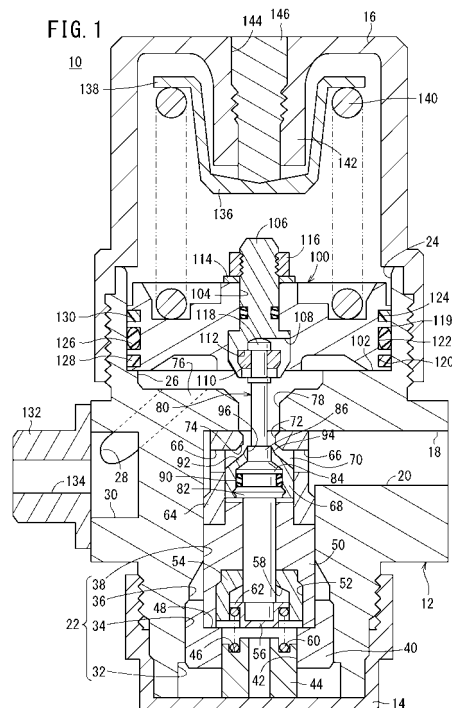
(54) 【発明の名称】 減圧弁

(57) 【要約】

【課題】 減圧弁において、ピストンや弁棒の耐久性の向上を図る。

【解決手段】 ピストン100の直径方向中心に形成された係止孔104には、係止部材106が嵌合される。該係止部材106に形成された挿入室108には、弁棒80の一端が挿入されて連結されている。弁棒80と係止部材106との連結箇所は、ピストン100の摺接部位119の内方であり、従って、弁棒80は、ピストン100の内部で該ピストン100と連結される。連結箇所は、摺接部位119の直径方向中心で高さ方向中腹に設定したり、ピストン100の重心に設定したりすることが好ましい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体を導入するための導入流路と、

前記導入流路に連通する弁室と、

前記弁室に設けられて弁体部が着座又は離間する弁座と、

前記弁体部が設けられた弁棒が通される弁孔と、

前記弁孔を介して前記弁室に連通する減圧室と、

前記流体を前記減圧室から導出するための導出流路と、

が形成されたボディを備え、

前記ボディに、前記弁棒に連結されて前記減圧室内の圧力の変化に応じて変位するピストンが収容され、

さらに、前記弁棒を前記弁座側に指向して弾発付勢する第 1 弾発部材と、前記ピストンを前記弁座側に指向して弾発付勢する第 2 弾発部材とを有し、

前記弁棒は、前記ピストンの内部で該ピストンに連結され、

前記弁棒と前記ピストンの連結箇所は、前記ピストンの側壁の一部位であるとともに前記ボディの内壁に対して摺接する摺接部位の内方であり、且つ該ピストンの変位方向に対して直交する方向の前記ピストンの中心に位置することを特徴とする減圧弁。

【請求項 2】

請求項 1 記載の減圧弁において、前記弁棒と前記ピストンの連結箇所は、前記摺接部位の高さ方向中腹に位置することを特徴とする減圧弁。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の減圧弁において、前記弁棒と前記ピストンの連結箇所は、前記ピストンの重心に位置することを特徴とする減圧弁。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の減圧弁において、前記摺接部位の変位方向両端部に、前記ボディの内壁に対して摺接するリング体が配設されていることを特徴とする減圧弁。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の減圧弁において、前記摺接部位に弾発的に摺接するシール部材が設けられ、

前記シール部材は、前記ピストンの重心を通る位置に配置されていることを特徴とする減圧弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、減圧室の圧力に応じてピストンが変位する減圧弁に関する。

【背景技術】

【0002】

減圧弁は、周知の通り、高圧の流体を所定の圧力まで減圧する機能を営む。この種の減圧弁に関し、本出願人は、特許文献 1 にてダイヤフラム式のを提案している。

【0003】

特許文献 1 記載の減圧弁では、弁棒と、ダイヤフラムを支持したダイヤフラムロッドとが連結軸を介して連結される。前記連結軸はガイド部材の中空内部を変位し、その際、連結軸の側壁がガイド部材の内周壁に摺接する。なお、弁棒と連結軸との連結箇所は、特許文献 1 の図 3 を参照して諒解されるように、連結軸の側壁の、ガイド部材の内周壁に摺接する摺接部位よりも下方である。

【0004】

連結軸が上記のように変位することに追従し、弁棒も変位する。弁棒は、前記ガイド部材とは別のガイド部材に形成されたガイド孔に通されており、このため、弁棒が変位する際、その側壁は、ガイド孔の内周壁に摺接する。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-237861号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記したような構成の減圧弁において、弁棒に傾きが生じると、弁棒の側周壁の一部がガイド部材の内壁に押接するようになる。その結果、偏荷重が発生する。この場合、弁棒に偏摩耗が生じ易くなるので、弁棒の耐久性が低下する懸念がある。

10

【0007】

本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、ピストンに連結された弁棒に傾きが生じることを可及的に回避し得、これにより弁棒の耐久性の向上を図り得る減圧弁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】

前記の目的を達成するために、本発明に係る減圧弁は、流体を導入するための導入流路と、

前記導入流路に連通する弁室と、

前記弁室に設けられて弁体部が着座又は離間する弁座と、

前記弁体部が設けられた弁棒が通される弁孔と、

前記弁孔を介して前記弁室に連通する減圧室と、

前記流体を前記減圧室から導出するための導出流路と、

が形成されたボディを備え、

前記ボディに、前記弁棒に連結されて前記減圧室内の圧力の変化に応じて変位するピストンが収容され、

20

さらに、前記弁棒を前記弁座側に指向して弾発付勢する第1弾発部材と、前記ピストンを前記弁座側に指向して弾発付勢する第2弾発部材とを有し、

前記弁棒は、前記ピストンの内部で該ピストンに連結され、

前記弁棒と前記ピストンの連結箇所は、前記ピストンの側壁の一部位であるとともに前記ボディの内壁に対して摺接する摺接部位の内方であり、且つ該ピストンの変位方向に対して直交する方向の前記ピストンの中心に位置することを特徴とする。

30

【0009】

本発明においては、上記した位置に弁棒とピストンの連結箇所を設けるようにしているので、ピストンを傾けるような力が作用したとしても、弁棒が当該力の影響を受け難い。このため、弁棒とピストンとの間で芯ズレが生じることが困難となる。

【0010】

従って、弁棒とピストンとの芯ズレに起因して、弁棒の側壁と、該弁棒が通された案内孔の内周壁との間に荷重の偏りが生じることが回避される。その結果、弁棒の側周壁に偏摩耗が生じることが防止されるので、弁棒を長寿命化することができる。換言すれば、弁棒の耐久性が向上する。

40

【0011】

弁棒とピストンの連結箇所は、前記摺接部位の高さ方向中腹に位置することが好ましい。この場合、弁棒が、ピストンを傾けるような力の影響を一層受け難くなり、このために弁棒とピストンとの間で芯ズレが生じることが一層容易となるからである。結局、弁棒の耐久性の一層の向上を図ることができる。

【0012】

以上の効果は、弁棒とピストンの連結箇所をピストンの重心に設定したときに特に顕著となる。

【0013】

50

さらに、前記摺接部位の変位方向両端部に、前記ボディの内壁に対して摺接するリング体を配設することが好ましい。この場合、ピストンの摺接部位の変位方向両端部が支持されるので、ピストンが傾くことが困難となる。従って、リング体やピストンの側壁の一部がボディの内壁に押接した（偏荷重が発生した）状態となることや、このためにピストンの摺動抵抗が上昇することを回避することができる。

【0014】

加えて、ピストンに偏摩耗が生じることが回避されるので、ピストンの耐久性の向上を図ることもできる。

【0015】

また、前記摺接部位に弾発的に摺接するシール部材を設けるときには、このシール部材を、ピストンの重心を通る位置に配置することが好ましい。この場合、ピストンの重心にシール部材の中心が位置することになる。従って、ピストンが一層傾き難くなる。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、減圧弁を構成する弁棒とピストンの連結箇所を、前記ピストンの側壁の一摺接部位（ボディの内壁に対して摺接する部位）の内方であり、且つ該ピストンの変位方向に対して直交する方向の中心に設定するようにしているので、ピストンを傾けるような力が作用したとしても、弁棒が当該力の影響を受け難くなり、このために弁棒とピストンとの間で芯ズレが生じることが困難となる。

【0017】

20

これにより、弁棒とピストンとの芯ズレに起因して、弁棒の側壁と、該弁棒が通された案内孔の内周壁との間に荷重の偏りが生じることが回避される。その結果、弁棒の側周壁に偏摩耗が生じることが防止されるので、弁棒の耐久性の向上を図ることができる。

【0018】

弁棒とピストンの連結箇所を前記摺接部位の高さ方向中腹に設定したり、ピストンの重心に設定したりした場合、上記の効果が一層顕著となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施の形態に係る減圧弁が開放状態にあるときの全体概略縦断面図である。

30

【図2】図1の減圧弁を構成する弁棒の要部拡大正面図である。

【図3】図1の減圧弁を構成するピストンの要部拡大縦断面図である。

【図4】図1の減圧弁が閉止している状態を示す全体概略縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明に係る減圧弁につき好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明における「下方」、「上方」、「左方」及び「右方」は、図1中の下方、上方、左方及び右方を指称するものとする。「下端部」や「上端部」等も同様である。

【0021】

40

図1は、本実施の形態に係る減圧弁10が開放状態にあるときの全体概略縦断面図である。この減圧弁10は、下方及び上方が開いたボディ12と、該ボディ12の下方に冠着される下カバー14と、上方に冠着される上カバー16とを有する。

【0022】

ボディ12には、流体が導入される入口ポート18と、導入流路20を介して前記入口ポート18に連通する収容孔22と、上方に開口したピストン摺動孔24と、後述する減圧室26内の流体を導出するための導出流路28と、該導出流路28に連通する出口ポート30とが形成される。

【0023】

収容孔22は、下方から、内径が最大であり開口した大径孔32、該大径孔32から若

50

干縮径されて等径な中径孔 3 4、上方に向かうに従ってテーパ状に縮径するテーパ孔 3 6、内径が最小で且つ等径な小径孔 3 8 からなる。前記下カバー 1 4 は、ボディ 1 2 の下端部に螺合されることにより、大径孔 3 2 を閉塞する。

【0024】

中径孔 3 4 には、略円柱体形状の第 1 押さえ部材 4 0 が圧入される。該第 1 押さえ部材 4 0 の径方向略中心部には、下方から上方に指向して延在する挿入孔 4 2 が貫通形成されている。この挿入孔 4 2 には、カラー部材 4 4 が変位可能に挿入される。該カラー部材 4 4 は下カバー 1 4 で押圧されており、これにより該カラー部材 4 4 の挿入孔 4 2 からの抜け止めがなされている。カラー部材 4 4 の上端面には、環状凹部 4 6 が陥没形成される。

【0025】

挿入孔 4 2 内には段部 4 8 が形成され、この段部 4 8 により、第 2 押さえ部材 5 0 が係止される。第 2 押さえ部材 5 0 の外周壁の一部は、小径孔 3 8 の内周壁に当接する。

【0026】

第 2 押さえ部材 5 0 には、上方に向かうにつれて段階的に縮径される第 1 挿通孔 5 2 が貫通形成される。第 1 挿通孔 5 2 の幅広な下方には、リテーナ押さえ部材 5 4 と、第 1 リテーナ 5 6 とが収容される。すなわち、リテーナ押さえ部材 5 4 はカップ形状に形成されるとともに、下方から上方に向かうに従って縮径する第 2 挿通孔 5 8 が形成される。第 1 リテーナ 5 6 は、この第 2 挿通孔 5 8 の幅広で且つ等径な下方に圧入されている。

【0027】

前記カラー部材 4 4 と第 1 リテーナ 5 6 との間には、第 1 コイルスプリング（第 1 弾発部材）6 0 が介在する。すなわち、第 1 リテーナ 5 6 の上端部には、直径方向外方に突出するようにしてフランジ部 6 2 が設けられる。第 1 コイルスプリング 6 0 の下端部は前記カラー部材 4 4 に形成された前記環状凹部 4 6 の底面に着座し、上端部は第 1 リテーナ 5 6 のフランジ部 6 2 の下端面に着座する。

【0028】

小径孔 3 8 には、さらに、略円筒形状のガイド部材 6 4 が収容される。ガイド部材 6 4 には、外周壁から内周壁まで貫通した流通孔 6 6 が放射状に複数形成される。このため、入口ポート 1 8 から導入されて小径孔 3 8（収容孔 2 2）に到達した流体は、流通孔 6 6 を通過してガイド部材 6 4 の内部、具体的には、後述する弁体 6 8（弁体部）の外壁と、ガイド部材 6 4 の内壁とで形成される弁室 7 0 に進入することが可能である。

【0029】

ガイド部材 6 4 の天井壁には、弁孔 7 2 が貫通形成される。弁孔 7 2 の弁室 7 0 側の開口近傍は、下方から上方に向かうに従ってテーパ状に収縮している。この開口には、弁体 6 8 が離間又は着座する。すなわち、該開口は弁座 7 4 である。

【0030】

ボディ 1 2 には、収容孔 2 2 とピストン摺動孔 2 4 を区画するための区画壁 7 6 が直径方向内方に向かうようにして環状に突出形成される。区画壁 7 6 には、収容孔 2 2 とピストン摺動孔 2 4 を連通する連通孔 7 8 が形成される。なお、区画壁 7 6 の下端面には、ガイド部材 6 4 の上端面が当接する。

【0031】

以上の構成において、第 1 挿通孔 5 2、第 2 挿通孔 5 8、弁孔 7 2 及び連通孔 7 8 には、長尺な弁棒 8 0 が通される。弁棒 8 0 の下端部は、前記第 1 リテーナ 5 6 に支持される。従って、弁棒 8 0 は、第 1 リテーナ 5 6 のフランジ部 6 2 に着座した前記第 1 コイルスプリング 6 0 によって上方、換言すれば、弁座 7 4 側に弾発付勢される。

【0032】

下カバー 1 4 をボディ 1 2 に装着する方向に螺回すると、カラー部材 4 4 が挿入孔 4 2 の上方に指向して変位し、その結果、第 1 コイルスプリング 6 0 が収縮する。逆に、下カバー 1 4 をボディ 1 2 から離脱する方向に螺回すると、カラー部材 4 4 が挿入孔 4 2 の下方に指向して変位することに伴って第 1 コイルスプリング 6 0 が伸張する。以上のようにして第 1 コイルスプリング 6 0 の圧縮・伸張の度合いを変更することにより、第 1 コイル

10

20

30

40

50

スプリング 60 が弁棒 80 に付与する弾発付勢力が調整される。

【0033】

弁棒 80 の高さ方向略中腹部には、肉薄な大径部 82 が直径方向外方に向かうようにして突出形成される。この大径部 82 から上方に若干離間した位置には、上方に向かうにつれてテーパ状に縮径する傘部 84 が設けられ、この傘部 84 の上端部には、等径部 86 が連なる。要部を拡大した図 2 に示すように、弁棒 80 において、大径部 82 と傘部 84 の間の小径な部位には、環状のシールリング 90 が装着される。

【0034】

大径部 82 から等径部 86 に至るまでは、弁体部としての弁体 68 が外嵌される。従って、弁体 68 は、弁棒 80 がその長手方向に沿って変位する際、弁棒 80 と一体的に変位する。また、弁体 68 と弁棒 80 の間には、前記シールリング 90 が介在する。

10

【0035】

弁体 68 の上端部には、テーパ状に収縮する弁座 74 の形状に対応するべく、下方から上方に向かうにつれてテーパ状に緩やかに縮径した縮径部 92 と、該縮径部 92 の収斂した上端から円環状に突出した環状凸部 94 とが設けられる。弁体 68 が上方に変位したときには、該弁体 68 の縮径部 92 が弁座 74 に着座する（図 4 参照）。これにより、弁座 74 及び弁孔 72 が閉塞される。この際、環状凸部 94 は弁孔 72 に進入する。

【0036】

なお、弁棒 80 の等径部 86 は、環状凸部 94 に形成された係合孔 96 に係合されている。

20

【0037】

図 1 に示すように、ピストン摺動孔 24 には、略円盤形状のピストン 100 が収容される。ここで、ピストン摺動孔 24 の内周壁には環状ストッパ部 102 が直径方向内方に突出するように形成されており、ピストン 100 は、環状ストッパ部 102 によって堰止されることで下死点となる。

【0038】

連通孔 78 と、下死点に位置するピストン 100 の下端面との間にはクリアランスが形成される。このクリアランスが、減圧室 26 となる。弁孔 72 と連通孔 78 が連通しているため、減圧室 26 は、弁孔 72 が開放されているときには弁孔 72 及び連通孔 78 を介して弁室 70 に連通する。また、前記導出流路 28 の一端は、この減圧室 26 内で開口している。

30

【0039】

ピストン 100 の直径方向略中心には、係止孔 104 が厚み方向に沿って貫通形成される。前記係止孔 104 には係止部材 106 が嵌合され、弁棒 80 の上端部は、この係止部材 106 に係止されている。すなわち、係止部材 106 の下端部には挿入室 108 が形成され、弁棒 80 の上端部はこの挿入室 108 に挿入されている。さらに、弁棒 80 の上端部には C 字状クリップ 110 が外嵌され、この C 字状クリップ 110 が、挿入室 108 の室内壁に形成された係合溝 112 に係合される。結局、弁棒 80 と係止部材 106 は、C 字状クリップ 110 を介して連結される。

【0040】

係止孔 104 から突出した係止部材 106 の上端には、ワッシャ 114 を介してナット 116 が螺合される。この螺合により係止部材 106 の係止孔 104 からの抜け止めがなされるとともに、係止部材 106 の幅広な下端部とナット 116 によってピストン 100 が挟持される。その結果、弁棒 80 が係止部材 106 を介してピストン 100 に堅牢に連結される。

40

【0041】

このようにして弁棒 80 がピストン 100 に連結されたとき、弁棒 80 の幅広上端面 118 は、挿入室 108 の天井面に接触した状態で、ピストン 100 の厚み方向の略中腹、且つ直径方向の略中心に位置する。すなわち、弁棒 80 の上端部は、ピストン 100 の中心部まで進入している。

50

【0042】

本実施の形態では、ピストン100の中心部を重心に一致させている。従って、弁棒80の上端部は、ピストン100の重心に位置する。

【0043】

ピストン100の側壁中、ピストン摺動孔24の内壁に摺接する摺接部位119には、第1環状溝120、第2環状溝122、第3環状溝124が下方からこの順序で、且つ互いに若干離間した位置に形成される。第1環状溝120及び第3環状溝124は、それぞれ、摺接部位119の下端、上端に位置する。

【0044】

図1及び図3に示すように、第2環状溝122にはシール部材としてのリング126が収容され、第1環状溝120及び第3環状溝124には、第1リング体128、第2リング体130がそれぞれ収容される。すなわち、リング126は、第1リング体128と第2リング体130の間で且つこれら第1リング体128及び第2リング体130から離間した位置に設けられ、一方、第1リング体128、第2リング体130は、それぞれ、摺接部位119の下端、上端に位置する。

10

【0045】

第1リング体128、リング126及び第2リング体130の各外周壁は、第1環状溝120、第2環状溝122、第3環状溝124から若干突出する。この突出した部位が、ピストン100が変位する際にピストン摺動孔24の内壁に摺接する(図3参照)。

【0046】

弁棒80の幅広上端面118の高さ位置は、リング126の高さ位置に略一致するように設定されている。従って、弁棒80の上端部は、摺接部位119の直径方向内方に位置する。このため、本実施の形態では、弁棒80と係止部材106との接触箇所(弁棒80とピストン100との連結箇所)は、ピストン100の重心であり、且つ摺接部位119の直径方向内方である。また、上記から諒解されるように、リング126は、その中心がピストン100の重心を通るようにして第2環状溝122に装着されている。

20

【0047】

ピストン100の側壁(摺接部位119)とピストン摺動孔24の内周壁との間のシールは、主にリング126によってなされるが、第1リング体128及び第2リング体130もまたシール機能を営む。

30

【0048】

この場合、リング126は合成ゴム(弾性体)からなり、従って、該リング126は、ピストン摺動孔24の内壁に対して弾発的に摺接する。一方、第1リング体128及び第2リング体130は、リング126に比して摩擦係数が小さな樹脂からなる。

【0049】

合成ゴム及び樹脂は、摩擦係数の大小が上記した関係を満たす組み合わせであればよく、特に限定されるものではないが、リング126がウレタンゴムからなる場合、第1リング体128及び第2リング体130の素材としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン樹脂又はポリエーテルエーテルケトン樹脂等を選定すればよい。第1リング体128及び第2リング体130がこのように摩擦抵抗が小さい樹脂からなる場合、後述するように、ピストン100が変位する際の摺動抵抗が上昇することを回避することができる。

40

【0050】

出口ポート30の近傍には、ガス出口側継手132が連結される。減圧室26及び導出流路28を経由して出口ポート30に到達したガスは、ガス出口側継手132内に形成された出口流路134を流通して減圧弁10の外部に導出される。

【0051】

図1から諒解されるように、ピストン摺動孔24は、中空の上カバー16がボディ12に螺合されることによって閉塞される。上カバー16内には、下端部がピストン100に着座し、且つ上端部が第2リテーナ136の鏝部138に着座した第2コイルスプリング140(第2弾発部材)が収容される。ピストン100は、この第2コイルスプリング1

50

40により、弁座74側に指向して弾発付勢されている。

【0052】

上カバー16の天井面から内部に垂下するように設けられた円柱状突出部142には、その長手方向に沿って調整孔144が貫通形成される。調整孔144には調整ネジ146が螺回可能に挿入されており、この調整ネジ146が螺回されることに伴って第2リテーナ136の位置が変化する。これにより第2コイルスプリング140の圧縮・伸張の度合いを変更することができ、その結果として、第2コイルスプリング140がピストン100に付与する弾発付勢力を調整できるようになっている。

【0053】

本実施の形態に係る減圧弁10は、基本的には以上のように構成されるものであり、次に、その作用効果につき、該減圧弁10の動作との関係で説明する。

10

【0054】

この減圧弁10は、例えば、燃料電池を運転するための反応ガス（例えば、水素含有ガス）の流通ラインに組み込まれる。流通ラインは、燃料電池に反応ガスを供給する供給ラインであってもよいし、燃料電池から反応ガスを排出する排出ラインであってもよい。

【0055】

以下、流体が反応ガスである場合を例示して説明すると、反応ガスは、入口ポート18から導入されて導入流路20を通過し、収容孔22（小径孔38）内に到達する。反応ガスは、さらに、ガイド部材64に形成された流通孔66を介してガイド部材64の内部、すなわち、弁室70に進入する。弁棒80が図1に示す初期位置にあり、弁体68が弁座74に着座していないときには、反応ガスは、弁室70から弁孔72及び連通孔78を経て減圧室26に至る。

20

【0056】

反応ガスが所定の圧力以下であり、反応ガスのピストン100に対する押圧力と、第2コイルスプリング140による第1リテーナ56を介しての弁棒80に対する弾発付勢力の合計が、第1コイルスプリング60によるピストン100に対する弾発付勢力よりも小さいときには、ピストン100が変位することはない。この場合、反応ガスは、減圧室26から導出経路に向かい、出口ポート30から、ガス出口側継手132内の出口流路134を流通して減圧弁10の外部に導出される。

【0057】

これに対し、反応ガスが十分に高圧であり、このために減圧室26に到達した反応ガスのピストン100に対する押圧力と、第2コイルスプリング140による第1リテーナ56を介しての弁棒80に対する弾発付勢力の合計が、第1コイルスプリング60によるピストン100に対する弾発付勢力を上回ると、ピストン100が上方に変位する。上記したようにピストン100には係止部材106を介して弁棒80が連結されているため、弁棒80もピストン100に追従して上方に変位する。この際、弁棒80の側周壁が、主には第2挿通孔58の内周壁に摺接する。また、第2コイルスプリング140が伸張する一方で、第1コイルスプリング60が収縮する。

30

【0058】

その結果、図4に示すように、弁棒80に外嵌された弁体68の縮径部92が弁座74に着座し、これにより弁座74が閉塞される。従って、弁室70と減圧室26が互いに遮断され、結局、減圧弁10が閉止状態となる。このため、減圧弁10の外部に導出される反応ガスは、減圧室26に既に進入した分のみである。なお、弁体68の環状凸部94は、上記したように弁孔72に進入する。

40

【0059】

減圧室26に進入した反応ガスが導出流路28、出口ポート30及び出口流路134を介して減圧弁10の外部に導出されると、減圧室26の圧力（換言すれば、ピストン100に対する押圧力）が低下する。そして、第1コイルスプリング60による弾発付勢力が、ピストン100に対する押圧力と、第2コイルスプリング140による弁棒80に対する弾発付勢力の合計を上回ると、ピストン100が下方に変位する。これに追従し、該ピ

50

ストン 100 に連結された弁棒 80 も下方に変位するとともに、第 2 コイルスプリング 140 が収縮する。さらに、第 1 コイルスプリング 60 が伸張する。

【0060】

これにより弁体 68 の縮径部 92 が弁座 74 から離間し、図 1 に示す状態に戻る。すなわち、弁室 70 と減圧室 26 が連通して減圧弁 10 が開放状態となる。

【0061】

必要に応じて以上の動作が繰り返されることにより、導入流路 20 では高圧であった反応ガスが減圧された状態で導出流路 28 から導出される。すなわち、反応ガスが高圧である場合、減圧弁 10 内を通過させることでその圧力を低減することができる。

【0062】

ピストン 100 が上記のようにして変位を繰り返す過程では、その側壁中の摺接部位 119 が、ピストン摺動孔 24 の内周壁に継続して摺接する。このため、摺接部位 119 の側壁又はピストン摺動孔 24 の内周壁の少なくともいずれかが摩耗し、摩耗粉が発生する懸念がある。

【0063】

ここで、本実施の形態では、ピストン 100 の側壁中の摺接部位 119 に、Oリング 126 を挟むようにして第 1 リング体 128、第 2 リング体 130 を配設している。従って、第 1 リング体 128 及び第 2 リング体 130 は、Oリング 126 に対し、変位方向の上流側又は下流側に位置する。

【0064】

このため、例えば、ピストン 100 が上方に変位するときに第 2 リング体 130 よりも上方で摩耗粉が発生した場合、この摩耗粉は、第 2 リング体 130 によって掃拭される。逆に、ピストン 100 が下方に変位するときに第 1 リング体 128 よりも下方で摩耗粉が発生した場合、この摩耗粉は、第 1 リング体 128 によって掃拭される。

【0065】

なお、第 1 リング体 128 及び第 2 リング体 130 は、ゴムに比して剛性が高く弾性変形し難い樹脂からなる。従って、第 1 リング体 128 及び第 2 リング体 130 が摩耗粉に接触した際に弾性変形を起こして該摩耗粉に乗り上げること、換言すれば、摩耗粉が第 1 リング体 128 又は第 2 リング体 130 を通過することは困難である。

【0066】

すなわち、摩耗粉は第 1 リング体 128 ないし第 2 リング体 130 によってブロックされ、Oリング 126 まで到達することが阻害される。このため、Oリング 126 とピストン摺動孔 24 の内壁との間に摩耗粉が進入することや、ピストン 100 が変位する際に摩耗粉によってOリング 126 に傷が付くことが回避される。これにより、Oリング 126 のシール性能が低下することを回避することができる。

【0067】

加えて、第 1 リング体 128 及び第 2 リング体 130 の各々が摺接部位 119 の下端、上端に配設されてピストン摺動孔 24 の内周壁に接しているため、ピストン 100 の摺接部位 119 の下端及び上端と、ピストン摺動孔 24 の内壁との間に間隙が形成されることが回避される。このためにピストン 100 が傾くことが回避されるので、第 1 リング体 128 ないし第 2 リング体 130、又は摺接部位 119 の一部がピストン摺動孔 24 の内周壁に必要以上に接近して該内周壁に押接したり、その結果としてピストン 100 の摺動抵抗が上昇したりすることを回避することができる。

【0068】

しかも、第 1 リング体 128 及び第 2 リング体 130 は摩擦係数が小さい樹脂、好適には、ポリテトラフルオロエチレン樹脂やポリエーテルエーテルケトン樹脂等からなるので、摩擦抵抗が十分に小さい。このため、ピストン 100 の摺動抵抗が大きくなることを回避することができるので、反応ガスからの押圧に対するピストン 100 の変位速度が確保される。従って、減圧弁 10 の応答速度も確保される。

【0069】

10

20

30

40

50

また、摩擦抵抗が小さい第1リング体128及び第2リング体130は、ピストン100が変位する際のガイドとしても機能する。すなわち、第1リング体128及び第2リング体130を設けることにより潤滑性が向上し、ピストン100が変位することが一層容易となる。

【0070】

さらに、第1リング体128及び第2リング体130はシール部材としても機能するので、摺動抵抗が上昇することを回避しながら、ピストン100の側壁（摺接部位119）とピストン摺動孔24の内壁との間のシール性を一層向上させることができる。

【0071】

以上のようにしてピストン100が変位を繰り返す間、弁棒80の側周壁が第2挿通孔58の内周壁に繰り返し摺接する。

【0072】

上記したように、弁棒80と係止部材106の接触箇所、換言すれば、弁棒80とピストン100との連結箇所がピストン100の中心、すなわち、摺接部位119の直径方向（変位方向に対して直交する方向）内方であるので、ピストン100に対して該ピストン100を傾けるような力が作用したとしても、弁棒80が当該力の影響を受け難い。このため、弁棒80とピストン100との間で芯ズレが生じ難い。本実施の形態では、弁棒80とピストン100との連結箇所がピストン100の重心に位置しているので、ピストン100がピストン摺動孔24内で仮に傾斜したとしても、芯ズレが起こることが一層困難である。

【0073】

このため、芯ズレに起因して弁棒80の側周壁と第2挿通孔58の内周壁との間に荷重の偏りが生じることが回避される。従って、弁棒80の側周壁に偏摩耗が生じることが防止され、これにより弁棒80を長寿命化することができる。すなわち、弁棒80の耐久性が向上する。

【0074】

なお、本実施の形態では、上記したようにピストン100の摺接部位119の下端、上端に第1リング体128、第2リング体130が設けられており、しかも、Oリング126の中心がピストン100の重心を通過しているので、ピストン100が傾くこと自体が困難である。このことも相俟って、芯ズレが起こることが十分に抑制される。このため、弁棒80の耐久性を一層向上することができる。

【0075】

本発明は、上記した実施の形態に特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で種々の変更が可能である。

【0076】

例えば、弁体68に代替し、弁棒80と同一部材として該弁棒80に一体的に設けられた弁体部を採用するようにしてもよい。

【0077】

また、ピストンは円盤形状のピストン100に特に限定されるものではなく、四角形状等の多角形状体であってもよい。この場合においても、弁棒80とピストン（ないし係止部材106）との連結箇所を、ピストンの摺接部位の内方に設定すればよい。多角形状体の中心は、複数の対角線同士の交点として求めることができる。

【0078】

さらに、反応ガス以外のガスや液体を流体として流通させるようにしてもよいことは勿論である。

【符号の説明】

【0079】

10 ... 減圧弁	12 ... ボディ
14 ... 下カバー	16 ... 上カバー
18 ... 入口ポート	20 ... 導入流路

10

20

30

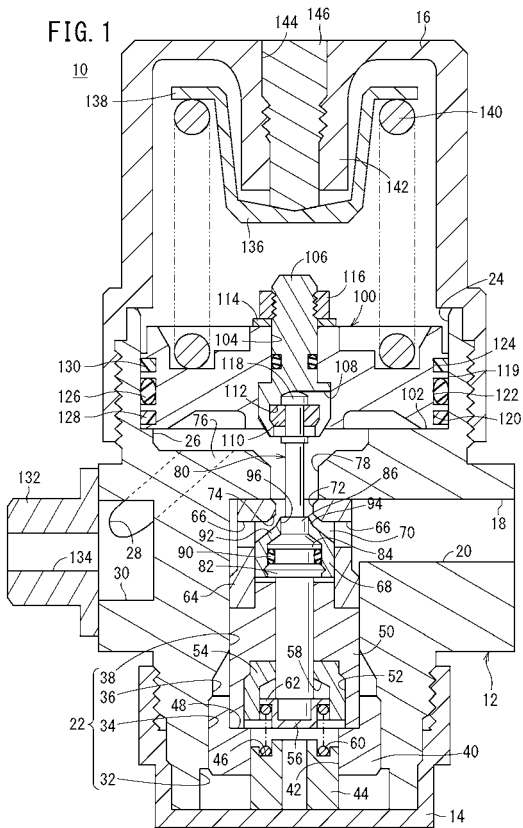
40

50

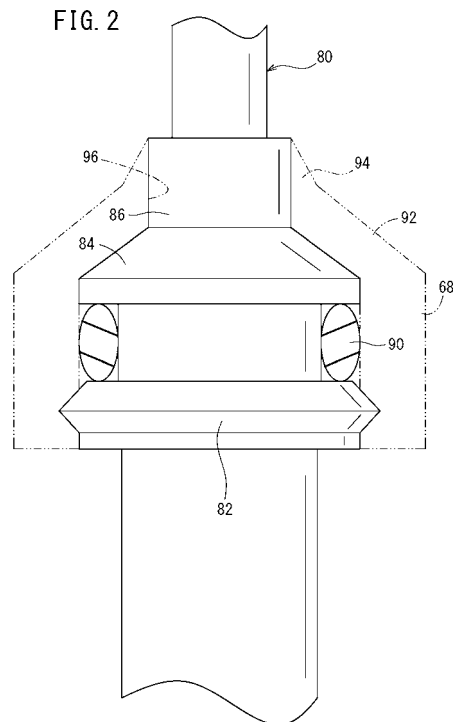
- 2 2 ... 収容孔
- 2 6 ... 減圧室
- 3 0 ... 出口ポート
- 6 0 ... 第 1 コイルスプリング
- 6 6 ... 流通孔
- 7 0 ... 弁室
- 7 4 ... 弁座
- 7 8 ... 連通孔
- 8 4 ... 傘部
- 9 2 ... 縮径部
- 1 0 0 ... ピストン
- 1 0 4 ... 係止孔
- 1 0 8 ... 挿入室
- 1 1 9 ... 摺接部位
- 1 2 2 ... 第 2 環状溝
- 1 2 6 ... Oリング
- 1 3 0 ... 第 2 リング体
- 1 3 4 ... 出口流路
- 1 4 0 ... 第 2 コイルスプリング

- 2 4 ... ピストン摺動孔
- 2 8 ... 導出流路
- 5 6 ... 第 1 リテーナ
- 6 4 ... ガイド部材
- 6 8 ... 弁体
- 7 2 ... 弁孔
- 7 6 ... 区画壁
- 8 0 ... 弁棒
- 8 6 ... 等径部
- 9 4 ... 環状凸部
- 1 0 2 ... 環状ストップ部
- 1 0 6 ... 係止部材
- 1 1 0 ... C 字状クリップ
- 1 2 0 ... 第 1 環状溝
- 1 2 4 ... 第 3 環状溝
- 1 2 8 ... 第 1 リング体
- 1 3 2 ... ガス出口側継手
- 1 3 6 ... 第 2 リテーナ
- 1 4 6 ... 調整ネジ

【 図 1 】

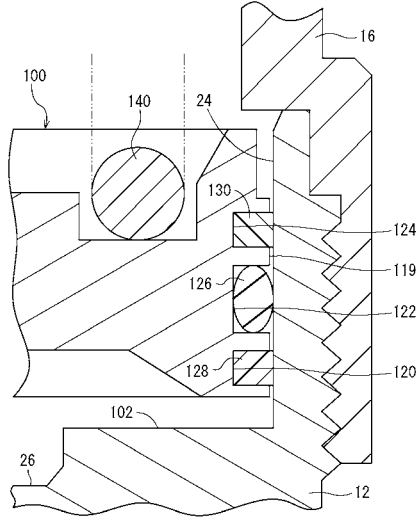


【 図 2 】



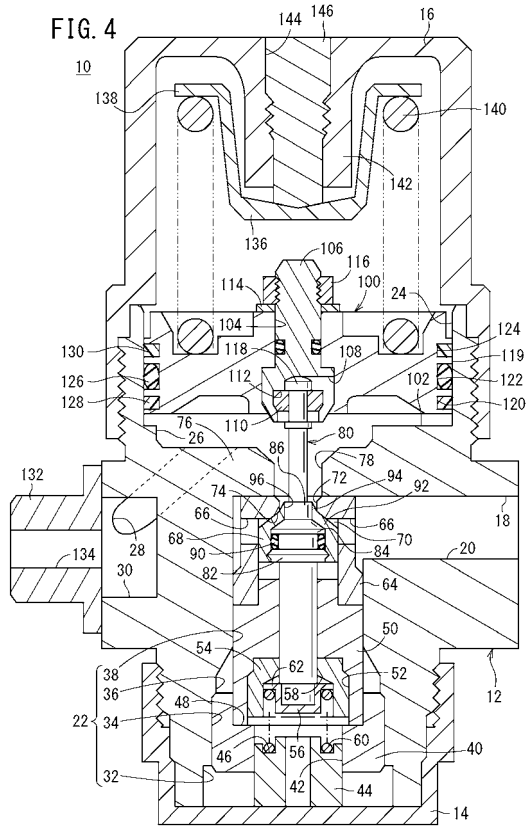
【 図 3 】

FIG. 3



【 図 4 】

FIG. 4



フロントページの続き

(74)代理人 100136641

弁理士 坂井 志郎

(74)代理人 100169225

弁理士 山野 明

(72)発明者 石川 和記

栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺2021番地8 株式会社ケーヒン栃木開発センター内

(72)発明者 三浦 種昭

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 高久 晃一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H316 AA20 BB01 DD18 EE02 EE10 EE12 GG01 GG11 JJ01 KK02

KK04