

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6161356号
(P6161356)

(45) 発行日 平成29年7月12日(2017.7.12)

(24) 登録日 平成29年6月23日(2017.6.23)

(51) Int.Cl.		F 1			
G 0 5 D 1 6 / 1 0	(2006.01)	G 0 5 D 1 6 / 1 0			Z
F 1 6 K 5 1 / 0 0	(2006.01)	F 1 6 K 5 1 / 0 0			C

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-65427 (P2013-65427)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成25年3月27日(2013.3.27)	(73) 特許権者	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
(65) 公開番号	特開2014-191528 (P2014-191528A)	(74) 代理人	100077665 弁理士 千葉 剛宏
(43) 公開日	平成26年10月6日(2014.10.6)	(74) 代理人	100116676 弁理士 宮寺 利幸
審査請求日	平成28年1月14日(2016.1.14)	(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) 【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材が着座又は離間する弁座と、
前記弁体部材が外嵌さ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、

前記弁棒の外壁、又は、前記弁棒の前記外壁を圍繞した前記弁体部材の内壁のいずれかに、前記弁室から前記弁棒と前記弁体部材の間に進入した流体を前記弁孔に排出するための流体排出構造が設けられ、

前記弁棒と前記弁体部材との間に介在し、前記弁室に導入された前記流体の前記流体排出構造側への流通を遮るためのシール部材が設けられてい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、前記流体排出構造が溝であることを特徴とする減圧弁

10

20

。

【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もの提案している。

【0003】

特許文献1記載の減圧弁では、弁棒に対して弁体部材が外嵌され、この弁体部材が弁座に対して着座又は離間する。これに伴って減圧弁が閉止状態又は開放状態となる。

【0004】

ここで、弁棒と弁体部材との間に高圧の流体が進入すると、弁体部材が内部から流体に押圧されることで弁棒から離脱したり、変形したりする一因となる。これを回避するべく、弁棒と弁体部材との間にシール部材（オリング等）を介装し、両部材の間をシールするようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-227860号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

シール部材によって弁棒と弁体部材との間のシールがなされるものの、例えば、通過を遮断すべき流体が水素等のように透過し易いものである場合には、シール部材を設けているにも関わらず、両部材の間に流体が進入する可能性がある。このような場合であっても弁体部材の弁棒からの離脱や変形を回避するべく、強固な保持構造を設けたり、弁体部材として大型のものを用いたりするようにしている。

【0007】

すなわち、この場合、弁体部材の大型化を余儀なくされる。また、部品点数が増加したり、このために減圧弁の部品コストが高騰したりするという不具合がある。

【0008】

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、弁体部材として小型のものを採用し得、しかも、部品点数が増加することを回避することが可能であることから部品コストを低廉化し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】

【0009】

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材が着座又は離間する弁座と、

前記弁体部材が外嵌さ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、

10

20

30

40

50

前記弁棒の外壁、又は、前記弁棒の前記外壁を圍繞した前記弁体部材の内壁のいずれかに、前記弁室から前記弁棒と前記弁体部材の間に進入した流体を前記弁孔に排出するための流体排出構造が設けられ、

前記弁棒と前記弁体部材との間に介在し、前記弁室に導入された前記流体の前記流体排出構造側への流通を遮るためのシール部材が設けられていることを特徴とする。

【0010】

本発明においては、流体排出構造が存在するため、仮に弁棒と弁体部材との間に流体が進入したとしても、該流体が前記流体排出構造を介して弁棒と弁体部材との間から速やかに排出される。このため、弁体部材が内部から流体によって押圧されることが防止されるので、弁体部材として大型のものを用いたり、保持構造を設けたりすることなく、弁体部材が弁棒から離脱したり、変形したりすることを回避することができる。

10

【0011】

従って、弁体部材として小型のものを採用することができるとともに、保持構造を割愛することができる。これにより部品点数が増加することを回避することができるので、減圧弁の部品コストの低廉化を図ることができる。

【0012】

流体排出構造は、例えば、溝として設けることができる。溝が形成されていない部位は弁孔を閉塞するので、弁体部材のシート性が十分に確保される。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、弁棒と弁体部材との間から流体を排出し得る流体排出構造を設けるようにしているので、仮に弁棒と弁体部材との間に流体が進入したとしても、該流体が前記流体排出構造を介して弁棒と弁体部材との間から速やかに排出される。このため、弁体部材が内部から流体によって押圧されることが防止されるので、弁体部材として大型のものを用いたり、保持構造を設けたりすることなく、弁体部材が弁棒から離脱したり、変形したりすることを回避することができる。

20

【0014】

従って、弁体部材として小型のものを採用することができるとともに、保持構造を割愛することができる。これにより部品点数が増加することを回避することができるので、減圧弁の部品コストの低廉化を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【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。

【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】

【0016】

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。

40

【0017】

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。

【0018】

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

50

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。

【0019】

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 から若干縮径されて等径な中径孔 34、上方に向かうに従ってテーパ状に縮径するテーパ孔 36、内径が最小で且つ等径な小径孔 38 からなる。前記下カバー 14 は、ボディ 12 の下端部に螺合されることにより、大径孔 32 を閉塞する。

【0020】

中径孔 34 には、略円柱体形状の第 1 押さえ部材 40 が圧入される。該第 1 押さえ部材 40 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 42 が貫通形成されている。この挿入孔 42 には、カラー部材 44 が変位可能に挿入される。該カラー部材 44 は下カバー 14 で押圧されており、これにより該カラー部材 44 の挿入孔 42 からの抜け止めがなされている。カラー部材 44 の上端面には、環状凹部 46 が陥没形成される。

10

【0021】

挿入孔 42 内には段部 48 が形成され、この段部 48 により、第 2 押さえ部材 50 が係止される。第 2 押さえ部材 50 の外周壁の一部は、小径孔 38 の内周壁に当接する。

【0022】

第 2 押さえ部材 50 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 52 が貫通形成される。第 1 挿通孔 52 の幅広な下方には、リテーナ押さえ部材 54 と、第 1 リテーナ 56 とが収容される。すなわち、リテーナ押さえ部材 54 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 58 が形成される。第 1 リテーナ 56 は、この第 2 挿通孔 58 の幅広で且つ等径な下方に圧入されている。

20

【0023】

前記カラー部材 44 と第 1 リテーナ 56 との間には、第 1 コイルスプリング（第 1 弾発部材）60 が介在する。すなわち、第 1 リテーナ 56 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 62 が設けられる。第 1 コイルスプリング 60 の下端部は前記カラー部材 44 に形成された前記環状凹部 46 の底面に着座し、上端部は第 1 リテーナ 56 のフランジ部 62 の下端面に着座する。

【0024】

小径孔 38 には、さらに、略円筒形状のガイド部材 64 が収容される。ガイド部材 64 には、外周壁から内周壁まで貫通した流通孔 66 が放射状に複数形成される。このため、入口ポート 18 から導入されて小径孔 38（収容孔 22）に到達した流体は、流通孔 66 を通過してガイド部材 64 の内部、具体的には、後述する弁体 68（弁体部）の外壁と、ガイド部材 64 の内壁とで形成される弁室 70 に進入することが可能である。

30

【0025】

ガイド部材 64 の天井壁には、弁孔 72 が貫通形成される。弁孔 72 の弁室 70 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 68 が離間又は着座する。すなわち、該開口は弁座 74 である。

【0026】

ボディ 12 には、収容孔 22 とピストン摺動孔 24 を区画するための区画壁 76 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 76 には、収容孔 22 とピストン摺動孔 24 を連通する連通孔 78 が形成される。なお、区画壁 76 の下端面には、ガイド部材 64 の上端面が当接する。

40

【0027】

以上の構成において、第 1 挿通孔 52、第 2 挿通孔 58、弁孔 72 及び連通孔 78 には、長尺な弁棒 80 が通される。弁棒 80 の下端部は、前記第 1 リテーナ 56 に支持される。従って、弁棒 80 は、第 1 リテーナ 56 のフランジ部 62 に着座した前記第 1 コイルスプリング 60 によって上方、換言すれば、弁座 74 側に弾発付勢される。

【0028】

下カバー 14 をボディ 12 に装着する方向に螺回すると、カラー部材 44 が挿入孔 42

50

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60が収縮する。逆に、下カバー14をボディ12から離脱する方向に螺回すると、カラー部材44が挿入孔42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60が伸張する。以上のようにして第1コイルスプリング60の圧縮・伸張の度合いを変更することにより、第1コイルスプリング60が弁棒80に付与する弾発付勢力が調整される。

【0029】

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、傘部84の下端から等径部86の上端にかけては、流体排出構造である複数個（例えば、4本）の逃がし溝88が互いに略等間隔で離間するように形成される。また、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。

10

【0030】

大径部82から等径部86に至るまでは、弁体部材としての弁体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。

【0031】

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。

20

【0032】

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。減圧弁10が閉止状態にあるときには、上記したように環状凸部94が弁孔72に進入するため、弁棒80に形成された前記逃がし溝88は、弁孔72に臨む。

【0033】

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が收容される。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。

30

【0034】

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。

【0035】

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。

40

【0036】

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

50

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。

【0037】

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。

【0038】

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。

10

【0039】

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。

【0040】

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 O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、O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

20

【0041】

第 1 リング体 128、O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）。

【0042】

弁棒 80 の幅広上端面 118 の高さ位置は、O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、O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。

30

【0043】

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 O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。

【0044】

この場合、Oリング 126 は合成ゴム（弾性体）からなり、従って、該 O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、Oリング 126 に比して摩擦係数が小さな樹脂からなる。

40

【0045】

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、O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。

【0046】

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

50

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。

【0047】

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 140 により、弁座 74 側に指向して弾発付勢されている。

【0048】

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。

10

【0049】

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。

【0050】

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。

20

【0051】

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。

【0052】

30

減圧室 26 内の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 1 コイルスプリング 60 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 2 コイルスプリング 140 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。

【0053】

これに対し、減圧室 26 内の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 1 コイルスプリング 60 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 2 コイルスプリング 140 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 1 コイルスプリング 60 が伸張する一方で、第 2 コイルスプリング 140 が収縮する。

40

【0054】

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

50

、上記したように弁孔 7 2 に進入する。

【 0 0 5 5 】

減圧室 2 6 に進入した反応ガスが導出流路 2 8、出口ポート 3 0 及び出口流路 1 3 4 を介して減圧弁 1 0 の外部に導出されると、減圧室 2 6 内の圧力（換言すれば、ピストン 1 0 0 に対する押圧力）が低下する。そして、第 2 コイルスプリング 1 4 0 による弾発付勢力が、減圧室 2 6 内の反応ガスのピストン 1 0 0 に対する押圧力と、第 1 コイルスプリング 6 0 による弁棒 8 0 に対する弾発付勢力の合計を上回ると、ピストン 1 0 0 が下方に変位する。これに追従し、該ピストン 1 0 0 に連結された弁棒 8 0 も下方に変位するとともに、第 1 コイルスプリング 6 0 が収縮する。さらに、第 2 コイルスプリング 1 4 0 が伸張する。

10

【 0 0 5 6 】

これにより弁体 6 8 の縮径部 9 2 が弁座 7 4 から離間し、図 1 に示す状態に戻る。すなわち、弁室 7 0 と減圧室 2 6 が連通して減圧弁 1 0 が開放状態となる。

【 0 0 5 7 】

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 2 0 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 2 8 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 1 0 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。

【 0 0 5 8 】

ピストン 1 0 0 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 1 1 9 が、ピストン摺動孔 2 4 の内周壁に継続して摺接する。このため、摺接部位 1 1 9 の側壁又はピストン摺動孔 2 4 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。

20

【 0 0 5 9 】

ここで、本実施の形態では、ピストン 1 0 0 の側壁中の摺接部位 1 1 9 に、リング 1 2 6 を挟むようにして第 1 リング体 1 2 8、第 2 リング体 1 3 0 を配設している。従って、第 1 リング体 1 2 8 及び第 2 リング体 1 3 0 は、リング 1 2 6 に対し、変位方向の上流側又は下流側に位置する。

【 0 0 6 0 】

このため、例えば、ピストン 1 0 0 が上方に変位するときに第 2 リング体 1 3 0 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 1 3 0 によって掃拭される。逆に、ピストン 1 0 0 が下方に変位するときに第 1 リング体 1 2 8 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 1 2 8 によって掃拭される。

30

【 0 0 6 1 】

なお、第 1 リング体 1 2 8 及び第 2 リング体 1 3 0 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 1 2 8 及び第 2 リング体 1 3 0 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 1 2 8 又は第 2 リング体 1 3 0 を通過することは困難である。

【 0 0 6 2 】

すなわち、摩耗粉は第 1 リング体 1 2 8 ないし第 2 リング体 1 3 0 によってブロックされ、リング 1 2 6 まで到達することが阻害される。このため、リング 1 2 6 とピストン摺動孔 2 4 の内壁との間に摩耗粉が進入することや、ピストン 1 0 0 が変位する際に摩耗粉によってリング 1 2 6 に傷が付くことが回避される。これにより、リング 1 2 6 のシール性能が低下することを回避することができる。

40

【 0 0 6 3 】

加えて、第 1 リング体 1 2 8 及び第 2 リング体 1 3 0 の各々が摺接部位 1 1 9 の下端、上端に配設されてピストン摺動孔 2 4 の内周壁に接しているため、ピストン 1 0 0 の摺接部位 1 1 9 の下端及び上端と、ピストン摺動孔 2 4 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 1 0 0 が傾くことが回避されるので、第 1 リング体 1 2 8 ないし第 2 リング体 1 3 0、又は摺接部位 1 1 9 の一部がピストン摺動孔 2 4 の内周

50

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。

【0064】

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。

【0065】

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。

【0066】

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。

【0067】

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。

【0068】

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。

【0069】

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。

【0070】

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。

【0071】

ここで、弁室 70 に導入された反応ガスの圧力によっては、反応ガスがシールリング 90 を超え、弁棒 80 と弁体 68 の間に進入することがある。この反応ガスは、弁棒 80 の傘部 84 及び等径部 86 に形成された逃がし溝 88 を流通し、弁孔 72 から連通孔 78、減圧室 26、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 の外部に排出される。

【0072】

図 1 及び図 4 から明瞭されるように、逃がし溝 88 は、弁体 68 の縮径部 92 が弁座 74 に着座しているか否かに関わらず、弁孔 72 と連通状態にある。このため、弁棒 80 と弁体 68 の間に反応ガスが進入したときには、この反応ガスを、減圧弁 10 が開放状態

10

20

30

40

50

であるか閉止状態であるかに関わらず、逃がし溝 88 及び弁孔 72 を介して減圧室 26、さらには、減圧弁 10 の外部に排出することが可能である。

【0073】

弁棒 80 と弁体 68 の間に進入した反応ガスをこのようにして排出することにより、弁棒 80 と弁体 68 の間の圧力が大きくなることを回避することができる。このため、弁体 68 がガスからの圧力を受けて変形することが回避される（換言すれば、弁体 68 の形状が維持される）。従って、例えば、弁体 68 の縮径部 92 が弁座 74 に着座する際、縮径部 92 と弁座 74 の間に隙間が生じることが回避される。すなわち、弁体 68 によるシール性能が保たれる。

【0074】

加えて、弁体 68 が弁棒 80 から離脱することが回避される。従って、弁体 68 が離脱することを防止するべく、該弁体 68 として大重量で大型のものを用いたり、離脱防止のための部品を設けたりする必要がない。換言すれば、弁体 68 の軽量化・小型化や、減圧弁 10 の部品点数の低減を図ることができ、これにより減圧弁 10 の構成に要するコストの低減を図ることもできる。

【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、この実施の形態では、逃がし溝 88 を弁棒 80 に形成するようにしているが、これに代替し、弁体 68 の内壁に逃がし溝を形成するようにしてもよい。要するに、弁棒 80 の外壁と、これを囲繞する弁体 68 の内壁との間から流体を排出し得るような通路を、弁棒 80 の外壁か、又は、弁体 68 の内壁のいずれかに形成すればよい。

【0077】

また、流体排出構造は逃がし溝 88 に特に限定されるものではなく、例えば、孔であってもよい。

【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】

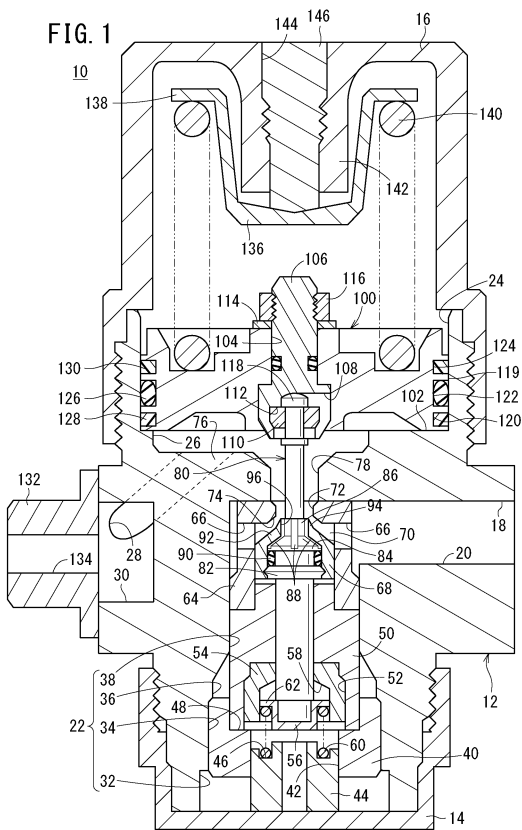
【0079】

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	
22 ... 収容孔	24 ... ピストン摺動孔	
26 ... 減圧室	28 ... 導出流路	
30 ... 出口ポート	56 ... 第 1 リテーナ	
60 ... 第 1 コイルスプリング	64 ... ガイド部材	
66 ... 流通孔	68 ... 弁体	
70 ... 弁室	72 ... 弁孔	40
74 ... 弁座	76 ... 区画壁	
78 ... 連通孔	80 ... 弁棒	
84 ... 傘部	86 ... 等径部	
88 ... 逃がし溝	90 ... シールリング	
92 ... 縮径部	94 ... 環状凸部	
100 ... ピストン	102 ... 環状ストッパ部	
104 ... 係止孔	106 ... 係止部材	
108 ... 挿入室	110 ... C 字状クリップ	
119 ... 摺接部位	120 ... 第 1 環状溝	
122 ... 第 2 環状溝	124 ... 第 3 環状溝	50

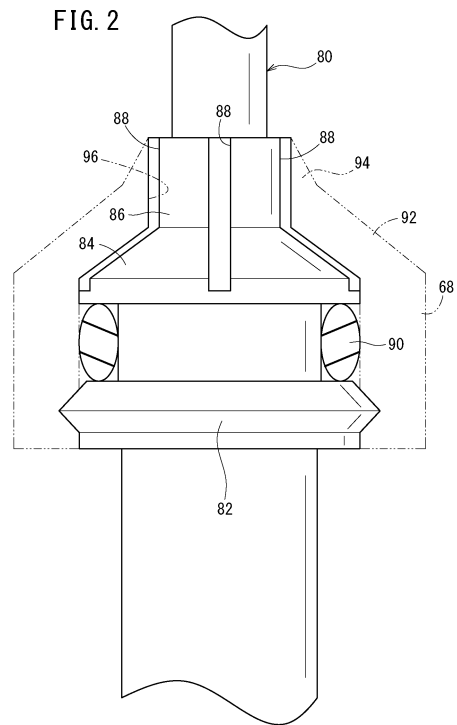
- 1 2 6 ... Oリング
- 1 3 0 ... 第2リング体
- 1 3 4 ... 出口流路
- 1 4 0 ... 第2コイルスプリング

- 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】

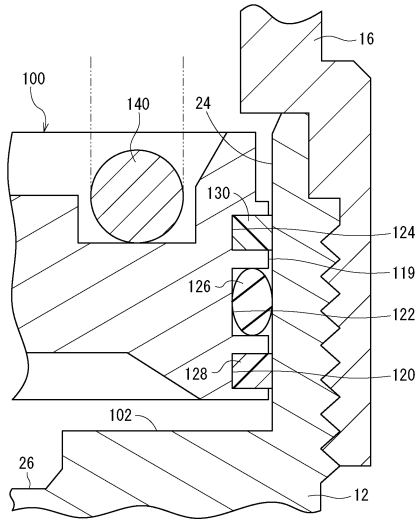


【図2】



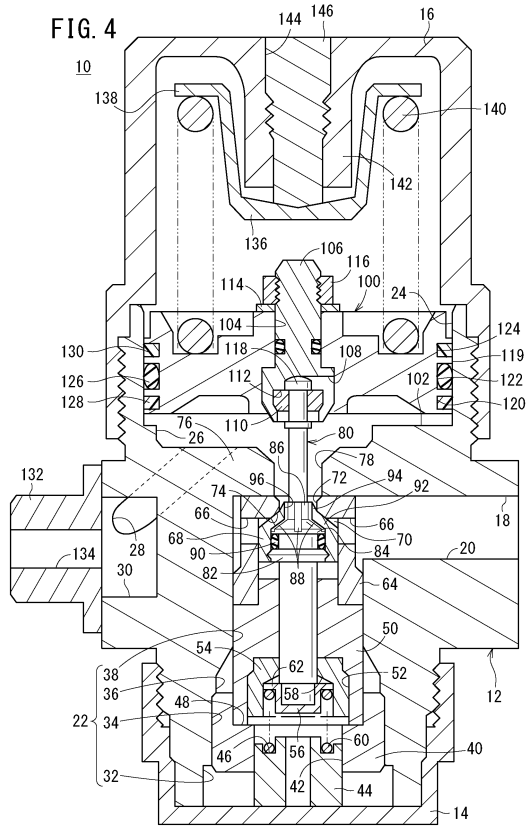
【 図 3 】

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

審査官 影山 直洋

(56)参考文献 実開平02-038609(JP,U)

実開昭59-115165(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D 16/00 - 16/20

F16K 51/00