

(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2015-140814

(P2015-140814A)

(43) 公開日 平成27年8月3日(2015. 8. 3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
F 1 6 K	17/30	(2006.01)	F 1 6 K	17/30	A	3 E 1 7 2	
F 1 7 C	13/00	(2006.01)	F 1 7 C	13/00	3 O 1 A	3 H 0 5 2	
G 0 5 D	16/10	(2006.01)	G 0 5 D	16/10	F	3 H 0 6 0	
F 1 7 C	13/04	(2006.01)	F 1 7 C	13/04	3 O 1 Z	5 H 3 1 6	
F 1 6 K	1/44	(2006.01)	F 1 6 K	1/44	B		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-12341 (P2014-12341)
 (22) 出願日 平成26年1月27日 (2014. 1. 27)

(71) 出願人 000000974
 川崎重工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
 (74) 代理人 110000556
 特許業務法人 有古特許事務所
 (72) 発明者 伊藤 登
 兵庫県神戸市西区榎谷町松本234番地
 川崎重工業株式会社 西神戸工場内
 (72) 発明者 野道 薫
 兵庫県神戸市西区榎谷町松本234番地
 川崎重工業株式会社 西神戸工場内
 (72) 発明者 二宮 誠
 兵庫県神戸市西区榎谷町松本234番地
 川崎重工業株式会社 西神戸工場内
 最終頁に続く

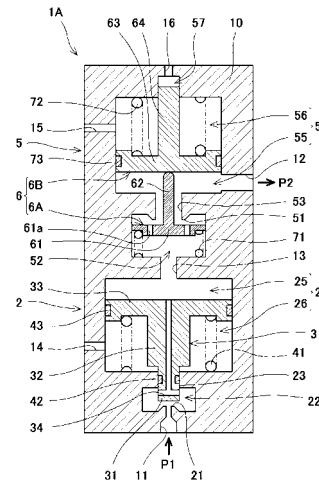
(54) 【発明の名称】 減圧弁

(57) 【要約】

【課題】 遮断機能付の減圧弁を提供する。

【解決手段】 減圧弁 1 A は、一次圧の流体を第 1 設定圧に減圧する第 1 減圧機構 2 と、前記第 1 設定圧の流体を第 2 設定圧に減圧する第 2 減圧機構 5 を含む。第 2 減圧機構 5 は、連通路 5 3 を通じて中間圧室 5 2 と連通する二次側摺動室 5 4 と、頭部 6 1、軸部 6 2 および調圧部 6 3 を有する二次側弁体 6 を含む。頭部 6 1 は、二次側弁座 5 1 との間に減圧オリフィスを形成し、調圧部 6 3 は、二次側摺動室 5 4 を前記減圧オリフィス通過後の前記第 2 設定圧の流体が導入される減圧室 5 5 と大気中に開放されたばね室 5 6 とに仕切る。軸部 6 2 は、連通路 5 3 内を通過して頭部 6 1 から調圧部 6 3 まで延びている。ばね室 5 6 内には、二次側弁体 6 の調圧部 6 3 を頭部 6 1 に向かって付勢するばね 7 2 が配置されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一次圧の流体を第 1 設定圧に減圧する第 1 減圧機構と、前記第 1 設定圧の流体を第 2 設定圧に減圧する第 2 減圧機構と、を備え、

前記第 2 減圧機構は、

前記第 1 設定圧の流体が導入される中間圧室と、

連通路を通じて前記中間圧室と連通する二次側摺動室と、

前記中間圧室に対する前記連通路の開口の周囲に形成された二次側弁座と、

前記二次側弁座との間に減圧オリフィスを形成する頭部、前記二次側摺動室を前記減圧オリフィス通過後の前記第 2 設定圧の流体が導入される減圧室と大気中に開放されたばね室とに仕切る調圧部、および前記連通路内を通過して前記頭部から前記調圧部まで延びる軸部、を有する二次側弁体と、

前記ばね室内に配置され、前記二次側弁体の前記調圧部を前記頭部に向かって付勢するばねと、を含む、減圧弁。

【請求項 2】

前記二次側弁体は、前記頭部を有する開度調整用弁体と、前記調圧部を有する圧力調整用弁体と、を含み、

前記第 2 減圧機構は、前記中間圧室内に配置され、前記開度調整用弁体の前記頭部を前記二次側弁座に向かって付勢することによって前記開度調整用弁体を前記圧力調整用弁体に押し付けるばねを含む、請求項 1 に記載の減圧弁。

【請求項 3】

前記開度調整用弁体は、前記軸部を有する、請求項 2 に記載の減圧弁。

【請求項 4】

前記第 1 減圧機構は、

前記一次圧の流体が流れる一次流路と連通する貯留室と、

保持穴を介して前記貯留室と連続する一次側摺動室と、

前記貯留室に対する前記一次流路の開口の周囲に形成された一次側弁座と、

前記保持穴に挿通された一次側弁体であって、前記一次側弁座との間に減圧オリフィスを形成する先端部、および前記一次側摺動室を前記減圧オリフィス通過後の前記第 1 設定圧の流体が導入される減圧室と大気中に開放されたばね室とに仕切る調圧部、を有する弁体と、

前記ばね室内に配置され、前記一次側弁体の前記調圧部を前記保持穴と反対側に向かって付勢するばねと、を含み、

前記第 2 減圧機構の前記中間圧室は、中間流路を通じて前記第 1 減圧機構の前記減圧室または前記貯留室と連通している、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の減圧弁。

【請求項 5】

前記第 2 減圧機構は、前記第 1 減圧機構から送り出される流体の圧力が前記第 1 設定圧よりも高いカットオフ圧力となったときに前記頭部が前記減圧オリフィスを閉塞するように構成されており、

前記カットオフ圧力は、前記減圧弁よりも下流側の機器の耐圧値以下である、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の減圧弁。

【請求項 6】

前記第 1 設定圧は前記第 2 設定圧の 5 倍以下であり、前記一次圧は前記第 2 設定圧の 50 倍以上の圧力から前記第 1 設定圧まで変化する、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の減圧弁。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、遮断機能付の減圧弁に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

減圧弁は、例えば、圧力容器に貯蔵された燃料ガスをエンジンに供給する経路中に配置され、エンジンに取り付けられたインジェクターへ一定な低圧の燃料ガスを送り出す役割を果たす（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

減圧弁は、通常の使用（すなわち、減圧弁が減圧機能を発揮している状態）では、流体の経路を遮断しないように構成されている。減圧弁には、単一の弁体を有するものもあるし、二段で減圧できるように2つの弁体を有するものもある。

【0004】

例えば、特許文献2には、図4に示すような二段減圧弁100が開示されている。二段減圧弁100は、一次圧の流体を第1設定圧に減圧する第1減圧機構110と、第1設定圧の流体を第2設定圧に減圧する第2減圧機構120を有している。第1減圧機構110および第2減圧機構120のどちらも、弁座（111または121）に対して下流側に弁体（112または122）が配置されている。すなわち、各減圧機構において、減圧前の流体の圧力により弁体が弁座から離間する状態が維持される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-115798号公報

【特許文献2】特許第4344225号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、従来の減圧弁を流体の経路中に配置した場合には、減圧弁に異常が発生すると、減圧弁から下流側の二次圧が上昇する。このような場合に下流側の機器を保護するには、例えば、減圧弁の下流側に圧力センサを設け、その圧力センサの測定値が閾値を上回ったときに、減圧弁の上流側に設けられた遮断弁で流体の経路を遮断することが考えられる。

【0007】

しかしながら、上記のように圧力センサを用いた場合には、減圧弁から下流側の二次圧が上昇した後でなければ流体の経路を遮断することができない。換言すれば、減圧弁に異常が発生しても直ちに流体の経路を遮断することはできない。

【0008】

そこで、本発明は、遮断機能付の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】

前記課題を解決するために、本発明は、減圧弁を二段構造とし、上流側（1段目）の減圧機構に異常が発生したときに下流側（2段目）の減圧機構が速やかに遮断できる構造としたものである。

【0010】

すなわち、本発明の減圧弁は、一次圧の流体を第1設定圧に減圧する第1減圧機構と、前記第1設定圧の流体を第2設定圧に減圧する第2減圧機構と、を備え、前記第2減圧機構は、前記第1設定圧の流体が導入される中間圧室と、連通路を通じて前記中間圧室と連通する二次側摺動室と、前記中間圧室に対する前記連通路の開口の周囲に形成された二次側弁座と、前記二次側弁座との間に減圧オリフィスを形成する頭部、前記二次側摺動室を前記減圧オリフィス通過後の前記第2設定圧の流体が導入される減圧室と大気中に開放されたばね室とに仕切る調圧部、および前記連通路内を通過して前記頭部から前記調圧部まで延びる軸部、を有する二次側弁体と、前記ばね室内に配置され、前記二次側弁体の前記調圧部を前記頭部に向かって付勢するばねと、を含む、ことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0011】

上記の構成によれば、第1減圧機構に異常が発生し、第1減圧機構から送り出される流体の圧力が第1設定圧よりも高くなれば、中間圧室内に位置する二次側弁体の頭部がその圧力によって二次側弁座に着座する。従って、第1減圧機構の減圧機能が低下したときには直ちに流体の経路を遮断することができる。

【0012】

前記二次側弁体は、前記頭部を有する一次側弁体と、前記調圧部を有する二次側弁体と、を含み、前記第2減圧機構は、前記中間圧室内に配置され、前記一次側弁体の前記頭部を前記二次側弁座に向かって付勢することによって前記一次側弁体を前記二次側弁体に押し付けるばねを含んでもよい。この構成によれば、二次側弁体を収容するハウジングにおける二次側弁座を構成する部分を分割する必要がなく、二次側弁座を高精度に形成することができる。

10

【0013】

前記一次側弁体は、前記軸部を有してもよい。この構成によれば、前記二次側弁体を簡単な形状とすることができる。

【0014】

例えば、前記第1減圧機構は、前記一次圧の流体が流れる一次流路と連通する貯留室と、保持穴を介して前記貯留室と連続する一次側摺動室と、前記貯留室に対する前記一次流路の開口の周囲に形成された一次側弁座と、前記保持穴に挿通された一次側弁体であって、前記一次側弁座との間に減圧オリフィスを形成する先端部、および前記一次側摺動室を前記減圧オリフィス通過後の前記第1設定圧の流体が導入される減圧室と大気中に開放されたばね室とに仕切る調圧部、を有する弁体と、前記ばね室内に配置され、前記一次側弁体の前記調圧部を前記保持穴と反対側に向かって付勢するばねと、を含み、前記第2減圧機構の前記中間圧室は、中間流路を通じて前記第1減圧機構の前記減圧室または前記貯留室と連通していてもよい。

20

【0015】

前記第2減圧機構は、前記第1減圧機構から送り出される流体の圧力が前記第1設定圧よりも高いカットオフ圧力となったときに前記頭部が前記減圧オリフィスを閉塞するように構成されており、前記カットオフ圧力は、前記減圧弁よりも下流側の機器の耐圧値以下であってもよい。この構成によれば、減圧弁よりも下流側の機器を保護することができる。

30

【0016】

前記第1設定圧は前記第2設定圧の5倍以下であり、前記一次圧は前記第2設定圧の50倍以上の圧力から前記第1設定圧まで変化してもよい。この構成によれば、第1減圧機構で大きく減圧できるため、二次側弁体の頭部が減圧オリフィスを閉塞するカットオフ圧力を小さくすることができる。その結果、減圧弁の減圧機能の大部分を監視対象とすることができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、遮断機能付の減圧弁が提供される。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1実施形態に係る減圧弁の概略構成図である。

【図2】第1実施形態の変形例の減圧弁の概略構成図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る減圧弁の概略構成図である。

【図4】従来の減圧弁の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

(第1実施形態)

図1に、本発明の第1実施形態に係る減圧弁1Aを示す。減圧弁1Aは、一次圧の流体

50

を第1設定圧に減圧する第1減圧機構2と、第1設定圧の流体を第2設定圧に減圧する第2減圧機構5とを含む。減圧弁1Aが対象とする流体は、ガスである。

【0020】

減圧弁1Aは、例えば、圧力容器に貯蔵された燃料ガスをエンジンに供給する経路中に配置される。この場合、例えば、第2設定圧は0.3~1.0MPaであり、第1設定圧は第2設定圧の5倍以下(例えば、1~3MPa)である。また、一次圧は、燃料ガスの消費に伴って、第2設定圧の50倍以上の圧力(例えば、70MPa)から第1設定圧まで変化(徐々に低下)する。

【0021】

具体的に、減圧弁1Aは、第1減圧機構2と第2減圧機構5とで共有されるハウジング10を含む。ハウジング10は、実際は複数のブロックで構成され、後述する一次側弁体3および二次側弁体6を収容する。ハウジング10は、一次圧の流体の流入口を形成する一次流路11と、第2設定圧の流体の流出口を形成する二次流路12を有する。一次圧の流体は一次流路11を流れることによって外部から第1減圧機構2へ導かれ、第2設定圧の流体は二次流路12を流れることによって第2減圧機構5から外部へ導かれる。また、ハウジング10には、第1減圧機構2から第2減圧機構5へ第1設定圧の流体を導く中間流路13が設けられている。

10

【0022】

本実施形態では、第1減圧機構2と第2減圧機構5が同軸上に配置されており、後述する一次側弁体3の中心軸と二次側弁体5の中心軸とが同一直線上に位置している。以下、説明の便宜のために、第1減圧機構2と第2減圧機構5が並ぶ方向を上下方向(第1減圧機構2側を下方、第2減圧機構5側を上方)という。ただし、第1減圧機構2と第2減圧機構5は、一次側弁体3の中心軸と二次側弁体5の中心軸が並行となるように横並びに配置されていてもよい。

20

【0023】

第1減圧機構2は、ハウジング10の下部に形成された貯留室22と、貯留室22の上方に形成された一次側摺動室24を含む。貯留室22と一次側摺動室24は、上下方向から見たときに同心円状である。一次流路11は、貯留室22の下面に開口しており、貯留室22と連通している。一次側摺動室24は、保持穴23を介して貯留室22と連続している。保持穴23は、貯留室22の上面の中心と一次側摺動室24の下面の中心とを結ぶように上下方向に延びている。また、第1減圧機構2は、保持穴23に挿通されて、貯留室22と一次側摺動室24とに跨る一次側弁体3を含む。

30

【0024】

一次流路11の貯留室22に対する開口の周囲には、一次側弁座21が形成されている。一次側弁体3は、一次側弁座21との間に減圧オリフィスを形成する先端部31を下端部に有する。また、一次側弁体3は、一次側摺動室24に摺動可能に保持される調圧部33を上端部に有し、調圧部33と先端部31の間に軸部32を有する。

【0025】

本実施形態では、軸部32の上側部分が大径、下側部分が小径になっており、軸部32の下側部分が保持穴23に摺動可能に保持されている。軸部32の下側部分には、当該軸部32と保持穴23の周面との間の隙間をシールするシール部材42が装着されている。

40

【0026】

調圧部33は、円盤状をなしており、一次側摺動室24を、上側の減圧室25と下側のばね室26とに仕切っている。調圧部33には、当該調圧部33と一次側摺動室24の周面との間の隙間をシールするシール部材43が装着されている。

【0027】

一次側弁体3には、貯留室22と減圧室25とを連通する内部流路34が形成されている。このため、減圧室25には、減圧オリフィス通過後の第1設定圧の流体が導入される。

【0028】

50

ばね室 26 は、ハウジング 10 に形成された通気路 14 によって大気中に開放されている。ばね室 26 内には、調圧部 33 を保持穴 23 と反対側に向かって（本実施形態では、上向きに）付勢するばね 41 が配置されている。ばね 41 は、例えば、圧縮コイルばねである。

【0029】

第 1 減圧機構 2 は、一次側弁体 3 に作用する上向きの力と下向きの力の吊り合いによって一次圧の流体を第 1 設定圧に減圧する。

【0030】

第 2 減圧機構 5 は、ハウジング 10 の上部に形成された二次側摺動室 54 と、二次側摺動室 54 の下方に形成された中間圧室 52 を含む。中間圧室 52 と二次側摺動室 54 は、上下方向から見たときに同心円状である。中間圧室 52 は、当該中間圧室 52 の下面の中心と一次側摺動室 24 の上面の中心とを結ぶように上下方向に延びる中間流路 13 を通じて、第 1 減圧機構 2 の減圧室 25 と連通している。このため、中間圧室 52 には、第 1 設定圧の流体が導入される。二次側摺動室 54 は、連通路 53 を通じて中間圧室 52 と連通している。また、第 2 減圧機構 5 は、連通路 53 を通って、中間圧室 52 と二次側摺動室 54 とに跨る二次側弁体 6 を含む。

【0031】

連通路 53 は、中間圧室 52 の上面の中心と二次側摺動室 54 の下面の中心とを結ぶように上下方向に延びており、中間圧室 52 の上面および二次側摺動室 54 の下面に開口している。連通路 53 の中間圧室 52 に対する開口の周囲には、二次側弁座 51 が形成されている。二次側弁体 6 は、二次側弁座 51 との間に減圧オリフィスを形成する頭部 61 を下端部に有する。また、二次側弁体 6 は、二次側摺動室 54 に摺動可能に保持される調圧部 63 と、連通路 53 内を通過して頭部 61 から調圧部 63 まで延びる軸部 62 を有する。軸部 62 の直径は連通路 53 の直径よりも十分に小さく、それらの間には流体が流れる空間が確保されている。

【0032】

本実施形態では、二次側弁体 6 が、頭部 61 および軸部 62 を有する開度調整用弁体 6A と、開度調整用弁体 6A とは別体である、調圧部 63 を有する圧力調整用弁体 6B を含む。また、本実施形態では、開度調整用弁体 6A の頭部 61 が中間圧室 52 に摺動可能に保持されており、頭部 61 には、二次側弁座 51 の外側に複数の貫通穴 61a が設けられている。この構成に代えて、連通路 53 内に、軸部 62 を摺動可能に保持する支持部を設け、この支持部に上下方向に延びる複数の貫通穴を設けてもよい。

【0033】

中間圧室 52 内には、頭部 61 を二次側弁座 51 に向かって付勢することにより開度調整用弁体 6A を圧力調整用弁体 6B に押し付けるばね 71 が配置されている。ばね 71 は、例えば、圧縮コイルばねである。

【0034】

調圧部 63 は、円盤状をなしており、二次側摺動室 54 を、下側の減圧室 55 と上側のばね室 56 とに仕切っている。調圧部 63 には、当該調圧部 63 と二次側摺動室 54 の周面との間の隙間をシールするシール部材 73 が装着されている。

【0035】

減圧室 55 には、連通路 53 が開口している。このため、減圧室 55 には、減圧オリフィス通過後の第 2 設定圧の流体が導入される。

【0036】

ばね室 56 は、ハウジング 10 に形成された通気路 15 によって大気中に開放されている。ばね室 56 内には、調圧部 63 を頭部 61 に向かって（本実施形態では、下向きに）付勢するばね 72 が配置されている。ばね 72 は、例えば、圧縮コイルばねである。

【0037】

さらに、圧力調整用弁体 6B は、調圧部 63 の中心から上向きに延びる軸部 64 を有する。軸部 64 の上端部は、二次側摺動室 54 の上面の中心に設けられた凹部 57 に摺

10

20

30

40

50

動可能に保持されている。凹部 57 は、ハウジング 10 に形成された通気路 16 によって大気中に開放されている。

【0038】

第 2 減圧機構 5 は、二次側弁体 6 に作用する上向きの力と下向きの力の釣り合いによって第 1 設定圧の流体を第 2 設定圧に減圧する。ただし、第 2 減圧機構 5 は、第 1 減圧機構 2 から送り出される流体の圧力が第 1 設定圧よりも高くなったときに二次側弁体 6 の頭部 61 が減圧オリフィスを閉塞するように構成されている。この閉塞時における中間圧室 52 の圧力をカットオフ圧力 P_c という。

【0039】

以上説明したように、本実施形態の減圧弁 1A では、第 1 減圧機構 2 に異常が発生し、第 1 減圧機構 2 から送り出される流体の圧力が第 1 設定圧よりも高くなれば、副圧縮機構 5 の中間圧室 52 内に位置する二次側弁体 6 の頭部 61 がその圧力によって二次側弁座 51 に着座する。従って、第 1 減圧機構 2 の減圧機能が低下したときには直ちに流体の経路を遮断することができる。

10

【0040】

以下に、カットオフ圧力 P_c の算出手順を示す。

【0041】

まずは、第 1 減圧機構 2 における力の平衡式により、中間圧室 52 の圧力 P_{12} (第 1 設定圧) を求める。

$$P_{12} = A_1 \cdot P_1 / (B_1 - C_1 + A_1) + k_1 \cdot (x_0 + x) / (B_1 - C_1 + A_1) \cdots \text{数式 1}$$

20

P_1 : 一次圧力

A_1 : 一次側弁座 21 の面積

B_1 : 調圧部 33 の面積

C_1 : 保持穴 23 の面積

k_1 : ばね 41 のばね定数

x_0 : ばね 41 の初期撓み量

x : ばね 41 が初期撓みである状態からの一次側弁体 3 の下方への変位

【0042】

次に、第 2 減圧機構 5 における力の平衡式により、二次圧力 P_2 を求める。

30

$$P_2 = -A_2 \cdot P_{12} / (B_2 - A_2) + (K_{2A} + K_{2B}) \cdot y / (B_2 - A_2) + (K_{2B} \cdot y_{0B} - K_{2A} \cdot y_{0A}) / (B_2 - A_2) \cdots \text{数式 2}$$

A_2 : 二次側弁座 51 の面積

B_2 : 調圧部 63 の面積

k_{2A} : ばね 71 のばね定数

k_{2B} : ばね 72 のばね定数

y_{0A} : ばね 71 の初期撓み量

y_{0B} : ばね 72 初期撓み量

y : ばね 71, 72 が初期撓みである状態からの二次側弁体 6 の上方への変位

【0043】

40

次に、 y が Y_c だけ変位して減圧オリフィスを閉塞し、二次圧力 $P_2 = 0$ となる中間圧室の圧力 P_{12} をカットオフ圧力 P_c とすると、以下の数式 3 となる。

$$P_c = (K_{2A} + K_{2B}) \cdot Y_c / A_2 + (K_{2B} \cdot y_{0B} - K_{2A} \cdot y_{0A}) / A_2 \cdots \text{数式 3}$$

【0044】

さらに、本実施形態では、二次側弁体 6 が開度調整用弁体 6A と圧力調整用 6B で構成されている。このため、二次側弁体 6 を収容するハウジング 10 における二次側弁座 51 を構成する部分を分割する必要がなく、二次側弁座 51 を高精度に形成することができる。

【0045】

50

また、第 1 設定圧が第 2 設定圧の 5 倍以下であり、一次圧力が第 2 設定圧の 50 倍以上の圧力から第 1 設定圧まで変化する構成であれば、第 1 減圧機構 2 で大きく減圧できるため、二次側弁体 6 の頭部 6 1 が減圧オリフィスを閉塞するカットオフ圧力 P_c を小さくすることができる。その結果、減圧弁 1 A の減圧機能の大部分を監視対象とすることができる。

【0046】

そして、カットオフ圧力 P_c が減圧弁 1 A よりも下流側の機器の耐圧値以下であれば、減圧弁 1 A よりも下流側の機器を保護することができる。つまり、カットオフ圧力 P_c 、第 1 設定圧 P_{12} 、下流側の機器の耐圧値の関係は、数式 4 で表される。

下流側の機器の耐圧値 $P_c > P_{12}$ … 数式 4

10

【0047】

<変形例>

二次側弁体 6 の軸部 6 2 は、開度調整用弁体 6 A ではなく圧力調整用弁体 6 B に設けられていてもよい。ただし、第 1 実施形態のように、開度調整用弁体 6 A が軸部 6 2 を有すれば、圧力調整用弁体 6 B を簡単な形状とすることができる。

【0048】

また、二次側弁体 6 は、開度調整用弁体 6 A と圧力調整用弁体 6 B が一体となった構成を有していてもよい。この場合、中間圧室 5 2 内に配置されるばね 7 1 は不要である。

【0049】

第 1 減圧機構 2 の一次側弁体 3 と第 2 減圧機構 5 の二次側弁体 6 は、必ずしも、前記実施形態のように同一直線上で摺動する必要はない。例えば、図 2 に示す変形例の減圧弁 1 B のように、第 1 減圧機構 2 と第 2 減圧機構 5 は、一次側弁体 3 の中心軸が二次側弁体 6 の中心軸と直交するように配置されていてもよい。

20

【0050】

さらに、図 2 に示すように、第 2 減圧機構 5 の中間圧室 5 2 は、中間通路 1 3 を通じて第 1 減圧機構 2 の貯留室 2 2 と連通していてもよい。

【0051】

(第 3 実施形態)

次に、図 3 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る減圧弁 1 C を説明する。なお、本実施形態において、第 1 実施形態と同一構成要素には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

30

【0052】

本実施形態では、第 1 減圧機構 2 が第 2 減圧機構 5 と同様の構成を有している。ただし、第 1 減圧機構 2 は、後述する一次側弁体 9 の中心軸が二次側弁体 6 の中心軸と直交するように配置されている。なお、本実施形態では、説明の便宜のために、二次側弁体 6 の中心軸と直交する方向を左右方向(図 3 の通り)という。

【0053】

具体的に、第 1 減圧機構 2 は、ハウジング 10 の下部の右側位置に形成された作動室 8 2 と、作動室 8 2 の左方に形成された一次側摺動室 8 4 を含む。作動室 8 2 と第 1 摺動室 8 4 は、左右方向から見たときに同心円状である。一次流路 1 1 は、作動室 8 2 の右側面に開口しており、作動室 8 2 と連通している。一次側摺動室 8 4 は、連通路 8 3 を通じて作動室 8 2 と連通している。また、第 1 減圧機構 2 は、連通路 8 3 を通って、作動室 8 2 と一次側摺動室 8 4 とに跨る一次側弁体 9 を含む。

40

【0054】

連通路 8 3 は、作動室 8 2 の左側面の中心と一次側摺動室 8 4 の右側面の中心とを結ぶように左右方向に延びており、作動室 8 2 の左側面および一次側摺動室 8 4 の右側面に開口している。連通路 8 3 の作動室 8 2 に対する開口の周囲には、一次側弁座 8 1 が形成されている。一次側弁体 9 は、一次側弁座 9 1 との間に減圧オリフィスを形成する頭部 9 1 を右端部に有する。また、一次側弁体 9 は、一次側摺動室 8 4 に摺動可能に保持される調圧部 9 3 と、連通路 8 3 内を通過して頭部 9 1 から調圧部 9 3 まで延びる軸部 9 2 を有する

50

。軸部 9 2 の直径は連通路 8 3 の直径よりも十分に小さく、それらの間には流体が流れる空間が確保されている。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、一次側弁体 9 が、頭部 9 1 および軸部 9 2 を有する開度調整用弁体 9 A と、開度調整用弁体 9 A とは別体である、調圧部 9 3 を有する圧力調整用弁体 9 B を含む。また、本実施形態では、開度調整用弁体 9 A の頭部 9 1 が作動室 8 2 に摺動可能に保持されており、頭部 9 1 には、一次側弁座 8 1 の外側に複数の貫通穴 9 1 a が設けられている。この構成に代えて、連通路 8 3 内に、軸部 9 2 を摺動可能に保持する支持部を設け、この支持部に左右方向に延びる複数の貫通穴を設けてもよい。

【 0 0 5 6 】

作動室 8 2 内には、頭部 9 1 を一次側弁座 8 1 に向かって付勢することにより開度調整用弁体 9 A を圧力調整用弁体 9 B に押し付けるばね 4 4 が配置されている。ばね 4 4 は、例えば、圧縮コイルばねである。

【 0 0 5 7 】

調圧部 9 3 は、円盤状をなしており、一次側摺動室 8 4 を、右側の減圧室 8 5 と左側のばね室 8 6 とに仕切っている。調圧部 9 3 には、当該調圧部 9 3 と一次側摺動室 8 4 の周面との間の隙間をシールするシール部材 4 6 が装着されている。

【 0 0 5 8 】

減圧室 8 5 には、連通路 8 3 が開口している。このため、減圧室 8 5 には、減圧オリフィス通過後の第 1 設定圧の流体が導入される。また、減圧室 8 5 は、上下方向に延びる中間流路 1 3 を通じて、第 2 減圧機構 5 の中間圧室 5 2 と連通している。このため、中間圧室 5 2 には、第 1 設定圧の流体が導入される。

【 0 0 5 9 】

ばね室 8 6 は、ハウジング 1 0 に形成された通気路 1 7 によって大気中に開放されている。ばね室 8 6 内には、調圧部 9 3 を頭部 9 1 に向かって（本実施形態では、右向きに）付勢するばね 4 5 が配置されている。ばね 4 5 は、例えば、圧縮コイルばねである。

【 0 0 6 0 】

さらに、圧力調整用弁体 9 B は、調圧部 9 3 の中心から左向きに延びる軸部 9 4 を有する。軸部 9 4 の左端部は、一次側摺動室 8 4 の左側面の中心に設けられた凹部 8 7 に摺動可能に保持されている。凹部 8 7 は、ハウジング 1 0 に形成された通気路 1 8 によって大気中に開放されている。

【 0 0 6 1 】

第 1 減圧機構 5 は、一次側弁体 9 に作用する左向きの力と右向きの力の釣り合いによって一次圧の流体を第 1 設定圧に減圧する。

【 0 0 6 2 】

本実施形態でも、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、本実施形態の一次側弁体 9 にも、第 1 実施形態で説明した二次側弁体 6 についての変形例が適用可能であることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 3 】

本発明は、種々の用途の減圧弁に広く適用可能である。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

- 1 A ~ 1 C 減圧弁
- 1 1 一次流路
- 1 3 中間流路
- 2 第 1 減圧機構
- 2 1 一次側弁座
- 2 2 貯留室
- 2 3 保持穴

10

20

30

40

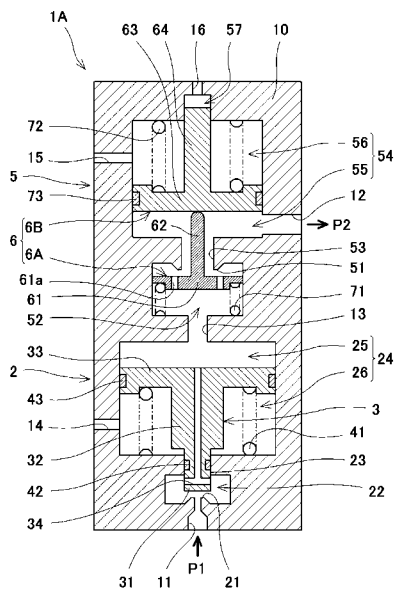
50

- 2 4 一次側摺動室
- 2 5 減圧室
- 2 6 ばね室
- 3 一次側弁体
- 3 1 先端部
- 3 3 調圧部
- 4 1 ばね
- 5 第2減圧機構
- 5 1 二次側弁座
- 5 2 中間圧室
- 5 3 連通路
- 5 4 二次側摺動室
- 5 5 減圧室
- 5 6 ばね室
- 6 二次側弁体
- 6 A 開度調整用弁体
- 6 B 圧力調整用弁体
- 6 1 頭部
- 6 2 軸部
- 6 3 調圧部
- 7 1 , 7 2 ばね

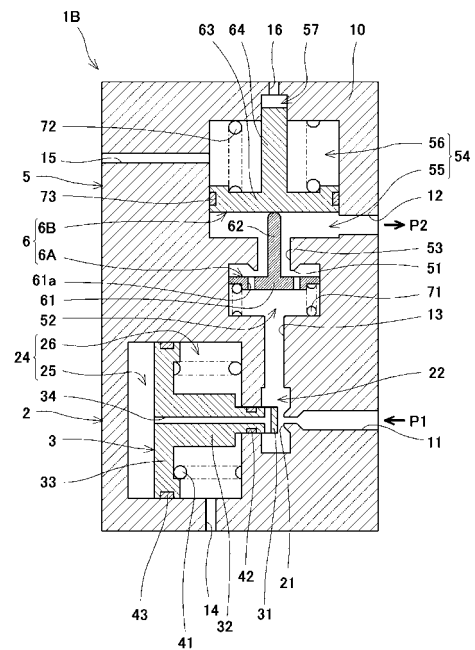
10

20

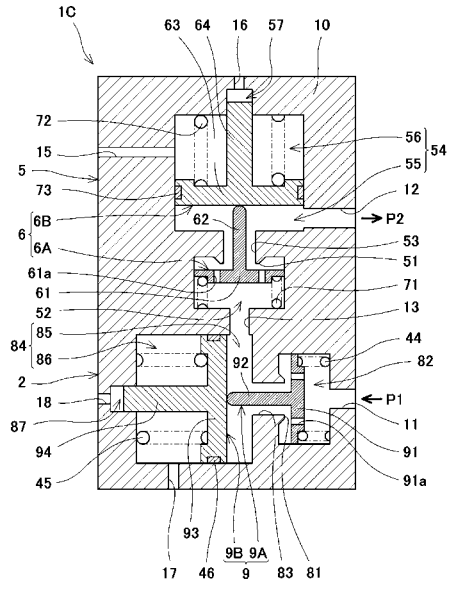
【 図 1 】



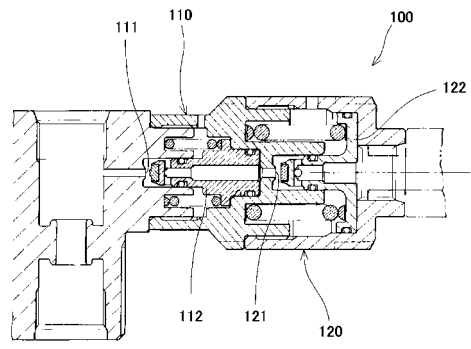
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 勝

兵庫県神戸市西区櫛谷町松本234番地 川崎重工業株式会社 西神戸工場内

Fターム(参考) 3E172 AA02 AA05 AB20 BA09 JA08

3H052 AA01 BA32 CA04 CA12 CB02 EA01

3H060 AA01 BB08 BB10 CC03 CC07 CC40 DA04 DB02 DC05 DD02

DD05 DD12 DD17 HH07

5H316 BB01 DD17 EE10 EE20 GG01 JJ01 JJ11 KK02 LL05