

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4446172号
(P4446172)

(45) 発行日 平成22年4月7日(2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日(2010.1.29)

(51) Int. Cl.	F 1
G 0 5 D 16/10 (2006.01)	G O 5 D 16/10 Z
F 1 6 K 17/04 (2006.01)	F 1 6 K 17/04 Z

請求項の数 14 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-363435 (P2004-363435)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成16年12月15日(2004.12.15)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2006-172123 (P2006-172123A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成18年6月29日(2006.6.29)	(74) 代理人	100079108
審査請求日	平成19年5月31日(2007.5.31)		弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100093861
			弁理士 大賀 眞司
		(74) 代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
		(72) 発明者	石戸谷 尽生
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	小林 信夫
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調圧弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ケース部内の一次室と二次室の間を連通又は遮断するように移動する弁移動体を備えた調圧弁であって、

前記ケース部と前記弁移動体の間に複数の中間部材を配置すると共に、前記複数の中間部材を互いに異なる材質とし、

前記弁移動体はピストン部と弁体部を含み、前記ピストン部の一端が前記二次室に接し、他端が基準圧室に接するものであって、

前記ピストン部の側面と前記ケース部の内壁との間に前記複数の中間部材を配置し、

前記ピストン部の側面、前記ケース部の内壁及び前記複数の中間部材によって画定される空間と前記基準圧室とを連通する連通手段を有する、調圧弁。

【請求項2】

前記複数の中間部材の材質は摺動抵抗が互いに異なるように選定される、請求項1に記載の調圧弁。

【請求項3】

前記複数の中間部材は少なくとも前記弁移動体の側面と前記ケース部の内壁との間に設けたシール部材と、前記弁移動体の移動量を減衰させるダンパ部材である、請求項1に記載の調圧弁。

【請求項4】

前記弁移動体は前記ピストン部と弁体部を含み、前記ピストン部の側面と前記ケース部

10

20

の内壁との間に前記シール部材と前記ダンパ部材を配置した、請求項 3 に記載の調圧弁。

【請求項 5】

前記ピストン部の前記二次室側に位置する中間部材は前記基準圧室側の中間部材より摺動抵抗が低い、請求項 1 に記載の調圧弁。

【請求項 6】

前記ピストン部の前記二次室側に位置する中間部材は前記基準圧室側の中間部材より流体に対するシール性が高い、請求項 1 に記載の調圧弁。

【請求項 7】

前記ピストン部の前記基準圧室側に位置する中間部材は前記二次室側の中間部材より前記弁移動体の移動力を減衰させる機能が高い、請求項 1 に記載の調圧弁。

10

【請求項 8】

前記複数の中間部材が流体をシールする少なくとも二つのシール部材であって、一方のシール部材が他方のシール部材より相対的に摺動抵抗が高い、請求項 1 に記載の調圧弁。

【請求項 9】

前記連通手段は前記ピストン部または前記ケース部の内壁の少なくとも一方に形成される、請求項 1 に記載の調圧弁。

【請求項 10】

前記連通手段は前記基準圧室側に配置された中間部材またはケース内部の壁と中間部材との接触面の間に形成される、請求項 1 に記載の調圧弁。

【請求項 11】

20

前記複数の中間部材のうちの一つが前記弁移動体の移動量を減衰させる機能が高いダンパ部材であって、このダンパ部材が前記ケース部の内壁と前記弁体部との間または前記ケース部の内壁と前記ピストン部の間のうち少なくとも一方に配置される、請求項 1 に記載の調圧弁。

【請求項 12】

前記弁移動体は弁体部及び前記ピストン部とを含んで前記ケース部内に第 1 及び第 2 の付勢手段を両側に介して配置され、

前記ダンパ部材は、前記ケース部と前記第 1 の付勢手段間、前記第 1 の付勢手段間と前記弁体部間、前記弁体部と前記ピストン部間、前記ピストン部と前記第 2 の付勢手段間、前記第 2 の付勢手段と前記ケース部間のうちの少なくともいずれかに配置される、請求項 3 に記載の調圧弁。

30

【請求項 13】

高压ガス用の調圧に使用される請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載の調圧弁。

【請求項 14】

水素ガス用の調圧に使用される請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載の調圧弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は流体の圧力を調整する調圧弁に関する。

【背景技術】

40

【0002】

気体を減圧する調圧弁としては、例えば、特許文献 1 に記載の減圧弁がある。この減圧弁は、調圧バネ、シリンダ中を移動するピストン、弁体、戻しバネなどを備えた構成としている。そして、ピストンとシリンダ間を U 字型シールでシールしている。

【特許文献 1】実開平 1 - 178285 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、一般的にシールとしてとして使用されるゴムシールは耐久性が低いという問題点がある。また、耐久性の高い硬質樹脂シール材を用いると、ゴムシール材による

50

弁の移動（振動、オーバーシュート）に対するダンパ作用（減衰作用）を十分に得ることができないため、調圧弁の二次圧の変動が大きくなる。

【0004】

よって、本発明は、弁部材（ピストン）と弁部材のケース（シリンダ）間のシール材の耐久性と弁体の振動やオーバーシュートを抑制するためのダンパ作用とを両立させ得る調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】

【0005】

上記目的を達成するため本発明の調圧弁は、ケース部内の一次室と二次室の間を連通又は遮断するように移動する弁移動体を備えた調圧弁において、上記ケース部と上記弁移動体の間に複数の中間部材を配置すると共に、上記複数の中間部材を互いに異なる材質とした、ことを特徴とする。

10

【0006】

材質の異なる中間部材を配置することで、ダンパ作用とシール耐久性の両立が可能となる。

【0007】

好ましくは、上記複数の中間部材の材質は摺動抵抗が互いに異なるように選定される。

【0008】

摺動抵抗の異なる中間部材を配置することで、ダンパ作用とシール耐久性の両立が可能となる。摺動抵抗の大きい中間部材（例えば、ゴムシール材）はピストン部の振動やオーバーシュートに対してダンパ作用（減衰作用）を有し、摺動抵抗の小さい硬質の中間部材（例えば、テフロン（登録商標）系樹脂等）は耐久性が高い。

20

【0009】

好ましくは、上記複数の中間部材は少なくとも上記弁移動体の側面と上記ケース部の内壁との間に設けたシール部材と、上記弁移動体の移動量を減衰させるダンパ部材である。

【0010】

かかる構成によれば、ダンパ部材はピストン部の移動の際に摩擦力によって移動エネルギーを減衰させる機能を有し、ピストン部の移動時の振動やオーバーシュートを抑制する。それによって、調圧弁の下流側（二次側）のガス圧変動を小さくすることができる。

【0011】

好ましくは、上記弁移動体はピストン部と弁体部を含み、上記ピストン部の側面と上記ケース部の内壁との間に上記シール部材と上記ダンパ部材を配置している。

30

【0012】

好ましくは、上記弁移動体はピストン部と弁体部を含み、上記ピストン部の一端が上記二次室に接し、他端が基準圧室に接するものであって、上記ピストン部の側面と上記ケース部の内壁との間に上記複数の中間部材を配置した。

【0013】

好ましくは、上記ピストン部の上記二次室側に位置する中間部材は上記基準室側の中間部材より摺動抵抗が低い。

【0014】

好ましくは、上記ピストン部の上記二次室側に位置する中間部材は上記基準室側の中間部材より流体に対するシール性が高い。

40

【0015】

好ましくは、上記ピストン部の上記基準室側に位置する中間部材は上記二次室側の中間部材より上記弁移動体の移動力を減衰させる機能が低い。

【0016】

好ましくは、上記複数の中間部材が流体をシールする少なくとも二つのシール部材であって、一方のシール部材が他方のシール部材より相対的に摺動抵抗が高い。

【0017】

好ましくは、上記ピストン部の側面、上記ケース部の内壁及び上記複数の中間部材によ

50

って画定される空間と上記基準室とを連通する連通手段を有する。

【0018】

かかる連通手段を設けることで空間と基準室とが連通され、ピストン部の移動時の空間の圧力値を調整することができる。また、連通手段を利用して製造時や弁異常検知時に中間部材のシール状態をチェックすることができる。

【0019】

好ましくは、上記連通手段は上記ピストン部または上記ケース部の内壁の少なくとも一方に形成される。

【0020】

好ましくは、上記連通手段は上記基準室側に配置された中間部材またはケース内部の壁と中間部材との接触面の間に形成される。

10

【0021】

好ましくは、上記複数の中間部材のうちの一つが上記弁移動体の移動量を減衰させる機能が高いダンパ部材であって、このダンパ部材が上記ケース部の内壁と上記弁体部との間または上記ケース部の内壁と上記ピストン部の間のうち少なくとも一方に配置される。

【0022】

好ましくは、上記弁移動体は弁体部及びピストン部とを含んで上記ケース部内に第1及び第2の付勢手段を両側に介して配置され、上記ダンパ部材は、上記ケース部と上記第1の付勢手段間、上記第1の付勢手段間と上記弁体部間、上記弁体部と上記ピストン部間、上記ピストン部と上記第2の付勢手段間、上記第2の付勢手段と上記ケース部間のうちの

20

少なくともいずれかに配置される。

【0023】

また、本発明の調圧弁は高圧ガス用の調圧に好適である。また、水素ガスの調圧用に好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下に最良の実施の形態について説明する。

【実施例1】

【0025】

以下、本発明の調圧弁10の第1の実施例について図1を参照して説明する。

30

【0026】

同図において、11はポペット弁、12はポペット弁の付勢手段であるバネ、13はシート、14はピストン、15はピストンの付勢手段であるバネ、16は高圧ガス通路（流入通路）、17は調圧弁の一次室、18は通路、19は調圧弁の二次室、20はリング型シール、21はシリンダ（ケース）、22は参照圧室（基準圧室）、23は隙間空間、24は通路、25はダンパ、26は調圧弁ケース、27は低圧ガス通路（流出通路）を示している。

【0027】

調圧弁内は、大別して、一次室17、二次室19及び参照圧室22に分けられる。この一次室17、二次室19及び参照圧室22内に、バネ12、ポペット弁11、シート13、ピストン14、バネ15が直列に配置されている。ポペット弁11は、バネ12によってシート13に押しつけられる。ピストン14はバネ15によって押し上げられる。

40

【0028】

ピストン14の外周にはこれを一周する凹溝が設けられ、溝内に高分子材リング型シール20が配置されている。シール20はピストン14とシリンダ21の内壁との隙間をシール（遮蔽）している。シール20は、例えば、樹脂などの高分子材を主体とした材料であって、一例としてテフロン（登録商標）系のシールを使用する。また、ピストン14の外周にはこれを一周する凹溝が設けられ、この溝内に高分子材リング型ダンパ25が配置されている。ダンパ25はシリンダ21の内壁と接触している。ダンパ25は、例えば、ゴム系材料を主体とした材料である。

50

【0029】

環状のシール20、環状のダンパ25、シリンダ21及びピストン14によって画定される空間23と参照圧室22とは通路24を介して連通している。通路24を設けることで空間23と参照室22（例えば、大気と連通した空間）とが連通され、ピストンの移動時の空間23の圧力値を調整することができる。また、通路24を利用して、製造時や弁異常検知時にシール20のシール状態をチェックすることに利用してもよい。なお、通路24は省略してもよい。

【0030】

かかる構成において、高圧ガス（流体）は、図示しない外部のガス供給源から高圧ガス通路16を通過して一次室17に流入する。そして、高圧ガスはポペット弁11とシート13間の通路18を通過して二次室19に流入し、低圧ガス通路27から調圧弁外部に流出する。ピストン14はバネ15の付勢力に抗して二次室のガス圧によって押し下げられる。

10

【0031】

調圧弁下流のガスが消費されると、二次室19の圧力が低下する。それにより、ピストン14がバネ15の付勢力によって上昇し、ポペット弁11が上昇する。ポペット弁11がシート13から離れ、一次室17からガスが二次室19に流れ込む。この流れ込みによって二次室の圧力が上昇してピストン14が再び押し下げられる。ポペット弁11がシート13に着座し、ガス流量が減る。

【0032】

調圧弁10は、このような動作を繰り返し、二次室19下流のガス圧を調整する。

20

【0033】

かかる調整において、高分子材リング型ダンパ25は高分子材リング型シール20よりもシリンダ21内壁との接触抵抗が大きく設定されており、高分子材リング型ダンパ25はピストン14の急激な動きをコントロールすることができる。すなわち、ダンパ25はピストン14の移動の際に摩擦力によってピストン14の移動エネルギーを減衰させる機能を有し、ピストン14の移動に伴う振動やオーバーシュートを抑制する。それによって、調圧弁10の下流側（2次側）のガス圧変動を小さくすることができる。

【0034】

また、上述した本発明の実施例によれば、摺動抵抗の異なるシール材を配置することで、ダンパ作用（減衰作用）とシール耐久性の両立が可能となる。摺動抵抗の大きいゴムシール材はピストンの振動に対してダンパ作用（減衰作用）を有し、摺動抵抗の小さい硬質の樹脂シール材（既述テフロン（登録商標）系樹脂等）は耐久性が高いという効果を有する。

30

【実施例2】

【0035】

図2は、本発明の第2の実施例を概略的に示している。同図において図1と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。

【0036】

この実施例においては、高分子材リング型シール20に環状のバックアップリング31を重ねて配置している。バックアップリング31を設けることでシールの確実さが増す。

40

【実施例3】

【0037】

図3は、本発明の第3の実施例を示している。同図（a）は、高分子材リング型ダンパ25の他の構成例を概略的に示しており、同図（b）は、同図（a）中のA-A'方向における一部の断面を上方から見た例を示している。なお、図4において図1と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。

【0038】

この例では、ピストン14の通路24の代わりにダンパ25のシリンダ21の内壁面に対する接触面に微小な凹凸32を形成し、あるいは表面を粗く形成してガスが隙間空間23と参照室22間で連通するようにしている。

50

【実施例 4】

【0039】

図4は、本発明の第3の実施例を示している。同図において図1と対応する部分には同一符号を付し、かかる部分の説明は省略する。

【0040】

この実施例は、図1の場合と異なり、通路24をシリンダ21側に形成している。なお、ピストン14の移動時、通路24とシール25が重ならないように通路24を形成することが好ましい。

【実施例 5】

【0041】

図5は、本発明の第5の実施例を示している。同図(a)は、リング形ダンパ25部分の他の構成例を概略的に示しており、同図(b)は、同図(a)中のB-B'方向における一部の断面を上方から見た例を示している。なお、図5において図1と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。

【0042】

この例では、ピストン14の通路24の代りにダンパ25が接するシリンダ21の内壁面に微小な凹凸32を形成し、あるいは表面を粗く形成してガスが隙間空間23と参照圧室22間で連通するようにしている。

【実施例 6】

【0043】

図6は、本発明の第6の実施例を示している。同図において図1と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。

【0044】

この実施例では、第1の実施例に対して、ピストン14に配置されたシール20及びダンパ25の位置を逆にしている。これに対応して通路24も、二次室19と、ピストン側壁のシール20及びダンパ25間の隙間空間23とを連通するようにしている。

【実施例 7】

【0045】

図7は、本発明の第7の実施例を示している。同図において図1と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。

【0046】

この実施例では、高分子材リング型ダンパ25が一次室17側に存在するポペット弁11のピストンと反対側の領域11aの側部に形成された凹溝11c内に配置されている。一次室17に設けられたダンパ25のガイド部42には通気用の通路41が設けられている。

【実施例 8】

【0047】

図8は、本発明の第8の実施例を示している。同図において図1と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。

【0048】

この実施例では、高分子材リング型ダンパ25を二次室19側に存在するポペット弁11の領域11bの側部に形成された凹溝11c内に配置している。二次室19に設けられたダンパ25のガイド部42には通気用の通路41が設けられている。

【実施例 9】

【0049】

図9(a)及び同図(b)は、本発明の第9の実施例を示している。同図において図1と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。

【0050】

図9(a)は、移動体(ピストン14、ポペット弁11等)側に高分子材リング型シールや高分子材リング型ダンパが配置される例を示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

図 9 (b) は、固定体 (シリンダ 2 1、ケース 2 6 等) 側に高分子材リング型シールや高分子材リング型ダンパが配置される例を示している。何れの配置であっても良く、調圧弁の構造や特性に応じて適宜に選択される。

【 実施例 1 0 】

【 0 0 5 2 】

図 1 0 (a) 及び同図 (b) は、本発明の第 1 0 の実施例を示している。同図において図 1 と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。なお、図示されていないが、ピストン 1 4 の側面 (外周) には高分子材リング型シールを設けることができる。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 (a) に示す実施例では、バネ 1 5 を内部に位置させて筒状のダンパ 2 5 a を参照圧室 2 2 の底部とピストン 1 4 と間に配置している。ダンパ 2 5 a はピストン 1 4 の移動の際に弾力性 (伸縮性) によって移動エネルギーを減衰させる機能を有し、ピストン 1 4 の移動に伴うポペット弁 1 1 の振動やオーバーシュートを抑制する。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 (b) に示す実施例では、筒状のダンパ 2 5 b を一次室 1 7 の天井部 1 7 a とポペット弁 1 1 の領域 1 1 a との間に配置している。ダンパ 2 5 b はポペット弁 1 1 (あるいはピストン 1 4) の移動の際に弾力性 (伸縮性) によって移動エネルギーを減衰させる機能を有し、ポペット弁 1 1 の移動に伴う振動やオーバーシュートを抑制する。

【 0 0 5 5 】

図 1 0 (a) 及び同図 (b) の構成では、ポペット弁 1 1 の側面に凹溝 1 1 c を形成しないのでダンパを簡単に配置することができる。

【 実施例 1 1 】

【 0 0 5 6 】

図 1 1 (a) 及び同図 (b) は、本発明の第 1 1 の実施例を示している。同図において図 1 と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。なお、図示されていないが、ピストン 1 4 の側面 (外周) には高分子材リング型シールを設けることができる。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 (a) に示す実施例では、バネ 1 5 の軸心に位置するように柱状のダンパ 2 5 c を参照圧室 2 2 の底部 2 2 a とピストン 1 4 との間に配置している。ダンパ 2 5 c はピストン 1 4 の移動の際に弾力性 (伸縮性) によって移動エネルギーを減衰させる機能を有し、ピストン 1 4 の移動に伴うポペット弁 1 1 の振動やオーバーシュートを抑制する。

【 0 0 5 8 】

図 1 1 (b) に示す実施例では、バネ 1 2 の軸心に位置するように柱状のダンパ 2 5 d を一次室 1 7 の天井部とポペット弁 1 1 との間に配置している。ダンパ 2 5 d はポペット弁 1 1 の移動の際に弾力性 (伸縮性) によって移動エネルギーを減衰させる機能を有し、ピストン 1 4 の移動に伴うポペット弁 1 1 の振動やオーバーシュートを抑制する。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 (a) 及び同図 (b) の構成も、ポペット弁 1 1 の側面に凹溝 1 1 c を形成しないのでダンパを簡単に配置することができ、また、ダンパが柱状であるため製造が簡単である。

【 実施例 1 2 】

【 0 0 6 0 】

図 1 2 は、本発明の第 1 2 の実施例の要部を概略的に示している。同図において図 1 と対応する部分には同一符号を付し、かかる説明を省略する。同図では省略されているが、ケース部 2 2 , 2 6 は図 1 と同様に構成される。

【 0 0 6 1 】

図 1 2 に示す実施例は、調圧弁の移動体側においてシート状の弾性体のダンパ 2 5 e ~ 2 5 i の配置可能な位置を示している。すなわち、調圧弁ケース 2 6 とバネ 1 2 との間、バネ 1 2 とポペット弁 1 1 との間、ポペット弁 1 1 とピストン 1 4 との間、ピストン 1 4

10

20

30

40

50

とバネ 15 との間、バネ 15 とシリンダ 21 の底部 25 との間、のうちのいずれかの位置又は複数の位置に配置可能である。各ダンパはポペット弁 11 (あるいはピストン 14) の振動やオーバーシュートを抑制する。

【0062】

なお、上述した実施例では、ピストン 14 の側面とシリンダ (ケース) 21 の内壁面の空間に、高分子材リング型シール 20 と高分子材リング型ダンパ 25 をピストン 14 の軸方向に所定距離をおいて配置したが、この構成に限定されない。シール 20 は圧力の調圧対象となる流体 (気体、液体) の種類に対応して適宜選定すればよい。特に、流体が水素ガスの場合は、水素に対する不透過な材料を選ぶことが好ましい。更に、シール及びダンパはそれぞれ複数個配置してもよいし、それらの形状を全て同一としてもよく、また、異ならせてもよい。

10

【0063】

また、ダンパ 25 はシール機能を有するように配置してもよい。この場合、二つのシールと材料や特性 (例えば、摺動抵抗) が異なる二つのシールを配置することが好ましい。

【0064】

また、弁移動体 (ピストン、ポペット) または弁ケース (シリンダ) の少なくとも一方に設けた通路 24, 41 は省略してもよい。

【0065】

また、上述した各実施例は適宜に組み合わせるとが可能である。

【0066】

20

また、本発明の調圧弁は、高圧気体 (ガス) の減圧に、特に、燃料電池などに用いられる水素ガスの調圧弁として用いて好適である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図 1】本発明の第 1 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 2】本発明の第 2 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 3】本発明の第 3 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 4】本発明の第 4 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 5】本発明の第 5 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 6】本発明の第 6 の実施例を概略的に説明する説明である。

30

【図 7】本発明の第 7 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 8】本発明の第 8 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 9】本発明の第 9 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 10】本発明の第 10 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 11】本発明の第 11 の実施例を概略的に説明する説明である。

【図 12】本発明の第 12 の実施例を概略的に説明する説明である。

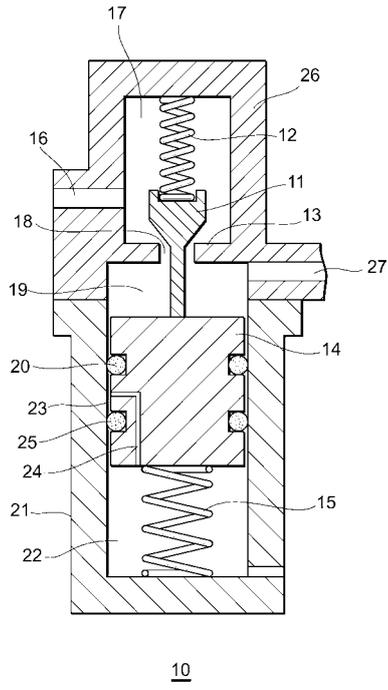
【符号の説明】

【0068】

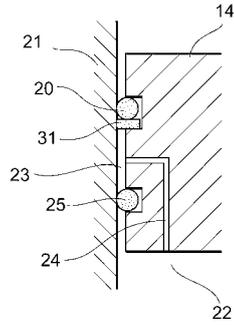
11 ポペット弁、12 ばね、13 シート、14 ピストン、15 ばね、16 高圧ガス通路、17 調圧弁一次室、18 通路、19 調圧弁二次室、20 リング型シール、21 シリンダ (ケース)、22 参照圧室 (基準圧室)、23 隙間空間、24 通路、25 ダンパ、26 バルブボデー、27 通路

40

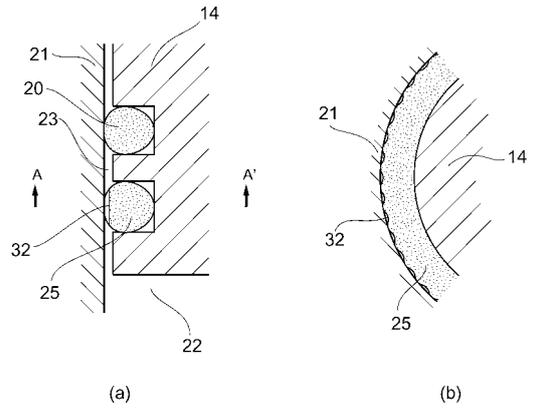
【図1】



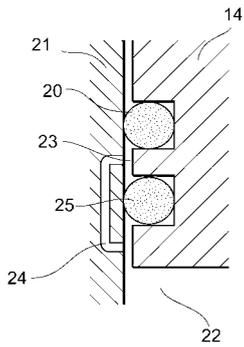
【図2】



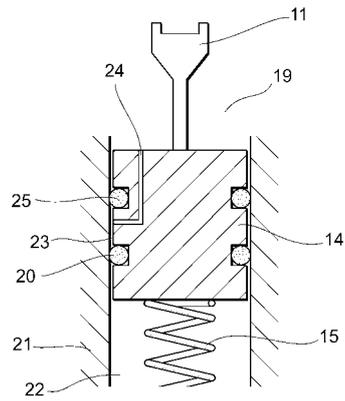
【図3】



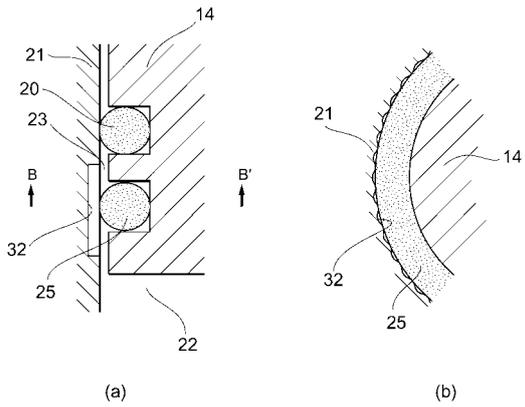
【図4】



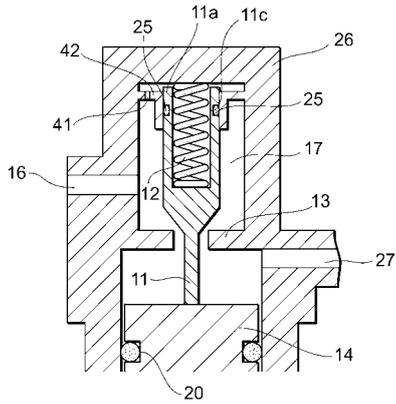
【図6】



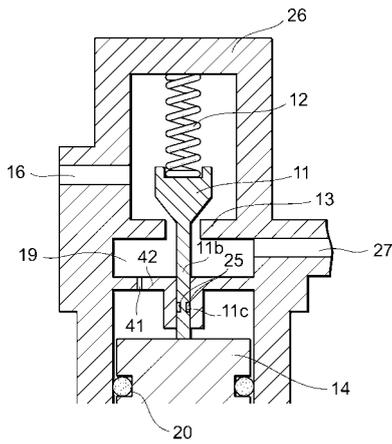
【図5】



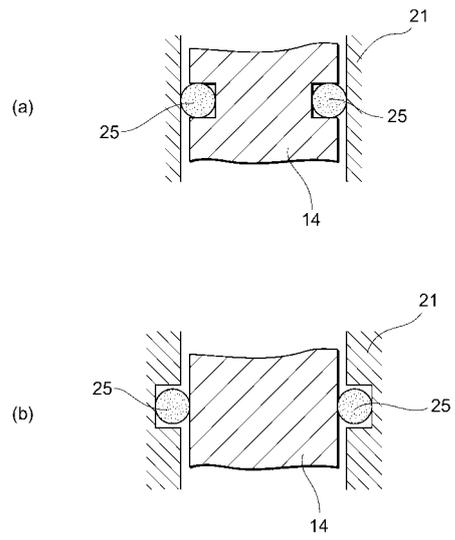
【 図 7 】



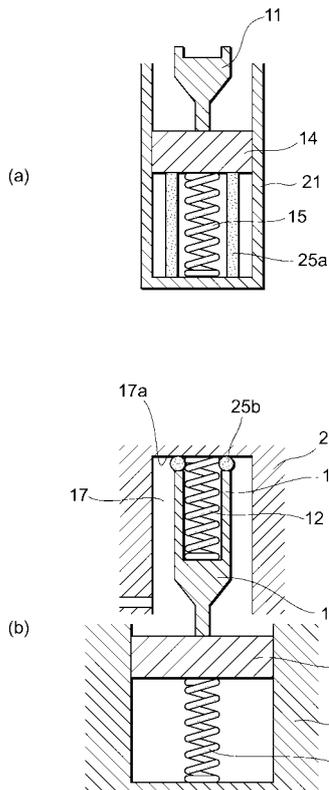
【 図 8 】



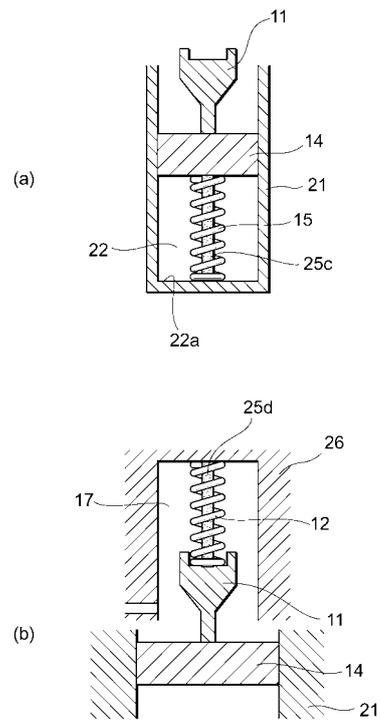
【 図 9 】



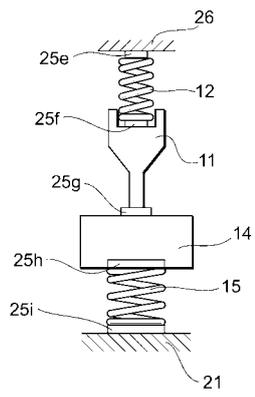
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 大神 敦幸
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 山下 顕
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 川東 孝至

- (56)参考文献 実開平07-025402(JP,U)
実開昭63-068584(JP,U)
特開2002-157021(JP,A)
特開2004-185872(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| G05D | 16/10 |
| F16K | 17/04 |