

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3760436号
(P3760436)

(45) 発行日 平成18年3月29日(2006.3.29)

(24) 登録日 平成18年1月20日(2006.1.20)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 M 21/02 (2006.01)
G O 5 D 16/06 (2006.01)F O 2 M 21/02 3 1 1 L
G O 5 D 16/06 C

請求項の数 1 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2000-376344 (P2000-376344)
 (22) 出願日 平成12年12月11日(2000.12.11)
 (65) 公開番号 特開2002-180908 (P2002-180908A)
 (43) 公開日 平成14年6月26日(2002.6.26)
 審査請求日 平成16年4月19日(2004.4.19)

(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26番2号
 (74) 代理人 100071870
 弁理士 落合 健
 (74) 代理人 100097618
 弁理士 仁木 一明
 (72) 発明者 石川 和記
 宮城県角田市角田字流197-1 株式会
 社ケーヒン 角田開発センター内

審査官 佐藤 正浩

(56) 参考文献 実開昭60-109114 (JP, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス用減圧弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

減圧室(94, 147)のガス圧を一面に作用せしめるダイヤフラム(93, 146)の周縁部が弁ハウジング(90, 140)に挟持され、前記減圧室(94, 147)に通じる弁孔(104, 162)を中央部に開口させた弁座(105, 163)に着座可能な弁体(106, 165)がダイヤフラム(93, 146)の中央部に連結され、前記ダイヤフラム(93, 146)の他面を臨ませたばね室(115, 149)が、前記弁ハウジング(90, 140)の一部を構成する円筒部(91a, 143a)内に形成され、前記弁体(106, 165)を弁座(105, 163)から離座させる方向にダイヤフラム(93, 146)を付勢するコイルばね(116, 196)がばね室(115, 149)に収納されるガス用減圧弁において、前記円筒部(91a, 143a)の内面に摩擦接触することで前記ダイヤフラム(93, 146)に摺動抵抗を付与せしめるリーフばね(132, 197)を備え、該リーフばね(132, 197)は、前記ばね室(115, 149)側で前記ダイヤフラム(93, 146)の中央部に装着されるリテーナ(123, 176)およびコイルばね(116, 196)間に閉塞端が挟まれる有底円筒状のカップ部(132a, 197a)と、前記円筒部(132a, 197a)の周方向に等間隔をあけた複数箇所に弾発的に摺接するようにして前記カップ部(132a, 197a)の開口端に一体に連設される複数のリーフ部(132b, 197b)とから成ることを特徴とするガス用減圧弁。

【発明の詳細な説明】

10

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガス用減圧弁に関し、特に、減圧室のガス圧を一面に作用せしめるダイヤフラムの周縁部が弁ハウジングに挟持され、前記減圧室に通じる弁孔を中央部に開口させた弁座に着座可能な弁体がダイヤフラムの中央部に連結され、前記ダイヤフラムの他面を臨ませたばね室が、前記弁ハウジングの一部を構成する円筒部内に形成され、前記弁体を弁座から離座させる方向にダイヤフラムを付勢するコイルばねがばね室に収納されるガス用減圧弁の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

10

従来、かかるガス用減圧弁は、たとえば特開平11-270718号公報等で既に知られており、このものでは、コイルばねの自励振動に対抗する摺動抵抗をダイヤフラムに付与するために、弁ハウジングの一部である円筒部に摺動可能に嵌合されるピストンが、ばね室側でダイヤフラムの中央部に接続されており、該ピストンの外面に装着される一対のＯリング間にグリスが充填されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ガス用減圧弁の小型化の要求に基づいてダイヤフラムの直径を小さく設定すると、ピストンならびに該ピストンに装着されるＯリングの直径も小さくなり、Ｏリングによる摺動抵抗が増加することでガス用減圧弁の応答性が低下する。また両Ｏリング間に充填されるグリスは低温域で硬化して摺動抵抗を増加させ、高温域では摺動抵抗を減少させてしまう。

20

【0004】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、ダイヤフラムの小型化および温度変化によらず、コイルばねの自励振動に対抗する安定した摺動抵抗がダイヤフラムに付与されるようにして、応答性の低下を防止したガス用減圧弁を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、減圧室のガス圧を一面に作用せしめるダイヤフラムの周縁部が弁ハウジングに挟持され、前記減圧室に通じる弁孔を中央部に開口させた弁座に着座可能な弁体がダイヤフラムの中央部に連結され、前記ダイヤフラムの他面を臨ませたばね室が、前記弁ハウジングの一部を構成する円筒部内に形成され、前記弁体を弁座から離座させる方向にダイヤフラムを付勢するコイルばねがばね室に収納されるガス用減圧弁において、前記円筒部の内面に摩擦接触することで前記ダイヤフラムに摺動抵抗を付与せしめるリーフばねを備え、該リーフばねは、前記ばね室側で前記ダイヤフラムの中央部に装着されるリテーナおよびコイルばね間に閉塞端が挟まれる有底円筒状のカップ部と、前記円筒部の周方向に等間隔をあけた複数箇所に弾発的に摺接するようにして前記カップ部の開口端に一体に連設される複数のリーフ部とから成ることを特徴とする。

30

【0006】

このような構成によれば、リーフばねは、該リーフばねが備える複数のリーフ部を、弁ハウジングの一部である円筒部の内面に弾発的に摺接させることで、コイルばねの自励振動に対抗する摺動抵抗をダイヤフラムに付与するので、ダイヤフラムの直径が小さくなるのに応じて円筒部の直径が小さくなくてもリーフばねの円筒部への接触面積が変化することはなく、したがって摺動抵抗がガス用減圧弁の小型化に伴って増加することはない。また温度が変化してもリーフばねの円筒部への弾発的な摺接による摺動抵抗が変化することはないので、ダイヤフラムの小型化および温度変化によらず、コイルばねの自励振動に対抗する安定した摺動抵抗をダイヤフラムに付与することができ、ガス用減圧弁の応答性が低下することを防止することができる。しかも剛性が比較的高いカップ部で複数本のリーフ部が支持されているので、リーフばねの弁ハウジング内への組付時に、リーフ部が折損したりすることがないようにして、組付性を向上することができる。

40

50

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0008】

図1～図22は本発明の第1実施例を示すものであり、図1は燃料ガス供給装置の構成を概略的に示す図、図2は燃料ガス供給装置を車両に搭載した状態を示す平面図、図3はレギュレータの側面図、図4は図3の4矢視方向から見たレギュレータの平面図、図5は図3の5矢視方向から見たレギュレータの底面図、図6は図4の6-6線断面図、図7は図3の7-7線断面図、図8は電磁遮断弁の拡大縦断面図、図9は一次減圧弁の拡大縦断面図、図10は一次減圧弁が備えるリーフばねの平面図、図11は図10の11-11線断面図、図12は二次減圧弁の側面図であって図13の12矢視図、図13は図12の13矢視図、図14は図13の14矢視図、図15は図14の15-15線断面図、図16は図13の16-16線断面図、図17は図16の要部拡大図、図18は二次減圧弁が備える隔壁部材の平面図、図19は図18の19-19線断面図、図20は二次減圧弁が備えるダイヤフラムの拡大縦断面図、図21は二次減圧弁が備えるリーフばねの平面図、図22は図21の22-22線断面図である。

10

【0009】

先ず図1において、燃料ガスである圧縮天然ガス（Compressed Natural Gas：以下、CNGと言う）が、1または複数のCNGタンク20…にたとえば25～1MPaの高圧で貯溜されており、それらのCNGタンク20…がそれぞれ備える容器遮断弁21…が、充填口22に逆止弁23を介して共通に接続されるとともに、手動遮断弁24に共通に接続され、各容器遮断弁21…および手動遮断弁24間の管路25には、圧力センサ26および温度センサ27が付設される。

20

【0010】

容器遮断弁21…および手動遮断弁24の開弁時に前記CNGタンク20…からのCNGは、CNGタンク20…へのコンプレッサによるCNGの充填時に混入する可能性のあるオイルを除去するためのオイルフィルタ29を備える高压管路28を介してレギュレータRAに導かれ、該レギュレータRAでたとえば0.6～0.7MPaに減圧されたCNGが、低压フィルタ30を経てガス用減圧弁としての二次減圧弁31に導かれ、二次減圧弁31でたとえば0.2～0.3MPaに減圧されたCNGが、エンジンEのインジェクタ32に管路33を介して導かれ、管路33には、温度センサ34および圧力センサ35が付設される。

30

【0011】

図2において、車両Vのエンジンルーム内で、多気筒であるエンジンEが備える複数のインジェクタ32…は燃料ガス管路36に共通に接続されており、エンジンEの近傍に配置される二次減圧弁31が管路33を介して燃料ガス管路36に接続される。また二次減圧弁31に接続される低压フィルタ30もエンジンEの近傍に配置されており、車両Vの後部に搭載されるCNGタンク20…からのCNGを導く高压管路28の長さを極力短くするために、レギュレータRAはエンジンEから離隔してエンジンルーム内の後部に配置される。

40

【0012】

レギュレータRAは、温水通路37を有する共通のレギュレータボディ38Aに、高压フィルタ39、電磁遮断弁40およびガス用減圧弁としての一次減圧弁41が配設されて成るものであり、圧力スイッチ42が該レギュレータRAに付設される。

【0013】

高压フィルタ39は、手動遮断弁24から高压管路28を介して導かれるCNGに含まれる不純物を除去するものである。また一次減圧弁41は、高压フィルタ39で不純物が除去された25～1MPaの高圧のCNGを、たとえば0.6～0.7MPaに減圧するように作動し、電磁遮断弁40は、エンジンEの運転停止時や圧力スイッチ42からの信号出力に伴って遮断すべく高压フィルタ39および一次減圧弁41間に介設される。さらに

50

圧力スイッチ 4 2 は、一次減圧弁 4 1 で減圧された C N G が、たとえば予め設定された設定圧たとえば 1 . 6 5 M P a 以上となるのに応じてスイッチング態様を変化させ、前記電磁遮断弁 4 0 を遮断させる信号を出力する。

【0014】

レギュレータボディ 3 8 A の温水通路 3 7 には、一次減圧弁 4 1 での減圧作用に伴ってレギュレータボディ 3 8 A の温度が低下し過ぎないようにするために、エンジン E からエンジン冷却水が導入されるのであるが、レギュレータボディ 3 8 A とは別に配置されたサーモスタット 4 3 が、温水通路 3 7 を流通するエンジン冷却水がたとえば 7 0 ℃を超えたときに閉弁するようにしてレギュレータボディ 3 8 A の温度が上昇しすぎないようにする。

【0015】

図 3 ～図 7 を併せて参照して、レギュレータボディ 3 8 A は、その横断面形状を略四角形状として形成されるものであり、該レギュレータボディ 3 8 A の外側面のうち外方にわずかに膨らんで形成される第 1 側面 4 4 側からレギュレータボディ 3 8 A に高圧フィルタ 3 9 が装着され、第 1 側面 4 4 とは反対側の第 2 側面 4 5 側でレギュレータボディ 3 8 A に電磁遮断弁 4 0 が装着される。またレギュレータボディ 3 8 A の外側面のうち第 1 および第 2 側面 4 4 , 4 5 間を結ぶ第 3 側面 4 6 には、温水通路 3 7 となる凹部が設けられており、その凹部を塞ぐようにして第 3 側面 4 6 に締結される蓋板 4 7 には、温水通路 3 7 へのエンジン冷却水の供給および排出を行うための一対の接続管 4 8 , 4 9 が取付けられる。

【0016】

レギュレータボディ 3 8 A は、前記第 1 ～第 3 側面 4 4 ～4 6 に直交する第 1 端面 5 0 と、第 1 端面 5 0 とは反対側の第 2 端面 5 1 を有しており、第 1 端面 5 0 側でレギュレータボディ 3 8 A に一次減圧弁 4 1 が装着され、第 2 端面 5 1 から突出するようにしてレギュレータボディ 3 8 A に設けられた突部 5 1 a に圧力スイッチ 4 2 が装着される。

【0017】

以下、レギュレータ R A を構成する高圧フィルタ 3 9 、電磁遮断弁 4 0 および一次減圧弁 4 1 の構成について、順次説明する。

【0018】

〔高圧フィルタ 3 9 〕；図 7 に特に注目して、レギュレータボディ 3 8 A の第 1 側面 4 4 には凹部 5 3 が設けられており、該凹部 5 3 の外端開口部に、管継手 5 4 がその内端とレギュレータボディ 3 8 A との間に環状のシール部材 5 5 を挟み込むようにして螺着され、手動遮断弁 2 4 からの C N G を導く高圧管路 2 8 が管継手 5 4 の外端部に接続される。前記凹部 5 3 には、管継手 5 4 の内端との間に間隔をあけるようにして高圧フィルタ 3 9 が嵌合されており、該高圧フィルタ 3 9 と管継手 5 4 との間には、高圧フィルタ 3 9 を凹部 5 3 の内端閉塞部に押付ける弾発力を発揮するばね 5 6 が設けられる。

【0019】

凹部 5 3 に嵌合された高圧フィルタ 3 9 の外周とレギュレータボディ 3 8 A との間には、管継手 5 4 内に通じる環状の未浄化室 5 7 が形成されており、レギュレータボディ 3 8 A には、高圧フィルタ 3 9 内の浄化室 5 8 に通じる通路 5 9 が設けられる。而して高圧管路 2 8 を介して導かれる C N G は、未浄化室 5 7 から高圧フィルタ 3 9 を透過して浄化室 5 8 に流入することになり、不純物が除去された C N G が通路 5 9 へと導かれる。

【0020】

〔電磁遮断弁〕；図 8 を併せて参照して、レギュレータボディ 3 8 A の第 2 側面 4 5 において前記高圧フィルタ 3 9 に対応した位置に電磁遮断弁 4 0 が装着される。

【0021】

この電磁遮断弁 4 0 は、コイル組立体 6 0 と、一端側がコイル組立体 6 0 内に挿入されるとともに他端側がレギュレータボディ 3 8 A に固定される非磁性材料製のガイド筒 6 1 と、該ガイド筒 6 1 の一端を塞ぐようにしてガイド筒 6 1 に固着される固定コア 6 2 と、固定コア 6 2 に対向してガイド筒 6 1 内に摺動可能に嵌合されるプランジャ 6 3 と、固定コア 6 2 およびプランジャ 6 3 間に設けられる戻しばね 6 4 と、コイル組立体 6 0 を覆うよ

10

20

30

40

50

うにして固定コア 62 に締結される磁性金属製のソレノイドハウジング 65 と、コイル組立体 60 をソレノイドハウジング 65 との間に挟むようにしてレギュレータボディ 38A に螺合される磁性支持枠 66 と、固定コア 62 とは反対側でプランジャ 63 に保持される弁部材 67 とを備える。

【0022】

コイル組立体 60 は、合成樹脂製のボビン 68 と、該ボビン 68 に巻装されるコイル 69 とが合成樹脂から成る被覆部 70 で被覆されて成るものであり、被覆部 70 のレギュレータボディ 38A 側の部分には、前記コイル 69 に連なる一对の接続端子 71 …を臨ませたカプラ部 70a が外側方に突出するようにして一体に設けられており、このカプラ部 70a に図示しない導線が接続される。

10

【0023】

レギュレータボディ 38A の第 2 側面 45 には、内端を閉じた小径孔 73 と、小径孔 73 よりも大径にして小径孔 73 の外端に同軸に連なる大径孔 74 とが、外方に臨む環状の段部 75 を相互間に形成して設けられる。一端側をボビン 59 に挿入せしめるガイド筒 61 の他端側外面には、大径孔 74 の内面に外周面を近接、対向せしめる鏝部 61a が半径方向外方に張出すようにして一体に設けられており、この鏝部 61a および段部 75 間に環状のシール部材 76 を挟むようにしてガイド筒 61 の他端部が大径孔 74 に挿入される。

【0024】

磁性支持枠 66 は、大径孔 74 にねじ込まれることによりレギュレータボディ 38A に組付けられる。しかも段部 75 および磁性支持枠 66 間にシール部材 76 および鏝部 61a が挟持されることにより、ガイド筒 61 もレギュレータボディ 38A に固定される。

20

【0025】

有底円筒状に形成されるソレノイドハウジング 65 の閉塞端中央部を貫通するねじ軸部 62a が固定コア 62 に一体に連設されており、ねじ軸部 62a のソレノイドハウジング 65 からの突出部には、ソレノイドハウジング 65 との間にワッシャ 77 を介在させて袋ナット 78 が螺合されており、該袋ナット 78 を締付けることによりソレノイドハウジング 65 の閉塞端中央部が固定コア 62 に締結されることになる。

【0026】

ガイド筒 61 の他端側が大径孔 74 への挿入状態でレギュレータボディ 38A に固定され、ガイド筒 61 にプランジャ 63 が摺動自在に嵌合されていることにより、レギュレータボディ 38A が備える小径孔 73 の内端部と、ガイド筒 61 およびプランジャ 63 の他端との間にはメイン弁室 79 が形成される。しかも前記高圧フィルタ 39 の浄化室 58 に通じる通路 59 が該メイン弁室 79 に連通されており、高圧フィルタ 39 で不純物が除去された CNG がメイン弁室 79 に導入される。

30

【0027】

また小径孔 73 の内端部における中央で開口するようにしてレギュレータボディ 38A に通路 80 が設けられており、この通路 80 のメイン弁室 79 への開口端を圍繞するようにしてメイン弁室 79 側にわずかに突出する環状の弁座 81 がレギュレータボディ 38A に設けられる。

【0028】

40

弁部材 67 は、プランジャ 63 側に向けて小径となるテーパ面を一端面に有して円盤状に形成される一端側のパイロット弁部 67a と、小径孔 73 の内端部に対向して円盤状に形成される他端側のメイン弁部 67b とが、両弁部 67a、67b との間で段差をなす連結筒部 67c を介して一体に連設されて成るものであり、パイロット弁部 67a の直径はメイン弁部 67b の直径よりも小さく設定される。この弁部材 67 の中心部には、通路 80 に常時連通する第 1 通路 82 と、第 1 通路 82 に通じてパイロット弁部 67a の一端面中央部に開口する第 2 通路 83 とが同軸に設けられ、第 2 通路 83 は第 1 通路 82 よりも小径に形成される。

【0029】

プランジャ 63 においてメイン弁室 79 に臨む端部には、パイロット弁部 67a を挿入せ

50

しめる凹部 8 4 が設けられており、パイロット弁部 6 7 a は、プランジャ 6 3 の他端に固定される C 字形の止め輪 8 5 で凹部 8 4 からの離脱を阻止されるようにして凹部 8 4 に緩く挿入され、パイロット弁部 6 7 a およびプランジャ 6 3 間にはメイン弁室 7 9 に通じるパイロット弁室 8 6 が形成される。またパイロット弁部 6 7 a の一端中央部を着座させたときに前記第 2 通路 8 3 のパイロット弁室 8 6 への開口を塞ぐゴムシール 8 7 が前記凹部 8 4 の閉塞端中央部に埋設される。而して前記止め輪 8 5 は、凹部 8 4 の閉塞端および止め輪 8 5 間でパイロット弁部 6 7 a がプランジャ 6 3 との間での軸方向相対移動が可能となる位置でプランジャ 6 3 に固定される。

【0030】

またメイン弁部 6 7 b において小径孔 7 3 の閉塞端に対向する面には、弁座 8 1 に着座してメイン弁室 7 9 および通路 8 0 間を遮断するための環状のゴムシール 8 8 が埋設される。

10

【0031】

このような電磁遮断弁 4 0 では、コイル 6 0 への電力供給遮断により、プランジャ 6 3 が戻しばね 6 4 のばね力により固定コア 6 2 から離反する方向に移動し、メイン弁部 6 7 b のゴムシール 8 8 が弁座 8 1 に着座してメイン弁室 7 9 および通路 8 0 間が遮断されるとともに、パイロット弁部 6 7 a がゴムシール 8 7 に着座してパイロット弁室 8 6 および通路 8 0 間も遮断され、高圧の C N G の通路 8 0 側への供給が停止される。

【0032】

一方、コイル 6 0 に電力が供給されると、先ずプランジャ 6 3 がパイロット弁部 6 7 a をゴムシール 8 7 から離反させるだけ固定コア 6 2 側に移動し、第 1 通路 8 2 を介して通路 8 0 に連通している第 2 通路 8 3 がパイロット弁室 8 6 に連通することになる。これにより、メイン弁室 7 9 からパイロット弁室 8 6、第 2 通路 8 3 および第 1 通路 8 2 を経て通路 8 0 に C N G が徐々に流れることになり、それによりメイン弁部 6 7 b にメイン弁室 7 9 および通路 8 0 側から作用している圧力の差が小さくなる。而してコイル 6 0 による電磁力がメイン弁部 6 7 b に作用している差圧に打ち勝ったときに、プランジャ 6 3 が固定コア 6 2 側にさらに移動して、メイン弁部 6 7 b のゴムシール 8 8 が弁座 8 1 から離反し、メイン弁室 7 9 から通路 8 0 へと C N G が流れることになる。

20

【0033】

〔一次減圧弁 4 1〕；図 9 を併せて参照して、一次減圧弁 4 1 の弁ハウジング 9 0 は、レギュレータボディ 3 8 A の第 1 端面 5 0 側の部分と、該レギュレータボディ 3 8 A の第 1 端面 5 0 に複数のボルト 9 2 …で締結されるカバー 9 1 とで構成されるものであり、レギュレータボディ 3 8 A の第 1 端面 5 0 と、円筒部 9 1 a を有するカバー 9 1 との間にダイヤフラム 9 3 の周縁部が挟持される。

30

【0034】

第 1 端面 5 0 には、ダイヤフラム 9 3 との間に減圧室 9 4 を形成する凹部 9 5 が設けられており、レギュレータボディ 3 8 A には、減圧室 9 4 の中心部に一端を開口せしめて第 2 端面 5 1 側に延びる取付け孔 9 7 が設けられる。この取付け孔 9 7 は、凹部 9 5 の閉塞端中央部に一端を開口する第 1 孔部 9 7 a と、第 1 孔部 9 7 a よりも小径にして第 1 孔部 9 7 a の他端に一端が同軸に連なる第 2 孔部 9 7 b と、第 2 孔部 9 7 b よりも小径にして第 2 孔部 9 7 b の他端に一端が同軸に連なる第 3 孔部 9 7 c と、第 3 孔部 9 7 c よりも小径にして第 3 孔部 9 7 c の他端に一端が同軸に連なる第 4 孔部 9 7 d とで構成され、電磁遮断弁 4 0 から C N G を導く通路 8 0 が第 2 孔部 9 7 b の内面に開口される。

40

【0035】

取付け孔 9 7 における第 1 孔部 9 7 a には、円筒状である弁座部材 9 8 が、第 1 および第 2 孔部 9 7 a、9 7 b 間の段部との間に環状のシール部材 9 9 を挟むようにして螺合される。すなわち取付け孔 9 7 における第 1 孔部 9 7 a の一端側内面には雌ねじ 1 0 0 が刻設されており、該雌ねじ 1 0 0 に弁座部材 9 8 が螺合される。

【0036】

弁座部材 9 8 の減圧室 9 4 側の端面には、取付け孔 9 7 の軸線に直交する平面内で弁座部

50

材 9 8 の半径方向に延びる複数たとえば 4 つの溝 1 0 1 …を相互間に形成する複数たとえば 4 つの突部 1 0 2 …が突設されており、それらの溝 1 0 1 …は十字状に配置される。而して弁座部材 9 8 の雌ねじ 1 0 0 への螺合時には、十字状に配置された溝 1 0 1 …に図示しない工具を係合して弁座部材 9 8 を回転操作することが可能であり、弁座部材 9 8 をレギュレータボディ 3 8 A に容易に取付けることができる。

【0037】

弁座部材 9 8 と、取付け孔 9 7 における第 2 および第 3 孔部 9 7 b, 9 7 c 間の段部との間には前記通路 8 0 に通じる弁室 1 0 3 が形成される。また弁座部材 9 8 は、その減圧室 9 4 側の端部で半径方向内方に張出す内向き鰐 9 8 a を一体に備えるものであり、該内向き鰐 9 8 a の内周で減圧室 9 4 に通じる弁孔 1 0 4 が形成され、内向き鰐 9 8 a の内面には、前記弁孔 1 0 4 を中央部に開口させて弁室 1 0 3 に臨むテーパ状の弁座 1 0 5 が形成される。

10

【0038】

弁室 1 0 3 内には前記弁座 1 0 5 に着座可能な合成樹脂製の弁体 1 0 6 が収納され、該弁体 1 0 6 は、弁孔 1 0 4 と同軸に配置される弁軸 1 0 7 に固定される。

【0039】

弁体 1 0 6 は、テーパ状である弁座 1 0 5 に着座すべく該弁座 1 0 5 に対向する一端面をテーパ状にして円筒状に形成されるものであり、弁軸 1 0 7 が弁体 1 0 6 に弾発的に嵌合されることにより、弁軸 1 0 7 に固定される。しかも弁軸 1 0 7 の外面には、弁体 1 0 6 の内面に弾発的に接触するリング 1 0 8 が装着されている。

20

【0040】

弁軸 1 0 7 の一端部は、取付け孔 9 7 における第 3 孔部 9 7 c の内面との間に介装せしめたリング 1 0 9 により軸方向の移動を可能としてレギュレータボディ 3 8 A に支承される。また弁体 1 0 6 の外面は、弁座部材 9 8 の内面にその周方向に等間隔をあけた複数箇所で摺接しており、それらの摺接部相互間で弁体 1 0 6 および弁座部材 9 8 間には弁軸 1 0 7 の軸方向に沿って延びる流通路 1 1 0 …が形成される。

【0041】

取付け孔 9 7 における第 3 および第 4 孔部 9 7 c, 9 7 d 間の段部との間に前記リング 1 0 9 を保持するための保持板 1 1 1 が、第 2 および第 3 孔部 9 7 b, 9 7 c 間の段部に当接されており、この保持板 1 1 1 と弁体 1 0 6 との間に、弁体 1 0 6 を弁座 1 0 5 に着座させる方向のばね力を発揮するばね 1 1 2 が設けられる。

30

【0042】

カバー 9 1 およびダイヤフラム 9 3 間にはばね室 1 1 5 が形成され、該ばね室 1 1 5 には、ダイヤフラム 9 3 を減圧室 9 4 側に付勢するコイルばね 1 1 6 が収納される。

【0043】

カバー 9 1 の円筒部 9 1 a 内には、弁孔 1 0 4 と同軸に延びる収納孔 1 1 7 が外端を開口するようにして設けられており、該収納孔 1 1 7 は、軸方向外方側のねじ孔部 1 1 7 a と、該ねじ孔部 1 1 7 a よりも大径としてねじ孔部 1 1 7 a に同軸に連なる軸方向内方側の摺動孔部 1 1 7 b とから成る。

【0044】

ダイヤフラム 9 3 の中央部の減圧室 9 4 側に臨む面には、ダイヤフラム 9 3 の中心部を貫通してばね室 1 1 5 側に突出する円筒部 1 1 8 a を一体に有する第 1 ダイヤフラムリテーナ 1 1 8 が当接され、ダイヤフラム 9 3 の中央部のばね室 1 1 5 側に臨む面には、前記円筒部 1 1 8 a の外面に設けられる環状段部 1 1 9 に内周を係合せしめてダイヤフラム 9 3 の中央部を第 1 ダイヤフラム 1 1 8 との間に挟み込む第 2 ダイヤフラムリテーナ 1 2 0 が当接される。

40

【0045】

弁軸 1 0 7 の他端部すなわちダイヤフラム 9 3 側の端部にはダイヤフラムロッド 1 2 1 が同軸に締結されており、このダイヤフラムロッド 1 2 1 が、第 1 ダイヤフラムリテーナ 1 1 8 の中央部に減圧室 9 4 側から挿入される。第 1 ダイヤフラムリテーナ 1 1 8 における

50

円筒部 118a の内面には、減圧室 94 側に臨む環状段部 122 が設けられ、ダイヤフラムロッド 121 は該環状段部 122 に係合される。また第 2 ダイヤフラムリテーナ 120 は、ダイヤフラム 93 および補助リテーナ 123 間に挟まれており、円筒部 118a からの突出部分でダイヤフラムロッド 121 に設けられたねじ軸部 121a に、前記補助リテーナ 123 との間にワッシャ 124 …を介在させたナット 125 が螺合され、このナット 125 を締付けることにより、ダイヤフラム 93 の中央部を両ダイヤフラムリテーナ 118, 120 で挟むとともに、ダイヤフラム 93 の中央部に弁軸 107 が固定されることになる。しかも減圧室 94 およびばね室 115 間をシールするために、ダイヤフラムロッド 121 の外周に装着された O リング 126 が円筒部 118a の内面に弾発的に接触する。

【0046】

ところで、ダイヤフラム 93 は、弁軸 107 の連結部すなわち中央部の肉厚と、レギュレータボディ 38A およびカバー 91 間に挟持される部分すなわち周縁部の肉厚とを比較的大にするとともに、前記中央部および周縁部間を結ぶ部分が比較的薄肉の曲面形状に形成されて成るものであり、このようなダイヤフラム 93 によれば、ダイヤフラム 93 の耐圧性を向上することが可能であるとともに、低温時の応答性も向上することができる。

【0047】

第 2 ダイヤフラムリテーナ 120 は、ダイヤフラム 93 のばね室 115 側への撓みを規制する撓み規制部 120a を外周側に一体に備える。この撓み規制部 120a は、ばね室 115 側に膨らんだ彎曲形状に形成されるものであり、該撓み規制部 120a の外周縁はカバー 91 の内面に近接、対向せしめられる。しかも撓み規制部 120a の外縁およびカバー 91 の内周面間の間隙に対応する部分でダイヤフラム 93 の肉厚が、上記間隙よりも大に形成されている。

【0048】

このような第 2 ダイヤフラムリテーナ 120 の形状により、減圧室 94 に規定以上の圧力が作用したときでも、第 2 ダイヤフラムリテーナ 120 からカバー 91 の内面へとダイヤフラム 93 を滑らかに彎曲させることが可能であり、第 2 ダイヤフラムリテーナ 120 の外縁でダイヤフラム 93 がばね室 115 側に屈曲してしまうことを防止し、その屈曲によるダイヤフラム 93 の寿命低下を防止してダイヤフラム 93 の耐久性を向上することができる。

収納孔 117 の外端開口部すなわちねじ孔部 117a には、調節ねじ 127 が進退可能に螺合され、調節ねじ 127 のカバー 91 からの突出部には、調節ねじ 127 の進退位置を調節するためのロックナット 128 が螺合される。また調節ねじ 127 には、ばね室 115 を大気開放するための開放孔 129 が設けられる。

【0049】

コイルばね 116 は、前記調節ねじ 126 と、ばね室 115 側でダイヤフラム 93 に装着される補助リテーナ 123 に当接されるリーフばね 132 との間に縮設される。したがって調節ねじ 126 の進退位置を調節することにより、コイルばね 116 のばね荷重を調節することができる。

【0050】

図 10 および図 11 を併せて参照して、リーフばね 132 は、弁ハウジング 90 の一部である円筒部 91a の内面に摩擦接触することでダイヤフラム 93 に摺動抵抗を付与するためのものであり、ばね室 115 側でダイヤフラム 93 の中央部に装着される補助リテーナ 123 およびコイルばね 116 間に閉塞端が挟まれる有底円筒状のカップ部 132a と、前記円筒部 91a における摺動孔 117b の内面の周方向に等間隔をあけた複数箇所たとえば 8 箇所に弾発的に摺接するようにして前記カップ部 132a の開口端に一体に連設される複数のリーフ部 132b, 132b …とから成る。

【0051】

レギュレータボディ 38A には、減圧室 94 に一端を通じさせる複数たとえば 2 つの出口通路 133, 133 が、取付け孔 97 と平行に穿設されており、これらの出口通路 133, 133 の他端を共通に開口させる接続孔 134 が、レギュレータボディ 38A の第 2 端

10

20

30

40

50

面 5 1 側に配置される突部 5 1 a に設けられる。

【0052】

このような一次減圧弁 4 1 において、弁室 1 0 3 に高圧の C N G が流入していない状態では、コイルばね 1 1 6 のばね力によりダイヤフラム 9 3 が減圧室 9 4 側に撓んでおり、弁体 1 0 6 は弁座 1 0 5 から離反して弁孔 1 0 4 を開口せしめている。而して弁室 1 0 3 に流入した高圧の C N G が弁孔 1 0 4 から減圧室 9 4 側に流入し、減圧室 9 4 の圧力が、コイルばね 1 1 6 のばね力に抗してダイヤフラム 9 3 をばね室 1 1 5 側に撓ませる程度に増大すると、弁体 1 0 6 が弁座 1 0 5 に着座して弁孔 1 0 4 が閉鎖されることになり、そのような弁孔 1 0 4 の開放・閉鎖が繰り返されることにより、弁室 1 0 3 にたとえば 2 5 ~ 1 M P a の高圧で流入した C N G が、たとえば 0 . 6 ~ 0 . 7 M P a に減圧されて減圧室 9 4 から出口通路 1 3 3 , 1 3 3 へと流れることになる。

10

【0053】

図 6 に特に注目して、レギュレータボディ 3 8 A の突部 5 1 a には、圧力スイッチ 4 2 をねじ込んで装着するための有底の装着孔 1 3 5 が設けられており、この装着孔 1 3 5 の閉塞端側内面に開口する検出孔 1 3 6 が、取付け孔 9 7 と同軸にしてレギュレータボディ 3 8 A に設けられる。またレギュレータボディ 3 8 A には、接続孔 1 3 4 および検出孔 1 3 6 間を結ぶ連絡孔 1 3 7 が設けられており、圧力スイッチ 4 2 は、一次減圧弁 4 1 で減圧されて出口通路 1 3 3 , 1 3 3 から接続孔 1 3 4 に流れる C N G の圧力が、たとえば 1 . 6 5 M P a 以上となるのに応じてスイッチング態様を変化させることになる。

【0054】

20

二次減圧弁 3 1 は、レギュレータ R A の前記接続孔 1 3 4 に接続されるものであり、この二次減圧弁 3 1 の構成について次に説明する。

【0055】

〔二次減圧弁 3 1〕；図 1 2 ~ 図 1 6 を併せて参照して、二次減圧弁 3 1 の弁ハウジング 1 4 0 は、ボディ 1 4 1 と、隔壁部材 1 4 2 と、カバー 1 4 3 とが、ボディ 1 4 1 およびカバー 1 4 3 間に隔壁部材 1 4 2 を挟んで複数のボルト 1 4 4 , 1 4 4 …により締結されて成るものであり、隔壁部材 1 4 2 に中間部が挿通される複数のノックピン 1 4 5 …の両端がボディ 1 4 1 およびカバー 1 4 3 にそれぞれ嵌合されることにより、ボディ 1 4 1 、隔壁部材 1 4 2 およびカバー 1 4 3 の相対位置が一定に位置決めされる。

【0056】

30

隔壁部材 1 4 2 の周縁部はボディ 1 4 1 およびカバー 1 4 3 間に挟持され、隔壁部材 1 4 2 およびカバー 1 4 3 間にダイヤフラム 1 4 6 の周縁部が挟持される。而してボディ 1 4 1 および隔壁部材 1 4 2 間には減圧室 1 4 7 が形成され、隔壁部材 1 4 2 およびダイヤフラム 1 4 6 の一面間には前記減圧室 1 4 7 に通じる圧力作用室 1 4 8 が形成され、ダイヤフラム 1 4 6 の他面およびカバー 1 4 3 間にはばね室 1 4 9 が形成される。

【0057】

図 1 7 を併せて参照して、ボディ 1 4 1 には、隔壁部材 1 4 2 側に臨んで開口した凹部 1 5 0 が隔壁部材 1 4 2 との間に前記減圧室 1 4 7 を形成するようにして設けられるとともに、該凹部 1 5 0 の閉塞端中央部で一端を開口せしめるとともに他端を閉じた有底の取付け孔 1 5 1 が設けられる。しかも取付け孔 1 5 1 の他端閉塞部には、減圧室 1 4 7 側に向けて隆起した隆起部 1 5 2 が設けられている。

40

【0058】

取付け孔 1 5 1 の減圧室 1 4 7 側内面には雌ねじ 1 5 3 が刻設されており、円筒状である弁座部材 1 5 4 が該雌ねじ 1 5 3 に螺合され、弁座部材 1 5 4 の外面には取付け孔 1 5 1 の内面に弾発的に接触する O リング 1 5 5 が装着される。

【0059】

しかも弁座部材 1 5 4 の減圧室 1 4 7 側の端面には、取付け孔 1 5 1 の軸線に直交する平面内で弁座部材 1 5 4 の半径方向に延びる複数たとえば 4 つの溝 1 5 6 …を相互間に形成する複数たとえば 4 つの突部 1 5 7 …が突設されており、それらの溝 1 5 6 …は十字状に配置される。而して弁座部材 1 5 4 の雌ねじ 1 5 3 への螺合時には、十字状に配置された

50

溝 1 5 6 … に図示しない工具を係合して弁座部材 1 5 4 を回転操作することが可能であり、弁座部材 1 5 4 をボディ 1 4 1 に容易に取付けることができる。

【0060】

弁座部材 1 5 4 と、取付け孔 1 5 1 の他端閉塞部との間には弁室 1 5 8 が形成され、該弁室 1 5 8 には、ボディ 1 4 1 の側面に開口するようにして該ボディ 1 4 1 に設けられる入力ポート 1 5 9 が連通される。而して入力ポート 1 5 9 すなわち弁室 1 5 8 には、一次減圧弁 4 1 からの C N G が導入される。

【0061】

またボディ 1 4 1 には、前記入力ポート 1 5 9 が設けられる側面と異なる側面に開口する出力ポート 1 6 0 と、該出力ポート 1 6 0 を減圧室 1 4 7 に通じさせる通路 1 6 1 とが設けられており、減圧室 1 4 7 からの C N G は、通路 1 6 1 および出力ポート 1 6 0 を経て燃料ガス管路 3 6 に導かれる。

10

【0062】

弁座部材 1 5 4 は、その減圧室 1 4 7 側の端部で半径方向内方に張出す内向き鏢 1 5 4 a を一体に備えるものであり、該内向き鏢 1 5 4 a の内周で減圧室 1 4 7 に通じる弁孔 1 6 2 が形成され、内向き鏢 1 5 4 a の内周部には、前記弁孔 1 6 2 を中央部に開口させて弁室 1 5 8 に臨む環状の弁座 1 6 3 が弁室 1 5 8 側に突出するようにして形成される。

【0063】

隆起部 1 5 2 には、弁孔 1 6 2 側に開放した有底の摺動孔 1 6 4 が弁孔 1 6 2 と同軸に設けられており、弁体 1 6 5 が該摺動孔 1 6 4 に摺動自在に嵌合される。しかも該弁体 1 6 5 には、前記弁座 1 6 3 に着座可能な環状のゴムシール 1 6 6 が固着される。

20

【0064】

弁体 1 6 5 には、少なくとも減圧室 1 4 7 側の部分に雌ねじ 1 6 7 a を有する貫通孔 1 6 7 が軸方向両端間にわたって設けられており、弁孔 1 6 2 と同軸である弁軸 1 6 8 の一端が前記雌ねじ 1 6 7 a に螺合される。すなわち弁体 1 6 5 は弁軸 1 6 8 の一端に固定される。

【0065】

弁体 1 6 5 と摺動孔 1 6 4 の閉塞端との間には背圧室 1 6 9 が形成されており、弁体 1 6 5 の外面には、摺動孔 1 6 4 の内面に弾発的に摺接する O リング 1 7 0 が装着される。

【0066】

30

図 1 8 および図 1 9 を併せて参照して、隔壁部材 1 4 2 は、ダイヤフラム 1 4 6 との間に圧力作用室 1 4 8 を形成すべく該ダイヤフラム 1 4 6 側に臨む円形の凹部 1 7 1 を有して皿状に形成されており、ダイヤフラム 1 4 6 がその周縁部に備えるリング状の外周シール部 1 4 6 a を嵌合せしめる環状溝 1 7 2 が凹部 1 7 1 を圍繞するようにして隔壁部材 1 4 2 に設けられる。

【0067】

また隔壁部材 1 4 2 には、弁軸 1 6 8 を該隔壁部材 1 4 2 の中央で軸方向移動可能に貫通せしめる貫通孔 1 7 3 が設けられるとともに、圧力作用室 1 4 8 の容積を縮小する側へのダイヤフラム 1 4 6 のストローク限を規制する複数たとえば 4 つの規制突部 1 7 4, 1 7 4 … が、貫通孔 1 7 3 を囲むように配置されて、ダイヤフラム 1 4 6 側に突設される。

40

【0068】

また隔壁部材 1 4 2 には、圧力作用室 1 4 8 を減圧室 1 4 7 に通じさせるための連通孔 1 7 5 が穿設される。

【0069】

図 2 0 において、ダイヤフラム 1 4 6 は、隔壁部材 1 4 2 の環状溝 1 7 2 に嵌合されて隔壁部材 1 4 2 およびカバー 1 4 3 間に挟持されるリング状の外周シール部 1 4 6 a と、弁軸 1 6 8 を連結するために中央に配置される円筒状の弁軸連結部 1 4 6 b と、ばね室 1 4 9 側に膨らんだ横断面形状を有して外周シール部 1 4 6 a よりも内方側に配置される撓み部 1 4 6 c とを一体に備えるように形成されるものであり、ダイヤフラム 1 4 6 に外力が作用しない自然な状態では、撓み部 1 4 6 c の内周部を外周部よりも減圧室 1 4 7 側に設

50

定オフセット量 e だけオフセットさせようにダイヤフラム146が形成される。

【0070】

前記撓み部146cおよび弁軸連結部146b間でダイヤフラム146の圧力作用室148側に臨む面には第1ダイヤフラムリテーナ176が当接され、前記撓み部146cよりも内方側でダイヤフラム146のばね室149側に臨む面には、挿通孔177を中心部に有する第2ダイヤフラムリテーナ178が第1ダイヤフラムリテーナ176との間にダイヤフラム146を挟み込むようにして当接される。

【0071】

弁体165が一端に固定された弁軸168は、弁座部材154の弁孔162、隔壁部材142の貫通孔173、ダイヤフラム146の弁軸連結部146b、ならびに第1および第2ダイヤフラムリテーナ176、178の中央部を同軸に貫通してばね室149側に延びるものであり、第1ダイヤフラムリテーナ176の内周縁部に係合する環状段部179ならびに弁軸連結部146bを第2ダイヤフラムリテーナ178との間に挟持する環状段部180が弁軸168に設けられ、貫通孔137の内面に弾発接触するリング199が弁軸168の外周に装着される。

10

【0072】

ダイヤフラム146の弁軸連結部146bおよび第2ダイヤフラムリテーナ178の挿通孔177を貫通してばね室149に突出する弁軸168の他端部にはねじ軸部168aが設けられ、第2ダイヤフラムリテーナ178との間にワッシャ181を介在させて前記ねじ軸部168aにナット182が螺合される。このナット182を締付けることにより、ダイヤフラム146の中央部を第1および第2ダイヤフラムリテーナ176、178で挟むとともに、ダイヤフラム146の中央部に弁軸168が連結されることになる。しかも弁軸168には、弁体165の貫通孔167を介して減圧室149を背圧室169に通じさせる連通路183が設けられる。

20

【0073】

而して中央部を両ダイヤフラムリテーナ176、178で挟まれたダイヤフラム146と、該ダイヤフラム146の中央部に連結される弁軸168と、弁軸168に固定される弁体165とは、弁ハウジング140への組付時にダイヤフラム146が外力の作用を避けた自然な状態に在るときには、弁体165のゴムシール166が、弁座163から離れた位置に在るように組み立てられる。

30

【0074】

カバー143は、ダイヤフラム146とは反対側の端部に端壁143bが設けられる円筒部143aを有しており、端壁143bの中央部には、円筒部143a内に同軸に配置されて両端を開口せしめた支持筒部184が一体に連設される。

【0075】

支持筒部184には、軸方向内方側の小径孔185と、少なくとも一部に雌ねじ187が刻設される軸方向外方側の大径孔186とが同軸に設けられ、該支持筒部184には、進退位置を調節可能として調節ねじ188が螺合される。この調節ねじ188は、小径孔185に嵌合されるとともに小径孔185の内面に弾発接触する環状のシール部材189が外面に装着される小径軸部188aと、前記雌ねじ187に螺合する雄ねじ190を外周に有するとともに外端面には回転操作工具に係合可能な係合凹部191が設けられた大径軸部188bとが一体にかつ同軸に連設されて成るものであり、調節ねじ188の軸方向位置は、小径軸部188aの内端がばね室149に突入するとともに大径軸部188bの外端が端壁143bの外面よりも内方に位置するように設定される。

40

【0076】

このような調節ねじ188の軸方向位置の設定により、大径軸部188bの外端を閉塞端とした凹部192が大径孔186の外端部に形成され、この凹部192には、固化し得る充填剤193が充填される。しかも端壁143bの外面には、凹部192を覆うようにしてシール194が貼着される。

【0077】

50

また調節ねじ 188 を螺合させる前記雌ねじ 187 は、その一部が前記凹部 192 に臨むようにして大径孔 186 に刻設される。

【0078】

ばね室 149 内において調節ねじ 188 の内端にはリテーナ 195 が当接、支持されており、このリテーナ 195 と、ばね室 149 側でダイヤフラム 146 の中央部に装着された第 2 ダイヤフラムリテーナ 178 に当接されるリーフばね 197 との間に、弁体 165 が弁座 163 から離座する方向にダイヤフラム 146 を付勢するコイルばね 196 が縮設される。したがって調節ねじ 180 の進退位置を調節することにより、コイルばね 196 のばね荷重を調節することができる。

【0079】

図 21 および図 22 を併せて参照して、リーフばね 197 は、弁ハウジング 140 の一部である円筒部 143 a の内面に摩擦接触することでダイヤフラム 146 に摺動抵抗を付与するためのものであり、ばね室 149 側でダイヤフラム 146 の中央部に装着される第 2 ダイヤフラムリテーナ 178 およびコイルばね 196 間に閉塞端が挟まれる有底円筒状のカップ部 197 a と、前記円筒部 143 a の内面の周方向に等間隔をあけた複数箇所たとえば 5 箇所に弾発的に摺接するようにして前記カップ部 197 a の開口端に一体に連設される複数のリーフ部 197 b, 197 b … とから成る。

【0080】

さらにカバー 143 には接続管 198 が接続されており、この接続管 198 ならびに該接続管に接続される管路（図示せず）を介してばね室 149 内にはエンジン E の吸気負圧が導入される。

【0081】

このような二次減圧弁 31 において、弁室 158 に CNG が流入していない状態では、コイルばね 196 のばね力によりダイヤフラム 146 が減圧室 147 側に撓んでおり、弁体 165 は弁座 163 から離反して弁孔 162 を開口せしめている。而して弁室 158 に流入した CNG が弁孔 162 から減圧室 147 を経て圧力作用室 148 に流入し、圧力作用室 158 およびばね室 149 間の差圧が、コイルばね 196 のばね力に抗してダイヤフラム 146 をばね室 149 側に撓ませる程度に増大すると、弁体 165 のゴムシール 166 が弁座 163 に着座して弁孔 162 が閉鎖されることになり、そのような弁孔 162 の開放・閉鎖が繰り返されることにより、弁室 158 にたとえば 0.6 ~ 0.7 MPa で流入した CNG が、たとえば 0.2 ~ 0.3 MPa に減圧され、減圧室 147 から出力ポート 160 および管路 33 を介してエンジン E のインジェクタ 32 … に供給されることになる。

【0082】

次にこの第 1 実施例の作用について説明すると、CNG タンク 20 … およびエンジン E のインジェクタ 32 … 間に介設される高圧フィルタ 39、電磁遮断弁 40、一次減圧弁 41、圧力スイッチ 42 および二次減圧弁 31 のうち、高圧フィルタ 39、電磁遮断弁 40、一次減圧弁 41 が、高圧フィルタ 39 および電磁遮断弁 40 間を結ぶ通路 59、電磁遮断弁 40 および一次減圧弁 41 間を結ぶ通路 80、一次減圧弁 41 に一端が接続される出口通路 133 … を有する共通のレギュレータボディ 38 A に配設されることでレギュレータ R A が構成され、圧力スイッチ 42 が該レギュレータ R A に付設されている。

【0083】

このように高圧側である高圧フィルタ 39、電磁遮断弁 40 および一次減圧弁 41 をレギュレータボディ 38 A に集積してレギュレータ R A を構成することにより、高圧部および低圧部を全て集積してレギュレータを構成したものに比べると、レギュレータボディ 38 A の通路構成が単純化され、それに応じてレギュレータボディ 38 A に施す加工も容易となる。しかもレギュレータ R A のコンパクト化が可能となり、車両 V への搭載時に生じる他の部品とのレイアウト上の制約を少なくすることがきる。

【0084】

また低圧側である二次減圧弁 31 の弁ハウジング 140 がレギュレータボディ 38 A とは

10

20

30

40

50

別体に構成されるので、二次減圧弁 31 の弁ハウジング 140 を比較的強度の弱い材料で構成するようにしてコスト低減を図ることができる。

【0085】

また一次減圧弁 41 は、弁ハウジング 90 の一部である円筒部 91 a 内の摺動孔部 117 b に摩擦接触することでダイヤフラム 93 に摺動抵抗を付与せしめるリーフばね 132 を備えており、二次減圧弁 31 は、弁ハウジング 140 の一部である円筒部 143 a の内面に摩擦接触することでダイヤフラム 146 に摺動抵抗を付与せしめるリーフばね 197 を備えている。

【0086】

これらのリーフばね 132, 197 は、ばね室 115, 149 側でダイヤフラム 93, 146 の中央部に装着されるリテーナ 123, 178 およびコイルばね 116, 196 間に閉塞端が挟まれる有底円筒状のカップ部 132 a, 197 a と、前記円筒部 91 a, 143 a の内面の周方向に等間隔をあけた複数箇所に弾発的に摺接するようにしてカップ部 132 a, 197 a の開口端に一体に連設される複数のリーフ部 132 b, 132 b...; 197 b, 197 b... とから成るものである。

【0087】

すなわちリーフばね 132, 197 は、複数のリーフ部 132 b, 132 b...; 197 b, 197 b... を円筒部 91 a, 143 a の内面に弾発的に摺接させることで、コイルばね 116, 196 の自励振動に対抗する摺動抵抗をダイヤフラム 93, 146 に付与するものである。ダイヤフラム 93, 146 の直径が小さくなるのに応じて円筒部 91 a, 143 a の直径が小さくなくても、リーフばね 132, 197 の円筒部 91 a, 143 a への接触面積が変化することはないので、したがってリーフばね 132, 197 が発揮する摺動抵抗が一次減圧弁 41 および二次減圧弁 31 の小型化に伴って増加することはない。また温度が変化してもリーフばね 132, 197 の円筒部 91 a, 143 a への弾発的な摺接による摺動抵抗が変化することはないので、ダイヤフラム 93, 146 の小型化および温度変化によらず、コイルばね 116, 196 の自励振動に対抗する安定した摺動抵抗をダイヤフラム 93, 146 に付与することができ、一次減圧弁 41 および二次減圧弁 31 の応答性が低下することを防止することができる。

【0088】

しかも剛性が比較的高いカップ部 132 a, 197 a で複数本のリーフ部 132 b, 132 b...; 197 b, 197 b... が支持された構成であるので、リーフばね 132, 197 の弁ハウジング 90, 140 内への組付時に、リーフ部 132 b, 132 b...; 197 b, 197 b... が折損したりすることがないようにして、組付性を向上することができる。

【0089】

また二次減圧弁 31 では、ダイヤフラム 146 の周縁部が、カバー 143 およびボディ 141 間に挟まれる隔壁部材 142 とカバー 143 との間に挟持され、減圧室 147 は、隔壁部材 142 およびボディ 141 間に形成されており、ダイヤフラム 146 の一面および隔壁部材 142 間には減圧室 147に通じる圧力作用室 148 が形成される。このため、ボディ 141 の減圧室 147 に臨む部分の構造を単純化して、ボディ 141 の加工精度を向上することができ、ボディ 141 とは分離した状態で隔壁部材 142 の加工も容易に行なうことができる。

【0090】

またダイヤフラム 146 の直径の変化に応じて圧力作用室 148 の直径も変化するが、隔壁部材 142 を圧力作用室 148 との間に介在させた減圧室 147 の直径はダイヤフラム 146 の直径の変化にかかわらず独立して定めることが可能であり、二次減圧弁 31 の小型化の要求に基づいてダイヤフラム 146 の直径を小さく設定しても減圧室 147 の直径を小さく設定することが不要であり、減圧室 147 のガス圧が目標制御圧から大きく低下してしまうような流量特性変化が生じることを回避することができる。

【0091】

しかも減圧室 147 のガス圧がダイヤフラム 146 の一面に直接作用することはないので

、減圧室１４７のガス圧が大きく変化する際にダイヤフラム１４６に無理な荷重が作用することを回避してダイヤフラム１４６を保護することができる。

【００９２】

またボディ１４１には、弁体１６５を摺動可能に嵌合させる摺動孔１６４が設けられるので、弁体１６５および弁軸１６８の軸方向移動が、ボディ１４１の摺動孔１６４の内面と、隔壁部材１４２が備える貫通孔１７３の内面との２箇所支持されることになり、弁体１６５および弁軸１６８の倒れが生じることを防止して、弁体１６５に確実な開閉作動を行わせることができる。

【００９３】

ところで、二次減圧弁３１におけるダイヤフラム１４６、弁軸１６８および弁体１６５は、弁ハウジング１４０への組付時にダイヤフラム１４６が外力の作用を避けた自然な状態に在るときには、弁体１６５のゴムシール１６６が弁座１６２から離れた位置に在るように組立られるものであり、減圧室１４７に通じた圧力作用室１４８のガス圧が作用するのに応じて弁体１６５が弁座１６３に着座するようにダイヤフラム１４６が撓んだときに、該ダイヤフラム１４６はコイルばね１９６のばね力と同一方向すなわち減圧室１４７のガス圧による閉弁方向の力と対抗する方向の弾発力を発揮する状態となるようにばね室１４９側に撓むことになる。したがって弁体１６５を弁座１６３からより大きく離反させてガス流量を大きくしたときに、ダイヤフラム１４６が減圧室１４７のガス圧による閉弁方向の力に抗して発揮する弾発力は小さくなり、ダイヤフラム１４６が発揮する弾発力が応答性に悪影響を及ぼすのを極力抑制することができ、ガス流量が大きくなっても減圧室１４

10

20

【００９４】

しかもダイヤフラム１４６は、弁ハウジング１４０に挟持されるリング状の外周シール部１４６aと、弁軸１６８が連結される弁軸連結部１４６bと、ばね室１４９側に膨らんだ横断面形状を有して外周シール部１４６aよりも内方側に配置される撓み部１４６cとを一体に有し、自然な状態では撓み部１４６cの内周部が外周部よりも前記減圧室１４７側に設定オフセット量eだけオフセットさせた形状に形成されている。このためダイヤフラム１４６を自然な状態で弁ハウジング１４０に組付けたときに、ダイヤフラム１４６の撓み部１４６cにおける内周部すなわち弁体１６５が弁軸１６８を介して連結される中央部側が、撓み部１４６cの外周部よりも減圧室１４７側にオフセットすることになり、自然

30

【００９５】

さらに二次減圧弁３１では、弁ハウジング１４０の一部を構成する円筒部１４３aのダイヤフラム１４６とは反対側の端部に端壁１４３bが設けられており、この端壁１４３bに一体に連設された円筒部１４３a内に同軸に配置される支持筒部１８４に、コイルばね１９６のばね荷重を軸方向進退位置に応じて調節可能な調節ねじ１８８が螺合されている。したがって調節ねじ１８８を支持筒部１８４に螺合して進退位置を調節するだけでコイルばね１９６のばね荷重を調節することができ、コイルばね１９６のばね荷重を調節するため

40

【００９６】

しかも支持筒部１８４には、内方側の小径孔１８５と、外方側の大径孔１８６とが同軸に設けられており、調節ねじ１８８は、小径孔１８５に嵌合されるとともに小径孔１８５の内面に弾発接触する環状のシール部材１８９が外面に装着される小径軸部１８８aを先端側に備えており、調節ねじ１８８を支持筒部１８４内に挿入する際に、大径孔１８６の内面に設けられる雌ねじ１８７で前記シール部材１８９に傷が付くことを極力回避することができる。

【００９７】

また調節ねじ１８８は、その外端が端壁１４３bの外面よりも内方となる位置まで支持筒

50

部 1 8 4 に螺合されるので、調節ねじ 1 8 8 が端壁 1 4 3 b の外面から突出することはない、二次減圧弁 3 1 の小型化に寄与することができる。

【0098】

さらに調節ねじ 1 8 8 が備える大径軸部 1 8 8 b の外端を閉塞端として大径孔 8 8 6 の外端部に凹部 1 9 2 が形成され、その凹部 1 9 2 に充填剤 1 9 3 が充填されるので、充填剤 1 9 3 の固化により、ロックナットやキャップを不要としつつ、調節ねじ 1 8 8 の回り止めおよび誤操作防止を果すことができ、特に充填剤 1 9 3 が調節ねじの外端の係合凹部 1 9 1 に入り込むことで調節ねじ 1 8 8 の回り止めをより一層確実なものとする事ができる。

【0099】

しかも調節ねじ 1 8 8 を螺合させる雌ねじ 1 8 7 は、その一部を前記凹部 1 9 2 に臨ませて大径孔 1 8 6 に刻設されており、凹部 1 9 2 に充填された充填剤 1 9 3 が雌ねじ 1 8 7 のねじ溝に入り込むことで、充填剤 1 9 3 を凹部 1 9 2 内に確実に保持することができるとともに、調節ねじ 1 8 8 の雄ねじ 1 9 0 と、大径孔 1 8 6 の雌ねじ 1 8 7 との螺合部に充填剤 1 9 3 を効率よく浸透させることができ、より一層確実に調節ねじ 1 8 8 の回り止めを果すことができる。

【0100】

図 2 3 および図 2 4 は本発明の第 2 実施例を示すものであり、上記第 1 実施例に対応する部分には同一の参照符号を付す。

【0101】

高压フィルタ 3 9、電磁遮断弁 4 0、一次減圧弁 4 1 が共通のレギュレータボディ 3 8 B に配設されることで、レギュレータ R B が構成される。

【0102】

一次減圧弁 4 1 が配設される側とは反対側でレギュレータボディ 3 8 B の端面が平坦な取付け面 2 0 1 として形成されており、この取付け面 2 0 1 には、一端を一次減圧弁 4 1 の減圧室 9 4 に通じさせてレギュレータボディ 3 8 B に設けられた出口通路 1 3 3 ' の他端が開口される。

【0103】

前記取付け面 2 0 1 には、図 2 3 で示すボディ 2 0 2 A ならびに図 2 3 で示すボディ 2 0 2 B が、択一的にかつ着脱可能に取付けられるものであり、各ボディ 2 0 2 A、2 0 2 B には、それらのボディ 2 0 2 A、2 0 2 の前記取付け面 2 0 1 への取付け時に出口通路 1 3 3 ' に連通する低压通路 2 0 3、2 0 3 がそれぞれ設けられる。

【0104】

図 2 3 で示す一方のボディ 2 0 2 A には、リリース弁 2 0 4 が装着されるものであり、このリリース弁 2 0 4 は、低压通路 2 0 3 に通じる弁孔 2 0 5 を先端に有してボディ 2 0 2 A に固着される弁ハウジング 2 0 6 内に、前記弁孔 2 0 5 を塞ぎ得るゴムシール 2 0 7 を前端に有する弁体 2 0 8 と、前記ゴムシール 2 0 7 で弁孔 2 0 5 を塞ぐ方向に弁体 2 0 8 をばね付勢するばね 2 0 9 とが収納されており、弁ハウジング 2 0 6 および弁体 2 0 8 は、弁孔 2 0 5 の開放時には低压通路 2 0 3 からの C N G を外部に開放し得るように形成される。

【0105】

すなわちリリース弁 2 0 4 は、低压通路 2 0 3 の圧力すなわち一次減圧弁 4 1 の出力圧がばね 2 0 9 で定まる設定圧たとえば 1. 6 5 M P a 以上となるのに応じて開弁して C N G を大気に放出する働きをする。

【0106】

図 2 4 で示す他方のボディ 2 0 2 B には、圧力スイッチ 4 2 が装着されており、この圧力スイッチ 4 2 は、低压通路 2 0 3 の圧力すなわち一次減圧弁 4 1 の出力圧が、たとえば予め設定された設定圧たとえば 1. 6 5 M P a 以上となるのに応じてスイッチング態様を変化させ、電磁遮断弁 4 0 を遮断させる信号を出力する。

【0107】

10

20

30

40

50

この第2実施例によれば、二次減圧弁31（第1実施例参照）に設定圧以上の高圧が作用することを防止するにあたり、一次減圧弁41の出力圧が設定圧以上となるのに応じて一次減圧弁41から出力されるCNGの一部を放出するリリーフ弁204を用いるか、一次減圧弁41の出力圧が設定圧以上となるのに応じて電磁遮断弁40を遮断するための圧力スイッチ42を用いるかを任意に選択し、リリーフ弁204および圧力スイッチ42のいずれか択一的に選択してレギュレータRBに接続することが可能であり、ガス燃料供給装置の車両搭載時の汎用性を増すことができる。

【0108】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【0109】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、摺動抵抗がガス用減圧弁の小型化に伴って増加することはない、また温度が変化してもリーフばねの円筒部への弾発的な摺接による摺動抵抗が変化することはないので、ダイヤフラムの小型化および温度変化によらず、コイルばねの自励振動に対抗する安定した摺動抵抗をダイヤフラムに付与することができ、ガス用減圧弁の応答性が低下することを防止することができる。しかもリーフばねの弁ハウジング内への組付時に、リーフ部が折損したりすることがないようにして、組付性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の燃料ガス供給装置の構成を概略的に示す図である。

【図2】燃料ガス供給装置を車両に搭載した状態を示す平面図である。

【図3】レギュレータの側面図である。

【図4】図3の4矢視方向から見たレギュレータの平面図である。

【図5】図3の5矢視方向から見たレギュレータの底面図である。

【図6】図4の6-6線断面図である。

【図7】図3の7-7線断面図である。

【図8】電磁遮断弁の拡大縦断面図である。

【図9】一次減圧弁の拡大縦断面図である。

【図10】一次減圧弁が備えるリーフばねの平面図である。

【図11】図10の11-11線断面図である。

【図12】二次減圧弁の側面図であって図13の12矢視図である。

【図13】図12の13矢視図である。

【図14】図13の14矢視図である。

【図15】図14の15-15線断面図である。

【図16】図13の16-16線断面図である。

【図17】図16の要部拡大図である。

【図18】二次減圧弁が備える隔壁部材の平面図である。

【図19】図18の19-19線断面図である。

【図20】二次減圧弁が備えるダイヤフラムの拡大縦断面図である。

【図21】二次減圧弁が備えるリーフばねの平面図である。

【図22】図21の22-22線断面図である。

【図23】第2実施例の図6に対応した断面図である。

【図24】ボディを取替えた状態での図23に対応した断面図である。

【符号の説明】

31・・・ガス用減圧弁としての二次減圧弁

41・・・ガス用減圧弁としての一次減圧弁

90, 140・・・弁ハウジング

91a, 143a・・・円筒部

10

20

30

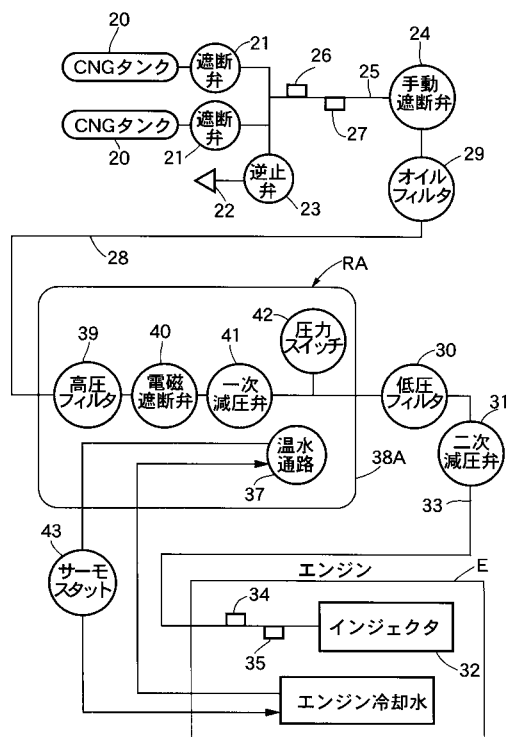
40

50

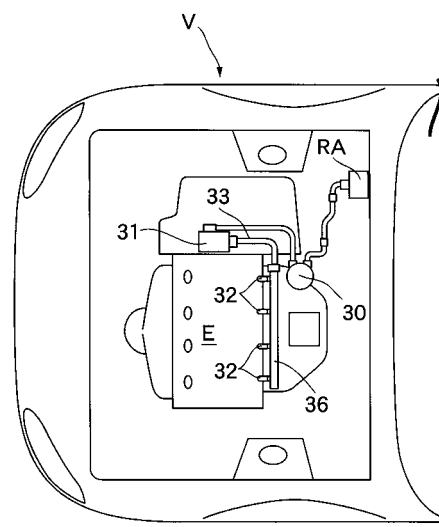
93, 146・・・ダイヤフラム
 94, 147・・・減圧室
 104, 162・・・弁孔
 105, 163・・・弁座
 106, 165・・・弁体
 115, 149・・・ばね室
 116, 196・・・コイルばね
 123, 176・・・リテーナ
 132, 197・・・リーフばね
 132a, 197a・・・カップ部
 132b, 197b・・・リーフ部

10

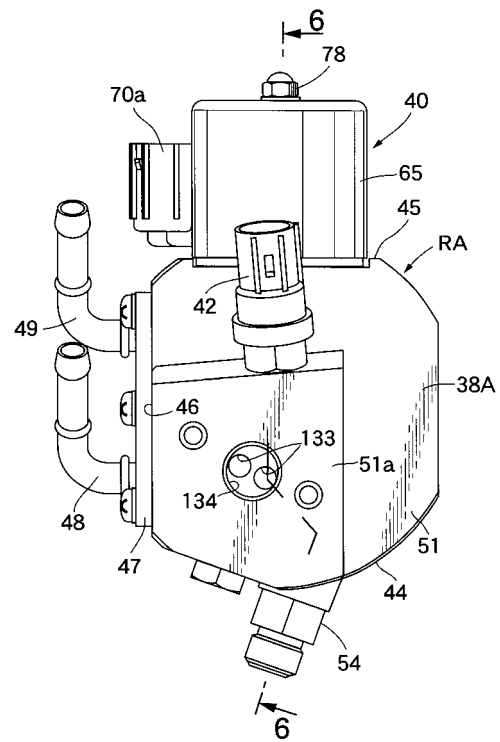
【図 1】



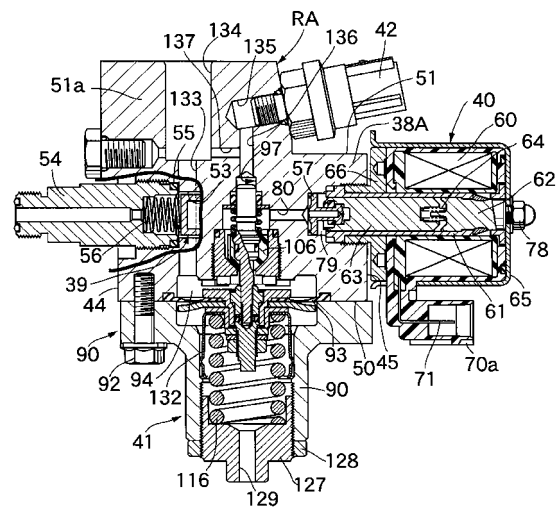
【図 2】



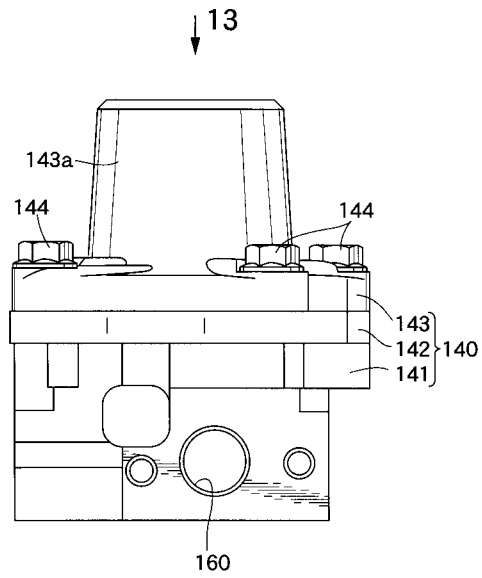
【图 4】



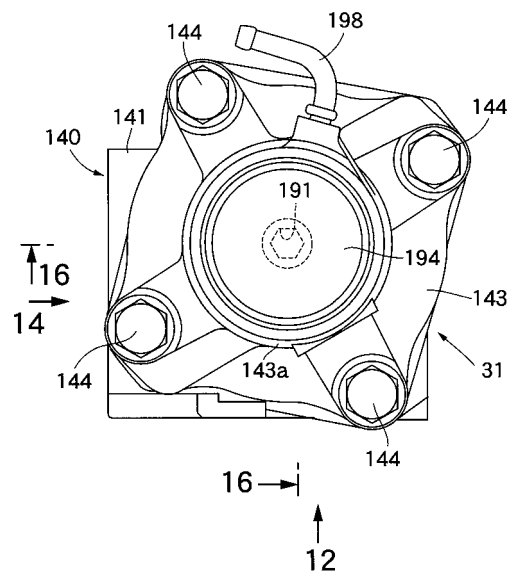
【图 6】



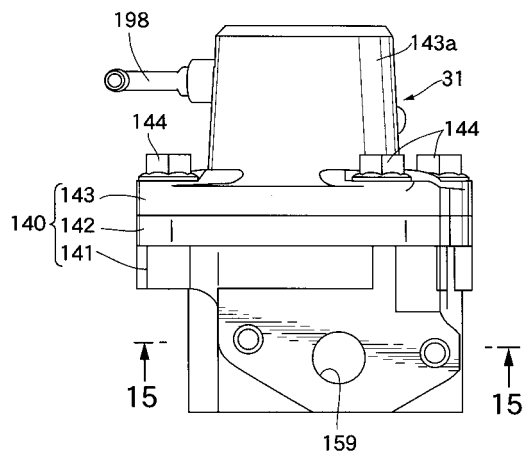
【図 1 2】



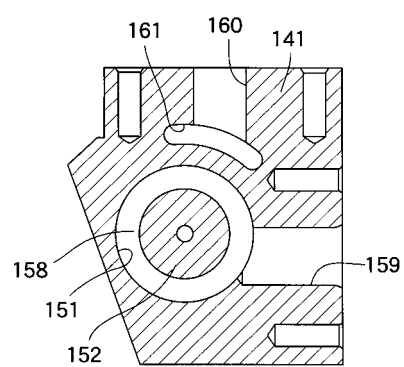
【図 1 3】



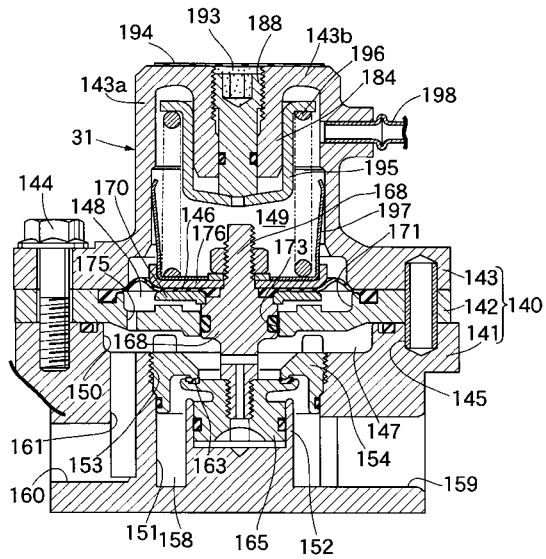
【図 1 4】



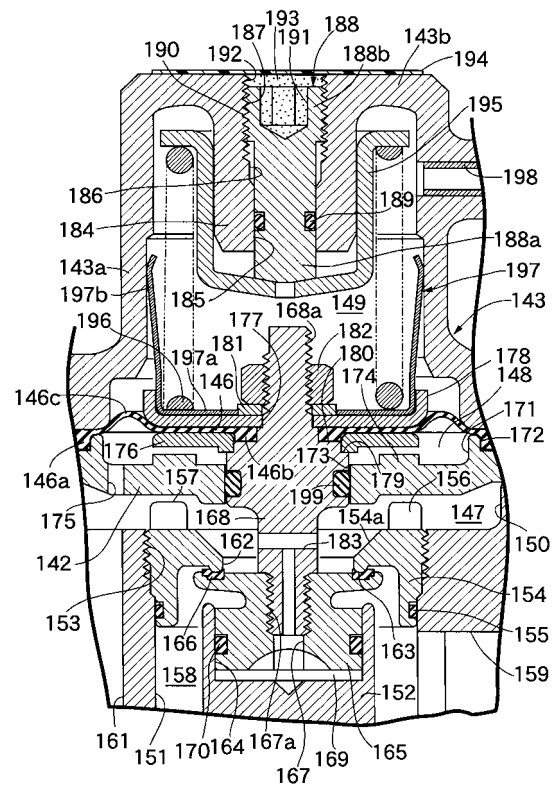
【図 1 5】



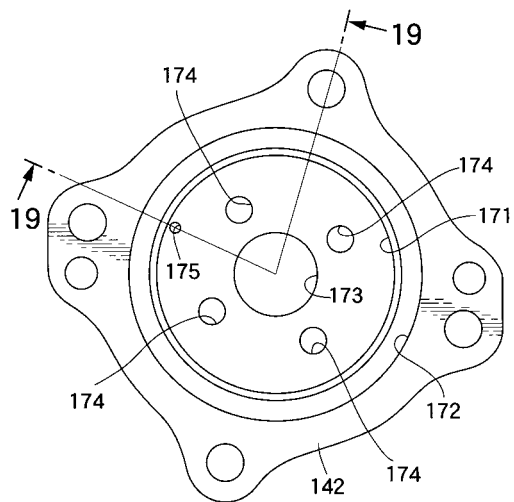
【図 16】



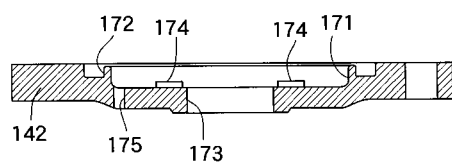
【図 17】



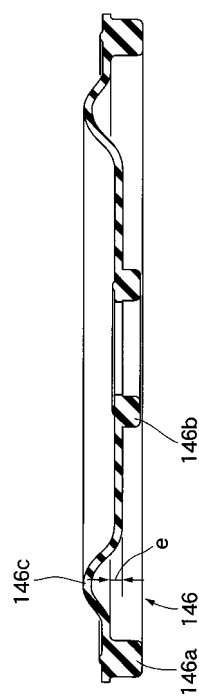
【図 18】



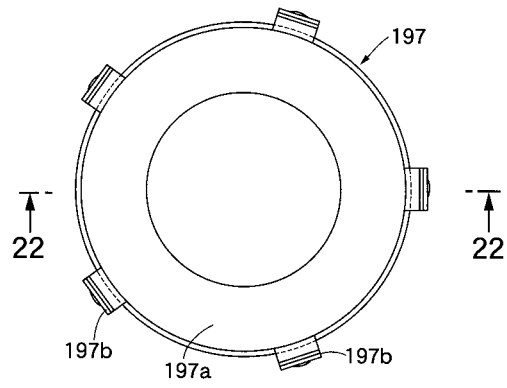
【図 19】



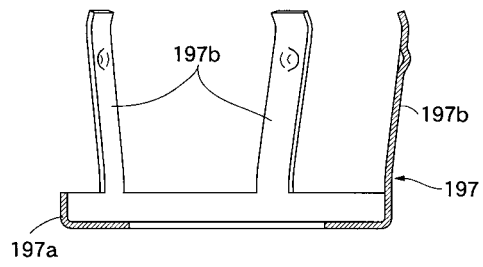
【図 20】



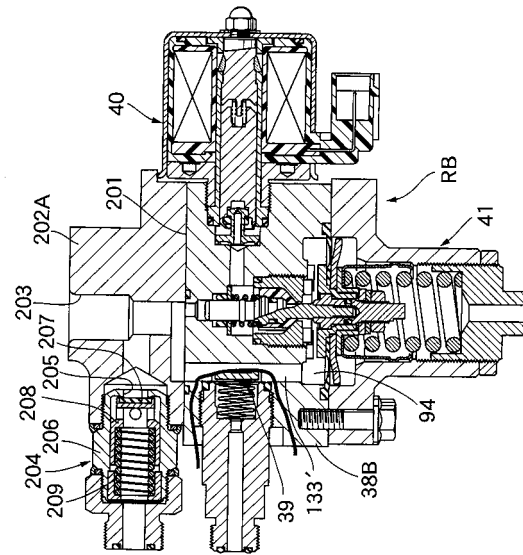
【図 2 1】



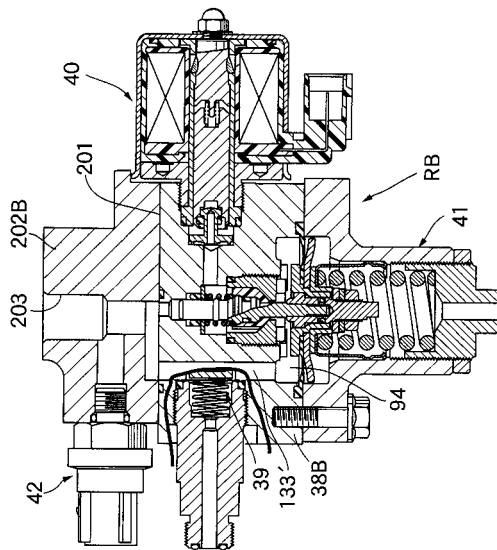
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 21/02 311

G05D 16/06