

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 9 日(09.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/007080 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 16/06 (2006.01) *F02M 37/00* (2006.01)
F02M 21/02 (2006.01) *F16K 17/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/067097
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 21 日(21.06.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-148923 2012 年 7 月 2 日(02.07.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社ケーヒン(KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630539 東京都新宿区西新宿一丁目 2 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 石原 圭(ISHIHARA Kei); 〒3291233 栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺 2 0 2 1 - 8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 落合 健, 外(OCHIAI Takeshi et al.); 〒1100016 東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 T O ビル 落合特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

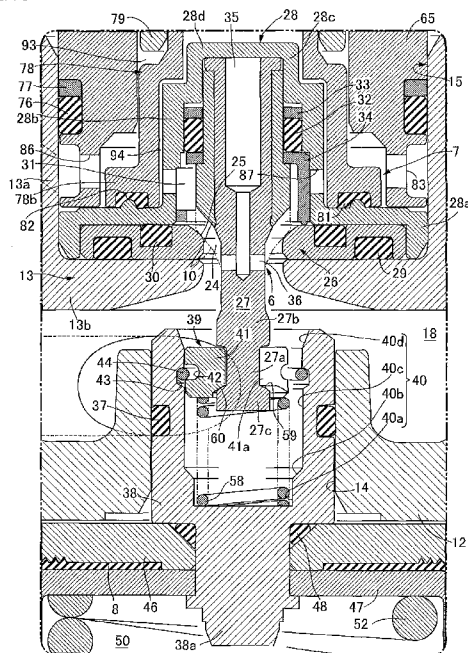
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PRESSURE REDUCING VALVE

(54) 発明の名称: 減圧弁

[図2]



(57) Abstract: In a pressure reducing valve, a coupling mechanism (39) which couples a valve stem (27) of a pressure reducing valve body (10) to a diaphragm rod (38) is configured by way of: a bottomed linkage hole (40) provided on the diaphragm rod (38); a reduced-diameter stem portion (27a) provided on the valve stem, and first and second large-diameter stem portions (27b and 27c) disposed on both sides, in the axial direction, of the reduced-diameter stem portion (27a); a holding plate (41) which has a latch recess portion (41a) which is open on one side and allows loose insertion of the reduced-diameter stem portion (27a), and which is fit into the linkage hole (40); and retaining rings (44) which engage first retaining grooves (42) of the outer peripheral surface of the holding plate (41) and second retaining grooves (43) of the inner periphery of the linkage hole (40) so as to allow enlargement along the diameter direction of the valve stem (27). To the linkage hole (40), a set spring (58) which biases the holding plate (41) toward the valve opening side of the pressure reducing valve body (10) is compressedly disposed. As a result, when opening and closing the pressure reducing valve body, occurrence of noise caused by rattling within the coupling unit for the diaphragm rod and the valve stem is prevented so as to provide a silent pressure reducing valve.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/007080 A1



減圧弁において、減圧用弁体（１０）の弁軸（２７）とダイヤフラムロッド（３８）とを連結する連結機構（３９）を、ダイヤフラムロッド（３８）に設けられる有底の連結孔（４０）と、弁軸（２７）に設けられる縮径軸部（２７ａ）及び、この縮径軸部（２７ａ）の軸方向両側に配置される第１及び第２拡径軸部（２７ｂ、２７ｃ）と、一側方に開口して縮径軸部（２７ａ）を緩く挿入する係止凹部（４１ａ）を有して連結孔（４０）に嵌装される保持プレート（４１）と、保持プレート（４１）外周面の第１係止溝（４２）及び、連結孔（４０）内周の第２係止溝（４３）に、弁軸（２７）の半径方向に沿う拡径を可能として係合する係止リング（４４）とで構成し、連結孔（４０）に、保持プレート（４１）を減圧用弁体（１０）の開弁側に付勢するセットばね（５８）を縮設した。これにより減圧用弁体の開閉時、ダイヤフラムロッド及び弁軸間の連結部でのガタによる異音の発生を防ぎ、静粛な減圧弁を提供する。

明 細 書

発明の名称 : 減圧弁

技術分野

[0001] 本発明は、高压室及び減圧室間を連通する弁孔を有する弁座部材と、この弁座部材と協働して前記弁孔を開閉する減圧用弁体と、この減圧用弁体の一端に連設される弁軸に連結機構を介して連結されるダイヤフラムロッドと、このダイヤフラムロッドに結合されて制御圧力室及び圧力作用室間を仕切るように配設されるダイヤフラムとを備え、前記圧力作用室は前記減圧室に連通され、前記ダイヤフラムは、前記制御圧力室側へ変位するときには、前記弁軸を引いて前記減圧用弁体を前記弁座部材に着座させ、前記圧力作用室側へ変位するときには、前記弁軸を押して前記減圧用弁体を前記弁座部材から離座させる減圧弁に関し、特に、前記連結機構を、前記ダイヤフラムロッドに設けられて前記弁座部材側に開口する有底の連結孔と、前記弁軸に設けられる縮径軸部及び、この縮径軸部の軸方向両側で縮径軸部よりも大径となる一对の拡径軸部と、前記縮径軸部の外径よりも大きく且つ前記両拡径軸部の外径より小なる幅を有すると共に、一側方に開口して前記縮径軸部を緩く挿入する係止凹部を有して前記連結孔に嵌装される保持プレートと、前記保持プレートの外周面に設けられる円弧状の第1係止溝及び、この第1係止溝に対応して前記連結孔の内周に設けられる環状の第2係止溝に、前記弁軸の半径方向に沿う拡径を可能として係合する係止リングとで構成したものの改良に関する。

背景技術

[0002] かゝる減圧弁は、下記特許文献1に開示されるように既に知られている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開2011-76424号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] ところで、かかる減圧弁における連結機構は、保持プレートを軸方向へ押圧することで、保持プレート及び係止リングをダイヤフラムロッドの装着孔に容易に装着することができ、組み付け性が良好であり、しかも弁軸の縮径軸部と保持プレートの係止凹部との間に存在するクリアランスにより、弁軸及びダイヤフラムロッド間の同軸精度の製作誤差を吸収することができて、減圧用弁体の弁座部材に対する着座姿勢を適正に保持することができる。
- [0005] しかしながら、係止リングの周囲には、その取り付けのために必要な微小なクリアランスが存在し、これが保持プレート及びダイヤフラムロッド間に軸方向の相対移動を可能にするガタを生じさせる。そこで、上記特許文献1のものでは、減圧用弁体の、弁軸とは反対側の背面側に配置したセットばねによって減圧用弁体をダイヤフラムロッド側に付勢することで、弁軸の先端をダイヤフラムロッドの装着孔の底壁に当接させて、上記ガタを無くしている。
- [0006] しかしながら、上記のものでは、セットばねは、減圧用弁体を、その閉弁側に付勢することになるため、ダイヤフラムによる引きにより、減圧用弁体を弁座部材に着座させた後、前記微小クリアランス分、ダイヤフラムの引きが進行し、弁軸の先端とダイヤフラムロッドの装着孔の底壁との間にガタが生じる。このため、次に、ダイヤフラムが減圧用弁体を弁座部材から離座させるように押し動作に移ったとき、上記ガタが詰まり、弁軸の先端がダイヤフラムロッドの装着孔の底壁に衝撃的に当接して異音を発生させることがある。またこうしたことは、ダイヤフラムの動きに対する減圧用弁体の応答遅れを生じ、調圧性能に影響することにもなる。
- [0007] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、減圧用弁体の開閉時、ダイヤフラムロッド及び弁軸間の連結部でのガタによる異音の発生を防ぎ、静粛で、しかも調圧性能に優れた前記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] 上記目的を達成するために、本発明は、高圧室及び減圧室間を連通する弁

孔を有する弁座部材と、この弁座部材と協働して前記弁孔を開閉する減圧用弁体と、この減圧用弁体の一端に連設される弁軸に連結機構を介して連結されるダイヤフラムロッドと、このダイヤフラムロッドに結合されて制御圧力室及び圧力作用室間を仕切るように配設されるダイヤフラムとを備え、前記圧力作用室は前記減圧室に連通され、前記ダイヤフラムは、前記制御圧力室側へ変位するときには、前記弁軸を引いて前記減圧用弁体を前記弁座部材に着座させ、前記圧力作用室側へ変位するときには、前記弁軸を押して前記減圧用弁体を前記弁座部材から離座させる減圧弁であって、前記連結機構を、前記ダイヤフラムロッドに設けられて前記弁座部材側に開口する有底の連結孔と、前記弁軸に設けられる縮径軸部及び、この縮径軸部よりも大径で、その軸方向両側に配置される第1及び第2拡径軸部と、前記縮径軸部の外径よりも大きく且つ前記両拡径軸部の外径より小なる幅を有すると共に、一側方に開口して前記縮径軸部を緩く挿入する係止凹部を有して前記連結孔に嵌装される保持プレートと、前記保持プレートの外周面に設けられる円弧状の第1係止溝及び、この第1係止溝に対応して前記連結孔の内周に設けられる環状の第2係止溝に、前記弁軸の半径方向に沿う拡径を可能として係合する係止リングとで構成したものにおいて、前記連結孔に、前記保持プレートを前記減圧用弁体の開弁側に付勢するセットばねを縮設したことを第1の特徴とする。尚、前記高圧室は、後述する本発明の実施形態中の弁室31に対応する。

[0009] また本発明は、高圧室及び減圧室間を連通する弁孔を有する弁座部材と、この弁座部材と協働して前記弁孔を開閉する減圧用弁体と、この減圧用弁体の一端に一体的に連設される弁軸に連結機構を介して連結されるダイヤフラムロッドと、このダイヤフラムロッドに結合されて制御圧力室及び圧力作用室間を仕切るように配設されるダイヤフラムとを備え、前記圧力作用室は前記減圧室に連通され、前記ダイヤフラムが前記制御圧力室側へ変位するときには、前記弁軸を牽引して前記減圧用弁体を前記弁座部材に着座させ、同ダイヤフラムが前記圧力作用室側へ変位するときには、前記弁軸を押圧して前記減

圧用弁体を前記弁座部材から離座させるようにした減圧弁であって、前記連結機構を、前記ダイヤフラムロッドに設けられて前記弁座部材側に開口する有底の連結孔と、前記弁軸に設けられる縮径軸部及び、この縮径軸部よりも大径で、その軸方向両側に配置される第1及び第2拡径軸部と、前記縮径軸部の外径よりも大きく且つ前記両拡径軸部の外径より小なる幅を有すると共に、一側方に開口して前記縮径軸部を緩く挿入する係止凹部を有して前記連結孔に嵌装される保持プレートと、前記保持プレートの外周面に設けられる円弧状の第1係止溝及び、この第1係止溝に対応して前記連結孔の内周に設けられる環状の第2係止溝に、前記弁軸の半径方向に沿う拡径を可能として係合する係止リングとで構成したもののにおいて、前記連結孔に、前記弁軸を介して前記保持プレートを前記減圧用弁体の開弁側に付勢するセットばねを縮設したことを第2の特徴とする。

[0010] さらにまた本発明は、第1又は第2の特徴に加えて、前記弁軸の、前記ダイヤフラムロッド側の第2拡径軸部と前記保持プレートとの互いに当接する一方の端面を凸状の球面に、他方の端面を凹状のテーパ面にそれぞれ形成したことを第3の特徴とする。

[0011] さらに本発明は、第1又は第2の特徴に加えて、前記連結孔を、前記セットばねの端部を受容して位置決めするばね座孔と、このばね座孔よりも大径でそれと同軸に配置され、前記保持プレートが嵌合される嵌合孔と、これらばね座孔及び嵌合孔間に接続するようにテーパ状をなし、前記セットばねを嵌合孔からばね座孔へと誘導するばねガイド孔とで構成したことを第4の特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明の第1の特徴によれば、連結孔に、保持プレートを減圧用弁体の開弁側に付勢するセットばねを縮設したことで、保持プレートの第1係止溝のセットばね側の内側面と係止リング、係止リングとダイヤフラムロッドの第2係止溝の減圧用弁体側の内側面をそれぞれ当接状態に保持することができ、したがって、ダイヤフラムロッドの弁軸に対する押し引きによる減圧用弁

体の開閉時においても、上記当接状態を維持することができ、当接部の離間、当接の繰り返し現象による異音の発生を防ぎ、静粛な減圧弁を得ることができる。しかも、ダイヤフラムの動きに対する減圧用弁体の応答遅れが無いので、調圧性能の向上にも寄与し得る。

[0013] 本発明の第2の特徴によれば、連結孔に、弁軸を介して保持プレートを減圧用弁体の開弁側に付勢するセットばねを縮設したことで、弁軸のダイヤフラムロッド側の第2拡張軸部と保持プレートとの対向面を常に当接状態に保持することができ、また保持プレートの第1係止溝のセットばね側の内側面と係止リング、係止リングとダイヤフラムロッドの第2係止溝の減圧用弁体側の内側面をもそれぞれ常に当接状態に保持することができ、ダイヤフラムロッドの押し引きに拘らず、連結機構においてガタによる異音の発生を、より確実に防ぐことができ、一層静粛な減圧弁を得ることができる。

[0014] 本発明の第3の特徴によれば、弁軸の、ダイヤフラムロッド側の第2拡張軸部と保持プレートとの互いに当接する一方の端面を凸状の球面に、他方の端面を凹状のテーパ面にそれぞれ形成したことで、減圧用弁体の閉弁状態では、互いに当接する球面及びテーパ面相互の頸振り作用により、ダイヤフラムロッドの弁軸に対する傾きを吸収することができ、弁体の閉弁姿勢を適正にすることができる。

[0015] 本発明の第4の特徴によれば、連結孔を、前記セットばねの端部を受容して位置決めするばね座孔と、このばね座孔よりも大径でそれと同軸に配置され、前記保持プレートが嵌合される嵌合孔と、これらばね座孔及び嵌合孔間に接続するようにテーパ状をなし、前記セットばねを嵌合孔からばね座孔へと誘導するばねガイド孔とで構成したことで、セットばねをダイヤフラムロッドの連結孔へ落とし込むだけで、セットばねをばね座孔に自動的に受容位置決めさせることができ、その組み付け性を良好にすることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は本発明の第1実施形態を示すもので、減圧弁が開弁するとともに遮断弁が閉弁した状態での減圧装置の縦断面図である。（第1の実施の形態

)

[図2]図2は図1の2矢示部拡大図である。(第1の実施の形態)

[図3]図3は図2中の保持プレートの斜視図である。(第1の実施の形態)

[図4]図4は本発明の第2実施形態を示す、図2との対応図である。(第2の実施の形態)

符号の説明

- [0017] 6 減圧弁
8 ダイヤフラム
10 減圧用弁体
18 減圧室
24 弁孔
26 弁座部材
27 弁軸
27 a . . . 縮径軸部
27 b . . . 第1 拡径軸部
27 c . . . 第2 拡径軸部
31 高圧室 (弁室)
38 ダイヤフラムロッド
39 連結機構
40 連結孔
40 a . . . バネ座孔
40 b . . . バネガイド孔
40 c . . . 嵌合孔
40 d . . . リングガイド孔
41 保持プレート
41 a . . . 係止凹部
42 第1 係止溝
43 第2 係止溝

4 4 . . . 係止リング

4 9 . . . 圧力作用室

5 0 . . . 制御圧力室

5 8 . . . セットばね

5 9 . . . 球面

6 0 . . . テーパー面

発明を実施するための形態

[0018] 最初に本発明の第 1 実施形態について、添付の図 1 ～図 3 を参照しながら説明する。

第 1 の実施の形態

[0019] 先ず図 1 において、この減圧装置は、例えば高圧の天然ガス燃料を減圧してエンジン（図示せず）に供給するためにガス燃料車両のエンジンルームに搭載されるものであり、ボディ 5 に、圧力受動部材であるダイヤフラム 8 に連結される減圧用弁体 10 を有する減圧弁 6 と、ソレノイド 9 で駆動される遮断用弁体 78 を有する遮断弁 7 とが配設されて成る。

[0020] 前記ボディ 5 は、第 1 ボディ部材 12 と、第 1 ボディ部材 12 の上方に配置される第 2 ボディ部材 13 とが相互に結合されて成るものである。第 1 ボディ部材 12 は、上下に延びる外筒部 12a と、この外筒部 12a の下部から半径方向内方に張り出す第 1 内向き鏝部 12b と、前記外筒部 12a と同軸にして第 1 内向き鏝部 12b の中間部から上方に延びる内筒部 12c と、この内筒部 12c と同軸にして第 1 内向き鏝部 12b の内周からわずかに上方に延びる短筒部 12d とを一体に有しており、第 1 内向き鏝部 12b の中央部及び前記短筒部 12d には、前記外筒部 12a 及び前記内筒部 12c と同軸である横断面円形の摺動支持孔 14 が形成される。

[0021] また第 2 ボディ部材 13 は、前記内筒部 12c の第 2 ボディ部材 13 側端部に嵌合する嵌合筒部 13a を一体に有しており、この嵌合筒部 13a 内に一部が形成される収容孔 15 が第 2 ボディ部材 13 に設けられる。また前記収容孔 15 の前記ダイヤフラム 8 側の端部、即ち前記嵌合筒部 13a の先端

から半径方向内方に張り出す第2内向き鰐部13bが第2ボディ部材13に一体に設けられる。しかも前記收容孔15は、前記ダイヤフラム8とは反対側に開放したねじ孔部15aと、このねじ孔部15aよりも小径にして第2内向き鰐部13b側に配置される嵌合孔部15bとを同軸に連設されて成る。

[0022] 第1ボディ部材12の外筒部12a及び第2ボディ5間には環状の第1シール部材16が介装され、第1ボディ部材12の内筒部12c内に嵌合した第2ボディ部材13の嵌合筒部13a及び前記内筒部12c間には環状の第2シール部材17が介装される。而して、第1及び第2ボディ部材12、13間には、第1ボディ部材12の前記内筒部12cで外周が規定されるようにして減圧室18が形成され、この減圧室18に通じる出口通路19が、第1ボディ部材12の側面から突出する接続管20に接続される。また第1ボディ部材12の前記外筒部12a及び前記内筒部12cで外周及び内周が規定される環状通路21が第1及び第2ボディ部材12、13間に形成され、前記減圧室18内を加熱するための温水等の加熱媒体が前記環状通路21内を流通する。

[0023] 図2を併せて参照して、前記減圧弁6は、前記減圧室18に通じる弁孔24を中央部に開口させる減圧用弁座25を内周に有してリング状に形成されるとともに前記收容孔15の嵌合孔部15b内に固定配置される弁座部材26と、第2内向き鰐部13bの内方及び前記弁孔24を緩く貫通する弁軸27と、前記減圧用弁座25に着座することを可能として前記弁軸27の外周に嵌装される合成樹脂製の減圧用弁体10とを有する。

[0024] 前記收容孔15の嵌合孔部15b内には、第2内向き鰐部13b側に向けて開放した皿状の保持部28aと、この保持部28aの中央部に同軸に連なって第2内向き鰐部13bとは反対側に延びる大径円筒部28bと、大径円筒部28bよりも小径に形成されて大径円筒部28bに同軸に連なる小径円筒部28cと、小径円筒部28cの第2内向き鰐部13bとは反対側の端部を閉じる端壁部28dを一体に有するハウジング28が挿入、固定されるも

のであり、前記弁座部材 26 は、前記ハウジング 28 の前記保持部 28a に圧入、固定される。而して、前記弁座部材 26 の第 2 内向き鰐部 13b に対向する面には前記弁孔 24 と同軸である環状の第 3 シール部材 29 が装着され、前記弁座部材 26 の前記ハウジング 28 に対向する面には第 3 シール部材 29 と同軸である環状の第 4 シール部材 30 が装着される。

[0025] 前記ハウジング 28 内には前記減圧用弁体 10 を収容せしめる弁室 31 が形成されており、前記減圧用弁座 25 は、前記弁室 31 に臨むようにして前記弁座部材 26 の内周縁にテーパ状に形成され、前記減圧用弁体 10 の前記減圧用弁座 25 に着座する部分もテーパ状に形成される。

[0026] 前記減圧用弁体 10 は、前記ハウジング 28 の大径円筒部 28b 及び小径円筒部 28c で摺動可能に支持されるものであり、前記大径円筒部 28b 及び前記減圧用弁体 10 間には、減圧用弁体 10 の外周に摺接してこの減圧用弁体 10 の移動をガイドする環状の第 5 シール部材 32 が介装される。また前記大径円筒部 28b 及び前記小径円筒部 28c 間の段部及び第 5 シール部材 32 間には第 1 バックアップリング 33 が配設され、第 5 シール部材 32 を第 1 バックアップリング 33 との間に挟む籠状の支持部材 34 が前記大径円筒部 28b と弁座部材 26 との間に挟持される。

[0027] ところで前記減圧用弁体 10 は、前記減圧用弁座 25 から前記減圧用弁体 10 が上方へ離座した開弁位置（図 2 実線示状態）と、前記減圧用弁座 25 に前記減圧用弁体 10 が着座した閉弁位置（図 2 鎖線示状態）との間で移動可能である。前記ハウジング 28 の小径円筒部 28c 及び端壁部 28d と、前記弁軸 27 及び前記減圧用弁体 10 との間には、前記弁室 31 との間が第 5 シール部材 32 でシールされるようにして背圧室 35 が形成され、この背圧室 35 は前記弁軸 27 に設けられる連通路 36 を介して前記減圧室 18 に連通する。

[0028] 第 1 ボディ部材 12 の中央部の前記短筒部 12d 内に形成される摺動支持孔 14 には、この摺動支持孔 14 の内周に弾発的に摺接する環状の第 6 シール部材 37 を外周に有するダイヤフラムロッド 38 が摺動可能に嵌合される

。

[0029] ダイヤフラムロッド38には、前記減圧用弁体10側に開放した有底の連結孔40が同軸に設けられる。この連結孔40は、有底円筒状のばね座孔40aと、このばね座孔40aの外端から外方に向かってテーパ状に拡径するばねガイド孔40bと、このばねガイド孔40bの外端に同軸で連なる嵌合孔40cと、この嵌合孔40cの外端から外方に向かってテーパ状に拡径してダイヤフラムロッド38の先端面に開口するリングガイド孔40dとで構成される。

[0030] 一方、前記弁孔24を貫通してダイヤフラムロッド38側へ延びる弁軸27の端部には、縮径軸部27aと、この縮径軸部27aよりも大径で、その軸方向両側に配置される第1及び第2拡径軸部27b、27cとが設けられ、第1拡径軸部27bは、減圧用弁体10側に、第2拡径軸部27cはダイヤフラムロッド38側に配置される。

[0031] 上記縮径軸部27aに保持プレート41（図3参照）が取り付けられる。この保持プレート41は、一側方に開く係止凹部41aを有して横断面U字状に形成されるもので、その係止凹部41aは、前記縮径軸部27aの外径よりも大きく且つ前記両拡径軸部27b、27cの外径よりも小さな幅を有しており、その係止凹部41aに前記縮径軸部27aを緩く挿入せしめることで、保持プレート41は縮径軸部27aに軸方向相対移動を不能として取り付けられ、そしてダイヤフラムロッド38の前記嵌合孔40cに摺動可能に嵌合される。

[0032] 保持プレート41の外周には円弧状の第1係止溝42が設けられ、前記嵌合孔40cの内周には、第1係止溝42に対応して設けられる環状の第2係止溝43が設けられ、弁軸27の半径方向に沿う拡縮を可能とした係止リング44が第1及び第2係止溝42、43に係合される。上記係止リング44は、一つの合口を有する略C字状の弾性リングである。

[0033] ダイヤフラムロッド38のばね座孔40aの底面と保持プレート41との間に、この保持プレート41を前記減圧用弁体10の開弁側に付勢するセッ

トばね５８が縮設される。その結果、第１係止溝４２のセットばね５８側の内側面と係止リング４４、係止リング４４と第２係止溝４３の減圧用弁体１０側の内側面がそれぞれ当接状態に保持される。

[0034] また前記第２縮径軸部２７ｃと保持プレート４１との軸方向で対向する一方の端面は凸状の球面５９に、他方の端面は凹状のテーパ面６０にそれぞれ形成され、これら球面５９及びテーパ面６０は互いに頸振り可能に当接し得るようになっている。図示例では、第２縮径軸部２７ｃ側に球面５９、保持プレート４１側にテーパ面６０が設けられる。

[0035] 而して、上記連結孔４０、縮径軸部２７ａ、第１、第２縮径軸部２７ｂ、２７ｃ、保持プレート４１、係止リング４４、第１、第２係止溝４２、４３及びセットばね５８は、ダイヤフラムロッド３８及び弁軸２７間を軸方向に連結する連結機構３９を構成する。

[0036] この連結機構３９の組み立てに当たっては、先ずダイヤフラムロッド３８の連結孔４０にセットばね５８を落とし込む。すると、セットばね５８の一端部がばねガイド孔４０ｂに誘導されてばね座孔４０ａに自動的に受容位置決めされるので、セットばね５８を自動的に所定位置に設置することができる。次に、弁軸２７の縮径軸部２７ａに、その側方から保持プレート４１の係止凹部４１ａを係合し、保持プレート４１の第１係止溝４２に係止リング４４を装着する。このとき、係止リング４４は、その外周側が第１係止溝４２から多く食い出した自由状態にある。続いて、弁軸２７と共に保持プレート４１を、セットばね５８を圧縮しつつ、ダイヤフラムロッド３８の嵌合孔４０ｃに嵌入すると、係止リング４４は、テーパ状のリングガイド孔４０ｄにより縮径誘導されながら嵌合孔４０ｃを経て、第２係止溝４３に達すると、自己の反発力で第２係止溝４３の溝底に当接するまで縮径するが、その内周側は第１係止溝４２との係合状態を維持する。

[0037] このように、保持プレート４１を嵌合孔４０ｃにその軸方向に沿って押し込むという、簡単な一操作により、係止リング４４を第１及び第２係止溝４２、４３に同時に係合させ、弁軸２７に連結した保持プレート４１をダイヤ

フラムロッド38に軸方向で連結することができる。しかも、前記セットばね58の配設により、第1係止溝42のセットばね58側の内側面と係止リング44、係止リング44と第2係止溝43の減圧用弁体10側の内側面がそれぞれ当接状態に保持される。

[0038] 再び図1において、第2ボディ部材13とは反対側で第1ボディ部材12には、第1ボディ部材12とは反対側に端壁45aを有して有底円筒状に形成されるダイヤフラムカバー45が、前記ダイヤフラム8の周縁部を第1ボディ部材12との間に挟持するようにして締結されており、前記ダイヤフラムロッド38は、ダイヤフラム8の中央部に連結される。即ち、前記ダイヤフラムロッド38は、前記連結孔40の開放方向と反対側に延びる軸部38aを同軸にかつ一体に有しており、この軸部38aは、前記ダイヤフラムロッド38及びダイヤフラム8の中央部間に挟まれるリング状の第1リテーナ46と、第1リテーナ46との間に前記ダイヤフラム8の中央部を挟むリング状の第2リテーナ47とに挿通され、第2リテーナ47からの突出部で前記軸部38aの外周の一部をかしめて第2リテーナ47に係合することで前記軸部38aに前記ダイヤフラム8の中央部が連結される。また前記ダイヤフラムロッド38及び第1リテーナ46間には環状の第7シール部材48が介装される。

[0039] 而して、ダイヤフラム8及び第1ボディ部材12間には、ダイヤフラム8の一面を臨ませる圧力作用室49が形成され、ダイヤフラム8及びダイヤフラムカバー45間には、ダイヤフラム8の他面を臨ませる制御圧力室50が形成され、減圧室18に通じる出口通路19を前記圧力作用室49に通じさせる連通路51が第1ボディ部材12に設けられる。しかも制御圧力室50に収容されるコイル状のダイヤフラムばね52がダイヤフラムカバー45及びダイヤフラム8間に縮設される。またダイヤフラムカバー45には、制御圧力室50に通じる負圧導入管53が接続されており、この負圧導入管53はエンジンに接続され、前記制御圧力室50にエンジンの吸気負圧を導入するようになっている。

[0040] 前記ダイヤフラムカバー４５における前記端壁４５aの中央部には、制御圧力室５０側に突出する支持筒５４が一体に設けられており、ダイヤフラムカバー４５の外方から回転操作することを可能とした調整ねじ５５が、その一端を制御圧力室５０内に突入せしめるようにして前記支持筒５４に螺合されており、支持筒５４及び前記調整ねじ５５間に環状の第８シール部材５６が介装される。また前記制御圧力室５０内には、前記調整ねじ５５の一端部を閉塞端中央部に当接させて前記支持筒５４を覆う有底円筒状のばね座部材５７が収容されており、前記ダイヤフラムばね５２は、そのばね座部材５７と、前記ダイヤフラム８に中央部に固定される第２リテーナ４７との間に縮設される。而して、前記調整ねじ５５の回転操作によってばね座部材５７を進退作動せしめることができ、それによってダイヤフラムばね５２のばね荷重を調整することができる。

[0041] このような減圧弁６においては、ダイヤフラム８が、圧力作用室４９の圧力、即ち減圧室１８の圧力によりダイヤフラムばね５２のばね力に抗して制御圧力室５０側に撓むと、ダイヤフラムロッド３８が保持プレート４１を介して弁軸２７を引くことで、減圧用弁体１０が減圧用弁座２５に着座して閉弁し、また前記圧力作用室４９の圧力低下によってダイヤフラム８が圧力作用室４９側に撓むと、ダイヤフラムロッド３８が保持プレート４１を介して弁軸２７を押すことで、減圧用弁体１０が減圧用弁座２５から離座して開弁し、このような減圧用弁体１０の減圧用弁座２５に対する着座及び離座が繰り返されることにより、減圧室１８には、弁室３１からの高圧のガス燃料が減圧されて導かれることになる。

[0042] ところで、前述のように、ダイヤフラムロッド３８の連結孔４０には、前記保持プレート４１を減圧用弁体１０の開弁側に付勢するセットばね５８が縮設され、これにより、保持プレート４１の第１係止溝４２のセットばね５８側の内側面と係止リング４４、係止リング４４とダイヤフラムロッド３８の第２係止溝４３の減圧用弁体１０側の内側面がそれぞれ当接状態に保持されるので、ダイヤフラム８の弁軸２７に対する押し引き時、上記当接状態を

維持することができ、したがって異音の原因となる当接部の離間・当接の繰り返しの現象を防ぐことができる。しかも、ダイヤフラム 8 の動きに対する減圧用弁体 10 の応答遅れが無いので、調圧性能の向上にも寄与し得る。

[0043] また弁軸 27 の縮径軸部 27a と保持プレート 41 の係止凹部との間には半径方向の微小間隙が存在するので、その微小間隙によって弁軸 27 及びダイヤフラムロッド 38 間の同軸精度誤差を吸収することができ、減圧用弁体 10 の適正な閉弁状態を確保することができる。

[0044] さらに減圧用弁体 10 の閉弁状態では、ダイヤフラムロッド 38 の引き力により、第 2 縮径軸部 27c と保持プレート 41 との対向面が互いに当接状態となり、前述のように、それら対向面の一方に凸状の球面 59 が、他方に凹状のテーパ面 60 がそれぞれ形成されているので、これら球面 59 及びテーパ面 60 相互の頸振り作用により、ダイヤフラムロッド 38 の弁軸 27 に対する傾きをも吸収することができ、減圧用弁体 10 の適正な閉弁に寄与する。

[0045] 前記遮断弁 7 のソレノイド 9 は、中心孔 61 を有して合成樹脂により成形されるボビン 62 と、このボビン 62 に巻装されるコイル 63 と、前記ボビン 62 及び前記コイル 63 を被覆する合成樹脂製の被覆部 64 と、ボディ 5 における第 2 ボディ部材 13 の収容孔 15 内に一端部が挿入、固定されるとともに他端部が前記ボビン 62 の中心孔 61 の一端側に挿入される非磁性材料製のガイド筒 65 と、ガイド筒 65 の他端を塞いでこのガイド筒 65 に同軸に固着される固定コア 66 と、一端側を開放するとともに他端側を端壁部 67a で閉じた有底円筒状に形成されて前記ボビン 62、前記コイル 63 及び前記被覆部 64 を覆う磁性材料製のソレノイドハウジング 67 と、第 2 ボディ部材 13 における収容孔 15 のねじ孔部 15a に螺合される雄ねじが外周に刻設される円筒部 68a を一体に有して前記ソレノイドハウジング 67 の一端開口部を閉じるホルダ 68 と、前記固定コア 66 に対向して前記ガイド筒 65 内に摺動可能に嵌合される可動コア 69 と、前記固定コア 66 及び前記可動コア 69 間に縮設される戻しばね 70 とを備える。

- [0046] 前記ソレノイドハウジング67の端壁部67aには、前記ボビン62の中心孔61の他端側に嵌合される円筒部67bが一体に設けられており、その円筒部67b内に嵌合する前記固定コア66に、前記端壁部67aの中央部に挿通されるボルト72がねじ込まれる。また前記被覆部64には、前記ソレノイドハウジング67から外部に突出するカプラ部64aが一体に形成される。
- [0047] 前記ガイド筒65は、第2ボディ部材13における収容孔15のねじ孔部15aに一端部が同軸に挿入されるとともに他端部が前記ボビン62の中心孔61の一端側に嵌合される小径部65aと、この小径部65aよりも大径に形成されるとともに前記収容孔15の嵌合孔部15b内に嵌合されるようにして前記小径部65aの一端に同軸に連なる大径部65bとを一体に有して、第2ボディ部材13に固定される。
- [0048] このガイド筒65には、前記固定コア66の一端部を嵌合せしめるとともに前記可動コア69を同軸に挿入せしめる小径孔74と、その小径孔74よりも大径に形成されて前記大径部65bの一端に開口する大径孔75とが、前記大径部65bの軸方向中間部で同軸に連なるようにして形成される。
- [0049] しかも大径部65bの一端は、前記ハウジング28における保持部28aに第2内向き鏝部13bとは反対側から当接するものであり、ガイド筒65は第2内向き鏝部13bとの間に前記ハウジング28を挟持するようにして第2ボディ部材13に固定されることになり、前記嵌合孔部15bの内周に弾発的に接触する環状の第9シール部材76及び第2バックアップリング77が、前記大径部65bの外周に装着される。
- [0050] また前記ガイド筒65には、前記小径部65a及び前記大径部65bの連設部で第2内向き鏝部13bとは反対側に臨む環状の段部65cが形成されており、前記収容孔15のねじ孔部15aに螺合されるホルダ68における前記円筒部68aの一端は前記段部65cに当接する。したがって前記ホルダ68は、前記ガイド筒65の大径部65b及び前記ハウジング28の保持部28aを第2内向き鏝部13bとの間に挟持するようにして、前記収容孔

15の前記ダイヤフラム8とは反対側の端部のねじ孔部15aに螺合されることになる。

[0051] 而して、ボディ5の第2ボディ部材13に固定された状態にあるガイド筒65の他端部の前記固定コア66にボルト72を螺合して締めつけることで、前記ボビン62、前記コイル63及び前記被覆部64を覆うソレノイドハウジング67の一端開口部に、前記ボディ5の第2ボディ部材13に固定された前記ホルダ68が当接することになり、前記コイル63に通電したときに生じる磁束の磁路を前記ソレノイドハウジング67及び前記ホルダ68が形成することになる。

[0052] 前記遮断弁7は、遮断用弁体78と、その遮断用弁体78との所定範囲での相対移動を可能として遮断用弁体78に組付けられる副弁体79とを備えるものであり、前記副弁体79は、前記可動コア69の前記固定コア66とは反対側の端部に形成される。また前記遮断用弁体78は、第2ボディ部材13の收容孔15における嵌合孔部15b内に前記ダイヤフラム8とは反対側から挿入され、この遮断用弁体78内に前記減圧弁6の前記減圧用弁体10が同軸に收容される。

[0053] 前記遮断用弁体78は、前記ハウジング28の大径円筒部28b及び小径円筒部28cを同軸に覆う段付き円筒部78aと、この段付き円筒部78aの一端から半径方向外方に張り出して前記ハウジング28の前記保持部28aに第2内向き鏝部13bとは反対側から対向する鏝部78bと、中央部に前記段付き円筒部78aの中心軸線と同軸のパイロットポート80を有して前記段付き円筒部78aの他端部を閉じる端壁部78cとを一体に有して有底円筒状に形成されるものであり、この遮断用弁体78における前記端壁部78cの中央部外面には前記パイロットポート80の一部を形成する突部78dが前記固定コア66側に向けて一体に突設される。この遮断用弁体78の前記段付き円筒部78aは、前記ガイド筒65の小径孔74に同軸に挿入されており、前記鏝部78bは前記ガイド筒65の大径孔75内に同軸に配置される。

- [0054] 前記遮断用弁体 7 8 における鏑部 7 8 b には、前記ハウジング 2 8 における保持部 2 8 a の第 2 内向き鏑部 1 3 b とは反対側の面に対向するように環状の第 1 ゴムシール 8 1 が埋設され、その第 1 ゴムシール 8 1 を着座可能とした遮断用弁座 8 2 が、前記ボディ 5 の第 2 ボディ部材 1 3 とは別体にして第 2 ボディ部材に固定される別部材、図示例ではハウジング 2 8 に形成されるものであり、ハウジング 2 8 の保持部 2 8 a に第 1 ゴムシール 8 1 を着座させるようにして環状に突出した遮断用弁座 8 2 が形成される。
- [0055] ところで、第 9 シール部材 7 6 及びハウジング 2 8 の保持部 2 8 a 間でガイド筒 6 5 における大径部 6 5 b の外周には環状凹部 8 3 が設けられており、この環状凹部 8 3 に通じる入口通路 8 4 が第 2 ボディ部材 1 3 に設けられ、高圧のガス燃料を導く管路を接続して前記入口通路 8 4 に通じさせるための接続部材 8 5 が第 2 ボディ部材 1 3 の側面に取付けられる。
- [0056] 前記ガイド筒 6 5 の大径部には前記環状凹部 8 3 を大径孔 7 5 に通じさせる複数の第 1 連通孔 8 6 … が設けられ、前記ハウジング 2 8 における大径円筒部 2 8 b には前記減圧弁 6 の前記弁室 3 1 に通じる複数の第 2 連通孔 8 7 … が設けられる。而して、前記入口通路 8 4、前記環状凹部 8 3、第 1 連通孔 8 6 … 及び第 2 連通孔 8 7 … は、高圧のガス燃料を前記減圧弁 6 側に導く高圧通路 8 8 を構成するものであり、遮断弁 7 の前記遮断用弁体 7 8 及び前記遮断用弁座 8 2 は、前記高圧通路 8 8 の途中である第 1 及び第 2 連通孔 8 6 …、8 7 … 間に介在して配置される。
- [0057] 前記遮断用弁体 7 8 及び前記副弁体 7 9 の一方、図示例では前記副弁体 7 9 に遮断用弁体 7 8 及び副弁体 7 9 の中心軸線と同軸の凹部 9 0 が設けられ、その凹部 9 0 に挿入される挿入部 9 1 が前記遮断用弁体 7 8 及び前記副弁体 7 9 の他方、この実施の形態では遮断用弁体 7 8 に設けられ、遮断用弁体 7 8 の段付き円筒部 7 8 a の一部及び前記端壁部 7 8 c が前記挿入部 9 1 として前記凹部 9 0 に挿入される。而して、副弁体 7 9 及び遮断用弁体 7 8 間にはパイロット弁室 9 2 が形成され、入口通路 8 4 に環状凹部 8 3 を介して通じている第 1 連通孔 8 6 … を前記パイロット弁室 9 2 に通じさせる第 1 通

路 9 3 が前記ガイド筒 6 5 及び前記遮断用弁体 7 8 間に形成され、ハウジング 2 8 及び前記遮断用弁体 7 8 間には、前記弁室 3 1 に通じる第 2 連通孔 8 7 …を前記パイロットポート 8 0 に通じさせる第 2 通路 9 4 が形成される。

[0058] 前記凹部 9 0 の閉塞端中央部に位置するようにして第 2 ゴムシール 9 5 が副弁体 7 9 に埋設されており、前記遮断用弁体 7 8 の前記挿入部 9 1 における前記突部 7 8 d に第 2 ゴムシール 9 5 が当接して前記パイロットポート 8 0 を閉じる状態（図 1 の状態）と、第 2 ゴムシール 9 5 が前記突部 7 8 d から離隔して前記パイロットポート 8 0 を開く状態とを、前記ソレノイド 9 の非通電及び通電に応じて切り換えるようにして前記可動コア 6 9、即ち副弁体 7 9 が作動する。

[0059] 前記凹部 9 0 の内周及び前記挿入部 9 1 の外周の一方、この実施の形態では前記挿入部 9 1 の外周に設けられる環状溝 9 7 に、外力の作用に応じて拡張するように弾性変形し得る C 形のリング 9 8 が外力の非作用時には前記環状溝 9 7 から外側方に一部を突出させるようにして装着される。また前記凹部 9 0 の内周及び前記挿入部 9 1 の外周の他方、図示例では前記凹部 9 0 の開口端内周に、前記挿入部 9 1 を前記凹部 9 0 に挿入して前記遮断用弁体 7 8 及び前記副弁体 7 9 を相互に組付ける際に前記外力を前記リング 9 8 に加えてこのリング 9 8 を乗り越える係合突起 9 9 が、半径方向内方に突出するようにして突設される。

[0060] しかも前記遮断用弁体 7 8 及び前記副弁体 7 9 の相互組み付け状態での前記リング 9 8 及び前記係合突起 9 9 の相対位置は、前記ソレノイド 9 が非通電状態にあって非作動状態にある前記副弁体 7 9 が図 1 で示すように前記パイロットポート 8 0 を閉じた状態では、前記遮断用弁体 7 8 及び前記副弁体 7 9 の移動方向に沿う隙間を前記リング 9 8 及び前記係合突起 9 9 間に生じさせるものの、前記ソレノイド 9 が通電状態にあって前記パイロットポート 8 0 を開く側に前記副弁体 7 9 が移動したときには、前記パイロットポート 8 0 が開いた後で、前記係合突起 9 9 が前記リング 9 8 に係合して前記遮断用弁体 7 8 を開弁位置側に移動せしめるように設定される。

- [0061] しかも前記係合突起 99 には、前記遮断用弁体 78 及び前記副弁体 79 を相互に組付けるべく前記挿入部 91 を前記凹部 90 に挿入する際に前記挿入部 91 の前進に応じて前記環状溝 97 に収容される方向の外力を C 形の前記リング 98 に作用せしめるテーパ部 99a が形成される。
- [0062] このような遮断弁 7 では、エンジンの停止時にはコイル 63 への非通電により、可動コア 69 が戻しばね 70 のばね力により固定コア 66 から離反する方向に移動し、図 2 で示すように、遮断用弁体 78 の第 1 ゴムシール 81 が遮断用弁座 82 に着座して第 1 及び第 2 連通孔 86…、87…間が遮断されるとともに、副弁体 79 の第 2 ゴムシール 95 が突部 78d に当接してパイロットポート 80 を閉じることでパイロット弁室 92 及び第 2 通路 94 間も遮断され、高圧のガス燃料の弁室 31 側への供給が停止される。
- [0063] 一方、エンジンの運転開始時に、コイル 63 が通電されると、先ず可動コア 69 が副弁体 79 の第 2 ゴムシール 95 をパイロットポート 80 を形成する突部 78d から離隔させるだけ固定コア 66 側に移動し、第 2 連通孔 87…を介して弁室 31 に通じている第 2 通路 94 がパイロットポート 80 を介してパイロット弁室 92 に連通することになる。これにより、入口通路 84 から環状凹部 83、第 1 連通孔 86…、第 1 通路 93 及びパイロット弁室 92 を経てパイロットポート 80 に高圧のガス燃料が徐々に流れることになる。この結果、遮断用弁体 78 に両側から作用している圧力の差が小さくなる。
- [0064] 而して、ソレノイド 9 の駆動力が前記遮断用弁体 78 に作用している差圧に基づく閉弁方向の力に打ち勝ったときに、係合突起 99 を前記リング 98 に係合することで前記遮断用弁体 78 に連結される副弁体 79、即ち可動コア 69 が固定コア 66 側にさらに移動して、遮断用弁体 78 の第 1 ゴムシール 81 が遮断用弁座 82 から離座し、高圧通路 88 から弁室 31 側にガス燃料が流れることになる。
- [0065] 次に、図 4 に示す本発明の第 2 実施形態について説明する。

第 2 の実施の形態

[0066] この第2実施形態では、ダイヤフラムロッド38及び弁軸27を相互に連結する連結機構39において、弁軸27の第2拡張軸部27cの外端に、それより小径の短軸部27dが同軸に連設される一方、ダイヤフラムロッド38の連結孔40におけるばね座孔40aが弁軸27の第2拡張軸部27cと略同径に形成され、圧縮状態のセットばね58の一端部をばね座孔40aに受容位置決めさせると共に、その他端部を短軸部27dの外周に嵌合しつつ、短軸部27dに連なる第2拡張軸部27cの外端に支承させる。その結果、セットばね58は、弁軸27を介して保持プレート41を減圧用弁体10の開弁側に付勢することになる。その他の構成は、前実施形態と同様であるので、図4中、前実施形態と対応する部分には同一の参照符号を付して、重複する説明を省略する。

[0067] この第2実施形態によれば、セットばね58の付勢力により、ダイヤフラム8側の拡張軸部と保持プレート41との対向面、即ち球面59及びテーパ面60を、常に当接状態に保持することができ、また前記実施形態と同様に保持プレート41の第1係止溝42のセットばね58側の内側面と係止リング44、係止リング44とダイヤフラムロッド38の第2係止溝43の減圧用弁体10側の内側面をそれぞれ常に当接状態に保持することができ、ダイヤフラムロッド38の押し引きに拘らず、連結機構39においてガタによる異音の発生を、より確実に防ぐことができると共に、減圧用弁体10の適正な閉弁姿勢を確保することができる。

[0068] 以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨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。

請求の範囲

[請求項1]

高圧室（３１）及び減圧室（１８）間を連通する弁孔（２４）を有する弁座部材（２６）と、この弁座部材（２６）と協働して前記弁孔（２４）を開閉する減圧用弁体（１０）と、この減圧用弁体（１０）の一端に連設される弁軸（２７）に連結機構（３９）を介して連結されるダイヤフラムロッド（３８）と、このダイヤフラムロッド（３８）に結合されて制御圧力室（５０）及び圧力作用室（４９）間を仕切るように配設されるダイヤフラム（８）とを備え、前記圧力作用室（４９）は前記減圧室（１８）に連通され、前記ダイヤフラム（８）は、前記制御圧力室（５０）側へ変位するときには、前記弁軸（２７）を引いて前記減圧用弁体（１０）を前記弁座部材（２６）に着座させ、前記圧力作用室（４９）側へ変位するときには、前記弁軸（２７）を押して前記減圧用弁体（１０）を前記弁座部材（２６）から離座させる減圧弁であって、

前記連結機構（３９）を、前記ダイヤフラムロッド（３８）に設けられて前記弁座部材（２６）側に開口する有底の連結孔（４０）と、前記弁軸（２７）に設けられる縮径軸部（２７ａ）及び、この縮径軸部（２７ａ）よりも大径で、その軸方向両側に配置される第１及び第２拡径軸部（２７ｂ、２７ｃ）と、前記縮径軸部（２７ａ）の外径よりも大きく且つ前記両拡径軸部（２７ｂ、２７ｃ）の外径より小なる幅を有すると共に、一側方に開口して前記縮径軸部（２７ａ）を緩く挿入する係止凹部（４１ａ）を有して前記連結孔（４０）に嵌装される保持プレート（４１）と、前記保持プレート（４１）の外周面に設けられる円弧状の第１係止溝（４２）及び、この第１係止溝（４２）に対応して前記連結孔（４０）の内周に設けられる環状の第２係止溝（４３）に、前記弁軸（２７）の半径方向に沿う拡径を可能として係合する係止リング（４４）とで構成したものにおいて、

前記連結孔（４０）に、前記保持プレート（４１）を前記減圧用弁

体（１０）の開弁側に付勢するセットばね（５８）を縮設したことを特徴とする減圧弁。

[請求項２]

高圧室（３１）及び減圧室（１８）間を連通する弁孔（２４）を有する弁座部材（２６）と、この弁座部材（２６）と協働して前記弁孔（２４）を開閉する減圧用弁体（１０）と、この減圧用弁体（１０）の一端に一体的に連設される弁軸（２７）に連結機構（３９）を介して連結されるダイヤフラムロッド（３８）と、このダイヤフラムロッド（３８）に結合されて制御圧力室（５０）及び圧力作用室（４９）間を仕切るように配設されるダイヤフラム（８）とを備え、前記圧力作用室（４９）は前記減圧室（１８）に連通され、前記ダイヤフラム（８）が前記制御圧力室（５０）側へ変位するときは、前記弁軸（２７）を牽引して前記減圧用弁体（１０）を前記弁座部材（２６）に着座させ、同ダイヤフラム（８）が前記圧力作用室（４９）側へ変位するときは、前記弁軸（２７）を押圧して前記減圧用弁体（１０）を前記弁座部材（２６）から離座させるようにした減圧弁であって、

前記連結機構（３９）を、前記ダイヤフラムロッド（３８）に設けられて前記弁座部材（２６）側に開口する有底の連結孔（４０）と、前記弁軸（２７）に設けられる縮径軸部（２７ａ）及び、この縮径軸部（２７ａ）よりも大径で、その軸方向両側に配置される第１及び第２拡径軸部（２７ｂ、２７ｃ）と、前記縮径軸部（２７ａ）の外径よりも大きく且つ前記両拡径軸部（２７ｂ、２７ｃ）の外径より小なる幅を有すると共に、一側方に開口して前記縮径軸部（２７ａ）を緩く挿入する係止凹部（４１ａ）を有して前記連結孔（４０）に嵌装される保持プレート（４１）と、前記保持プレート（４１）の外周面に設けられる円弧状の第１係止溝（４２）及び、この第１係止溝（４２）に対応して前記連結孔（４０）の内周に設けられる環状の第２係止溝（４３）に、前記弁軸（２７）の半径方向に沿う拡径を可能として係合する係止リング（４４）とで構成したものにおいて、

前記連結孔（４０）に、前記弁軸（２７）を前記減圧用弁体（１０）の開弁側に付勢するセットばね（５８）を縮設したことを特徴とする減圧弁。

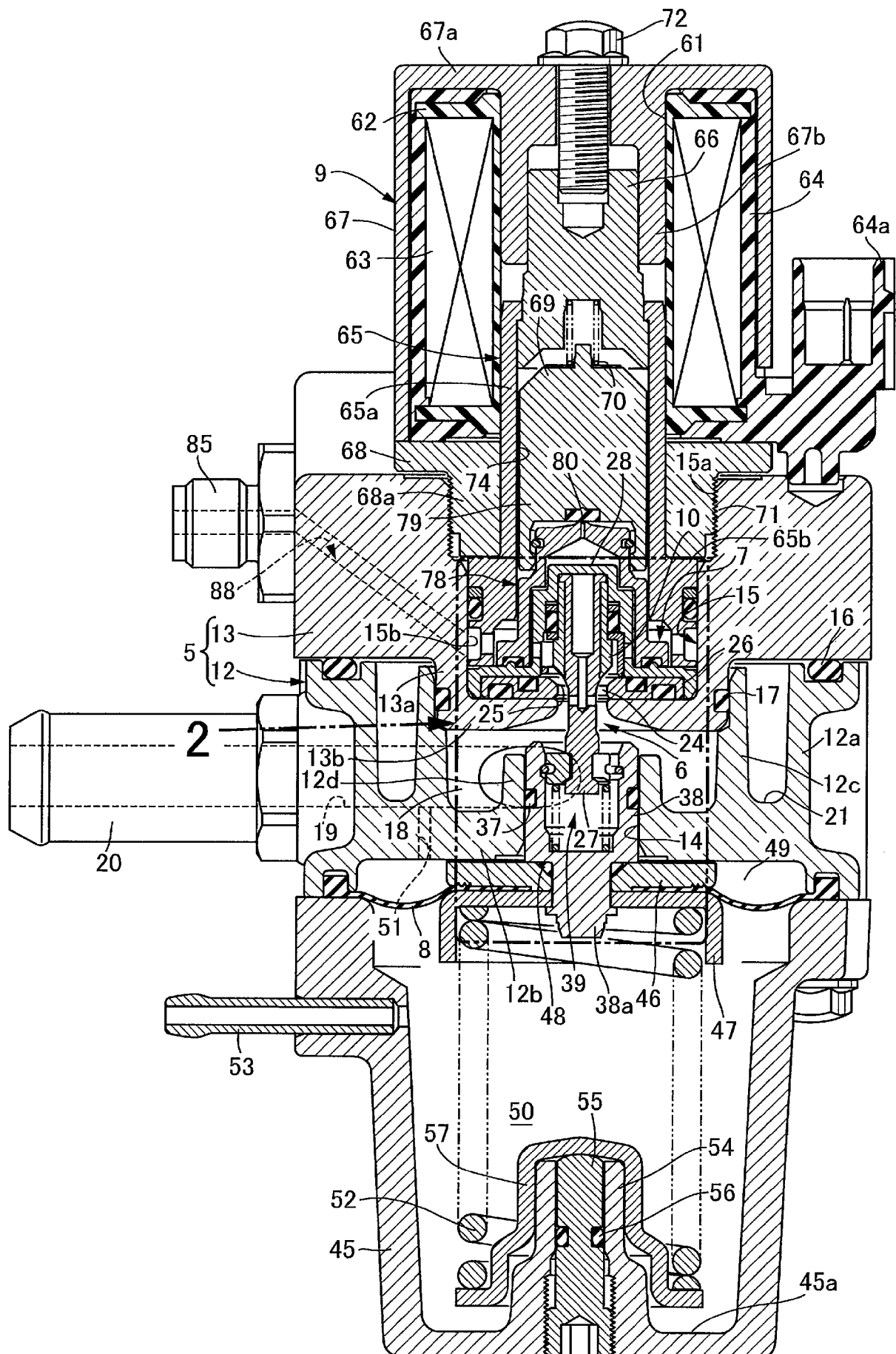
[請求項３] 請求項１又は２記載の減圧弁において、

前記弁軸（２７）の、前記ダイヤフラムロッド（３８）側の第２拡張軸部（２７ｃ）と前記保持プレート（４１）との互いに当接する一方の端面を凸状の球面（５９）に、他方の端面を凹状のテーパ面（６０）にそれぞれ形成したことを特徴とする減圧弁。

[請求項４] 請求項１又は２記載の減圧弁において、

前記連結孔（４０）を、前記セットばね（５８）の端部を受容して位置決めするばね座孔（４０ａ）と、このばね座孔（４０ａ）よりも大径でそれと同軸に配置され、前記保持プレート（４１）が嵌合される嵌合孔（４０ｃ）と、これらばね座孔（４０ａ）及び嵌合孔（４０ｃ）間に接続するようにテーパ状をなし、前記セットばね（５８）を嵌合孔（４０ｃ）からばね座孔（４０ａ）へと誘導するばねガイド孔（４０ｂ）とで構成したことを特徴とする減圧弁。

[図1]



[図3]

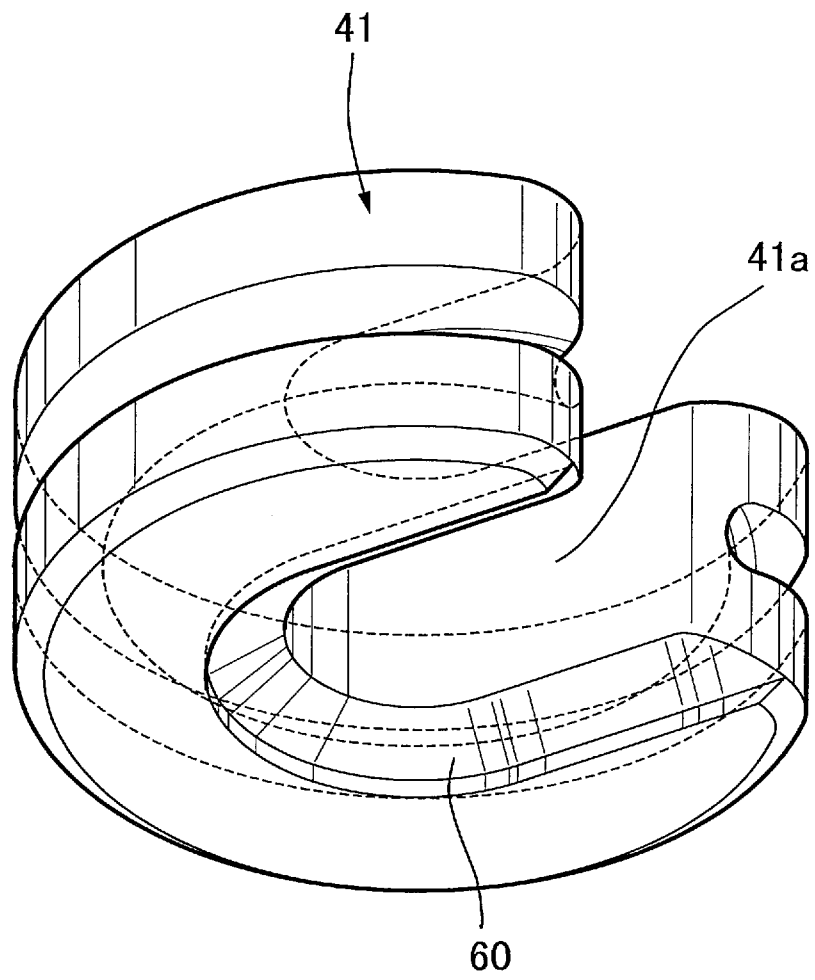


Fig. 1 is a detailed cross-sectional view of a mechanical assembly. The diagram shows a central vertical shaft (27) passing through a housing (10). The shaft has a central bore (35) and a lower section (27b) with a shoulder (27a). The housing (10) has a top flange (28) with a central bore (35) and a lower section (26) with a shoulder (29). The shaft is secured by a nut (15) and a washer (12) at the bottom. The housing is secured by a nut (15) and a washer (12) at the bottom. The assembly is shown in a cross-sectional view with various components labeled with numbers.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067097

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D16/06(2006.01)i, F02M21/02(2006.01)i, F02M37/00(2006.01)i, F16K17/30(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05D16/06, F02M21/02, F02M37/00, F16K17/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-76424 A (Kehin Corp.), 14 April 2011 (14.04.2011), entire text; all drawings & US 2012/0175545 A1 & EP 2484947 A1 & WO 2011/040209 A1 & CA 2774068 A & CN 102575785 A & KR 10-2012-0076363 A	1-4
A	JP 2011-158052 A (Kehin Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 July, 2013 (05.07.13)

Date of mailing of the international search report
16 July, 2013 (16.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/067097

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 042376/1973 (Laid-open No. 143839/1974) (Rinnai Corp.), 11 December 1974 (11.12.1974), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2010-176643 A (Kehin Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), entire text; all drawings & US 2011/0277854 A1 & EP 2392984 A1 & WO 2010/087476 A1 & CA 2751240 A & CN 102301299 A & KR 10-2011-0122155 A	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 128787/1975 (Laid-open No. 42323/1977) (Tokico, Ltd.), 25 March 1977 (25.03.1977), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G05D16/06(2006.01)i, F02M21/02(2006.01)i, F02M37/00(2006.01)i, F16K17/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G05D16/06, F02M21/02, F02M37/00, F16K17/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-76424 A (株式会社ケーヒン) 2011.04.14, 全文、全図 & US 2012/0175545 A1 & EP 2484947 A1 & WO 2011/040209 A1 & CA 2774068 A & CN 102575785 A & KR 10-2012-0076363 A	1 - 4
A	JP 2011-158052 A (株式会社ケーヒン) 2011.08.18, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川東 孝至

3 U

4 1 3 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 48-042376 号(日本国実用新案登録出願公開 49-143839 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (リンナイ株式会社) 1974.12.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2010-176643 A (株式会社ケーヒン) 2010.08.12, 全文、全図 & US 2011/0277854 A1 & EP 2392984 A1 & WO 2010/087476 A1 & CA 2751240 A & CN 102301299 A & KR 10-2011-0122155 A	1 - 4
A	日本国実用新案登録出願 50-128787 号(日本国実用新案登録出願公開 52-42323 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (トキコ株式会社) 1977.03.25, 全文、全図 (ファミリーなし)	1 - 4