

(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
2011年4月7日(07.04.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/040209 A1

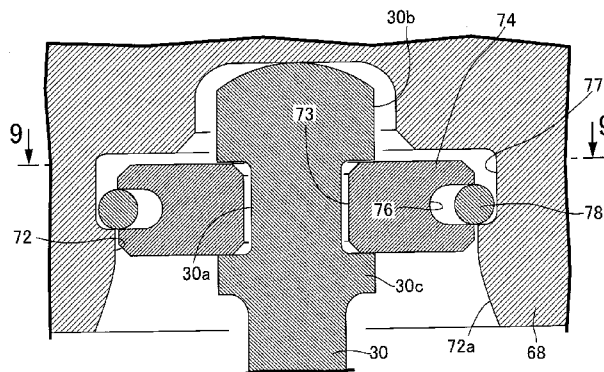
- (51) 国際特許分類:
F16K 17/04 (2006.01) *F16K 7/12* (2006.01)
F02M 21/06 (2006.01) *G05D 16/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/065607
- (22) 国際出願日: 2010年9月10日(10.09.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-227905 2009年9月30日(30.09.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ケーヒン (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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 山本 博暁 (YAMAMOTO Hiroaki) [JP/JP]; 〒9811505 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 Miyagi (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 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, 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, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

[続葉有]

(54) Title: VALVE SHAFT CONNECTION STRUCTURE FOR PRESSURE REDUCING VALVE AND METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 減圧弁の弁軸連結構造および方法

[図8]



(57) Abstract: A valve shaft connection structure for a pressure reducing valve is such that an insertion recess (72) which opens toward a valve mechanism is provided coaxially with a diaphragm rod (68); that at one end of a valve shaft (30), there are provided a reduced diameter shaft section (30a) and a pair of expanded diameter sections (30b, 30c), the diameters of the pair of expanded diameter sections (30b, 30c) being larger than that of the reduced diameter shaft section (30a), and each of the pair of expanded diameter sections (30b, 30c) being located at one of the two shaft longitudinal ends of the reduced diameter shaft section (30a); that a holding plate (74) which has an engagement recess (73) that opens toward one side and which is formed in such a way as to have an approximately U-shaped cross section, is inserted into the insertion recess (72), with the reduced diameter shaft section (30a) loosely inserted into the engagement recess (73); and that there is engaged an engagement ring (78) with a first engagement groove (76) which is arc-shaped and is provided around the outer circumference of the holding plate (74) and with a second engagement groove (77) which is annular and is provided around the inner circumference of the insertion recess (72), the aforementioned engagement ring (78) being permitted to expand and shrink along the radial direction of the valve shaft (30). Due to the above, it is possible to connect the valve shaft (30)

[続葉有]

WO 2011/040209 A1



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, 添付公開書類:
SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

to the diaphragm rod (68) under a simple configuration with low production cost, while permitting inclination of a diaphragm with respect to a plane perpendicular to the valve shaft direction, as well as mispositioning of the diaphragm center and the valve body shaft center.

(57) 要約: 減圧弁の弁軸連結構造において、弁機構側に開放した挿入凹部 (72) がダイヤフラムロッド (68) に同軸に設けられ、弁軸 (30) の一端部に、縮径軸部 (30a) と、該縮径軸部 (30a) の軸方向両側で縮径軸部 (30a) よりも大径となる一对の拡径軸部 (30b, 30c) とが設けられ、一側方に開く係合凹部 (73) を有して横断面略 U 字状に形成される保持プレート (74) が、係合凹部 (73) に縮径軸部 (30a) を緩く挿入せしめ状態で挿入凹部 (72) に挿入され、保持プレート (74) の外周に設けられる円弧状の第 1 係合溝 (76) ならびに挿入凹部 (72) の内周に設けられる環状の第 2 係合溝 (77) に、弁軸 (30) の半径方向に沿う拡縮を可能とした係合リング (78) が係合される。これにより、弁軸方向と直角な面に対するダイヤフラムの傾き、ならびにダイヤフラム側心および弁体側の軸心のずれを許容しつつ、製造コストを安価とした単純な構造で弁軸をダイヤフラムロッドに連結することが可能となる。

明 細 書

発明の名称：減圧弁の弁軸連結構造および方法

技術分野

- [0001] 本発明は、ボディに收容された弁機構の弁体に同軸に結合される弁軸を、ダイヤフラムの中央部に結合されたダイヤフラムロッドに連結するための減圧弁の弁軸連結構造および方法の改良に関する。

背景技術

- [0002] 弁機構の弁体に同軸に結合された弁軸がダイヤフラムの中央部に連結されるようにした減圧弁が、特許文献１で既に知られている。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献１：日本特開２００２－１８０９０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0004] ところが上記特許文献１開示のものでは、弁軸に、Ｏリング、第１リテーナ、ダイヤフラム、第２リテーナおよびワッシャが順次積み上げられ、弁軸のセンタにナットを螺合して締め付けることでダイヤフラムに弁軸を連結するようにしており、このような連結構造では、弁軸方向と直角な面に対するダイヤフラムの傾き、ならびにダイヤフラム側の軸心および弁体側の軸心のずれが許容されず、厳密な寸法管理が必要である。そこで、本出願人は、弁体に結合された弁軸の一端部に設けられたＴ字状の係合部を、前記ダイヤフラムロッドに挿入されるとともにＣ形の係合リングを用いて固定される挿入部材に設けられたＴ字状の係合溝に緩く係合するようにして、弁軸をダイヤフラムロッドに連結するようにした減圧弁を既に出願（日本特願２００９－１１２８０８号）しており、そのような連結構造によれば、厳密な寸法管理を不要とした単純かつ確実な構造で弁軸のダイヤフラムロッドへの連結が可能である。

[0005] しかるに弁軸の一端部のＴ字状の係合部を係合させるために挿入部材に設けられたＴ字状の係合溝は、挿入部材の中心軸線と直交する方向で挿入部材の一部を切除して形成されるとともに挿入部材の中心軸線に対して非対称である凹部を備える複雑な形状のものであり、安価である旋盤加工で形成することができず、コスト高となっている。

[0006] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、弁軸方向と直角な面に対するダイヤフラムの傾き、ならびにダイヤフラム側の軸心および弁体側の軸心のずれを許容しつつ、製造コストを安価とした単純な構造で弁軸をダイヤフラムロッドに連結し得るようにした連結構造、ならびにそのような連結構造を用いて組立性を高めた連結方法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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明は、ボディに收容された弁機構の弁体に同軸に結合される弁軸を、ダイヤフラムの中央部に結合されたダイヤフラムロッドに連結するための減圧弁の弁軸連結構造において、前記弁機構側に開放した挿入凹部がダイヤフラムロッドに同軸に設けられ、前記弁軸の一端部に、縮径軸部と、該縮径軸部の軸方向両側で縮径軸部よりも大径となる一対の拡径軸部とが設けられ、前記縮径軸部の外径よりも大きくかつ前記両拡径軸部の外径よりも小さな幅を有して一側方に開く係合凹部を有して横断面略Ｕ字状に形成される保持プレートが、前記係合凹部に前記縮径軸部を緩く挿入せしめることで前記弁軸の一端部を軸方向相対移動を不能として保持した状態で前記挿入凹部に挿入され、前記保持プレートの外周に設けられる円弧状の第１係合溝ならびに第１係合溝に対応して前記挿入凹部の内周に設けられる環状の第２係合溝に、前記弁軸の半径方向に沿う拡縮を可能とした係合リングが係合されることで前記保持プレートおよび前記ダイヤフラムロッドが連結されることを第１の特徴とする。

[0008] また本発明は、第１の特徴の構成に加えて、略Ｃ字状の前記係合リングが、該係合リングの開口端を前記係合凹部の一側開口端からずれた位置に配置するようにして、第１係合溝および第２係合溝に係合されることを第２の特

徴とする。

- [0009] さらに本発明は、第 1 または第 2 の特徴の減圧弁の弁軸連結構造を用いて弁軸をダイヤフラムロッドに連結するにあたって、別体である第 1 リテーナを前記ダイヤフラムの一面中央部との間に挟むダイヤフラムロッドもしくは前記ダイヤフラムの一面中央部に当接する第 1 リテーナを一体に有するダイヤフラムロッドに、前記ダイヤフラムならびに該ダイヤフラムの他面中央部に当接する第 2 リテーナを貫通する軸部を同軸に設けておき、該軸部をかしめて第 2 リテーナに係合することで前記ダイヤフラム、第 1 リテーナ、第 2 リテーナおよび前記ダイヤフラムロッドを少なくとも含んで予め組み立てたダイヤフラム集合体の前記ダイヤフラムロッドに、前記保持プレートおよび前記係合リングを用いて前記弁軸の一端部を連結することを第 3 の特徴とする。

発明の効果

- [0010] 本発明の第 1 の特徴によれば、弁軸の一端部に、縮径軸部と、該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が設けられ、弁機構側に開放してダイヤフラムロッドの同軸に設けられる挿入凹部に、一側方に開く係合凹部を有して横断面略 U 字状に形成される保持プレートが係合凹部に縮径軸部を緩く挿入せしめることで弁軸の一端部を保持しつつ挿入され、保持プレートの外周に設けられる円弧状の第 1 係合溝と、挿入凹部の内周に設けられる環状の第 2 係合溝とに係合リングに係合されることで保持プレートおよびダイヤフラムロッドが連結されるので、加工容易であって製造コストを安価としたダイヤフラムロッドおよび保持プレートを用いた単純な構造で、弁軸方向と直角な面に対するダイヤフラムの傾き、ならびにダイヤフラム側の軸心および弁体側の軸心のずれを許容しつつ、弁軸をダイヤフラムロッドに連結することができる。
- [0011] 本発明の第 2 の特徴によれば、保持プレートが弁軸から外れることがないようにしてダイヤフラムロッドおよび弁軸を連結することができるので、組立が容易となる。

[0012] さらに本発明の第3の特徴によれば、ダイヤフラムロッドに同軸に設けてダイヤフラムならびにダイヤフラムの他面中央部に当接する第2リテーナを貫通する軸部をかしめて第2リテーナに係合することで、ダイヤフラム、第1リテーナ、第2リテーナおよびダイヤフラムロッドを少なくとも含むダイヤフラム集合体を予め組み立てるので、減圧弁の製造にあたってダイヤフラム集合体をかしめによって予め大量に組み立てておき、そのダイヤフラム集合体のダイヤフラムロッドに、保持プレートおよび係合リングを用いて弁軸の一端部を連結することで、弁軸方向と直角な面に対するダイヤフラムの傾き、ならびにダイヤフラム側の軸心および弁体側の軸心のずれを許容しつつ、減圧弁の組み立てを容易とすることができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1] 図1はLPG燃料用減圧弁の縦断面図である。（第1実施例）
- [図2] 図2はLPG燃料用減圧弁の図1とは切断面を異ならせた縦断面図である。（第1実施例）
- [図3] 図3はLPG燃料用減圧弁の斜視図である。（第1実施例）
- [図4] 図4は図1の4矢示部拡大図である。（第1実施例）
- [図5] 図5はPTCヒータユニットの斜視図である。（第1実施例）
- [図6] 図6は内側ケースへのPTC保持部材およびPTC素子の組付け過程を順次示す斜視図である。（第1実施例）
- [図7] 図7は通電部側集合体の組付け過程を順次示す図である。（第1実施例）
- [図8] 図8は図2の8矢部拡大図である。（第1実施例）
- [図9] 図9は図8の9-9線断面図である。（第1実施例）
- [図10] 図10は図2の10-10線拡大断面図である。（第1実施例）
- [図11] 図11はボディからガス通路用カバー部材を取り外した状態での斜視図である。（第1実施例）
- [図12] 図12はボディから加熱流体通路カバー部材取り外した状態での斜視図である。（第1実施例）

[図13] 図 1 3 は低圧ガス通路内の複数の通路室の配列および連通状態を模式的に示す斜視図である。（第 1 実施例）

[図14] 図 1 4 は低圧ガス通路内の複数の通路室の配列および連通状態を模式的に示す平面図である。（第 1 実施例）

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態について、図 1 ～図 1 4 を参照しながら説明する。

実施例 1

[0015] 先ず図 1 および図 2 において、この L P G 燃料用減圧弁は、L P G 燃料を減圧してエンジン（図示せず）に供給するためのものであり、弁機構 1 5 と、該弁機構 1 5 を開閉駆動するためのダイヤフラム 1 6 とを備える。

[0016] 図 3 を併せて参照して、弁機構 1 5 の弁ハウジング 2 1 は、ボディ 1 7 と、該ボディ 1 7 の一面に締結されるガス通路用カバー部材 1 8 と、前記ボディ 1 7 の他面に締結される加熱流体通路用カバー部材 1 9 と、前記ボディ 1 7 に螺合される弁座部材 2 0 （図 1 および図 2 参照）とで構成され、前記ダイヤフラム 1 6 の周縁部を前記ガス通路用カバー部材 1 8 との間に挟持するダイヤフラムカバー 2 2 と、前記ボディ 1 7、ガス通路用カバー部材 1 8 および加熱流体通路用カバー部材 1 9 とは複数ずつのボルト 2 3 …およびナット 2 4 …で共締めされる。

[0017] 前記弁機構 1 5 は、ボディ 1 7 に收容されるものであり、高圧ガス通路 2 5 に通じる弁室 2 6 に臨むとともに弁孔 2 7 を中央部に開口させた弁座 2 8 に着座可能な弁体 2 9 と、弁座 2 8 よりも下流側のガス圧力に応じて作動するダイヤフラム 1 6 に連結されて弁体 2 9 に連なる弁軸 3 0 とを有する。

[0018] 前記ボディ 1 7 には、該ボディ 1 7 の中央部に配置される円筒部 1 7 a が設けられ、該円筒部 1 7 a には、一端をボディ 1 7 の一面側に開放するとともに他端を端壁 3 2 で閉じた有底の取付け孔 3 1 が、端壁 3 2 側に向かうにつれて段階的に小径となる段付き形状で設けられる。

[0019] 前記弁座部材 2 0 は、半径方向内方に張り出す鏑部 2 0 a を一端に有して

円筒状に形成されており、前記鏝部 20 a の中央に、弁孔 27 を中央部に開口させた環状の弁座 28 が形成される。この弁座部材 20 は、ボディ 17 に螺合することで前記取付け孔 31 の軸方向中間部に挿入、固定され、弁座部材 20 の外周には前記取付け孔 31 の軸方向中間部内面に弾発的に接触する環状の第 1 シール部材 33 が装着される。

[0020] また前記取付け孔 31 の他端を閉じる前記端壁 32 には、一端を前記弁座部材 20 の軸方向中間部に対応する位置に配置して前記円筒部 17 a 内の中央部に配置される中央円筒部 17 b の他端が一体に連設されており、この中央円筒部 17 b の内径よりも小径である有底のガイド孔 34 が、中央円筒部 17 b に同軸に連なるようにして前記端壁 32 に設けられる。

[0021] 前記中央円筒部 17 b には、半径方向外方に張り出す鏝部 29 a を一端に有する弁体 29 が摺動可能に嵌合され、該弁体 29 の外周に摺接する環状の第 2 シール部材 35 が前記中央円筒部 17 b の一端寄り内面に装着され、第 2 シール部材 35 の中央円筒部 17 b からの離脱を阻止する環状のリテーナ 36 が中央円筒部 17 b の開口端に嵌合、固定され、鏝部 29 a が前記リテーナ 36 に当接することで弁体 29 の弁座 28 から離反する側への移動端が規制される。

[0022] ところで前記弁体 29 は、ダイヤフラム 16 によって軸方向に駆動されるのであるが、ダイヤフラム 16 の作動に対する弁体 29 の追従性を高めるために、前記中央円筒部 17 b 内で前記端壁 32 および前記弁体 29 間には、前記鏝部 29 a を前記弁座 28 に近接させる側に前記弁体 29 を付勢するコイル状のばね 37 が縮設され、このばね 37 のセット荷重は、弁体 29 をダイヤフラム 16 に追従させるだけのごく小さな値に設定される。また前記鏝部 29 a には、前記弁座 28 に着座し得る環状の第 3 シール部材 38 が装着される。

[0023] 前記弁体 29 には、該弁体 29 を同軸に貫通する弁軸 30 の中間部が結合されており、この弁軸 30 の一端側は前記弁孔 27 を緩く貫通して前記ダイヤフラム 16 に連結され、弁軸 30 の他端部は前記ガイド孔 34 に摺動可能

に嵌合される。

[0024] 而して前記円筒部 17 a の中間部に気密に挿入、固定される弁座部材 20 と、前記端壁 32 との間で前記中央円筒部 17 b の周囲に弁室 26 が形成される。一方、ボディ 17 には、該ボディ 17 の側面に開口する入口側接続孔 40 と、該入口側接続孔 40 の内端に一端を開口するとともに他端を前記弁室 26 に通じさせる高圧ガス通路 25 とが設けられる。

[0025] 図 4 および図 5 を併せて参照して、前記入口側接続孔 40 に対応する位置で前記ボディ 17 の側面には、PTC ヒータユニット 41 が付設される。

[0026] PTC ヒータユニット 41 は、前記ボディ 17 の側面に締結される金属製の内側ケース 42 と、該内側ケース 42 の外周に配置される複数個たとえば 6 個の PTC 素子 43、43…と、通電部材 44 および筒状の外側ケース 45 を有するとともに前記 PTC 素子 43、43…を内側ケース 42 との間に挟んで内側ケース 42 を覆う通電部側集合体 48 とから成る。

[0027] 図 6 を併せて参照して、前記内側ケース 42 は、前記ボディ 17 の入口側接続孔 40 の内周に面一に連なる内周面を有するベース筒部 42 a と、該ベース筒部 42 a の一端から半径方向内方に張り出す内向き鰐部 42 b と、内向き鰐部 42 b の内周に連なって軸方向外方に突出する接続筒部 42 c と、前記ベース筒部 42 a の他端から半径方向外側方に張り出すフランジ部 42 d とを一体に有し、前記フランジ部 42 d がボディ 17 の側面との間に環状の第 4 シール部材 49 を介在させるようにして複数のボルト 50…で前記ボディ 17 に締結され、前記ベース筒部 42 a は、着脱可能として前記ボディ 17 に直接接続されることになる。

[0028] 前記ベース筒部 42 a の外周面は、平板状である PTC 素子 43、43…を当接、支持するための平坦な複数個たとえば 6 個の支持面 51、51…を形成するようにして多角形状たとえば六角形状に形成されるものであり、ベース筒部 42 a の外周面に配置される複数の前記 PTC 素子 43、43…もベース筒部 42 a の軸線に沿う方向から見て多角形状に配置されることになる。

- [0029] また前記支持面 5 1, 5 1…は、前記ベース筒部 4 2 a の軸方向一端側に向かうにつれてベース筒部 4 2 a の中心に近づくように傾斜した傾斜面として形成される。すなわち図 4 で示すように、前記ベース筒部 4 2 a の軸方向一端側での前記支持面 5 1 からベース筒部 4 2 a の中心軸線までの距離 L_1 がベース筒部 4 2 a の軸方向他端側での前記支持面 5 1 からベース筒部 4 2 a の中心軸線までの距離 L_2 よりも小さく ($L_1 < L_2$) なるように設定される。
- [0030] 前記フランジ部 4 2 d には、図 6 (a), (b), (c) で示すように、合成樹脂から成る環状の PTC 保持部材 5 2 がベース筒部 4 2 a の軸方向一端側から当接されるものであり、前記ベース筒部 4 2 a の外周面の前記各支持面 5 1, 5 1…に配置される前記 PTC 素子 4 3, 4 3…の前記フランジ部 4 2 d 側の端部は、図 6 (c) で示すように、前記 PTC 保持部材 5 2 に当接される。
- [0031] しかも前記ベース筒部 4 2 a の外周面の前記各 PTC 素子 4 3, 4 3…を配置する部分ならびに前記 PTC 保持部材 5 2 の内周は相互に対応した多角形状たとえば六角形状に形成されており、その多角形の各角部に対応した位置に配置されて前記フランジ部 4 2 d と反対側に突出する複数の突部 5 2 a, 5 2 a…が前記 PTC 保持部材 5 2 に突設され、それらの突部 5 2 a, 5 2 a…は、ベース筒部 4 2 a の外周面に配置される複数の PTC 素子 4 3, 4 3…相互間に配置される。
- [0032] 図 7 (a) で示すように、前記通電部材 4 4 は、前記ベース筒部 4 2 a の外周面に配置される複数の PTC 素子 4 3, 4 3…に個別にかつ弾発的に接触する複数の電極部 4 4 a, 4 4 a…と、それらの電極部 4 4 a, 4 4 a…を共通に接続せしめる環状の集合部 4 4 b と、該集合部 4 4 b に一端が接続される端子部 4 4 c から成り、前記各電極部 4 4 a, 4 4 a…間の中央部で前記集合部 4 4 b には、外側方に突出する位置決め突部 4 4 d, 4 4 d…が突設される。
- [0033] また合成樹脂製の前記外側ケース 4 5 は、複数の前記電極部 4 4 a, 4 4

a…を内周面で保持するようにして筒状に形成されており、この外側ケース 4 5 の一端には前記通電部材 4 4 の周方向位置を定めるべく前記位置決め突部 4 4 d、4 4 d…を嵌合せしめる複数の位置決め用切欠き 5 3、5 3…が設けられ、外側ケース 4 5 の他端の周方向に等間隔をあけた 2 箇所から側方に張り出す一对の取付け突部 4 5 a、4 5 a が、前記内側ケース 4 2 のフランジ部 4 2 d にボルト 5 4、5 4 によりそれぞれ取付けられる。

[0034] ところで、前記外側ケース 4 5 の内側に配置される複数の前記電極部 4 4 a、4 4 a…に共通に連なる前記集合部 4 4 b が前記外側ケース 4 5 の軸方向一端側に配置されるとともに前記端子部 4 4 c の一部が前記外側ケース 4 5 の外側に位置するように前記通電部材 4 4 が配置された状態で、前記外側ケース 4 5 の一端側が合成樹脂から成るモールド部 4 7 で覆われることによって、少なくとも前記通電部材 4 4、前記外側ケース 4 5 および前記モールド部 4 7 から成る通電部側集合体 4 8 が構成される。

[0035] 而して前記外側ケース 4 5 の軸方向一端部には、図 7 (b)、(c) で示すように、前記通電部材 4 4 の前記集合部 4 4 b を前記外側ケース 4 5 の一端との間に挟み込む通電部材保持リング 4 6 が嵌合され、前記モールド部 4 7 は、前記通電部材保持リング 4 6 を覆って形成される。すなわち通電部側集合体 4 8 は、前記通電部材 4 4、前記外側ケース 4 5、前記通電部材保持リング 4 6 および前記モールド部 4 7 から成ることになる。しかも前記モールド部 4 7 には、前記端子部 4 4 c の一部をコネクタ端子 5 5 として配置するコネクタ部 4 7 a が一体に形成される。

[0036] 前記通電部側集合体 4 8 には、前記 P T C 素子 4 3、4 3…を外周面に配置した状態にある内側ケース 4 2 の前記ベース筒部 4 2 a が、その軸方向一端側から嵌合されるものであり、内側ケース 4 2 の両端外周部と、通電部側集合体 4 8 の両端との間には、環状の第 5 および第 6 シール部材 5 6、5 7 が介装される。

[0037] 前記内側ケース 4 2 の一端の接続ケースには、L P G 燃料を導く管路部材 5 8 が、たとえばねじ込みによってベース筒部 4 2 a と同軸にかつ気密に取

付けられるものであり、前記管路部材 5 8 および前記高圧ガス通路 2 5 間を結ぶ加熱用ガス通路 5 9 の少なくとも一部を構成する隙間通路 6 0 …が、前記ベース筒部 4 2 a の内周面と、該ベース筒部 4 2 a 内に挿入される挿入筒 6 1 の外周面との間に形成される。

[0038] 前記挿入筒 6 1 は、一端を開放するとともに他端を閉じた有底円筒状に形成されており、ボディ 1 7 と反対側を開放するようにして前記ベース筒部 4 2 a 内に挿入される。しかも挿入筒 6 1 の両端には、前記ベース筒部 4 2 a 内での挿入筒 6 1 の軸方向位置を定めるための突部 6 1 a …、6 1 b が突設されており、一方の突部 6 1 a …は、前記内側ケース 4 2 の内向き鏑部 4 2 b に当接するようにして挿入筒 6 1 の一端の複数箇所に突設され、他方の突部 6 1 b は、入口側接続孔 4 0 の内端を形成するようにして前記ボディ 1 7 に形成される端壁 4 0 a に当接するようにして挿入筒 6 1 の他端に突設される。

[0039] しかも前記ベース筒部 4 2 a の内周面および前記挿入筒 6 1 の外周面の一方、この実施の形態では挿入筒 6 1 の外周面に、前記ベース筒部 4 2 a の内周面および前記内筒部の外周面の他方、この実施の形態では前記ベース筒部 4 2 a の内周面に先端を当接させる複数のリブ 6 2 …が周方向に間隔をあけて突設され、それらのリブ 6 2 …相互間に前記隙間通路 6 0 …がそれぞれ形成される。

[0040] また前記ベース筒部 4 2 a の内周面および前記挿入筒 6 1 の外周面が、それらの軸方向一方側に向かうにつれて小径となるテーパ状に形成され、前記挿入筒 6 1 はその軸方向一端側から前記ベース筒部 4 2 a 内に挿入される。

[0041] 而して前記ボディ 1 7 および前記挿入筒 6 1 間には、ボディ 1 7 の高圧ガス通路 2 5 に通じる通路部 6 3 が前記加熱ガス通路 5 9 の一部となるようにして形成されるものであり、前記隙間通路 6 0 …は該通路部 6 3 を介して前記高圧ガス通路 2 5 に通じることになる。

[0042] ところで前記管路部材 5 8 は、前記挿入筒 6 1 の内径よりも小さな外径を有して前記挿入筒 6 1 内に同軸に挿入される突入管路部 5 8 a を一体に備え

ており、この突入管路部 58 a の内端部に、金属製のフィルタ 64 が、たとえば突入管路部 58 a の内端部内周にフィルタ 64 の外周部を圧入するようにして、嵌合、固定される。

[0043] 再び図 1 および図 2 に注目して、ガス通路用カバー部材 18 は、ボディ 17 における円筒部 17 a の一端部を嵌合せしめるようにしてボディ 17 の外周部に締結されており、前記円筒部 17 a の内側で前記ボディ 17 および前記ガス通路用カバー部材 18 間には、前記弁孔 27 に通じる減圧室 66 が形成される。またガス通路用カバー部材 18 の中央部には、前記弁孔 27 と同軸にして減圧室 66 側に延びる案内筒部 18 a が一体に設けられる。

[0044] 前記案内筒部 18 a には、前記ダイヤフラム 16 の中央部に結合されるダイヤフラムロッド 68 が摺動可能に嵌合され、ダイヤフラムロッド 68 の外周には案内筒部 18 a の内周に摺接する環状の第 7 シール部材 67 が装着され、このダイヤフラムロッド 68 に弁軸 30 の一端が連結される。

[0045] 前記ダイヤフラムロッド 68 は、該ダイヤフラムロッド 68 とは別体である第 1 リテーナ 69 を前記ダイヤフラム 16 の一面中央部との間に挟むものであり、このダイヤフラムロッド 68 に同軸に設けられる軸部 68 a が、前記ダイヤフラム 16 ならびに該ダイヤフラム 16 の他面中央部に当接する第 2 リテーナ 70 を貫通し、前記軸部 68 a をかしめて第 2 リテーナ 70 に係合することで、ダイヤフラムロッド 68 が前記ダイヤフラム 16 の中央部との間に第 1 および第 2 リテーナ 69, 70 を挟むようにしてダイヤフラム 16 の中央部に結合されることになり、前記ダイヤフラム 16、第 1 リテーナ 69、第 2 リテーナ 70 および前記ダイヤフラムロッド 68 を少なくとも含むダイヤフラム集合体 71 が、前記ダイヤフラムロッド 68 に前記弁軸 30 を連結する前に予め組み立てられる。

[0046] 図 8 および図 9 において、前記ダイヤフラムロッド 68 には、前記弁機構 15 側に開放した挿入凹部 72 が同軸に設けられ、前記弁軸 30 の一端部には、縮径軸部 30 a と、該縮径軸部 30 a の軸方向両側で前記縮径軸部 30 a よりも大径となる一对の拡径軸部 30 b, 30 c とが設けられる。また前

記縮径軸部 30 a の外径よりも大きくかつ前記両拡径軸部 30 b, 30 c の外径よりも小さな幅を有して一側方に開く係合凹部 73 を有して横断面略 U 字状に形成される保持プレート 74 が、前記係合凹部 73 に前記縮径軸部 30 a を緩く挿入せしめることで前記弁軸 30 の一端部を軸方向相対移動を不能として保持した状態で前記挿入凹部 72 に挿入される。

[0047] また前記保持プレート 74 の外周には円弧状の第 1 係合溝 76 が設けられ、前記挿入凹部 72 の内周には、第 1 係合溝 76 に対応して設けられる環状の第 2 係合溝 77 が設けられ、弁軸 30 の半径方向に沿う拡縮を可能とした係合リング 78 が第 1 および第 2 係合溝 76, 77 に係合される。

[0048] しかも弁軸 30 を前記ダイヤフラムロッド 68 に連結するにあたっては、予め組み立てられたダイヤフラム集合体 71 のダイヤフラムロッド 68 に弁軸 30 を連結するものであり、その際、弁軸 30 の一端部を保持した状態の保持プレート 74 の第 1 係合溝 76 に係合リング 78 を装着した状態で保持プレート 74 を挿入凹部 72 に挿入することで係合リング 78 が第 1 および第 2 係合溝 76, 77 に係合して弁軸 30 がダイヤフラムロッド 68 に連結される。また前記挿入凹部 72 の開口端には、前記保持プレート 74 を嵌入する際のガイド面 72 a が内方に向かうにつれて小径となるテーパ面として形成される。

[0049] また前記係合リング 78 は、略 C 字状のものであり、この係合リング 78 が、その開口端を前記係合凹部 73 の一側開口端からずれた位置に配置するようにして、第 1 係合溝 76 および第 2 係合溝 77 に係合される。

[0050] ところで前記ガス通路用カバー部材 18 およびダイヤフラム 16 の一面間には圧力作用室 80 が形成され、ダイヤフラム 16 の他面およびダイヤフラムカバー 22 間にはばね室 82 が形成されるものであり、前記ダイヤフラム 16 は前記圧力作用室 80 の容積を減少させる側にコイル状のダイヤフラムばね 83 で付勢されるのであるが、ダイヤフラムばね 83 のばね荷重は調整可能である。

[0051] 前記弁体 29 に弁軸 30 を介して連なるとともにダイヤフラム 16 の中央

部に結合されるダイヤフラムロッド 68 が備える軸部 68 a には、外周面に雄ねじ 84 が刻設されるとともに前記ダイヤフラムロッド 68 とは反対側の端面に係合凹部 85 が設けられる調整ねじ 86 が、前記ばね室 82 内で軸線まわりの回転を可能として嵌合、支持され、前記調整ねじ 86 の回転軸線と同軸の軸線まわりの回転を不能として前記ダイヤフラムカバー 22 の内周に係合するものの前記軸線方向の移動を可能として前記ばね室 82 に收容されるばね受け部材 87 の内周に前記調整ねじ 86 の外周の雄ねじ 84 が螺合される。

[0052] 前記ダイヤフラムカバー 22 は、横断面形状を図 10 で示すように非円形とした筒部 22 a を有するとともに一端を端壁 22 b で閉じた帽状に形成されており、前記ばね受け部材 87 は、前記筒部 22 a の軸線に沿う方向の移動を可能としつつ軸線まわりの回転を不能として前記筒部 22 a の内周に係合される。

[0053] 前記ばね受け部材 87 および前記ダイヤフラムカバー 22 の前記端壁 22 b 間にコイルばねである前記ダイヤフラムばね 83 が縮設され、前記調整ねじ 86 の前記係合凹部 85 が設けられる端面に対向した位置で前記ダイヤフラムカバー 22 の前記端壁 22 b に工具挿入孔 88 が設けられ、該工具挿入孔 88 を閉じるキャップ 89 が前記ダイヤフラムカバー 22 の前記端壁 22 b に取付けられる。

[0054] また前記ダイヤフラムカバー 22 には、ばね室 82 内に通じる負圧導入管 91 が設けられており、この負圧導入管 91 には、エンジンの吸気負圧を導く管路（図示せず）が接続される。

[0055] 図 11 を併せて参照して、前記ボディ 17 には、該ボディ 17 に一体に設けられた前記円筒部 17 a を囲む円形のガス通路用溝 92 がボディ 17 の一面に開口するようにして設けられ、このガス通路用溝 92 を覆うようにしてボディ 17 の一面に取付けられるガス通路用カバー部材 18 と、前記ガス通路用溝 92 とで低圧ガス通路 93 が構成され、該低圧ガス通路 93 よりも外方でボディ 17 およびガス通路用カバー部材 18 間には、環状の第 8 シール

部材 9 4 が介装される。

- [0056] しかも前記円筒部 1 7 a の周方向一箇所には、該円筒部 1 7 a 内に形成される減圧室 6 6 を前記低圧ガス通路 9 3 に連通せしめるようにした開口部 9 5 が円筒部 1 7 a の一部を切欠くようにして設けられ、その開口部 9 5 の一側で円筒部 1 7 a に一端部を連ならせて接線方向に延びる延長壁部 9 6 が、その他端部をボディ 1 7 の外周部に接続するようにしてボディ 1 7 に一体に設けられる。一方、前記ガス通路用カバー部材 1 8 に、前記円筒部 1 7 a および前記延長壁部 9 6 の一端を嵌合せしめる嵌合溝 9 7 を形成する突部 9 8 が、相互に連なった前記円筒部 1 7 a および前記延長壁部 9 6 の形状に対応した形状を有するように突設される。
- [0057] 前記減圧室 6 6 から前記低圧ガス通路 9 3 に流出した L P G 燃料は、前記円筒部 1 7 a の周囲をほぼ一周するように低圧ガス通路 9 3 内を流通するものであり、低圧ガス通路 9 3 の始点 P S が、前記開口部 9 5 が配置される側である前記延長壁部 9 6 の一側に設定され、低圧ガス通路 9 3 の終点 P E が前記延長壁部 9 6 の他側に設定される。
- [0058] しかも前記ガス通路用カバー部材 1 8 には、前記低圧ガス通路 9 3 の終点 P E に通じるガス出口管 9 9 が設けられる。また前記ガス通路用カバー部材 1 8 には、前記終点 P E 付近で低圧ガス通路 9 3 内に突入されるリリーフ弁 1 0 0 が設けられており、このリリーフ弁 1 0 0 は、前記低圧ガス通路 9 3 内に通じる弁孔 1 0 1 を先端閉塞部に有して有底円筒状に形成されて低圧ガス通路 9 3 内に突入するようにして前記ガス通路用カバー部材 1 8 に一体に設けられる弁ハウジング 1 0 2 と、前記弁孔 1 0 1 を閉じ得るシール部 1 0 3 を先端に有して前記弁ハウジング 1 0 2 に摺動可能に嵌合される弁体 1 0 4 と、接続管部 1 0 5 a を一致に有して前記弁ハウジング 1 0 2 の開口端に圧入等で嵌合、固定される蓋部材 1 0 5 と、該蓋部材 1 0 5 および前記弁体 1 0 4 間に縮設されるばね 1 0 6 とで構成され、前記弁体 1 0 4 は、前記弁孔 1 0 1 を開放した状態では弁孔 1 0 1 から放出される L P G 燃料を前記接続管部 1 0 5 a 側に流通させ得るように形成される。

- [0059] また前記低圧ガス通路 93 内の圧力を、前記ダイヤフラム 16 の一面が臨む圧力作用室 80 に作用せしめるための連通路 108 を形成するようにして前記低圧ガス通路 93 内に突入する筒部 109 が、たとえば前記終点 P E 付近の低圧ガス通路 93 に通じるようにして前記ガス通路用カバー部材 18 に一体に設けられる。
- [0060] 図 12 を併せて参照して、前記弁ハウジング 21 には、前記低圧ガス通路 93 の外側で熱源となるエンジン冷却水を流通させる加熱流体通路 110 が形成されるものであり、前記ボディ 17 の前記低圧ガス通路 93 とは反対側の他面には加熱流体通路用溝 111 が設けられ、前記加熱流体通路用溝 111 を覆って前記ボディ 17 の他面に取付けられる加熱流体通路用カバー部材 19 と、前記加熱流体通路用溝 111 とで加熱流体通路 110 が形成される。
- [0061] 前記ボディ 17 の他面側には、前記ガス通路用溝 92 よりも直径を大きくした凹部 112 が設けられており、ボディ 17 には、前記ガス通路用溝 92 の外周に略対応した位置で円弧状に形成されて前記凹部 112 内に配置される外側円弧壁 113 と、前記ガス通路用溝 92 の内周に略対応した位置で円弧状に形成されて前記凹部 112 内に配置される内側円弧壁 114 とが一体に設けられており、外側円弧壁 113 の一端 113 a よりも周方向一方にずれた位置に内側円弧壁 114 の一端 114 a が配置され、外側円弧壁 113 の他端 113 b よりも周方向一方にずれた位置に内側円弧壁 114 の他端 114 b が配置される。
- [0062] しかも外側円弧壁 113 の一端 113 a には、前記内側円弧壁 114 の一端 114 a の周方向他側に配置されるようにして前記凹部 112 の半径方向に延びる第 1 半径方向壁 115 の外端が直角に連設され、この第 1 半径方向壁 115 の内端は、前記取付け孔 31 の他端を閉じる前記端壁 32 に連設される。また内側円弧壁 114 の他端 114 b には、前記外側円弧壁 113 の他端 113 b の周方向一側に配置されるようにして第 1 半径方向壁 115 と平行に延びる第 2 半径方向壁 116 の内端が直角に連設され、第 2 半径方向

壁 1 1 6 の外端は前記凹部 1 1 2 の外周でボディ 1 7 に直角に連設される。
さらに前記外側円弧壁 1 1 3 の中間部外周および凹部 1 1 2 の外周間を直角に結ぶ隔壁 1 1 7 がボディ 1 7 に設けられる。

[0063] 而して前記加熱流体通路用溝 1 1 1 は、前記凹部 1 1 2、前記外側円弧壁 1 1 3、内側円弧壁 1 1 4、第 1 半径方向壁 1 1 5、第 2 半径方向壁 1 1 6 および隔壁 1 1 7 によって形成されるものであり、この加熱流体通路用溝 1 1 1 および加熱流体通路用カバー部材 1 9 間に形成される加熱流体通路 1 1 0 は、前記隔壁 1 1 7 の一側で該加熱流体通路 1 1 0 に流入したエンジン冷却水を外側円弧壁 1 1 3 の外周に沿って第 2 半径方向壁 1 1 6 まで流通させる通路部と、第 1 および第 2 半径方向壁 1 1 5、1 1 6 でガイドされて内側円弧壁 1 1 4 の内方までエンジン冷却水を流通させる通路部と、内側円弧壁 1 1 4 および外側円弧壁 1 1 3 間を第 2 半径方向壁 1 1 6 までエンジン冷却水を流通させる通路部と、外側円弧壁 1 1 3 の外周に沿って前記隔壁 1 1 7 の他側まで流通させる通路部とから成る。

[0064] 前記ボディ 1 7 の側部には、前記加熱流体通路 1 1 0 にエンジン冷却水を導入するようにして前記隔壁 1 1 7 の一側で前記加熱流体通路 1 1 0 に通じる冷却水入口管 1 1 8 と、前記加熱流体通路 1 1 0 からエンジン冷却水を導出するようにして前記隔壁 1 1 7 の他側で前記加熱流体通路 1 1 0 に通じる冷却水出口管 1 1 9 とが液密に嵌合されており、冷却水入口管 1 1 8 および冷却水出口管 1 1 9 のボディ 1 7 への嵌合状態を共通に保持する嵌合保持板 1 2 0 がボルト 1 2 1 でボディ 1 7 に締結される。また前記加熱流体通路 1 1 0 の外側で前記ボディ 1 7 および加熱流体通路用カバー部材 1 9 間に環状の第 9 シール部材 1 2 2 が介装される。

[0065] 減圧弁の弁ハウジング 2 1 には、前記低圧ガス通路 9 3 の始点 P S から終点 P E に向けての前記 L P G 燃料の基準流通方向 1 2 4 に沿って円弧状に延びる単一の通路長手方向突出壁 1 2 5 と、前記基準流通方向 1 2 4 と直交して前記低圧ガス通路 9 3 の幅方向に延びる複数の通路幅方向突出壁 1 2 6 … とが、低圧ガス通路 9 3 内に突入するようにして設けられる。

[0066] 図 1 3 および図 1 4 を併せて参照して、前記低圧ガス通路 9 3 内には、複数の通路室 1 2 7 …と、それらの通路室 1 2 7 …を前記 L P G 燃料が順次流通するようにして相互に隣接する通路室 1 2 7 …間を連通する複数の第 1 および第 2 連通路 1 2 8 …, 1 2 9 …とが、前記弁ハウジング 2 1 のボディ 1 7 およびガス通路用カバー部材 1 8、前記通路長手方向突出壁 1 2 5 および前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …の協働により形成され、第 1 および第 2 連通路 1 2 8 …, 1 2 9 …は、複数の前記通路室 1 2 7 …を順次ジグザグに経由して前記低圧ガス通路 9 3 の始点 P S から終点 P E に至るまで前記 L P G 燃料を流通させるように配置される。

[0067] 第 1 連通路 1 2 8 …は、前記通路長手方向突出壁 1 2 5 を相互間に挟んで隣接する通路室 1 2 7, 1 2 7 間を結ぶものであり、第 2 連通路 1 2 9 …は前記通路幅方向突出壁 1 2 6 を相互間に挟んで隣接する通路室 1 2 7, 1 2 7 間を結ぶものであるが、第 1 および第 2 連通路 1 2 8 …, 1 2 9 …は、前記通路長手方向突出壁 1 2 5 の突出方向で相互に反対側に配置される。

[0068] ところで、低圧ガス通路 9 3 は、ボディ 1 7 に設けられるガス通路用溝 9 2 と、該ガス通路用溝 9 2 を覆う前記ガス通路用カバー部材 1 8 とで構成されるものであり、ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a およびガス通路用カバー部材 1 8 に、前記通路長手方向突出壁 1 2 5 および前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …のいずれかがそれぞれ突設されるものであり、しかも前記ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a および前記ガス通路用カバー部材 1 8 の一方に前記通路長手方向突出壁 1 2 5 および前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …の一方が突設され、前記ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a および前記ガス通路用カバー部材 1 8 の他方に前記通路長手方向突出壁 1 2 5 および前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …の他方が突設される。

[0069] 而してこの実施の形態では、ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a および前記ガス通路用カバー部材 1 8 の一方であるガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a に前記通路長手方向突出壁 1 2 5 が突設され、前記ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a および前記ガス通路用カバー部材 1 9 の他方である前記低圧ガス通路用カバー

一部材 1 に、前記通路長手方向突出壁 1 2 5 を跨ぐように形成される前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …が突設される。

[0070] 前記通路長手方向突出壁 1 2 5 の先端と、前記ガス通路用カバー部材 1 8 との間に第 1 連通路 1 2 8 …が形成され、前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …の先端に、前記ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a との間に第 2 連通路 1 2 9 …を形成するための切欠き 1 3 0 …が設けられる。すなわち前記通路長手方向突出壁 1 2 5 は、第 2 連通路 1 2 9 …が配置される側でガス通路溝 9 2 の底壁 9 2 a に突設されることになる。

[0071] ところで前記基準流通方向 1 2 4 での各通路室 1 2 7 …の長さは、前記低圧ガス通路 9 3 の幅方向での各通路室 1 2 7 …の幅よりも大きく設定されており、前記エンジン冷却水を流通させる加熱流体通路 1 1 0 が、前記通路長手方向突出壁 1 2 5 の突出方向で前記低圧ガス通路 9 3 に臨む一対のガス通路壁であるガス通路用カバー部材 1 8 およびガス通路溝 9 の底壁 9 2 a のうち第 2 連通路 1 2 9 …側のガス通路壁である前記底壁 9 2 a を前記低圧ガス通路 9 3 との間に挟む位置に配置される。

[0072] また前記通路長手方向突出壁 1 2 5 および前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …の少なくとも一方内には熱源となるエンジン冷却水が導かれるものであり、この実施の形態では、ボディ 1 7 に突設される突出壁、すなわちガス通路溝 9 2 の底壁 9 2 a に突設される前記通路長手方向突出壁 1 2 5 が、その内部にエンジン冷却水を導入するようにして加熱流体通路 1 1 0 側に開放した中空状に形成される。

[0073] また前記低圧ガス通路 9 3 の一側面を形成するガス通路壁であるガス通路用カバー部材 1 8 から突設される前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …と、前記通路長手方向突出壁 1 2 5 との間、ならびに前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …と、前記低圧ガス通路 9 3 の側面のうち前記ガス通路用カバー部材 1 8 を除く側面との間には、微小間隙 1 3 1 …が形成される。

[0074] 而して上述のように低圧ガス通路 9 3 内に、通路長手方向突出壁 1 2 5 と、通路幅方向突出壁 1 2 6 …とが突入され、ボディ 1 7 およびガス通路用カ

バー部材 1 8、前記通路長手方向突出壁 1 2 5 および前記通路幅方向突出壁 1 2 6 …の協働によって、複数の通路室 1 2 7 …と、それらの通路室 1 2 7 …間を連通する複数の第 1 および第 2 連通路 1 2 8 …, 1 2 9 …とが低压ガス通路 9 3 内に形成されることにより、L P G 燃料は、図 1 3 および図 1 4 の白抜き矢印で示すように、低压ガス通路 9 3 の幅方向に沿う流れと、低压ガス通路 9 3 の幅方向に直交する方向の流れとが組み合わせられて成る三次元的な流通経路を経るようにして低压ガス通路 9 3 内をジグザグに流通することになる。

[0075] ところで弁機構 1 5 において、ボディ 1 7 の小径円筒部 1 7 b 内において、前記端壁 3 2 および弁体 2 9 間には、該弁体 2 9 の背面を臨ませる背圧室 1 3 2 が形成されており、この背圧室 1 3 2 を前記低压ガス通路 9 3 に連通させるための連通孔 1 3 3 が、前記低压ガス通路 9 3 を貫通するようにして前記ボディ 1 7 に設けられ、この連通孔 1 3 3 の外端開口部は蓋部材 1 3 4 で気密に閉じられる。しかも前記連通孔 1 3 3 は前記通路長手方向突出壁 1 2 5 をも貫通するものであり、通路長手方向突出壁 1 2 5 はその内部にエンジン冷却水を導入するようにして基本的には中空状に形成されるのであるが、通路長手方向突出壁 1 2 5 の前記連通孔 1 3 3 が設けられる部分だけは中実に形成される。

[0076] 次にこの実施の形態の作用について説明すると、L P G 燃料用減圧弁が備える弁ハウジング 2 1 の一部を構成するボディ 1 7 の側面には、前記ボディ 1 7 に設けられた高压ガス通路 2 5 と、減圧すべき L P G 燃料を導く管路部材 5 8 との間の加熱ガス用通路 5 9 を流通する L P G 燃料を加熱するための P T C ヒータユニット 4 1 が取り付けられており、この P T C ヒータユニット 4 1 では、加熱用ガス通路 5 9 の少なくとも一部を構成する隙間通路 6 0 …が、外周面に P T C 素子 4 3 が配設されたベース筒部 4 2 a の内周面と、該ベース筒部 4 2 a 内に挿入される挿入筒 6 1 の外周面との間に形成されており、隙間通路 6 0 …の外側壁面であるベース筒部 4 2 a の内周面を放熱面とし、加熱用ガス通路 5 9 を流通する全ての L P G 燃料がその放熱面の近傍

を流通するようにしてＬＰＧ燃料の加熱効率を高めることができる。

[0077] また複数の平板状のＰＴＣ素子４３…が、ベース筒部４２ａの外周面に、該ベース筒部４２ａの軸線に沿う方向から見て多角形状となるように配置されるので、ベース筒部４２ａを覆うように複数の平板状である安価なＰＴＣ素子４３…を配置することを可能とし、ＬＰＧ燃料の加熱効率を高めることができる。

[0078] また挿入筒６１の外周面に、前記ベース筒部４２ａの内周面に先端を当接させる複数のリブ６２…が周方向に間隔をあけて突設され、それらのリブ６２…相互間に前記隙間通路６０…がそれぞれ形成されるので、ベース筒部４２ａおよび挿入筒６１間に隙間通路６０…を確実に形成するようにしてベース筒部４２ａに対する挿入筒６１の半径方向位置を容易に定めることができる。

[0079] しかもベース筒部４２ａの内周面および挿入筒６１の外周面が、それらの軸方向一方側に向かうにつれて小径となるテーパ状に形成され、挿入筒６１がその軸方向一端側から前記ベース筒部４２ａ内に挿入されるので、ベース筒部４２ａへの挿入筒６１の挿入ならびにベース筒部４２ａ内での挿入筒６１の位置決めが容易となる。

[0080] また前記ベース筒部４２ａは、前記ボディ１７に締結されるフランジ部４２ｄを有する内側ケース４２の一部を構成するものであり、隙間通路６０…に連なる通路部６３を形成するボディ１７に直接接続されるので、ＰＴＣヒータユニット４１をコンパクトにＬＰＧ燃料用減圧弁に取り付けることができる。

[0081] また挿入筒６１の軸方向両端に突設される突部６１ａ、６１ｂが、前記ベース筒部４２ａ内での挿入筒６１の軸方向位置を定めるようにして、ベース筒部４２ａに設けられる内向き鏝部４２ｂならびにボディ１７に形成される端壁４０ａにそれぞれ当接されるので、挿入筒６１の軸方向位置決めが容易となる。

[0082] また挿入筒６１は、軸方向一端を開放するとともに軸方向他端を閉じる有

底円筒状に形成されており、ベース筒部 4 2 a に同軸に取付けられる管路部材 5 8 が一体に備える突入管路部 5 8 a が、前記挿入筒 6 1 の内径よりも小さな外径を有して前記挿入筒 6 1 内に挿入され、この突入管路部 5 8 a の内端部にフィルタ 6 4 が嵌合、固定されるので、ベース筒部 4 2 a および挿入筒 6 1 の軸線に沿う方向で P T C ヒータユニット 4 1 が大型化することを避けながら、隙間通路 6 0 …内に導かれる L P G 燃料を濾過するフィルタ 6 4 を配置することができる。しかも金属製であるフィルタ 6 4 の外周部が、突入管路部 5 8 a の内端部内周に圧入されるので、フィルタ 6 4 を簡易な構成で突入管路部 5 8 a の内端部に嵌合、固定することができる。

[0083] ところで前記 P T C ヒータユニット 4 1 は、前記ベース筒部 4 2 a を有する内側ケース 4 2 と、ベース筒部 4 2 a の外周面に配置される複数の P T C 素子…と、それらの P T C 素子 4 3 …に個別にかつ弾発的に接触する複数の電極部 4 4 a …を有する通電部材 4 4 と、ベース筒部 4 2 a の外周面との間に前記各 P T C 素子 4 3 …を挟む複数の電極部 4 4 a …を内周面で保持する筒状の外側ケース 4 5 とを備えるものであり、前記通電部材 4 4 は、複数の前記電極部 4 4 a …と、それらの電極部 4 4 a …を共通に接続せしめる環状の集合部 4 4 b と、集合部 4 4 b に一端が接続される端子部 4 4 c から成るものである。而して前記外側ケース 4 5 の内側に配置される複数の前記電極部 4 4 a …に共通に連なる前記集合部 4 4 b が前記外側ケース 4 5 の軸方向一端側に配置されるとともに前記端子部 4 4 c の一部が前記外側ケース 4 5 の外側に位置するように前記通電部材 4 4 が配置された状態で、前記外側ケース 4 5 の一端側が合成樹脂から成るモールド部 4 7 で覆われ、少なくとも前記通電部材 4 4 、前記外側ケース 4 5 および前記モールド部 4 7 から成る通電部側集合体 4 8 に、前記ベース筒部 4 2 a の外周面に前記 P T C 素子 4 3 …を配置した状態にある前記内側ケース 4 2 が嵌合される。

[0084] したがって複数の P T C 素子 4 3 …と、それらの P T C 素子 4 3 …に個別に接触する複数の電極とを組立時に保持するための部材が不要であり、部品点数を低減することができ、通電部側集合体 4 8 を予め形成しておくことに

よって組立工数を低減しつつ容易に組立可能となる。

[0085] また前記モールド部 4 7 には、端子部 4 4 c の一部をコネクタ端子 5 5 として配置するコネクタ部 4 7 a が一体に形成されるので、コネクタ部 4 7 a を生産性高く形成することができる。

[0086] しかも内側ケース 4 2 の両端外周部と、前記通電部側集合体 4 8 の両端との間に、環状の第 6 および第 7 シール部材 5 6, 5 7 がそれぞれ介装されるので、コネクタ部 4 7 a を防水性とすることで、コネクタ部 4 7 a に電源側のコネクタが接続された状態であれば内側ケース 4 2 および通電部側集合体 4 8 間への水等の浸入を防止することができる。

[0087] また外側ケース 4 5 の軸方向一端部には、通電部材 4 4 の集合部 4 4 b を外側ケース 4 5 の一端との間に挟み込む通電部材保持リング 4 6 が嵌合され、モールド部 4 7 が、通電部材保持リング 4 6 を覆って形成されるので、通電部材保持リング 4 6 を外側ケース 4 5 の一端部に嵌合して通電部材 4 4 を外側ケース 4 5 に保持した状態でモールド部 4 7 を形成することができ、またモールド部 4 7 の成形時に溶融樹脂が外側ケース 4 5 の内側に入ることは通電部材保持リング 4 6 によって阻止されるので、モールド部 4 7 の成形が容易となる。

[0088] またベース筒部 4 2 a の外周面のうち P T C 素子 4 3 …が配置される部分は、ベース筒部 4 2 a の軸方向一端側に向かうにつれてベース筒部 4 2 a の中心軸線に近づくように傾斜した傾斜面として形成されており、通電部側集合体 4 8 にベース筒部 4 2 a がその軸方向一端側から嵌合されるので、内側ケース 4 2 を通電部側集合体 4 8 に嵌合して P T C ヒータユニット 4 1 を組み立てる際に、各 P T C 素子 4 3 …に各電極部 4 4 a …を容易に接触させることができ、組立が容易となる。

[0089] また金属製である内側ケース 4 2 の軸方向他端側に、ベース筒部 4 2 a から半径方向外方に張り出すフランジ部 4 2 d が一体に設けられ、合成樹脂から成る環状の P T C 保持部材 5 2 がフランジ部 4 2 d にベース筒部 4 2 a の軸方向一端側から当接され、前記各 P T C 素子 4 3 …の前記フランジ部 4 2

d側の端部がP T C保持部材5 2に当接されるので、P T C保持部材5 2によって各P T C素子4 3…の軸方向位置決めを行いつつ、通電時に電極部4 4 a…からP T C素子4 3…を経てフランジ部4 2 d側に流れようとする電流をP T C保持部材5 2で遮断することができ、P T C素子4 3…の発熱効率を高めることができる。

[0090] さらにベース筒部4 2 aの外周面の各P T C素子4 3を配置する部分ならびにP T C保持部材5 2の内周が相互に対応した多角形状に形成されており、その多角形の各角部に対応した位置に配置されてフランジ部4 2 dと反対側に突出する複数の突部5 2 aがP T C保持部材5 2に突設されており、ベース筒部4 2 aの外周面に配置される複数のP T C素子4 3…相互間に前記各突部5 2 aが配置されるので、P T C保持部材5 2に、前記ベース筒部4 2 aの周方向に沿う各P T C素子4 3…の位置決め機能をも持たせることができ、一部品に多機能を持たせて部品点数の増大を抑えることができる。

[0091] ところで弁機構1 5の弁軸3 0はダイヤフラム1 6の中央部に結合されるダイヤフラムロッド6 8に連結されるのであるが、弁軸3 0の一端部に、縮径軸部3 0 aと、該縮径軸部3 0 aの軸方向両側で縮径軸部3 0 aよりも大径となる一对の拡径軸部3 0 b, 3 0 cとが設けられ、縮径軸部3 0 aの外径よりも大きくかつ前記両拡径軸部3 0 b, 3 0 cの外径よりも小さな幅を有して一側方に開く係合凹部7 3を有して横断面略U字状に形成される保持プレート7 4が、係合凹部7 3に縮径軸部3 0 aを緩く挿入せしめることで前記弁軸3 0の一端部を軸方向相対移動を不能として保持した状態で前記挿入凹部7 2に挿入され、保持プレート7 4の外周に設けられる円弧状の第1係合溝7 6ならびに第1係合溝7 6に対応して前記挿入凹部7 2の内周に設けられる環状の第2係合溝7 7に、弁軸3 0の半径方向に沿う拡縮を可能とした係合リング7 8が係合されることで、保持プレート7 4およびダイヤフラムロッド6 8が連結される。

[0092] したがって加工容易であって製造コストを安価としたダイヤフラムロッド6 8および保持プレート7 4を用いた単純な構造で、弁軸方向と直角な面に

対するダイヤフラム１６の傾き、ならびにダイヤフラム１６側の軸心および弁体側の軸心のずれを許容しつつ、弁軸３０をダイヤフラムロッド６８に連結することができる。

[0093] また略Ｃ字状である係合リング７８が、該係合リング７８の開口端を係合凹部７３の一側開口端からずれた位置に配置するようにして、第１係合溝７６および第２係合溝７７に係合されるので、保持プレート７４が弁軸３０から外れることがないようにしてダイヤフラムロッド６８および弁軸３０の連結が可能となり、組立が容易となる。

[0094] また弁軸３０をダイヤフラムロッド６８に連結するにあたっては、ダイヤフラムロッド６８とは別体である第１リテーナ６９をダイヤフラム１６の一面中央部との間に挟むダイヤフラムロッド６８に、ダイヤフラム１６ならびに該ダイヤフラム１６の他面中央部に当接する第２リテーナ７０を貫通する軸部６８ａを同軸に設けておき、該軸部６８ａをかしめて第２リテーナ７０に係合することでダイヤフラム１６、第１リテーナ６９、第２リテーナ７０およびダイヤフラムロッド６８を少なくとも含むダイヤフラム集合体７１を予め組み立てておき、そのダイヤフラム集合体７１の前記ダイヤフラムロッド６８に、保持プレート７４および係合リング７８を用いて弁軸３０の一端部を連結するので、減圧弁の製造にあたってダイヤフラム集合体７１をかしめによって予め大量に組み立てておき、そのダイヤフラム集合体７１のダイヤフラムロッド６８に保持プレート７４および係合リング７８を用いて弁軸３０の一端部を連結することで、弁軸方向と直角な面に対するダイヤフラム１６の傾き、ならびにダイヤフラム１６側の軸心および弁体２９側の軸心のずれを許容しつつ、減圧弁の組み立てを容易とすることができる。

[0095] また弁体２９に連なるダイヤフラムロッド６８がダイヤフラム１６の中央部を貫通して該ダイヤフラム１６に結合されており、外周面に雄ねじ８４が刻設されるとともに前記ダイヤフラムロッド６８とは反対側の端面に係合凹部８５が設けられる調整ねじ８６が、軸線まわりの回転を可能としてばね室８２内でダイヤフラムロッド６８に嵌合、支持され、調整ねじ８６の回転軸

線と同軸の軸線まわりの回転を不能として前記ダイヤフラムカバー 22 の内周に係合するものの前記軸線方向の移動を可能としてばね室 82 に收容されるばね受け部材 87 の内周に調整ねじ 86 の外周の雄ねじ 84 が螺合され、前記ばね受け部材 87 およびダイヤフラムカバー 22 間にコイルばねであるダイヤフラムばね 83 が縮設される。

[0096] したがってダイヤフラム 16 を圧力作用室 80 の容積を減少させる側に付勢するばね力を発揮するダイヤフラムばね 83 のばね荷重は、前記ばね受け部材 87 の軸方向位置を変更すべく係合凹部 85 に工具に係合して調整ねじ 86 を回転操作することで、ばね受け部材 87 を調整ねじ 86 の軸線に沿う方向に移動させてダイヤフラムばね 83 を伸縮させればよいのであるが、調整ねじ 86 の係合凹部 85 が設けられる端面に対向した位置でダイヤフラムカバー 22 に工具挿入孔 88 が設けられ、該工具挿入孔 88 を閉じるキャップ 89 が前記ダイヤフラムカバー 22 に取付けられている。すなわち調整ねじ 86 はばね室 82 内に收容されており、工具挿入孔 88 はキャップ 89 で塞がれているので、調整ねじ 87 は外観上見えることはなく、エンドユーザーによって調整ねじ 87 が不所望に操作されてしまう可能性が低くなる。

[0097] また熱源であるエンジン冷却水で低圧ガス通路 93 を流通する L P G 燃料を加熱するために、低圧ガス通路 93 の始点 P S から終点 P E に向けての L P G 燃料の基準流通方向 124 に延びる通路長手方向突出壁 125 と、基準流通方向 124 と直交して低圧ガス通路 93 の幅方向に延びる複数の通路幅方向突出壁 126 …とが、低圧ガス通路 93 内に突入するようにして弁ハウジング 21 に設けられ、複数の通路室 127 …と、それらの通路室 127 …を L P G 燃料が順次流通するようにして相互に隣接する通路室 127 …間を連通する複数の第 1 および第 2 連通路 128 …, 129 …とが、弁ハウジング 21、通路長手方向突出壁 125 および通路幅方向突出壁 126 …の協働により前記低圧ガス通路 93 内に形成され、複数の通路室 127 …を順次ジグザグに経由して低圧ガス通路 93 の始点 P S から終点 P E に至るまで L P G 燃料を流通させるように第 1 および第 2 連通路 128 …, 129 …が配置

されている。

[0098] したがって低圧ガス通路 9 3 内の L P G 燃料の流通経路が長くなり、弁ハウジング 2 1、通路長手方向突出壁 1 2 5 および通路幅方向突出壁 1 2 6 …への L P G 燃料の接触面積が増大し、L P G 燃料への伝熱効率が向上する。しかも従来のフィンを用いた技術と比べると、単位時間当たりの流量が多いときの伝熱効率を顕著に向上することができる。

[0099] また通路長手方向突出壁 1 2 5 を相互間に挟んで隣接する通路室 1 2 7、1 2 7 間を結ぶ第 1 連通路 1 2 8 …と、通路幅方向突出壁 1 2 6 を相互間に挟んで隣接する通路室 1 2 7、1 2 7 間を結ぶ第 2 連通路 1 2 9 …とが、通路長手方向突出壁 1 2 5 の突出方向で相互に反対側に配置されるので、L P G 燃料が、低圧ガス通路 9 3 内をジグザグに流通するだけでなく、低圧ガス通路 9 3 の幅方向と直交する方向でも屈曲した経路をたどることになる。すなわち低圧ガス通路 9 3 が、該低圧ガス通路 9 3 の幅方向に沿う流れと、低圧ガス通路 9 3 の幅方向に直交する方向の流れとが組み合わせられて成る三次元的な流通経路を経て L P G 燃料が流通するように構成されることになるので、L P G 燃料の流通経路を長くし、L P G 燃料の伝熱面への接触面積が増大し、L P G 燃料への伝熱効率が向上することになる。

[0100] また基準流通方向 1 2 4 での通路室 1 2 7 …の長さが、低圧ガス通路 9 3 の幅方向での通路室 1 2 7 …幅よりも大きく設定され、前記熱源が、通路長手方向突出壁 1 2 5 の突出方向で低圧ガス通路 9 3 に臨むガス通路用カバー部材 1 8 およびガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a のうち第 2 連通路 1 2 9 側である底壁 9 2 a を低圧ガス通路 9 3 との間に挟むようにして、エンジン冷却水を流通させる加熱流体通路 1 1 0 が配置されるので、第 2 連通路 1 2 9 …を通過して基準流通方向 1 2 4 に流通する L P G 燃料をより長く前記外壁 9 2 a に近接させて伝熱効率をより高めることができる。

[0101] また通路長手方向突出壁 1 2 5 が、第 2 連通路 1 2 9 側のガス通路壁である前記底壁 9 2 a に突設されるものであるので、通路長手方向突出壁 1 2 5 にエンジン冷却水からの熱が伝わり易くし、低圧ガス通路 9 3 の基準流通方

向 1 2 4 に長く延びる通路長手方向突出壁 1 2 5 からより多くの熱を L P G 燃料に伝えるようにして伝熱効率を高めることができる。

[0102] ところでボディ 1 7 と、該ボディ 1 7 の一面に取付けられるガス通路用カバー部材 1 8 とで弁ハウジング 2 1 の少なくとも一部が構成され、低圧ガス通路 9 3 が、ボディ 1 7 の一面に設けられるガス通路用溝 9 2 と、該ガス通路用溝 9 2 を覆う前記ガス通路用カバー部材 1 8 とで構成され、ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a および前記ガス通路用カバー部材 1 8 に、通路長手方向突出壁 1 2 5 および通路幅方向突出壁 1 2 6 のいずれかがそれぞれ突設されるので、通路長手方向突出壁 1 2 5 および通路幅方向突出壁 1 2 6 …の形成が容易となる。

[0103] しかもガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a およびガス通路用カバー部材 1 8 の一方に通路長手方向突出壁 1 2 5 および通路幅方向突出壁 1 2 6 …の一方が突設され、ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a およびガス通路用カバー部材 1 8 の他方に通路長手方向突出壁 1 2 5 および通路幅方向突出壁 1 2 6 …の他方が突設されるので、通路長手方向突出壁 1 2 5 および通路幅方向突出壁 1 2 6 …が、ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a およびガス通路用カバー部材 1 8 に分けて突設されることになり、通路長手方向突出壁 1 2 5 および通路幅方向突出壁 1 2 6 …の形成がより容易となる。

[0104] また通路長手方向突出壁 1 2 5 の先端と、ガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a または前記ガス通路用カバー部材 1 8 との間に第 1 連通路 1 2 8 …が形成され、通路幅方向突出壁 1 2 6 …の先端に、ガス通路用カバー部材 1 8 またはガス通路用溝 9 2 の底壁 9 2 a との間に第 2 連通路 1 2 9 …を形成するための切欠き 1 3 0 …が設けられるので、第 1 および第 2 連通路 1 2 8 …, 1 2 9 …の形成が容易となる。

[0105] またボディ 1 7 の低圧ガス通路 9 3 とは反対側の他面に加熱流体通路用溝 1 1 1 が設けられており、エンジン冷却水を流通させる加熱流体通路 1 1 0 を加熱流体通路用溝 1 1 1 との間に形成する加熱流体通路用カバー部材 1 9 が、加熱流体通路用溝 1 1 1 を覆ってボディ 1 7 の他面に取付けられるので

、加熱流体通路 110 を容易に形成することができ、低圧ガス通路 93 に近接して加熱流体通路 110 を配置することを可能として伝熱効率を高め、加熱装置をコンパクトに構成することができる。

[0106] また通路長手方向突出壁 125 および通路幅方向突出壁 126…の少なくとも一方内にエンジン冷却水が導かれるので、通路長手方向突出壁 125 および通路幅方向突出壁 126…の少なくとも一方をエンジン冷却水で効果的に加熱し、通路長手方向突出壁 125 および通路幅方向突出壁 126…の少なくとも一方を L P G 燃料への伝熱面として有効に機能させ、伝熱効率をさらに高めることができる。

[0107] しかも通路長手方向突出壁 125 および通路幅方向突出壁 126 のうちボディ 17 に突設される突出壁内、この実施の形態では、ガス通路用溝 92 の底壁 92 a に突設される通路長手方向突出壁 125 内にエンジン冷却水が導かれるので、通路長手方向突出壁 125 内にエンジン冷却水を導く構造を容易に構成することができる。

[0108] ところで通路幅方向突出壁 126…のうち基準流通方向 124 の下流側に臨む壁面側では L P G 燃料が淀み易くなるが、低圧ガス通路 93 の一側面を形成するガス通路壁であるガス通路用カバー部材 18 から突設される前記通路幅方向突出壁 126 と、前記通路長手方向突出壁 125 ならびに前記低圧ガス通路 93 の他のガス通路壁との間に微小間隙 131…が形成されるので、前記微小間隙 131…を、図 13 および図 14 の細線矢印で示すように少量の L P G 燃料が流通するようにして淀みが生じ難くなるようにし、通路幅方向突出壁 126…のうち基準流通方向 124 の下流側に臨む壁面側を伝熱面として有効に活用することで伝熱効率の向上に寄与することができる。

[0109] しかも減圧後の L P G 燃料を流通させる低圧ガス通路 93 を有する減圧弁に上述のようなエンジン冷却水による加熱構造を適用することで、伝熱効率の優れた L P G 燃料用減圧弁を得ることができ、また弁機構 15 が収容されるボディ 17 が低圧ガス通路 93 を形成する通路形成体である弁ハウジング 21 の一部として構成されるので、加熱装置が付設された L P G 燃料用減圧

弁をコンパクトに構成することができる。

[0110] 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。

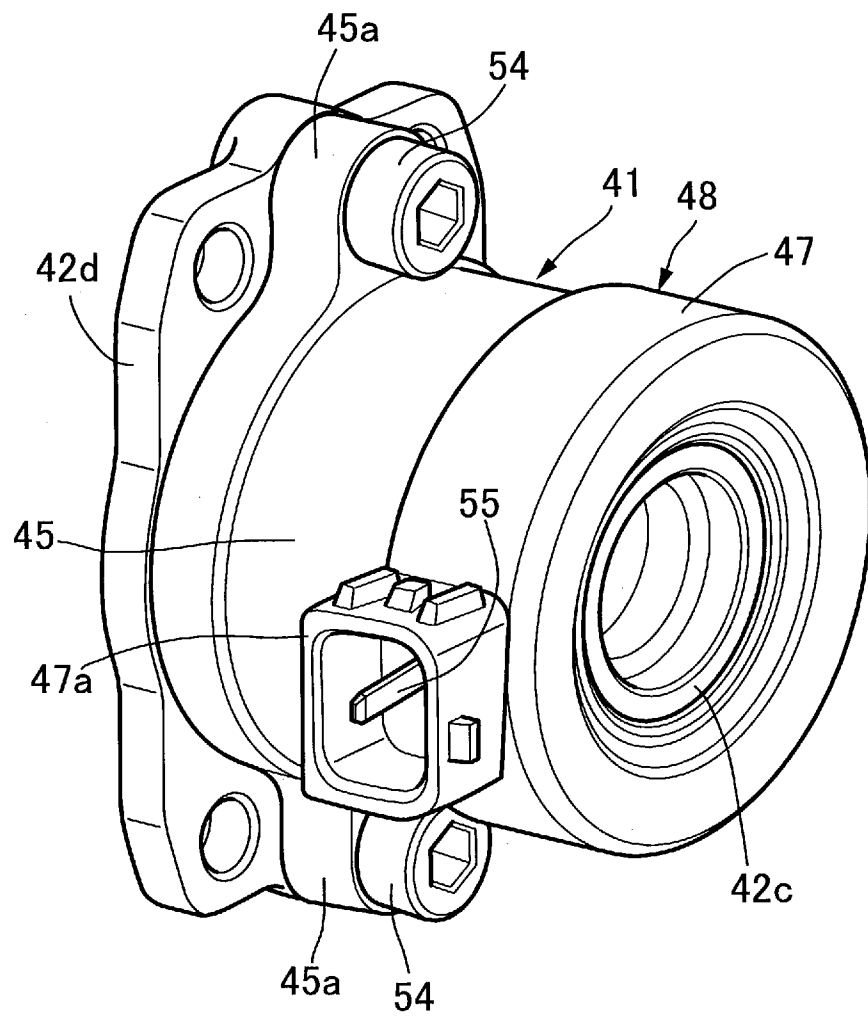
[0111] たとえば上記実施の形態では、ダイヤフラムロッド 68 および第 1 リテーナ 69 を別体としたが、ダイヤフラムロッドに、ダイヤフラム 16 の一面中央部に当接する第 1 リテーナが一体に設けられるものであってもよい。

請求の範囲

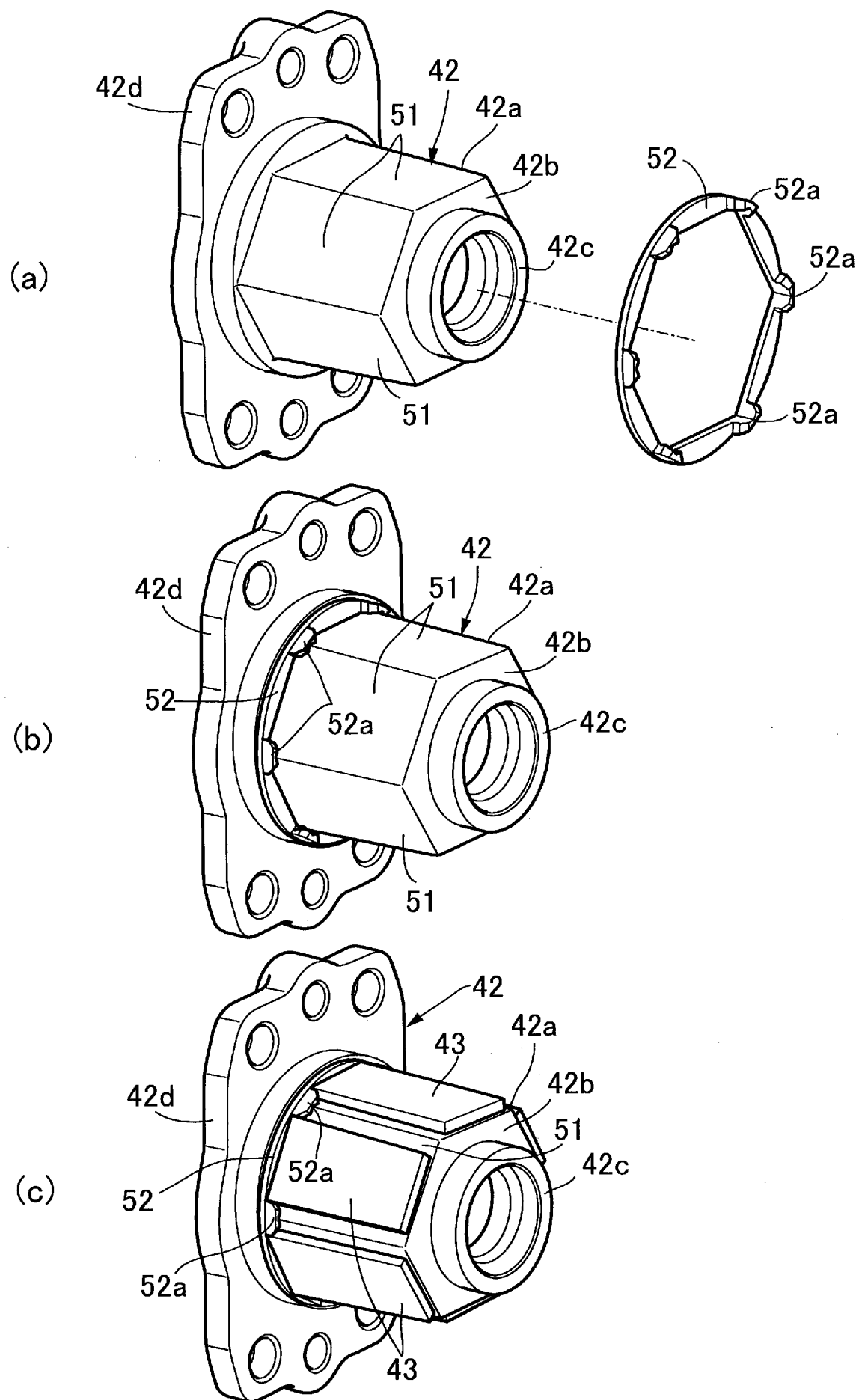
- [請求項1] ボディ（１７）に收容された弁機構（１５）の弁体（２９）に同軸に結合される弁軸（３０）を、ダイヤフラム（１６）の中央部に結合されたダイヤフラムロッド（６８）に連結するための減圧弁の弁軸連結構造において、前記弁機構（１５）側に開放した挿入凹部（７２）がダイヤフラムロッド（６８）に同軸に設けられ、前記弁軸（３０）の一端部に、縮径軸部（３０ａ）と、該縮径軸部（３０ａ）の軸方向両側で縮径軸部（３０ａ）よりも大径となる一対の拡径軸部（３０ｂ，３０ｃ）とが設けられ、前記縮径軸部（３０ａ）の外径よりも大きくかつ前記両拡径軸部（３０ｂ，３０ｃ）の外径よりも小さな幅を有して一側方に開く係合凹部（７３）を有して横断面略Ｕ字状に形成される保持プレート（７４）が、前記係合凹部（７３）に前記縮径軸部（３０ａ）を緩く挿入せしめることで前記弁軸（３０）の一端部を軸方向相対移動を不能として保持した状態で前記挿入凹部（７２）に挿入され、前記保持プレート（７４）の外周に設けられる円弧状の第１係合溝（７６）ならびに第１係合溝（７６）に対応して前記挿入凹部（７２）の内周に設けられる環状の第２係合溝（７７）に、前記弁軸（３０）の半径方向に沿う拡縮を可能とした係合リング（７８）が係合されることで前記保持プレート（７４）および前記ダイヤフラムロッド（６８）が連結されることを特徴とする減圧弁の弁軸連結構造。
- [請求項2] 略Ｃ字状の前記係合リング（７８）が、該係合リング（７８）の開口端を前記係合凹部（７３）の一側開口端からずれた位置に配置するようにして、第１係合溝（７６）および第２係合溝（７７）に係合されることを特徴とする請求項１記載の減圧弁の弁軸連結構造。
- [請求項3] 請求項１または２記載の減圧弁の弁軸連結構造を用いて弁軸（３０）をダイヤフラムロッド（６８）に連結するにあたって、別体である第１リテーナ（６９）を前記ダイヤフラム（１６）の一面中央部との間に挟むダイヤフラムロッド（６８）もしくは前記ダイヤフラム（１

6)の一面中央部に当接する第1リテーナを一体に有するダイヤフラムロッドに、前記ダイヤフラム(16)ならびに該ダイヤフラム(16)の他面中央部に当接する第2リテーナ(70)を貫通する軸部(68a)を同軸に設けておき、該軸部(68)をかしめて第2リテーナ(70)に係合することで前記ダイヤフラム(16)、第1リテーナ(69)、第2リテーナ(70)および前記ダイヤフラムロッド(68)を少なくとも含んで予め組み立てたダイヤフラム集合体(71)の前記ダイヤフラムロッド(68)に、前記保持プレート(74)および前記係合リング(78)を用いて前記弁軸(30)の一端部を連結することを特徴とする減圧弁の弁軸連結方法。

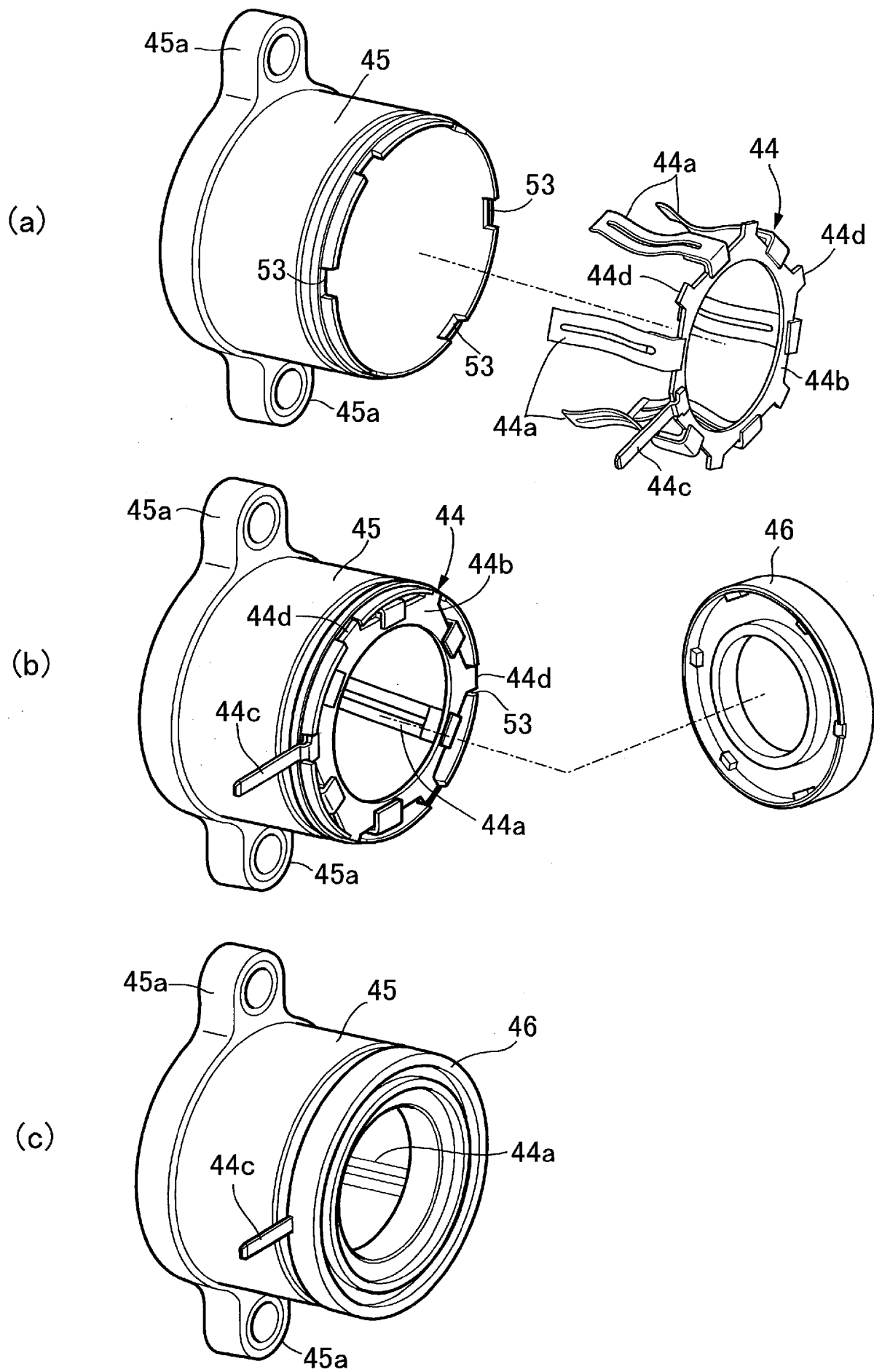
[図5]



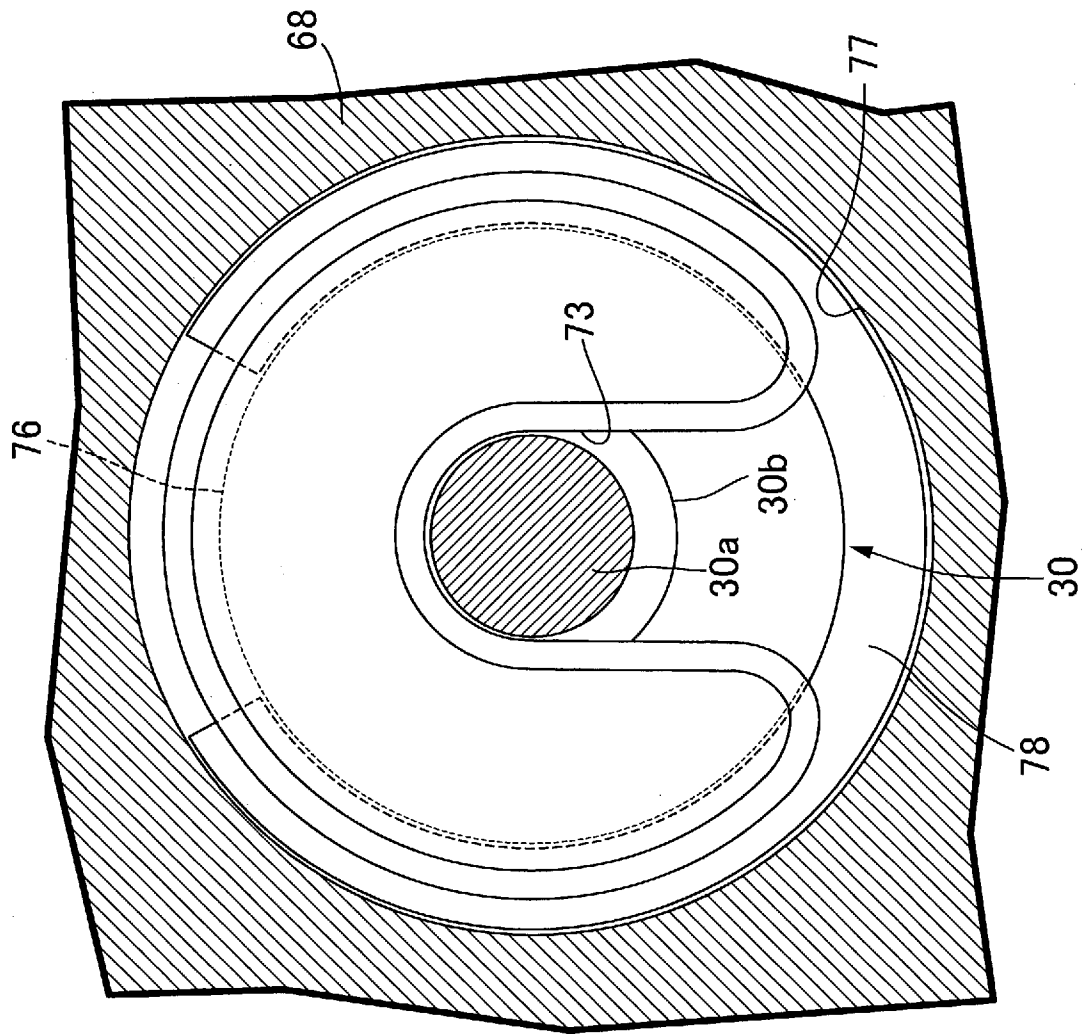
[図6]



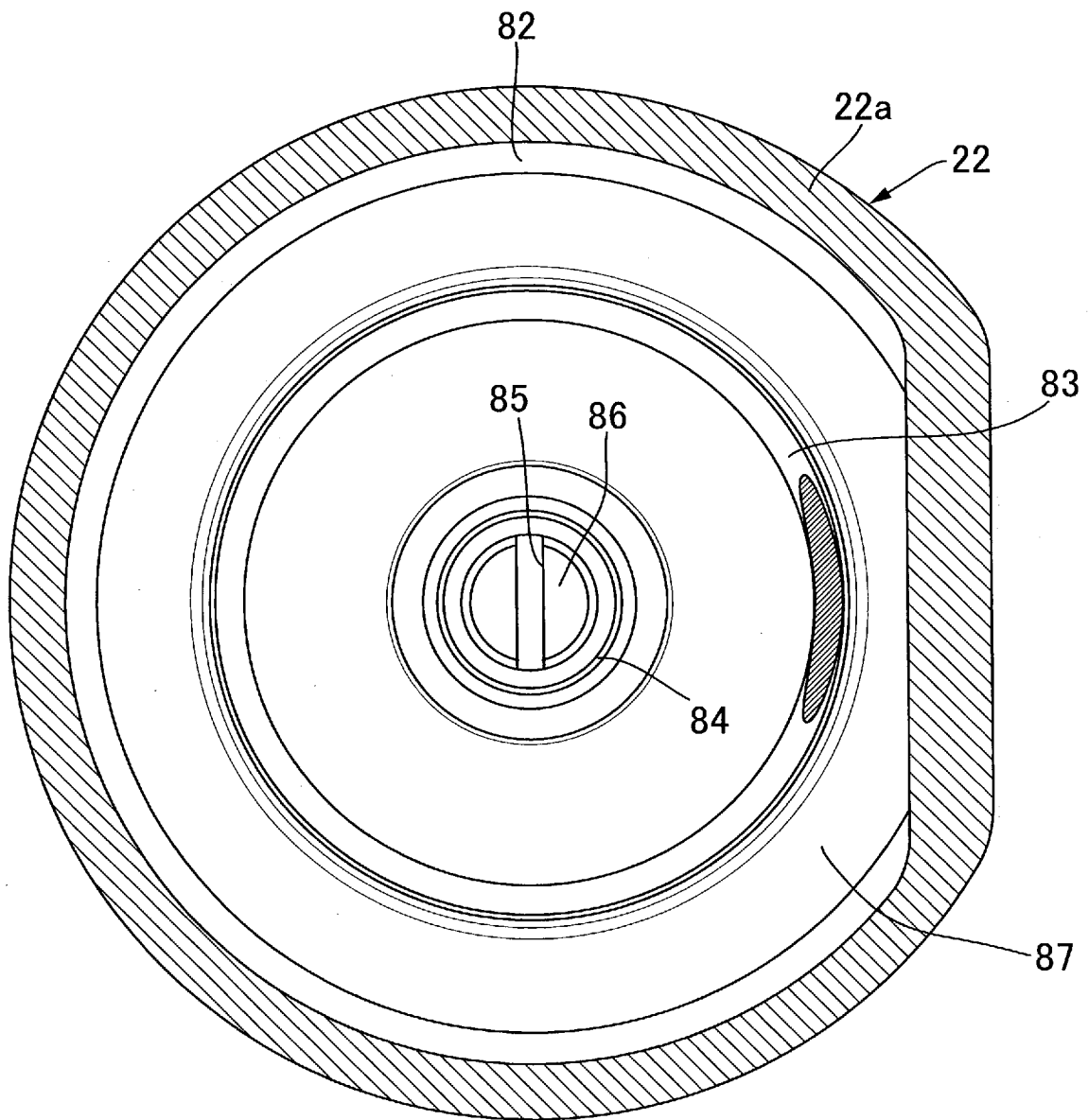
[図7]



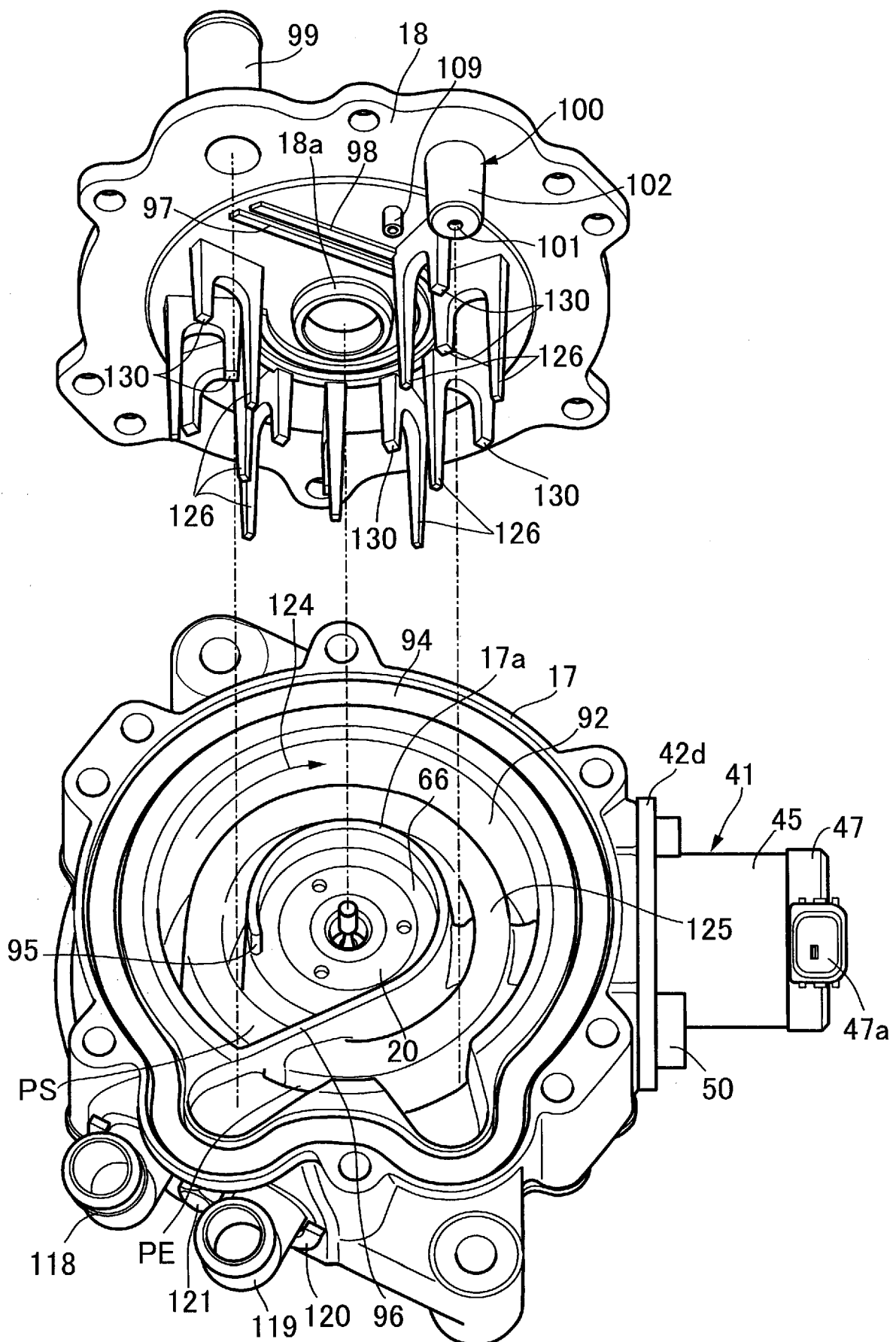
[図9]



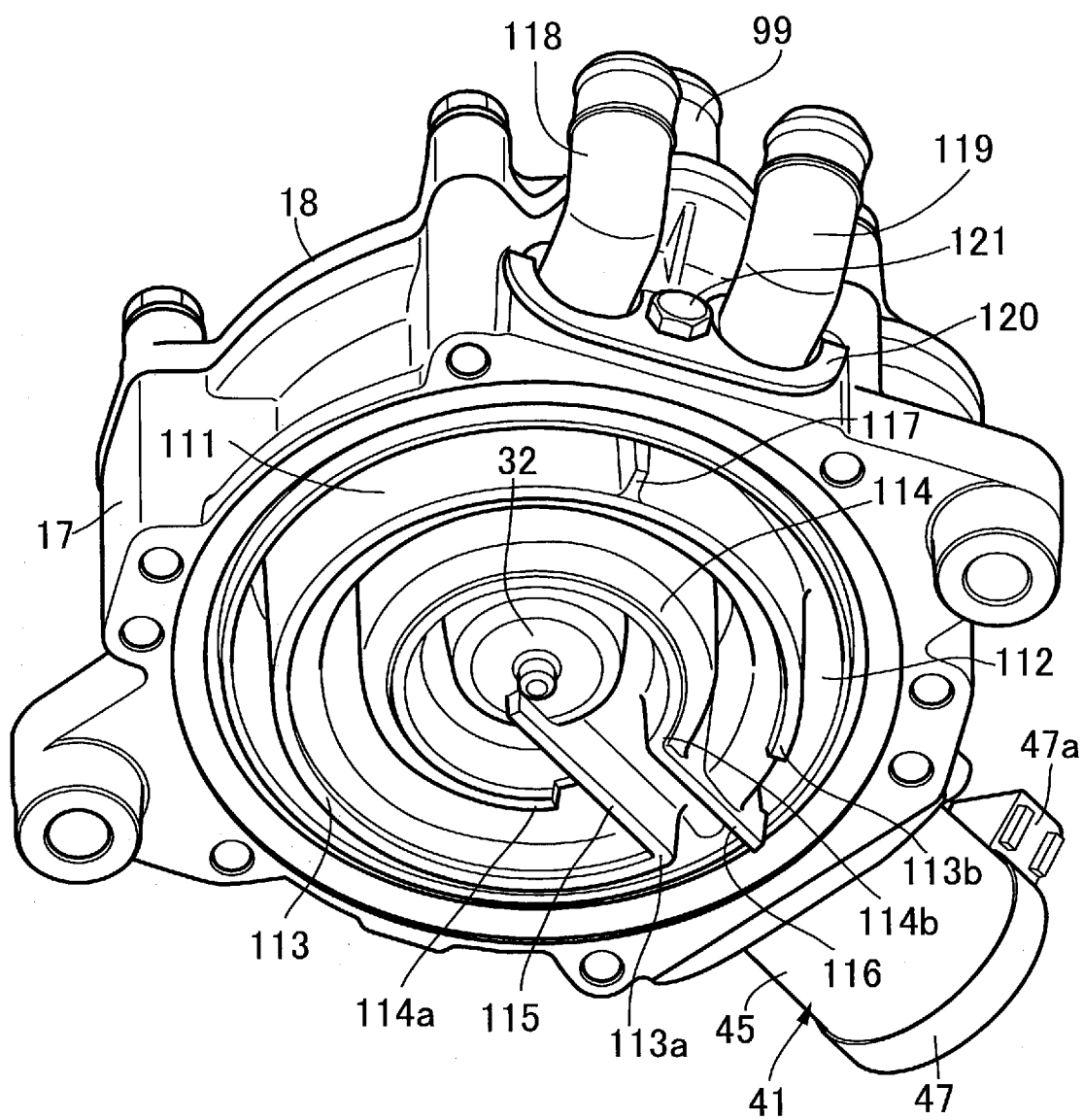
[図10]



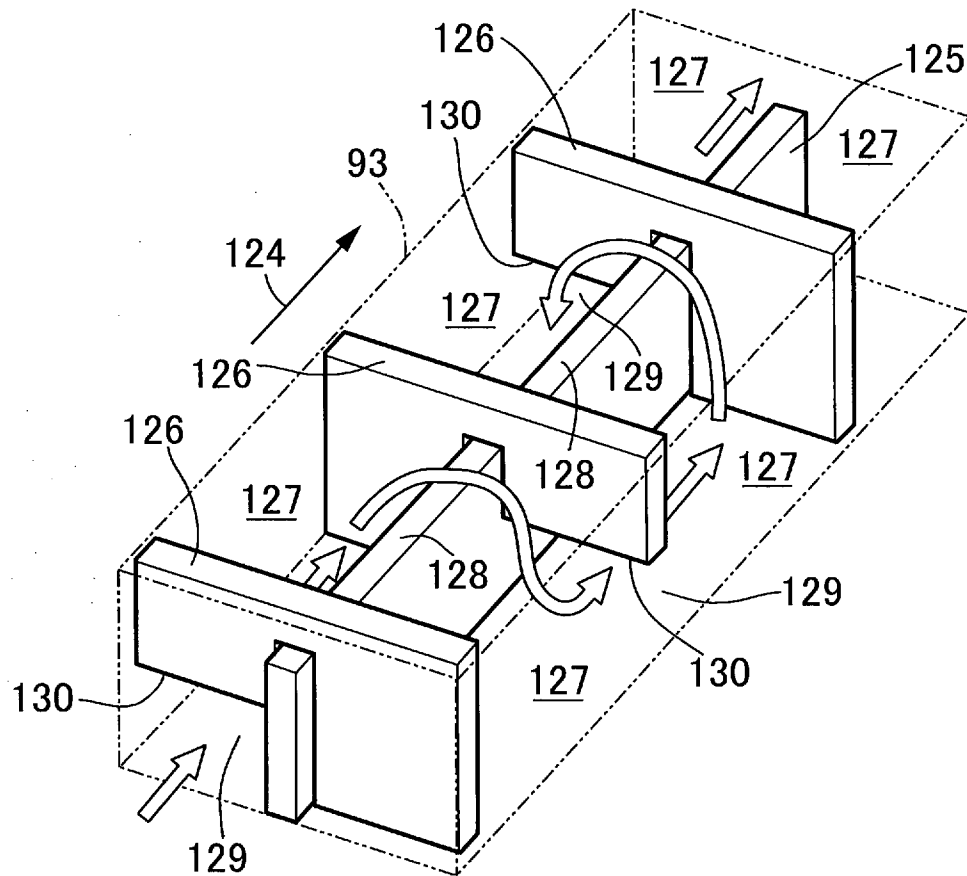
[図11]



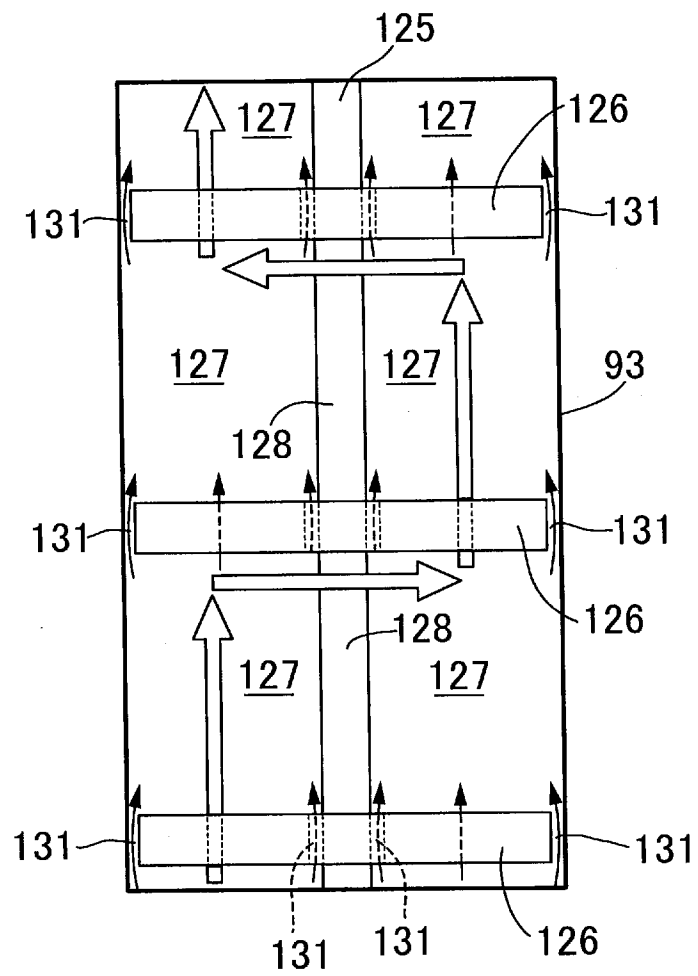
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/065607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K17/04(2006.01)i, F02M21/06(2006.01)i, F16K7/12(2006.01)i, G05D16/06(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)

F16K17/04, F16K7/12;7/16;7/17, F16K1/32;1/48, F15B15/10, F02M21/06, G05D16/06

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2008-269459 A (Kehin Corp.), 06 November 2008 (06.11.2008), entire text; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3
A	JP 62-75180 A (Motoyama Eng. Works, Ltd.), 07 April 1987 (07.04.1987), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-3
A	JP 2005-299873 A (CKD Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), paragraphs [0016] to [0020]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3



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

30 November, 2010 (30.11.10)

Date of mailing of the international search report

14 December, 2010 (14.12.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/065607

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. 83295/1983 (Laid-open No. 188376/1984) (Nippon Carburetor Co., Ltd.), 13 December 1984 (13.12.1984), entire text; fig. 2 to 5 (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 44860/1985 (Laid-open No. 161475/1986) (Eagle Kogyo Co., Ltd.), 06 October 1986 (06.10.1986), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 63-88380 A (The Fujikura Rubber Ltd.), 19 April 1988 (19.04.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 58759/1974 (Laid-open No. 147925/1975) (Hitachi Metals, Ltd.), 08 December 1975 (08.12.1975), entire text; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-3
A	JP 2-97779 A (Eagle Kogyo Co., Ltd.), 10 April 1990 (10.04.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 28212/1989 (Laid-open No. 119504/1990) (Jidosha Denki Kogyo Co., Ltd.), 26 September 1990 (26.09.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
P, A	JP 2010-198587 A (Kehin Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), entire text; fig. 1, 8, 9 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16K17/04(2006.01)i, F02M21/06(2006.01)i, F16K7/12(2006.01)i, G05D16/06(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. F16K17/04, F16K7/12;7/16;7/17, F16K1/32;1/48, F15B15/10, F02M21/06, G05D16/06

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2008-269459 A（株式会社ケーヒン）2008.11.06, 全文、図1, 2（ファミリーなし）	1 - 3
A	JP 62-75180 A（株式会社本山製作所）1987.04.07, 全文、第1 - 7 図（ファミリーなし）	1 - 3
A	JP 2005-299873 A（シーケーディ株式会社）2005.10.27, 【0016】 - 【0020】、図1 - 3（ファミリーなし）	1 - 3

☒ 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

3 0 . 1 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 4 . 1 2 . 2 0 1 0

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100-8915

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）

北村 一

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

30

3734

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 58-83295 号(日本国実用新案登録出願公開 59-188376 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(株式会社日本気化器製作所) 1984. 12. 13, 全文、第 2-5 図(ファミリーなし)	1-3
A	日本国実用新案登録出願 60-44860 号(日本国実用新案登録出願公開 61-161475 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(イーグル工業株式会社) 1986. 10. 06, 全文、全図(ファミリーなし)	1-3
A	JP 63-88380 A (藤倉ゴム工業株式会社) 1988. 04. 19, 全文、全図(ファミリーなし)	1-3
A	日本国実用新案登録出願 49-58759 号(日本国実用新案登録出願公開 50-147925 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(日立金属株式会社) 1975. 12. 08, 全文、第 6-8 図(ファミリーなし)	1-3
A	JP 2-97779 A (イーグル工業株式会社) 1990. 04. 10, 全文、全図(ファミリーなし)	1-3
A	日本国実用新案登録出願 1-28212 号(日本国実用新案登録出願公開 2-119504 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(自動車電機工業株式会社) 1990. 09. 26, 全文、全図(ファミリーなし)	1-3
P, A	JP 2010-198587 A (株式会社ケーヒン) 2010. 09. 09, 全文、図 1, 8, 9 (ファミリーなし)	1-3