

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5135247号  
(P5135247)

(45) 発行日 平成25年2月6日(2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月16日(2012.11.16)

(51) Int.Cl.

F 16K 17/04 (2006.01)  
F 16K 49/00 (2006.01)

F 1

F 16K 17/04  
F 16K 49/00H  
B

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-21997 (P2009-21997)  
 (22) 出願日 平成21年2月2日 (2009.2.2)  
 (65) 公開番号 特開2010-175067 (P2010-175067A)  
 (43) 公開日 平成22年8月12日 (2010.8.12)  
 審査請求日 平成23年10月6日 (2011.10.6)

(73) 特許権者 000141901  
 株式会社ケーピン  
 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  
 (74) 代理人 100152227  
 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二  
 (72) 発明者 山本 博暁  
 宮城県角田市角田字流197-1 株式会  
 社ケーピン 角田開発センター内  
 審査官 柏崎 茂美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】減圧弁の組立方法および減圧弁

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

高圧通路(39)に通じる弁室(30)に臨むとともに弁孔(24)を中央部に開口させた弁座(25)に着座可能な弁体(34)を有する弁機構(15)がボディ(17)に収容され、前記弁孔(24)を貫通するようにして前記弁体(34)に同軸に連なる弁軸部(34b)が、前記弁孔(24)よりも下流側の流体圧力が導かれる圧力作用室(79)の流体圧力に応じて作動するダイヤフラム(16)の中央部に連結される減圧弁を組立てて、前記ダイヤフラム(16)、前記ダイヤフラム(16)との間にばね室(80)を形成するダイヤフラムカバー(78)、前記圧力作用室(79)を前記ダイヤフラム(16)との間に形成するとともに前記ダイヤフラム(16)の周縁部を前記ダイヤフラムカバー(78)との間に挟持するようしてダイヤフラムカバー(78)に結合されるダイヤフラムフランジ(77)、前記ダイヤフラムカバー(78)および前記ダイヤフラム(16)間に介設されるばね(81, 82)、ならびに前記ダイヤフラム(16)の中央部に連結されるとともに前記ダイヤフラムフランジ(77)に挿通されるダイヤフラムロッド(85)を少なくとも備えるダイヤフラム集合体(96)と、少なくとも前記弁機構(15)が前記ボディ(17)に収容されて成るボディ集合体(100)とを予め準備し、前記ダイヤフラムフランジ(77)および前記ボディ(17)、ならびに前記ダイヤフラムロッド(85)および前記弁軸部(34b)を直接もしくは他の部材を介在させて連結するようにして前記ダイヤフラム集合体(96)および前記ボディ集合体(100)を相互に組付けて組立てることを特徴とする減圧弁の組立方法。

10

20

**【請求項 2】**

前記ダイヤフラム集合体(96)を準備するにあたって、椀状にプレス成形して成る前記ダイヤフラムカバー(78)の開口部周縁をかしめて前記ダイヤフラムフランジ(77)の外周部に結合することを特徴とする請求項1記載の減圧弁の組立方法。

**【請求項 3】**

前記弁軸部(34b)および前記ダイヤフラムロッド(85)を連結するにあたっては、軸方向に延びるようにして前記弁軸部(34b)および前記ダイヤフラムロッド(85)の一方に挿入部(103)を設けるとともに、該挿入部(103)を挿入せしめる挿入孔(104)を前記弁軸部(34b)および前記ダイヤフラムロッド(85)の他方に設けておき、前記挿入部(103)の外周および前記挿入孔(104)の内周を弾発係合することで弁軸部(34b)およびダイヤフラムロッド(85)を連結することを特徴とする請求項1または2記載の減圧弁の組立方法。10

**【請求項 4】**

前記挿入部(103)の外周および前記挿入孔(104)の内周にリング状の係合溝(106, 107)をそれぞれ設けておき、半径方向の弾発的な拡縮を可能とした係合リング(108)を前記両係合溝(106, 107)に係合することで前記挿入部(103)を前記挿入孔(104)の内周に弾発係合することを特徴とする請求項3記載の減圧弁の組立方法。

**【請求項 5】**

高圧通路(39)に通じる弁室(30)に臨むとともに弁孔(24)を中央部に開口させた弁座(25)に着座可能な弁体(34)を有する弁機構(15)がボディ(17)に収容され、前記弁孔(24)を貫通するようにして前記弁体(34)に同軸に連なる弁軸部(34b)が、前記弁孔(24)よりも下流側の流体圧力が導かれる圧力作用室(79)の流体圧力に応じて作動するダイヤフラム(16)の中央部に連結される減圧弁において、ダイヤフラム(16)の中央部にダイヤフラムロッド(85)が連結され、軸方向に延びるようにして前記弁軸部(34b)および前記ダイヤフラムロッド(85)の一方に設けられた挿入部(103)の外周と、該挿入部(103)を挿入せしめるようにして前記弁軸部(34b)および前記ダイヤフラムロッド(85)の他方に設けられた挿入孔(104)の内周とに、リング状の係合溝(106, 107)がそれぞれ設けられ、半径方向の弾発的な拡縮を可能とした係合リング(108)が前記両係合溝(106, 107)に係合されることで前記弁軸部(34b)および前記ダイヤフラムロッド(85)が同軸に連結されることを特徴とする減圧弁。2030

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、高圧通路に通じる弁室に臨むとともに弁孔を中央部に開口させた弁座に着座可能な弁体を有する弁機構がボディに収容され、前記弁孔を貫通するようにして前記弁体に同軸に連なる弁軸部が、前記弁孔よりも下流側の流体圧力が導かれる圧力作用室の流体圧力に応じて作動するダイヤフラムの中央部に連結される減圧弁の組立方法および減圧弁に關する。

**【背景技術】****【0002】**

ボディに収容された弁機構の弁体同軸に連なる弁軸部がダイヤフラムの中央部に連結されたようにした減圧弁が、特許文献1で知られている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】****【特許文献1】特開2008-180312号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

10

20

30

40

50

**【0004】**

上記特許文献1で開示された減圧弁では、ボディに組み込まれた状態にある弁体に連設された弁軸部に、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を順次積み上げ、弁軸部の先端部のナットを螺合して締め付けることによって弁軸部をダイヤフラムに中央部に連結するようにしておあり、弁軸部がボディ側に組み込まれた状態でナットの締め付け作業を行わねばならず、作業性が劣っていた。またダイヤフラムの周縁部は、ボディに設けられるフランジ部と、該フランジ部にかしめ結合されるダイヤフラムカバーとの間に挟持される構成となっており、かしめ刃を挿入するためのスペースをボディ側のフランジ部のダイヤフラムカバーとは反対側に確保しておかねばならず、ボディがその分大型化している。さらにかしめ時にボディ側を支持するための治具も複雑かつ大きなものが必要であり、設備が大型化し、生産性に課題がある。10

**【0005】**

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、減圧弁組立時の制約を少なくし、生産性を高め得るとともに減圧弁の小型化を図り得るようにした減圧弁の組立方法および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】****【0006】**

上記目的を達成するために、本発明は、高圧通路に通じる弁室に臨むとともに弁孔を中央部に開口させた弁座に着座可能な弁体を有する弁機構がボディに収容され、前記弁孔を貫通するようにして前記弁体に同軸に連なる弁軸部が、前記弁孔よりも下流側の流体圧力が導かれる圧力作用室の流体圧力に応じて作動するダイヤフラムの中央部に連結される減圧弁を組立ててあるにあたって、前記ダイヤフラム、前記ダイヤフラムとの間にばね室を形成するダイヤフラムカバー、前記圧力作用室を前記ダイヤフラムとの間に形成するとともに前記ダイヤフラムの周縁部を前記ダイヤフラムカバーとの間に挟持するようにしてダイヤフラムカバーに結合されるダイヤフラムフランジ、前記ダイヤフラムカバーおよび前記ダイヤフラム間に介設されるばね、ならびに前記ダイヤフラムの中央部に連結されるとともに前記ダイヤフラムフランジに挿通されるダイヤフラムロッドを少なくとも備えるダイヤフラム集合体と、少なくとも前記弁機構が前記ボディに収容されて成るボディ集合体とを予め準備し、前記ダイヤフラムフランジおよび前記ボディ、ならびに前記ダイヤフラムロッドおよび前記弁軸部を直接もしくは他の部材を介在させて連結するようにして前記ダイヤフラム集合体および前記ボディ集合体を相互に組付けて組立てることを第1の特徴とする。20

**【0007】**

また本発明は、第1の特徴の構成に加えて、前記ダイヤフラム集合体を準備するにあたって、椀状にプレス成形して成る前記ダイヤフラムカバーの開口部周縁をかしめて前記ダイヤフラムフランジの外周部に結合することを第2の特徴とする。

**【0008】**

本発明は、第1または第2の特徴の構成に加えて、前記弁軸部および前記ダイヤフラムロッドを連結するにあたっては、軸方向に延びるようにして前記弁軸部および前記ダイヤフラムロッドの一方に挿入部を設けるとともに、該挿入部を挿入せしめる挿入孔を前記弁軸部および前記ダイヤフラムロッドの他方に設けておき、前記挿入部の外周を前記挿入孔の内周に弾発係合することで弁軸部およびダイヤフラムロッドを連結することを第3の特徴とする。40

**【0009】**

本発明は、第3の特徴の構成に加えて、前記挿入部の外周および前記挿入孔の内周にリング状の係合溝をそれぞれ設けておき、半径方向の弾発的な拡縮を可能とした係合リングを前記両係合溝に係合することで前記挿入部を前記挿入孔の内周に弾発係合することを第4の特徴とする。

**【0010】**

さらに本発明は、高圧通路に通じる弁室に臨むとともに弁孔を中央部に開口させた弁座

10

20

30

40

50

に着座可能な弁体を有する弁機構がボディに収容され、前記弁孔を貫通するようにして前記弁体に同軸に連なる弁軸部が、前記弁孔よりも下流側の流体圧力が導かれる圧力作用室の流体圧力に応じて作動するダイヤフラムの中央部に連結される減圧弁において、ダイヤフラムの中央部にダイヤフラムロッドが連結され、軸方向に延びるようにして前記弁軸部および前記ダイヤフラムロッドの一方に設けられた挿入部の外周と、該挿入部を挿入せしめるようにして前記弁軸部および前記ダイヤフラムロッドの他方に設けられれた挿入孔の内周とに、リング状の係合溝がそれぞれ設けられ、半径方向の弾発的な拡縮を可能とした係合リングが前記両係合溝に係合されることで前記弁軸部および前記ダイヤフラムロッドが同軸に連結されることを第5の特徴とする。

## 【発明の効果】

10

## 【0011】

本発明の第1の特徴によれば、減圧弁を組立てるに当たり、ダイヤフラム、ダイヤフラムカバー、ダイヤフラムフランジ、ばねおよびダイヤフラムロッドを少なくとも備えるダイヤフラム集合体と、少なくとも弁機構がボディに収容されて成るボディ集合体とを予め準備し、ダイヤフラムフランジおよびボディ、ダイヤフラムロッドおよび弁軸部を直接もしくは他の部材を介在させて連結するようにしてあり、減圧弁の組立時の制約が少なく、設計自由度を増大して生産性を高めることができる。すなわちダイヤフラムおよびダイヤフラムロッドを弁軸部とは無関係に連結するようにして作業性を高め、ダイヤフラムの周縁部をダイヤフラムカバーおよびダイヤフラムフランジ間に挟持する作業もスペース的な制約がない状態で行うことを可能としてボディ側に工具配置のための無駄なスペースを確保することを不要として減圧弁の小型化を図ることができる。またボディ集合体側で弁機構の気密検査を行い、ダイヤフラム集合体側でダイヤフラムの気密検査を行うようにしてボディ集合体およびダイヤフラム集合体でそれぞれ個別に機能検査を行うことが可能であり、信頼性を高めることができ、各部の組付け状態の確認が容易となる。さらにダイヤフラム集合体におけるばねのはね定数を異ならせたり、ダイヤフラムの面積を異ならせたりして、複数種類のダイヤフラム集合体を準備しておくことにより、ボディ集合体を共通としながら制御圧の異なる複数種類の減圧弁を製造することができる。

20

## 【0012】

また本発明の第2の特徴によれば、ダイヤフラムカバーとしてプレス成形品を用い、ダイヤフラムカバーのダイヤフラムフランジへの結合にかしめを用いることで、製造コストを低減することができ、そのかしめ時に、スペースの制約なくかしめを容易に行うことができる。しかもボディを保持するようにしていた従来のものと比べてダイヤフラムフランジを保持してかしめ作業を行えばよいので、かしめ治具を小さくかつ単純化することができ、生産性を高めることができる。

30

## 【0013】

本発明の第3の特徴によれば、挿入部を挿入孔に挿入するだけの簡単な操作でダイヤフラムロッドに弁軸部を同軸に連結することができ、減圧弁の組立が容易となる。

## 【0014】

本発明の第4の特徴によれば、係合リングを用いた小型かつ簡易な構造で、弁軸部およびダイヤフラムロッドを速やかにかつ強固に連結することができる。

40

## 【0015】

さらに本発明の第5の特徴によれば、挿入部を挿入孔に挿入するだけの簡単な操作で弁軸部およびダイヤフラムロッドを速やかにかつ強固に連結することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】LPG燃料用減圧弁の縦断面図であって図2の1-1線に沿う断面図である。

【図2】図1の2-2線断面図である。

【図3】図1の3矢示部拡大図である。

【図4】ガス通路カバーおよびボディの分解斜視図である。

【図5】図1の5-5線断面図である。

50

【図6】加熱流体通路構造を示すための加熱流体カバーを取り外した状態でのボディの斜視図である。

【図7】ガス通路カバーを取り外した状態でのボディの正面図である。

【図8】ダイヤフラムおよび弁軸部の連結構造を示すための図1の8矢示部拡大図である。

【図9】ダイヤフラム組立体の組付け時の状態を示す縦断面図である。

【図10】組立時の状態でのLPG燃料用減圧弁の分解縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。

10

【実施例1】

【0018】

図1～図10を参照しながら本発明の実施例1について説明すると、先ず図1において、このLPG燃料用減圧弁は、LPG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15と、該弁機構15を開閉駆動するためのダイヤフラム16とを備える。

【0019】

弁機構15はボディ17に収容されるものであり、ボディ17と、該ボディ17の一面に締結されるガス通路カバー18と、前記ボディ17の他面に締結される加熱流体通路カバー19と、前記ボディ17に螺合される弁座部材20とで弁ハウジング21が構成され、ボディ17、ガス通路カバー18および加熱流体通路カバー19は複数ずつのボルト22…およびナット23…で共締めされる。

20

【0020】

図2を併せて参考して、前記ボディ17は、リング状に形成される外周リング部17aと、外周リング部17aの一端面よりも内方に一端が配置されるようにしてボディ17の中央部に配置される中央円筒部17bと、外周リング部17aの一端面よりも内方に一端が配置されるようにして外周リング部17aおよび中央円筒部17b間に配置される中間円筒部17cと、該中間円筒部17cの一端および前記外周リング部17aの中間部間に結ぶ第1環状連結板部17dと、前記中間円筒部17cの他端および前記中央円筒部17bの他端間に結ぶ第2環状連結板部17eとを一体に有し、中間円筒部17cは、その一端側に向かうにつれて大径となるように形成される。

30

【0021】

弁座部材20は、半径方向内方に張り出す鍔部20aを一端に有して円筒状に形成されており、前記鍔部20aの中央に、弁孔24を中心部に開口させた環状の弁座25が形成される。前記中央円筒部17bには、ボディ17の一面側に一端を開口する有底の弁室形成孔26が同軸に設けられ、弁座部材20は、前記弁室形成孔26の一端側に設けられるねじ孔部27に螺合するようにして該弁室形成孔26の開口端側に嵌入、固定され、弁座部材20の他端部外周には中央円筒部17bの内周に弾発的に接触するOリング28が装着される。而して中央円筒部17b内には、前記弁座部材20の内周および中央円筒部17bの内周で外周が規定されるようにして弁室30が形成されることになり、弁座25は弁室30の一端に臨んで配置される。しかも弁室30は、弁座25の直径よりも大きな内径を有し、弁孔24の軸線を中心とする仮想円に側面を沿わせるようにして弁ハウジング21内に形成される。

40

【0022】

前記中央円筒部17b内には、一端部が前記弁座25よりも内方に間隔をあけた位置に配置されるようにして小径円筒部17fが同軸に配置され、この小径円筒部17fは中央円筒部17bの他端に一体に連設される。この小径円筒部17fには、前記弁室30とは反対側の端部を閉塞端として有底に形成されるガイド孔31と、該ガイド孔31よりも大径にしてガイド孔31の開口端に環状段部33を介して連なる収容孔32とが同軸に設けられる。

50

## 【0023】

前記弁座25に着座可能な弁体34は、一端を前記弁座25に着座させ得る円筒状のシート部材と、該シート部材の中央部を貫通する軸部材とが同軸に結合されて成るものであり、前記収容孔32に収容される大径部34aと、大径部34aよりも小径にして大径部34aの一端から同軸に突出して前記弁孔24を貫通する弁軸部34bと、大径部34aよりも小径にして大径部34aの他端から同軸に突出して前記ガイド孔31に摺動可能に嵌合されるガイド部34cとを有するように構成される。

## 【0024】

図3において、弁体34の大径部34aの外面および前記収容孔32の内面間には、大径部34aの外面または収容孔32の内面に装着されるようにして環状のシール部材であるOリング35が介装されるものであり、この実施例1では、大径部34aの外周に弾発的に摺接するOリング35が前記収容孔32の内面に装着される。而してガイド部34cの外径およびガイド孔31の内径D1は、前記Oリング35によるシール径D2よりも小径であり、前記シール径D2は、前記弁座25によるシート径D3とほぼ同一に設定される。

10

## 【0025】

また弁体34は、ダイヤフラム16に後述の連結構造で連結され、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34の追従性を高めるために、前記弁体34の大径部34aと、ボディ17における環状段部33との間には、弁体34を前記ダイヤフラム16側に付勢するコイル状のばね53が縮設され、このばね53のセット荷重は、弁体34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。

20

## 【0026】

前記ボディ17の側面には、図2で示すように、加圧タンクからLPG燃料を導く管路(図示せず)が接続される入口側接続管路部材36が取付けられる。また前記ボディ17の外周部には、前記入口側接続管路部材36に一端を連ならせた入口通路37が略直線状に延びるように設けられる。この入口通路37の他端は、前記ボディ17の側面に取付けられた遮断弁38を介してガス導入通路39に接続されるものであり、該ガス導入通路39は、減圧すべきLPG燃料を弁室30に導くべく、遮断弁38および弁室30間を結んで直線状に延びるようにしてボディ17に設けられる。

30

## 【0027】

ところで前記弁室30は、弁孔24の軸線を中心とする仮想円に側面を沿わせるようにして弁ハウジング21内に形成されるものであり、前記ガス導入通路39は、前記仮想円の接線方向で弁室30に開口するようにしてボディ17に設けられ、ガス導入通路39の弁室30への開口端は、弁座25から軸方向に離隔した位置に配置される。

## 【0028】

図4を併せて参照して、前記ボディ17における中央円筒部17bの外面および中間円筒部17cの内面には、複数ずつのフィン40…, 41…が一体に突設されており、前記中央円筒部17bの外面、中間円筒部17cの内面および各フィン40…, 41…によってボディ17の一面側に開口するガス通路溝42が形成され、このガス通路溝42がガス通路カバー18で覆われることによって前記弁機構15を周囲から覆うガス通路43が形成されることになり、複数の前記フィン40…, 41…によりガス通路43は屈曲した迷路状に形成されることになる。

40

## 【0029】

しかも前記フィン40…, 41…は、ガス通路溝42の一部を構成するようにして相互に対向する2つの壁面、すなわち中央円筒部17bの外壁面および中間円筒部17cの内壁面に突設されるものであるが、ガス通路43の始点PSから終点PEまでのLPG燃料の主流れ方向44に対して上流側に指向するように傾斜しつつ前記主流れ方向44に交互に配置されるようにして中央円筒部17bの外壁面および中間円筒部17cの内壁面に突設される。

50

## 【0030】

しかも各フィン40…, 41…の基端部は、彎曲部40a…, 41a…を有して前記中央円筒部17bの外壁面および中間円筒部17cの内壁面に突設されるものであり、それにより、各フィン40…, 41…の基端部は先端部に比べて太くなるようにして前記中央円筒部17bの外壁面および中間円筒部17cの内壁面に一体に連設される。

## 【0031】

また前記ガス通路溝42は、そのガス通路溝42の相互に対向する一対の側壁すなわち中央円筒部17bの外壁および中間円筒部17cの内壁間の間隔が前記ガス通路カバー18側に向かうにつれて大きくなるように傾斜させて前記ボディ17に設けられるものであり、LPG燃料用減圧弁は、図1で示すように、弁機構15の軸線を水平とした姿勢で車両に搭載される。

10

## 【0032】

ところで前記ガス通路カバー18は、前記ボディ17の外周リング部17aの一面との間に環状のシール部材45を介在せしめるリング状の外周平板部18aと、前記外周リング部17aに嵌合されるようにして一端部が外周平板部18aの内周縁に連なる外側円筒部18bと、前記ボディ17の第1環状連結板部17dに近接対向するようにして外側円筒部18bの他端に外周が連なるリング状の中間平板部18cと、該中間平板部18cの内周に一端を連ならせるとともに前記ボディ17における中央円筒部17bの一端を嵌入せしめる内側円筒部18dと、前記中央円筒部17bの一端に間隔をあけて対向するようにして前記内側円筒部18dの他端に連なる円板状の中央平板部18eとを一体に有する。

20

## 【0033】

図4で示すように、前記ガス通路カバー18には、ガス通路溝42の内壁すなわち前記中央円筒部17bの外壁面および中間円筒部17cの内壁面に沿うようにしてガス通路溝42内に突入する突壁46が、前記中間平板部18cの内面から突出するようにして一体に設けられる。而してガス通路カバー18は、型成形されるものであり、その型成形時に前記突壁46が一体成形される。

## 【0034】

前記ガス通路カバー18の中央平板部18eおよび前記ボディ17の中央円筒部17b間に、前記弁孔24に通じる減圧室48が形成されており、この減圧室48を前記ガス通路43に通じさせるための連通路49を、ガス通路カバー18および前記中央円筒部17b間に形成するための切欠き50が、前記中央円筒部17bの一端部外周に設けられる。すなわち前記ガス通路43の始点PSは、前記連通路49のガス通路43への開口端である。

30

## 【0035】

減圧された後のLPG燃料をエンジン側に導く管路(図示せず)を接続する出口側接続管路部材51が、前記ガス通路43の周方向で前記始点PSに略対応して設定される終点PEで前記ガス通路43に連なるようにして前記ボディ17の側面に取付けられ、前記終点PEに近接した位置でボディ17の側面にはリリーフ弁52が取付けられる。

## 【0036】

40

ところで弁体34の大径部34aと、該大径部34aを収容せしめた収容孔32の内端の環状段部33との間で前記中央円筒部17b内には大径背圧室55が形成されており、前記弁座25よりも下流側のLPG燃料圧を前記大径背圧室55に導入するための背圧導入通路57が弁ハウジング21のボディ17に設けられる。また前記ガイド孔31の閉塞端および前記ガイド部34cとの間には小径背圧室56が形成されるのであるが、図5で明示するように、前記ガイド部34cの外面または前記ガイド孔31の内面に、前記大径背圧室55および前記小径背圧室56間を結ぶ連通路58を前記ガイド部34cの外面および前記ガイド孔31の内面間に形成する切欠き59が設けられ、この実施例1では、大径背圧室55および小径背圧室56間を結ぶ連通路58をガイド孔31の内面との間に形成する切欠き59が、軸方向に延びるようにしてガイド部34cの外面に設けられる。

50

## 【0037】

前記弁機構 15において、弁室 30から弁孔 24側に流通するLPG燃料は弁ハウジング 21に設けられる第1の加熱手段 60で加熱されるものであり、この第1の加熱手段 60は、前記弁室 30を囲むようにして弁ハウジング 21に設けられる加熱流体通路 61を、加熱流体たとえばエンジンで温められたエンジン冷却水が流通するように構成されて成るものである。

## 【0038】

図6を併せて参照して、前記加熱流体通路 61は、前記ボディ 17の他面に開口するようにして前記ボディ 17に設けられる加熱流体通路溝 62が、ボディ 17の外周リング部 17aとの間に環状のシール部材 63を介在させてボディ 17に締結される加熱流体通路カバー 19で覆われて成るものであり、ガス通路 43においてフィン 40…, 41…が突設される一対の壁面のそれぞれが加熱流体通路 61で覆われるよう、前記加熱流体通路溝 62が形成され、前記各フィン 40…, 41…内にも加熱流体通路 61の一部が形成される。さらに前記加熱流体通路 61は、前記弁室 30を前記弁座 25とは反対側からも囲むように形成される。

10

## 【0039】

またボディ 17には、エンジンからのエンジン冷却水を導く管路(図示せず)が接続される入口管 64が加熱流体通路 61に通じるようにして取付けられ、加熱流体通路 61からのエンジン冷却水を導出するための出口管 65が加熱流体通路 61に通じるようにして取付けられており、入口管 64から加熱流体通路 61に導入されたエンジン冷却水は、図2の破線矢印で示すよう加熱流体通路 61内を略360度の範囲にわたって流通し、前記出口管 65から導出される。また前記ボディ 17には、加熱流体通路 61内を流通するエンジン冷却水の温度を検出する水温センサ 66が取付けられる。

20

## 【0040】

前記ガス通路 43を流通するLPG燃料は、第2の加熱手段である電気ヒータ 68によつても加熱されるものであり、この電気ヒータ 68は、ガス通路 43に沿うような環状配置で弁ハウジング 21に配設されるものであり、この実施例1では、ガス通路カバー 18において、外側円筒部 18bおよび内側円筒部 18d間に形成されてボディ 17とは反対側に開放した環状の凹部 69に収容されるようにして電気ヒータ 68がガス通路カバー 18の外面に配設される。而して前記加熱流体通路 61は、少なくともその一部で前記ガス通路 43を前記電気ヒータ 68との間に挟むようにして前記弁ハウジング 21に設けられる。

30

## 【0041】

図7を併せて参照して、前記電気ヒータ 68は、複数のPTC素子 70…を電極 71…間に挟んで構成されるようにしてホルダ 72に保持されるものであり、このホルダ 72が前記凹部 69に収容される。而してボディ 17、ガス通路カバー 18および加熱流体通路カバー 19をボルト 22…とともに共締めするナット 23…とガス通路カバー 18との間にウエーブワッシャ 73が挟まれており、前記凹部 69内の前記ホルダ 72にウエーブワッシャ 73が当接することでホルダ 72すなわち電気ヒータ 68がガス通路カバー 18の外面に固定される。

40

## 【0042】

しかも複数の前記PTC素子 70…は、ガス通路 43に沿うように環状に配置されており、前記弁機構 15の軸線方向から見たときに、電気ヒータ 68の前記ガス通路 43と重なる部位がガス通路 43と重ならない部位よりも広くなるように電気ヒータ 68がガス通路カバー 18の外面に配設される。

## 【0043】

図8を併せて参照して、前記ダイヤフラム 16は、少なくともその周縁部および中央部の板厚を自然な状態では一定とした円板状のゴム板から成るものであり、この実施例1ではダイヤフラム 16の全体が自然な状態では板厚を一定とした円板状に形成される。該ダイヤフラム 16の周縁部は、前記ガス通路カバー 18の中央平板部 18eに複数のボルト

50

76...で締結されるダイヤフラムフランジ77と、ダイヤフラムフランジ77にかしめ結合される椀状のダイヤフラムカバー78との間に挟持されるものであり、ダイヤフラムフランジ77およびダイヤフラム16間には、前記ガス通路カバー18の中央平板部18eおよび前記ダイヤフラムフランジ77に設けられる圧力導入孔75を介して減圧室48の圧力が導入される圧力作用室79がダイヤフラム16の一面を臨ませるようにして形成され、ダイヤフラム16およびダイヤフラムカバー78間にはダイヤフラム16の他面を臨ませるばね室80が形成され、ダイヤフラムカバー78およびダイヤフラム16間には、コイル状の第1ばね81と、ばね荷重を調節可能としたコイル状の第2ばね82とが縮設される。

## 【0044】

10

ダイヤフラムカバー78は、ダイヤフラム16とは反対側の端部を閉塞端とした有底円筒部78aと、該有底円筒部78aの開口端から半径方向外方に張り出す鍔部78bと、該鍔部78bの外周に連設されてダイヤフラムフランジ77側に延びる円筒状の筒部78cとを一体に有するようにして薄肉金属のプレス成形により椀状に形成される。

## 【0045】

ところで前記ダイヤフラムカバー78の筒部78cは、前記ダイヤフラムフランジ77の外周に当接するものであり、この筒部78cの先端部は、前記ダイヤフラムフランジ77の外周に係合する係合部78dを形成するように半径方向内方にかしめられる。すなわちダイヤフラム16の周縁部を前記ダイヤフラムフランジ77の外周部および前記鍔部78b間に圧縮して挟むようにして、ダイヤフラムカバー78における前記筒部78cがダイヤフラムフランジ77に固定される。

20

## 【0046】

前記ダイヤフラム16の圧力作用室79に臨む面の中央部にはリング状の第1リテーナ83が当接され、前記ダイヤフラム16のばね室80に臨む面の中央部には、前記ダイヤフラム16の中央部を第1リテーナ83との間に挟むリング状の第2リテーナ84が当接される。

## 【0047】

第1リテーナ83は、ダイヤフラムロッド85に一体に設けられる。このダイヤフラムロッド85は、一端を閉じるとともに弁機構15側の他端を開放した形状の有底円筒部85aと、該有底円筒部85aの一端閉塞部から半径方向外方に張り出す前記第1リテーナ83と、前記有底円筒部85aの一端閉塞部中央に同軸に連なる軸部85bとを一体に有するものであり、有底円筒部85aよりも小径である前記軸部85bは、ダイヤフラム16の中央部に設けられる中心孔87に挿通される。

30

## 【0048】

図9において、前記ばね室80側に突出したダイヤフラムロッド85の一端部すなわち軸部85bの一端部はかしめ治具88によってかしめられ、そのかしめによって形成される係合部89およびダイヤフラム16の他面間に、少なくとも第2リテーナ84が挟まれ、この実施例1では第2リテーナ84およびばね受け部材86が前記係合部89およびダイヤフラム16間に挟まれる。

## 【0049】

40

而してダイヤフラムロッド85の一端をかしめることで、第1リテーナ83を一体に有するダイヤフラムロッド85、ダイヤフラム16、第2リテーナ84およびばね受け部材86を含むダイヤフラム組立体90が構成される。

## 【0050】

しかも金属製である第1および第2リテーナ83、84は、ダイヤフラム16の中央部に設けられた中心孔87内で直接または金属製のワッシャを介して当接されるものあり、この実施例1では、第1リテーナ83の一部が前記中心孔87内に配置され、第2リテーナ84に直接当接される。

## 【0051】

また前記ダイヤフラム16の内周縁部の板厚は自然な状態では一定であり、第1および

50

第2リテーナ83, 84間の間隔のうち最小間隔となる部分が最大間隔となる部分よりもダイヤフラム16の半径方向外方に位置するように、第1リテーナ83のダイヤフラム16に臨む面は、ダイヤフラム16の半径方向外方に向かうにつれて第2リテーナ84に近くのように、角度で傾斜して形成される。

#### 【0052】

さらに第1リテーナ83および第2リテーナ84のダイヤフラム16側の面の少なくとも一方、この実施例1では第1リテーナ83のダイヤフラム16側の面に断面形状を略V字形とした複数の溝91...がダイヤフラム16の一部を食い込ませるようにして形成される。

#### 【0053】

前記ダイヤフラムロッド85の有底円筒部85aは、ダイヤフラムフランジ77の中央部に設けられた貫通孔97に軸方向移動可能に挿入されるものであり、貫通孔97の内面には前記有底円筒部85aの外面に弾発的に摺接するOリング98が装着される。またダイヤフラムフランジ77にボルト76...で取付けられるガス通路カバー18の中央平板部18eには、前記有底円筒部85aを挿入せしめる貫通孔99が前記貫通孔97に同軸に連なるようにして設けられる。また前記圧力導入孔75および前記貫通孔97を囲むようにしてOリング101がガス通路カバー18の中央平板部18eおよびダイヤフラムフランジ77間に介装される。

#### 【0054】

図1に注目して、第1ばね81はダイヤフラムカバー78における有底円筒部78aの閉塞端および第2リテーナ84間に縮設されるようにしてばね室80に収容される。また前記有底円筒部78aの閉塞端中央部には支持筒92が固定されており、ダイヤフラムカバー78の外方から回転操作することを可能とした調整ねじ93がその一端をばね室80内に突入するようにして前記支持筒92に螺合されており、調整ねじ93の一端を閉塞端中央部に当接させて前記支持筒92を覆う有底円筒状のばね受け部材94と、前記ばね受け部材84との間に第2ばね82が縮設される。

#### 【0055】

而して減圧弁の組立時には、図10で示すように、前記ダイヤフラム16、前記ダイヤフラム16との間にばね室80を形成するダイヤフラムカバー78、前記圧力作用室79を前記ダイヤフラム16との間に形成するとともに前記ダイヤフラム16の周縁部を前記ダイヤフラムカバー78との間に挟持するようにしてダイヤフラムカバー78に結合されるダイヤフラムフランジ77、前記ダイヤフラムカバー78および前記ダイヤフラム16間に介設される第1および第2ばね81, 82、ならびに前記ダイヤフラム16の中央部に連結されるとともにダイヤフラムフランジ77に挿通されるダイヤフラムロッド85を少なくとも備えるダイヤフラム集合体96を予め準備する。この実施例1では、第1リテーナ83を一体に有するダイヤフラムロッド85、ダイヤフラム16、第2リテーナ84およびばね受け部材86を含んでダイヤフラム組立体90が構成されており、ダイヤフラム集合体96はダイヤフラム組立体90を含むように構成される。

#### 【0056】

一方、少なくとも前記弁機構15が前記ボディ17に収容されて成るボディ集合体100が準備されており、ダイヤフラムフランジ77および前記ボディ17、ならびに前記ダイヤフラムロッド85および前記弁軸部34bを直接もしくは他の部材を介在させて連結するようにして前記ダイヤフラム集合体96および前記ボディ集合体100を相互に組付けて減圧弁が組立てられる。而してこの実施例1では、前記ダイヤフラム集合体96のダイヤフラムフランジ77に、電気ヒータ68が組付けられた状態にあるガス通路カバー18がボルト76...で取付けられ、ガス通路カバー18および加熱流体通路カバー19がボルト22...およびナット23...でボディ17に組付けられ、前記弁機構15の弁軸部34bがダイヤフラムロッド85に同軸に連結される。

#### 【0057】

前記弁軸部34bおよび前記ダイヤフラムロッド85の一方、この実施例では弁軸部3

10

20

30

40

50

4 b に挿入部 103 が設けられ、前記弁軸部 34 b および前記ダイヤフラムロッド 85 の他方、この実施例 1 ではダイヤフラムロッド 85 に前記挿入部 103 を挿入せしめる有底の挿入孔 104 が設けられ、挿入部 103 の外周および挿入孔 104 の内周間の弾発係合部 105 で弁軸部 34 b およびダイヤフラムロッド 85 が連結される。

#### 【0058】

前記弁軸部 34 b の先端には T 字状の係合部 109 が設けられており、その係合部 109 に係合する T 字状の係合溝 110 が挿入部 103 に設けられ、係合部 109 を係合溝 110 に係合することで弁軸部 34 b の先端に挿入部 103 が設けられることになる。しかも挿入部 103 は、先端側の小径部 103 a と、後端側の大径部 103 b とが前方に臨む環状の段部 103 c を相互間に形成して同軸に連なって成る。

10

#### 【0059】

一方、前記挿入孔 104 は、前記ダイヤフラムロッド 85 における有底円筒部 85 a に同軸に設けられるものであり、段付きである前記挿入部 103 に対応して小径孔部 104 a および大径孔部 104 b が同軸に連なって成り、小径孔部 104 a および大径孔部 104 b 間に、前記挿入部 103 b の段部 103 c に当接して挿入部 103 の挿入孔 104 への挿入端を規制する環状の段部 104 c が形成される。

#### 【0060】

前記弾発係合部 105 は、前記挿入部 103 における小径部 103 a の外周ならびに前記挿入孔 104 における小径孔部 104 a の内周にそれぞれ設けられるリング状の係合溝 106, 107 と、半径方向の弾発的な拡縮を可能として前記両係合溝 106, 107 に係合する C 型の係合リング 108 とから成る。

20

#### 【0061】

次にこの実施例 1 の作用について説明すると、弁室 30 に臨む弁座 25 に着座可能な弁体 34 が、O リング 35 を弁ハウジング 21 のボディ 17 との間に介在させて前記ボディ 17 に摺動可能に嵌合され、前記弁室 30 との間に前記 O リング 35 で隔絶された大径背圧室 55 および小径背圧室 56 が弁体 34 の他端側を臨ませてボディ 17 内に形成され、弁座 25 よりも下流側であるガス通路 43 の LPG 燃料の圧力が大径背圧室 55 および小径背圧室 56 に導入されるものであり、前記 O リング 35 による前記弁体 34 のシール径 D2 よりも小径であるガイド孔 31 が、弁体 34 に同軸に設けられたガイド部 34 c を摺動可能に嵌合せしめるようにして前記ボディ 17 に設けられる。したがって弁体 34 をガイドするガイド孔 31 の直径であるガイド径 D1 と、弁体 34 の摺動部の長さとの比（摺動部の長さ / ガイド径）を確保して弁体 34 の倒れおよびかじりが生じないようにしても、弁体 34 をガイドするガイド孔 31 が小径であるので、摺動部の長さを短く設定することができ、減圧弁の小型化を図ることができる。またシート径を大きく設定する必要がある LPG 燃料用減圧弁であってもガイド部 34 c を小さくして減圧弁を小型化することができる。

30

#### 【0062】

また弁室 30 とは反対側の端部を閉塞端として有底に形成される前記ガイド孔 31 と、該ガイド孔 31 よりも大径にしてガイド孔 31 の開口端に環状段部 33 を介して連なる収容孔 32 とが、同軸にして前記弁ハウジング 21 のボディ 17 に設けられ、前記弁体 34 は、前記環状段部 33 との間に大径背圧室 55 を形成するようにして前記収容孔 32 の内面との間に前記 O リング 35 を介在させつつ前記収容孔 32 に収容される大径部 34 a と、前記ガイド孔 31 の閉塞端との間に小径背圧室 56 を形成しつつ前記ガイド孔 31 に摺動可能に嵌合されるガイド部 34 c とを備え、大径背圧室 55 および小径背圧室 56 に弁座 25 よりも下流側であるガス通路 43 の LPG 燃料の圧力が導入されるので、大径背圧室 55 および小径背圧室 56 から成る背圧室全体をコンパクト化することができる。

40

#### 【0063】

またガス通路 43 内の LPG 燃料の圧力を前記大径背圧室 55 に導入するための背圧導入通路 57 が弁ハウジング 21 のボディ 17 に設けられ、前記ガイド部 34 c の外面に、前記大径背圧室 55 および前記小径背圧室 56 間を結ぶ連通路 58 を前記ガイド孔 31 の

50

内面との間に形成する切欠き 5 9 が前記ガイド部 3 4 c の外面に設けられるので、ガイド部 3 4 c の外面に切欠き 5 9 が設けられるだけの簡単な構造で、小径背圧室 5 6 に弁座 2 5 よりも下流側の流体圧を導くことができる。

#### 【 0 0 6 4 】

ところで弁体 3 4 はその大径部 3 4 a およびボディ 1 7 間に介在する O リング 3 5 によってもガイドされるものであり、O リング 3 5 およびガイド孔 3 1 が、相互間に大径背圧室 5 5 を介在させて相互に離間して配置されるので、弁体 3 4 の倒れをより確実に抑制することができる。

#### 【 0 0 6 5 】

ところで弁機構 1 5 の弁室 3 0 は、その側面を弁孔 2 4 の軸線を中心とする仮想円に沿わせるようにして弁ハウジング 2 1 に形成されており、弁室 3 0 から弁孔 2 4 側に流通するガスを加熱する第 1 の加熱手段 6 0 が弁ハウジング 2 1 に設けられており、減圧すべき L P G 燃料を弁室 3 0 に導入するガス導入通路 3 9 が、前記仮想円の接線方向で直線状に延びるとともに弁座 2 5 から軸方向に離隔した位置で弁室 3 0 に開口するようにして弁ハウジング 2 1 のボディ 1 7 に設けられるので、ガス導入通路 3 9 から弁室 3 0 内に導入される L P G 燃料は、弁室 3 0 内で旋回流を形成しながら弁孔 2 4 側に流通することになり、旋回流によって生じる遠心力で L P G 燃料が弁室 3 0 の内周面に確実に接触しつつ弁孔 2 4 側に流通することになり、弁室 3 0 の壁面への L P G 燃料の接触面積を増大して弁室 3 0 での L P G 燃料への伝熱効率を高めることができる。10

#### 【 0 0 6 6 】

また弁室 3 0 が弁座 2 5 の直径よりも大きな内径を有するように形成されるので、弁室内 3 0 での旋回流によって生じる遠心力で L P G 燃料中の液体成分が弁室 3 0 内で壁面寄りの部分を集中して流れ、L P G 燃料の気体成分が弁室 3 0 の中心側を集中して流れるようになり、L P G 燃料の気体成分を優先させて弁孔 2 4 側に流通させることができる。20

#### 【 0 0 6 7 】

しかも第 1 の加熱手段 6 0 が、前記弁室 3 0 を囲むようにして前記弁ハウジング 2 1 に設けられる加熱流体通路 6 1 を加熱流体であるエンジン冷却水が流通するように構成されて成るので、横断面円形である弁室 3 0 の内周壁面を効果的に加熱して、弁室 3 0 内でのガスへの伝熱効率をより高めることができる。また前記加熱流体通路 6 1 は、弁座 2 5 と反対側から前記弁室 3 0 を囲む部分を有して弁ハウジング 2 1 に設けられるので、弁室 3 0 内での L P G 燃料への伝熱効率をより一層高めることができる。30

#### 【 0 0 6 8 】

ところで弁ハウジング 2 1 は、ボディ 1 7 と、弁座 2 5 および弁孔 2 4 を有して前記ボディ 1 7 に固定される弁座部材 2 0 とを備えており、ボディ 1 7 にはその一面に開口する有底の弁室形成孔 2 6 が設けられ、前記弁室 3 0 を前記ボディ 1 7 と協働して形成する前記弁座部材 2 0 が前記弁室形成孔 2 6 の開口端側で前記ボディ 1 7 に固定され、前記弁室形成孔 2 6 の側面および底面を囲む加熱流体通路溝 6 2 が前記ボディ 1 7 の他面に開口するようにして該ボディ 1 7 に設けられ、加熱流体通路溝 6 2 の開口端を塞いで前記加熱流体通路 6 1 を形成する加熱流体通路カバー 1 9 が、ボディ 1 7 の他面に締結されるので、弁室 3 0 の一部を形成するようにしてボディ 1 7 に設けられる弁室形成孔 2 6 の周囲に、加熱流体通路 6 1 を容易に形成することができる。40

#### 【 0 0 6 9 】

弁ハウジング 2 1 内に形成されるガス通路 4 3 は、弁ハウジング 2 1 のボディ 1 7 に設けられる複数のフィン 4 0 … , 4 1 … で迷路状に屈曲されるのであるが、ガス通路 4 3 の一部を構成するようにして相互に対向する 2 つの壁面すなわちボディ 1 7 における中央円筒部 1 7 b の外面および中間円筒部 1 7 c の内面には、ガス通路 4 3 の始点 P S から終点 P E までの L P G 燃料の主流れ方向 4 4 に対して上流側に指向するよう傾斜しつつ前記主流れ方向 4 4 に交互に配置されるようして複数ずつのフィン 4 0 … , 4 1 … が一体に突設されるので、ガス通路 4 3 を迷路状に屈曲させるフィン 4 0 … , 4 1 … の長さを長くして各フィン 4 0 … , 4 1 … の放熱面積を広くすることが可能となるとともに、ガス通路50

43 内での LPG 燃料の流通経路を長くすることが可能となり、LPG 燃料への伝熱効率をより高めることができる。しかも各フィン 40…, 41…が、ガス通路 43 の始点 PS から終点 PE までの LPG 燃料の主流れ方向 44 に対して上流側に指向するものであるので、LPG 燃料のうち比重の高い液体成分が各フィン 40…, 41…の基端部で捕捉され易くなり、液体成分を優先的に加熱して LPG 燃料が気液混合状態となるのを抑制することができる。

#### 【0070】

しかも複数の前記フィン 40…, 41…の基端部が、それらのフィン 40…, 41…の先端部に比べて太くなるようにしてボディ 17 における中央円筒部 17b の外面および中間円筒部 17c の内面に一体に連設されるので、冷たい LPG 燃料でフィン 40…, 41…自体が冷えてしまうことを抑制し、伝熱効率の向上に寄与することができる。10

#### 【0071】

しかもガス通路 43 の一部を構成するようにして相互に対向する 2 つの壁面のそれぞれが第 1 の加熱手段 60 で覆われるのでガス通路 43 の両側に加熱手段 60 が存在することで、伝熱効率をより一層高めることができる。

#### 【0072】

また第 1 の加熱手段 60 は、弁ハウジング 21 に設けられる加熱流体通路 61 をエンジン冷却水が流通するように構成されて成り、前記フィン 40…, 41…内に前記加熱流体通路 61 の一部が形成されるので、フィン 40…, 41…内にもエンジン冷却水が入り込むようにして、伝熱効率をさらに高めることができる。20

#### 【0073】

またガス通路 43 は、弁ハウジング 21 の一部を構成するボディ 17 の一面に開口するようにして該ボディ 17 に設けられるガス通路溝 42 が、弁ハウジング 21 の一部を構成するようにして前記ボディ 17 の一面に締結されるガス通路カバー 18 で覆われて成り、加熱流体通路 61 は、ボディ 17 の他面に開口するようにして該ボディ 17 に設けられる加熱流体通路溝 62 が弁ハウジング 21 の一部を構成するようにして前記ボディ 17 に締結される加熱流体通路カバー 19 で覆われて成るので、ガス通路 43 および加熱流体通路 61 を容易に形成することができる。

#### 【0074】

さらに弁ハウジング 21 に、LPG 燃料を減圧して前記ガス通路 43 に導入するための弁機構 15 が収容されるとともに、該弁機構 15 で減圧された LPG 燃料を流通させるようにして前記ガス通路 43 が設けられ、該ガス通路 43 が前記弁機構 15 を周囲から覆うように配置されるので、LPG 燃料を減圧するための減圧弁に加熱装置をコンパクトに組み込むことができる。30

#### 【0075】

ボディ 17 の一面に開口するようにして設けられるガス通路溝 42 の開口端を閉じてガス通路 43 を形成するガス通路カバー 18 に、ガス通路溝 42 の内壁に沿うようにして前記ガス通路溝 42 内に突入するようにしてガス通路カバー 18 の内面から突出する突壁 46 が一体に設けられるので、ガス通路カバー 18 をボディ 17 に締結した状態では、迷路状に屈曲したガス通路溝 42 内に、そのガス通路壁 42 の内壁に沿う突壁 46 が突入することになり、ボディ 17 およびガス通路カバー 18 間を通って LPG 燃料がショートカットしてしまうことを防止することができ、複雑な形状のシール部材を用いることがないので、シール部材の材料コストがかかることはなく、またシール部材の組付け工程が新たに発生することもない。40

#### 【0076】

またガス通路カバー 18 は型成形されるものであり、その型成形時に前記突壁 46 が一体成形されるので、突壁 46 の成形コストを安く抑えることができる。

#### 【0077】

またガス通路溝 42 を迷路状に屈曲させる複数のフィン 40…, 41…が前記ボディ 17 に一体に設けられるのであるが、ガス通路溝 42 を迷路状に屈曲させるためのフィン 450

0... , 41... およびガス通路カバー18間を通って LPG 燃料がショートカットしてしまうことを突壁46で防止することができ、フィン40... , 41... によってボディ17および LPG 燃料の接触面積を増大し、フィン40... , 41... 本来の機能を充分に発揮させることができる。

#### 【0078】

また前記ガス通路43を流通する LPG 燃料を加熱するための電気ヒータ68がガス通路43の外方でガス通路カバー18の外面に配設されるので、電気ヒータ68からガス通路カバー18を介してガス通路43の LPG 燃料に熱が伝わることになり、突壁46によって放熱面積が増大するので、伝熱効率を高めることができる。

#### 【0079】

前記ガス通路43は弁機構15を環状に囲むようにして弁ハウジング21に設けられるものであり、電気ヒータ68は、ガス通路43に沿うような環状配置で弁ハウジング21に配設されるので、ガス通路43を環状として通路長を長くしつつ LPG 燃料への電気ヒータ68からの伝熱効率を高めることができる。

#### 【0080】

しかも電気ヒータ68は、ボディ17との間にガス通路43を形成して該ボディ17に締結されるガス通路カバー18に配設されるので、ガス通路43に近接させて電気ヒータ68を配置して伝熱効率を高めることができ。また電気ヒータ68がガス通路43内に配置される場合には、ガス通路43の通路形状が複雑であると、それに合わせて電気ヒータ68の形状も複雑にする必要があり、電気ヒータ68のためのシール構造も必要となるのであるが、電気ヒータ68がガス通路カバー18の外面に配設されることによって電気ヒータ68の配置が容易となるだけでなく、シール部材も不要となる。しかもガス通路カバー18を薄板で形成することによってガス通路43内への熱の伝わりを速くすることができる。

#### 【0081】

また電気ヒータ68が、弁機構15の軸線方向で見たときに前記ガス通路43と重なる部位の方が重ならない部位よりも広くなるようにして、前記ガス通路カバー18の外面に配設されるので、ガス通路43を流通する LPG 燃料への電気ヒータ68からの伝熱効率を高めることができる。

#### 【0082】

しかもガス通路43を形成すべくボディ17に設けられるガス通路溝42が、その両側壁を、それらの側壁間の間隔をガス通路カバー18に近接するにつれて大きくなるように傾斜させて前記ボディ17に設けられ、弁ハウジング21が、弁機構15の軸線方向を水平とした姿勢で車両に搭載されるので、ガス通路43内を流通する LPG 燃料の液体成分がガス通路溝42の側壁を伝わってガス通路カバー18側に偏ることになり、ガス通路カバー18との間の熱交換が促進され、液体成分の加熱、気化が優先的に行われるようになる。

#### 【0083】

またガス通路43に沿うように配置されるとともに少なくともその一部で電気ヒータ68との間にガス通路43を挟むようにして加熱流体通路61が弁ハウジング21に設けられるので、電気ヒータ68をガス通路43に近接して配置するようにして LPG 燃料を速やかに加熱することができる。これに対し、ガス通路43との間に加熱流体通路61を挟んで電気ヒータ68を配置した場合には、電気ヒータ68からの熱が加熱流体通路61を流通するエンジン冷却水に奪われ、 LPG 燃料を電気ヒータ68で速やかに加熱することが困難である。

#### 【0084】

また弁機構15の弁軸部34bに連結されるダイヤフラム16の外周縁は、弁ハウジング21とは別部材であるダイヤフラムフランジ77と、該ダイヤフラムフランジ77の外周に結合されるダイヤフラムカバー78とで挟持されるものであり、弁機構15の軸線方向で電気ヒータ68がダイヤフラムフランジ77および弁ハウジング21間に配置される

10

20

30

40

50

ので、ダイヤフラム 16 の受圧面積を、LPG 燃料の流量変化に対する制御圧の変化を少なくして調圧性能を高めるために大きくすると、弁ハウジング 21 およびダイヤフラムフランジ 77 間に電気ヒータ 68 が前記ダイヤフラムフランジ 77 と重なるように配置される構成となるのであるが、ダイヤフラムフランジ 77 を弁ハウジング 21 とは別部材とすることにより、電気ヒータ 68 の弁ハウジング 21 への取付けが容易となる。

#### 【0085】

さらに電気ヒータ 68 が、PTC 素子 70...を電極 71...間に挟んで構成されるものであり、PTC 素子 70...は自己温度制御性を有するので、電気ヒータ 68 を一定温度に制御することが容易となる。しかも電気ヒータ 68 が、複数の PTC 素子 70...を前記ガス通路 43 に沿うように環状に配置して構成されるので、低コストで電気ヒータ 68 の環状配置が可能となる。すなわち 1 つの PTC 素子を環状に形成すると製造コストが高くなるのに対し、単純化された形状である複数の PTC 素子を用いることができるので、低コストで電気ヒータ 68 の環状配置が可能となるのである。10

#### 【0086】

ボディ 17 に収容される弁機構 15 の弁体 34 が備える弁軸部 34b は、圧力作用室 79 に一面を臨ませるとともに他面をばね室 80 に臨ませるダイヤフラム 16 の中央部に連結され、ばね室 80 には圧力作用室 79 の容積を縮小する側にダイヤフラム 16 を付勢するばね力を発揮する第 1 および第 2 ばね 81, 82 が収容されるのであるが、ダイヤフラム 16 の一面に当接する第 1 リテーナ 83 を一体に有するダイヤフラムロッド 85 が前記ダイヤフラム 16 の中央部に挿通されるとともに前記ばね室 80 側で前記ダイヤフラムロッド 85 の一端部をかしめて形成される係合部 89 および前記ダイヤフラム 16 の他面間に少なくとも第 2 リテーナ 84、この実施例 1 では第 2 リテーナ 84 およびばねうけ部材 86 が挟持されることで、第 1 リテーナ 83 を一体に有するダイヤフラムロッド 85、ダイヤフラム 16、第 2 リテーナ 84 およびばねうけ部材 86 を含むダイヤフラム組立体 90 が構成され、このダイヤフラム組立体 90 の前記ダイヤフラムロッド 85 が前記弁軸部 34b に連結されるので、従来のナットを用いた組付けに比べて生産性を高めることができる。しかもダイヤフラムロッド 85 を治具によって保持することができるのかしめ工法が成立するものであり、それに対し、従来のように弁軸に各部品を積み上げる方式のものでは、弁軸がボディ側に組み込まれた状態にあるので、弁軸側を治具で保持することが困難であり、そのままかしめを行うと、減圧弁の構成部品にかしめ圧力が作用し、前記構成部品の変形を招く可能性がある。20

#### 【0087】

また弁軸部 34b およびダイヤフラムロッド 85 の一方である弁軸部 34b に挿入部 103 が設けられ、該挿入部 103 を挿入せしめる挿入孔 104 が、前記弁軸部 34b および前記ダイヤフラムロッド 85 の他方であるダイヤフラムロッド 85 に設けられ、前記挿入部 103 の外周および前記挿入孔 104 の内周間の弾発係合部 105 で弁軸部 34b およびダイヤフラムロッド 85 が連結されるので、挿入部 103 を挿入孔 104 に挿入するだけの簡単な操作でダイヤフラムロッド 85 に弁軸部 34b を同軸に連結することができ、減圧弁の組立が容易となる。30

#### 【0088】

また弾発係合部 105 が、挿入部 103 の外周および前記挿入孔 104 の内周にそれぞれ設けられるリング状の係合溝 106, 107 と、半径方向の弾発的な拡縮を可能として前記両係合溝 106, 107 に係合する係合リング 108 とから成るものであり、係合リング 108 を用いた小型かつ簡易な構造で、弁軸部 34b およびダイヤフラムロッド 85 を速やかにかつ強固に連結することができる。40

#### 【0089】

ところで第 1 および第 2 リテーナ 83, 84 はともに金属製であり、第 1 および第 2 リテーナ 83, 84 が、ダイヤフラムロッド 85 を挿通せしめるべく前記ダイヤフラム 16 の中央部に設けられた中心孔 87 内で直接または金属製のワッシャを介して当接されるので、熱等の影響によってダイヤフラム 16 が劣化し、ダイヤフラム 16 の弾発力が弱くな50

つても、第1および第2リテーナ83, 84間の間隔が変化することはなく、ダイヤフラムロッド85のダイヤフラム16の中央部への連結が確実に維持される。またダイヤフラム16と、第1および第2リテーナ83, 84との間のシール性および耐抜け性を確保するため、第1および第2リテーナ83, 84間の寸法を適切な値に設定し、第1および第2リテーナ83, 84によるダイヤフラム16の圧縮代を適切な値に管理する必要があるが、かしめを用いても金属同士の当接によって高い精度で第1および第2リテーナ83, 84間の間隔を設定することができ、シール性および耐抜け性において高い信頼性を得ることができる。金属同士の当接がない場合には、圧縮率の管理はかしめ荷重の設定のみで行わねばならず、かしめ荷重はピンポイントに設定する必要があり、適切なかしめ荷重を見いだすためには様々な荷重でかしめを行い、圧縮率をその都度測定する数増し試験等を行う必要が生じる。またかしめ後には圧縮率を直接測定することができない。したがって最適なかしめ荷重を設定するためには多くの試験用ワークが必要となるとともに煩雑な作業が必要であり、開発コストの増大を招くことになる。

#### 【0090】

またダイヤフラム16の内周縁部の板厚は、自然な状態では一定であり、第1および第2リテーナ83, 84間の間隔のうち最小間隔となる部分が最大間隔となる部分よりもダイヤフラム16の半径方向外方に位置するので、ダイヤフラム16の内周部に半径方向外方に向けての引っ張り荷重が作用したときに、ダイヤフラム16のうち最小間隔の部分よりも半径方向内方にある部分が第1および第2リテーナ83, 84間の最小間隔部位を通過するには圧縮されることは必要であり、フラット形状の廉価なダイヤフラム16を用いても、ダイヤフラム16の耐抜け荷重の向上を図ることができる。

#### 【0091】

さらに第1リテーナ83および第2リテーナ84のダイヤフラム16側の面の少なくとも一方、この実施例1では、第1リテーナ83のダイヤフラム16に臨む面に、断面形状を略V字形とした複数の溝91…がダイヤフラム16の一部を食い込ませるようにして形成されるので、V字形の溝91…にダイヤフラム16の一部を食い込ませることで、ダイヤフラム16のシール性および耐抜け荷重を高めることができる。

#### 【0092】

ところで減圧弁の組立時には、前記ダイヤフラム16、前記ダイヤフラム16との間にばね室80を形成するダイヤフラムカバー78、前記圧力作用室79を前記ダイヤフラム16との間に形成するとともに前記ダイヤフラム16の周縁部を前記ダイヤフラムカバー78との間に挟持するようにしてダイヤフラムカバー78に結合されるダイヤフラムフランジ77、前記ダイヤフラムカバー78および前記ダイヤフラム16間に介設される第1および第2ばね81, 82、ならびに前記ダイヤフラム16の中央部に連結されるとともにダイヤフラムフランジ77に挿通されるダイヤフラムロッド85を少なくとも備えるダイヤフラム集合体96を予め準備するとともに、少なくとも弁機構15が前記ボディ17に収容されて成るボディ集合体100を予め準備し、ダイヤフラムフランジ77および前記ボディ17、ならびに前記ダイヤフラムロッド85および前記弁軸部34bを直接もしくは他の部材を介在させて連結するようにして前記ダイヤフラム集合体96および前記ボディ集合体100を相互に組付けて減圧弁を組立てるものであり、この実施例1では、前記ダイヤフラム集合体96のダイヤフラムフランジ77に、電気ヒータ68が組付けられた状態にあるガス通路カバー18がボルト76…で取付けられ、ガス通路カバー18および加熱流体通路カバー19がボルト22…およびナット23…でボディ17に組付けられ、前記弁機構15の弁軸部34bがダイヤフラムロッド85に同軸に連結される。

#### 【0093】

したがって減圧弁の組立時の制約が少なく、設計自由度を増大して生産性を高めることができる。すなわちダイヤフラム16およびダイヤフラムロッド85を弁軸部34bとは無関係に連結するようにして作業性を高め、ダイヤフラム16の周縁部をダイヤフラムカバー78およびダイヤフラムフランジ77間に挟持する作業もスペース的な制約がない状態で行うことを可能としてボディ17側に工具配置のための無駄なスペースを確保するこ

10

20

30

40

50

とを不要として減圧弁の小型化を図ることができる。またボディ集合体100側で弁機構15の気密検査を行い、ダイヤフラム集合体96側でダイヤフラム16の気密検査を行うようにしてボディ集合体100およびダイヤフラム集合体96でそれぞれ個別に機能検査を行うことが可能であり、信頼性を高めることができ、各部の組付け状態の確認が容易となる。さらにダイヤフラム集合体96におけるばね81, 82のばね定数を異ならせたり、ダイヤフラム16の面積を異ならせたりして、複数種類のダイヤフラム集合体96を準備しておくことにより、ボディ集合体100を共通としながら制御圧の異なる複数種類の減圧弁を製造することができる。

#### 【0094】

またダイヤフラム集合体96を準備するにあたって、椀状にプレス成形して成る前記ダイヤフラムカバー78の開口部周縁をかしめて前記ダイヤフラムフランジ77の外周部に結合するので、ダイヤフラムカバー78としてプレス成形品を用い、ダイヤフラムカバー78のダイヤフラムフランジ77への結合にかしめを用いることで、製造コストを低減することができ、そのかしめ時に、スペースの制約なくかしめを容易に行うことができる。しかもボディ17を保持するようにしていた従来のものと比べてダイヤフラムフランジ77を保持してかしめ作業を行えばよいので、かしめ治具を小さくかつ単純化することができ、生産性を高めることができる。

#### 【0095】

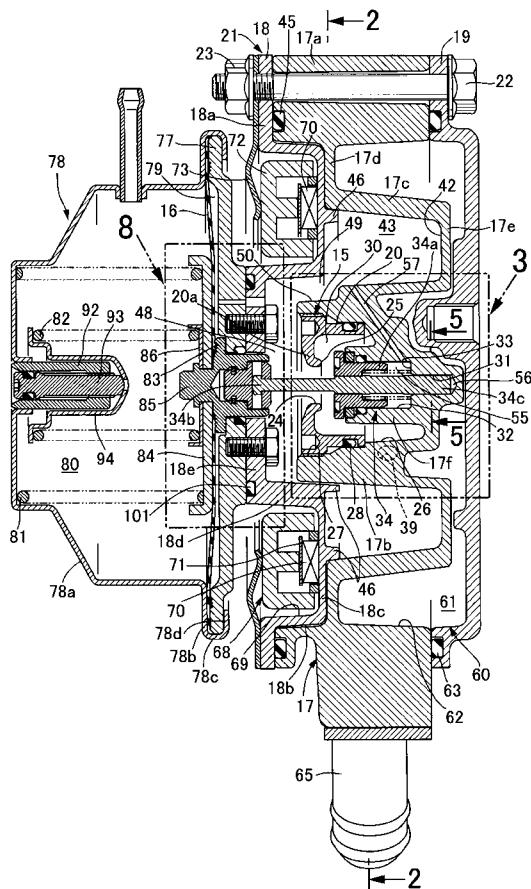
以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行いうことが可能である。

#### 【符号の説明】

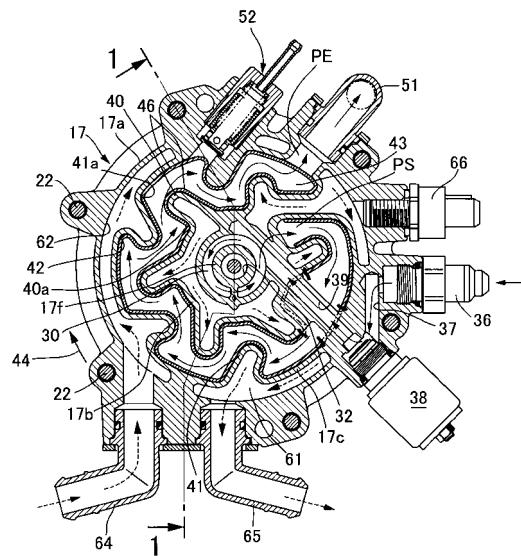
##### 【0096】

15	・	・	・	弁機構	10
16	・	・	・	ダイヤフラム	
17	・	・	・	ボディ	
24	・	・	・	弁孔	
25	・	・	・	弁座	
30	・	・	・	弁室	
34	・	・	・	弁体	30
34 b	・	・	・	弁軸部	
39	・	・	・	高圧通路であるガス導入通路	
77	・	・	・	ダイヤフラムフランジ	
78	・	・	・	ダイヤフラムカバー	
79	・	・	・	圧力作用室	
80	・	・	・	ばね室	
81	,	82	・	・	ばね
85	・	・	・	ダイヤフラムロッド	
96	・	・	・	ダイヤフラム集合体	
100	・	・	・	ボディ集合体	40
103	・	・	・	挿入部	
104	・	・	・	挿入孔	
106	,	107	・	・	係合溝
108	・	・	・	係合リング	

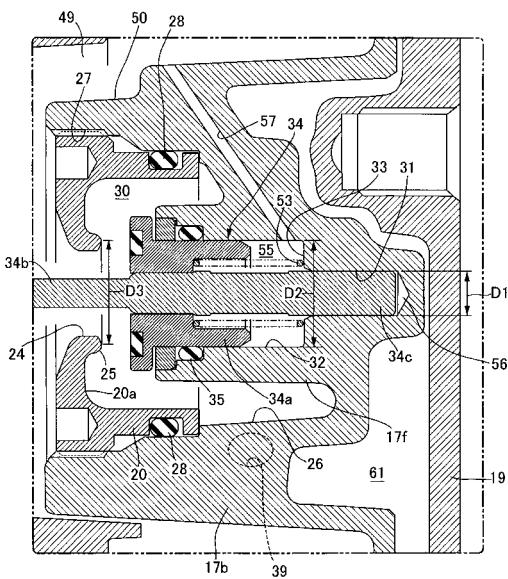
【 図 1 】



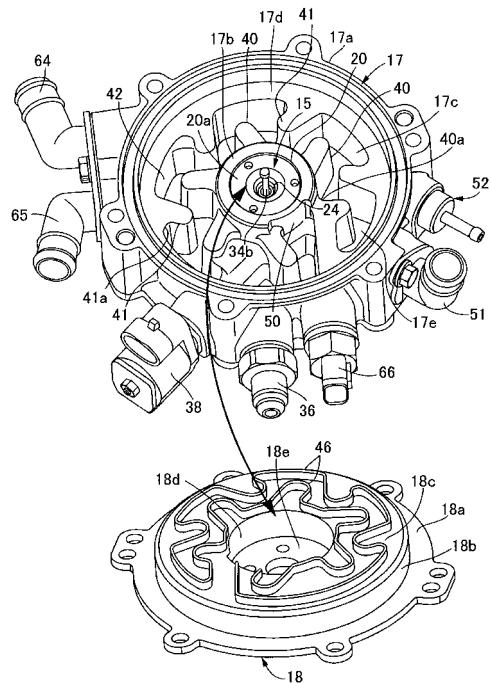
【 四 2 】



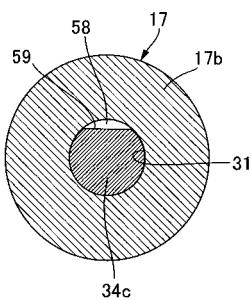
【図3】



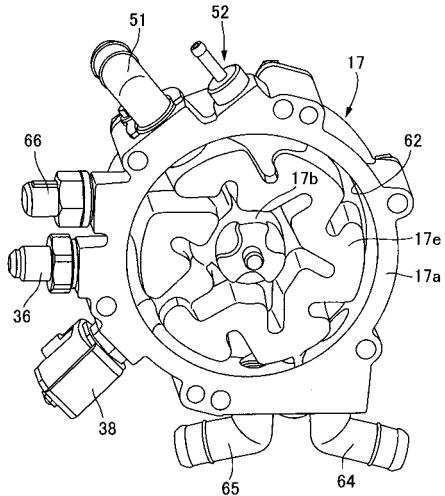
【 図 4 】



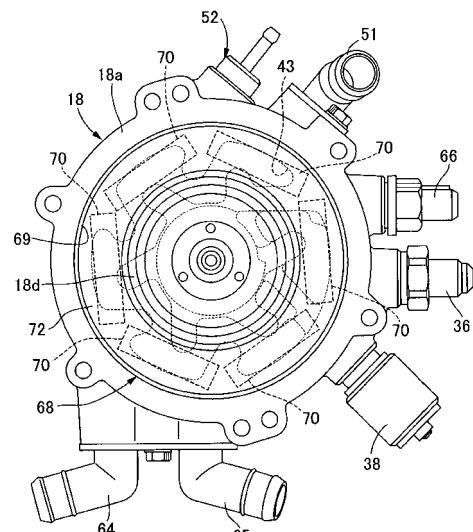
【図5】



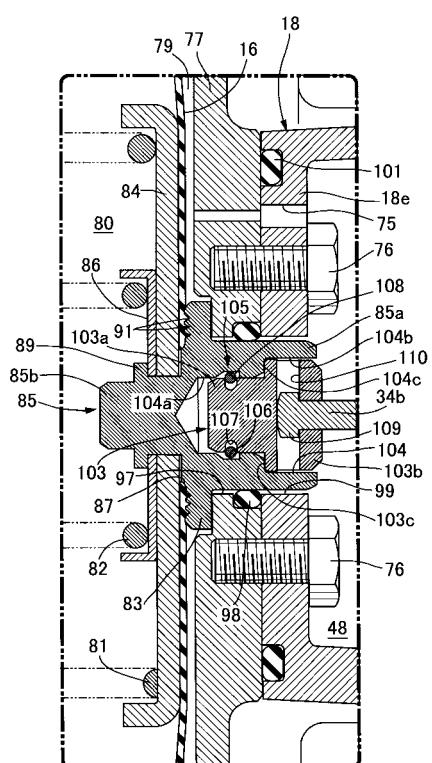
【図6】



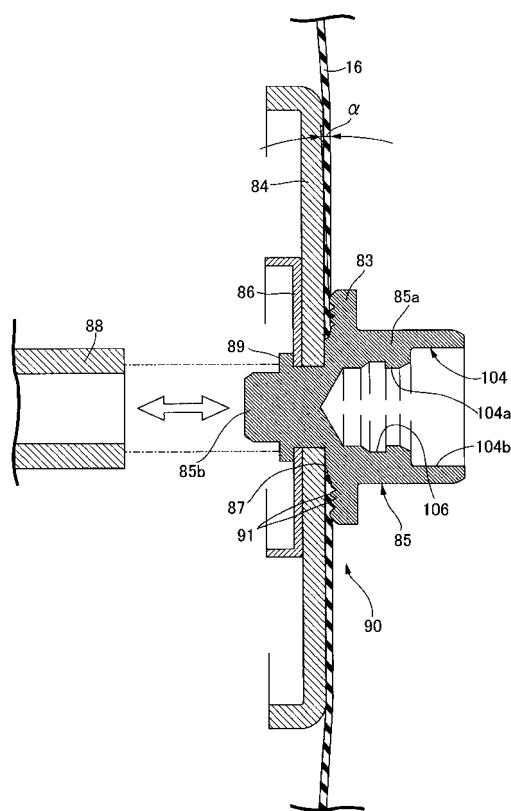
【図7】



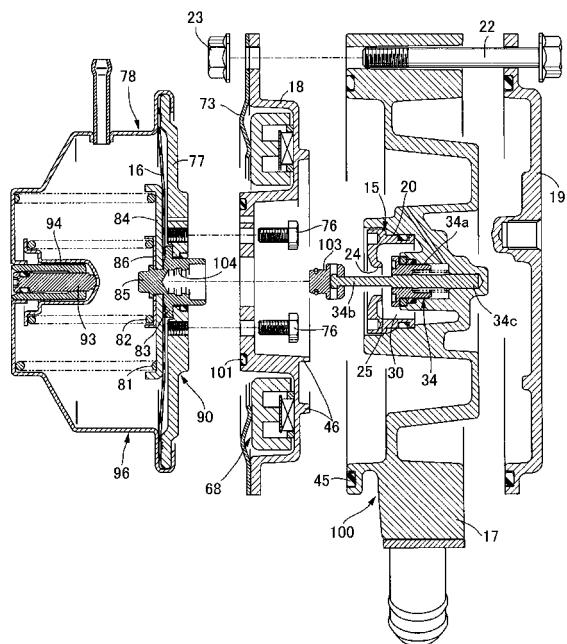
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-180312(JP,A)  
特開2008-269459(JP,A)  
特開2005-227860(JP,A)  
特開2010-175067(JP,A)  
特開2010-198587(JP,A)  
特開2003-343751(JP,A)  
特開2007-162953(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 K	17 / 04		
F 16 K	27 / 00	-	27 / 12
F 16 K	49 / 00		
G 05 D	16 / 06		
F 02 M	21 / 06		