

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4413260号
(P4413260)

(45) 発行日 平成22年2月10日 (2010. 2. 10)

(24) 登録日 平成21年11月27日 (2009. 11. 27)

(51) Int. Cl. F I
FO2M 59/34 (2006.01) FO2M 59/34
FO2M 59/36 (2006.01) FO2M 59/36

請求項の数 4 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2008-81574 (P2008-81574)	(73) 特許権者	000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
(22) 出願日	平成20年3月26日 (2008. 3. 26)		
(65) 公開番号	特開2009-108847 (P2009-108847A)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成21年5月21日 (2009. 5. 21)		
審査請求日	平成21年1月29日 (2009. 1. 29)	(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
(31) 優先権主張番号	特願2007-266854 (P2007-266854)	(74) 代理人	100121991 弁理士 野々部 泰平
(32) 優先日	平成19年10月12日 (2007. 10. 12)	(72) 発明者	鐸木 香仁 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧燃料ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料を加圧し、蓄圧室に向けて圧送する高圧燃料ポンプにおいて、
 加圧室および前記加圧室と前記蓄圧室とを連通する第一通路を有するハウジングと、
 前記ハウジングに往復移動可能に収容され、前記加圧室に吸入した燃料を加圧するプランジャと、
 前記第一通路に設けられ、前記加圧室の圧力が所定圧力以上になると開弁し、前記加圧室の燃料を前記蓄圧室に供給する吐出弁と、
 前記吐出弁の前記蓄圧室側と加圧室側とを連通する第二通路であって、通路途中に弁座を有する第二通路と、
 前記蓄圧室側から前記加圧室側への燃料の流れのみを許容するように前記弁座に着座する弁体と、
 前記弁体を着座方向へ付勢する付勢手段と、
 前記第二通路途中に設けられ、前記蓄圧室側から前記加圧室側への燃料の流れを制限する絞り部と、を備え、
前記絞り部は、前記弁体の側壁と前記第二通路の内壁との間に形成される隙間であり、前記ハウジングには、一方が前記吐出弁よりも前記蓄圧室側の前記第一通路に連通され、他方が前記吐出弁よりも前記加圧室側の前記第一通路に連通されているリリーフ通路が形成され、
前記リリーフ通路内には、前記蓄圧室が異常高圧状態となった場合に前記蓄圧室内の圧

力を前記加圧室に開放するリリーフ弁が設けられ、

前記第二通路は、前記リリーフ弁の弁体の内部に形成されていることを特徴とする高圧燃料ポンプ。

【請求項 2】

前記弁体の前記側壁は、前記弁体が離着座方向に案内されるように前記第二通路の前記内壁と摺動する摺動部であることを特徴とする請求項 1 に記載の高圧燃料ポンプ。

【請求項 3】

前記弁体は、前記弁座に着座する弁体部と、前記弁体部から前記第二通路の軸線方向に沿って延びる筒部と、を有し、

前記筒部は、外径が前記弁体部よりも小さく、側壁には前記摺動部が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の高圧燃料ポンプ。

10

【請求項 4】

前記筒部は、前記弁座よりも前記蓄圧室側に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の高圧燃料ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関に燃料を供給する高圧燃料ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

高圧燃料ポンプ停止時に、蓄圧室の燃料を、吐出弁を迂回して高圧燃料ポンプの加圧室に戻す通路を有する高圧燃料ポンプが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【0003】

特許文献 1 に開示の高圧燃料ポンプでは、高圧燃料ポンプの機能部品、例えば吐出弁と、その機能部品を取り付けるべくハウジングに設けられた取り付け孔とのクリアランスによって通路を形成し、その通路を介して蓄圧室の燃料を加圧室に戻している。これにより、高圧燃料ポンプ停止時には、高圧となっている蓄圧室の燃料を加圧室に戻し、蓄圧室の燃料圧力を低下させるとともに、ポンプ作動時に吐出された燃料が通路を介して加圧室に戻ってしまうことを抑制し、ポンプの容積効率の低下を抑制している。

【0004】

一方、吐出弁の弁体に、弁体の上流側および下流側を連通する通路を設け、その通路内部に下流側から上流側への燃料の流れのみを許容する弁体と、弁体を閉弁方向に付勢する付勢手段とを備えることで、高圧燃料ポンプ停止後の吐出弁よりも下流側の燃料圧力を所定の圧力に維持する高圧燃料ポンプが知られている（例えば、特許文献 2 参照）。

30

【特許文献 1】特開 2006 - 307829 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 86370 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に開示の高圧燃料ポンプでは、通路は、部品間のクリアランスにて形成されているため、そこを通る流量は制限されるものの、通路は常に開放されているため、ポンプ停止後、蓄圧室の燃料圧力は比較的低压である加圧室の燃料圧力まで低下してしまうという問題がある。

40

【0006】

そこで、発明者は、特許文献 2 に開示の弁体と付勢手段を特許文献 1 に開示の通路に採用すれば、弁体と付勢手段の作用により蓄圧室の燃料圧力が加圧室の燃料圧力にまで低下することなく所定の燃料圧力が維持できるという着想に至った。

【0007】

しかしながら、単に特許文献 1 に開示の通路に、特許文献 2 に開示の弁体と付勢手段とを設けるだけでは、構造が複雑となるという問題が発生する。

50

【0008】

本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、その目的は、高圧燃料ポンプ停止時では、蓄圧室の燃料を加圧室に逃がすとともに、蓄圧室の燃料圧力を所定圧力に維持しつつ、高圧燃料ポンプ作動時では、ポンプの容積効率の低下を抑制する高圧燃料ポンプをごく簡単な構造で実現できる高圧燃料ポンプを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の請求項1に記載の発明は、燃料を加圧し、蓄圧室に向けて圧送する高圧燃料ポンプにおいて、加圧室および加圧室と蓄圧室とを連通する第一通路を有するハウジングと、ハウジングに往復移動可能に收容され、加圧室に吸入した燃料を加圧するプランジャと、第一通路に設けられ、加圧室の圧力が所定圧力以上になると開弁し、加圧室の燃料を蓄圧室に供給する吐出弁と、吐出弁の蓄圧室側と加圧室側とを連通する第二通路であって、通路途中に弁座を有する第二通路と、蓄圧室側から加圧室側への燃料の流れのみを許容するように弁座に着座する弁体と、弁体を着座方向へ付勢する付勢手段と、第二通路途中に設けられ、蓄圧室側から加圧室側への燃料の流れを制限する絞り部と、を備え、絞り部は、弁体の側壁と第二通路の内壁との間に形成される隙間であり、ハウジングには、一方が吐出弁よりも蓄圧室側の第一通路に連通され、他方が吐出弁よりも加圧室側の第一通路に連通されているリリーフ通路が形成され、リリーフ通路内には、蓄圧室が異常高圧状態となった場合に蓄圧室内の圧力を加圧室に開放するリリーフ弁が設けられ、第二通路は、リリーフ弁の弁体の内部に形成されていることを特徴としている。

【0010】

高圧燃料ポンプは、吐出弁が設けられている第一通路の他に、吐出弁の蓄圧室側と加圧室側とを連通する第二通路を有している。このため、高圧燃料ポンプが停止した後、第一通路が吐出弁にて閉弁されている状態であっても、第二通路を介して蓄圧室の燃料圧力を加圧室に逃がすことができる。

【0011】

また、第二通路は弁座を有している。そして、第二通路には、蓄圧室側から加圧室側への燃料の流れのみを許容するように弁座に着座する弁体と、その弁体を着座方向に付勢する付勢手段とが收容されている。これにより、蓄圧室側の燃料圧力が付勢手段の付勢力よりも下回ると加圧室側への燃料の流れが止まる。このため、蓄圧室の燃料圧力を加圧室の燃料圧力以上に保つことができる。その結果、高圧燃料ポンプを再始動したときの蓄圧室の燃料圧力の上昇を極力早くすることができる。

【0012】

さらに、第二通路途中には、絞り部が形成されているため、第二通路を通過する燃料の流量を制限することができる。このため、高圧燃料ポンプ作動時、吐出燃料が第二通路を通過して加圧室に戻ることに伴う高圧燃料ポンプの容積効率の低下を抑制することができる。

そして、その絞り部は、弁体の側壁と第二通路の内壁との間に形成される隙間となっている。つまり、絞り部は、上述したポンプ停止時に蓄圧室の燃料圧力を加圧室の燃料圧力以上に保持するのに必要な第二通路および弁体のみで形成されている。絞り部を形成するための個別の部品を使用せずに、絞り部を形成している。これによれば、弁体を第二通路に組み付けるだけで、容易に絞り部を形成することができる。また、絞り部を別途加工する必要も無くなる。

【0013】

加えて、弁体、付勢部材、および絞り部を收容する第二通路がリリーフ弁の弁体の内部に形成されているので、ハウジングの構造を複雑にすることなく、第二通路を高圧燃料ポンプに設けることができる。また、リリーフ弁は、異常高圧状態となるまでは動作しない。つまり、通常状態ではリリーフ弁は静止した状態にある。したがって、リリーフ弁の内部に備えられる弁体の動作を安定させることができる。

【0014】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、弁体の側壁は、弁体が離着座方向に案内されるように第二通路の内壁と摺動する摺動部であることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

弁体の側壁には、第二通路の内壁と摺動する摺動部が形成されている。また、この摺動部は弁体が離着座する方向に弁体を案内するように内壁と摺動する。このため、弁体の動作が安定する。

【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、弁体は、弁座に着座する弁体部と、弁体部から第二通路の軸線方向に沿って延びる筒部と、を有し、筒部は、外径が弁体部よりも小さく、側壁には摺動部が形成されていることを特徴としている。

10

【 0 0 1 7 】

筒部は、外径が弁体部よりも小さく、側壁には弁体部を第二通路の軸線方向に案内する摺動部を有する。摺動部の長さ、つまり筒部の長さを長くすれば弁体部の動作はさらに安定する。また、筒部の外径は、弁体部の外径よりも小さいため、弁体部の動作を安定させるべく筒部の長さを長くしても弁体の重量増を極力小さくすることができる。したがって、弁体の応答性の低下を極力抑えつつ、弁体の動作の安定性を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 4 に記載の発明は、筒部は、弁座よりも蓄圧室側に配置されていることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

20

筒部は弁体部とともに第二通路の内壁に摺動しながら移動する。したがって、弁体部が弁座に着座している状態から離座する方向に移動すると、筒部の摺動部と内壁との摺動長さは着座状態に比べ減少する。反対に弁体部が離座している状態から着座する方向に移動すると、摺動長さは離座状態に比べ増加する。摺動長さが変化することにより摺動抵抗も変化する。摺動抵抗が長ければ長いほど弁体は移動し難くなる。

【 0 0 2 0 】

筒部が弁座よりも蓄圧室側に配置されることにより、弁体は開き難く閉じやすい構造となる。このため、高圧燃料ポンプ作動中に加圧室の燃料圧力が蓄圧室よりも低くなったときに、絞り部を介して加圧室に逆流する燃料の量を極力抑えることができる。

【 0 0 2 8 】

30

燃料を加圧し、蓄圧室に向けて圧送する高圧燃料ポンプにおいては、加圧室、および加圧室と蓄圧室とを連通する第一通路を有するハウジングと、ハウジングに往復移動可能に收容され、加圧室に吸入した燃料を加圧するプランジャと、第一通路に設けられ、加圧室の圧力が所定圧力以上になると開弁し、加圧室の燃料を蓄圧室に供給する吐出弁と、吐出弁の蓄圧室側と、加圧室または加圧室よりも上流側の低圧部側とを連通する第二通路を形成する通路部材と、を備え、

第二通路には、第二通路を蓄圧室側と加圧室側とに区画する区画部材が設けられ、区画部材は、柱状の芯部材と、芯部材よりも弾性力に富む材料より筒状に形成されるとともに芯部材の外周壁面を覆うように設けられ、内周壁と芯部材の外周壁、および外周壁と第二通路の内周壁との間にそれぞれ所定の面圧が得られる弾性部材とを有していてもよい。

40

【 0 0 2 9 】

この構成によれば、第二通路を蓄圧室側と加圧室側または低圧部側とに区画する区画部材は、芯部材および、芯部材よりも弾性力に富む弾性部材から構成されている。そして、芯部材および弾性部材は、弾性部材の内周壁と芯部材の外周壁、および弾性部材の外周壁と第二通路の内周壁との間にそれぞれ所定の面圧が得られるように組み合わせられている。

【 0 0 3 0 】

このような構造を有する区画部材によれば、高圧燃料ポンプが停止し、蓄圧室側と加圧室側または低圧部側との間に大きな差圧が発生すると、蓄圧室側の高圧燃料が芯部材と弾性部材、または第二通路と弾性部材との間に形成される隙間に侵入する。

【 0 0 3 1 】

50

弾性部材は芯部材および第二通路と比べ弾性力に富むため、隙間に侵入した高圧燃料が芯部材と弾性部材、または第二通路と弾性部材との間に発生する面圧に打ち勝つと、弾性部材が変形し、隙間がその燃料圧力によって押し広げられ、加圧室側または低圧部側へ燃料が流出する。

【 0 0 3 2 】

これにより、高圧燃料ポンプが停止した後、吐出弁が閉弁されている状態にあっても、隙間を介して蓄圧室側の高圧燃料を低圧側である加圧室側または低圧部側に逃がすことができる。

【 0 0 3 3 】

また、上記隙間を形成する一方の部材が弾性部材であるため、上記差圧が所定値以下となり芯部材と弾性部材、または第二通路と弾性部材との間の面圧が、蓄圧室側の燃料圧力よりも勝ると、上記隙間が自動的に閉ざされる。これにより、蓄圧室側から加圧室側または低圧部側への燃料の流れが止まり、蓄圧室側の燃料圧力を所定値付近に保つことができ、高圧燃料ポンプを再始動したときの蓄圧室の燃料圧力の上昇を極力早くすることができる。

【 0 0 3 4 】

また、この構成によれば、蓄圧室側と、加圧室側または低圧部側とを連通する隙間を形成する芯部材および弾性部材のみで燃料の流通および停止を制御することができる。つまり、燃料の流出を停止させる手段（弁体を弁座に着座させる付勢手段）を別途必要としない。したがって、こういった手段を別途設ける必要がないため、高圧燃料ポンプ停止後の蓄圧室側の燃料圧力を所定値まで低下させ、そしてその圧力値を保つ区画部材（圧力保持機構）の構造をより簡単なものとすることができる。

【 0 0 3 5 】

また、この構成によれば、蓄圧室側と加圧室側、または蓄圧室側と低圧部側とを連通する隙間は、侵入する燃料圧力により隙間の開閉を制御することができる程度のものであるため、その隙間の大きさは、剛体物同士を近接して設けることによって隙間を形成する場合と比べて微小にすることができる。これによれば、この隙間を介して加圧室側または低圧部側へ流出する燃料漏れ量を極力制限することができ、高圧燃料ポンプ作動時、吐出燃料が第二通路を通して加圧室または低圧部に戻ることに伴う高圧燃料ポンプの容積効率の低下を抑制することができる。

【 0 0 3 6 】

弾性部材は、内周壁が芯部材の外周壁にて支持される筒状部材、および筒状部材の外周側に設けられ、筒状部材の外周壁に密着するとともに第二通路の内周壁に密着するゴム製のリングから構成されていてもよい。

【 0 0 3 7 】

この構成によれば、弾性部材は、芯部材の外周壁にて支持される筒状の筒状部材と、筒状の外周壁と第二通路の内周壁に密着するゴム製のリングから構成されているため、蓄圧室側と、加圧室側または低圧部側との差圧によって形成される隙間は第二通路よりも内周側に配置される芯部材の外周壁と筒状部材の内周壁との間に限られる。このため、形成される隙間の周長を短くすることができる。これによれば、蓄圧室側から加圧室側または低圧部側へ流出する燃料の漏れ量を極力制限することができ、意図した以上に蓄圧室側の燃料が加圧室側または低圧部側へ流出してしまうことを抑制することができる。

【 0 0 3 8 】

ところで、高圧燃料ポンプを含む燃料系が搭載される車両の種類または内燃機関の仕様は様々である。このため、燃料系の燃料配管の長さ（容積）や燃料配管が内燃機関から受ける熱や燃料配管の放熱の状況も車両の種類や内燃機関の仕様によって変化する。

【 0 0 3 9 】

このため、圧力保持機構に要求される燃料の漏れ量は、高圧燃料ポンプが搭載される車両の種類や内燃機関の仕様によって異なる。また、燃料圧力低下後に維持すべき燃料圧力（保持圧）の値も車両の種類や内燃機関の仕様によって異なる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

区画部材には、芯部材と筒状部材との間に形成される隙間を流れる燃料の流通抵抗を調整する抵抗調整部が設けられていてもよい。

【 0 0 4 1 】

この構成によれば、隙間を流れる燃料の流通抵抗を調整することにより、芯部材と筒状部材との間の隙間に侵入した燃料の進行を制御することができ、隙間から流出する燃料の漏れ量を調整することができる。また、蓄圧室側の燃料圧力が、車両の種類や内燃機関の仕様などによって定められる保持圧となったときに、上記漏れ量がゼロとなるようにすることができるとともに、その圧力を維持させることもできる。

【 0 0 4 2 】

抵抗調整部は、芯部材と筒状部材との間の面圧を調整する面圧調整部であってもよい。

10

【 0 0 4 3 】

この構成によれば、芯部材と筒状部材との間の面圧を調整することにより、芯部材と筒状部材との間に形成される隙間の大きさを調整することができ、隙間を流れる燃料の流通抵抗を調整することができる。隙間を形成する部材のみで流通抵抗を調整することができる。

【 0 0 4 4 】

具体的に面圧を調整する手段としては、芯部材の外周壁面または筒状部材の内周壁面に溝を形成することにより、芯部材および筒状部材の間に空間が形成され、この部分における面圧が小さくなる。そして、その溝の軸方向の幅または周方向の幅を調整することにより、両者の間に発生する面圧を調整することができる。

20

【 0 0 4 5 】

また、芯部材を筒状部材に挿入する前の状態における、筒状部材の内周壁の内径 d を芯部材の外径 D よりも小さく設定することにより、芯部材を筒状部材の内周壁に挿入させると、芯部材と筒状部材との間に所定の面圧が発生する。また、外径 D と内径 d との差として求められる締め代を調整することにより、発生する面圧を調整することができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、筒状部材を締め付けるリングの緊迫力を調整することによっても、芯部材と筒状部材との間に発生する面圧を調整することができる。

【 0 0 4 7 】

この場合、リングを筒状部材と第二通路との間に設置したときに、リングが筒状部材の軸方向の両端部からはみ出ると、筒状部材にリングの緊迫力を適切に与えることができない。これに対し、リングの軸方向長さは、リングを筒状部材と第二通路との間に設置した状態で筒状部材の軸方向の両端部からはみ出さない程度の長さであってもよい。

30

【 0 0 4 8 】

この構成によれば、リングの緊迫力を適切に筒状部材に付与することができる。

【 0 0 4 9 】

また、リングの軸方向両端部が筒状部材の軸方向両端部からはみ出ることを防止するストッパ部を芯部材に設けることによってもリングの緊迫力を適切に筒状部材に付与することができる。

40

【 0 0 5 0 】

抵抗調整部は、筒状部材の軸方向長さであってもよい。

【 0 0 5 1 】

この構成によれば、筒状部材の軸方向の長さを調整することにより、芯部材と筒状部材との間に形成される隙間を流れる燃料の流通抵抗を調整することができる。筒状部材の軸方向長さを調整するという簡単な手段にて燃料の流通抵抗を調整できる。

【 0 0 5 2 】

芯部材および筒状部材の径方向断面は、円形であってもよい。

【 0 0 5 3 】

50

この構成によれば、区画部材を構成する芯部材および筒状部材の径方向断面が円形であるため、各部品の製造および調達が容易となり、製造コストの上昇を抑制することができる。

【0054】

弾性部材は、内周壁が芯部材の外周壁にて支持され、外周壁が第二通路の内周壁に支持される筒状部材のみから構成されていてもよい。

【0055】

この構成によれば、弾性部材は筒状部材のみから構成されている。このため、区画部材の部品点数を削減することができ、構造を簡単なものとすることができる。

【0056】

区画部材には、芯部材と筒状部材との間に形成される隙間、および筒状部材と第二通路との間に形成される隙間を流れる燃料の流通抵抗を調整する抵抗調整部が設けられていてもよい。

【0057】

この構成によれば、芯部材と筒状部材との間に形成される隙間、および筒状部材と第二通路との間に形成される隙間を流れる燃料の流通抵抗を調整することにより、両隙間に侵入した燃料の進行を制御することができる、隙間から流出する燃料の漏れ量を調整することができる。また、蓄圧室側の燃料圧力が、車両の種類や内燃機関の仕様などによって定められる保持圧となったときに、上記漏れ量がゼロとなるようにすることができる。とともに、その圧力を維持させることもできる。

【0058】

抵抗調整部は、芯部材と筒状部材との間の面圧、および筒状部材と第二通路との間の面圧を調整する面圧調整部であってよい。

【0059】

この構成によれば、芯部材と筒状部材との間の面圧、および筒状部材と第二通路との間の面圧を調整することにより、両隙間の大きさを調整することができ、両隙間を流れる燃料の流通抵抗を調整することができる。隙間を形成する部材のみで流通抵抗を調整することができるので、区画部材の構造を簡単なものとするすることができる。

【0060】

具体的に面圧を調整する手段としては、芯部材および筒状部材を第二通路に組み付ける前の状態における、筒状部材の内周壁の内径 d_1 を芯部材の外径 D_1 よりも小さく、外周壁の外径 d_2 を第二通路の通路径 D_2 よりも大きく設定することにより、筒状部材に芯部材を挿入し、そして、それを第二通路に挿入させると、芯部材と筒状部材、および第二通路と筒状部材との間に所定の面圧が発生する。また、内径 d_1 と外径 D_1 、および外径 d_2 と通路径 D_2 の差として求められる内周側締め代、および外周側締め代を調整することにより、発生する面圧を調整することができる。

【0061】

弾性部材が筒状部材のみから構成される場合において、抵抗調整部は、筒状部材の軸方向長さであってよい。

【0062】

この構成によれば、筒状部材の軸方向長さを調整することにより、芯部材と筒状部材との間、および筒状部材と第二通路との間に形成される隙間を流れる燃料の流通抵抗を調整することができる。筒状部材の軸方向長さを調整するという簡単な手段にて燃料の流通抵抗を調整できる。

【0063】

弾性部材が筒状部材のみから構成される場合において、芯部材および筒状部材の径方向断面は、円形であってよい。

【0064】

この構成によれば、区画部材を構成する芯部材および筒状部材の径方向断面が円形であるため、各部品の製造および調達が容易となり、製造コストの上昇を抑制することができ

10

20

30

40

50

る。

【0065】

通路部材は前記ハウジングであり、第二通路の一方の端部は、加圧室に接続されていてもよい。

【0066】

この構成によれば、プランジャの吸入行程時、加圧室が蓄圧室側よりも低圧となった状態となり、蓄圧室側の高圧燃料が第二通路の区画部材を介して蓄圧室側から流出しても、その流出した燃料は加圧室に戻される。このため、高圧燃料ポンプの容積効率の低下を極力抑えることができる。

【0067】

通路部材は前記ハウジングであり、第二通路の一方の端部は、低圧部に接続されていてもよい。

【0068】

この構成によれば、第二通路の一方の端部を加圧室に接続させる場合に比べ、第二通路の設置の自由度を高めることができ、製造コストの上昇を抑制することができる。

【0069】

通路部材は吐出弁であつてもよい。

【0070】

この構成によれば、第二通路をハウジングに形成することができない場合であっても、区画部材を高圧燃料ポンプに設けることができる。

【0071】

ハウジングには一方の端部が吐出弁よりも蓄圧室側の第一通路に接続され、他方の端部が加圧室または加圧室よりも上流側の低圧部に接続されるリリーフ通路が形成され、リリーフ通路には蓄圧室側の燃料圧力が異常高圧状態となったら開弁するリリーフ弁が設けられ、通路部材は、リリーフ弁であつてもよい。

【0072】

この構成によれば、区画部材は、リリーフ弁に形成されることとなる。このため、ハウジングの構造が複雑になることを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0073】

以下、本発明の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0074】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態による高圧燃料ポンプを用いた燃料供給システムを図1に示す。なお、本実施形態の燃料供給システムは、内燃機関(例えば、ガソリンエンジン)の気筒内に直接燃料を噴射する、所謂、直接噴射式ガソリン供給システムである。

【0075】

燃料供給システム1は、低圧燃料ポンプ2、高圧燃料ポンプ3、デリバリパイプ4および燃料噴射弁5等から構成されている。

【0076】

低圧燃料ポンプ2は、電動式のポンプであつて、燃料タンク6の燃料を汲み上げ、高圧燃料ポンプ3に供給する。高圧燃料ポンプ3は、プランジャ11と加圧室18を備えたプランジャポンプであつて、低圧燃料ポンプ2から供給された燃料を加圧室18にて加圧し、デリバリパイプ4に供給する。高圧燃料ポンプ3は、加圧室18にて加圧された燃料の圧力が所定圧力以上となった場合に開弁し、デリバリパイプ4に高圧燃料を供給する吐出弁20を備えている。なお、このデリバリパイプ4が請求項に記載の蓄圧室に相当する。

【0077】

また、高圧燃料ポンプ3は、高圧燃料ポンプ3の下流側の圧力が異常圧力を上回った場合に、下流側の燃料を加圧室側に戻すリリーフ弁30を備えている。なお、リリーフ弁30は高圧燃料ポンプ3のハウジング内に収容されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

デリバリパイプ 4 は、高圧燃料ポンプ 3 にて圧力が高められた燃料を蓄積する。デリバリパイプ 4 には、内燃機関 7 の各気筒に 1 つずつ設けられた燃料噴射弁 5 が接続されている。燃料噴射弁 5 は、各気筒に形成される燃焼室にデリバリパイプ 4 から供給される高圧燃料を噴射する。

【 0 0 7 9 】

次に、高圧燃料ポンプ 3 の構成を図 2 から図 4 に基づいて詳細に説明する。高圧燃料ポンプ 3 は、シリンダ 8 0、ハウジングカバー 9 0、プランジャ 1 1、調量弁 6 0、吐出弁 2 0 およびリリーフ弁 3 0 等から構成されている。

【 0 0 8 0 】

シリンダ 8 0 およびハウジングカバー 9 0 は、請求項に記載のハウジングを構成している。シリンダ 8 0 はステンレス等で形成されている。シリンダ 8 0 はプランジャ 1 1 を往復移動可能に支持する。シリンダ 8 0 の摺動部 8 1 は高周波焼入れ等により硬化して形成されている。

【 0 0 8 1 】

そして、図 2 および図 3 に示すように、シリンダ 8 0 には、燃料入口側に低圧燃料ポンプ 2 と接続する図示しない配管継手および調量弁 6 0 が取り付けられ、燃料出口側に吐出弁 2 0 およびリリーフ弁 3 0 が取り付けられている。

【 0 0 8 2 】

シリンダ 8 0 には、吸入通路 8 2、加圧室 1 8、吐出通路 8 3、戻し通路 8 5 および逃がし通路 8 6 等が形成されている。シリンダ 8 0 の上方には、シリンダ 8 0 の上端部とハウジングカバー 9 0 との間に吸入室 9 1 が形成されている。吐出通路 8 3 の燃料出口側には、出口部 8 4 が形成されている。

【 0 0 8 3 】

吸入通路 8 2 は、吸入室 9 1 と加圧室 1 8 とを接続する通路である。吐出通路 8 3 は、加圧室 1 8 と出口部 8 4 とを接続する通路である。なお、この吐出通路 8 3 が請求項に記載の第一通路に相当する。戻し通路 8 5 は、加圧室 1 8 と吐出通路 8 3 とを接続する通路である。逃がし通路 8 6 は、摺動部 8 1 と吸入室 9 1 とを接続する通路である。

【 0 0 8 4 】

プランジャ 1 1 は、シリンダ 8 0 の摺動部 8 1 に往復移動可能に支持されている。加圧室 1 8 は、プランジャ 1 1 の往復移動方向の一端側に形成されている。プランジャ 1 1 の他端側に形成されたヘッド 1 2 は、スプリング座 1 3 と結合している。スプリング座 1 3 とシリンダ 8 0 との間には、スプリング 1 5 が設けられている。

【 0 0 8 5 】

スプリング座 1 3 は、スプリング 1 5 の付勢力によりタペット 1 4 (図 1 参照) の底部内壁に押し付けられている。このタペット 1 4 の底部外壁がカム 1 6 (図 1 参照) の回転によりカム 1 6 と摺動することにより、プランジャ 1 1 は往復移動する。

【 0 0 8 6 】

摺動部 8 1 の加圧室 1 8 とは反対側の端部には、オイルシール 1 7 が設けられている。オイルシール 1 7 は、内燃機関 7 内から加圧室 1 8 へのオイルの侵入を防止するとともに、加圧室 1 8 から内燃機関 7 内への燃料漏れを防止する。プランジャ 1 1 とシリンダ 8 0 の摺動箇所からオイルシール 1 7 側に漏れた燃料は、逃がし通路 8 6 から低圧側の吸入室 9 1 へ戻される。これにより、オイルシール 1 7 に高圧の燃料圧力が加わることを抑制することができる。

【 0 0 8 7 】

図 2 に示すように調量弁 6 0 は、弁座部材 6 1、弁部材 6 3、閉弁用スプリング 6 4、スプリング座 6 5、電磁駆動部 6 6 等から構成されている。調量弁 6 0 は、吸入室 9 1 から加圧室 1 8 に吸入される燃料の量を制御する弁である。弁座部材 6 1、弁部材 6 3、閉弁用スプリング 6 4 およびスプリング座 6 5 は、シリンダ 8 0 に形成されている収容孔 8 7 に収容されている。収容孔 8 7 は、吸入通路 8 2 途中に形成されている。収容孔 8 7 の

10

20

30

40

50

底部は、加圧室 1 8 側の吸入通路 8 2 に接続され、収容孔 8 7 の側壁は、吸入室 9 1 側の吸入通路 8 2 に接続されている。

【 0 0 8 8 】

弁座部材 6 1 は、円筒状に形成されており、収容孔 8 7 の側壁に支持されている。弁座部材 6 1 は、内周壁に弁部材 6 3 が着座する弁座 6 2 を有している。弁部材 6 3 は、有底円筒状に形成されており、底部外壁が弁座 6 2 に着座するように弁座部材 6 1 に収容されている。弁部材 6 3 の内周壁側には、閉弁用スプリング 6 4 が収容されている。

【 0 0 8 9 】

閉弁用スプリング 6 4 は、一方の端部が弁座部材 6 1 に取り付けられたスプリング座 6 5 に支持され、他方の端部が弁部材 6 3 の底部内壁に支持されている。弁部材 6 3 は、閉弁用スプリング 6 4 の付勢力により、弁座 6 2 に着座する方向に押し付けられる。弁部材 6 3 が弁座 6 2 に着座すると、吸入室 9 1 と加圧室 1 8 との連通が遮断される。

【 0 0 9 0 】

電磁駆動部 6 6 は、ボデー 6 7、固定コア 6 8、可動コア 7 0、ピン 7 1、開弁用スプリング 7 2、コイル 7 3 およびコネクタ 7 4 等により構成されている。

【 0 0 9 1 】

ボデー 6 7 は、収容孔 8 7 の開口部を覆うとともに磁性材から形成された固定コア 6 8 を支持する。固定コア 6 8 は、吸引部 6 9 を有している。

【 0 0 9 2 】

可動コア 7 0 は、磁性材から形成されており、固定コア 6 8 の吸引部 6 9 側に設けられている。可動コア 7 0 は、ボデー 6 7 を貫くようにして設けられたピン 7 1 と結合している。吸引部 6 9 は、可動コア 7 0 を吸引する磁気吸引力を可動コア 7 0 との間に発生する。ピン 7 1 は、可動コア 7 0 とともに往復移動し、弁部材 6 3 を離着座方向に移動させる。

【 0 0 9 3 】

固定コア 6 8 と可動コア 7 0 との間には、開弁用スプリング 7 2 が設けられている。開弁用スプリング 7 2 の付勢力は、閉弁用スプリング 6 4 の付勢力よりも大きい。このため、吸引部 6 9 に磁気吸引力が発生していないときは、可動コア 7 0 は、固定コア 6 8 から離れる方向に移動する。つまり、弁部材 6 3 を弁座 6 2 から離座する方向に移動する。その結果、吸入室 9 1 と加圧室 1 8 とが連通する。

【 0 0 9 4 】

コイル 7 3 は、固定コア 6 8 の外周側に設けられている。コイル 7 3 の外周側には、コイル 7 3 に電力を供給するコネクタ 7 4 が設けられている。コイル 7 3 に外部からの電力が供給されると、固定コア 6 8 および可動コア 7 0 を通過する磁束が発生し、吸引部 6 9 と可動コア 7 0 との間に磁気吸引力が働く。磁気吸引力の発生により可動コア 7 0 は固定コア 6 8 側に移動し、弁部材 6 3 に弁座 6 2 が着座する。その結果、吸入室 9 1 と加圧室 1 8 との連通が遮断される。

【 0 0 9 5 】

図 2 および図 3 に示すように、吐出弁 2 0 は、弁座 2 1、弁体 2 2、ストッパ 2 7 およびスプリング 2 8 を有し、吐出通路 8 3 内に収容されている。弁座 2 1 は、吐出通路 8 3 の内壁に形成されている。弁体 2 2 は、略円筒状に形成されており、弁座 2 1 よりも出口部 8 4 側に設けられている。弁体 2 2 は、大径部 2 3 と小径部 2 4 とを有している。大径部 2 3 は、吐出通路 8 3 に摺動可能に支持されている。小径部 2 4 は、大径部 2 3 よりも加圧室 1 8 側に設けられ、弁体 2 2 が加圧室 1 8 側に移動することにより、小径部 2 4 の先端が弁座 2 1 に着座する。

【 0 0 9 6 】

小径部 2 4 の側壁には、弁体 2 2 の内部に形成される燃料通路 2 5 に連通する貫通孔 2 6 が複数個形成されている。これにより、弁体 2 2 が弁座 2 1 から離座したとき、小径部 2 4 と吐出通路 8 3 との間の隙間に流入した燃料は、貫通孔 2 6 を通過して燃料通路 2 5 に流入し、出口部 8 4 へ向かって流れる。

【 0 0 9 7 】

ストップパ 2 7 は、略円筒状に形成され、弁体 2 2 よりも出口部 8 4 側に設けられている。ストップパ 2 7 は、吐出通路 8 3 に固定され、弁体 2 2 の出口部 8 4 側への移動を規制する。スプリング 2 8 は、ストップパ 2 7 と弁体 2 2 の大径部 2 3 との間に設けられている。スプリング 2 8 は、ストップパ 2 7 と弁体 2 2 とを引き離すように付勢する。これにより、弁体 2 2 の小径部 2 4 は、弁座 2 1 に着座し、加圧室 1 8 と出口部 8 4 との連通が遮断される。

【 0 0 9 8 】

弁体 2 2 の加圧室 1 8 側と出口部 8 4 側との間に差圧が発生し、弁体 2 2 の小径部 2 4 の先端に働く力がスプリング 2 8 の付勢力を上回ると、弁体 2 2 は弁座 2 1 から離座し、加圧室 1 8 と出口部 8 4 とが連通する。

10

【 0 0 9 9 】

ここで、ストップパ 2 7 は、圧入等により吐出通路 8 3 に固定されている。ストップパ 2 7 の吐出通路 8 3 内での位置を調整することにより、弁体 2 2 の移動量およびスプリング 2 8 のセット荷重を調整することができる。

【 0 1 0 0 】

図 3 に示すように、リリーフ弁 3 0 は、弁座 3 1、弁体 3 2、ストップパ 3 5、スプリング 3 6 および圧力保持機構 4 0 を有し、戻し通路 8 5 途中で形成されている収容孔 8 8 に収容されている。戻し通路 8 5 は、吐出通路 8 3 と加圧室 1 8 とを接続する通路であり、一端が吐出弁 2 0 の弁体 2 2 の小径部 2 4 と吐出通路 8 3 との間に形成される隙間と連通するように吐出通路 8 3 に開口し、他端が加圧室 1 8 に開口している。収容孔 8 8 の底部は、吐出弁 2 0 側の戻し通路 8 5 に接続され、収容孔 8 8 の側壁は加圧室 1 8 側の戻し通路 8 5 に接続されている。

20

【 0 1 0 1 】

収容孔 8 8 の底部に形成された戻し通路 8 5 の開口部の周縁には弁座 3 1 が形成されている。弁体 3 2 は、略円筒状に形成されており、収容孔 8 8 に収容されている。弁体 3 2 は、大径部 3 3 と小径部 3 4 とを有している。大径部 3 3 は、収容孔 8 8 に摺動可能に支持されている。小径部 3 4 は、大径部 3 3 よりも吐出弁 2 0 側に設けられ、弁体 3 2 が吐出弁 2 0 側に移動することにより、小径部 3 4 の先端が弁座 3 1 に着座する。

【 0 1 0 2 】

ストップパ 3 5 は、略円柱状に形成され、弁体 3 2 よりも収容孔 8 8 の開口部側に設けられている。ストップパ 3 5 は、収容孔 8 8 に固定され、収容孔 8 8 の開口部を塞いでいる。ストップパ 3 5 は、弁体 3 2 が開口部側への移動を規制し、収容孔 8 8 から抜け出るのを防止する。

30

【 0 1 0 3 】

スプリング 3 6 は、ストップパ 3 5 と弁体 3 2 の大径部 3 3 との間に設けられている。スプリング 3 6 は、ストップパ 3 5 と弁体 3 2 とを引き離すように付勢する。これにより、弁体 3 2 の小径部 3 4 は、弁座 3 1 に着座し、吐出通路 8 3 と加圧室 1 8 との連通が遮断される。なお、スプリング 3 6 の付勢力は、弁体 3 2 よりも出口部 8 4 側の吐出通路 8 3 の圧力、つまりデリバリパイプ 4 内の圧力が異常圧力を上回るまでは閉弁を維持できる程度のもとなっている。

40

【 0 1 0 4 】

デリバリパイプ 4 内の燃料圧力が異常圧力を上回り、弁体 3 2 の小径部 3 4 の先端に働く力がスプリング 3 6 の付勢力よりも上回ると、弁体 3 2 は、収容孔 8 8 の開口部側に移動し、弁座 3 1 から離座する。その結果、吐出通路 8 3 と加圧室 1 8 とが連通し、デリバリパイプ 4 内の高圧燃料が加圧室 1 8 に戻る。

【 0 1 0 5 】

次に、リリーフ弁 3 0 の弁体 3 2 の構成を図 4 に基づいてさらに詳細に説明する。弁体 3 2 は、内部に圧力保持機構 4 0 を有している。圧力保持機構 4 0 は、燃料通路 4 1、バルブニードル 4 7、スプリング 5 1、およびストップパ 5 2 から構成されている。燃料通路

50

4 1 は、弁体 3 2 の大径部 3 3 および小径部 3 4 を貫いて形成されている。燃料通路 4 1 は、大径通路 4 2 と小径通路 4 3 とによって構成されている。

【 0 1 0 6 】

小径通路 4 3 は、大径通路 4 2 よりも小径部 3 4 側に設けられている。小径通路 4 3 と大径通路 4 2 との間には、バルブニードル 4 7 が着座する弁座 4 4 が形成されている。小径部 3 4 には、小径部 3 4 の側壁と大径通路 4 2 の内壁とを連通する貫通孔 4 5 が形成されている。

【 0 1 0 7 】

燃料通路 4 1 は、吐出通路 8 3 側の戻し通路 8 5 を介して吐出通路 8 3 の出口部 8 4 側、つまり吐出弁 2 0 よりもデリバリパイプ 4 側と連通している。また、燃料通路 4 1 は、貫通孔 4 5 および加圧室 1 8 側の戻し通路 8 5 を介して加圧室 1 8、つまり吐出弁 2 0 よりも加圧室 1 8 側と連通している。上述した燃料通路 4 1 と戻し通路 8 5 とによって請求項に記載の第二通路が形成されている。

10

【 0 1 0 8 】

バルブニードル 4 7 は、弁体部 4 8 と筒部 4 9 とを有している。弁体部 4 8 は、外径が小径通路 4 3 の内径よりも大きく、大径通路 4 2 の内径よりも小さく形成され、大径通路 4 2 内に收容されている。弁体部 4 8 は、弁座 4 4 に離着座可能となっており、弁体部 4 8 が弁座 4 4 に着座すると、吐出弁 2 0 のデリバリパイプ 4 側と加圧室 1 8 側との連通が遮断される。このバルブニードル 4 7 が請求項に記載の弁体に相当する。

【 0 1 0 9 】

20

筒部 4 9 は、略円筒状に形成され、弁体部 4 8 の小径通路 4 3 側の端部から小径通路 4 3 の軸線方向に沿って延びるようにして設けられている。筒部 4 9 は、その側壁に小径通路 4 3 に摺動する摺動部 5 0 を有し、小径通路 4 3 の内壁 4 6 に摺動可能に支持されている。筒部 4 9 に形成されている摺動部 5 0 が請求項に記載の側壁に相当し、小径通路 4 3 の内壁 4 6 が請求項に記載の第二通路の内壁に相当する。

【 0 1 1 0 】

摺動部 5 0 と内壁 4 6 との間に摺動隙間 S 1 が形成される。摺動隙間 S 1 が形成されているため、小径通路 4 3 から大径通路 4 2 へ流れる燃料の量を制限することができる。この摺動隙間 S 1 が請求項に記載の絞り部に相当する。

【 0 1 1 1 】

30

筒部 4 9 が小径通路 4 3 内を移動することにより、弁体部 4 8 を離着座方向に安定して動作させることができる。これにより、確実に弁体部 4 8 を弁座 4 4 に離着座させることができる。筒部 4 9 の軸方向の長さを長くすれば弁体部 4 8 の動作をさらに安定させることができる。筒部 4 9 は、弁体部 4 8 よりも外径が小さいので、バルブニードル 4 7 の重量の増加による応答性の低下を極力抑えつつ、弁体部 4 8 の動作の安定性を向上させることができる。

【 0 1 1 2 】

また、摺動隙間 S 1 の軸方向距離 L は、図 4 に示すように、弁体部 4 8 が弁座 4 4 に着座しているときが最も長い。弁体部 4 8 が弁座 4 4 から離れれば離れるほど前述の軸方向距離 L は短くなる。すなわち、軸方向距離 L が短いほど筒部 4 9 と小径通路 4 3 の内壁 4 6 との摺動抵抗が小さくなる。具体的には、弁体部 4 8 は、弁体部 4 8 が弁座 4 4 から着座している状態から離座する方向に動き始めるときよりも、離座している状態から着座する方向に移動するときの方が、応答性が良い。つまり、この弁体部 4 8 は、開弁し難く、閉弁しやすい構造となっている。

40

【 0 1 1 3 】

弁体部 4 8 の筒部 4 9 とは反対側には、ストッパ 5 2 が設けられている。弁体部 4 8 とストッパ 5 2 との間には、スプリング 5 1 が設けられている。スプリング 5 1 は、弁体部 4 8 を弁座 4 4 に押し付ける方向に付勢する。スプリング 5 1 は請求項に記載の付勢手段に相当する。バルブニードル 4 7 の吐出通路 8 3 側と加圧室 1 8 側との間に差圧が発生し、筒部 4 9 に働く力がスプリング 5 1 の付勢力を上回ると、弁体部 4 8 は弁座 4 4 から離

50

座し、吐出弁 20 のデリバリパイプ 4 側と加圧室 18 側とを連通する。

【0114】

なお、スプリング 51 の付勢力は、高圧燃料ポンプ 3 が停止したときに、デリバリパイプ 4 の燃料圧力が、内燃機関 7 が通常運転しているときの燃料圧力よりも低く、かつ、低圧燃料ポンプ 2 の吐出圧（フィード圧）よりも高い所定の燃料圧力となったときにバルブニードル 47 を閉弁できる程度のものとなっている。

【0115】

次に、高圧燃料ポンプ 3 の作動について説明する。

【0116】

(1) 吸入行程

プランジャ 11 が下降するとき、調量弁 60 のコイル 73 には電力が供給されていない。プランジャ 11 が下降すると、加圧室 18 の燃料圧力が低下し、吸入室 91 内の燃料が吸入通路 82 を介して加圧室 18 に吸入される。調量弁 60 のコイル 73 への通電は、プランジャ 11 が下死点に達するまでオフされた状態である。

10

【0117】

(2) 戻し行程

プランジャ 11 が下死点から上死点に向かって上昇しても、コイル 73 への通電は、オフされた状態である。このため、加圧室 18 の燃料は、調量弁 60 を介して吸入室 91 へ戻される。

【0118】

(3) 加圧行程

戻し行程中に、コイル 73 への通電をオンすると、固定コア 68 の吸引部 69 に磁気吸引力が発生し、可動コア 70 およびピン 71 が吸引部 69 に吸引される。その結果、弁部材 63 が弁座 62 に着座し、加圧室 18 と吸入室 91 との連通が遮断され、加圧室 18 から吸入室 91 への燃料の流れが停止する。

20

【0119】

この状態で、プランジャ 11 がさらに上死点に向けて上昇すると、加圧室 18 の燃料が加圧され燃料圧力が上昇する。そして、加圧室 18 の燃料圧力が上昇する。そして、加圧室 18 の燃料圧力が所定圧力以上になると、スプリング 24 の付勢力に抗して弁体 22 が弁座 21 から離座し、吐出弁 20 が開弁する。これにより、加圧室 18 にて加圧された燃料は、出口部 84 から吐出される。出口部 84 から吐出された燃料は、図 1 に示すデリバリパイプ 4 に供給される。

30

【0120】

上記 (1) ~ (3) の行程を繰り返すことにより、高圧燃料ポンプ 3 は吸入した燃料を加圧して吐出する。燃料の吐出量は、調量弁 60 のコイル 73 への通電タイミングを制御することにより調量される。

【0121】

少なくとも上記 (1) および (2) の行程では、加圧室 18 の燃料圧力は、デリバリパイプ 4 の燃料圧力よりも低くなっているため、リリーフ弁 30 に収容されているバルブニードル 47 の弁体部 48 は、弁座 44 から離座している。このため、デリバリパイプ 4 側の燃料は、戻し通路 85 およびリリーフ弁 30 の燃料通路 41 を介して加圧室 18 側に戻る。

40

【0122】

ところが、燃料通路 41 には、バルブニードル 47 の筒部 49 の側壁に形成されている摺動部 50 と小径通路 43 の内壁 46 との間に摺動隙間 51 が形成されているため、デリバリパイプ 4 側からの燃料の流れが制限される。このため、加圧室 18 から吐出された燃料が再び加圧室 18 へ戻されることによる高圧燃料ポンプ 3 の容積効率の低下を抑制することができる。

【0123】

(3) の行程に移ると、加圧室 18 の燃料圧力は、一時的にデリバリパイプ 4 内の燃料

50

圧力よりも高まるため、バルブニードル４７の弁体部４８は、弁座４４に着座する。このため、デリバリパイプ４内の燃料の加圧室１８への流れは停止する。

【０１２４】

上述したように、（１）～（３）の行程を繰り返すと、バルブニードル４７は、開閉弁を繰り返す。上述したようにバルブニードル４７は、筒部４９が弁体部４８よりもデリバリパイプ４側の小径通路４３に摺動可能に支持されているので、開弁し難く、閉弁しやすい構造となっている。このため、（３）の行程後、（１）の行程に移る際、バルブニードル４７は、開弁し難くなっているため、極力デリバリパイプ４内の燃料が加圧室１８に戻るのを防ぐことができる。

【０１２５】

また、高圧燃料ポンプ３が停止した直後は、加圧室１８よりもデリバリパイプ４内の燃料圧力の方が高いため、バルブニードル４７が開弁する。このため、デリバリパイプ４内の燃料は、摺動隙間５１を介して加圧室１８に戻り、デリバリパイプ４内の燃料圧力が下がる。

【０１２６】

バルブニードル４７はスプリング５１により閉弁方向に付勢されているため、デリバリパイプ４内の燃料圧力が所定の圧力まで下がると、バルブニードル４７は閉弁する。その結果、デリバリパイプ４内の燃料圧力をフィード圧以上に維持することができる。この構成によれば、高圧燃料ポンプ３を再び始動したとき、デリバリパイプ４内の燃料圧力を、短時間で通常運転時の燃料圧力にまで高めることができる。

【０１２７】

本実施形態では、デリバリパイプ４側から加圧室１８側へ戻る燃料の量を制限する絞りの機能をバルブニードル４７の筒部４９の摺動部５０と小径通路４３の内壁４６とによって形成される摺動隙間５１に持たせている。この摺動隙間５１は、高圧燃料ポンプ３を停止したときに、デリバリパイプ４内の燃料圧力を所定の圧力に保持するのに必要な構成部品にて形成されている。つまり、必要以上の構成部品を追加することなく、絞りの機能を追加している。これによれば、バルブニードル４７の筒部４９を小径通路４３に挿入するという簡単な組み付けにて摺動隙間５１を形成することができる。また、絞りの機能を有する部位を別途加工する必要もない。

【０１２８】

また、本実施形態では、バルブニードル４７等を高圧燃料ポンプ３の通常運転時では動作しないリリーフ弁３０に内蔵させているため、バルブニードル４７を安定して動作させることができる。

【０１２９】

（第２実施形態）

本発明の第２実施形態を図５に示す。第１実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。

【０１３０】

図５に示す第２実施形態では、第１実施形態においてリリーフ弁３０に内蔵されていた圧力保持機構４０が吐出弁２０に内蔵されている。

【０１３１】

吐出弁２０に内蔵されている圧力保持機構１４０は、燃料通路１４１、バルブニードル１４７、スプリング１５１、およびストッパ１５２から構成されている。燃料通路１４１は、吐出弁２０の弁体２２の大径部２３および小径部２４を貫いて形成されている。燃料通路１４１は、大径通路１４２と小径通路１４３とによって構成されている。

【０１３２】

小径通路１４３は、大径通路１４２よりも出口部８４側に設けられている。大径通路１４２と小径通路１４３との間には、バルブニードル１４７が着座する弁座１４４が形成されている。小径部２４には、小径部２４の側壁と小径通路１４３の内壁１４６とを連通する貫通孔１４５が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 3 】

燃料通路 1 4 1 は、吐出通路 8 3 の出口部 8 4 側、つまり吐出弁 2 0 よりもデリバリパイプ 4 側と連通している。また、燃料通路 1 4 1 は、貫通孔 1 4 5 および小径部 2 4 と吐出通路 8 3 との間隙を介して加圧室 1 8、つまり吐出弁 2 0 よりも加圧室 1 8 側と連通している。この実施形態では、燃料通路 1 4 1 が請求項に記載の第二通路に相当する。

【 0 1 3 4 】

バルブニードル 1 4 7 は、弁体部 1 4 8 と筒部 1 4 9 とを有している。弁体部 1 4 8 は、外径が小径通路 1 4 3 の内径よりも大きく、大径通路 1 4 2 の内径よりも小さく形成されており、弁体部 1 4 8 が弁座 1 4 4 に着座すると、吐出弁 2 0 のデリバリパイプ 4 側と加圧室 1 8 側との連通が遮断される。

10

【 0 1 3 5 】

筒部 1 4 9 は、略円筒状に形成され、弁体部 1 4 8 の小径通路 1 4 3 側の端部から小径通路 1 4 3 の軸線方向に沿って延びるようにして設けられている。筒部 1 4 9 は、その側壁に小径通路 1 4 3 の内壁 1 4 6 と摺動する摺動部 1 5 0 を有している。筒部 1 4 9 は内壁 1 4 6 に摺動可能に支持されている。

【 0 1 3 6 】

摺動部 1 5 0 と内壁 1 4 6 との間に摺動隙間 S 2 が形成される。摺動隙間 S 2 が形成されているため、小径通路 1 4 3 から大径通路 1 4 2 へ流れる燃料の量を制限することができる。この摺動隙間 S 2 が請求項に記載の絞り部に相当する。筒部 1 4 9 の軸方向長さを長くすれば摺動隙間 S 2 を通過する燃料の量をさらに制限することができる。筒部 1 4 9 は、弁体部 1 4 8 よりも外径が小さいので、筒部 1 4 9 を軸方向に延長させても、バルブニードル 1 4 7 の重量の増加を最小限に抑えることができる。

20

【 0 1 3 7 】

筒部 1 4 9 が小径通路 1 4 3 内を移動することにより、弁体部 1 4 8 を離着座方向に安定して動作させることができる。これにより、確実に弁体部 1 4 8 を弁座 1 4 4 に離着座させることができる。

【 0 1 3 8 】

また、このように圧力保持機構 1 4 0 を構成することにより、第 1 実施形態の圧力保持機構 4 0 と同様に、バルブニードル 1 4 7 を開弁し難く、閉弁しやすい構造とすることができる。

30

【 0 1 3 9 】

弁体部 1 4 8 の筒部 1 4 9 とは反対側には、ストッパ 1 5 2 が設けられている。ストッパ 1 5 2 には、大径通路 1 4 2 に流入した燃料を加圧室 1 8 側の吐出通路 8 3 に流すための貫通孔 1 5 3 が形成されている。弁体部 1 4 8 とストッパ 1 5 2 との間には、スプリング 1 5 1 が設けられている。スプリング 1 5 1 は、弁体部 1 4 8 を弁座 1 4 4 に押し付ける方向に付勢する。

【 0 1 4 0 】

スプリング 1 5 1 の付勢力は、第 1 実施形態と同様、高圧燃料ポンプ 3 が停止したときに、デリバリパイプ 4 の燃料圧力が、内燃機関 7 が通常運転しているときの燃料圧力よりも低く、かつ、低圧燃料ポンプ 2 の吐出圧（フィード圧）よりも高い所定の燃料圧力となったときにバルブニードル 1 4 7 を閉弁できる程度のものとなっている。

40

【 0 1 4 1 】

このように構成された圧力保持機構 1 4 0 によっても、第 1 実施形態の圧力保持機構 4 0 と同様の効果を奏する。(1) および (2) の行程では、加圧室 1 8 の燃料圧力は、デリバリパイプ 4 内の燃料圧力よりも低いため、吐出弁 2 0 は閉弁している。この状態のとき、バルブニードル 1 4 7 の弁体部 1 4 8 は、弁座 1 4 4 から離座している。このため、デリバリパイプ 4 側の燃料は、燃料通路 1 4 1 を介して加圧室 1 8 側に戻る。

【 0 1 4 2 】

ところが、燃料通路 1 4 1 には、バルブニードル 1 4 7 の筒部 1 4 9 の側壁に形成されている摺動部 1 5 0 と小径通路 1 4 3 の内壁 1 4 6 との間に摺動隙間 S 2 が形成されてい

50

るため、デリバリパイプ4側からの燃料の流れが制限される。このため、高圧燃料ポンプ3の容積効率の低下を抑制することができる。

【0143】

そして、(3)の行程では、加圧室18の燃料圧力は、デリバリパイプ4内の燃料圧力よりも高くなるため、吐出弁20が開弁する。この状態のとき、バルブニードル147の弁体部148は、弁座144に着座する。このため、デリバリパイプ4内の燃料の加圧室18への流れは停止する。

【0144】

上述したように第2実施形態でも、(1)~(3)の行程を繰り返すと、バルブニードル147は、開閉弁を繰り返す。上述したようにバルブニードル147は、筒部149が弁体部148よりもデリバリパイプ4側の小径通路143に摺動可能に支持されているので、開弁し難く、閉弁しやすい構造となっている。このため、(3)の行程後、(1)の行程に移る際、バルブニードル147は、開弁し難くなっているため、極力デリバリパイプ4内の燃料が加圧室18に戻るのを防ぐことができる。

10

【0145】

高圧燃料ポンプ3が停止した直後は、加圧室18よりもデリバリパイプ4内の燃料圧力の方が高いため、吐出弁20は閉弁し、バルブニードル147が開弁する。このため、デリバリパイプ4内の燃料は、摺動隙間S2を介して加圧室18に戻り、デリバリパイプ4内の燃料圧力が下がる。

【0146】

バルブニードル147はスプリング151により閉弁方向に付勢されているため、デリバリパイプ4内の燃料圧力が所定の圧力まで下がると、バルブニードル147は閉弁する。その結果、デリバリパイプ4内の燃料圧力をフィード圧以上に維持することができる。この構成によれば、高圧燃料ポンプ3を再び始動したとき、デリバリパイプ4内の燃料圧力を、短時間で通常運転時の燃料圧力にまで高めることができる。

20

【0147】

デリバリパイプ4側から加圧室18側へ戻る燃料の量を制限する絞り機能をバルブニードル147の筒部149の摺動部150と小径通路143の内壁146とによって形成される摺動隙間S2に持たせている。本実施形態によっても、第1実施形態と同様、バルブニードル147の筒部149を小径通路143に挿入するという簡単な組付けにて摺動隙間S2を形成することができる。また、絞りの機能を有する部位を別途加工する必要もない。

30

【0148】

また、本実施形態のように吐出弁20に圧力保持機構140を内蔵する形式のものでは、高圧燃料ポンプ3にリリーフ弁を備えていない場合に特に有効である。

【0149】

図6は、第2実施形態の変形例を示している。この変形例では、バルブニードル147aの弁体部148(図5参照)がボール弁148aとなっている。ボール弁148aの小径通路143側の端部には、筒部149aが溶接等により固定されている。筒部149aの側壁には、小径通路143の内壁146に摺動する摺動部150aが形成されている。摺動部150aと内壁146との間には摺動隙間S3が形成されている。その他の構成については、図5を同じであるため説明を省略する。

40

【0150】

(第3実施形態)

本発明の第3実施形態を図7に示す。第1実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。

【0151】

図7に示す第3実施形態では、第1実施形態においてリリーフ弁30が収容されていた収容孔88に圧力保持機構240が内蔵されている。

【0152】

50

圧力保持機構 2 4 0 は、弁座 2 4 1、バルブニードル 2 4 2、スプリング 2 4 6 およびストッパ 2 4 5 から構成されている。弁座 2 4 1 は、収容孔 8 8 の底部に形成された戻し通路 8 5 の開口部の周縁に形成されている。この実施形態では、戻し通路 8 5 および収容孔 8 8 が請求項に記載の第二通路に相当する。

【 0 1 5 3 】

バルブニードル 2 4 2 は、略円柱状に形成されており、弁体部 2 4 3 および筒部 2 4 4 を有している。弁体部 2 4 3 は、収容孔 8 8 に収容されており、収容孔 8 8 の底部側が弁座 2 4 1 と離着座する。筒部 2 4 4 は、収容孔 8 8 の底部側の戻し通路 8 5 に収容されている。筒部 2 4 4 の側壁には、戻し通路 8 5 の内壁 8 9 と摺動する摺動部 2 4 7 が形成されている。筒部 2 4 4 の摺動部 2 4 7 と戻し通路 8 5 の内壁 8 9 との間には、摺動隙間 S 4 が形成されている。摺動隙間 S 4 は、デリバリパイプ 4 側から加圧室 1 8 側へ戻る燃料の量を制限する。

10

【 0 1 5 4 】

ストッパ 2 4 5 は、略円柱状に形成され、弁体部 2 4 3 の収容孔 8 8 の開口部側に設けられている。ストッパ 2 4 5 は、収容孔 8 8 に固定され、収容孔 8 8 の開口部を塞いでいる。ストッパ 2 4 5 は、バルブニードル 2 4 2 の開口部側への移動を規制し、収容孔 8 8 から抜け出るのを防止する。

【 0 1 5 5 】

スプリング 2 4 6 は、ストッパ 2 4 5 と弁体部 2 4 3 との間に設けられている。スプリング 2 4 6 は、弁体部 2 4 3 を弁座 2 4 1 に押し付ける方向に付勢する。スプリング 2 4 6 の付勢力は、第 1 実施形態と同様、高圧燃料ポンプ 3 が停止したときに、デリバリパイプ 4 の燃料圧力が、内燃機関 7 が通常運転しているときよりも低く、かつ、低圧燃料ポンプ 2 の吐出圧（フィード圧）よりも高い所定の燃料圧力となったときにバルブニードル 2 4 2 を閉弁できる程度のもとなっている。

20

【 0 1 5 6 】

バルブニードル 2 4 2 の動作については、第 1 実施形態のバルブニードル 4 7 の動作と同じであるため、説明は省略する。本実施形態によっても、第 1 実施形態と同様、バルブニードル 2 4 2 の筒部 2 4 4 を戻し通路 8 5 に挿入するという簡単な組付けにて摺動隙間を形成することができる。また、絞りの機能を有する部位を別途加工する必要もない。

【 0 1 5 7 】

本実施形態によれば、リリーフ弁 3 0 の収容孔 8 8 を利用して、高圧燃料ポンプ 3 に圧力保持機構 2 4 0 を設けている。このため、リリーフ弁 3 0 が高圧燃料ポンプ 3 の外部に設けられている場合であっても、リリーフ弁 3 0 を収容するための収容孔 8 8 を有するシリンダ 8 0 を使用することができる。このため、リリーフ弁 3 0 が外部に設けられている場合、そうでない場合で、シリンダ 8 0 を作り分ける必要が無くなる。つまり、シリンダ 8 0 を共通化することができる。

30

【 0 1 5 8 】

(第 4 実施形態)

本発明の第 4 実施形態を図 8 から図 1 0 に示す。図 8 は、第 4 実施形態による高圧燃料ポンプ 3 の部分断面図を示している。なお、この図 8 の部分断面図は、図 2 中の I I I - I I I 線に相当する部分断面図である。図 9 は、高圧燃料ポンプ 3 に内蔵されている圧力保持機構 3 4 0 の断面図を示している。図 1 0 は、圧力保持機構 3 4 0 の分解図を示している。

40

【 0 1 5 9 】

図 8 に示す高圧燃料ポンプ 3 は、第 1 実施形態による高圧燃料ポンプ 3 の収容孔 8 8 に収容されているリリーフ弁 3 0 に代えて、請求項に記載の区画部材としての圧力保持機構 3 4 0 を設けたものである。なお、以下説明する第 4 実施形態による高圧燃料ポンプ 3 において、第 1 実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。

【 0 1 6 0 】

圧力保持機構 3 4 0 は、プラグ 3 4 1、筒状部材 3 4 9、Oリング 3 5 2、ワッシャ 3

50

53および止め金354から構成され、収容孔88に収容されている。圧力保持機構340は、収容孔88をデリバリパイプ4側と加圧室18側とに区画するようにして収容されている。なお、この実施形態において、収容孔88および戻し通路85が請求項に記載の第二通路に相当する。

【0161】

図8および図9に示すように、プラグ341は、金属材料より略円筒状に形成されている。中央部には、くびれ部342が形成され、吐出通路83側の端部には請求項に記載の芯部材としての芯部343が一体的に形成されている。そして、収容孔88の開口部側には収容孔88の開口端の内周壁に形成されている雌ネジ部89aに羅合される雄ネジ部346が形成されている。加圧室18側の戻し通路85は、プラグ341が収容孔88に収容された状態で、くびれ部342によって形成される空間と連通している。

10

【0162】

また、プラグ341の芯部343とくびれ部342との間には、大径部347が形成されている。そして、芯部343の先端部には芯部343に取り付けられるワッシャ353の抜けを防止する止め金354を固定する凹溝348が形成されている。

【0163】

図9に示すように、芯部343の外周壁344には、円環状の溝345が形成されている。その芯部343の外周側には、筒状部材349が設けられている。筒状部材349は、芯部343よりも弾性力に富む樹脂材料から形成されている。本実施形態では、筒状部材349は、例えば、テフロン（登録商標）にて形成されている。テフロン（登録商標）は、耐燃料性に富む材料であり、燃料膨潤による寸法変化が少ない材料である。筒状部材349を形成する樹脂材料は、芯部343よりも弾性力に富み、燃料膨潤による寸法変化が少ない材料であれば、テフロン（登録商標）以外の材料であっても良い。

20

【0164】

図9に示すように、筒状部材349の外周壁350の外側には、ゴム製のリング352が設けられている。リング352は、内周側が筒状部材349の外周壁350に密着し、外周側が収容孔88の内周壁89に密着している。これにより、筒状部材349の外周壁350と収容孔88の内周壁89との間は、リング352によってシールされる。なお、この実施形態において、芯部343が請求項に記載の芯部材に相当し、筒状部材349およびリング352が請求項に記載の弾性部材に相当する。

30

【0165】

芯部343の先端部には、ワッシャ353が設けられている。ワッシャ353は、図9に示すように筒状部材349およびリング352に近接して設けられており、リング352の吐出通路83側の端部が筒状部材349の軸方向端部からはみ出てしまうことを抑制する。プラグ341の大径部347は、筒状部材349およびリング352に近接して設けられており、リング352の収容孔88の開口端側の端部が筒状部材349の軸方向端部からはみ出てしまうことを抑制する。ワッシャ353の吐出通路83側には、ワッシャ353の抜けを防止する略C字形状に形成されている止め金354が設けられている。

【0166】

次に、圧力保持機構340の組付け、および圧力保持機構340を構成する部品間に働く力について説明する。

40

【0167】

図10に示すように、圧力保持機構340は、筒状部材349、リング352、ワッシャ353および止め金354をプラグ341における芯部343の先端側から順に組み付けることにより形成される。

【0168】

図10に示すように、筒状部材349を芯部343に挿入する前の状態における、筒状部材349の内周壁351の内径をdとし、芯部343の外径をDとすると、内径dは外径Dよりも小さく設定されている。このため、筒状部材349の内周壁351に芯部34

50

3を挿入すると、筒状部材349の内周壁351は、芯部343の外周壁344によって押し広げられる。その結果、筒状部材349の内周壁351と芯部343の外周壁344との間には外径Dと内径dとの差分に応じた面圧が発生する。以下、外径Dと内径dとの差分を締め代と呼ぶ。

【0169】

図10に示すように、収容孔88に挿入される前の状態のリング352の断面は、円形となっている。リング352を筒状部材349に取り付けた後、収容孔88に挿入すると、リング352は、筒状部材349の内周壁351と収容孔88の内周壁89との間に挟まれ断面が変形する。これにより、リング352に反発力が発生し、リング352の表面が筒状部材349の外周壁350と収容孔88の内周壁89とに密着し、筒状部材349と収容孔88との間のシール性が確保される。また、上述の反発力は、筒状部材349を締め付け、筒状部材349と芯部343との間に及び、両者の面圧をさらに増大させる。以下、このリング352が筒状部材349を締め付ける力を緊迫力と呼ぶ。

10

【0170】

ここで、筒状部材349の軸方向中央部は、外周側に設けられているリング352が密着している部分であるため、リング352の緊迫力のうち、最も大きな緊迫力が作用する。このため、この部分における面圧が最も大きくなる。

【0171】

図9に示すように、芯部343の外周壁344のうち、筒状部材349の内周壁351の軸方向中央部と対向する位置に、円環状の溝345が設けられている。溝345は、面圧が最も大きくなる位置に形成されている。溝345の軸方向の幅は、所定の長さとなっている。

20

【0172】

溝345が形成されることにより、筒状部材349と芯部343との間に空間が形成され、締め代や緊迫力の影響力が小さくなり、この部分における面圧が小さくなる。この面圧は、リング352が筒状部材349の外周壁350および収容孔88の内周壁89に密着することにより発生する面圧よりも小さい値となっている。

【0173】

次に、圧力保持機構340の作動について説明する。

【0174】

上述した構成によると、高圧燃料ポンプ3が停止した直後、加圧室18の燃料圧力が低下するため、圧力保持機構340におけるデリバリパイプ4側の圧力と加圧室18側の圧力との間に大きな差圧が発生する。このとき、吐出弁20は、吐出通路83を閉塞している状態に維持されている。

30

【0175】

上述したように圧力保持機構340の筒状部材349と芯部343との間に発生する面圧は、リング352における筒状部材349および収容孔88への面圧よりも小さいため、デリバリパイプ4内の高圧燃料は、吐出通路83側の戻し通路85を介して収容孔88に流入し、さらに、面圧の値の低い筒状部材349と芯部343との間の隙間に侵入しようとする。

40

【0176】

上述した差圧が大きい状態では、デリバリパイプ4の燃料圧力は高く、筒状部材349は芯部343よりも弾性力に富む材料にて形成されているため、高圧燃料の燃料圧力が筒状部材349と芯部343との間に発生する面圧に打ち勝ち、筒状部材349が弾性変形する。これにより、隙間が燃料圧力により押し広げられ、デリバリパイプ4の高圧燃料が隙間を介して加圧室18側に流出する。

【0177】

これにより、高圧燃料ポンプ3が停止した後、吐出弁20が吐出通路83を閉塞している状態にあっても、圧力保持機構340を介してデリバリパイプ4の高圧燃料を低圧側である加圧室18に逃がすことができる。

50

【 0 1 7 8 】

また、筒状部材 3 4 9 は、今まで述べてきたように芯部 3 4 3 よりも弾性力に富む材料にて形成されているため、上記差圧が低下し所定値以下となり両者の間に発生する面圧がデリバリパイプ 4 の燃料圧力よりも勝ると、形成されていた上記隙間は自動的に閉ざされる。隙間が閉ざされることにより、燃料の加圧室 1 8 側への進行が妨げられ燃料の流出が停止する。これにより、デリバリパイプ 4 側の燃料圧力がフィード圧以上に保たれる。その結果、高圧燃料ポンプ 3 を再び始動したとき、デリバリパイプ 4 の燃料圧力を短時間で通常運転時の燃料圧力にまで高めることができる。

【 0 1 7 9 】

また本実施形態では、圧力保持機構 3 4 0 を構成する芯部 3 4 3、筒状部材 3 4 9 および Oリング 3 5 2 は何れも断面が円形となっているため、各部品の製造および調達が容易となり、製造コストの上昇を抑制することができる。

10

【 0 1 8 0 】

以上説明したように、この実施形態では、圧力保持機構 3 4 0 は、デリバリパイプ 4 側と加圧室 1 8 側とを連通する隙間を形成する芯部 3 4 3、筒状部材 3 4 9 および Oリング 3 5 2 のみで、燃料の流通および停止を制御することができる。つまり、この実施形態では、第 1、2 実施形態等にて必要であったバルブニードル 4 7、1 4 7、1 4 7 a を閉弁方向に付勢するスプリング 5 1、1 5 1 を別途必要としない。この実施形態によれば、こういった部品を別途設ける必要がないため、圧力保持機構 3 4 0 の構造をより簡単なもの

20

【 0 1 8 1 】

また、この実施形態の圧力保持機構 3 4 0 の構造によれば、デリバリパイプ 4 側と加圧室 1 8 側とを連通する隙間は、侵入する燃料圧力により隙間の開閉を制御することができる程度のものであるため、その隙間の大きさは、第 1 ~ 3 実施形態のように剛体物同士を近接して設けて形成する隙間に比べて微小にすることができる。これによれば、隙間を介して加圧室 1 8 側へ流出する燃料の漏れ量を極力少なくすることができ、高圧燃料ポンプ 3 の作動時、吐出燃料が戻し通路 8 5 を通って再び加圧室 1 8 に戻ることによる高圧燃料ポンプ 3 の容積効率の低下を抑制することができる。

【 0 1 8 2 】

また、この実施形態では、請求項の弾性部材を筒状部材 3 4 9 と Oリング 3 5 2 とから構成し、デリバリパイプ 4 の高圧燃料を芯部 3 4 3 と筒状部材 3 4 9 との間のみから加圧室 1 8 へ流出させている。これにより、高圧燃料が流通する隙間の周長を短くすることができる。また、デリバリパイプ 4 側から加圧室 1 8 側へ流出する燃料の漏れ量を極力制限することができるので、意図した以上にデリバリパイプ 4 側の高圧燃料が加圧室 1 8 側へ流出してしまうことを抑制することができる。

30

【 0 1 8 3 】

ところで、高圧燃料ポンプ 3 を含む燃料系が搭載される車両の種類または内燃機関 7 の仕様は様々である。このため、燃料系の燃料配管の長さ（容積）や燃料配管が内燃機関 7 から受ける熱や燃料配管の放熱の状況も車両の種類や内燃機関 7 の仕様によって変化する。

40

【 0 1 8 4 】

このため、圧力保持機構 3 4 0 に要求される燃料の漏れ量は、高圧燃料ポンプ 3 が搭載される車両の種類や内燃機関 7 の仕様によって異なる。また、燃料圧力低下後に維持すべき燃料圧力（保持圧）の値も車両の種類や内燃機関 7 の仕様によって異なる。

【 0 1 8 5 】

この実施形態では、車両の種類や内燃機関 7 の仕様に応じて異なる燃料の漏れ量や、保持圧を容易に調整することができる。具体的には、筒状部材 3 4 9 の内周壁 3 5 1 と芯部 3 4 3 の外周壁 3 4 4 との間に発生する面圧を調整することによって漏れ量や保持圧を容易に調整することができる。

【 0 1 8 6 】

50

本実施形態の圧力保持機構 340 の構造によれば、デリバリパイプ 4 の燃料圧力が筒状部材 349 と芯部 343 との間に発生する面圧よりも勝ると、両者の間に隙間が形成され加圧室 18 へ燃料が流出する。デリバリパイプ 4 の燃料圧力に対して面圧が小さければ、形成される隙間の大きさは大きくなり、この隙間を流れる燃料の流通抵抗が減少し、加圧室 18 へ流出する燃料の漏れ量は増大する。反対に、面圧が大きければ、形成される隙間の大きさは小さくなり、この隙間を流れる燃料の流通抵抗が増大し、燃料の漏れ量は減少する。

【0187】

そして、デリバリパイプ 4 の燃料圧力が面圧よりも劣ると、形成されていた上記隙間は自動的に閉ざされる。隙間が閉ざされると、燃料の加圧室 18 側への進行が妨げられ燃料の流出が停止する。面圧を大きくすれば、デリバリパイプ 4 と加圧室 18 との差圧が大きい状態であっても、加圧室 18 側への燃料の流出を止めることができるため、保持圧を高くすることができる。反対に面圧を小さくすれば、デリバリパイプ 4 と加圧室 18 との差圧が内の燃料圧力が加圧室 18 内の燃料圧力されるため、保持圧を低くすることができる。

10

【0188】

この構成によれば、隙間を形成する部材（この実施形態では筒状部材 349 と芯部 343 の面圧を調整するだけで、他の部材を用いずに燃料の漏れ量および保持圧を調整することができる。

【0189】

一般的に、流体が微小隙間を流れるとき、そこを流れる流体の流量は、通路面積および流体の粘性係数が同じであれば、流路長が長ければ長いほど減少する。流路長が長いと、そこを流れる流体の流通抵抗が増大し流体の流通を制限するからである。

20

【0190】

この実施形態では、このことを利用し、筒状部材 349 の軸方向長さを調整することによって燃料の漏れ量や保持圧を調整している。具体的には、筒状部材 349 の長さを長くすることにより、燃料の漏れ量を少なくするとともに、保持圧を高くなる。この構成によれば、筒状部材 349 の軸方向長さを調整するという簡単な手段にて燃料の漏れ量や保持圧を調整することができる。

【0191】

以下、筒状部材 349 と芯部 343 との間に発生する面圧の調整方法について具体的に説明する。

30

【0192】

本実施形態では、両者の間に発生する面圧は、芯部 343 の外径 D と筒状部材 349 における内周壁 351 の内径 d とによって定められる締め代、リング 352 の緊迫力、および芯部 343 の外周壁 344 に形成される溝 345 の大きさを調整することによって調整される。

【0193】

面圧は、締め代を大きくすることにより大きくすることができる。また、面圧は、リング 352 の緊迫力を大きくすることにより大きくすることができる。なお、緊迫力は、リング 352 の線径や内径を大きくすることにより大きくすることができる。

40

【0194】

また、リング 352 の線径や内径は、收容孔 88 に挿入され、燃料に十分浸された状態であっても、リング 352 の軸方向両端部が筒状部材 349 の軸方向両端部からはみ出ない程度の大きさとなっている。これによれば、リング 352 の軸方向両端部が筒状部材 349 の軸方向両端部からはみ出てしまうことにより、リング 352 の緊迫力を適切に筒状部材に付与することができなくなるということを抑制できる。

【0195】

さらに、本実施形態では、図 9 に示すように、筒状部材 349 およびリング 352 の軸方向両端部に近接するようにワッシャ 353 およびプラグ 341 の大径部 347 が配置

50

されている。これによれば、リング 352 の軸方向端部が筒状部材 349 の軸方向両端部からはみ出るのを抑制することができ、リング 352 の緊迫力を適切に筒状部材 349 に付与することができる。なお、ワッシャ 353 およびプラグ 341 の大径部 347 が請求項に記載のストッパ部に相当する。

【0196】

また、面圧は、溝 345 の軸方向の幅を大きくすることにより小さくすることができる。本実施形態では溝 345 は環状に形成されているため調整する箇所としては軸方向の幅のみであるが、溝 345 が環状ではなく、周方向に所定の長さを有したものであれば、軸方向および周方向の幅の両方を調整することにより面圧を調整することができる。このとき、軸方向および周方向の幅を大きくすることにより面圧を小さくすることができる。

10

【0197】

以下、筒状部材 349 と芯部 343 との間に発生する面圧の調整方法の複数の変形例について具体的に説明する。

【0198】

(変形例 1)

図 11 は、第 4 実施形態の芯部 343 に形成されていた溝 345 を廃止した例を示している。この場合、上述したように筒状部材 349 と芯部 343 との締め代、またはリング 352 の緊迫力を調整することによって面圧を調整する。

【0199】

(変形例 2)

図 12 は、第 4 実施形態の芯部 343 に形成されていた溝 345 を廃止し、その代わりに筒状部材 349 の内周壁 351 に溝 351a を形成した例を示している。この場合であっても、第 4 実施形態と同様、締め代、リング 352 の緊迫力、または溝 351a の軸方向若しくは周方向の幅を調整することによって面圧を調整する。

20

【0200】

(変形例 3)

図 13 は、第 4 実施形態の断面が円形状に形成されたリング 352 に代えて、断面が矩形状となっているリング 352a を使用した例を示している。リング 352a の断面が矩形状となっているため、緊迫力の分布を断面が円形状のものに比べ均一化することができる。

30

【0201】

以上、第 4 実施形態および変形例 1～3 の方法により、燃料の漏れ量および保持圧を調整することが可能となる。また、漏れ量および保持圧を調整する方法としては、上述した第 4 実施形態および変形例 1～3 に挙げた個別の方法に限らない。例えば、第 4 実施形態に変形例 2、変形例 3 や変形例 4 を組み合わせても良いし、変形例同士を組み合わせても良い。

【0202】

(第 5 実施形態)

本発明の第 5 実施形態を図 14 に示す。なお、以下説明する第 5 実施形態による高圧燃料ポンプ 3 において、第 4 実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。

40

【0203】

図 14 に示す第 5 実施形態では、第 4 実施形態の筒状部材 349 およびリング 352 を保持する芯部 343 とリング 352 の筒状部材 349 の軸方向端部からのみ出しを規制するワッシャ 353 とが一体となっている。これにより、圧力保持機構 440 の部品点数を第 4 実施形態のものに比べ少なくすることができるとともに、圧力保持機構 440 を容易に組み立てることができる。

【0204】

この実施形態では、プラグ 441 と芯部 446 は別体となっている。プラグ 441 の芯部 446 側の端部には、芯部 446 を挿入する挿入孔 444 が軸方向に形成されている。

50

そして、プラグ 4 4 1 のくびれ部 4 4 2 には、挿入孔 4 4 4 を径方向に貫通する貫通孔 4 4 5 が形成されている。

【 0 2 0 5 】

芯部 4 4 6 は、軸方向に延び、挿入孔 4 4 4 に挿入される挿入部 4 4 7 と、挿入部 4 4 7 から径方向に延びリング 3 5 2 の筒状部材 3 4 9 の軸方向端部からのはみ出しを規制する円板部 4 4 8 とを有している。筒状部材 3 4 9 およびリング 3 5 2 は、円板部 4 4 8 と、プラグ 4 4 1 の大径部 4 4 3 との間に配置されている。なお、挿入孔 4 4 4 と挿入部 4 4 7 との関係は、隙間ばめとなっている。

【 0 2 0 6 】

デリバリパイプ 4 から収容孔 8 8 に流入した燃料は、筒状部材 3 4 9 と芯部 4 4 6 における挿入部 4 4 7 との間に形成される隙間を通り、さらに挿入孔 4 4 4 と挿入部 4 4 7 との隙間を通過して、貫通孔 4 4 5 に流出する。そして、貫通孔 4 4 5 に流出した燃料は、くびれ部 4 4 2 から加圧室 1 8 側の戻し通路 8 5 を通って加圧室 1 8 に戻る。なお、この実施形態においても、圧力保持機構 4 4 0 の燃料の漏れ量および保持圧の調整は、第 4 実施形態およびその変形例 1 ~ 3 と同様の方法にて行うことができる。

【 0 2 0 7 】

この構成によれば、第 4 実施形態のように本実施形態の円板部 4 4 8 と同じ機能を有するワッシャ 3 5 3 の抜けを防止する止め金 3 5 4 を用意する必要がなくなるため、圧力保持機構 4 4 0 の部品点数を少なくすることができる。

【 0 2 0 8 】

また、この構成によれば、挿入部 4 4 7 に筒状部材 3 4 9 とリング 3 5 2 とを組付けた芯部 4 4 6 をプラグ 4 4 1 の挿入孔 4 4 4 に挿入するだけで圧力保持機構 4 4 0 を容易に組み立てることができる。

【 0 2 0 9 】

(第 6 実施形態)

本発明の第 6 実施形態を図 1 5 および図 1 6 に示す。なお、以下説明する第 6 実施形態による高圧燃料ポンプ 3 において、第 4 実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。

【 0 2 1 0 】

図 1 5 および図 1 6 に示す第 6 実施形態は、デリバリパイプ 4 の燃料圧力が異常高圧状態となったときにデリバリパイプ 4 内の燃料の一部を加圧室 1 8 に逃がし燃料系を保護するリリーフ弁 3 0 に圧力保持機構 5 4 0 を収容させた例を示している。

【 0 2 1 1 】

図 1 5 および図 1 6 に示すように、リリーフ弁 3 0 は、弁座 3 1、弁体 3 2、ストッパ 3 5、スプリング 3 6 および圧力保持機構 5 4 0 を有し、戻し通路 8 5 途中に形成されている収容孔 8 8 に収容されている。なお、この実施形態において、収容孔 8 8 および戻し通路 8 5 が請求項に記載のリリーフ通路に相当する。

【 0 2 1 2 】

弁座 3 1 は、収容孔 8 8 の底部に形成された戻し通路 8 5 の開口部の周縁に形成されている。弁体 3 2 は、収容孔 8 8 に軸方向に摺動可能に支持されている。ストッパ 3 5 は、略円柱状に形成され、弁体 3 2 よりも収容孔 8 8 の開口部側に設けられ、収容孔 8 8 の開口部を塞いでいる。

【 0 2 1 3 】

スプリング 3 6 は、ストッパ 3 5 と弁体 3 2 との間に設けられ、弁体 3 2 を閉弁方向に付勢する。スプリング 3 6 の付勢力は、デリバリパイプ 4 の燃料圧力が異常圧を上回るまでは閉弁を維持できる程度のもとなっている。

【 0 2 1 4 】

デリバリパイプ 4 の燃料圧力が異常圧を上回り、弁体 3 2 の先端に働く力がスプリング 3 6 の付勢力よりも上回ると、弁体 3 2 は、収容孔 8 8 の開口部側に移動し、弁座 3 1 から離座する。これにより、吐出通路 8 3 と加圧室 1 8 とが連通し、デリバリパイプ 4 の

10

20

30

40

50

高圧燃料が加圧室 18 に戻る。

【0215】

次に、リリーフ弁 30 の弁体 32 の構成を図 16 に基づいてさらに詳細に説明する。弁体 32 は、弁部材 131 とスプリング受け部材 541 とから構成されており、内部に圧力保持機構 540 を収容している。

【0216】

弁部材 131 は、略円筒状に形成されており、外径の異なる大径部 132 と小径部 133 とを有している。弁部材 131 には、貫通孔 134 が形成されている。この貫通孔 134 の内径は、小径部 133 側の方が大径部 132 側よりも小さくなっている。

【0217】

貫通孔 134 の大径部 132 側の開口部には、スプリング受け部材 541 が圧入により嵌め込まれている。スプリング受け部材 541 は、スプリング 36 の一方の端部を受ける座部 542 と、筒状部材 349 および Oリング 352 を支持する芯部 543 とを有している。

【0218】

座部 542 は、略円板状に形成されており、貫通孔 134 の大径部 132 側の開口部に圧入により嵌め込まれている。そして、座部 542 には、両端面を貫通する通路孔 544 が形成されている。

【0219】

芯部 543 は、座部 542 の弁部材 131 側の端面より貫通孔 134 に向かって延びている。芯部 543 の先端は、貫通孔 134 の小径部 133 側の開口部まで達している。なお、小径部 133 側の貫通孔 134 と芯部 543 との関係は、隙間ばめとなっている。

【0220】

座部 542 と貫通孔 134 との間に形成される空間内には、筒状部材 349 および Oリング 352 が収容されている。Oリング 352 は、筒状部材 349 の外周壁 350 と貫通孔 134 の内周壁 135 との間をシールしている。

【0221】

デリバリパイプ 4 から収容孔 88 に流入した燃料は、芯部 543 と弁部材 131 の貫通孔 134 との間に形成される隙間を通り、筒状部材 349 および Oリング 352 が収容されている空間に流入する。その空間に流入した燃料は、筒状部材 349 と芯部 543 との間に形成される隙間および通路孔 544 を通って弁体 32 の収容孔 88 の開口部側に流出する。流出した燃料は、加圧室 18 側の戻し通路 85 を通って加圧室 18 に戻る。なお、この実施形態においても、圧力保持機構 540 の燃料の漏れ量および保持圧の調整は、第 4 実施形態およびその変形例 1～3 と同様の方法にて行うことができる。

【0222】

なお、この実施形態において、弁部材 131 に形成されている貫通孔 134 からスプリング受け部材 541 の座部 542 に形成されている通路孔 544 までの通路が請求項に記載の第二通路に相当する。

【0223】

(第 7 実施形態)

本発明の第 7 実施形態を図 17 に示す。なお、以下説明する第 7 実施形態による高圧燃料ポンプ 3 において、第 1 および 4 実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。

【0224】

図 17 に示す第 7 実施形態は、吐出弁 20 に圧力保持機構 640 を収容させた例を示している。図 17 に示すように、吐出弁 20 の弁体 121 は、略円筒状に形成されており、外壁が吐出通路 83 の弁座 21 に離着座する底部 122 を有している。弁体 121 は、吐出通路 83 に軸方向に摺動可能に支持されている。圧力保持機構 640 は、この弁体 121 に収容されている。

【0225】

10

20

30

40

50

弁体 1 2 1 の内周側には、弁体 1 2 1 の側壁 1 2 4 によって出口部 8 4 と連通する燃料通路 1 2 6 が形成されている。そして、その側壁 1 2 4 には、弁体 1 2 1 の外壁と燃料通路 1 2 6 とを連通する貫通孔 1 2 5 が形成されている。これにより、底部 1 2 2 が弁座 2 1 より離座したときに、加圧室 1 8 から側壁 1 2 4 の外壁側に流入した高圧燃料が、貫通孔 1 2 5 を通って燃料通路 1 2 6 に流入する。そして、燃料通路 1 2 6 に流入した高圧燃料は、出口部 8 4 よりデリバリパイプ 4 に供給される（図 3 参照）。

【 0 2 2 6 】

ストップ 2 7 と弁体 1 2 1 との間には、弁体 1 2 1 を閉弁方向に付勢するスプリング 2 8 が設けられている。弁体 1 2 1 の加圧室 1 8 側と出口部 8 4 側との間に差圧が発生し、弁体 1 2 1 の底部 1 2 2 に働く力がスプリング 2 8 の付勢力を上回ると、弁体 1 2 1 は弁座 2 1 から離座し、加圧室 1 8 と出口部 8 4 とが連通する。

10

【 0 2 2 7 】

弁体 1 2 1 の内部には、スプリング受け部材 6 4 1 が圧入により嵌め込まれている。このスプリング受け部材 6 4 1 は、弁体 1 2 1 の側壁 1 2 4 の内周側に圧入され、弁体 1 2 1 を閉弁方向に付勢するスプリング 2 8 の一方の端部を受ける座部 6 4 2 と、筒状部材 3 4 9 およびリング 3 5 2 を支持する芯部 6 4 3 とを有している。

【 0 2 2 8 】

座部 6 4 2 は、略円板状に形成されており、弁体 1 2 1 の側壁 1 2 4 の内周側に圧入により嵌め込まれている。そして、座部 6 4 2 には、両端面を貫通する通路孔 6 4 4 が形成されている。

20

【 0 2 2 9 】

芯部 6 4 3 は、座部 6 4 2 の底部 1 2 2 側の端面より底部 1 2 2 に形成されている貫通孔 1 2 3 に向かって延びている。芯部 6 4 3 の先端は、貫通孔 1 2 3 まで達している。なお、貫通孔 1 2 3 と芯部 6 4 3 との関係は、隙間ばめとなっている。

【 0 2 3 0 】

座部 6 4 2 と底部 1 2 2 との間に形成される空間内には、筒状部材 3 4 9 およびリング 3 5 2 が収容されている。リング 3 5 2 は、筒状部材 3 4 9 の外周壁 3 5 0 と側壁 1 2 4 の内周壁 1 2 7 との間をシールしている。

【 0 2 3 1 】

デリバリパイプ 4 から燃料通路 1 2 6 に流入した燃料は、座部 6 4 2 の通路孔 6 4 4 を通り筒状部材 3 4 9 およびリング 3 5 2 が収容されている空間に流入する。その空間に流入した燃料は、筒状部材 3 4 9 と芯部 6 4 3 との間に形成される隙間および芯部 6 4 3 と貫通孔 1 2 3 との間に形成される隙間を通して底部 1 2 2 から加圧室 1 8 側に流出する。流出した燃料は、吐出通路 8 3 を通って加圧室 1 8 に戻る。なお、この実施形態においても、圧力保持機構 6 4 0 の燃料の漏れ量および保持圧の調整は、第 4 実施形態およびその変形例 1 ~ 3 と同様の方法にて行うことができる。

30

【 0 2 3 2 】

なお、この実施形態において、弁体 1 2 1 の底部 1 2 2 に形成されている貫通孔 1 2 3 からスプリング受け部材 6 4 1 の座部 6 4 2 に形成されている通路孔 6 4 4 を通り、弁体 1 2 1 の内周側に形成されている燃料通路 1 2 6 までの通路が請求項に記載の第二通路に相当する。

40

【 0 2 3 3 】

（第 8、第 9 実施形態）

本発明の第 8、第 9 実施形態を図 1 8 および図 1 9 に示す。なお、以下説明する第 8、第 9 実施形態による高圧燃料ポンプ 3 において、第 4、第 6 実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。

【 0 2 3 4 】

図 1 8 および図 1 9 に示す第 8、第 9 実施形態は、収容孔 8 8 と加圧室 1 8 とを接続していた加圧室 1 8 側の戻し通路 8 5 に代えて、収容孔 8 8 と加圧室 1 8 の上流側に配置される低圧部（例えば、吸入室 9 1 や燃料タンク 6）とを接続する低圧通路 8 5 a を備えた

50

例を示している。高圧燃料ポンプ3の停止時に圧力保持機構340、540から流出した燃料は、低圧通路85aを通過して低圧部に戻る。

【0235】

これらの実施形態によれば、低圧通路85aは、加圧室18に接続されるのではなく、吸入室91や燃料タンク6に接続されているため、低圧通路85aの設置の自由度を高めることができる。これにより、製造コストの上昇を抑制することができる。

【0236】

(第10実施形態)

本発明の第10実施形態を図20および図21に示す。なお、以下説明する第10実施形態による高圧燃料ポンプ3において、第4実施形態と実質的に同一構成部分に同一符号を付し、説明を省略する。

10

【0237】

図20に示す第10実施形態は、請求項に記載の弾性部材として、筒状部材749のみで構成している例を示している。図21は、この実施形態の圧力保持機構740の分解図である。

【0238】

この構成によっても、第4実施形態と同様の効果を得ることができる。具体的には、芯部743の外周壁744に支持される筒状部材749は、収容孔88の内周壁89にも支持されている。筒状部材749の内周壁751と芯部743の外周壁744との間、および筒状部材749の外周壁750と収容孔88の内周壁89との間には、それぞれ所定の面圧が発生している。

20

【0239】

この実施形態では、第4実施形態と異なり、圧力保持機構740を通過する燃料は、筒状部材749の内周壁751と芯部743の外周壁744との間と、筒状部材749の外周壁750と収容孔88の内周壁89との間を通る。

【0240】

この実施形態では、図20および図21に示すように、芯部743に筒状部材749を組み付ける前の状態において、筒状部材749の内周壁751の内径を d_1 、外周壁750の外径を d_2 、芯部743の外径を D_1 および収容孔88の内周壁89の内径を D_2 とすると、内径 d_1 は、外径 D_1 よりも小さく、外径 d_2 は、内径 D_2 よりも大きく形成されている。

30

【0241】

これにより、筒状部材749と芯部743との間、および筒状部材749と収容孔88との間にそれぞれ所定の面圧を発生させることができる。また、これらの面圧は、外径 D_1 と内径 d_1 との差分である内周側締め代と、外径 d_2 と内径 D_2 との差分である外周側締め代とを調整することにより調整することができる。これにより、燃料の漏れ量および保持圧を調整することができる。また、筒状部材749の軸方向長さを調整することによっても、燃料の漏れ量および保持圧を調整することができる。

【0242】

なお、この実施形態では、第4実施形態における他の実施形態として説明したが、この構成を有する圧力保持機構740を第6～9実施形態に適用しても良い。

40

【図面の簡単な説明】

【0243】

【図1】本発明の第1実施形態による高圧燃料ポンプを備える燃料供給システムのシステム構成図である。

【図2】高圧燃料ポンプの断面図である。

【図3】図2中のIII-III線の部分断面図である。

【図4】図2および図3に示す高圧燃料ポンプのリリーフ弁の断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態による高圧燃料ポンプの吐出弁の断面図である。

【図6】第2実施形態による高圧燃料ポンプの吐出弁の変形例を示す断面図である。

50

【図 7】本発明の第 3 実施形態による高圧燃料ポンプの部分断面図である。

【図 8】本発明の第 4 実施形態による高圧燃料ポンプの部分断面図である。

【図 9】第 4 実施形態による高圧燃料ポンプにおける圧力保持機構の断面図である。

【図 10】図 9 に示す圧力保持機構の分解図である。

【図 11】第 4 実施形態による高圧燃料ポンプにおける圧力保持機構の変形例 1 を示す断面図である。

【図 12】第 4 実施形態による高圧燃料ポンプにおける圧力保持機構の変形例 2 を示す断面図である。

【図 13】第 4 実施形態による高圧燃料ポンプにおける圧力保持機構の変形例 3 を示す断面図である。

10

【図 14】本発明の第 5 実施形態による高圧燃料ポンプにおける圧力保持機構の断面図である。

【図 15】本発明の第 6 実施形態による高圧燃料ポンプの部分断面図である。

【図 16】第 6 実施形態による高圧燃料ポンプにおけるリリース弁および圧力保持機構の断面図である。

【図 17】本発明の第 7 実施形態による高圧燃料ポンプにおける吐出弁および圧力保持機構の断面図である。

【図 18】本発明の第 8 実施形態による高圧燃料ポンプの部分断面図である。

【図 19】本発明の第 9 実施形態による高圧燃料ポンプの部分断面図である。

【図 20】本発明の第 10 実施形態による高圧燃料ポンプの圧力保持機構の断面図である

20

。【図 21】図 20 に示す圧力保持機構の分解図である。

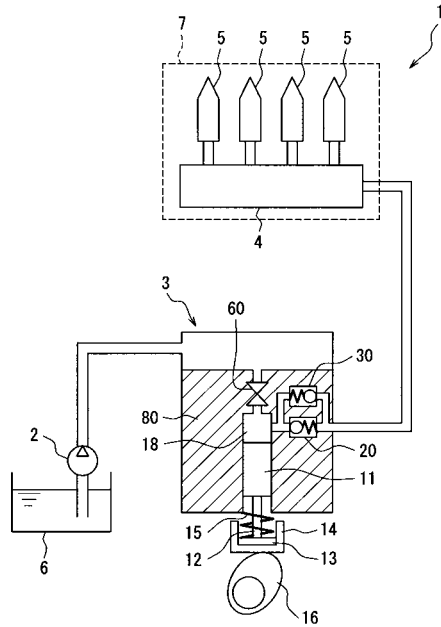
【符号の説明】

【0244】

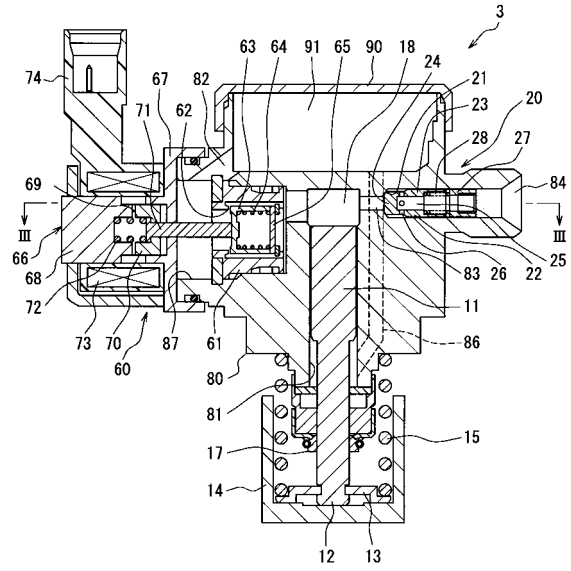
1 燃料供給システム、2 低圧燃料ポンプ、3 高圧燃料ポンプ、4 デリバリパイプ(蓄圧室)、5 燃料噴射弁、6 燃料タンク、7 内燃機関、11 プランジャ、15 スプリング、18 加圧室、20 吐出弁、21 弁座、22 弁体、25 燃料通路、26 貫通孔、27 ストップ、28 スプリング、30 リリース弁、31 弁座、32 弁体、35 ストップ、36 スプリング、40 圧力保持機構、41 燃料通路、42 大径通路、43 小径通路、44 弁座、45 貫通孔、46 内壁、47 バルブニードル、48 弁体部、49 筒部、50 摺動部、51 スプリング、52 ストップ、60 調量弁、61 弁座部材、62 弁座、63 弁部材、64 閉弁用スプリング、65 スプリング座、66 電磁駆動部、80 シリンダ(ハウジング)、81 摺動部、82 吸入通路、83 吐出通路(第一通路)、84 出口部、85 戻し通路、86 逃がし通路、87 収容孔、88 収容孔、90 ハウジングカバー(ハウジング)、91 吸入室

30

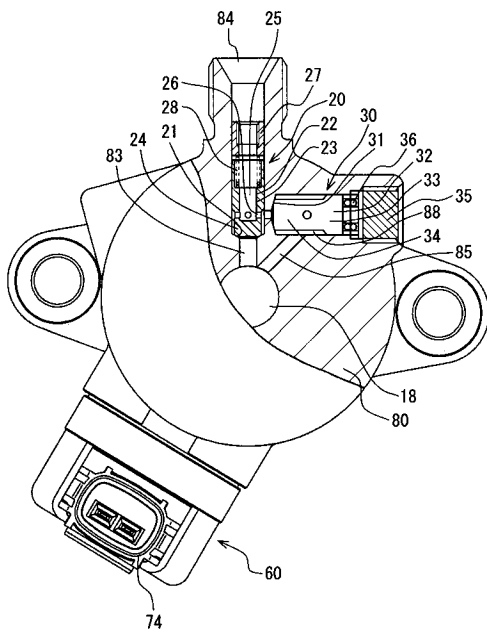
【図1】



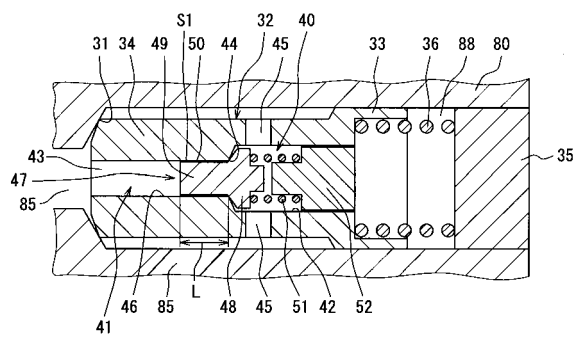
【図2】



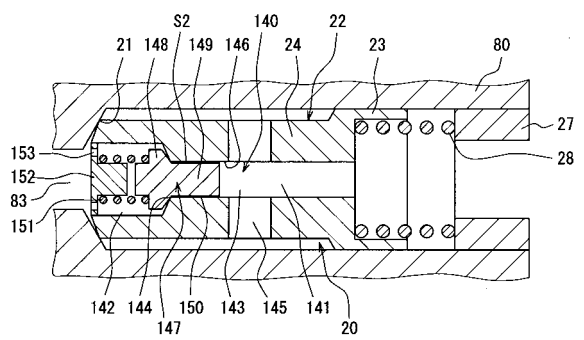
【図3】



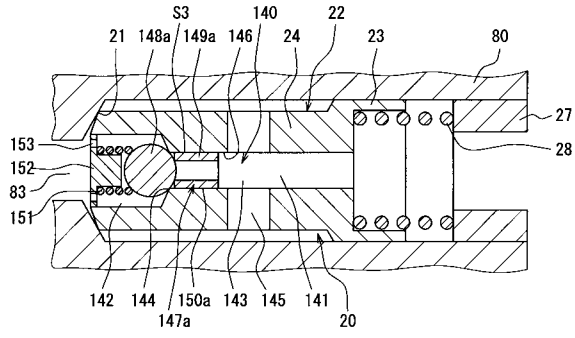
【図4】



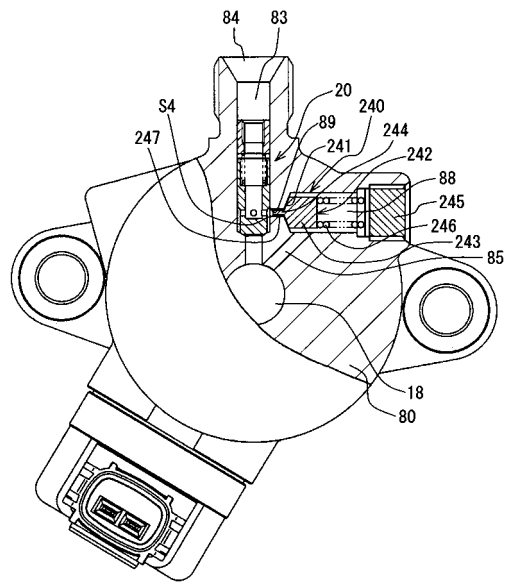
【図5】



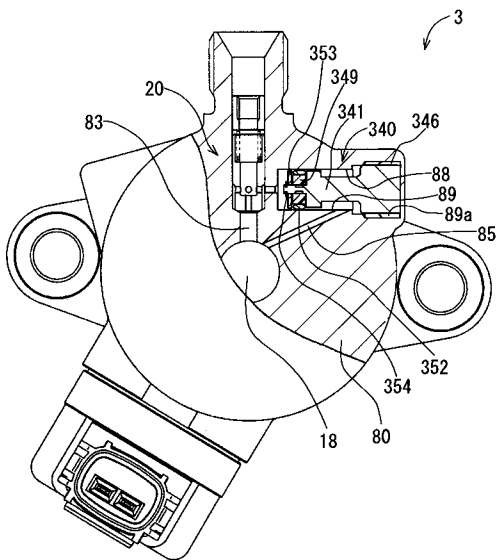
【図6】



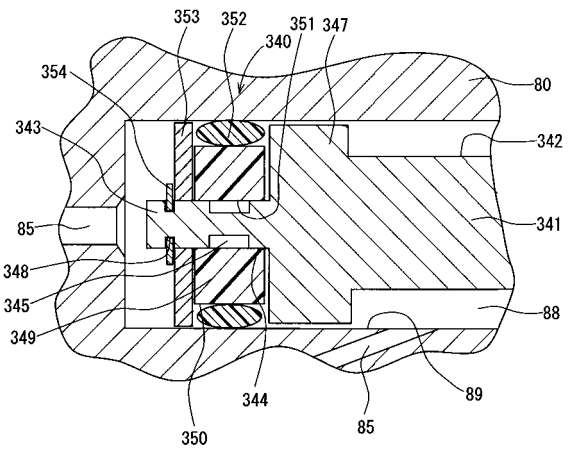
【図7】



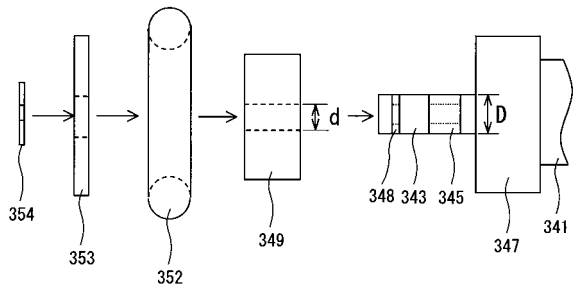
【図8】



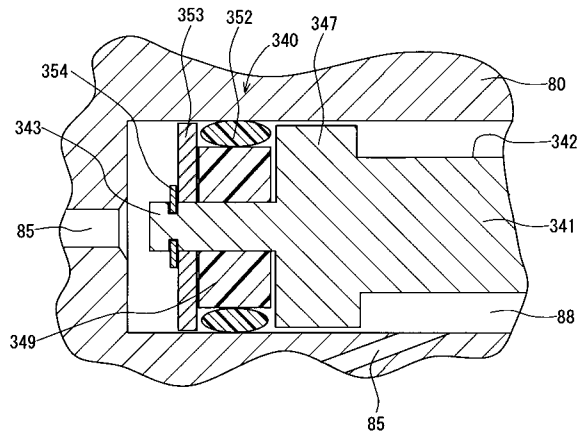
【図9】



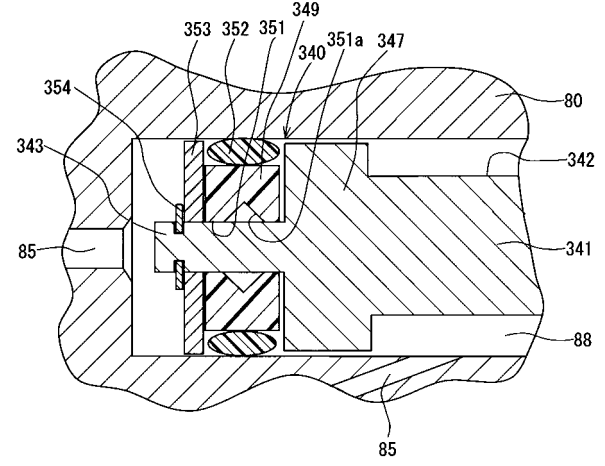
【図10】



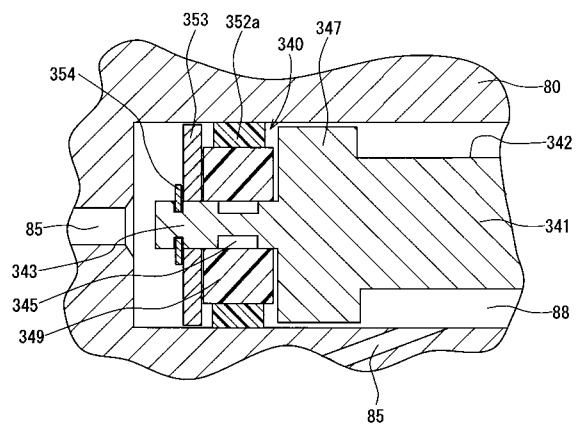
【図 1 1】



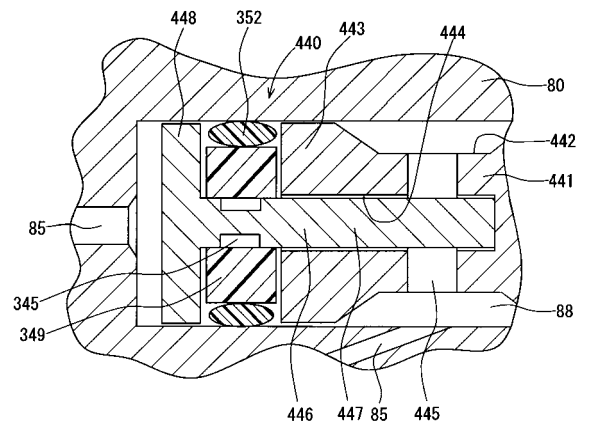
【図 1 2】



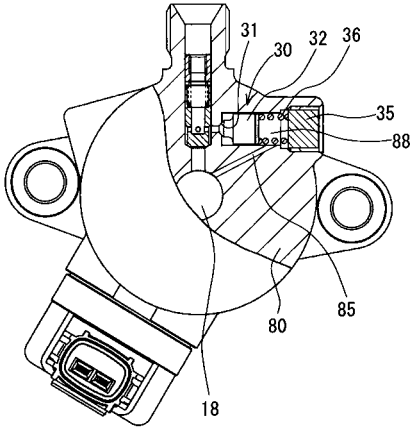
【図 1 3】



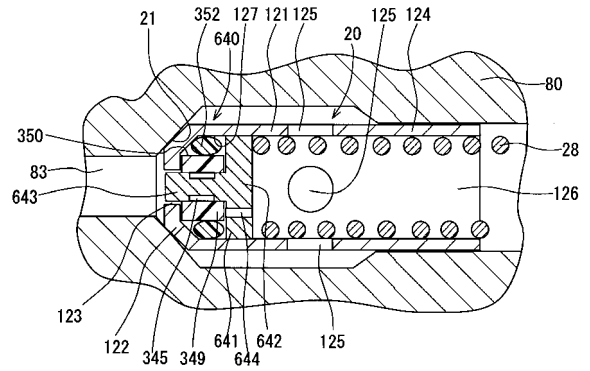
【図 1 4】



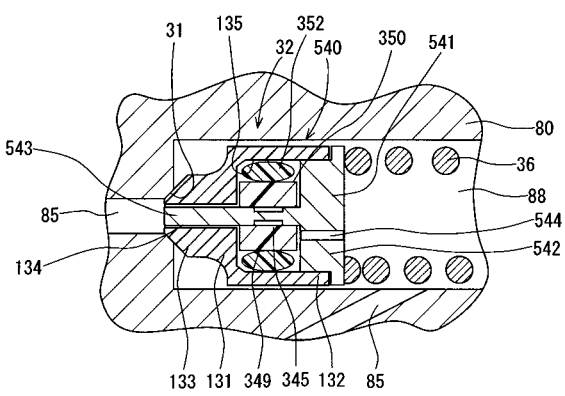
【図15】



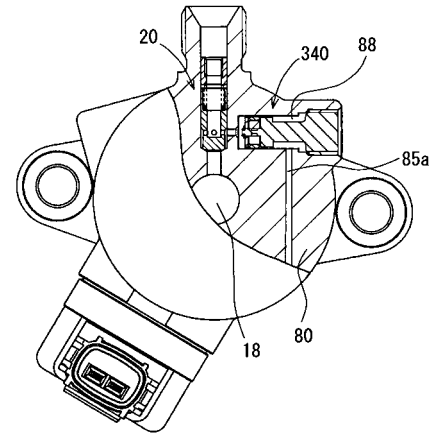
【図17】



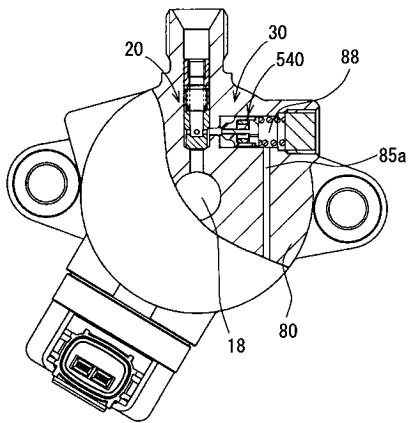
【図16】



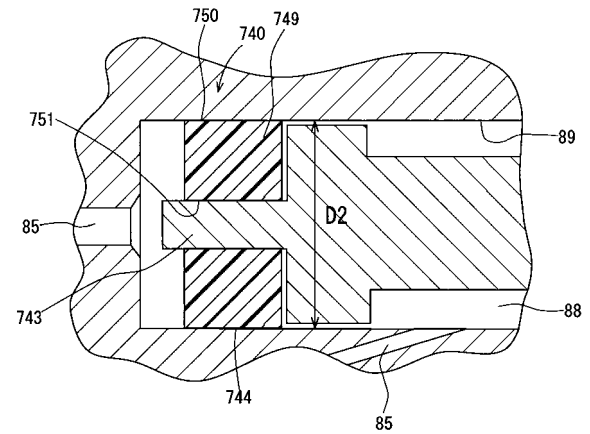
【図18】



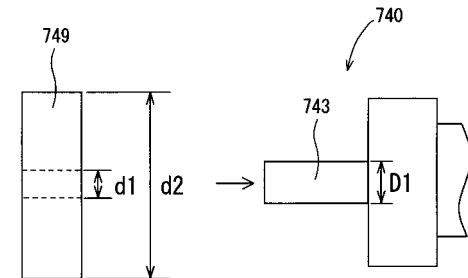
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

- (72)発明者 小林 正幸
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 井上 宏史
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 橋本 敏行

- (56)参考文献 特開平04 - 012166 (JP, A)
特開2006 - 307829 (JP, A)
特開2007 - 138762 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 39/00 - 71/04