

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4453028号
(P4453028)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int. Cl.	F I
FO2M 59/44 (2006.01)	FO2M 59/44 E
FO4B 53/16 (2006.01)	FO2M 59/44 C
FO2M 59/46 (2006.01)	FO4B 21/00 K
	FO2M 59/46 U
	FO2M 59/46 V

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-339003 (P2005-339003)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成17年11月24日(2005.11.24)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2006-307829 (P2006-307829A)	(74) 代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
(43) 公開日	平成18年11月9日(2006.11.9)		
審査請求日	平成20年2月28日(2008.2.28)	(74) 代理人	100125885 弁理士 南島 昇
(31) 優先権主張番号	特願2005-98583 (P2005-98583)	(72) 発明者	稲熊 禎次 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(32) 優先日	平成17年3月30日(2005.3.30)	(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
(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】

燃料を加圧しデリバリパイプに供給する高圧燃料ポンプにおいて、
 加圧室を有するポンプハウジングと、
 前記ポンプハウジングに往復移動自在に支持され、前記加圧室に吸入した燃料を加圧するプランジャと、
 前記加圧室の燃料圧力が所定圧以上になると開弁し、前記加圧室の燃料を前記デリバリパイプに供給する吐出弁と、
 を備え、

前記高圧燃料ポンプの少なくとも一つの機能部品は前記ポンプハウジングに形成された取付穴にクリアランスを形成して取り付けられており、

前記吐出弁の下流側の燃料を前記クリアランスを通して常に低圧側にリターンすることを特徴とする高圧燃料ポンプ。

【請求項2】

前記プランジャは前記機能部品をなしており、前記ポンプハウジングと前記プランジャとの摺動箇所形成されているクリアランスを通して前記吐出弁の下流側の燃料を低圧側にリターンすることを特徴とする請求項1記載の高圧燃料ポンプ。

【請求項3】

燃料を加圧しデリバリパイプに供給する高圧燃料ポンプにおいて、
 加圧室を有するポンプハウジングと、

前記ポンプハウジングに往復移動自在に支持され、前記加圧室に吸入した燃料を加圧するプランジャと、

前記加圧室の燃料圧力が所定圧以上になると開弁し、前記加圧室の燃料を前記デリバリパイプに供給する吐出弁と、
を備え、

前記高圧燃料ポンプの少なくとも一つの機能部品は前記ポンプハウジングに形成された取付穴にクリアランスを形成して取り付けられており、

前記吐出弁の下流側の燃料を前記クリアランスを通して低圧側にリターンし、

前記プランジャは前記機能部品をなしており、前記ポンプハウジングと前記プランジャとの摺動箇所に形成されているクリアランスを通して前記吐出弁の下流側の燃料を低圧側にリターンすることを特徴とする高圧燃料ポンプ。

10

【請求項 4】

前記吐出弁の下流側の燃料を 2 箇所以上の前記クリアランスを通して低圧側にリターンすることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の高圧燃料ポンプ。

【請求項 5】

前記吐出弁の下流側の燃料を低圧側にリターンするリターン通路の入口を前記吐出弁に設けていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の高圧燃料ポンプ。

【請求項 6】

前記吐出弁は前記機能部品をなしていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項記載の高圧燃料ポンプ。

20

【請求項 7】

前記吐出弁の下流側の燃料圧力の異常昇圧を防止するリリーフ弁をさらに備え、前記リリーフ弁は前記機能部品をなしていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の高圧燃料ポンプ。

【請求項 8】

前記クリアランスを通った燃料を前記高圧燃料ポンプ内にリターンすることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項記載の高圧燃料ポンプ。

【請求項 9】

前記取付穴の内周面および前記機能部品の外周面は円形であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項記載の高圧燃料ポンプ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プランジャの往復移動により加圧室に吸入した燃料を加圧しデリバリパイプに供給する高圧燃料ポンプに関するものである。

【背景技術】

【0002】

プランジャの往復移動により加圧室に吸入した燃料を加圧しデリバリパイプに供給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）。デリバリパイプに供給された燃料は、デリバリパイプに取り付けられた燃料噴射弁から内燃機関等のエンジンの燃焼室に噴射される。

40

このような高圧燃料ポンプにおいては、加圧室の下流側に、加圧室の燃料圧力が所定圧以上になると開弁して加圧室の燃料をデリバリパイプに供給する吐出弁が設置されている。吐出弁は、デリバリパイプ側から加圧室への燃料の逆流を防ぐ逆止弁としても機能する。

【0003】

ところで、エンジン稼働中のフュエルカットまたはエンジン停止により燃料噴射弁が停止すると、高圧燃料ポンプの下流側は、吐出弁および燃料噴射弁、さらに高圧燃料ポンプの下流側の燃料圧力の異常昇圧を防止するリリーフ弁を備える場合はリリーフ弁により閉塞されるので、高圧燃料ポンプの下流側の燃料圧力は高圧に保持される。この保持圧力は

50

、燃料噴射弁が停止するときの燃料の制御圧力になる。尚、エンジンが十分に暖機されていた場合は、エンジンからの受熱によりさらに燃料圧力が上昇することになる。

【0004】

このように高圧燃料ポンプの下流側、つまり燃料噴射弁の上流側の燃料圧力が高圧に保持されると、エンジン停止中に閉弁した状態の燃料噴射弁の弁部から燃料が燃焼室に漏れ出す恐れがある。このようにエンジン停止中に燃料が燃焼室に漏れると、エンジン始動時にHC等の未燃成分が排ガス中に多く排出されることになる。また、エンジン稼働時のフュエルカット状態から燃料噴射を再開するときには、燃料噴射弁から噴射される燃料量は運転状態に適した微少量であることが望まれるが、燃料噴射弁の上流側の燃料圧力が高圧であると、燃料噴射再開時に燃料噴射弁から多量の燃料が噴射される。その結果、急激なエンジン出力の上昇により、エンジンの駆動系にショックが加わるという問題がある。

10

そこで、例えば、吐出弁またはリリーフ弁の弁部のシート面に溝等の微少な通路を設け、燃料噴射弁の停止中に高圧燃料ポンプの下流側の燃料を低圧側にリターンさせれば、燃料噴射弁の停止中において、高圧燃料ポンプの下流側の燃料圧力を低下させておくことができる。

【0005】

【特許文献1】特開2001-295770号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

20

しかしながら、吐出弁またはリリーフ弁の弁部のシート面に設けた通路面積が大きすぎると、高圧燃料ポンプの下流側から低圧側にリターンする燃料量が増加する。その結果、燃料噴射弁の停止中において高圧燃料ポンプの下流側の燃料圧力は低下できるが、燃料噴射弁の稼働中にも低圧側にリターンする燃料量が増加する。したがって、低圧側にリターンした燃料量を補うために、高圧燃料ポンプはリターンした燃料量を加えた燃料量を吐出しなければならず、高圧燃料ポンプへの要求吐出量が増加するという問題が生じる。

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、吐出弁の下流側から低圧側にリターンする燃料量を極力低減しつつ、燃料噴射弁の停止中において高圧燃料ポンプの下流側の燃料圧力を低下することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

請求項1から9記載の発明によると、高圧燃料ポンプの少なくとも一つの機能部品はポンプハウジングに形成された取付穴にクリアランスを形成して取り付けられており、吐出弁の下流側の燃料はクリアランスを通して低圧側にリターンする。

その結果、例えば、エンジン稼働中のフュエルカットにより燃料噴射弁が停止したときに高圧燃料ポンプの下流側の燃料圧力が低下するので、燃料噴射弁の稼働を再開したときに燃料噴射弁から噴射される燃料量を運転状態に適した微少量とすることができる。また、例えばエンジン停止により燃料噴射弁が停止したときにも、燃料噴射弁の上流側の燃料圧力が低下するので、燃料噴射弁の弁部からエンジンの燃焼室に燃料が漏れ出すことを防止できる。

40

【0008】

また、機能部品をポンプハウジングに取り付けるための取付穴と機能部品とにより燃料をリターンするクリアランスを形成している。つまり、リターン燃料を通すためのクリアランスを形成するか否かに関わらず高圧燃料ポンプが必要とする部品でクリアランスを形成するので、低圧側に燃料をリターンするための加工箇所または部品の増加を極力低減できる。

請求項1記載の発明によると、吐出弁の下流側の燃料をクリアランスを通して常に低圧側にリターンする。

請求項2または3記載の発明によると、プランジャが機能部品をなしているので、プランジャとポンプハウジングとの摺動箇所に形成されている摺動クリアランスを吐出弁の下

50

流側の燃料を低圧側にリターンするクリアランスとして利用できる。つまり、プランジャを往復移動自在に支持するポンプハウジングの取付穴とプランジャとの間に、吐出弁の下流側の燃料を低圧側にリターンするためのクリアランスを新たに形成する必要がない。したがって、高圧燃料ポンプの加工工数を低減できる。

また、プランジャを往復移動自在に支持するポンプハウジングの取付穴とプランジャとの摺動クリアランスの大きさは、ポンプハウジングの取付穴とプランジャとの焼き付きを防止するとともに、加圧室からの燃料漏れを防止するために非常に小さく設定されている。その結果、ポンプハウジングの取付穴とプランジャとの摺動クリアランスを通して低圧側にリターンする燃料量を極力低減できるので、リターン流量を補うために増加する高圧燃料ポンプの吐出量の増加を低減できる。

10

【0009】

請求項4記載の発明によると、吐出弁の下流側の燃料を1箇所ではなく2箇所以上のクリアランスを通して低圧側にリターンするので、燃料のリターン流量を極力低減できる。これにより、リターン流量を補うために増加する高圧燃料ポンプの吐出量の増加を低減できる。

【0010】

請求項5記載の発明によると、リターン通路の入口を高圧燃料ポンプの下流側の部品、例えば燃料配管またはデリバリパイプではなく吐出弁に設けているので、高圧燃料ポンプの下流側の部品を加工する必要がない。

請求項6記載の発明によると、吐出弁が機能部品をなしているので、吐出弁の下流側の燃料を吐出弁と取付穴とのクリアランスに導入するリターン通路を極力短くすることができる。

20

【0013】

ところで、吐出弁の下流側の燃料を高圧燃料ポンプに設けたクリアランスから高圧燃料ポンプの外部の低圧側にリターンすると、リターン通路を形成するための部品、ならびにシール構造が新たに必要になるとともに、リターン通路が長くなる。

そこで請求項8記載の発明では、高圧燃料ポンプ内に燃料をリターンするので、例えばポンプハウジングにリターン通路を形成することにより、リターン通路が短くなるとともに、リターン通路を形成するための部品が不要である。さらに、シール構造も不要である。

30

【0014】

請求項9記載の発明では、取付穴の内周面および機能部品の外周面が円形であるから、取付穴の内周面および機能部品の外周面を高精度に加工できる。したがって、取付穴と機能部品との間に形成されるクリアランスの大きさも高精度に調整できる。その結果、クリアランスを通して高圧燃料ポンプの下流側の燃料が低圧側にリターンする流量が多くなりすぎることを防止できる。これにより、リターン流量を補うために高圧燃料ポンプに要求される吐出量の増加を低減しつつ、燃料噴射弁の停止中における高圧燃料ポンプの下流側の燃料圧力を低下できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の複数の実施形態を図に基づいて説明する。

(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4に示す。尚、本実施形態の燃料供給システムは、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って、高圧燃料ポンプ10は、燃料噴射弁7に燃料を供給する高圧燃料ポンプである。

40

【0016】

高圧燃料ポンプ10は、低圧燃料ポンプ1から燃料を供給される吸入室210と加圧室220との連通を電磁駆動式の調量弁60で断続する。プランジャ40はカム2の回転にともない往復移動し、加圧室220に吸入した燃料を加圧する。加圧室220で加圧され

50

た燃料は、吐出弁 80 から高圧燃料ポンプ 10 の下流側の燃料配管 4 を通りデリバリパイプ 6 に供給される。デリバリパイプ 6 には燃料噴射弁 7 が取り付けられており、デリバリパイプ 6 に蓄圧された燃料をエンジンの燃焼室に噴射する。リリーフ弁 8 は、高圧燃料ポンプ 10 の下流側の燃料圧力の異常昇圧を防止するものであり、高圧燃料ポンプ 10 の下流側の燃料配管 4 に取り付けられている。

【 0017 】

次に、高圧燃料ポンプ 10 の構成を図 1 ~ 図 3 に基づいて詳細に説明する。高圧燃料ポンプ 10 は、シリンダ 12、ハウジングカバー 30、プランジャ 40、配管継手 50、調量弁 60、および吐出弁 80 等を備えている。

シリンダ 12 およびハウジングカバー 30 はポンプハウジングを構成している。シリンダ 12 は磁性材であるマルテンサイト系ステンレス等で形成されている。シリンダ 12 は、プランジャ 40 を往復移動自在に支持しており、プランジャ 40 と摺動するシリンダ 12 の摺動部 14 は高周波焼き入れ等により硬化して形成されている。そして、シリンダ 12 には、燃料入口である配管継手 50、調量弁 60 および燃料出口である吐出弁 80 等の高圧燃料ポンプ 10 の機能部品が直接取り付けられている。つまりシリンダ 12 は、高圧燃料ポンプ 10 のハウジング本体をなしている。

【 0018 】

また、シリンダ 12 には、導入通路 202、吸入通路 212、加圧室 220、逃がし通路 222、吐出通路 230、リターン通路 244 等が形成されている。吸入室 210 は、シリンダ 12 とハウジングカバー 30 との間に形成されている。

プランジャ 40 は、シリンダ 12 の摺動部 14 に往復移動自在に支持されている。加圧室 220 は、プランジャ 40 の往復移動方向の一端側に形成されている。プランジャ 40 の他端側に形成されたヘッド 42 は、スプリング座 44 と結合している。スプリング座 44 とシリンダ 12 との間にスプリング 46 が介装されている。スプリング座 44 はスプリング 46 の付勢力によりタペット 3 (図 4 参照) の底部内壁に押し付けられている。このタペット 3 の底部外壁がカム 2 (図 4 参照) の回転によりカム 2 と摺動することにより、プランジャ 40 は往復移動する。プランジャ 40 のヘッド 42 側の外周面と、プランジャ 40 を収容するシリンダ 12 の内周面との間は、オイルシール 48 によりシールされている。オイルシール 48 は、エンジン内から加圧室 220 へのオイルの侵入を防止し、かつ加圧室 220 からエンジン内への燃料漏れを防止する。プランジャ 40 とシリンダ 12 との摺動箇所からオイルシール 48 側に漏れた燃料は、逃がし通路 222 から低圧側の導入通路 202 に戻される。これにより、オイルシール 48 に高圧の燃料圧力が加わることを防止する。

【 0019 】

図 2 に示すように、配管継手 50 は、配管継手 50 のボディ 52 とシリンダ 12 とがねじ結合することにより、シリンダ 12 に形成した取付穴 16 に取り付けられている。配管継手 50 のボディ 52 内に導入通路 202 と連通する燃料通路 200 が形成されており、この燃料通路 200 に燃料フィルタ 54 が設置されている。

【 0020 】

調量弁 60 は、弁部材 62、ガイド 64、スプリング 66、弁座部材 68、電磁駆動部 70 等を有している。弁部材 62 は、例えば、磁性材、または磁性材の表面に高硬度のコーティングを施すことによりカップ状に形成されており、ガイド 64 により往復移動自在に案内される。スプリング 66 は、弁部材 62 の吸入室 210 側に設置された弁座部材 68 に向けて弁部材 62 を付勢している。弁部材 62 が弁座部材 68 に着座すると、吸入室 210 と吸入通路 212 との連通が遮断される。弁座部材 68 はシリンダ 12 とねじ結合している。

【 0021 】

調量弁 60 の電磁駆動部 70 は、樹脂部 72 に中心コア 74 およびコイル部 76 をインサート成形して形成されている。中心コア 74 およびコイル部 76 は、弁部材 62 に対して吸入室 210 と反対側の加圧室 220 の外周側に設けたシリンダ 12 の凹部 18 に弁部

10

20

30

40

50

材 6 2 から外側に偏心して嵌め込まれている。コイル部 7 6 への通電をオンすると、弁部材 6 2 に対して弁座部材 6 8 と反対側に設けたシリンダ 1 2 の吸引部 2 0 と弁部材 6 2 との間に磁気吸引力が働く。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料出口を形成する吐出弁 8 0 は、ボディ 8 2、弁部材 8 4、スプリング 8 5、スプリング座 8 6、弁座部材 8 7 を有している。吐出弁 8 0 は、加圧室 2 2 0 の燃料を吐出する吐出通路 2 3 0 に接続している。シリンダ 1 2 に形成された取付穴 2 2 の内周面 2 3 には雌ねじが形成されており、この雌ねじとボディ 8 2 の外周面 8 3 に形成され雄ねじとがねじ結合することにより、吐出弁 8 0 は取付穴 2 2 に取り付けられている。取付穴 2 2 と吐出弁 8 0 とがねじ結合している箇所に対してシリンダ 1 2 の内側の取付穴 2 2 と吐出弁 8 0 との間はガスケット 8 8 によりシールされ、ねじ結合している箇所に対してシリンダ 1 2 の外側の取付穴 2 2 と吐出弁 8 0 との間は O リング 8 9 によりシールされている。

10

【 0 0 2 3 】

スプリング 8 5 は、スプリング座 8 6 に一端を係止されており、弁座部材 8 7 に着座する方向に向けて弁部材 8 4 を付勢している。ボディ 8 2 には燃料通路 2 3 2 が形成されており、弁部材 8 4 が弁座部材 8 7 に着座すると、吐出通路 2 3 0 と燃料通路 2 3 2 との連通が遮断される。ボディ 8 2 には、取付穴 2 2 とボディ 8 2 とのねじ結合箇所とガスケット 8 8 との間の側壁を貫通してリターン通路である連通路 2 4 0 が形成されている。連通路 2 4 0 は、弁座部材 8 7 の下流側の燃料通路 2 3 2 と連通しており、特許請求の範囲に記載したリターン通路の入口を吐出弁 8 0 に設けている。そして、連通路 2 4 0 が形成されている箇所を含み、取付穴 2 2 とボディ 8 2 とがねじ結合している箇所のガスケット 8 8 側において、取付穴 2 2 の内周面 2 3 とボディ 8 2 の外周面 8 3 との間に微小なクリアランス 2 4 2 が形成されている。このクリアランス 2 4 2 は、連通路 2 4 0 と連通することにより弁座部材 8 7 の下流側の燃料通路 2 3 2 と連通している。またクリアランス 2 4 2 は、シリンダ 1 2 に形成したリターン通路 2 4 4 により吸入室 2 1 0 と連通している。したがって、弁座部材 8 7 の下流側の燃料通路 2 3 2 は、クリアランス 2 4 2 を介して低圧側の吸入室 2 1 0 と連通している。

20

【 0 0 2 4 】

次に、高圧燃料ポンプ 1 0 の作動について説明する。

30

(1) 吸入行程

プランジャ 4 0 が下降し、加圧室 2 2 0 の圧力が低下すると、弁部材 6 2 の上流側である吸入室 2 1 0 と下流側である加圧室 2 2 0 とから弁部材 6 2 が受ける差圧が変化する。そして、加圧室 2 2 0 の燃料圧力により弁部材 6 2 が弁座部材 6 8 に着座する方向に受ける力とスプリング 6 6 の付勢力との和が、吸入室 2 1 0 側の燃料圧力により弁部材 6 2 が弁座部材 6 8 から離座する方向に受ける力よりも小さくなると、弁部材 6 2 は弁座部材 6 8 から離座し、弁部材 6 2 に対し弁座部材 6 8 と反対側のシリンダ 1 2 の吸引部 2 0 に係止される。これにより、吸入室 2 1 0 から吸入通路 2 1 2 を通り加圧室 2 2 0 に燃料が吸入される。

【 0 0 2 5 】

40

そして、プランジャ 4 0 が下死点に達する前の弁部材 6 2 とシリンダ 1 2 の吸引部 2 0 とが当接している状態でコイル部 7 6 への通電をオンする。弁部材 6 2 とシリンダ 1 2 とが当接しているため、吸引部 2 0 に弁部材 6 2 が係止された調量弁 6 0 の開弁状態を保持するために必要な磁気吸引力は小さくてよい。

【 0 0 2 6 】

(2) 戻し行程

プランジャ 4 0 が下死点から上死点に向かって上昇しても、コイル部 7 6 への通電はオンされた状態であり、吸引部 2 0 と弁部材 6 2 との間に磁気吸引力が働いているので、弁部材 6 2 は吸引部 2 0 に係止された開弁位置に保持される。これにより、プランジャ 4 0 の上昇により加圧された加圧室 2 2 0 の燃料は、吸入通路 2 1 2 を通り、調量弁 6 0 から

50

吸入室 2 1 0 に戻される。

【 0 0 2 7 】

(3) 加圧行程

戻し行程中にコイル部 7 6 への通電をオフすると、弁部材 6 2 と吸引部 2 0 との間に磁気吸引力が働かなくなる。その結果、弁部材 6 2 が加圧室 2 2 0 の燃料圧力により弁座部材 6 8 に着座する方向に受ける力とスプリング 6 6 の付勢力との和が、吸入室 2 1 0 側の燃料圧力により弁部材 6 2 が弁座部材 6 8 から離座する方向に受ける力よりも大きくなる。その結果、弁部材 6 2 は差圧により弁座部材 6 8 に着座し、吸入室 2 1 0 と吸入通路 2 1 2 との連通は遮断される。この状態でプランジャ 4 0 がさらに上死点に向けて上昇すると、加圧室 2 2 0 の燃料が加圧され燃料圧力が上昇する。そして、加圧室 2 2 0 の燃料圧力が所定圧以上になると、スプリング 8 5 の付勢力に抗して弁部材 8 4 が弁座部材 8 7 から離座し吐出弁 8 0 が開弁する。これにより、加圧室 2 2 0 で加圧された燃料は吐出通路 2 3 0 から燃料通路 2 3 2 を通り吐出弁 8 0 から吐出される。吐出弁 8 0 から吐出された燃料は、図 4 に示すデリバリパイプ 6 に供給されて蓄圧され、燃料噴射弁 7 に供給される。

10

上記 (1) ~ (3) の行程を繰り返すことにより、高圧燃料ポンプ 1 0 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 6 0 のコイル部 7 6 への通電タイミングを制御することにより調量される。

【 0 0 2 8 】

ここで、吐出弁 8 0 において、弁座部材 8 7 の下流側の燃料通路 2 3 2 はクリアランス 2 4 2 を介して吸入室 2 1 0 と連通しているため、吐出弁 8 0 とデリバリパイプ 6 との間で燃料は常にクリアランス 2 4 2 を通して低圧側である吸入室 2 1 0 にリターンされている。

20

その結果、例えば、エンジン稼働中のフュエルカットにより燃料噴射弁 7 が停止したときに、高圧燃料ポンプ 1 0 の下流側、つまり燃料噴射弁 7 の上流側の燃料圧力が低下する。これにより、燃料噴射弁 7 の稼働を再開したときに、燃料噴射弁 7 から噴射される燃料量を運転状態に適した微量とすることができるので、急激なエンジン出力の上昇を防止し、エンジンの駆動系にショックが加わることを防止できる。

【 0 0 2 9 】

また、例えばエンジン停止により燃料噴射弁 7 が停止したときにも、燃料噴射弁 7 の上流側の燃料圧力が低下するので、燃料噴射弁 7 の弁部からエンジンの燃焼室に燃料が漏れ出すことを防止できる。これにより、エンジンを始動したときに、HC 等の未燃成分が排ガス中に含まれる割合を低下できる。

30

また、取付穴 2 2 の内周面 2 3 と吐出弁 8 0 のボディ 8 2 の外周面 8 3 とは円形であるから、それぞれ高精度な加工を容易に施すことができる。したがって、取付穴 2 2 とボディ 8 2 との間に形成されるクリアランス 2 4 2 の大きさも高精度に調整できる。したがって、クリアランス 2 4 2 を通って低圧側である吸入室 2 1 0 にリターンする燃料量が多くなりすぎることが防止できる。これにより、クリアランス 2 4 2 を通して吸入室 2 1 0 にリターンするリターン流量を補うために高圧燃料ポンプ 1 0 に要求される吐出量の増加を低減できる。

40

【 0 0 3 0 】

また、吐出弁 8 0 をシリンダ 1 2 に取り付けするための取付穴 2 2 と高圧燃料ポンプ 1 0 の機能部品である吐出弁 8 0 とによりクリアランス 2 4 2 を形成している。つまり、リターン燃料を通すためのクリアランス 2 4 2 を形成するか否かに関わらず高圧燃料ポンプ 1 0 が必要とする部品でクリアランス 2 4 2 を形成しているため、低圧側に燃料をリターンするための加工箇所または部品の増加を低減できる。

また、吐出弁 8 0 のボディ 8 2 に連通路 2 4 0 を形成して吐出弁 8 0 にリターン通路の入口を設けたことにより、高圧燃料ポンプ 1 0 の下流側の部品、例えば燃料配管 4 またはデリバリパイプ 6 にリターン通路を形成するために加工する必要がない。

【 0 0 3 1 】

50

また、吐出弁 80 に設けた連通路 240 から、取付穴 22 と吐出弁 80 との間に形成したクリアランス 242、シリンダ 12 に形成したリターン通路 244 を通り高圧燃料ポンプ 10 の内部の吸入室 210 にリターン燃料がリターンするので、リターン通路を形成するための部品およびシール構造が不要である。さらに、連通路 240 およびリターン通路 244 からなるリターン通路全体の長さが短くなっている。したがって、リターン通路の加工が容易である。

【0032】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態を図5および図6に示す。尚、第1実施形態と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

第2実施形態の高圧燃料ポンプ 90 では、高圧燃料ポンプ 90 の下流側の燃料圧力の異常昇圧を防止するリリーフ弁 100 を、高圧燃料ポンプ 90 の下流側の燃料配管 4 ではなく、シリンダ 12 に形成した取付穴 24 に取り付けている。高圧燃料ポンプ 90 の機能部品としてのリリーフ弁 100 は、ボディ 102、ボール 104、ガイド 105、スプリング 106、弁座部材 107 を有している。リリーフ弁 100 は、クリアランス 242 と連通している排出通路 250 に接続している。取付穴 24 の内周面 25 には雌ねじが形成されており、この雌ねじとボディ 102 の外周面 103 に形成されている雄ねじとがねじ結合することにより、リリーフ弁 100 は取付穴 24 に取り付けられている。ねじ結合している箇所の排出通路 250 側のリリーフ弁 100 と取付穴 24 との間はガスケット 108 によりシールされている。

【0033】

ボディ 102 には、吸入室 210 と連通する燃料通路 252 が形成されている。スプリング 106 は、弁座部材 107 に着座する方向に向けてガイド 105 およびボール 104 を付勢している。ボール 104 が弁座部材 107 に着座すると、排出通路 250 と燃料通路 252 との連通は遮断される。そして、吐出弁 80 の下流側の燃料圧力が所定圧以上になると、スプリング 106 の付勢力に抗してボール 104 が弁座部材 107 から離座し、排出通路 250 の燃料は燃料通路 252 から吸入室 210 に排出される。

【0034】

弁座部材 107 はボディ 102 の端部内周壁に取り付けられており、弁座部材 107 を軸方向に貫通して排出通路 250 と連通する燃料通路 254 が形成されている。そして、ボール 104 が弁座部材 107 に着座する箇所の上流側、つまり排出通路 250 側に弁座部材 107 の側壁を貫通し燃料通路 254 と連通する連通路 256 が形成されている。さらに弁座部材 107 の外周側壁には、連通路 256 と連通する環状通路 258 が形成されている。この環状通路 258 と連通するように、ボディ 102 の側壁を貫通して連通路 260 が形成されている。

【0035】

そして、連通路 260 が形成されている箇所を含み、取付穴 24 とボディ 102 とがねじ結合している箇所とガスケット 108 との間において、ボディ 102 の外周面 103 と取付穴 24 の内周面 25 との間に微小なクリアランス 262 が形成されている。このクリアランス 262 は、連通路 260 と連通することにより排出通路 250、吐出弁 80 側に形成したクリアランス 242 を介して、吐出弁 80 の弁座部材 87 の下流側の燃料通路 232 と連通している。また、取付穴 24 とボディ 102 とのねじ結合箇所には僅かなクリアランスがあり、このクリアランスを介してクリアランス 262 は吸入室 210 と連通している。したがって、吐出弁 80 の下流側の燃料は、連通路 240、クリアランス 242、排出通路 250、燃料通路 254、連通路 256、環状通路 258、連通路 260、クリアランス 262、取付穴 24 とボディ 102 とのねじ結合箇所を通過して吸入室 210 にリターンする。第2実施形態では、連通路 240、排出通路 250、燃料通路 254、連通路 256、環状通路 258、連通路 260 がリターン通路を構成している。

以上説明した第2実施形態では、2箇所の微小なクリアランス 242、262 を通って吐出弁 80 の下流側の燃料が吸入室 210 にリターンするので、吸入室 210 にリターン

10

20

30

40

50

する燃料量をさらに低減できる。

【 0 0 3 6 】

(第 3 実施形態)

本発明の第 3 実施形態を図 7 ~ 図 1 0 に示す。尚、第 1、第 2 実施形態と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

第 3 実施形態の高圧燃料ポンプ 1 1 0 では、高圧燃料ポンプ 1 1 0 の機能部品である吐出弁 1 2 0 およびリリーフ弁 1 3 0 のそれぞれの弁座部材 1 2 4、1 3 4 の外周面 1 2 5、1 3 5 と、吐出弁 1 2 0 およびリリーフ弁 1 3 0 を取り付けている取付穴 2 2、2 4 の内周面 2 3、2 5 との間に微小なクリアランス 2 7 2、2 8 4 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

具体的には、図 9 に示すように、高圧燃料ポンプ 1 1 0 の燃料出口を形成する吐出弁 1 2 0 の弁座部材 1 2 4 は、ボディ 1 2 2 の吐出通路 2 3 0 側の端部の外側に嵌合することにより、ボディ 1 2 2 と軸心を合わせている。これにより、弁座部材 1 2 4 の外周面 1 2 5 と取付穴 2 2 の内周面 2 3 との間に形成されるクリアランス 2 7 2 の大きさは、周方向にほぼ等しくなっている。そして、ボディ 1 2 2 と取付穴 2 2 とのねじ結合箇所とガスケット 8 8 との間のボディ 1 2 2 の側壁を貫通して連通路 2 7 0 が形成されている。連通路 2 7 0 は、弁座部材 1 2 4 の下流側の燃料通路 2 3 2 およびクリアランス 2 7 2 と連通しており、特許請求の範囲に記載したリターン通路の入口を吐出弁 1 2 0 に設けている。

【 0 0 3 8 】

また、図 1 0 に示すように、高圧燃料ポンプ 1 1 0 の下流側の燃料圧力の異常昇圧を防止するリリーフ弁 1 3 0 のボディ 1 3 2 と弁座部材 1 3 4 とは端面同士で当接している。そして、取付穴 2 4 にボディ 1 3 2 をねじ結合することにより、弁座部材 1 3 4 は取付穴 2 4 の底部に押し付けられている。

ボディ 1 3 2 には、吸入室 2 1 0 と連通する燃料通路 2 5 2 が形成されている。スプリング 1 0 6 は、弁座部材 1 3 4 に着座する方向に向けてガイド 1 0 5 およびボール 1 0 4 を付勢している。ボール 1 0 4 が弁座部材 1 3 4 に着座すると、排出通路 2 5 0 と燃料通路 2 5 2 との連通は遮断される。そして、吐出弁 1 2 0 の下流側の燃料圧力が所定圧以上になると、スプリング 1 0 6 の付勢力に抗してボール 1 0 4 が弁座部材 1 3 4 から離座し、排出通路 2 5 0 の燃料は燃料通路 2 5 2 から吸入室 2 1 0 に排出される。

【 0 0 3 9 】

弁座部材 1 3 4 には、軸方向に貫通して排出通路 2 5 0 と連通する燃料通路 2 8 0 が形成されている。そして、ボール 1 0 4 が弁座部材 1 3 4 に着座する箇所の上流側、つまり排出通路 2 5 0 側に弁座部材 1 3 4 の側壁を貫通し燃料通路 2 8 0 と連通する連通路 2 8 2 が形成されている。連通路 2 8 2 はクリアランス 2 8 4 と連通している。

【 0 0 4 0 】

このクリアランス 2 8 4 は、連通路 2 8 2 と連通することにより排出通路 2 5 0、吐出弁 1 2 0 側に形成したクリアランス 2 7 2 を介して、吐出弁 1 2 0 の弁座部材 1 2 4 の下流側と連通している。また、取付穴 2 4 とボディ 1 3 2 とのねじ結合箇所には僅かなクリアランスがあり、このクリアランスを介してクリアランス 2 8 4 は吸入室 2 1 0 と連通している。したがって、吐出弁 1 2 0 の下流側の燃料は、連通路 2 7 0、クリアランス 2 7 2、排出通路 2 5 0、燃料通路 2 8 0、連通路 2 8 2、クリアランス 2 8 4、取付穴 2 4 とボディ 1 3 2 とのねじ結合箇所を介して吸入室 2 1 0 にリターンする。第 3 実施形態では、連通路 2 7 0、排出通路 2 5 0、燃料通路 2 8 0、連通路 2 8 2 がリターン通路を構成している。

【 0 0 4 1 】

第 3 実施形態では、第 2 実施形態と同様に、2 箇所のクリアランス 2 7 2、2 8 4 を通して吐出弁 1 2 0 の下流側の燃料がリターンするので、吸入室 2 1 0 にリターンする燃料量を低減できる。

また通常、弁座部材 1 2 4、1 3 4 は、シート部の摩耗低減のためにボディ 1 2 2、1 3 2 等に比べて高度の高い材質で形成されるので、弁座部材 1 2 4、1 3 4 の外径を研磨

10

20

30

40

50

加工等により高精度に加工できる。したがって、弁座部材 1 2 4、1 3 4 が取付穴 2 2、2 4 の内周面 2 3、2 5 との間に形成するクリアランス 2 7 2、2 8 4 の大きさをさらに小さく設定することができる。これにより、吸入室 2 1 0 にリターンする燃料量をさらに低減できる。

【 0 0 4 2 】

(第 4 実施形態)

本発明の第 4 実施形態の高圧燃料ポンプ 1 4 0 を用いた燃料供給システムを図 1 1 に示す。尚、第 1 実施形態と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

第 4 実施形態の高圧燃料ポンプ 1 4 0 では、取付穴 2 2 と吐出弁 8 0 との間に形成されたクリアランス 2 4 2 から漏れ出た燃料を、高圧燃料ポンプ 1 4 0 の外部を通して、燃料ポンプ 1 から高圧燃料ポンプ 1 4 0 に燃料を供給する低圧側の燃料配管 4 にリターンしている。

【 0 0 4 3 】

(第 5 実施形態)

本発明の第 5 実施形態を図 1 2 に示す。尚、既述の実施形態と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

第 5 実施形態の高圧燃料ポンプ 1 5 0 では、燃料出口を形成する吐出弁 1 6 0 のボディ 1 6 2 とシリンダ 1 2 とが一体に成形されている。ボディ 1 6 2 内には、ボール 1 6 4 およびスプリング 1 6 5 が収容されている。加圧室 2 2 0 の圧力が所定圧以上になると、スプリング 1 6 5 の荷重に抗してボール 1 6 4 がリフトし、加圧室 2 2 0 の高圧燃料が吐出通路 2 3 0 を通り吐出弁 1 6 0 から吐出される。

【 0 0 4 4 】

シリンダ 1 2 には、摺動部 1 4 とプランジャ 4 0 との摺動箇所形成されている摺動クリアランス 2 9 2 と、吐出弁 1 6 0 のボール 1 6 4 の下流側の燃料通路 2 3 2 とを連通する連通路 2 9 0 が形成されている。第 5 実施形態では、プランジャ 4 0 が特許請求の範囲の機能部品に該当し、シリンダ 1 2 の摺動部 1 4 がプランジャ 4 0 を取り付ける取付穴に該当する。

【 0 0 4 5 】

プランジャ 4 0 と摺動部 1 4 との摺動箇所とオイルシール 4 8 との間には、低圧室 2 9 4 が形成されている。低圧室 2 9 4 は、排出通路 2 9 6 により吸入室 2 1 0 と連通している。ボール 1 6 4 の下流側の燃料通路 2 3 2 の燃料、つまり燃料噴射弁の上流側の燃料は、燃料通路 2 3 2 から摺動クリアランス 2 9 2 を通って低圧室 2 9 4 に漏れ出し、排出通路 2 9 6 を通って吸入室 2 1 0 にリターンする。このように、摺動クリアランス 2 9 2 を通って吐出弁 1 6 0 の下流側の燃料が低圧側にリターンするので、燃料噴射弁の停止時に吐出弁 1 6 0 の下流側、つまり燃料噴射弁の上流側の燃料圧力が低下する。第 5 実施形態では、連通路 2 9 0、低圧室 2 9 4、および排出通路 2 9 6 がリターン通路を構成している。

【 0 0 4 6 】

第 5 実施形態では、プランジャ 4 0 が機能部品をなし、プランジャ 4 0 を取り付けているシリンダ 1 2 の取付穴としての摺動部 1 4 との間に形成されている摺動クリアランス 2 9 2 を介して、吐出弁 1 6 0 の下流側の燃料が高圧燃料ポンプ 1 5 0 の吸入室 2 1 0 にリターンするので、プランジャ 4 0 と摺動部 1 4 との間に吐出弁 1 6 0 の下流側の燃料を低圧側にリターンするクリアランスを新たに形成する必要がない。したがって、高圧燃料ポンプ 1 5 0 の加工工数を低減できる。

【 0 0 4 7 】

また、摺動部 1 4 とプランジャ 4 0 との摺動箇所における摺動部 1 4 の内径とプランジャ 4 0 の外径とは、摺動部 1 4 とプランジャ 4 0 との焼き付きを防止するとともに、加圧室 2 2 0 からの燃料漏れを防止するために高精度に加工されている。その結果、摺動クリアランス 2 9 2 の大きさは非常に小さく設定されているので、摺動クリアランス 2 9 2 を通って低圧側の吸入室 2 1 0 にリターンされる燃料量を極力低減できる。したがって、低

10

20

30

40

50

圧側へのリターン燃料量を含んで高圧燃料ポンプ150に要求される燃料流量の増加を低減できる。

また、摺動クリアランス292の大きさ、連通路290の通路径d、ならびに連通路290と摺動クリアランス292とが連通する位置により決定される連通路290と低压室294との間のシール長L、を調整することにより、吐出弁160の下流側、つまり燃料噴射弁の上流側の燃料圧力の減圧率を所望の値に設定できる。

【0048】

(第6実施形態)

本発明の第6実施形態を図13に示す。尚、既述の実施形態と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

第6実施形態の高圧燃料ポンプ170では、吐出弁80と取付穴22との間に形成されたクリアランス242と摺動クリアランス292とを連通路290が連通している。したがって、吐出弁80の下流側の燃料は、クリアランス242、連通路290、摺動クリアランス292、低压室294、排出通路296を通り低压側の吸入室210にリターンされる。

第6実施形態では、2箇所での微小なクリアランス242および摺動クリアランス292を通過して吐出弁80の下流側の燃料が吸入室210にリターンするので、吸入室210にリターンする燃料量をさらに低減できる。

【0049】

(第7、第8実施形態)

本発明の第7実施形態を図14に、第8実施形態を図15に示す。尚、既述の実施形態と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

図14に示す第7実施形態の高圧燃料ポンプ180では、シリンダ12の摺動部14と摺動する機能部品としてのプランジャ182の摺動部184の外周面に、環状の溝185が形成されている。溝185の周囲には摺動部14との間に環状の燃料溜まり298が形成されている。連通路290は、吐出弁160の下流側の燃料通路232と燃料溜まり298とを連通している。吐出弁160の下流側の燃料は、燃料通路232から、連通路290、燃料溜まり298、摺動クリアランス292、低压室294、排出通路296を通り吸入室210にリターンする。第7実施形態では、連通路290、燃料溜まり298、低压室294、および排出通路296がリターン通路を構成している。

【0050】

第7実施形態では、吐出弁160の下流側の燃料が連通路290から環状の燃料溜まり298に一旦蓄えられてから摺動クリアランス292を通過するので、連通路290から燃料溜まり298に周方向の一方向から高圧燃料が流入しても、燃料溜まり298の高圧燃料からプランジャ182の摺動部184に全周に渡って均一に燃料圧力が加わる。したがって、シリンダ12の摺動部14とプランジャ182の摺動部184とが周方向の一箇所だけ偏って摺動することを防止できる。これにより、摺動部14と摺動部184との焼き付きを防止するためにプランジャ182に施すめっき、またはコーティングの耐摩耗性を低下できるので、プランジャ182の製造コストを低減できる。

【0051】

図15に示す第8実施形態の高圧燃料ポンプ190では、連通路290と燃料溜まり298とは摺動クリアランス192を介して連通している。したがって、吐出弁160の下流側の燃料は、燃料通路232から、連通路290、摺動クリアランス292、燃料溜まり298、摺動クリアランス292、低压室294、排出通路296を通り吸入室210にリターンされる。

【0052】

(他の実施形態)

上記複数の実施形態では、高圧燃料ポンプの機能部品として、吐出弁、または吐出弁およびリリーフ弁、またはプランジャ、または吐出弁およびプランジャと、取付穴(プランジャの場合はシリンダの摺動部)との間に形成された微小なクリアランスを通して吐出弁

10

20

30

40

50

の下流側の燃料を低圧側にリターンしたが、高圧燃料ポンプの機能部品として他の部品と取付穴との間に形成されるクリアランスを通して燃料をリターンしてもよい。また、燃料を通す機能部品と取付穴との間に形成されるクリアランスは、1、2箇所に限らず、3箇所以上でもよい。

【0053】

また上記複数の実施形態では、シリンダがプランジャを往復移動自在に支持するとともに、配管継手50、吐出弁、リリーフ弁等の機能部品をシリンダに直接取り付けしたが、プランジャを支持するシリンダと、機能部品を取り付けるハウジング本体とを別部材にしてもよい。

また、上記各実施形態では、本発明を直接噴射式ガソリン供給システムの高圧燃料ポンプに適用した例について説明したが、本発明の適用範囲はこれに限られることなく、例えば、ディーゼルエンジン用燃料供給システムに用いられる高圧燃料ポンプに適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】(A)は本発明の第1実施形態による高圧燃料ポンプを示す図3のI-I線断面図であり、(B)は吐出弁周囲を示す拡大断面図である。

【図2】図3のII-II線断面図である。

【図3】図1の(A)のIII-III線断面図である。

【図4】第1実施形態の高圧燃料ポンプを用いた燃料供給システムを示す構成図である。

【図5】(A)は本発明の第2実施形態による高圧燃料ポンプを示す図6のV-V線断面図であり、(B)はリリーフ弁周囲を示す拡大断面図である。

【図6】図5のVI-VI線断面図である。

【図7】本発明の第3実施形態による高圧燃料ポンプを示す図8のVII-VII線断面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線断面図である。

【図9】第3実施形態の吐出弁周囲を示す拡大断面図である。

【図10】第3実施形態のリリーフ弁周囲を示す拡大断面図である。

【図11】第4実施形態の高圧燃料ポンプを用いた燃料供給システムを示す構成図である。

【図12】本発明の第5実施形態による高圧燃料ポンプを示す断面図である。

【図13】本発明の第6実施形態による高圧燃料ポンプを示す断面図である。

【図14】本発明の第7実施形態による高圧燃料ポンプを示す断面図である。

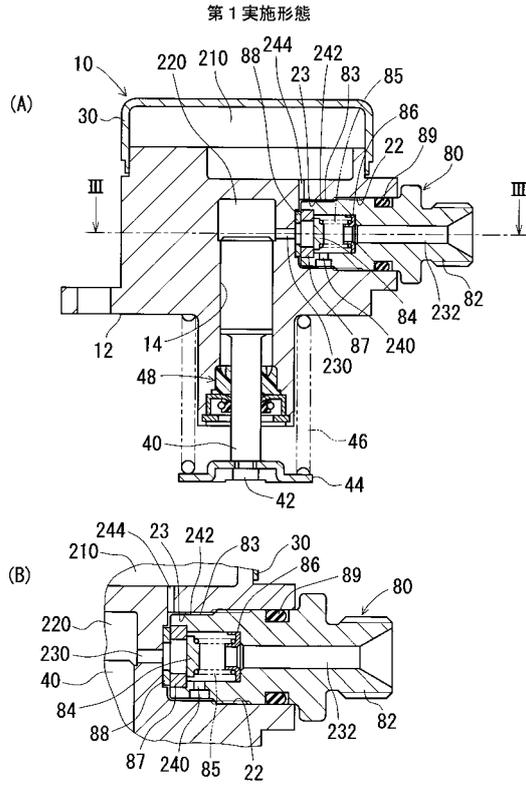
【図15】本発明の第8実施形態による高圧燃料ポンプを示す断面図である。

【符号の説明】

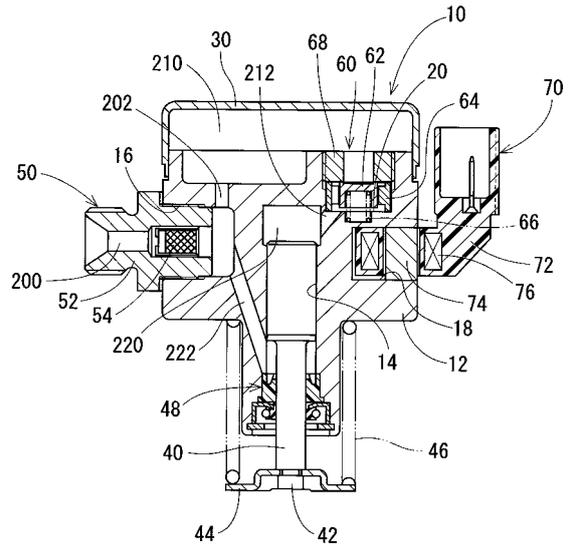
【0055】

6 デリバリパイプ、7 燃料噴射弁、10、90、110、140、150、170、180、190 高圧燃料ポンプ、12 シリンダ(ポンプハウジング)、14 摺動部(取付穴)、22、24 取付穴、23、25 内周面、30 ハウジングカバー(ポンプハウジング)、40 プランジャ(機能部品)、60 調量弁、80、120 吐出弁(機能部品)、83、103、125、135 外周面、100、130 リリーフ弁(機能部品)、210 吸入室、220 加圧室、240、256、260、270、282、290 連通路(リターン通路)、242、262、272、284 クリアランス、244 リターン通路、254、280 燃料通路(リターン通路)、250、296 排出通路(リターン通路)、258 環状通路(リターン通路)、292 摺動クリアランス、294 低圧室(リターン通路)、298 燃料溜まり(リターン通路)

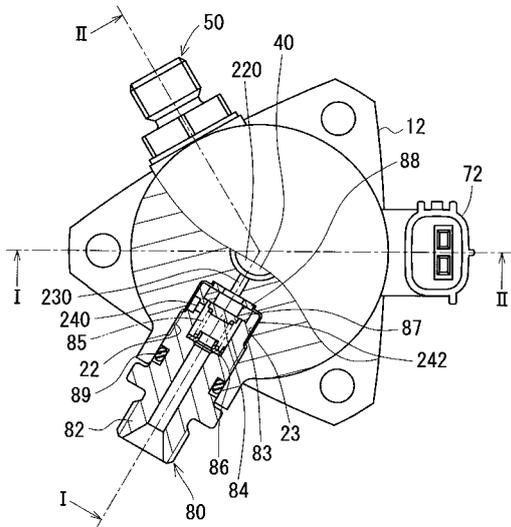
【 図 1 】



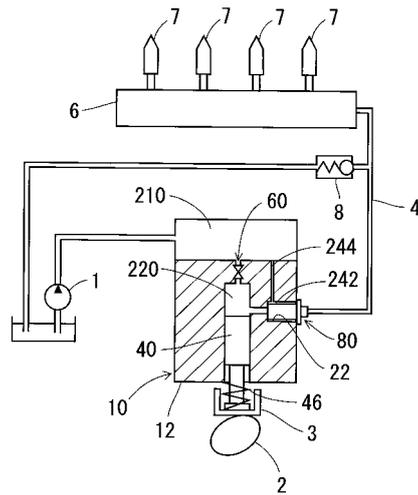
【 図 2 】



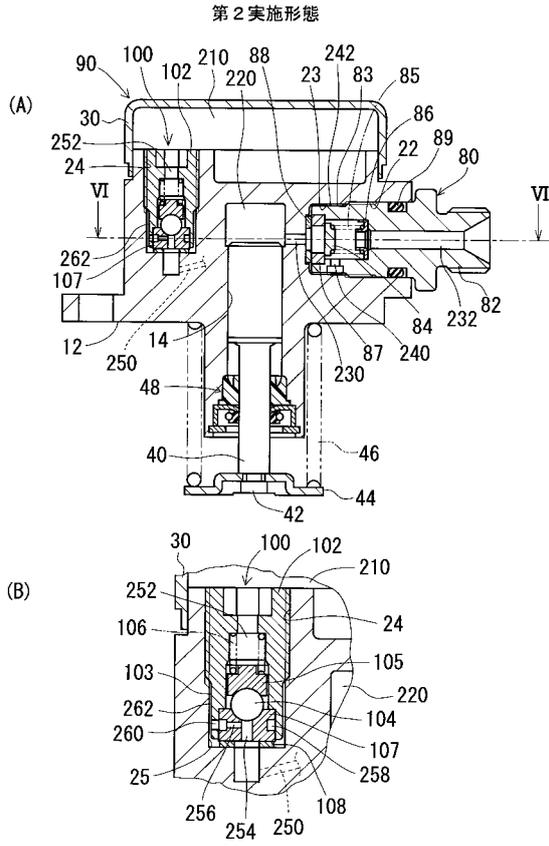
【 図 3 】



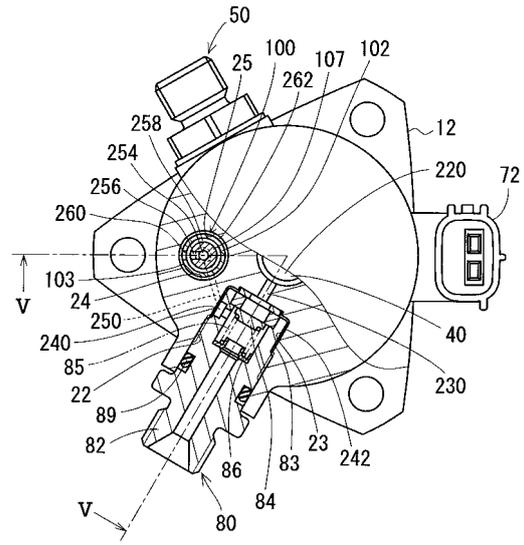
【 図 4 】



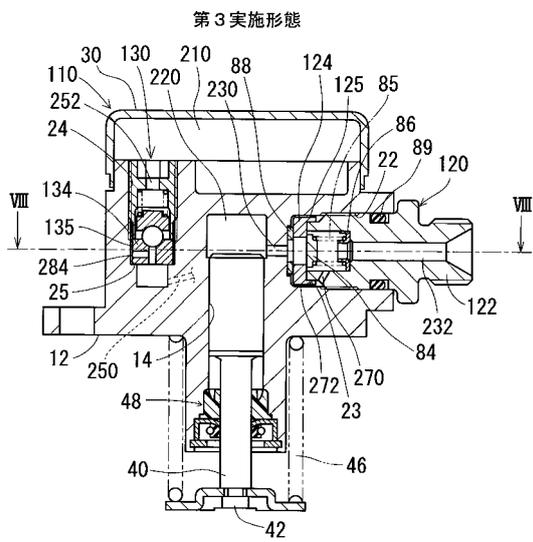
【図5】



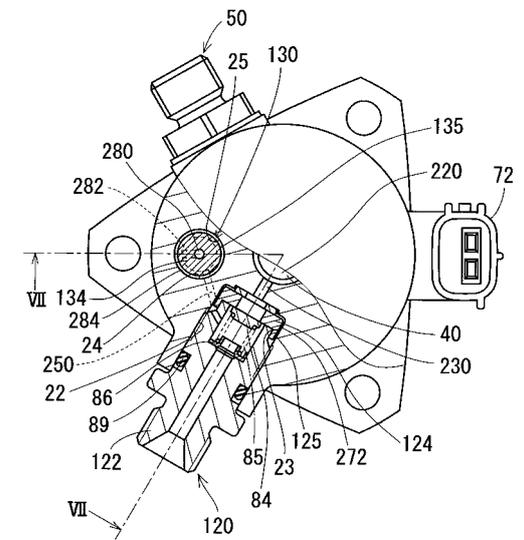
【図6】



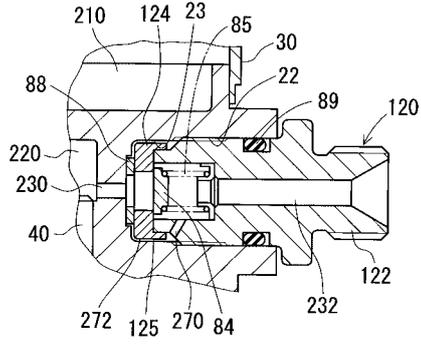
【図7】



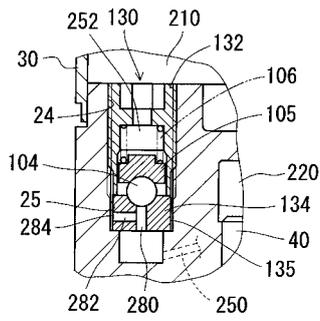
【図8】



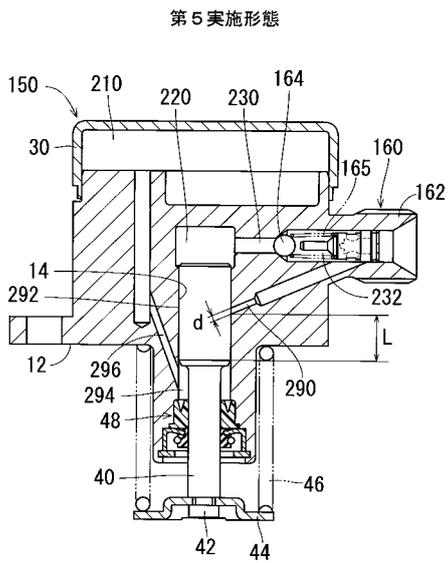
【図9】



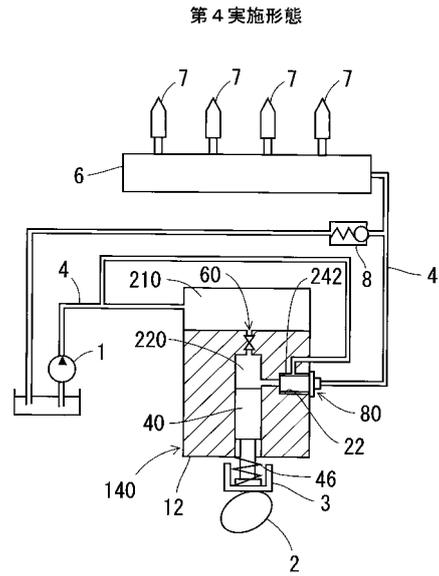
【図10】



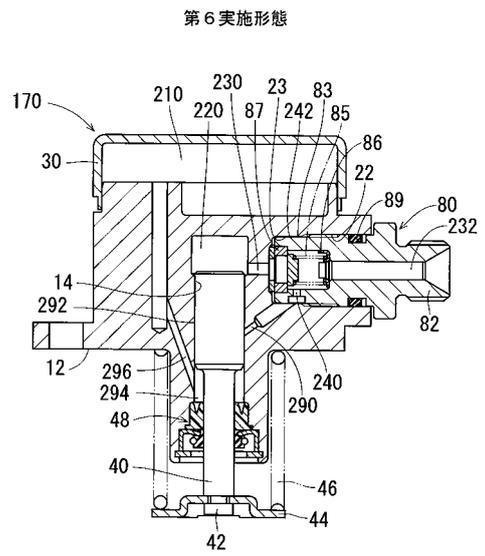
【図12】



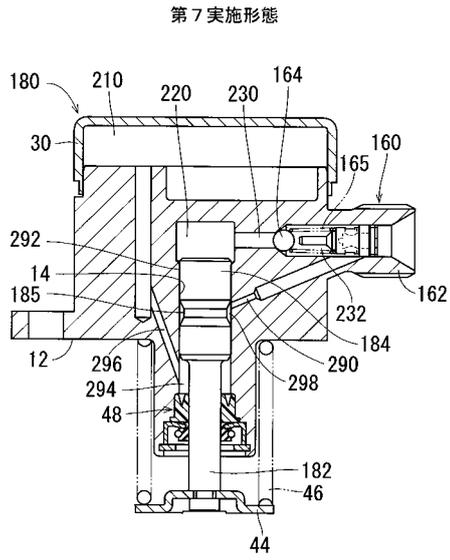
【図11】



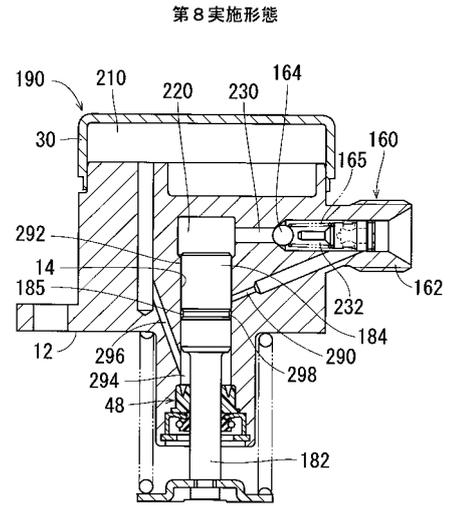
【図13】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 太田 信男
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 小田 薫
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 小栗 立己
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2004-218547(JP,A)
実開平05-078967(JP,U)
特開2001-295770(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 37/00 - 69/28、69/44 - 71/04、
F04B 23/00 - 23/14、53/00 - 53/20