

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5244761号
(P5244761)

(45) 発行日 平成25年7月24日(2013.7.24)

(24) 登録日 平成25年4月12日(2013.4.12)

(51) Int.Cl.	F I
FO2M 59/44 (2006.01)	FO2M 59/44 Z
FO2M 59/26 (2006.01)	FO2M 59/44 V
FO2M 37/00 (2006.01)	FO2M 59/44 E
	FO2M 59/26 33OP
	FO2M 59/26 33OJ
	請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-232089 (P2009-232089)
 (22) 出願日 平成21年10月6日(2009.10.6)
 (65) 公開番号 特開2011-80389 (P2011-80389A)
 (43) 公開日 平成23年4月21日(2011.4.21)
 審査請求日 平成23年11月28日(2011.11.28)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (72) 発明者 宮崎 勝巳
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 日立オートモティブ
 システムズ株式会社内
 (72) 発明者 白井 悟史
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 日立オートモティブ
 システムズ株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧燃料供給ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポンプハウジング内に形成されたシリンダ部と、
 前記シリンダ部に摺動可能に支持され、カムの回転運動に伴って往復運動するプランジャと、

当該プランジャの往復動によって容積が変化する、前記ポンプハウジングに形成された加圧室を備え、

前記プランジャの往復運動によって吸入室から前記加圧室に燃料を吸入し、また加圧室内の燃料を加圧して前記加圧室から吐出するよう構成され、

前記プランジャの前記加圧室とは反対側の位置に前記シリンダ部と前記プランジャとの摺動部から漏れる燃料を捕獲するシール室を備え、

前記シール室と前記吸入室を連通する連通路を備え、

前記プランジャは、前記シリンダ部の直径とほぼ同径の大径部と、これよりも径の小さい小径部とを備え、前記プランジャが前記シール室内で往復運動することによりシール室と前記吸入室との間で燃料が行き来するよう構成された高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記プランジャの前記大径部と前記小径部とを繋ぐ、断面積が徐々に小さくなるテーパ形状部あるいは、流線形状の滑らかな曲面部を備え、
 前記シール室と前記吸入室が複数の前記連通路で繋がっている高圧燃料供給ポンプ。

【請求項2】

ポンプハウジング内に形成されたシリンダ部と、

10

20

前記シリンダ部に摺動可能に支持され、カムの回転運動に伴って往復運動するプランジャと、

当該プランジャの往復動によって容積が変化する、前記ポンプハウジングに形成された加圧室を備え、

前記プランジャの往復運動によって吸入室から前記加圧室に燃料を吸入し、また加圧室内の燃料を加圧して前記加圧室から吐出するよう構成され、

前記プランジャの前記加圧室とは反対側の位置に前記シリンダ部と前記プランジャとの摺動部から漏れる燃料を捕獲するシール室を備え、

前記シール室と前記吸入室を連通する連通路を備え、

前記プランジャは、前記シリンダ部の直径とほぼ同径の大径部と、これよりも径の小さい小径部とを備え、前記プランジャが前記シール室内で往復運動することによりシール室と前記吸入室との間で燃料が行き来するよう構成された高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記プランジャの前記大径部と前記小径部とを繋ぐ、断面積が徐々に小さくなるテーパ形状部あるいは、流線形状の滑らかな曲面部を備え、

前記連通路は、前記吸入室には1ヵ所で接続され、前記シール室とは複数箇所て接続されている高圧燃料供給ポンプ。

【請求項3】

請求項1乃至2のいずれかに記載のものにおいて、

前記シリンダ部の外周面に接して燃料が流れるように少なくとも一つの前記連通路を備える高圧燃料供給ポンプ。

【請求項4】

請求項3に記載のものにおいて、

前記シリンダ部を前記ポンプハウジングに固定するシリンダホルダを有し、当該シリンダホルダと前記シリンダとの間に前記燃料通路が形成されている高圧燃料供給ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、筒内燃料噴射型内燃機関の燃料供給システムに用いられる高圧燃料供給ポンプに関する。

【0002】

特に、プランジャがシリンダ部と摺動する大径部とシール室に位置する小径部とを有するタイプの高圧燃料供給ポンプに関する。

【背景技術】

【0003】

特許第4215000号公報に記載の高圧燃料供給ポンプは、プランジャはシリンダと摺動する摺動部の直径に対してシール室に位置する径の小さい小径部とを有する。

【0004】

これによれば、プランジャが下降するときには、プランジャの下降運動に伴い、シール室の容積が減少し、シール室（燃料室）から吸入室側に燃料が押し出される。その結果、プランジャが下降するときシール室（燃料室）の燃料が吸入室に導入される。また、プランジャが上昇するときには、シール室の容積が増加するので、加圧室から吸入室に戻された燃料がシール室（燃料室）に排出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4215000号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

しかし、上記従来技術ではプランジャの大径部と小径部とは、プランジャの軸線に直角な段差部で繋がっている。その結果、プランジャの往復運動が高速で行われる場合、プランジャの下降運動時に段差部に生じる流体抵抗が大きくなる。

【0007】

このため、(1)シール室にはキャビテーションが発生し、シール室内の金属学的腐食を促進する虞がある。

【0008】

また、(2)プランジャ摺動方向に垂直なサイドフォースが発生した場合、プランジャの大径部と小径部を繋ぐ段差部の根元部に曲げ荷重による応力が集中することにより、この部分で亀裂や破断する虞がある。

10

【0009】

また、(3)プランジャ上昇運動による燃料の加圧工程中には、プランジャに圧縮方向への力が作用するため、プランジャの摺動部と小径部とを繋ぐ段差根元部が座屈する虞がある。

【0010】

さらに、(4)ポンプ駆動時にはプランジャの往復運動による摺動摩擦熱により、シール室内の燃料温度が上昇する。しかしながら、シール室と吸入室は1つの連通路のみで接続されている為、吸入室内の燃料と循環しにくく、シール室内の燃料全体が冷却されにくい為、キャビテーションが発生しやすい。

【0011】

20

本発明の目的は、上記異径構造プランジャにおける上記課題の少なくとも(1)を解消してプランジャ下降運動時にプランジャの異径接続部に生じる流体抵抗を軽減する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明になる高圧燃料供給ポンプでは、上記目的を達成するために、シリンダ内で往復運動するプランジャは、プランジャ摺動部と摺動部よりも径の小さい小径部との間に断面積が徐々に小さくなるテーパ形状部あるいは、流線形状の滑らかな曲面部を設ける。

【0013】

好適には、吸入室とシール室とを繋ぐ連通路を複数設ける。

30

【0014】

さらに好適には、シリンダ外周に燃料が接するように複数の連通路を設ける。

【発明の効果】

【0015】

本発明になる高圧燃料ポンプでは、上記のように構成することで、プランジャの下降運動時にプランジャの異径接続部に生じる流体摺動抵抗を軽減できるので、キャビテーション発生を抑制することができる。

【0016】

また、応力が段差部の軸方向に分散できるので、サイドフォース及び圧縮方向への力に起因する亀裂や破断及び座屈の発生要因を低減することも期待できる。

40

【0017】

吸入室とシール室とを繋ぐ連通路を複数設ける実施例によれば、シリンダの周囲及びシール室の燃料全体の冷却効果を向上でき、さらなるキャビテーション抑制効果が見込める。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明が実施された第一実施例による高圧燃料供給ポンプを用いた燃料供給システムの一例である。

【図2】本発明が実施された第一実施例による高圧燃料供給ポンプの縦断面図である。

【図3】本発明が実施された第一実施例による高圧燃料供給ポンプの別の角度の縦断面図

50

であり、図 2 とは周方向に 90 度ずれた位置の縦断面を表す。

【図 4】本発明が実施された第一実施例による高圧燃料供給ポンプの電磁吸入弁機構の拡大図であり、電磁コイルに無通電の状態を示す。

【図 5】本発明が実施された第一実施例による高圧燃料供給ポンプの電磁吸入弁機構の拡大図であり、電磁コイルに通電された状態を示す。

【図 6】本発明が実施された第一実施例による高圧燃料供給ポンプのプランジャユニットのポンプハウジングに組み込む前の状態を示す。

【図 7】本発明が実施された第一実施例による高圧燃料供給ポンプのプランジャユニットの組立て方法を示す。

【図 8】本発明が実施された第一実施例による連通路の模式図である。

10

【図 9】本発明が実施された第二実施例による高圧燃料供給ポンプの縦断面図である。

【図 10】本発明が実施された第二実施例による連通路の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下図面を用いて実施例を説明する。

【実施例 1】

【0020】

図 1 から図 8 により本発明の第一実施例について説明する。

【0021】

図 1 中で、破線で囲まれた部分が高圧ポンプのポンプハウジング 1 を示し、この破線の中に示されている機構、部品は高圧ポンプのポンプハウジング 1 に一体に組み込まれていることを示す。

20

【0022】

燃料タンク 20 の燃料は、エンジンコントロールユニット 27（以下 ECU と称す）からの信号に基づきフィードポンプ 21 によって汲み上げられ、適切なフィード圧力に加圧されて吸入配管 28 を通して高圧燃料供給ポンプの吸入口 10a に送られる。

【0023】

吸入口 10a を通過した燃料は、吸入ジョイント 101 内に固定されたフィルタ 102 を通過し、さらに吸入流路（吸入室）10b、金属ダイアフラムダンパ 9、吸入流路（吸入室）10c を介して容量可変機構を構成する電磁駆動型弁機構 30 の吸入ポート 30a に至る。

30

【0024】

吸入ジョイント 101 内の吸入フィルタ 102 は、燃料タンク 20 から吸入口 10a までの間に存在する異物を燃料の流れによって高圧燃料供給ポンプ内に吸収することを防ぐ役目がある。

【0025】

図 4 は電磁吸入弁機構 30 の拡大図で、電磁コイル 53 に通電されていない無通電の状態である。

【0026】

図 5 は電磁吸入弁機構 30 の拡大図で、電磁コイル 53 に通電されている通電の状態である。

40

【0027】

ポンプハウジング 1 には中心に加圧室 11 としての凸部 1A が形成されており、この加圧室 11 に開口するように、電磁吸入弁機構 30 装着用の孔 30A が形成されている。

【0028】

可動プランジャを構成するプランジャロッド 31 は、吸入弁部 31a、ロッド部 31b、アンカー固定部 31c の 3 部分からなり、アンカー固定部 31c にはアンカー 35 が溶接部 37b によって、溶接固定されている。

【0029】

ばね 34 は図のようにアンカー内周 35a、および第一コア部内周 33a に嵌め込まれ

50

、アンカー 35、および第一コア部 33 を引き離す方向にばね 34 によるばね力が発生するようになっている。

【0030】

電磁コイル 53 に通電されていない無通電の状態、かつ吸入流路 10c (吸入ポート 30a) と加圧室 11 との間の流体差圧が無い時は、プランジャロッド 31 はばね 34 により、図 4 のように図中の右方向に移動した状態となる。この状態では、吸入弁部 31a と吸入弁シート部 32a が接触した閉弁状態となり、吸入口 38 は塞がれる。

【0031】

後述するカムの回転により、プランジャ 2 が図 2 の下方に変位する吸入工程状態にある時は、加圧室 11 の容積は増加し加圧室 11 内の燃料圧力が低下する。この工程で加圧室 11 内の燃料圧力が吸入流路 10c (吸入ポート 30a) の圧力よりも低くなると、吸入弁部 31a には燃料の流体差圧による開弁力 (吸入弁部 31a を図 1 の左方に変位させる力) が発生する。

【0032】

この流体差圧による開弁力により、吸入弁部 31a は、ばね 34 の付勢力に打ち勝って開弁し、吸入口 38 を開くように設定されている。流体差圧が大きい時は、吸入弁部 31a は完全に開き、アンカー 31 は第一コア部 33 に接触した状態となる。流体差圧が小さい時は、吸入弁部 31a は完全には開かず、アンカー 31 は第一コア部 33 に接触しない。

【0033】

この状態にて、ECU 27 からの制御信号が電磁吸入弁機構 30 に印加されると、電磁吸入弁機構 30 の電磁コイル 53 には電流が流れ、第一コア部 33 とアンカー 31 の間には、互いに引き合う磁気付勢力が発生する。その結果、プランジャロッド 31 には図中の左方に磁気付勢力が印加されることになる。

【0034】

吸入弁部 31a が完全に開いているときには、その開弁状態を保持する。一方、吸入弁部 31a が完全には開いていないときには、吸入弁部 31a の開弁運動を助長し吸入弁部 31a は完全に開くので、アンカー 31 は第一コア部 33 に接触した状態となり、その後その状態を維持する。

【0035】

その結果、吸入弁部 31a が吸入口 38 を開いた状態が維持され、燃料は吸入ポート 30a から弁シート部材 32 の吸入通路部 32b, 吸入口 38 を通過し加圧室 11 内へ流れ込む。

【0036】

電磁吸入弁機構 30 に入力電圧の印加状態を維持したままプランジャ 2 が吸入工程を終了し、プランジャ 2 が図 2 の上方に変位する圧縮工程に移ると、磁気付勢力は維持されたままであるので、依然として吸入弁部 31a は開弁したままである。

【0037】

加圧室 11 の容積は、プランジャ 2 の圧縮運動に伴い減少するが、この状態では、一度加圧室 11 に吸入された燃料が、再び開弁状態の吸入口 38 を通して吸入流路 (吸入室) 10c (吸入ポート 30a) へと戻されるので、加圧室の圧力が上昇することは無い。この工程を戻し工程と称す。

【0038】

この状態で、ECU 27 からの制御信号を解除して、電磁コイル 53 への通電を断つと、プランジャロッド 31 に働いている磁気付勢力は一定の時間後 (磁氣的, 機械的遅れ時間後) に消去される。吸入弁部 31a にはばね 34 による付勢力が働いているので、プランジャロッド 31 に作用する電磁力が消滅すると吸入弁部 31a はばね 34 による付勢力で吸入口 38 を閉じる。吸入口 38 が閉じるとこのときから加圧室 11 の燃料圧力はプランジャ 2 の上昇運動と共に上昇する。そして、燃料吐出口 12 の圧力以上になると、吐出弁ユニット 8 を介して加圧室 11 に残っている燃料の高圧吐出が行われ、コモンレール 2

10

20

30

40

50

3へと供給される。この工程を吐出工程と称す。すなわち、プランジャ2の圧縮工程（下始点から上始点までの間の上昇工程）は、戻し工程と吐出工程からなる。

【0039】

そして、電磁吸入弁機構30の電磁コイル53への通電を解除するタイミングを制御することで、吐出される高圧燃料の量を制御することができる。

【0040】

電磁コイル53への通電を解除するタイミングを早くすれば、圧縮工程中、戻し工程の割合が小さく吐出工程の割合が大きい。

【0041】

すなわち、吸入流路（吸入室）10c（吸入ポート30a）に戻される燃料が少なく、高圧吐出される燃料は多くなる。

【0042】

一方、入力電圧を解除するタイミングを遅くすれば、圧縮工程中の、戻し工程の割合が大きく、吐出工程の割合が小さい。すなわち、吸入流路（吸入室）10cに戻される燃料が多く、高圧吐出される燃料は少なくなる。電磁コイル53への通電を解除するタイミングは、ECUからの指令によって制御される。

【0043】

以上のように構成することで、電磁コイル53への通電を解除するタイミングを制御することで、高圧吐出される燃料の量を内燃機関が必要とする量に制御することができる。

【0044】

かくして、燃料吸入口10aに導かれた燃料はポンプハウジング1の加圧室11にてプランジャ2の往復動によって必要な量が高圧に加圧され、燃料吐出口12からコモンレール23に圧送される。

【0045】

コモンレール23には、インジェクタ24、圧力センサ26が装着されている。インジェクタ24は、内燃機関の気筒数に合わせて装着されており、エンジンコントロールユニット（ECU）27の制御信号にしたがって開閉弁して、燃料をシリンダ内に噴射する。

【0046】

ポンプハウジング1には中心に加圧室11としての凸部1Aが形成されており、この加圧室11の周壁を貫通して、吐出弁ユニット8装着用の凹所11Aが形成されている。

【0047】

加圧室11の出口には吐出弁ユニット8が設けられている。吐出弁ユニット8はシート部材（弁シート）8a、吐出弁8b、吐出弁ばね8c、吐出弁ストッパとしての保持部材8dからなり、ポンプハウジング1の外で、溶接部8eを溶接することにより吐出弁ユニット8を組立てる。その後、図中左側から組立てた吐出弁ユニット8をポンプハウジング1に圧入固定する。圧入部は加圧室11と吐出口12を遮断する機能も備える。

【0048】

加圧室11と吐出口12との間に燃料の差圧が無い状態では、吐出弁8bは吐出弁ばね8cによる付勢力でシート部材8aに圧着され閉弁状態となっている。加圧室11内の燃料圧力が、吐出口12の燃料圧力よりも所定の値だけ大きくなった時に初めて、吐出弁8bは吐出弁ばね8cに抗して開弁し、加圧室11内の燃料は吐出口12を経てコモンレール23へと吐出される。

【0049】

吐出弁8bは開弁した際、保持部材8dと接触し、動作を制限される。したがって、吐出弁8bのストロークは保持部材8dによって適切に決定される。もし、ストロークが大きすぎると、吐出弁8bの閉じ遅れにより、燃料吐出口12へ吐出された燃料が、再び加圧室11内に逆流してしまうので、高圧ポンプとしての効率が低下してしまう。また、吐出弁8bが開弁および閉弁運動を繰り返す時に、吐出弁8bがストローク方向にのみ運動するように、保持部材8dにてガイドしている。以上のように構成することで、吐出弁ユ

10

20

30

40

50

ニット 8 は燃料の流通方向を制限する逆止弁となる。

【 0 0 5 0 】

シリンダ 6 は外周がシリンダホルダ 7 の円筒嵌合部 7 a で保持されている。シリンダホルダ 7 の外周に螺刻されたねじ 7 g を、ポンプハウジング 1 に螺刻されたねじ 1 b にねじ込むことによって、シリンダ 6 をポンプハウジング 1 に固定する。

【 0 0 5 1 】

また、プランジャシール 1 3 は、シリンダホルダ 7 の内側円筒面部 7 c に圧入固定されたシールホルダ 1 5 h とシリンダホルダ 7 によって、シリンダホルダ 7 の下端に保持されている。この時、プランジャシール 1 3 はシリンダホルダ 7 の内側円筒面部 7 c によって、軸を円筒嵌合部 7 a の軸と同軸に保持されている。プランジャ 2 とプランジャシール 1 3 は、シリンダ 6 の図中下端部において摺動可能に接触する状態で設置されている。

10

【 0 0 5 2 】

これによりシール室 1 0 f 中の燃料がタペット 3 側、つまりエンジンの内部に流入するのを防止する。同時にエンジンルーム内の摺動部を潤滑する潤滑油（エンジンオイルも含む）がポンプハウジング 1 の内部に流入するのを防止する。

【 0 0 5 3 】

また、シリンダホルダ 7 には外側円筒面部 7 b が設けられ、そこには、O - リング 6 1 を嵌め込むための溝 7 d を設ける。O - リング 6 1 はエンジン側の嵌合穴 7 0 の内壁とシリンダホルダ 7 の溝 7 d によりエンジンのカム側と外部を遮断し、エンジンオイルが外部に漏れるのを防止する。

20

【 0 0 5 4 】

シリンダ 6 はプランジャ 2 の往復運動の方向に交差する圧着部 6 a を有し、圧着部 6 a はポンプハウジング 1 の圧着面 1 a と圧着している。圧着は、ねじの締付けによる推力によって行われる。加圧室 1 1 はこの圧着によって成形され、加圧室 1 1 内の燃料が加圧され高圧になっても、加圧室 1 1 から外へ圧着部を通して燃料が漏れることがないように、ねじの締付けトルクは管理しなくてはならない。

【 0 0 5 5 】

また、プランジャ 2 とシリンダ 6 の摺動長を適正に保つために加圧室 1 1 内にシリンダ 6 を深く挿入する構造とした。シリンダ 6 の圧着部 6 a より加圧室 1 1 側では、シリンダ 6 の外周とポンプハウジング 1 の内周の間にクリアランス 1 B を設ける。シリンダ 6 は外周がシリンダホルダ 7 の円筒嵌合部 7 a で保持されているので、クリアランス 1 B を設けることにより、シリンダ 6 の外周とポンプハウジング 1 の内周が接触することが無いようにすることができる。

30

【 0 0 5 6 】

以上のようにして、シリンダ 6 は加圧室 1 1 内で進退運動するプランジャ 2 をその進退運動方向に沿って摺動可能に保持する。

【 0 0 5 7 】

プランジャ 2 の下端には、エンジンのカムシャフトに取付けられたカム 5 の回転運動を上下運動に変換し、プランジャ 2 に伝達するタペット 3 が設けられている。プランジャ 2 はリテーナ 1 5 を介してばね 4 にてタペット 3 に圧着されている。リテーナ 1 5 は圧入によってプランジャ 2 に固定されている。これによりカム 5 の回転運動に伴い、プランジャ 2 を上下に進退（往復）運動させることができる。

40

【 0 0 5 8 】

ここで、吸入流路（吸入室）1 0 c は連通路 1 0 d、およびシリンダホルダ 7 に設けられた連通路 1 0 e - 1、1 0 e - 2 を介して、シール室 1 0 f に接続しており、シール室 1 0 f は常に吸入燃料の圧力に接続している。加圧室 1 1 内の燃料が高圧に加圧されたときには、シリンダ 6 とプランジャ 2 の摺動クリアランスを通して微小の高圧燃料がシール室 1 0 f 内に流入するが、流入した高圧燃料は吸入圧力に開放されるのでプランジャシール 1 3 が高圧により破損することはない。

【 0 0 5 9 】

50

また、プランジャ 2 はシリンダ 6 と摺動する大径部 2 a と、プランジャシール 1 3 と摺動する小径部 2 b からなる。大径部 2 a の直径は小径部 2 b の直径より大きく設定されており、互いに同軸に設定されている。シリンダ 6 との摺動部は大径部 2 a であり、プランジャシール 1 3 との摺動部は小径部 2 b である。これにより、大径部 2 a と小径部 2 b の接合部はシール室 1 0 f 内に存在するので、プランジャ 2 の摺動運動に伴って、シール室 1 0 f の容積が変化し、それに伴って燃料は、連通路 1 0 d , 連通路 1 0 e - 1 , 1 0 e - 2 を通ってシール室 1 0 f と吸入流路 (吸入室) 1 0 c の間を運動する。

【 0 0 6 0 】

ここで、図 8 に、連通路 1 0 e - 1 , 1 0 e - 2 の模式図を示す。

【 0 0 6 1 】

シリンダ 6 の外周円筒面より外側には、環状室 1 0 g が形成されており、連通路 1 0 d 、およびシリンダホルダ 7 に 2 箇所設けられた連通路 1 0 e - 1 , 1 0 e - 2 と接続されている。

【 0 0 6 2 】

吸入流路 (吸入室) 1 0 c は連通路 1 0 d が 1 箇所接続し、シール室 1 0 f には連通路 1 0 e - 1 , 1 0 e - 2 が 2 箇所接続されている。これにより、吸入流路 (吸入室) 1 0 c とシール室 1 0 f の燃料は環状室 1 0 g を介して循環されやすくなり、冷却効果を高めることができる。この結果、キャビテーションの発生を抑制できる。

【 0 0 6 3 】

プランジャ 2 は、大径部 2 a と小径部 2 b とを繋ぐ部分にテーパ部 2 c を設ける。これにより、プランジャ 2 摺動時にテーパ部 2 c で発生する流体抵抗を軽減できる。

【 0 0 6 4 】

上記構造とすることにより、キャビテーションの発生を抑制することができる。

【 0 0 6 5 】

タペット 3 は、カム 5 の回転運動を上下運動に変換する部材である。その為、エンジン側の嵌合穴 7 1 の内径を上下に摺動する。

【 0 0 6 6 】

摺動するにはタペット 3 の外径とエンジン側の嵌合穴 7 1 の内径との間に必ずギャップ G を必要とする。その為、タペット 3 の傾きが発生する。

【 0 0 6 7 】

前述したようにプランジャ 2 はタペット 3 に圧着されており、その為タペット 3 が傾くと、プランジャ 2 に作用してプランジャ 2 の摺動方向に対して垂直方向にサイドフォースが発生する。

【 0 0 6 8 】

ここで、大径部 2 a と小径部 2 b が摺動方向に対して垂直な段で接続していると、小径部 2 b と段の接続部にサイドフォースに起因する曲げ荷重による応力が集中する。

【 0 0 6 9 】

プランジャ 2 は大径部 2 a と小径部 2 b をテーパ形状又は流線形状により滑らかに繋ぐ構造としているので、サイドフォースに起因する曲げ荷重の発生応力を軽減することができる。これにより、プランジャ 2 のテーパ部 2 c における曲げ荷重の応力集中による亀裂や破断を抑制することができる。

【 0 0 7 0 】

また、前述したようにカム 5 の回転運動に伴い、プランジャ 2 は上下に進退 (往復) 運動する。これにより、プランジャ 2 の上昇運動による燃料の加圧工程中にはプランジャ 2 に圧縮方向に作用する力が発生する。

【 0 0 7 1 】

ただし、プランジャ 2 は大径部 2 a と小径部 2 b をテーパ形状又は流線形状により滑らかに繋ぐ構造としているので、圧縮時に発生する力に起因する座屈の発生を抑制することができる。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

50

図 6 に、シリンダホルダ 7 をポンプハウジング 1 にねじにて固定される前の状態を示す。

【 0 0 7 3 】

プランジャ 2 , シリンダ 6 , シールホルダ 1 5 h , プランジャシール 1 3 , シリンダホルダ 7 , ばね 4 , リテーナ 1 5 によってプランジャユニット 8 0 が形成されている。

【 0 0 7 4 】

図 7 に、プランジャユニット 8 0 の組立て方法を示す。

【 0 0 7 5 】

まず、プランジャ 2 , シリンダ 6 , シールホルダ 1 5 h , プランジャシール 1 3 が図中左上方からシリンダホルダ 7 に組み込まれる。その際、前述したようにシールホルダ 1 5 h はシリンダホルダ 7 の内側円筒面部 7 c に圧入固定される。その後、ばね 4 , リテーナ 1 5 を図中右下方から組込む。その際、リテーナ 1 5 はプランジャ 2 に圧入固定される。

【 0 0 7 6 】

こうして組立てたプランジャユニット 8 0 は、O - リング 6 1 , O - リング 6 2 を装着した後、前述したようにねじにてポンプハウジング 1 に締付固定される。締付はシリンダホルダ 7 に成形された六角部 7 e によって行う。六角部 7 e は内六角の形状になっており、専用の工具にてトルクを発生してねじを締める。このトルクを管理することにより圧着部 6 a と圧着面 1 a の圧着面圧を管理する。なお、シリンダ 7 の外周溝 7 f に O - リング 6 2 が装着されている。

【 0 0 7 7 】

金属ダイアフラムダンパ 9 は 2 枚の金属ダイアフラムで構成され、両ダイアフラム間の空間にガスが封入された状態で外周を溶接部にて全周溶接にて互いに固定している。そして金属ダイアフラムダンパ 9 の両面に低圧圧力脈動が負荷されると、金属ダイアフラムダンパ 9 は容積を変化し、これにより低圧圧力脈動を低減する機構となっている。

【 0 0 7 8 】

高圧燃料供給ポンプのエンジンへの固定は、フランジ 4 1 , 止めねじ 4 2 , およびブッシュ 4 3 により行われる。フランジ 4 1 は溶接部 4 1 a にてポンプハウジング 1 に全周を溶接結合されている。本実施例では、レーザー溶接を用いている。

【 0 0 7 9 】

次いで、本発明の第二実施例について、図 9 を用いて説明する。また、図 1 0 に、連通路 1 0 e - 1 , 1 0 e - 2 の模式図を示す。本実施例と第一実施例との違いは、シリンダ 6 の外周円筒部に連通路が設けられていることのみ異なる。記載されている記号および数字はすべて第一実施例と共通のものである。

【 0 0 8 0 】

シリンダ 6 の外周円筒部には、連通路 1 0 e - 1 , 1 0 e - 2 が設けられている。また、シリンダ 6 の外周円筒面より外側には、環状室 1 0 g が形成されており、連通路 1 0 d , およびシリンダ 6 に 2 箇所設けられた連通路 1 0 e - 1 , 1 0 e - 2 が接続されている。

【 0 0 8 1 】

吸入流路 (吸入室) 1 0 c は連通路 1 0 d が 1 箇所接続し、シール室 1 0 f には連通路 1 0 e - 1 , 1 0 e - 2 が 2 箇所接続されている。これにより、吸入流路 (吸入室) 1 0 c とシール室 1 0 f の燃料は環状室 1 0 g を介して循環されやすくなり、冷却効果を高めることができる。この結果、キャビテーションの発生を抑制できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

- 1 ポンプハウジング
- 2 プランジャ
- 6 シリンダ
- 1 1 加圧室
- 1 3 プランジャシール

10

20

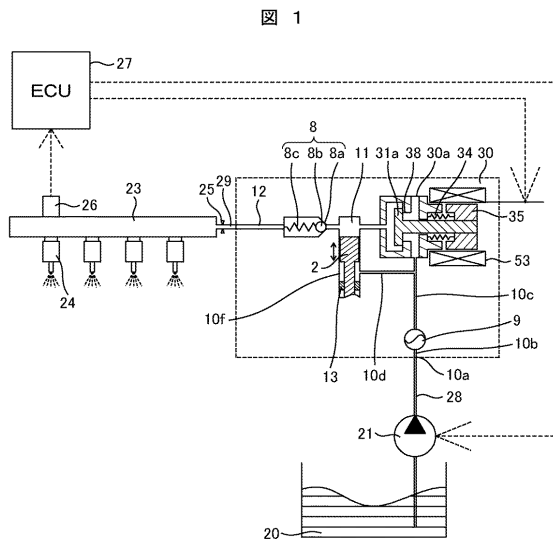
30

40

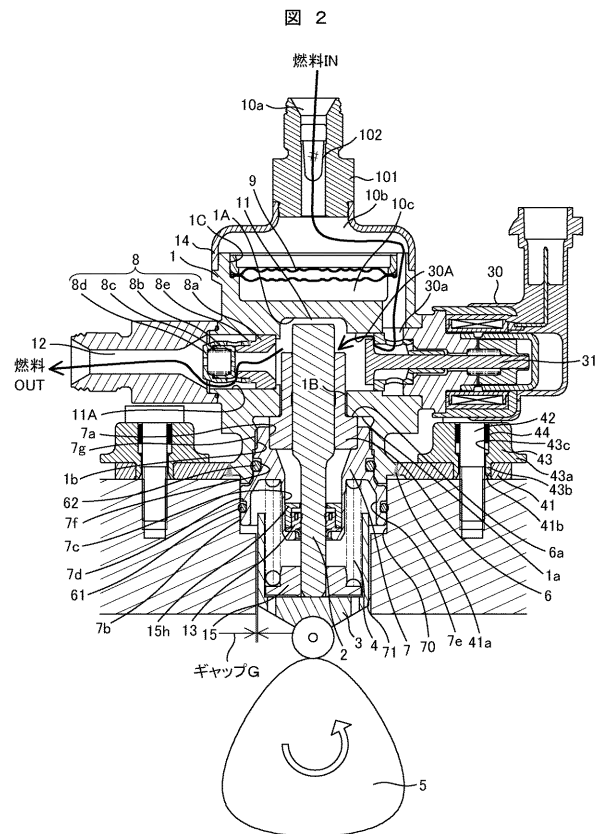
50

- 15 リテーナ
- 10 e - 1, 10 e - 2 連通路
- 10 g 環状室

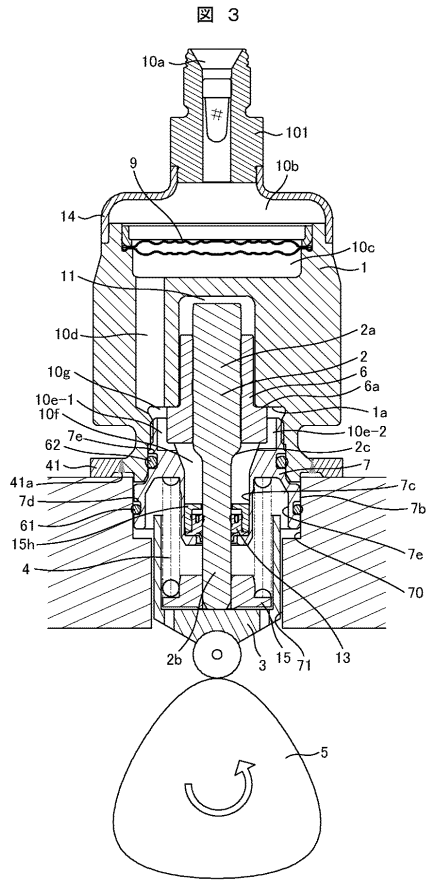
【図1】



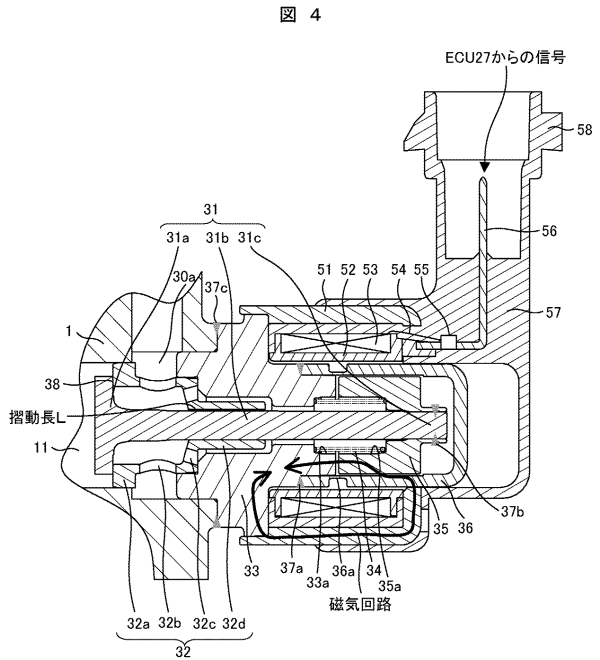
【図2】



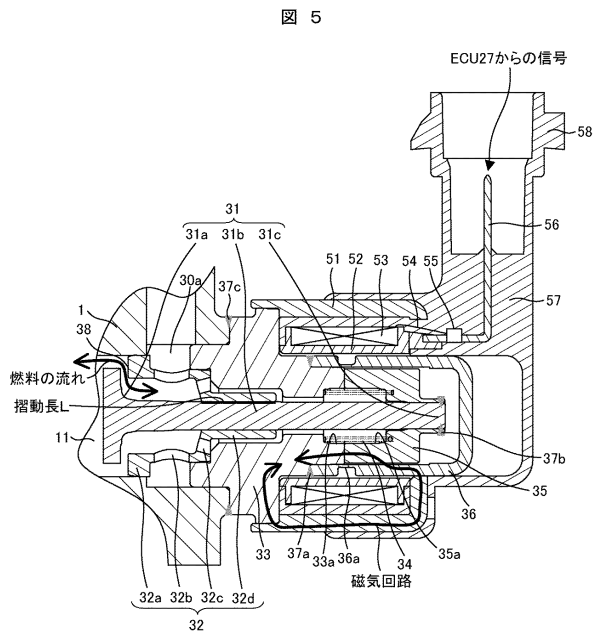
【図 3】



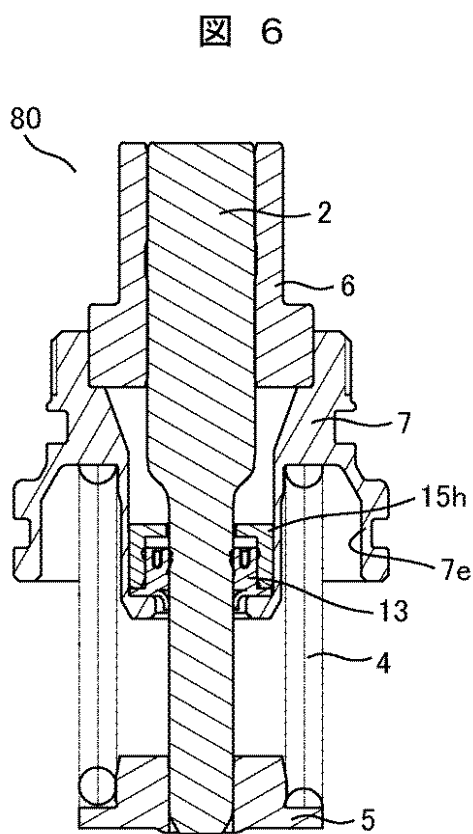
【図 4】



【図 5】

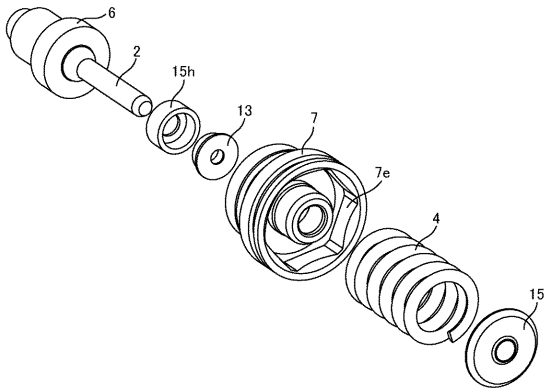


【図 6】



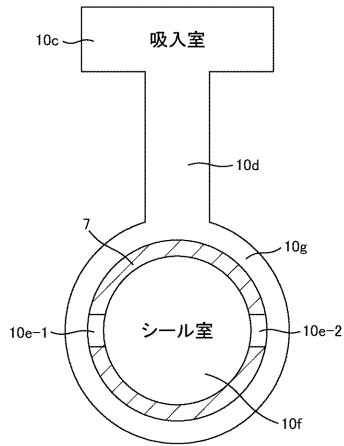
【図 7】

図 7



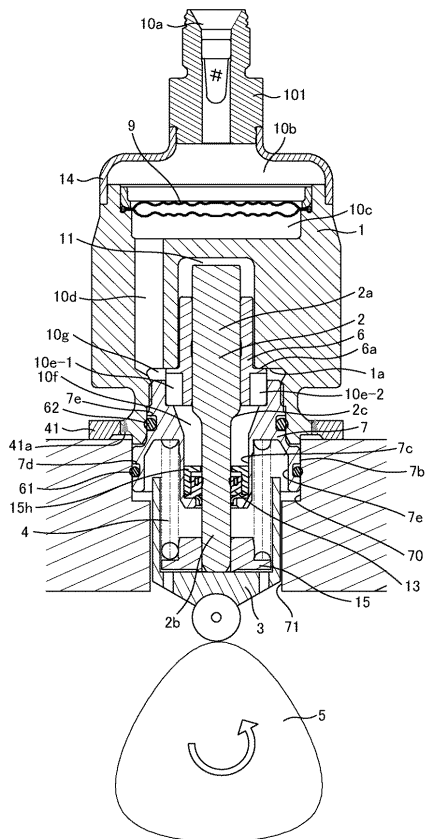
【図 8】

図 8



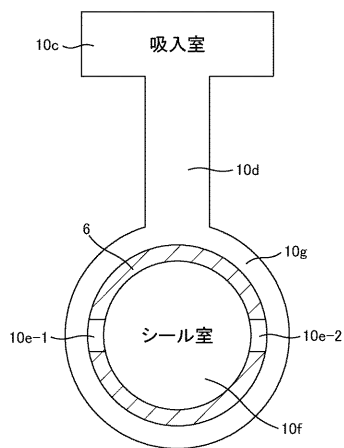
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 M 37/00 C

(72)発明者 山田 裕之
茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株
式会社内

審査官 稲村 正義

(56)参考文献 特開2008-286144(JP,A)
特開2007-138762(JP,A)
特開2006-307829(JP,A)
特開2006-175533(JP,A)
特開2006-170169(JP,A)
特開2006-200407(JP,A)
特開平06-344212(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 M 3 7 / 0 0 - 5 9 / 0 0