

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4372817号
(P4372817)

(45) 発行日 平成21年11月25日(2009.11.25)

(24) 登録日 平成21年9月11日(2009.9.11)

(51) Int.Cl.

F I

F O 2 M 59/44 (2006.01)

F O 2 M 59/44

E

F O 2 M 59/28 (2006.01)

F O 2 M 59/44

D

F O 2 M 59/44

B

F O 2 M 59/28

T

F O 2 M 59/28

U

請求項の数 8 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-261686 (P2007-261686)
 (22) 出願日 平成19年10月5日(2007.10.5)
 (62) 分割の表示 特願2002-556500 (P2002-556500)
 の分割
 原出願日 平成13年1月5日(2001.1.5)
 (65) 公開番号 特開2008-51110 (P2008-51110A)
 (43) 公開日 平成20年3月6日(2008.3.6)
 審査請求日 平成19年10月31日(2007.10.31)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (73) 特許権者 000232999
 株式会社日立カーエンジニアリング
 茨城県ひたちなか市高場2477番地
 (74) 代理人 100077816
 弁理士 春日 譲
 (72) 発明者 斉藤 淳治
 茨城県ひたちなか市高場2520番地
 株式会社日立製作所
 自動車機器グループ内

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】

凹所を備えたポンプ本体、
 当該ポンプ本体に組み付けられ、前記凹所を加圧室として画成するシリンダ、
 当該シリンダによって往復可能に支承され、前記加圧室内に進退して燃料を加圧するプランジャ、
 前記シリンダの周囲で、前記ポンプ本体とシリンダとの間に形成された第1のシール部とを有する高圧燃料供給ポンプにおいて、
 当該第1のシール部と前記加圧室との間の前記シリンダの外周に第2のシール部を備え、
前記加圧室側に形成された第2のシール部が、前記加圧室側で発生するキャビテーションによって前記第1のシール部が破損するのを抑制する予備的なシール部であることを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【請求項2】

凹所を備えたポンプ本体、
 当該ポンプ本体に組み付けられ、前記凹所を加圧室として画成するシリンダ、
 当該シリンダによって往復可能に支承され、前記加圧室内に進退して燃料を加圧するプランジャ、
 前記シリンダの周囲で、前記ポンプ本体とシリンダとの間に形成されたシール部とを有する高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記シール部は、大気側の第 1 のシール部と加圧室側の第 2 のシール部との 2 つのシール部から構成されており、

前記加圧室側に形成された第 2 のシール部が、前記加圧室側で発生するキャビテーションによって前記第 1 のシール部が破損するのを抑制する予備的なシール部である
ことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【請求項 3】

請求項 1 もしくは 2 のいずれかに記載の高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記 2 つのシール部の一方が環状の平面に形成されたシール部で、他方のシール部が円筒面に形成されたシール部である
ことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

10

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記プランジャの先端部が、前記シリンダの加圧室側端部から前記加圧室内に突出している
ことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記シリンダを前記ポンプ本体より硬度の硬い材料で形成した
ことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記ポンプ本体と前記シリンダとを相対的に押圧する押圧機構を備えた
ことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の高圧燃料供給ポンプにおいて、

前記加圧室とは反対側の前記シリンダの端部に配置され、前記プランジャと摺動するシール機構、

当該シール機構を前記ポンプ本体に取り付けるためのホルダを備え、

前記シール機構と前記ホルダによって、前記シリンダの反加圧室側の端部と前記第 1 のシール部の大気圧側を包囲する低压燃料室を設けた
ことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

30

【請求項 8】

請求項 7 に記載の高圧燃料ポンプにおいて、

前記低压燃料室を低压燃料通路に接続する通路を設けた
ことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内燃機関の燃料噴射弁に高圧燃料を圧送する高圧燃料供給ポンプに関する。

【背景技術】

40

【0002】

特開平 11 - 82236 号公報で知られる従来技術では、ポンプのハウジング（ボディ、ベースとも称す）に凹所を設け、この凹所にシリンダ（プランジャ支承部材、筒状部材とも称す）を嵌入装着し、シリンダの開口端をシール機構で塞いでシリンダ内部に加圧室を形成している。そして、ポンプのハウジングをアルミニウム合金のような非耐摩耗性の金属材料で形成すると共に、シリンダを鉄系の耐摩耗性材料で形成することによって、長期的にポンプ性能を低下させることなく、加工が容易になることが記載されている。

【0003】

その他特開平 10 - 331735 号公報、特開平 8 - 68370 号公報等が知られている。

50

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開平 1 1 - 8 2 2 3 6 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 3 3 1 7 3 5 号公報

【特許文献 3】特開平 8 - 6 8 3 7 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

上述した従来の装置においては、加圧室でキャビテーションが発生すると、シール部が損壊する虞があった。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は加圧室でキャビテーションが発生しても加圧室のシール部が損壊しにくい高圧燃料ポンプを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明は上記目的を達成するために、ポンプハウジングのシールを 2 重構成にし、シリンドラの周囲に設けたシール部と加圧室との間にもう一つのシール部を形成した。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

このように構成した本発明によれば、キャビテーションが発生して加圧室側のシール部が損壊してももう一つのシール部がシール機能を発揮するので加圧室のシールが確実になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

本発明による実施例について、以下図面を参照して説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 0 】

本発明による実施例について、以下図面を参照して説明する。

【 0 0 1 1 】

第 1 図、第 2 図、第 3 図により、本発明による一実施例の構成・動作を説明する。第 1 図は、ポンプ全体の垂直断面図、第 2 図は、第 1 図のポンプ内部拡大図、第 3 図は、燃料噴射システム構成図を示す。

【 0 0 1 2 】

ポンプ本体 1 には、燃料吸入通路 1 0 , 吐出通路 1 1 , 加圧室 1 2 が形成されている。吸入通路 1 0 及び吐出通路 1 1 には、吸入弁 5 , 吐出弁 6 が設けられており、それぞればね 5 a , 6 a にて一方向に保持され、燃料の流通方向を制限する逆止弁となっている。加圧室 1 2 は、加圧部材であるプランジャ 2 が摺動するポンプ室 1 2 , 吸入弁 5 に連通する吸入孔 5 b , 吐出弁 6 に連通する吐出瀬 6 b にて形成されている。

【 0 0 1 3 】

また、吸入室 1 0 a には、ソレノイド 2 0 0 がポンプ本体 1 に保持されており、ソレノイド 2 0 0 には、係合部材 2 0 1 , ばね 2 0 2 が配されている。係合部材 2 0 1 は、ソレノイド 2 0 0 が O F F 時は、ばね 2 0 2 によって、吸入弁 5 を開弁する方向に付勢力がかけられている。

【 0 0 1 4 】

ばね 2 0 2 の付勢力は、吸入弁ばね 5 a の付勢力より大きくなっているため、ソレノイド 2 0 0 が O F F 時は、第 1 図、第 2 図のように、吸入弁 5 は開弁状態となっている。燃料は、タンク 5 0 から低圧ポンプ 5 1 にてポンプ本体 1 の燃料導入口に、プレッシャレギュレータ 5 2 にて一定の圧力に調圧されて、導かれている。その後、ポンプ本体 1 にて加圧され、燃料吐出口からコモンレール 5 3 に圧送される。コモンレール 5 3 には、インジェクタ 5 4 , リリーフ弁 5 5 , 圧力センサ 5 6 が装着されている。インジェクタ 5 4 は、エンジンの気筒数にあわせて装着されており、エンジンコントロールユニット (E C U)

10

20

30

40

50

40の信号にて噴射する。また、リリーフ弁55は、コモンレール53内の圧力が所定値を超えた際開弁し、配管系の破損を防止する。

【0015】

以上構成により、動作を以下説明する。

【0016】

プランジャ2の下端に設けられたリフタ3は、ばね4にてカム100に圧接されている。プランジャ2は、シリンダ20に摺動可能に保持されており、エンジンカムシャフト等により回転されるカム100により、往復運動して加圧室12内の容積変化させる。

【0017】

また、シリンダ20の図中下端には、燃料がカム100側に流出することを防止するプランジャシール30が設けられている。

10

【0018】

プランジャ2の圧縮工程中に吸入弁5が開弁すると、加圧室12内圧力が上昇し、これにより吐出弁6が自動的に開弁し、燃料をコモンレール53に圧送する。

【0019】

吸入弁5は、加圧室12の圧力が燃料導入口より低くなると自動的に開弁するが、開弁に関しては、ソレノイド200の動作により決定される。

【0020】

ソレノイド200がON(通電)状態を保持した際は、ばね202の付勢力以上の電磁力を発生させ、係合部材201をソレノイド200側に引き寄せるため、係合部材201と吸入弁5は分離される。この状態であれば、吸入弁5はプランジャ2の往復運動に同期して開閉する自動弁となる。従って、圧縮工程中は、吸入弁5は閉塞し、加圧室12の容積減少分の燃料は、吐出弁6を押し開きコモンレール53へ圧送される。

20

【0021】

これに対し、ソレノイド200がOFF(無通電)を保持した際は、ばね202の付勢力により、係合部材201は吸入弁5に係合し、吸入弁5を開弁状態に保持する。従って、圧縮工程時においても、加圧室12の圧力は燃料導入口部とほぼ同等の低圧状態を保つため、吐出弁6を開弁することができず、加圧室12の容積減少分の燃料は、吸入弁5を通り燃料導入口側へ戻される。

【0022】

30

また、圧縮工程の途中で、ソレノイド200をON状態とすれば、このときから、コモンレール53へ燃料圧送される。また、一度圧送が始まれば、加圧室12内の圧力は上昇するため、その後、ソレノイド200をOFF状態にしても、吸入弁5は閉塞状態を維持し、吸入工程は始まりと同期して自動開弁する。

【0023】

本ポンプにおいて、加圧室12は、ポンプ本体1に、吸入弁ホルダ50、吐出弁シート60、シリンダ20を圧接させて形成されている。本実施例では、シリンダ20と本体1の圧接部の間に、プロテクタ70を用いるが、シリンダ20を直接本体1に圧接させることも可能であり、プロテクタ70を用いるかどうかは、後述する使用条件に合わせて選択することができる。また、同様の効果を得るために、シリンダ20以外の他の本体1との圧接部に用いることも可能である。また、上記圧接部の加圧室12の外側には、燃料室である吸入室10a、環状室10b、及び、燃料室11bが設けられている。

40

【0024】

一般的に、加圧室のシールをするためには、加圧室の圧力変動に耐えられるようにするため、通常の一定圧シール材に対して高価なシール材を用いなければならないが、上記構造とすることで、圧接部にシール材を用いない場合において、圧接部からわずかな燃料もれがあつて、ポンプ外部に燃料もれを引き起こすことを防止することができる。

【0025】

更に、圧接部材を本体1より高硬度にすることにより、本体側圧接面に圧接部材が食い込み、シール性を向上することができる。

50

【0026】

また、本体1に軟質材を用いると、シール性をより向上させることができる。
反面、高燃圧化、高速運転化した際に、燃料キャビテーションにより、軟質材が侵食（壊食）され、シール面が破損する場合がある。

【0027】

本実施例では、プロテクタ70を用い、シリンダ20と本体1の間のシール面70a（平面）と、ポンプ室12a内面のシール面70b（円筒面）の、2ヶ所のシール面を設けている。シール面70aは、シリンダホルダ21をねじ締結することにより、本体1に圧接されている。また、シール面70bは、プロテクタ70を圧入することにより、本体1に圧接されている。

10

【0028】

これにより、軟質材である本体1との圧接シール面を長くすることができ、シール面が完全に貫通するまでの期間延命ができる。

【0029】

また、シール面が70aと70bに2分割されているため、分割部にて加圧室からの圧力伝播が緩和され、シール面70aの侵食を防止することができる。

【0030】

本実施例では、シリンダ20の圧接部にプロテクタ70を設けたが、他の圧接部に設けてもよい。

【0031】

また、加圧室12の一部であり、ポンプ室12aの図中上部には、吸入室10aに連通する低压室10bが設けてあり、この間の壁1a部を加圧室12の全壁のなかで最弱部としてある。

20

【0032】

これにより、なんらかの故障で加圧室の圧力が異常に上昇した際、この最弱部が破損し、高圧燃料が低压室に開放されるので、燃料の外部漏れを防止することができる。

【0033】

また、シリンダ20は、外周部には設けてあるシリンダホルダ21にて、本体1にねじ締結されている。

【0034】

本体1とシリンダホルダ21の締結部Cは、本体側のシリンダ固定部Aとシリンダホルダ側のシリンダ固定部Bの間に設けられている。

30

【0035】

これにより、本体1にアルミ材、シリンダ20に鋼材のような線膨張係数の違う材料（アルミ＜鋼）を組み合わせた場合においても、本体側の膨張部分長さ（A部からC部）がシリンダ側の膨張部分長さ（A部からB部）により短いため、温度変化時に発生するアルミ側とシリンダ側の膨張長さ（膨張長さ＝膨張部分長さ×線膨張係数×変化温度）の差を低減することができる。従って、シリンダ20と本体1の接触面にすきまが発生したり、圧接力の低下によるシール性の低下が発生したりすることがない。

【0036】

また、シリンダホルダ21の内径側にシリンダ20の外径と嵌合する嵌合部Dを設け、この嵌合部Dとシリンダホルダ20と本体1の係合部Cをシリンダ軸線上で異なった位置にしてあり、係合部Cは、嵌合部Dより、シリンダホルダ21の図中上部開口端側に設けてある。また、嵌合部Dはわずかな隙間を有している。

40

これにより、シリンダホルダ21とシリンダ20の同軸を保ちつつ、本体1の熱膨張で内径方向に係合部Cが変形しても、シリンダホルダ側の係合部Cの剛性が嵌合部Dより低くなるため、内径方向の変形が嵌合部Dに到達しにくくなり、シリンダ20を締め付けることを防止することができる。従って、シリンダ内部のプランジャ摺動部すきまを適正に保つことができ、プランジャ2の焼きつき等を防止できる。

【0037】

50

また、シリンダホルダ 2 1 に本体 1 より熱伝導率の少ない材料を用いることにより、本体 1 の熱がシリンダ 2 0 に伝達しにくくなり、プランジャ 2 の焼きつきを防止することができる。

【 0 0 3 8 】

更に、シリンダホルダ 2 1 のねじ部に樹脂コーティングすることにより、本体 1 からの伝熱を少なくできる。

【 0 0 3 9 】

また、シリンダ 2 0 の外周部に吸入室 1 0 a に連通する環状室 1 0 b を設けている。

【 0 0 4 0 】

これにより、本体 1 からシリンダ 2 0 への伝熱を低減するとともに、シリンダ 2 0 を燃料にて冷却することができる。

【 0 0 4 1 】

また、シリンダホルダ 2 1 の内側には、プランジャ 2 の摺動部からカム 1 0 0 側への燃料流出をシールすると共に、カム側からプランジャ摺動部へのオイルの浸入をシールするプランジャシール 3 0 が保持されている。

【 0 0 4 2 】

これにより、シリンダ 2 0 とプランジャシール 3 0 は同一部材のシリンダホルダ 2 1 に係合しているので、プランジャシール 3 0 と摺動材であるプランジャ 2 を同軸に保持することができ、プランジャ摺動部のシール性を良好に保つことができる。

【 0 0 4 3 】

また、プランジャシール 3 0 のポンプ内側部のプランジャシール室 3 0 a は、シリンダ 2 0 とプランジャ 2 の摺動部すきま X を通り、シリンダ内に設けてある燃料溜り 2 0 a につながり、通路 2 0 b を通り、環状室 1 0 b につながっている。なお、シリンダ 2 0 の外周部は、シリンダホルダ 2 1 に設けられている。嵌合部 B にて、吸入室 1 0 a につながる環状室 1 0 b とプランジャシール室 3 0 a に分割されている。

【 0 0 4 4 】

また、プランジャシール室 3 0 a は、シリンダホルダ 2 1 に設けられた連通孔 2 1 a を通り、リターンパイプ 4 0 につながっている。リターンパイプ 4 0 は、図示されていないリターン配管を通して、略大気圧である燃料タンク 5 0 につながっている。従って、プランジャシール室 3 0 a は、リターンパイプ 4 0 を通して燃料タンク 5 0 に連通しているため、燃料タンク圧とほぼ同等な大気圧になっている。

【 0 0 4 5 】

以上の構成により、加圧室 1 2 からシリンダ 2 0 とプランジャ 2 の摺動すきまからもれた燃料は、燃料溜り 2 0 a から通路 2 0 b を通して、吸入室 1 0 a 側に流れる。また、一方、燃料溜り 2 0 a には吸入室 1 0 a から低圧が供給されているため、摺動すきま X を通して、プランジャシール室 3 0 a に燃料が流れている。この燃料は、リターンパイプ 4 0 を通して燃料タンク 5 0 に流れる。但し、高温化では、プランジャシール室 3 0 a がほぼ大気圧のため、燃料はガス化しやすくなっている。

【 0 0 4 6 】

本実施例においては、燃料溜り部 1 0 a からシリンダ 2 0 のプランジャシール側開口部までの摺動すきま X の距離を、プランジャの往復摺動長さより短くしている。

【 0 0 4 7 】

これにより、プランジャ 2 が上死点時に燃料溜り 2 0 a にて燃料ぬれした部分が、下死点時にシリンダ開口部を通過するため、開口部での燃料油膜が確保でき潤滑性が向上し、摩耗低減をはかることができる。

【 0 0 4 8 】

または、プランジャシール室 3 0 a とリターンパイプ 4 0 の間には、絞り部 2 1 b を設けてある。

【 0 0 4 9 】

これにより、プランジャシール室 3 0 a から燃料タンク 5 0 に流れる燃料量を規制する

10

20

30

40

50

ことによって、燃料がプランジャシール室 30 a 内にとどまりやすくなり、燃料潤滑によるプランジャシール 30 及びシリンダ開口部の耐摩耗性向上をはかることができる。特に、ポンプ装着時にプランジャシール 30 がリターンパイプ 40 より上部にある（図示方向に対し、天地を逆にする）際は効果的である。

【0050】

また、本実施例においては、吸入弁 5 の開閉時期を制御するソレノイド 200 をソレノイドホルダ 210 にて吸入室 10 a の内部に保持しており、ソレノイド 200 とソレノイドホルダ 210 の間のソレノイドコイル外周に環状の燃料室を形成している。

【0051】

これにより、ソレノイド 200 を燃料にて冷却することができる。なお、ソレノイドホルダを用いなく、ソレノイド外周部に環状燃料室を形成してもよい。

10

【0052】

また、ソレノイドホルダ 210 の外周部にねじ部を設けてハウジングに係合させることにより、本体 1 からソレノイド 200 への伝達を低減することができる。

【0053】

更に、ソレノイドホルダ 210 に本体 1 より熱伝導率の少ない材料を用いることにより、本体 1 の熱がソレノイド 200 に伝達しにくくなり、ソレノイド 200 の焼損を防止することができる。

【0054】

更に、ソレノイドホルダ 210 のねじ部に樹脂コーティングすることにより、本体 1 からの伝熱をより少なくできる。

20

【0055】

または、ソレノイド 200 の駆動電流を、第 4 図に示したように、OFF 時に徐々に低減させることにより、OFF 時の衝突力を低減し、衝突部の摩耗・破損防止をはかることができる。

【0056】

更に、ソレノイド 200 の駆動部の動作距離を吸入弁 5 の動作距離により小さくする。

【0057】

これにより、ソレノイド 200 の動作時間（OFF 時の応答性）が遅い場合においても、吸入弁 5 を加圧室の圧力変化時（吐出工程から吸入工程に移行する時）にすばやく開弁させて、吸入弁 5 の開口面積を十分に確保することができるとともに、ソレノイド 200 の動作距離を小さくして衝突力を低減できる。

30

【0058】

これらによって、吸入弁 5 での通路抵抗が低減されるため、吸入工程時の加圧室内圧力低下を防止でき、キャピテーションの発生を抑制することができる。

または、吐出弁 6 の動作距離を吸入弁 5 より短くする。

【0059】

これにより、吐出弁 6 の閉じ遅れ（吐出工程から吸入工程に移行する時）による高圧燃料の加圧室内への逆流を最低限をおさえることができ、加圧室内のキャピテーションの発生を抑制することができる。

40

【0060】

次に、第 5 図、第 6 図、第 7 図により、加圧室を形成するための、他の圧接法について説明する。

【0061】

第 5 図は、第 1 図の吐出弁部の拡大図、第 6 図、第 7 図（a）、（b）は、第 5 図のその他の実施例である。

【0062】

吐出弁 6 をボール弁とし、このボール弁に嵌合するボールホルダ 63 を有し、ボールホルダ 63 の外周部に円筒部を形成し、吐出弁ホルダ 62 の内径側に摺動可能にしている。

【0063】

50

これにより、ボール弁開口時にボールがボールホルダ 6 3 に保持されるため、ボールの振れが抑制でき、燃料流れを安定化することがきる。従って、流れのみだれによって発生するキャビテーションを防止することができる。

【 0 0 6 4 】

また、ボールホルダ 6 3 の外径をボール弁径より大きくし、第 5 図の P - P 断面に示すように、円筒部の外径の一部に切りかき部を形成する。なお、本実施例では、3ヶ所設けてあるが、数を制限するものではない。

【 0 0 6 5 】

これにより、弁機構部に適切な燃料通路を形成できるため、圧力損失による燃圧低下によって発生するキャビテーションを防止することができる。

本構造は、吐出弁に限定するものではないが、吐出弁に採用することによって、円錐弁を用いた際に対して、安価な手法にて、高圧配管の油密の確保をはかることができる。

【 0 0 6 6 】

第 5 図では、前述のように、ポンプ本体 1 に吐出弁シート 6 0 を圧接させて加圧室を形成するとともに、吐出弁シート 6 0 の外周側にガスケット 6 1 を設けることにより、燃料室 1 1 b を形成している。吐出弁シート 6 0 とガスケット 6 1 は、吐出弁ホルダ 6 2 をねじ締結することによって、本体 1 に圧接されている。従って、加圧室 1 2 を形成するための本体 1 との圧接部 2 ヶ所としている。

これにより、加圧室側の第 1 の圧接部からわずかな燃料もれがあっても、ポンプ外部に燃料もれを引き起こすことを防止することができる。

【 0 0 6 7 】

更に、ガスケット 6 1 を吐出弁シート 6 0 及び本体 1 より軟硬度とすることにより、ポンプ外部への燃料もれを確実に防止することができる。

【 0 0 6 8 】

また、第 2 の圧接部は、加圧室内の圧力変動及び燃料流を直接受けないため、ガスケット 6 1 に軟質材を用いても、加圧室で発生する燃料キャビテーションを受けることなく、確実なシール性をもつことができる。

【 0 0 6 9 】

第 5 図では、吐出弁シート 6 0 と本体 1 の間にプロテクタ 6 1 a を配し、その外側に、軟質材のガスケット 6 1 を吐出弁シート 6 0 と吐出弁ホルダ 6 2 の両方に圧接させること

【 0 0 7 0 】

これにより、吐出弁 6 の下流の吐出室 1 1 a から燃料室 1 1 b への燃料流入を確実にシールすることができるため、加圧室側の第 1 の圧接部からわずかな燃料もれがあっても、吐出燃料の加圧室への逆流を防止できるため、ポンプの吐出効率を向上することができる。

【 0 0 7 1 】

第 6 図は、過度な燃料キャビテーションが起きない場合の実施例であり、吐出弁シート 6 0 と吐出弁 6 2 と本体 1 の間に、一枚のガスケット 6 1 を圧接している。ガスケット 6 1 の両側表面には、みぞ部 1 1 c があり、これで圧接面を 2 分割して、みぞ部が燃料室（又は、空間部）となっている。

【 0 0 7 2 】

これにより、みぞ部 1 1 c にて加圧室からの圧力伝播が緩和され、ガスケット 6 1 の外側シール面の侵食を防止することができる。

【 0 0 7 3 】

本実施例では、みぞ部はガスケット面に設けられているが、反対側の面（本体面等）に設けてもよい。

【 0 0 7 4 】

また、本実施例では、吐出弁シート部への実施例を示したが、他の圧接部に適用してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

次に、第 8 図 (a) , (b) により吸入弁 5 の構造について説明する。

【 0 0 7 6 】

第 8 図は、吸入弁 5 部の拡大図を示す。

【 0 0 7 7 】

第 8 図では、吸入弁 5 をカップ状の円筒部を有するフラット弁とし、円筒部の外周部を吸入弁ホルダ 5 0 の内径側に摺動可能に保持している。

【 0 0 7 8 】

これにより、フラット弁開口時に円筒部が保持されているため、弁体の振れが抑制でき、燃料流れを安定化することができる。従って、流れのみだれによって発生するキャビテーションを防止することができる。また、カップ部に閉弁用のスプリング 5 a を配置することができるため、省スペース化をはかることができる。

10

【 0 0 7 9 】

また、吸入弁ホルダ 5 0 の内径の一部に、第 8 図の Q - Q 断面に示すように、燃料通路を形成する切りかき部を設ける。なお、本実施例では、5ヶ所設けてあるが、数を制限するものではない。

【 0 0 8 0 】

これにより、弁体の円筒部の厚肉化を行うことなく、弁機構部に適切な燃料通路を形成できるため、圧力損失による燃圧低下によって発生するキャビテーションを防止することができるとともに、弁体の軽量化がはかれ、開閉弁の応答性を高めることができる。

20

【 0 0 8 1 】

本構造は、吸入弁に限定するものではないが、吸入弁に採用することによって、開弁時の高応答がはかれるため、吸入工程始まり時の開弁遅れによる加圧室内の圧力低下を抑えられるため、燃圧低下によって発生するキャビテーションを防止することができる。

【 0 0 8 2 】

また、吐出弁に採用した際は、開弁時の高応答がはかれるため、吐出工程始まり時の開弁遅れによる加圧室内のピーク圧力増加を抑えられることができる。

次に、第 9 図、第 1 0 図、第 1 1 図、第 1 2 図により、本発明による第二の実施例を説明する。

【 0 0 8 3 】

30

第 1 2 図は、第 1 図と同一断面を示した図で、図中の符号は第 1 図と同じである。第 9 図から第 1 1 図は、第 1 2 図のプランジャシール部の拡大図であり、プランジャシール形状に関するその他の実施例を示す。

【 0 0 8 4 】

第 1 2 図では、第 1 図、第 2 図に対し、燃料タンク 5 0 につながるリターンパイプ 4 0 , 連通孔 2 1 a を設けていない。また、プランジャシール 3 0 の図中上部に、リング式のシール 3 1 を追加し、複数のシールを設けている。

この構成により、プランジャシール 3 1 の内側部は、シリンダ開口部のみに連通した袋小路となる。

【 0 0 8 5 】

40

これにより、プランジャシール 3 1 の内側は、吸入側の圧力に保たれるため、燃料のガス化を防止でき、潤滑性をたもてるため、耐摩耗性向上がはかれる。また、吸入室 1 0 a の圧力がポンプ動作により脈動した際においても、圧力脈動は、プランジャ 2 とシリンダ 2 0 の摺動部すきま X 部にて減衰されるため、プランジャシール 3 1 まで伝達されることがない。従って、プランジャシール 3 1 の破損・摩耗を防止することができる。

【 0 0 8 6 】

また、プランジャシール室 3 0 a に潤滑油 (オイル , グリス等) を封入する。これにより、シール材の耐摩耗性向上がはかれるとともに、ポンプ内の燃料が直接プランジャシール 3 0 に触れないため、プランジャシール 3 0 からの燃料漏れを低減することができる。

50

【 0 0 8 7 】

なお、本実施例では、複数のブランジャシールを用いているが、第 1 図のようにブランジャシールをリップ式シール 3 0 のみとした場合においても有効である。すなわち、ブランジャシール 3 0 の内側部は、シリンダ開口部のみに連通した袋小路となる。

【 0 0 8 8 】

これにより、ブランジャシール 3 0 の内側は、吸入側の圧力に保たれるため、燃料のガス化を防止でき、潤滑性をたもてるため、耐摩耗性向上がはかれる。また、吸入室 1 0 a の圧力がポンプ動作により脈動した際においても、圧力脈動は、ブランジャ 2 とシリンダ 2 0 の摺動部すきま X 部にて減衰されるため、ブランジャシール 3 0 まで伝達されることがない。従って、ブランジャシール 3 0 の破損・摩耗を防止することができる。

10

【 0 0 8 9 】

また、ブランジャシール室 3 0 a に潤滑油（オイル，グリス等）を封入する。これにより、シール材の耐摩耗性向上がはかれるとともに、ポンプ内の燃料が直接ブランジャシール 3 0 に触れないため、ブランジャシール 3 0 からの燃料漏れを低減することができる。

【 0 0 9 0 】

また、本実施例のように、ブランジャシール 3 0 の図中上部に、リング式のシール 3 1 を追加することによって、直接燃料にふれるシール材の耐圧性を向上できるとともに、ポンプ外側部のシール材にかかる圧力を緩和することができ、シール性の信頼性向上をはかることができる。

20

【 0 0 9 1 】

また、ブランジャ摺動部に異なった形状の複数のシール材を設け、ポンプ外側方向のシール材をリップ形状とする。

【 0 0 9 2 】

リング式シール形状は、第 1 2 図の O リング、第 9 図の摺動側に樹脂リング 3 1 a を配した O リング、又は、第 1 0 図の X リング、第 1 1 図の K リングのような形状とする。

【 0 0 9 3 】

これにより、O・X・K のようなリング式シールは、リップ式より成形性がよいので、材料選択に自由度があるので、使用燃料（アルコール等）にあわせて、ゴム材質を選定することができる。

30

【 0 0 9 4 】

次に、第 1 3 図、第 1 4 図により、本発明による第三の実施例の構成を説明する。第 1 3 図は、ポンプ全体の垂直断面図、第 1 4 図は、第 1 3 図のポンプ内部拡大図を示す。

【 0 0 9 5 】

本実施例では、シリンダ 2 0 と本体 1 を別体とし、加圧室 1 2 は、ポンプ本体 1 にふれずに、吸入弁ホルダ 5 0，吐出弁シート 6 0，シリンダ 2 0 に円筒管材 5 f，6 f を圧接させて形成されている。なお、本実施例では、シリンダ 2 0 の加工性向上のため、シリンダ 2 0 の図中上部にプラグ 2 0 f を圧接させて加圧室を形成しているが、シリンダと一体構造としてもよい。

【 0 0 9 6 】

これにより、シリンダ 2 0 と吸入弁 5 または吐出弁 6 の位置が離れている際においても、この間を円筒管材 5 f，6 f でつなぐことにより、組立時に円筒管を変形させて固定することによって、寸法ばらつきを吸収することができる。従って、加圧室 1 2 の壁面に本体 1 を用いない場合においても、吸入弁 5 または吐出弁 6 の配置に自由度がとれるため、ポンプ全体の小型化をはかることができる。

40

【 0 0 9 7 】

また、組立時に、円筒管材の圧接部にて寸法ばらつきを吸収することができる。

【 0 0 9 8 】

更に、円筒管材を鍔付き形状にして、圧接部の一方を平面接触、もう一方を円筒面接触とすることにより、X，Y 方向の 2 方向成分の寸法ばらつきを吸収することができる。

50

【0099】

上記構成により、本体1をアルミのような軟質材を用いた際でも、キャビテーション壊食防止をはかることができる。

【0100】

また、本体1とシリンダ20に線膨張係数の大きく違う材料を用いた場合においても、温度変化によるシリンダの摺動穴の変形からおこるプランジャ2のステックを防止できる。

【0101】

また、熱伝導率の高い材料を本体1に用いた場合においても、ソレノイド200の焼損・プランジャ2の焼付きを防止することができる。

10

【0102】

従って、本体1のアルミ化により、切削性の向上による低コスト化、軽量化をはかった信頼性の高いポンプを提供できる。

【0103】

以下、本発明の実施態様とその作用効果を説明する。

【0104】

また、第1の圧接部と第2の圧接部の材質を分け、加圧室側を硬質材、外側を軟質材とすることにより、第1の圧接部がキャビテーションで破損することを防止するとともに、第2の圧接部のシール性を向上することができる。

【0105】

20

また、好ましくは、第2の圧接部材の硬度をハウジングより軟硬度にすることにより、ハウジング側のシール面の変形が低減され、分解再組する際、圧接部材のみ交換しても、良好なシール性を保つことができる。

【0106】

また、加圧室と低压室を同一部材で形成し、加圧室と低压室の隔離壁の強度を加圧室の最弱部にする。

【0107】

これより、なんらかの故障で加圧室の圧力が異常に上昇した際、この最弱部が破損し、高压燃料が低压室に開放されるので、燃料の外部漏れを防止することができる。

【0108】

30

または、ハウジングと別材のシリンダを固定するシリンダホルダを有し、ハウジング側のシリンダ固定部Aとシリンダホルダ側のシリンダ固定部Bの間にシリンダホルダと前記ハウジングの係合部Cを設ける。

【0109】

これにより、ハウジングにアルミ材、シリンダに鋼材のような線膨張係数の違う材料を組み合わせた場合、アルミ側の膨張長さがシリンダ側により小さいため、高温時に、膨張係数の大きいアルミ側の膨張長さをシリンダ側の膨張長さと同等にできる。従って、シリンダとハウジングの接触面にすきまが発生したり、圧接力の低下によるシール性の低下が発生したりすることがない。

【0110】

40

また、好ましくは、シリンダホルダの内径側にシリンダの外径を嵌合させ、この嵌合部とシリンダホルダとハウジングの係合部をシリンダ軸線上で異なった位置にする。

【0111】

これにより、シリンダホルダとシリンダの同軸を保ちつつ、シリンダホルダが、ハウジングの膨張で内径方向に変形してシリンダを締め付けることを防止することができる。従って、シリンダ内部のプランジャ摺動部すきまを適正に保つことができ、プランジャの焼きつき等を防止できる。

【0112】

また、好ましくは、シリンダホルダにプランジャの摺動部をシールするシール部材を係合させる。

50

【0113】

これにより、シリンダとシール材を同軸に保持することができ、プランジャ摺動部のシール性を良好に保つことができる。

【0114】

また、好ましくは、シリンダホルダとハウジングの係合部Cは、シリンダと嵌合部Dよりシリンダホルダの開口端側に設ける。

【0115】

これにより、シリンダホルダの係合部Cの剛性が嵌合部Dより低くなるため、ハウジングの膨張による内径方向の変形が嵌合部Dに到達しにくくなる。従って、シリンダ内部のプランジャ摺動部すきまを適正に保つことができ、プランジャの焼きつき等を防止できる。

10

【0116】

また、好ましくは、シリンダホルダの外周部にねじ部を設けてハウジングに係合させる。

【0117】

これにより、安価な方法にて確実にシリンダを固定することができ、また、シリンダホルダにハウジングより熱伝導率の少ない材料を用いることにより、ハウジングの熱がシリンダに伝達しにくくなり、プランジャの焼きつきを防止することができる。

【0118】

また、好ましくは、ねじ部に樹脂コーティングする。

20

【0119】

これにより、ハウジングからの伝熱を更に少なくできる。

【0120】

または、シリンダの外周部に環状の燃料室を形成し、この燃料室を低圧室に連通させる。

【0121】

これにより、ハウジングからシリンダへの伝熱を低減するとともに、シリンダを燃料にて冷却することができる。

【0122】

または、プランジャ摺動部にシール材を設け、シール材の内側部につながるシリンダとプランジャの摺動部の一部に低圧燃料室につながる燃料溜りを設ける。この際、シール材の内側部は、シリンダ開口部のみに連通した袋小路とする。

30

【0123】

これにより、シール材の内側は、吸入側の圧力に保たれるため、燃料のガス化を防止でき、潤滑性をたもてるため、耐摩耗性向上がはかれる。また、低圧燃料室の圧力がポンプ動作により脈動した際においても、圧力脈動は、プランジャとシリンダの摺動部すきま部にて減衰されるため、シール材内側部まで伝達されることがない。従って、シール材の破損・摩耗を防止することができる。

【0124】

また、プランジャ摺動部にシール材を設け、シール材の内側部につながるシリンダとプランジャの摺動部の一部に低圧燃料室につながる燃料溜りを設け、この燃料溜り部からシリンダのシール材側開口部までの距離を、プランジャの往復摺動長さより短くする。

40

【0125】

これにより、上死点時に燃料溜り部にて燃料ぬれしたプランジャ部が、下死点時にシリンダ開口部を通過するため、開口部での油膜が確保でき潤滑性が向上し、摩耗低減をはかることができる。

【0126】

または、プランジャ摺動部にシール材を設け、シール材のポンプ内側を燃料タンク等のほぼ大気圧となる部屋に連通させ、この連通路の一部に絞り部を設ける。

【0127】

50

これにより、シール材にかかる圧力を低減するとともに、シール材部から大気圧室側に流れる燃料量を規制し、シール材部を燃料で満たすことによって、シール材及びシリンダ開口部の耐摩耗性向上をはかることができる。特に、シール材が連通通路より上部にある際は、効果的である。

【 0 1 2 8 】

または、プランジャ摺動部のシール材を設け、このシール材のポンプ内側に潤滑油（オイル，グリス等）を封入する。

【 0 1 2 9 】

これにより、シール材の耐摩耗性向上がはかれるとともに、ポンプ内の燃料が直接シールに触れないため、シール部からの燃料漏れを低減することができる。

10

または、吸入弁の開閉時期を制御するアクチュエータの発熱部（ソレノイドのコイル部等）外周に環状の燃料室を形成し、この燃料室を低圧室に連通させる。

【 0 1 3 0 】

これにより、アクチュエータを燃料にて冷却することができる。

【 0 1 3 1 】

また、好ましくは、アクチュエータを固定するアクチュエータホルダを設け、アクチュエータホルダの外周部にねじ部を設けてハウジングに係合させる。

【 0 1 3 2 】

これにより、ハウジングからアクチュエータへの伝熱を低減するとともに、安価な方法にて確実にシリンダを固定することができる。また、アクチュエータホルダにハウジングより熱伝導率の少ない材料を用いることにより、ハウジングの熱がアクチュエータに伝達しにくくなり、アクチュエータの焼損を防止することができる。

20

【 0 1 3 3 】

また、好ましくは、ねじ部に樹脂コーティングする。

【 0 1 3 4 】

これにより、ハウジングからの伝熱を更に少なくできる。

【 0 1 3 5 】

または、吸入弁の開閉時期を制御するアクチュエータの駆動電源をOFF時に徐々に低減させる。

【 0 1 3 6 】

30

これにより、OFF時の衝突力を低減し、衝突部の摩耗・破損防止をはかることができる。

【 0 1 3 7 】

また、好ましくは、アクチュエータの駆動部と吸入弁を別体にし、アクチュエータ駆動部の動作距離を吸入弁の動作距離より小さくする。

【 0 1 3 8 】

これにより、アクチュエータの動作時間（OFF時の応答性）が遅い場合においても、吸入弁を加圧室の圧力変化時（吐出工程から吸入工程に移行する時）に開弁させることができる。

【 0 1 3 9 】

40

また、アクチュエータの動作距離を小さくして衝突力を低減できるとともに、吸入弁の開口面積を十分に確保することができる。

【 0 1 4 0 】

これらによって、吸入弁での通路抵抗が低減されるため、吸入工程時の加圧室内圧力低下を防止でき、キャピテーションの発生を抑制することができる。

または、吐出弁の動作距離を吸入弁以下とする。

【 0 1 4 1 】

これにより、吐出弁の閉じ遅れ（吐出工程から吸入工程に移行する時）による高圧燃料の加圧室内への逆流を最低限におさえることができ、加圧室内のキャピテーションの発生を抑制することができる。

50

【0142】

または、吸入弁と吐出弁のすくなくとも一方は、ボール弁とし、このボール弁に嵌合する円筒部材を有し、円筒部材の外周部を円筒部保持部材内径側に摺動可能にする。

【0143】

これにより、ボール弁開口時にボールが円筒部材に保持されるため、ボールの振れが抑制でき、燃料流れを安定化することができる。従って、流れのみだれによって発生するキャビテーションを防止することができる。

【0144】

また、好ましくは、円筒部材の外径をボール弁径より大きくし、円筒部材の外径の一部に切りかき部を形成する。

【0145】

これにより、弁機構部に適切な燃料通路を形成できるため、圧力損失による燃圧低下によって発生するキャビテーションを防止することができる。

【0146】

また、好ましくは、吐出弁に採用することによって、安価な手法にて、高圧配管の油密の確保をはかることができる。

【0147】

また、吸入弁と吐出弁のすくなくとも一方は、カップ状の円筒部を有するフラット弁とし、円筒部の外周部を円筒部保持部材内径側に摺動可能に保持する。

【0148】

これにより、フラット弁開口時に円筒部が保持されるため、弁体の振れが抑制でき、燃料流れを安定化することができる。従って、流れのみだれによって発生するキャビテーションを防止することができる。また、カップ部に閉弁用のスプリングを配置することができるため、省スペース化をはかることができる。

また、好ましくは、円筒部保持材の内径の一部に燃料通路を形成する切りかき部を設ける。

【0149】

これにより、弁体の厚肉化を行うことなく、弁機構部に適切な燃料通路を形成できるため、圧力損失による燃圧低下によって発生するキャビテーションを防止することができる。とともに、弁体の軽量化がはかれ、開閉弁の応答性を高めることができる。

【0150】

また、好ましくは、吸入弁に採用することによって、開弁時の高応答がはかれるため、吸入工程始まり時の開弁遅れによる加圧室内の圧力低下を抑えられるため、燃圧低下によって発生するキャビテーションを防止することができる。

【0151】

または、シリンダとハウジングを別体とし、加圧室の一部に円筒管材を用いる。

【0152】

これにより、シリンダ材と吸入弁または吐出弁の位置が離れている際においても、この間を円筒管材でつなぐことにより、組立時に円筒管を変形させて固定することによって、寸法ばらつきを吸収することができる。従って、加圧室の壁面にハウジングを用いない場合においても、吸入弁または吐出弁の配置に自由度がとれるため、ポンプ全体の小型化をはかることができる。

【0153】

また、好ましくは、円筒管材を圧接により保持する。

【0154】

これにより、組立時に、圧接部にて寸法ばらつきを吸収することができる。

【0155】

また、好ましくは、圧接部の一方を平面接触、もう一方を円筒面接触とすることにより、X、Y方向の2方向成分の寸法ばらつきを吸収することができる。

【0156】

10

20

30

40

50

上記構成により、ハウジングをアルミのような軟質材を用いた際でも、キャビテーション壊食防止をはかることができる。

【0157】

また、ハウジングとシリンダに線膨張係数の大きく違う材料を用いた場合においても、温度変化によるシリンダの摺動穴の変形からおこるプランジャのステックを防止できる。

【0158】

また、熱伝導率の高い材料をハウジングに用いた場合においても、アクチュエータの焼損・プランジャの焼付きを防止することができる。

【0159】

従って、ハウジングのアルミ化により、切削性の向上による低コスト化、軽量化をはかった信頼性の高いポンプを提供できる。

10

【0160】

また、プランジャ摺動部に異なった形状の複数のシール材を設ける。

【0161】

また、好ましくは、ポンプ外側方向のシール材をリップ形状とする。

【0162】

更に、ポンプ内側方向のシール材は、Oリング（摺動側に樹脂リング等を配するものも含む）、又は、X・Kリングのような形状とする。

【0163】

これにより、ポンプ内側部の燃料室に触れるシール材の耐圧性を向上できるとともに、ポンプ外側部のシール材にかかる圧力を緩和することができ、シール性の信頼性向上をはかることができる。

20

【0164】

また、O・X・Kのようなリング式シールは、リップ式より成形性がよいため、材料選択に自由度がある。従って、使用燃料にあわせて、ゴム材質を選定することができる。

【0165】

本発明によれば、ポンプハウジングにアルミニウム合金のような軟質材を用いた際の問題点を解決し、信頼性が高く、かつ切削加工性の良好な高圧燃料ポンプを提供することができた。これによって高圧燃料供給ポンプの低コスト、軽量化が実現できた。

【0166】

30

本実施例によって解決せんとする課題は以下の通りである。

【0167】

従来の装置においては、シリンダの外周部全面がポンプハウジングで覆われているため、エンジンに接するポンプハウジングにアルミニウムのような熱伝導率の高い材料を用いた場合、シリンダにおけるプランジャの摺動熱が放散し難く、プランジャの焼き付きの発生率が高くなるという問題があった。

【0168】

いずれの従来技術にも高圧燃料の圧力脈動によるキャビテーションが加圧室のシール機構や吐出弁機構、吸入弁機構のシールに損傷を与える点について考慮されていない。

【0169】

40

実施例の目的は以下の通りである。

【0170】

具体的にはシール面の研削加工や、Oリング・ガスケット等のシール材を必要としないシール機構を提供する。

【0171】

また、加圧室内の圧力変動でシール材が破損しないシール機構を提供する。

【0172】

また、加圧室内の圧力変動燃料流動にて発生するキャビテーションが生じてもシール性能が低下し難いシール機構を提供する。

【0173】

50

また、ハウジングとシリンダに線膨張係数の違う材料（例えば、ハウジングにアルミ材、シリンダに鋼材）を用いた際にも、温度変化（例えば、高温時）によって、シリンダ固定部にすきまが生じたり、シール性の劣化や、シリンダのがたつきが発生しない高圧燃料供給ポンプを提供する。

【0174】

また、高温の下でも、燃料がガス化することなく、シール材及びシリンダとのプランジャ摺動部の潤滑性の悪化がなく、摩耗・焼きつきが発生し難くする。

【0175】

また、上述した従来の電子制御アクチュエータを有した装置においては、吸入弁とアクチュエータが一体になっているため、吸入時の吸入弁通路抵抗を減らすために必要なストローク量をアクチュエータ駆動部が動作するため、動作距離が大きくなり、動作ストロップ部が摩耗・破損する恐れがあった。

【0176】

また、これを防止するため、ストローク量を小さくすると、通路抵抗が大きくなり、吸入時の加圧室内圧力が低減し、燃料キャビテーションが発生し、加圧室形成部品が破損する恐れがあった。

【0177】

ポンプの加圧工程終了後の、吐出弁の閉弁遅れがなく、高圧燃料が加圧室内に逆流したり、燃料キャビテーションが発生することのない高圧燃料供給ポンプを提供する。

【0178】

また、シート部とガイド部の高精度加工をしないでもシール性が確保できる、高圧燃料供給ポンプを提供する。

【0179】

本実施例では上記いずれかの目的を達成するために、アルミニウム合金製のポンプハウジングに加圧室用の凹所を形成し、鉄系金属製のシリンダをこの凹所の開口部に圧接して凹所を封止し、かつして凹所を加圧室として画成した。

【0180】

また、他の実施例では、加圧室を画成するシール部の周囲を低圧室で包囲した。

【0181】

また、別の実施例ではアルミ合金製のポンプハウジングに形成された吐出ポート部にあって形方向に多重の高圧シール部を形成した。

【0182】

また、別の実施例ではポンプハウジングとシリンダとの当接部にフランジ付き筒状部材のフランジ部を挟み付け、筒状部を加圧室の内周壁に沿うように装着した。

【0183】

本実施例の実施の態様を列举すると以下の通りである。

【0184】

実施の態様 1

凹所を備えた第一部材、

当該第一部材に組み付けられ、前記凹所を加圧室として画成する第二部材、

当該第二部材によって往復可能に支承され、前記加圧室内に進退して燃料を加圧するプランジャ、

前記第一部材と第二部材との間に挟持される環状面と、当該環状面の内周側で前記プランジャの進退方向に沿って延びる筒状部とを有する薄板状の中間部材、

当該中間部材は前記第一部材の凹所に筒状部が圧入されており、その環状部が前記第一部材および第二部材と圧接してシール部を形成しており、

前記第一部材と第二部材とを前記中間部材の環状部に向かって相対的に押圧する押圧機構

を備えた高圧燃料供給ポンプ。

【0185】

10

20

30

40

50

実施の態様 2

凹所を備えた金属ハウジング、

当該金属ハウジングと組み付けられて前記凹所を加圧室として画成すると共に、

前記金属ハウジングより硬度が高い金属筒体、

当該金属筒体によって往復可能に支承され、前記加圧室に進退して燃料を加圧するプランジャ、

前記金属ハウジングと金属筒体との圧接部に挟持される環状面と、当該環状面の内周側で前記プランジャの進退方向に沿って延びる筒状部とを有する薄板状の中間部材、

当該中間部材は前記金属ハウジングの凹所に筒状部が圧入されており、前記環状部が前記金属ハウジングおよび前記金属筒体と圧接してシール部を形成しており、

前記金属ハウジングと前記金属筒体とを前記中間部材の環状部に向かって相対的に押圧する押圧機構を備えた高圧燃料供給ポンプ。

【0186】

実施の態様 3

実施の態様 1, 2 に記載の高圧燃料供給ポンプにおいて、前記中間部材を前記第二部材及び前記金属筒体より硬度の低い材料で形成した高圧燃料供給ポンプ。

【0187】

実施の態様 4

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、

前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、

前記ハウジングと他の部材を圧接させることにより前記加圧室を形成し、圧接部の外側に燃料室を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【0188】

実施の態様 5

実施の態様 4 のポンプにおいて、前記圧接部材を前記ハウジングの材質より高硬度の材質としたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【0189】

実施の態様 6

実施の態様 4 のポンプにおいて、前記圧接部材に 2 箇所以上の前記ハウジングとの圧接面を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【0190】

実施の態様 7

実施の態様 6 のポンプにおいて、前記 2 箇所の圧接面は、円筒面と平面であることを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【0191】

実施の態様 8

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、

前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、

前記ハウジングと他の部材を圧接させることにより前記加圧室を形成し、該圧接部（第 1 の圧接部）の前記加圧室外側に第 2 の圧接部を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【0192】

実施の態様 9

実施の態様 5 のポンプにおいて、

第 2 の圧接部材の硬度を第 1 の圧接部材より軟硬度としたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

10

20

30

40

50

【 0 1 9 3 】

実施の態様 1 0実施の態様 5 のポンプにおいて、第 2 の圧接部材の硬度を前記ハウジングより軟硬度としたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 1 9 4 】

実施の態様 1 1加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、前記ハウジングに前記低圧室を設け、該低圧室と前記加圧室の隔離壁の強度を加圧室の全壁のなかで最弱部としたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。実施の態様 1 2加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、前記ハウジングと他の部材を圧接させることにより前記加圧室を形成し、該圧接面の一部に空間部を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 1 9 5 】

実施の態様 1 3実施の態様 9 のポンプにおいて、前記圧接面は、前記空間部により 2 分割以上に分離させたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 1 9 6 】

実施の態様 1 4加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、前記シリンダを固定するシリンダホルダを有し、ハウジング側のシリンダ固定部 A と該シリンダホルダ側のシリンダ固定部 B の間に該シリンダホルダと前記ハウジングの係合部 C を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 1 9 7 】

実施の態様 1 5実施の態様 1 4 のポンプにおいて、前記係合部 C と前記シリンダ軸線上にて異なった部分に、前記シリンダホルダの内径と前記シリンダの外径が径方向に嵌合する嵌合部 D を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 1 9 8 】

実施の態様 1 6実施の態様 1 5 のポンプにおいて、前記シリンダホルダに、前記プランジャの摺動部をシールするシール部材を係合させたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 1 9 9 】

実施の態様 1 7加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、

前記シリンダを固定するシリンダホルダを有し、該シリンダホルダの内側に、前記シリンダとの嵌合部 B を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 0 0 】

実施の態様 1 8

実施の態様 1 7 のポンプにおいて、

前記嵌合部 B にて圧力の違う部屋を形成したことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 0 1 】

実施の態様 1 9

実施の態様 1 7 のポンプにおいて、

前記シリンダホルダを前記ハウジングと係合させ、該係合部 C は前記嵌合部 B よりシリンダホルダの開口端側に設けられたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

10

【 0 2 0 2 】

実施の態様 2 0

実施の態様 1 8 のポンプにおいて、

前記係合部 C と前記嵌合部 B の間に前記シリンダホルダと前記シリンダの径方向嵌合部 D を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 0 3 】

実施の態様 2 1

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、

20

前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、

前記シリンダを固定するシリンダホルダを有し、該シリンダホルダの外周部に前記ハウジングと係合するねじ部を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 0 4 】

実施の態様 2 2

実施の態様 2 1 のポンプにおいて、前記ねじ部を樹脂コーティングしたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 0 5 】

実施の態様 2 3

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、

30

前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、

前記シリンダの外周部に環状の燃料室を形成し、該燃料室を前記低圧室に連通させたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 0 6 】

実施の態様 2 4

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダを有したポンプにおいて、

40

前記プランジャの摺動部をシールするシール部材を配し、該シール材のポンプ内部側を、前記シリンダと前記プランジャの摺動すきま X を経由して前記低圧室に連通させた袋小路にしたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 0 7 】

実施の態様 2 5

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダを有したポンプにおいて、

前記プランジャの摺動部をシールするシール部材を配し、該シール材のポンプ内部側を

50

、前記シリンダと前記プランジャの摺動すきま X を經由して前記低圧室に連通させ、該摺動すきま X の長さをプランジャの往復摺動長さより短くしたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 0 8 】

実施の態様 2 6

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダを有したポンプにおいて、

前記プランジャの摺動部をシールするシール部材を配し、該シール材のポンプ内部側を略大気圧室に連通させ、該連通路の一部に絞り部を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

10

【 0 2 0 9 】

実施の態様 2 7

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダを有したポンプにおいて、

前記プランジャの摺動部をシールするシール部材を配し、該シール材のポンプ内部側に潤滑油溜り部を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 1 0 】

実施の態様 2 8

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダを有したポンプにおいて、

前記吸入弁の開閉時期を電子制御するアクチュエータを有し、該アクチュエータの外周部に環状の燃料室を形成し、該燃料室を前記低圧室に連通させたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

20

【 0 2 1 1 】

実施の態様 2 9

実施の態様 2 8 のポンプにおいて、

前記アクチュエータを固定するアクチュエータホルダを有し、該アクチュエータホルダの外周部に前記ハウジングと係合するねじ部を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

30

【 0 2 1 2 】

実施の態様 3 0

実施の態様 2 9 のポンプにおいて、

前記ねじ部を樹脂コーティングしたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 1 3 】

実施の態様 3 1

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の開閉時期を電子制御するアクチュエータを有したポンプにおいて、

40

該アクチュエータの駆動電流の O F F 時に徐々に減少するようにしたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 1 4 】

実施の態様 3 2

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の開閉時期を電子制御するアクチュエータを有したポンプにおいて、

該アクチュエータの駆動部と前記吸入弁を別体とし、前記アクチュエータ駆動部の動作距離が前記吸入弁の動作距離より小さくしたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

50

【 0 2 1 5 】

実施の態様 3 3

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁を有したポンプにおいて、

前記吐出弁の動作距離を前記吸入弁の動作距離を同等または、短く規制したことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 1 6 】

実施の態様 3 4

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁を有したポンプにおいて、

前記吸入弁と吐出弁の少なくとも一方は、ボール弁とし、該ボール弁に嵌合する円筒部材を有し、該円筒部材の外周部を円筒部保持部材内径側に摺動可能に保持したことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

10

【 0 2 1 7 】

実施の態様 3 5

実施の態様 3 4 のポンプにおいて、

前記円筒部材の外径の一部に燃料通路を形成する切りかき部を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 1 8 】

実施の態様 3 6

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁を有したポンプにおいて、

前記吸入弁と吐出弁の少なくとも一方は、カップ状の円筒部を有するフラット弁とし、該円筒部の外周部を円筒部保持部材内径側に摺動可能に保持したことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

20

【 0 2 1 9 】

実施の態様 3 7

実施の態様 3 3 のポンプにおいて、

前記円筒部保持部材の内径の一部に燃料通路を形成する切りかき部を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

30

【 0 2 2 0 】

実施の態様 3 8

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室を有し、

前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダと燃料通路の一部を形成するハウジングを別体にしたポンプにおいて、

前記加圧室の一部に円筒管材を用いたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 2 1 】

実施の態様 3 9

実施の態様 3 8 のポンプにおいて、

前記円筒管材は鍔付きであることを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

40

【 0 2 2 2 】

実施の態様 4 0

実施の態様 3 8 のポンプにおいて、

前記円筒管材は圧接にて保持されていることを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 2 3 】

実施の態様 4 1

実施の態様 4 0 のポンプにおいて、前記円筒管材の圧接部を円筒面と平面の 2 ヶ所としたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 2 4 】

50

実施の態様 4 2

加圧室内の燃料を圧送するプランジャ、該加圧室の入口に設けられた吸入弁、該加圧室の出口に設けられた吐出弁、該吸入弁の上流側に設けられた低圧室、前記プランジャを摺動可能に保持するシリンダを有したポンプにおいて、

前記プランジャの摺動部をシールする複数のシール部材を設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 2 5 】

実施の態様 4 3

実施の態様 4 2 のポンプにおいて、

前記複数のシール材は、異なった形状とし、一方は、リップ形状としたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

10

【 0 2 2 6 】

実施の態様 4 4

実施の態様 4 3 のポンプにおいて、

前記リップ形状のシール材を他方のシール材に対し、ポンプ外側方向に設けたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

【 0 2 2 7 】

実施の態様 4 5

実施の態様 4 4 のポンプにおいて、

前記ハウジングを軟質材としたことを特徴とする高圧燃料供給ポンプ。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 2 2 8 】

【図 1】第 1 図は本発明による一実施例の垂直断面図である。

【図 2】第 2 図は第 1 図の部分拡大断面図である。

【図 3】第 3 図は第 1 , 2 図に示す一実施例の部分分解斜視図である。

【図 4】第 4 図は本実施例を用いた燃料噴射システムの構成を示す図である。

【図 5】第 5 図 (a) , (b) は第一実施例の吐出弁ユニットの拡大図である。

【図 6】第 6 図は 5 吐出弁ユニットの他の実施例を示す図である。

【図 7】第 7 図 (a) , (b) は吐出弁ユニットの更に他の実施例を示す図である。

【図 8】第 8 図 (a) , (b) は吸入弁ユニットの第一の実施例を示す拡大断面図である

30

。

【図 9】第 9 図はプランジャシール部の別の実施例を示す図面である。

【図 10】第 10 図はプランジャシール部の更に別の実施例を示す図面である。

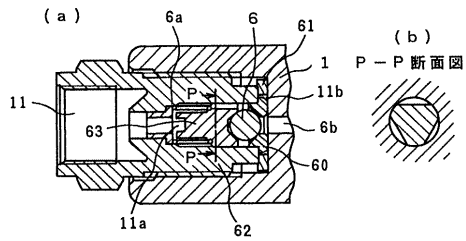
【図 11】第 11 図はプランジャシール部のまた更に別の実施例を示す図面である。

【図 12】第 12 図は高圧燃料供給ポンプの第 2 の実施例を示す縦断面図である。

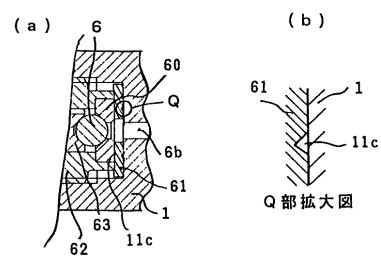
【図 13】第 13 図は高圧燃料供給ポンプの第 3 の実施例を示す縦断面図である。

【図 14】第 14 図は第 13 図の高圧燃料供給ポンプの部分拡大断面図である。

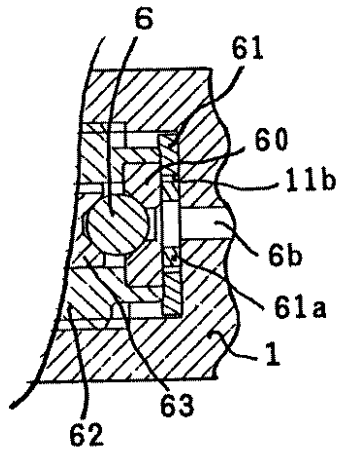
【図 5】



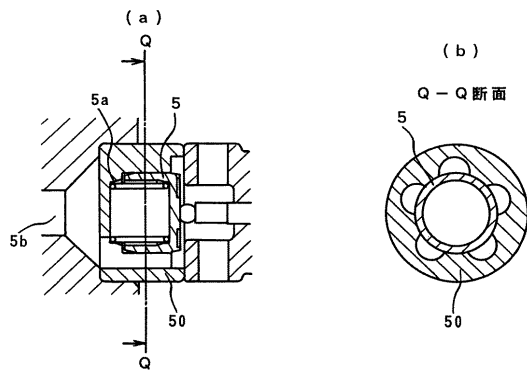
【図 7】



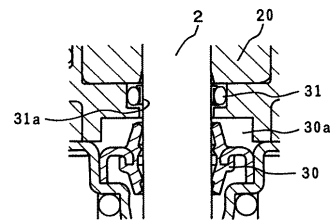
【図 6】



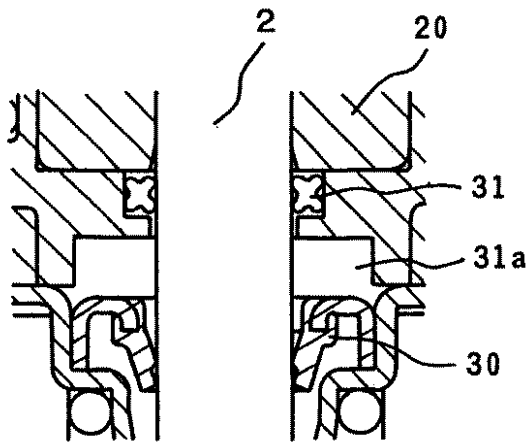
【図 8】



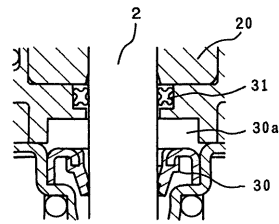
【図 9】



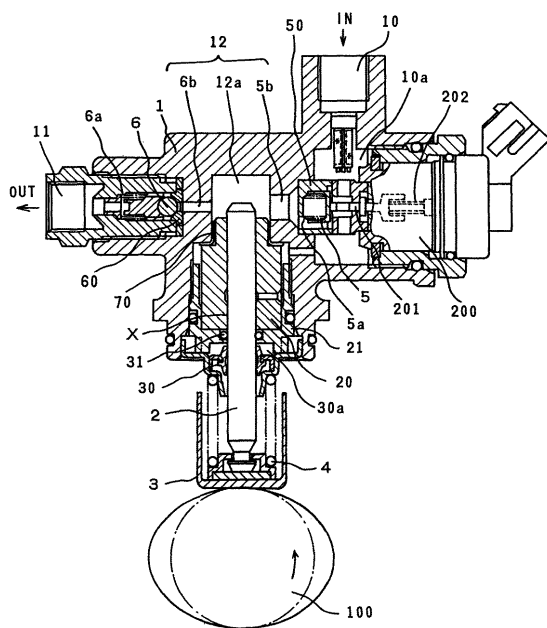
【図 10】



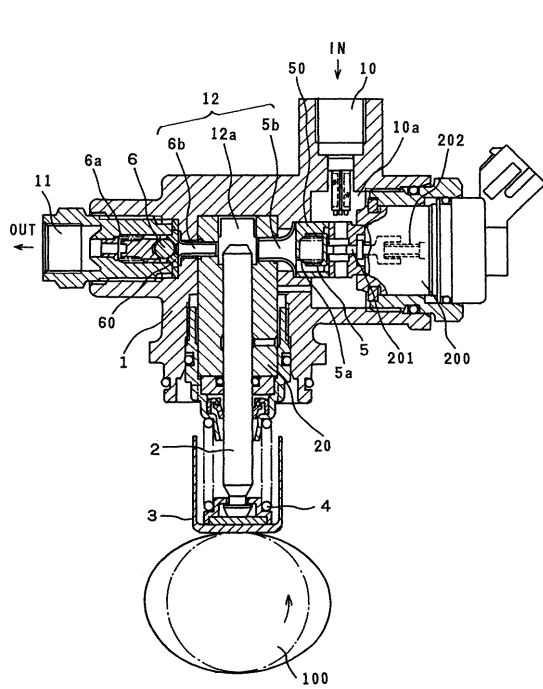
【図 11】



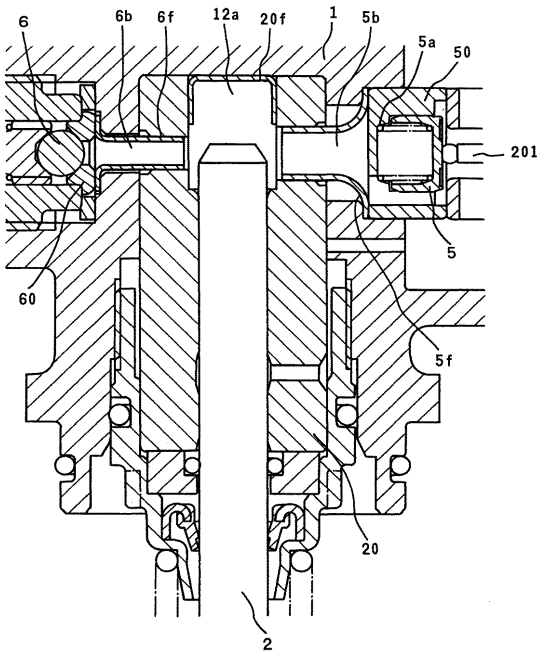
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 M 59/44 C

- (72)発明者 山田 裕之
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地
グループ内 株式会社日立製作所 自動車機器
- (72)発明者 小野瀬 亨
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地
グループ内 株式会社日立製作所 自動車機器
- (72)発明者 阿部 雅巳
茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地
グ内 株式会社日立カーエンジニアリン
- (72)発明者 小田倉 浩
茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地
グループ内 株式会社日立製作所 自動車機器

審査官 佐々木 芳枝

- (56)参考文献 国際公開第 0 0 / 0 4 7 8 8 8 (W O , A 1)
特開平 0 4 - 3 5 3 2 6 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 2 M 5 9 / 4 4
F 0 2 M 5 9 / 2 8