

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6327170号
(P6327170)

(45) 発行日 平成30年5月23日(2018.5.23)

(24) 登録日 平成30年4月27日(2018.4.27)

(51) Int.Cl.	F I
FO2M 59/44 (2006.01)	FO2M 59/44 V
FO2M 55/00 (2006.01)	FO2M 59/44 U
	FO2M 59/44 Z
	FO2M 55/00 B
	FO2M 55/00 Z

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-24892 (P2015-24892)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成27年2月12日 (2015.2.12)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2016-148268 (P2016-148268A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成28年8月18日 (2016.8.18)	(74) 代理人	100080045
審査請求日	平成29年6月19日 (2017.6.19)		弁理士 石黒 健二
		(74) 代理人	100124752
			弁理士 長谷 真司
		(74) 代理人	100155011
			弁理士 生田 直子
		(72) 発明者	田邊 隼希
			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	櫻田 正紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料タンク(1)から燃料を汲み上げるフィードポンプ(31)と、このフィードポンプ(31)から送出された燃料を加圧して高圧燃料として燃料分配手段(4、5)へ供給する高圧ポンプ(32)とを備え、

前記高圧ポンプ(32)が、軸方向に往復動するプランジャ(42)と、このプランジャ(42)を摺動可能に收容するシリンダ(43)と、吸入側(33a)が前記フィードポンプ(31)に結合され吐出側(33b)が前記燃料分配手段(4、5)に結合される加圧室(33)とを有している燃料供給装置(CR)において

前記シリンダ(43)は、前記プランジャ(42)が摺動する領域に配置される第1の燃料流路(34)、および、前記プランジャ(42)と前記シリンダ(43)との摺動ギャップ(G)に連絡するように配置される第2の燃料流路(35)を備えており、

前記第1の燃料流路(34)は、一端が前記燃料タンク(1)に結合され、他端が前記フィードポンプ(31)の吸入側(31a)に結合されることで、前記燃料タンク(1)

前記第1の燃料流路(34) 前記フィードポンプ(31) 前記加圧室(33)の経路で燃料タンク(1)から前記加圧室(33)に対して吸入燃料が供給される吸入燃料導入流路(X)を形成するとともに、

前記第2の燃料流路(35)は、前記燃料タンク(1)に結合されることで、前記加圧室(33) 前記摺動ギャップ(G) 前記第2の燃料流路(35) 前記燃料タンク(1)の経路で漏洩燃料が前記燃料タンク(1)へ回収される漏洩燃料回収流路(Y)を形

10

20

成しており、

前記吸入燃料導入流路（X）と前記漏洩燃料回収流路（Y）とが相互に独立していることを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃料供給装置において、

前記第 1 の燃料流路（34）と前記第 2 の燃料流路（35）とは、前記シリンダ（43）に対して軸方向に離隔して配置されていることを特徴とする燃料供給装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の燃料供給装置において、

前記第 1 の燃料流路（34）は、前記プランジャ（42）の全周囲を圍繞するように環状路として形成されていることを特徴とする燃料供給装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載の燃料供給装置において、

前記加圧室（33）からの余剰燃料が、前記フィードポンプ（31）の吸入側（31a）へ導入されることを特徴とする燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車等の車両に搭載される燃料供給装置、とりわけ、ディーゼルエンジン車用の燃料噴射システムとして知られているコモンレール式（蓄圧式）燃料供給装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

〔従来の技術〕

従来より、コモンレール式燃料供給装置は、ディーゼルエンジンの性能向上や排気中に含まれる煤・有害ガスの低減を図るのに好適なシステムとして、乗用車、バス、トラック等の各種のディーゼルエンジン車に搭載され賞用されている。

このコモンレール式燃料供給装置は、燃料タンクからフィードポンプによって汲み上げた燃料を高圧ポンプに導入し、この高圧ポンプから吐出される高圧燃料をコモンレール（蓄圧パイプ）内に蓄えるとともに、コモンレールに配設された分配供給用の複数個のインジェクタを介して、エンジンの各気筒の燃焼室内に適宜噴射供給するものであって、高圧燃料を生成する高圧ポンプが中枢機能を担っており、この高圧ポンプにフィードポンプが一体的に装着されて一般的には「サプライポンプ」と総称されている。

30

【0003】

ところで、近年、この種の装置に対し、より一層の性能向上を図るべく、コモンレールへ供給する燃料のますますの高圧化要求が高まっており、高圧燃料を生成する高圧ポンプに期待が寄せられている。

しかし、高圧ポンプは、円筒状のシリンダと、このシリンダ内を摺動する円柱状のプランジャとを有し、プランジャの往復動によって高圧燃料を生成する基本構成であるがために、吐出圧が高圧になるほど、シリンダとプランジャとの摩擦が激しくなり、焼付きの問題が顕著になるという命題を抱えている。

40

【0004】

なお、かかる焼付き問題に対処する方策として、高圧ポンプの加圧室への燃料流路を活用してシリンダを冷却するサプライポンプが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

当該サプライポンプは、フィードポンプと高圧ポンプの加圧室とを結ぶ吸入燃料流路の一部を冷却手段としてシリンダの周りに環状に配設するとともに、この環状流路を区画形成しているシリンダ壁面に凹凸状のフィン設けることで、吸入燃料およびフィンを冷却剤・放熱部材として利用し、シリンダとプランジャとの摩擦熱（摺動熱）を低減しようとするものである。

50

【0005】

〔従来技術の問題点〕

ところが、上述のごとき冷却手段では、更なる燃料の高圧化要求に応えることが困難であるとの危惧が指摘されている。

【0006】

本発明者は、その原因を究明すべく実験・研究を重ねたところ、次のような事象が阻害要因であることを突き止めるに至った。

【0007】

(1) 図4の機能的なシステム図に示すように、サプライポンプ3において、その主要機器である高圧ポンプ32の加圧室33とフィードポンプ31とを結ぶ燃料流路30Aには、本来の吸入燃料流路30aのほかに、余剰燃料回収流路30bおよび漏洩燃料回収流路30cが結合されている。つまり、余剰燃料回収流路30bとは、加圧室33からの余剰燃料をフィードポンプ31の吐出側(吸入燃料側)31bに戻す流路であり、漏洩燃料回収流路30cとは、加圧室33からプランジャ・シリンダ間の摺動ギャップ(クリアランス)を介して漏洩する燃料(以下、「リーク燃料」とも呼ぶ。)をフィードポンプ31の吐出側(吸入燃料側)31bへ戻す流路である。

なお、余剰燃料およびリーク燃料は、最終的にはドレン流路30Bを介して燃料タンク1に回収される。

(2) そして、漏洩燃料(リーク燃料)は加圧後の状態にあるため高圧・高温であり、余剰燃料は加圧前の状態にあるため低圧であるものの、加圧室33から戻されるために吸入燃料よりも若干温度が高くなっているという相関関係にあるが、高温のリーク燃料も摺動ギャップ(クリアランス)通過中に上記冷却手段によって適度に冷やされているものと考えられていた。

(3) ところが、コモンレール4への供給燃料圧として更なる高圧化が要求された場合、加圧室33からのリーク燃料自体の温度がより高温になるのに加え、高圧化に伴ってリーク量(漏洩量)も増加するため、リーク燃料が混入した吸入燃料全体の温度が高くなってしまい、そのため、当該吸入燃料を活用した上記冷却手段では所期の冷却効果を確保することが困難になることが判明した。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2008-88841号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、吸入燃料導入流路と漏洩燃料回収流路とを完全に分離することで、低温の吸入燃料を有効活用してシリンダとプランジャとの摩擦熱(摺動熱)を低減し、更なる燃料の高圧化要求に応えることができる燃料供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

〔請求項1の手段〕

請求項1に記載の燃料供給装置においては、軸方向に往復動するプランジャと、このプランジャを摺動可能に收容するシリンダと、吸入側がフィードポンプに結合され吐出側がコモンレールに結合される加圧室とを有する高圧ポンプを用いている。

そして、高圧ポンプのシリンダは2つの燃料流路を備えている。一方の燃料流路(第1の燃料流路)は、プランジャが摺動する領域に配置され、他方の燃料流路(第2の燃料流路)は、一端がプランジャとシリンダとの摺動ギャップに連絡するように配置される。

そして、第1の燃料流路は、一端を燃料タンクに結合するとともに、他端をフィードポンプの吸入側に結合することで、燃料タンク 第1の燃料流路 フィードポンプ 加圧室

10

20

30

40

50

の経路で、燃料タンクから加圧室に対して吸入燃料が供給される吸入燃料導入流路を形成するものであり、

第2の燃料流路は、他端を燃料タンクに結合することで、加圧室 摺動ギャップ 第2の燃料流路 燃料タンクの経路で、漏洩燃料（リーク燃料）が燃料タンクへ回収される漏洩燃料回収流路を形成するものであって、

前者の吸入燃料導入流路と後者の漏洩燃料回収流路とが相互に独立していることを特徴としている。

【0011】

上記構成によれば、吸入燃料には高温の漏洩燃料が混入することがなく、燃料タンクからフィードポンプを介して高圧ポンプの加圧室へ至るまでの吸入燃料を低温状態に維持することができるため、かかる低温の吸入燃料を有効活用して、シリンダとプランジャとの摺動熱を低減することができる。

10

また、第1の燃料流路による冷却流路は吸入燃料導入流路長を長くするため圧損要因となるが、当該冷却流路をフィードポンプの吸入側に設けているため、ポンプ効率を実質的に犠牲にすることがない。

したがって、吸入燃料側の効率を犠牲にすることなく、更なる燃料の高圧化要求に応えることができる燃料供給装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明を適用する燃料供給装置の代表的な一実施形態の説明に供するもので、コモンレール式燃料供給装置の全体構成を模式的に示す図である（実施例）。

20

【図2】上記燃料供給装置に適用した本発明装置の第1実施形態を機能的に分割して示すシステム図である（実施例1）。

【図3】上記本発明装置で用いる高圧ポンプの具体的な主要構造例を示す縦断面図である（実施例1）。

【図4】従来装置を機能的に分割して示すシステム図である（従来技術）。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面に示す実施例にしたがって詳細に説明する。

30

【実施例】

【0014】

本実施例では、燃料供給装置の代表例として、ディーゼル車用コモンレール式（蓄圧式）燃料供給装置への適用例を示している。

【0015】

〔実施例1〕

図1に示すように、コモンレール式燃料供給装置CRは、燃料タンク1から燃料フィルタ2を介して燃料を汲み上げ加圧するサプライポンプ3と、サプライポンプ3から吐出された高圧燃料が導入されるコモンレール4と、このコモンレール4の各燃料出口から高圧燃料が分配供給される複数個（図示例では6個）のインジェクタ5と、所望の燃料供給制御機能を発揮させるための総合司令塔をなす電子制御ユニット（以下、「ECU」と略称する。）6と、圧力センサ7および圧力リミットバルブ8等の付属構成要素を備え、コモンレール4の内部に蓄圧された高圧燃料を、各インジェクタ5を介してエンジンの各気筒毎の燃焼室内に噴射供給するように構成されている。

40

なお、コモンレール4と複数のインジェクタ5とで燃料分配手段が構成されている。

【0016】

サプライポンプ3は、フィードポンプ31と高圧ポンプ32とから構成される。

フィードポンプ31は、燃料タンク1からの燃料を高圧ポンプ32まで送出する低圧燃料ポンプであって、電動式、カム駆動式など種々の駆動形式のものが知られており、そのいずれのものでも採用することができる。

50

高圧ポンプ32は、高圧燃料を生成する要の機器であり、その具体的構造については図3を参照しながら後述する。

【0017】

なお、サプライポンプ3は、主なる高圧ポンプ32にフィードポンプ31を一体的に装着する形態になっているのが一般的であって、本実施例においても、そのような装着形態を採用しているが、図3では、説明の都合上、フィードポンプ31およびその装着構造を省略している。

【0018】

また、ECU6は、車両の運転状態に呼応するエンジン回転数、アクセル開度、冷却水温等の信号を受け、所望の燃料供給制御機能が発揮されるように、サプライポンプ3、インジェクタ5等の各構成機器に必要な指令信号を出す総司令塔であって、制御内容そのものは周知であるため、ここでは機能説明を省略するとともに信号線も簡略化して表示している。

【0019】

上記の構成の燃料供給装置CRにおいて、本発明は、サプライポンプ3、とりわけ、フィードポンプ31と高圧ポンプ32との燃料流路構成に特徴を有している。

【0020】

次に、本発明の特徴的な燃料流路構成について、まず、図2にしたがって機能面での特徴点を概説する。

サプライポンプ3としての中枢をなす高圧ポンプ32は、主要機能として、加圧室33、第1の燃料流路34および第2の燃料流路35を備えている。

そして、フィードポンプ31、および、高圧ポンプ32の加圧室33は、それぞれ吸入側31a、33aと吐出側31b、33bとを有しており、フィードポンプ31の吐出側31bと加圧室33の吸入側33aとが連結され、加圧室33の吐出側33bがコモンレール4に結合されている。

【0021】

また、高圧ポンプ32の第1の燃料流路34は、一端が(燃料フィルタ2を介して)燃料タンク1に結合され、他端がフィードポンプ31の吸入側31aに結合されている。

これにより、燃料タンク1(燃料フィルタ2)(高圧ポンプ32の)第1の燃料流路34フィードポンプ31(高圧ポンプ32の)加圧室33の経路で、燃料タンク1から高圧ポンプ32に対して吸入燃料が供給される吸入燃料導入流路Xが形成されている。

【0022】

また、高圧ポンプ32の第2の燃料流路35は、一端が燃料タンク1に結合され、他端が(高圧ポンプ32の)加圧室33から摺動ギャップ(後述する)を介してリークする漏洩燃料(リーク燃料)の流路36に結合されている。

これにより、高圧ポンプ32の加圧室33(摺動ギャップ)流路36(高圧ポンプ32の)第2の燃料流路35燃料タンク1の経路で、高圧の漏洩燃料が燃料タンク1へ回収される漏洩燃料回収流路Yが形成されている。

なお、この漏洩燃料回収流路Yには、図1に示すように、コモンレール4および各インジェクタ5からの高圧燃料戻し流路Zも結合される。

【0023】

かくして、吸入燃料導入流路Xと漏洩燃料回収流路Yとは、相互に独立している。

また、流路37は、高圧ポンプ32の加圧室33からの余剰燃料を戻すための燃料流路である。この流路37は、余剰燃料を吸入燃料導入流路X、とりわけ、フィードポンプ31の吸入側31aへ戻すことができるように、高圧ポンプ32の第1の燃料流路34の他端側とフィードポンプ31の吸入側31aとの間に結合されている

【0024】

次いで、上記燃料流路構成における構造面での特徴点について、高圧ポンプ32を中心にしながら図3にしたがって説明する。

10

20

30

40

50

高圧ポンプ32は、ポンプ駆動軸（カムシャフト）40を回転自在に支持し駆動機構全体を収納するポンプハウジング41と、軸方向に往復動するプランジャ42と、このプランジャ42を往復摺動可能に嵌挿支持するシリンダ43と、燃料を吸排する前述の加圧室33とを備えている。そして、円柱状のプランジャ42がシリンダ43のプランジャ摺動孔（シリンダ孔）内を往復移動することで、フィードポンプ31から送られてくる燃料を加圧室33内に吸入しその後加圧してコモンレール4側へ高圧燃料として圧送する基本構成である。

【0025】

なお、加圧室33に対する燃料の吸排構造（吸入側33aおよび吐出側33bの構成）は、模式的に図示しているが、例えば特許文献1に開示されているような周知の構造を採用しており、説明を省略する。また、加圧室33の吸入側33aは、フィードポンプ31の吐出側31bに結合されている（図示省略）。

10

【0026】

また、フィードポンプ31自体の具体的構造および高圧ポンプ32への装着構造についても、図示を省略しているが、当該フィードポンプ31として例えばカム駆動式のものを用いる場合には、特許文献1の図2に例示されているように、カムシャフト40から回転力を得て駆動されるフィードポンプ31がポンプハウジング41に一体的に組付けられる構造を採用することができる。

【0027】

ポンプハウジング41は、シリンダ取付孔41aを有しており、この取付孔41aに円筒状のシリンダ43がゴム製Oリング等のシール部材44を介して液密的に嵌装されている。

20

シリンダ43の外周面には、軸方向に離隔して、2つの環状溝45、46が並置されており、これらの環状溝45、46がシリンダ取付孔41aの内周面と協同して、それぞれ一条（1本）ずつの環状路で構成される第1および第2の燃料流路34、35を形成している。

【0028】

第1の燃料流路34（45）と第2の燃料流路35（46）とは、軸方向に離隔しているものの、いずれも、プランジャ42が摺動する領域に配置されており、プランジャ42の周囲を鉢巻き状に囲繞している。そして、第1の燃料流路34が、第2の燃料流路35に対してプランジャ42の上死点側（図示上方側）に位置している。

30

【0029】

ポンプハウジング41には、3つの燃料パイプ47、48、49と1つのオイルパイプ50が取付けられている。なお、オイルパイプ50は、カムシャフト40を含む駆動機構を収納するカム室51内に潤滑油を供給するためのオイル供給口である。

そして、3つの燃料パイプ47、48、49のうち、第1、第2の燃料パイプ47、48が、第1の燃料流路34に開口しており、残余の第3の燃料パイプ49が、第2の燃料流路35に開口している。

また、第1、第2の燃料パイプ47、48は、環状の第1燃料流路34に対し相互に略180°ずれた対向位置に配設されており、それぞれ第1燃料流路34の一端、他端を構成している。

40

【0030】

プランジャ42とシリンダ43との間にはプランジャ42の円滑な摺動を確保するために摺動ギャップ（クリアランス）Gが形成されており、この摺動ギャップGを第2の燃料流路35に連絡する流路36がシリンダ43に設けられている。

【0031】

しかして、第1の燃料パイプ47が、（燃料フィルタを介して）燃料タンク1に結合されるとともに、第2の燃料パイプ48が、フィードポンプ31の吸入側31aに結合される。これによって、燃料タンク1から高圧ポンプ32の加圧室33（吸入側33a）に至る吸入燃料導入流路Xが形成される。

50

また、第3の燃料パイプ49は、燃料タンク1に結合される。これによって、加圧室33から摺動ギャップGを介して燃料タンク1に至る漏洩燃料回収流路Yが形成される。

また、高圧ポンプ32の加圧室33からの余剰燃料を戻す流路37が、余剰燃料をフィードポンプ31の吸入側31aへ戻すことができるように、シリンダ43に適宜設けられるものである。

なお、高圧ポンプ32の加圧室33は、吐出側33bが燃料吐出バルブ60等を介してコモンレール4に結合される。

【0032】

次に、上述のごとき燃料流路構成を有する燃料供給装置CRの特徴的な作動について説明する。

燃料タンク1の燃料は、フィードポンプ31によって吸入燃料導入流路Xを経由しながら吸入燃料として高圧ポンプ32に送られる。高圧ポンプ32では、プランジャ42の吸入工程で加圧室33内に燃料を吸入し、プランジャ42の圧縮工程で加圧室33内の燃料を加圧・高圧化し、所定圧以上になると加圧室33から燃料吐出バルブ60等を介してコモンレール4へと供給される。

ここで、高圧ポンプ32は、軸方向に往復動するプランジャ42と、このプランジャ42を摺動可能に収容するシリンダ43とを有し、プランジャ42の往復動によって高圧燃料を生成する基本構成である関係上、高圧の吐出燃料が要求されればされるほど、プランジャ42とシリンダ43との摩擦が激しくなるため、かかる摩擦熱（摺動熱）が焼付き問題として懸念される。

【0033】

本実施例においては、吸入燃料導入流路Xの一部をなす第1の燃料流路34（45）が、シリンダ43に対して、プランジャ42が摺動する領域に配置され、かつ、プランジャ42の周囲を囲繞している。

そして、吸入燃料導入流路Xを流れる吸入燃料は、燃料タンク1から汲み上げられるものであり、そもそも低温であるため、第1の燃料流路34を通過する際に上記摺動熱を吸収し、焼付き問題を緩和することができる。

【0034】

一方、更なる燃料の高圧化要求に呼応して吐出燃料圧が高圧になると、加圧室33からプランジャ42とシリンダ43との摺動ギャップ（クリアランス）Gを介して矢印のごとくリークする漏洩燃料も、より高温・多量になる。

本実施例によれば、この高温の漏洩燃料は、流路36を介して第2の燃料流路35（46）に導入され、漏洩燃料回収流路Yを経由して燃料タンク1へ回収される。

ここで、第1の燃料流路34と第2の燃料流路35とは軸方向に離隔しており、かつ、吸入燃料導入流路Xと漏洩燃料回収流路Yとは相互に独立しているため、吸入燃料導入流路Xを通過する吸入燃料が、漏洩燃料回収流路Yを通過する漏洩燃料によって熱的な影響を直接受けることはない。

【0035】

〔実施例1の効果〕

本実施例の燃料供給装置CRは、上述のごとき機能を発揮するため、次のような効果を奏することができる。

（1）吸入燃料導入流路Xと漏洩燃料回収流路Yとは相互に独立しているため、吸入燃料には高温の漏洩燃料が混入することがない。したがって、燃料タンク1から高圧ポンプ32の加圧室33へ至るまでの吸入燃料導入流路Xには低温の吸入燃料を流通させることができ、この低温の吸入燃料を有効活用して、プランジャ42とシリンダ43との摺動熱を低減することができる。

【0036】

（2）特に、上記の吸入燃料導入流路Xおよび漏洩燃料回収流路Yにおいて、第1の燃料流路34（45）および第2の燃料流路35（46）をシリンダ43に設けているものの、当該両流路34、35を相互に（軸方向に）離隔させているため、漏洩燃料が吸入燃料

10

20

30

40

50

に与える熱的影響をより一層軽減することができる。

【0037】

(3) また、第1の燃料流路34は、冷却流路として追加することになるため、吸入燃料導入流路Xの有効流路長を実質的に長くすることになるが、当該第1の燃料流路34をフィードポンプ31の吸入側31aに設けているため、吐出側31bに設ける場合に比して、吸入燃料側のポンプ効率を実質的に犠牲にすることがない。

(4) また、余剰燃料もフィードポンプ31の吸入側31aに導入しているため、余剰燃料を吸入燃料として積極的に利用しても、吸入燃料側のポンプ効率を実質的に犠牲にすることがない。

【0038】

(5) したがって、吸入燃料側の効率を犠牲にすることなく、更なる燃料の高圧化要求に応えることができる燃料供給装置CRを提供することができる。

【0039】

〔変形例〕

以上本発明の一実施例について詳述してきたが、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々変形することが可能である。以下にいくつかの変形例を、その他の実施形態として例示することとする。

【0040】

(1) 上記実施例では、吸入燃料導入流路Xとしてシリンダ43に設ける第1の燃料流路34を1本の環状路で構成したが、複数本の環状路で構成したり、螺旋状の環状路で構成することもできる。かかる構成によれば、第1の燃料流路34による冷却流路の有効長を実質的に長くし、冷却効率を向上することができる。

【0041】

(2) また、第1の燃料流路34を区画形成する環状溝45の内壁面およびシリンダ取付孔41aの内周面に凹凸面を設けることにより、第1の燃料流路34による冷却流路の表面積を実質的に増大し、更に冷却効率を向上することができる。

【0042】

(3) また、第2の燃料流路35も、第1の燃料流路34と同様に環状路として構成したが、必ずしも環状路にしなくても良く、漏洩燃料のリーク量によっては流路36を第2の燃料流路に兼用すべく、この流路36を燃料パイプ49へ直結するようにしても良いことは勿論である。

【0043】

(4) また、以上の実施形態では、シリンダ43に設ける第1、第2の燃料流路34、35として、シリンダ43の外周面に環状溝45、46を掘設し、シリンダ取付孔41aの内周面を平面にして構成したが、シリンダ43の外周面を平面にし、シリンダ取付孔41aの内周面側に環状溝45、46を掘設するようにしても良い。

【0044】

(5) また、余剰燃料は、従来通り、フィードポンプ31の吐出側31bに導入するようにしても良い。

【0045】

(6) また、サプライポンプ3として、フィードポンプ31と高圧ポンプ32とが同じカム駆動形式で一体化されている例について説明したが、当該両ポンプの駆動形式が異なり、それぞれのポンプが離れて配置される場合においても、本発明を適用できることはいうまでもない。

【0046】

以上詳述してきた本発明の特徴点および特記すべき作用効果を、特許請求の範囲において従属項2～4に記載した各手段にしたがって要約列挙すれば、次の通りである。

【0047】

(特徴点1 = 請求項2の手段)

請求項1に記載の燃料供給装置において、

10

20

30

40

50

高圧ポンプ 3 2 のシリンダ 4 3 に設ける第 1 の燃料流路 3 4 と第 2 の燃料流路 3 5 とは、シリンダ 4 3 に対して軸方向に離隔して配置されていることを特徴としている（実施例 1、変形例（4）参照）。

上記手段によれば、吸入燃料導入流路 X をなす第 1 の燃料流路 3 4 と漏洩燃料回収流路 Y をなす第 2 の燃料流路 3 5 との熱的絶縁距離を大きくして、漏洩燃料が吸入燃料に与える熱的影響をより一層軽減することができる。

【0048】

（特徴点 2 = 請求項 3 の手段）

請求項 1 または請求項 2 に記載の燃料供給装置において、

吸入燃料導入流路 X としてシリンダ 4 3 に設ける第 1 の燃料流路 3 4 は、プランジャ 4 2 の全周囲を圍繞するように環状路として形成されていることを特徴としている（実施例 1、変形例（1）参照）。

10

上記手段によれば、冷却流路をなす第 1 の燃料流路 3 4 でプランジャ 4 2 の全周囲を取り囲むことになるため、プランジャ 4 2 とシリンダ 4 3 との摺動熱を吸入燃料で効率よく低減することができる。

【0049】

（特徴点 3 = 請求項 4 の手段）

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の燃料供給装置において、

高圧ポンプ 3 2 の加圧室 3 3 からの余剰燃料が、フィードポンプ 3 1 の吸入側 3 1 a へ導入されることを特徴としている（実施例 1 参照）。

20

上記手段によれば、余剰燃料もフィードポンプ 3 1 の吸入側 3 1 a に導入しているため、余剰燃料を吸入燃料として積極的に利用しても、吸入燃料側のポンプ効率を実質的に犠牲にすることがない。

【符号の説明】

【0050】

1 ... 燃料タンク、3 ... サプライポンプ、4 ... コモンレール、5 ... インジェクタ、3 1 ... フィードポンプ、3 1 a ... 吸入側、3 1 b ... 吐出側、3 2 ... 高圧ポンプ、3 3 ... 加圧室、3 3 a ... 吸入側、3 3 b ... 吐出側、3 4 ... 第 1 の燃料流路、3 5 ... 第 2 の燃料流路、4 2 ... プランジャ、4 3 ... シリンダ、C R ... コモンレール式燃料供給装置、G ... 摺動ギャップ、X ... 吸入燃料導入流路、Y ... 漏洩燃料回収流路。

30

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-117357(JP,A)
特開平04-353262(JP,A)
特開2003-003925(JP,A)
特表2011-513622(JP,A)
特開2003-301754(JP,A)
特開2011-231758(JP,A)
特開2011-163174(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 59/44
F02M 55/00