

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5211397号
(P5211397)

(45) 発行日 平成25年6月12日 (2013. 6. 12)

(24) 登録日 平成25年3月8日 (2013. 3. 8)

(51) Int. Cl.

F I

FO1N 3/36 (2006.01)

FO1N 3/36

B

FO2M 37/08 (2006.01)

FO2M 37/08

A

FO1N 3/36

R

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2009-66332 (P2009-66332)
 (22) 出願日 平成21年3月18日 (2009. 3. 18)
 (65) 公開番号 特開2010-216424 (P2010-216424A)
 (43) 公開日 平成22年9月30日 (2010. 9. 30)
 審査請求日 平成23年12月16日 (2011. 12. 16)

(73) 特許権者 000001236
 株式会社小松製作所
 東京都港区赤坂二丁目3番6号
 (74) 代理人 100071054
 弁理士 木村 高久
 (74) 代理人 100106068
 弁理士 小幡 義之
 (72) 発明者 加藤 隆志
 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小
 松製作所 小山工場内
 (72) 発明者 上野 哲朗
 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小
 松製作所 小山工場内

審査官 二之湯 正俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの燃料供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料ポンプを介してエンジンのシリンダ内に燃料を供給するシリンダ内燃料供給路と、燃
 料をエンジンの排気管内に供給する排気管内燃料供給路とが備えられたエンジンの燃料供
 給装置であって、

前記燃料ポンプとは別に設けられ、シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃
 料供給とを兼用する兼用ポンプと、

兼用ポンプの吐出口とシリンダ内燃料供給路とを連通するエア抜き用燃料供給路と、

兼用ポンプの吐出口と排気管とを連通する排気管内燃料供給路と、

エア抜き用燃料供給路上に設けられた絞りと、

排気管内燃料供給路上に設けられ、排気管内燃料供給路を開閉する第1の開閉弁と、

シリンダ内燃料供給路のエア抜きを指令する信号が発生した場合に、兼用ポンプを作動
 させ、第1の開閉弁を閉状態にして、兼用ポンプから燃料を、エア抜き用燃料供給路上の
 絞りを介してシリンダ内燃料供給路に供給するとともに、

排気管内への燃料供給を指令する信号が発生した場合に、兼用ポンプを作動させ、第1
 の開閉弁を開状態にして、兼用ポンプから燃料を、排気管内燃料供給路を介して、排気管
 へ供給する制御手段と

が備えられたことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項 2】

兼用ポンプの吸込み口に連通する吸込み用燃料供給路が設けられ、

10

20

エア抜き用燃料供給路または兼用ポンプまたは吸込み用燃料供給路のいずれかに、エア抜き用燃料供給路から兼用ポンプを介して吸込み用燃料供給路に向う燃料の流れを阻止するチェック弁または開閉弁が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 3】

絞りは、可変絞りであること

を特徴とする請求項 1 または 2 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 4】

シリンダ内燃料供給路のうち燃料ポンプの吸込み口側の供給路と、兼用ポンプの吸込み口とを連通する第 1 の吸込み用燃料供給路と、

10

シリンダ内燃料供給路のうち燃料ポンプの吐出口側の供給路と、兼用ポンプの吸込み口とを連通する第 2 の吸込み用燃料供給路と、

第 1 の吸込み用燃料供給路上に設けられ、第 1 の吸込み用燃料供給路を開閉する第 1 の吸込み用開閉弁と、

第 2 の吸込み用燃料供給路上に設けられ、第 2 の吸込み用燃料供給路を開閉する第 2 の吸込み用開閉弁と、

シリンダ内燃料供給路のエア抜きを指令する信号が発生した場合に、第 1 の吸込み用開閉弁を開状態にし、第 2 の吸込み用開閉弁を閉状態にして、前記燃料ポンプの吸込み口側から第 1 の吸込み用燃料供給路を介して燃料を、兼用ポンプの吸込み口に吸込めせるとともに、

20

排気管内への燃料供給を指令する信号が発生した場合に、第 2 の吸込み用開閉弁を開状態にし、第 1 の吸込み用開閉弁を閉状態にして、前記燃料ポンプの吐出口側から第 2 の吸込み用燃料供給路を介して燃料を兼用ポンプの吸込み口に吸込めせる制御手段とが備えられたことを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 5】

シリンダ内燃料供給路のうち燃料ポンプの吸込み口側の供給路と、兼用ポンプの吸込み口とを連通する第 1 の吸込み用燃料供給路と、

シリンダ内燃料供給路のうち燃料ポンプの吐出口側の供給路と、兼用ポンプの吸込み口とを連通する第 2 の吸込み用燃料供給路と、

第 1 の吸込み用燃料供給路上に設けられ、燃料ポンプの吸込み口側から兼用ポンプの吸込み口への流れのみを許容する第 1 のチェック弁と、

30

第 2 の吸込み用燃料供給路上に設けられ、燃料ポンプの吐出口側から兼用ポンプの吸込み口への流れのみを許容する第 2 のチェック弁と

が備えられたことを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 6】

第 1 の吸込み開閉弁、第 2 の吸込み開閉弁は、電気信号によって開閉されること

を特徴とする請求項 4 記載のエンジンの燃料供給装置。

【請求項 7】

シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃料供給とを兼用する兼用ポンプと、

エア抜き時には、燃料を燃料ポンプの吸込み口側から第 1 の吸込み用燃料供給路を介して兼用ポンプに吸い込ませるようにし、

40

排気管への燃料供給時には、燃料を燃料ポンプの吐出口側から第 2 の吸込み用燃料供給路を介して兼用ポンプに吸い込ませるようにする手段と

が備えられたことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【請求項 8】

シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃料供給とを兼用する兼用ポンプと、

エア抜き時には、兼用ポンプから排気管内への燃料供給を阻止しつつ、兼用ポンプからシリンダ内燃料供給路への燃料の供給を行わせ、

排気管への燃料供給時には、兼用ポンプからシリンダ内燃料供給路への燃料の供給を抑制しつつ、兼用ポンプから排気管内への燃料供給を行わせる手段と

50

が備えられたことを特徴とするエンジンの燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの燃料供給装置に関し、特に、シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃料供給とを行うエンジンの燃料供給装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

(従来の実施技術)

図10(a)、(b)はそれぞれ、従来のエンジンの燃料供給装置100の構成を例示している。

10

【0003】

図10(a)は、フィードポンプ1を介してエンジン2のシリンダ内に燃料を供給するシリンダ内燃料供給装置110を示す。一方、図10(b)は、燃料をエンジン2の排気管4に供給するHC(ハイドロカーボン)ドージング装置120を示す。

【0004】

図10(a)に示すシリンダ内燃料供給装置110では、燃料タンク5内の燃料が、供給路10a、プレフィルタ6、供給路10bを介して、フィードポンプ1によって吸い込まれる。フィードポンプ1は、燃料を所定燃圧、たとえば3~5kgf/cm²程度まで昇圧して供給路10cに吐出する。フィードポンプ1によって昇圧された燃料は、供給路10c、メインフィルタ7、供給路10dを介してサブライポンプ8に吸い込まれる。サブライポンプ8は、燃料を更に所定燃圧、たとえば1000~1600kgf/cm²程度まで昇圧して供給路10eに吐出する。サブライポンプ8によって昇圧された燃料は、供給路10eを経由して図示しないコモンレール、インジェクタを介してエンジン2のシリンダ内に供給される。エンジン2のシリンダには、高圧の燃料が噴射されて、エンジン2が稼動する。なお、サブライポンプ8で燃料がオーバーフローした場合には、オーバーフローした燃料がオーバーフロー用燃料排出路11を介して燃料タンク5に排出される。

20

【0005】

いわゆる「ガス欠」時、つまりエンジン2の稼動中に、燃料タンク5内の燃料が不足して、エンジン2に燃料が供給されない状態となったとき、あるいはプレフィルタ6またはメインフィルタ7を交換したときなどのときには、シリンダ内燃料供給路10にエア(空気)が混入することがある。シリンダ内燃料供給路10にエアが混入すると、シリンダ内燃料供給路10からエアが抜け切るまでの長時間、シリンダ内燃料供給路10を流れる燃料の燃圧が、適切な値まで上昇せず、エンジン2が不調になったり、エンジン始動そのものが困難となる。このために、燃料フィルタ交換の度に定期的に、たとえばエンジン2が500時間稼動する毎に、あるいはガス欠時に、プライミングポンプ9を作動させて、エア抜きを行ない、しかる後にエンジン2を稼動させる必要がある。

30

【0006】

スイッチ12がオンされると、リレー13が付勢されて、プライミングポンプ9が作動する。エア抜きは、エンジン2が稼働しない状態で行う必要があるため、エンジン2が非稼働中に、プライミングポンプ9が作動する。

40

【0007】

プライミングポンプ9が作動すると、燃料タンク5内の燃料が、供給路10a、プレフィルタ6、供給路10b、吸込み用燃料供給路30を介して、プライミングポンプ9の吸い込み口9bに吸込まれる。プライミングポンプ9は、燃料をエア抜き用に適した所定燃圧、たとえば3~5kgf/cm²程度まで昇圧して吐出口9aからエア抜き用燃料供給路31に吐出する。プライミングポンプ9によって昇圧された燃料は、エア抜き用燃料供給路31を介してメインフィルタ7に圧送され、サブライポンプ8を通過しオーバーフロー用燃料排出路11を介して燃料タンク5に排出される。またプライミングポンプ9によって昇圧された燃料は、エア抜き用燃料供給路31を介してメインフィルタ7に圧送され、エア

50

抜き用燃料排出路 3 2 を介して燃料タンク 5 に排出される。これによりシリンダ内燃料供給路 1 0 内からエアが抜かれる。

【 0 0 0 8 】

つぎに図 1 0 (b) に示す H C ドージング装置 1 2 0 について説明する。

【 0 0 0 9 】

近年のエンジン 2 の排気ガス規制の強化に伴い、排気管 4 内には、排気ガス後処理装置としてのディーゼル パティキュレート フィルタ 1 4 が設けられている。ディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 では、エンジン 2 の排気ガス中の粒子状物質 (P M : パーティキュレートマター) が捕集され、大気への P M の拡散が抑制される。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、粒子状物質 P M を長期にわたりディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 によって捕集していくと、排気管 4 内で圧力損失が増加して、排気ガスの排出が困難になったり、フィルタの目詰まりが生じ、ディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 の機能が低下していく。このため定期的に、たとえばエンジン 2 が数十時間稼働する毎に、ディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 に堆積した粒子状物質 P M を除去してディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 の機能を再生させる必要がある。かかるディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 の再生方式には、種々の方式があるが、その 1 つの方式に、「 H C ドージング」方式がある。

【 0 0 1 1 】

すなわち、ディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 に堆積されている粒子状物質 P M を除去するには、排気ガスの温度を高くして、フィルタに詰まった粒子状物質 P M 中のすすを燃焼させればよいことがわかっている。そのために、排気管 4 のうちディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 の前段に、酸化触媒 1 5 を配置して、酸化触媒 1 5 に燃料を噴射して、燃料中の H C (ハイドロ カーボン) と酸化触媒 1 5 を酸化反応させて熱を発生させ排気ガスの温度を上昇させるものである。

【 0 0 1 2 】

H C ドージング装置 1 2 0 は、ディーゼルパティキュレートフィルタ 1 4 の再生のために、排気管 4 内に燃料を供給するために設けられている。

【 0 0 1 3 】

コントローラ 5 0 は、センサ 5 1 の検出信号に基づいて、排気ガス後処理装置を再生する時期 (以下、単に再生時期という) になったことを判断し、その判断時点で、排気管 4 内への燃料供給を指令する信号を、 H C ドージング用ポンプ 1 6、各弁 1 7、1 9 に加える。これにより H C ドージング用ポンプ 1 6 が作動するとともに、各弁 1 7、1 9 が開弁する。排気管 4 への燃料の供給は、エンジン 2 が稼働して排気ガスが排出されている状態で行う必要があるため、エンジン 2 が稼働中に、 H C ドージング用ポンプ 1 6 が作動する。

【 0 0 1 4 】

H C ドージング用ポンプ 1 6 が作動すると、燃料タンク 5 内の燃料が吸込み用燃料供給路 4 1 を介して H C ドージング用ポンプ 1 6 の吸込み口 1 6 b に吸い込まれる。

【 0 0 1 5 】

H C ドージング用ポンプ 1 6 は、燃料を排気管内への供給に適した所定燃圧、たとえば 7 ~ 1 0 k g f / c m 2 程度まで昇圧して吐出口 1 6 a から供給路 2 0 a に吐出する。 H C ドージング用ポンプ 1 6 により昇圧された燃料は、供給路 2 0 a、第 1 の開閉弁 1 7、流量制御弁 1 9、供給路 2 0 b、ノズル 2 1 を介して排気管 4 内に噴射、供給される。

【 0 0 1 6 】

(特許文献にみられる従来技術)

フィードポンプとは別に、エア抜き専用のポンプを設けて、このポンプを作動させて、ディーゼルエンジンの燃料系統のエア抜きを行うという発明は、下記特許文献 1 に記載されている。

【 0 0 1 7 】

また、上述の H C ドージング装置に関する発明は、下記特許文献 2、3 に記載されてい

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 1 8 】

また、上述の H C ドージング装置と同じく、燃料を排気管に供給する技術として、下記特許文献 4 にみられるものがある。この特許文献 4 には、排気管に、排気ガス中の N O x を除去する触媒を設け、この触媒による N O x の除去率を高めるために、触媒の還元剤としての軽油燃料を高圧の状態で排気管内に噴射して供給するという発明が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 9 】

【特許文献 1】特開平 2 - 2 5 6 8 6 9 号公報

10

【特許文献 2】特公平 5 - 3 4 4 8 6 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 0 - 1 9 3 8 2 4 号公報

【特許文献 4】特開平 8 - 6 8 3 1 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 0 】

上述したように H C ドージング装置 1 2 0 は、シリンダ内燃料供給装置 1 1 0 と独立して設けられており、H C ドージング用ポンプ 1 6 は、シリンダ内燃料供給装置 1 1 0 に用いられる各種ポンプ 1、8、9 とは別に専用のものを用意する必要がある。

【 0 0 2 1 】

20

本発明は、こうした実状に鑑みてなされたものであり、H C ドージングポンプ等の排気管内燃料供給用のポンプを、シリンダ内燃料供給装置 1 1 0 に用いられるポンプと兼用することで、装置コストを低減することを解決課題とするものである。

【 0 0 2 2 】

さらに本発明は、ポンプを兼用するシステムを構築するにあたり、極力簡易な構成として、装置コストを一層低減させることを解決課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 3 】

第 1 発明は、燃料ポンプを介してエンジンのシリンダ内に燃料を供給するシリンダ内燃料供給路と、燃料をエンジンの排気管内に供給する排気管内燃料供給路とが備えられたエンジンの燃料供給装置であって、

30

前記燃料ポンプとは別に設けられ、シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃料供給とを兼用する兼用ポンプと、

兼用ポンプの吐出口とシリンダ内燃料供給路とを連通するエア抜き用燃料供給路と、

兼用ポンプの吐出口と排気管とを連通する排気管内燃料供給路と、

エア抜き用燃料供給路上に設けられた絞りと、

排気管内燃料供給路上に設けられ、排気管内燃料供給路を開閉する第 1 の開閉弁と、

シリンダ内燃料供給路のエア抜きを指令する信号が発生した場合に、兼用ポンプを作動させ、第 1 の開閉弁を閉状態にして、兼用ポンプから燃料を、エア抜き用燃料供給路上の絞りを介してシリンダ内燃料供給路に供給するとともに、

40

排気管内への燃料供給を指令する信号が発生した場合に、兼用ポンプを作動させ、第 1 の開閉弁を開状態にして、兼用ポンプから燃料を、排気管内燃料供給路を介して、排気管へ供給する制御手段と

が備えられたことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

第 2 発明は、第 1 発明において、

兼用ポンプの吸込み口に連通する吸込み用燃料供給路が設けられ、

エア抜き用燃料供給路または兼用ポンプまたは吸込み用燃料供給路のいずれかに、エア抜き用燃料供給路から兼用ポンプを介して吸込み用燃料供給路に向う燃料の流れを阻止する

50

チェック弁または開閉弁が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

第 3 発明は、第 1 発明または第 2 発明において、
絞りは、可変絞りであること
を特徴とする。

【 0 0 2 6 】

第 4 発明は、第 1 発明において、
シリンダ内燃料供給路のうち燃料ポンプの吸込み口側の供給路と、兼用ポンプの吸込み口とを連通する第 1 の吸込み用燃料供給路と、
シリンダ内燃料供給路のうち燃料ポンプの吐出口側の供給路と、兼用ポンプの吸込み口とを連通する第 2 の吸込み用燃料供給路と、
第 1 の吸込み用燃料供給路上に設けられ、第 1 の吸込み用燃料供給路を開閉する第 1 の吸込み用開閉弁と、
第 2 の吸込み用燃料供給路上に設けられ、第 2 の吸込み用燃料供給路を開閉する第 2 の吸込み用開閉弁と、
シリンダ内燃料供給路のエア抜きを指令する信号が発生した場合に、第 1 の吸込み用開閉弁を開状態にし、第 2 の吸込み用開閉弁を閉状態にして、前記燃料ポンプの吸込み口側から第 1 の吸込み用燃料供給路を介して燃料を、兼用ポンプの吸込み口に吸込ませるとともに、
排気管内への燃料供給を指令する信号が発生した場合に、第 2 の吸込み用開閉弁を開状態にし、第 1 の吸込み用開閉弁を閉状態にして、前記燃料ポンプの吐出口側から第 2 の吸込み用燃料供給路を介して燃料を兼用ポンプの吸込み口に吸込ませる制御手段と
が備えられたことを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

第 5 発明は、第 1 発明において、
シリンダ内燃料供給路のうち燃料ポンプの吸込み口側の供給路と、兼用ポンプの吸込み口とを連通する第 1 の吸込み用燃料供給路と、
シリンダ内燃料供給路のうち燃料ポンプの吐出口側の供給路と、兼用ポンプの吸込み口とを連通する第 2 の吸込み用燃料供給路と、
第 1 の吸込み用燃料供給路上に設けられ、燃料ポンプの吸込み口側から兼用ポンプの吸込み口への流れのみを許容する第 1 のチェック弁と、
第 2 の吸込み用燃料供給路上に設けられ、燃料ポンプの吐出口側から兼用ポンプの吸込み口への流れのみを許容する第 2 のチェック弁と
が備えられたことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

第 6 発明は、第 4 発明において、
第 1 の吸込み開閉弁、第 2 の吸込み開閉弁は、電気信号によって開閉されること
を特徴とする。

第 7 発明は、

シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃料供給とを兼用する兼用ポンプと、
エア抜き時には、燃料を燃料ポンプの吸込み口側から第 1 の吸込み用燃料供給路を介して兼用ポンプに吸い込ませるようにし、
排気管への燃料供給時には、燃料を燃料ポンプの吐出口側から第 2 の吸込み用燃料供給路を介して兼用ポンプに吸い込ませるようにする手段と
が備えられたエンジンの燃料供給装置であることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

第 8 発明は、
シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃料供給とを兼用する兼用ポンプと、
エア抜き時には、兼用ポンプから排気管内への燃料供給を阻止しつつ、兼用ポンプからシリンダ内燃料供給路への燃料の供給を行わせ、

排気管への燃料供給時には、兼用ポンプからシリンダ内燃料供給路への燃料の供給を抑制しつつ、兼用ポンプから排気管内への燃料供給を行わせる手段と
が備えられたエンジンの燃料供給装置であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0030】

第1発明では、エンジンの燃料供給装置100には、燃料ポンプ（フィードポンプ）1を介してエンジン2のシリンダ内に燃料を供給するシリンダ内燃料供給路10と、燃料をエンジン2の排気管4内に供給する排気管内燃料供給路20とが備えられている。

【0031】

兼用ポンプ60は、燃料ポンプ1とは別に設けられ、シリンダ内燃料供給路10のエア抜きと排気管4内への燃料供給とを兼用している。

10

【0032】

兼用ポンプ60の吐出口60aとシリンダ内燃料供給路10は、エア抜き用燃料供給路70によって連通されている。

【0033】

兼用ポンプ60の吐出口60aと排気管4は、排気管内燃料供給路20によって連通されている。

【0034】

エア抜き用燃料供給路70上には、絞り171が設けられている。

【0035】

20

排気管内燃料供給路20上には、第1の開閉弁17が設けられており、第1の開閉弁17は、排気管内燃料供給路20を開閉する。

【0036】

制御手段50は、シリンダ内燃料供給路10のエア抜きを指令する信号が発生すると、兼用ポンプ60を作動させ、第1の開閉弁17を閉状態にして、兼用ポンプ60から燃料を、エア抜き用燃料供給路70上の絞り171を介してシリンダ内燃料供給路10に供給する。また、制御手段50は、排気管4内への燃料供給を指令する信号が発生すると、兼用ポンプ60を作動させ、第1の開閉弁17を開状態にして、兼用ポンプ60から燃料を、排気管内燃料供給路20を介して、排気管4へ供給する。

【0037】

30

第1発明によれば、兼用ポンプ60を用いて、シリンダ内燃料供給路10のエア抜きと、排気管4内への燃料供給とを行うことができるので、装置コストを低減することができる。

【0038】

また、絞り171を介してシリンダ内燃料供給路10に燃料を供給するようにしたので、ポンプを兼用するシステムを簡易な構成とすることができ、装置コストを一層低減することができる。

【0039】

また、排気管4内への燃料供給開始時などのときに、排気管内燃料供給路20のうち兼用ポンプ60の吐出口60aと第1の開閉弁17とを連通する供給路20a内の燃圧が高まるような場合であっても、供給路20a内の燃料が絞り171を経由してシリンダ内燃料供給路10に流れ込むため、供給路20a内の燃圧の高まりを抑制できる。これにより兼用ポンプ60の耐久性を向上させることができる。

40

【0040】

第2発明では、兼用ポンプ60の吸込み口60bに連通する吸込み用燃料供給路30が設けられる。そして、エア抜き用燃料供給路70または兼用ポンプ60または吸込み用燃料供給路30のいずれかに、チェック弁172（または開閉弁）が設けられる。チェック弁172（または開閉弁）によりエア抜き用燃料供給路70から兼用ポンプ60を介して吸込み用燃料供給路30に向う燃料の流れが阻止される。これにより、エンジン2が稼動中に、燃料がエア抜き用燃料供給路70上の絞り171を通過して、兼用ポンプ60、吸

50

込み用燃料供給路 30 を経由して、シリンダ内燃料供給路 10 に還流することを防止することができる。

【0041】

第3発明では、絞り 171 は、可変絞りであることを特徴とする。

【0042】

第4発明では、シリンダ内燃料供給路 10 のうち燃料ポンプ（フィードポンプ）1 の吸込み口 1b 側の供給路 10b と、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b は、第1の吸込み用燃料供給路 80 によって連通されている。

【0043】

シリンダ内燃料供給路 10 のうち燃料ポンプ 1 の吐出口 1a 側の供給路 10c と、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b は、第2の吸込み用燃料供給路 81 によって連通されている。

10

【0044】

第1の吸込み用燃料供給路 80 上には、第1の吸込み用燃料供給路 80 を開閉する第1の吸込み用開閉弁 82 が設けられている。

【0045】

第2の吸込み用燃料供給路 81 上には、第2の吸込み用燃料供給路 81 を開閉する第2の吸込み用開閉弁 83 が設けられている。

【0046】

制御手段 50 は、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きを指令する信号が発生すると、第1の吸込み用開閉弁 82 を開状態にし、第2の吸込み用開閉弁 83 を閉状態にして、燃料ポンプ 1 の吸込み口 1b 側から第1の吸込み用燃料供給路 80 を介して燃料を、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b に吸込ませる。また、制御手段 50 は、排気管 4 内への燃料供給を指令する信号が発生した場合に、第2の吸込み用開閉弁 83 を開状態にし、第1の吸込み用開閉弁 82 を閉状態にして、燃料ポンプ 1 の吐出口 1a 側から第2の吸込み用燃料供給路 81 を介して燃料を兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b に吸込ませる。

20

【0047】

第4発明によれば、排気管 4 内への燃料供給を行うときには、燃料ポンプ 1 の吐出口 1a 側から燃料が兼用ポンプ 60 に吸込まれて、燃料が排気管 4 内への燃料供給に適した燃圧まで昇圧する。

30

【0048】

排気管 4 内への燃料供給時は、エンジン 2 が稼動しており燃料ポンプ（フィードポンプ）1 が作動している。兼用ポンプ 60 は、燃料ポンプ 1 によって既に所定圧（3～5 kgf/cm²程度）まで昇圧された燃料を更に、排気管 4 内への燃料供給に適した燃圧（7～10 kgf/cm²程度）まで昇圧すればよいので、燃圧が上がっていない燃料を昇圧する場合と比べて、兼用ポンプ 60 の昇圧能力は低くて済む。

【0049】

一方、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きは、主としてエンジン 2 の非稼動時に行われる。第2発明によれば、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きを行うときには、燃料ポンプ 1 の吸込み口 1b 側から燃料タンク 5 内の燃料を兼用ポンプ 60 に吸込むようにしているため、エンジン 2 が非稼動で燃料ポンプ 1 が作動していないときでも、燃料ポンプ 1 の吸込み口 1b 側の燃料タンク 5 から燃料を良好に吸込むことができる。ただし、燃料タンク 5 内の燃料（大気圧）を、兼用ポンプ 60 で昇圧したときの燃圧（4 kgf/cm²程度）は、燃料ポンプ 1 の作動により既に所定圧（3～5 kgf/cm²程度）まで昇圧された燃料を更に昇圧させたときの燃圧（7～9 kgf/cm²程度）よりも低くなるが、元々、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きは、排気管 4 内への燃料供給時よりも低い燃圧でよいので、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きを、十分に行うことができる。

40

【0050】

第4発明によれば、兼用ポンプ 60 の昇圧能力を低く抑えることができ、兼用ポンプ 60 を小型化することができる。

50

【 0 0 5 1 】

第 4 発明における第 1 の吸込み開閉弁 8 2、第 2 の吸込み開閉弁 8 3 を第 1 のチェック弁、第 2 のチェック弁で構成して同様の作用効果を奏効させることができる。チェック弁で構成した場合には、弁に作用する燃圧によって弁が自動的に開閉作動するため、第 4 発明における弁の開閉制御は不要となる（第 5 発明）。

【 0 0 5 2 】

第 6 発明では、第 4 発明における第 1 の吸込み開閉弁 8 2、第 2 の吸込み開閉弁 8 3 は、電気信号によって開閉される。

【 0 0 5 3 】

第 7 発明は、第 4 発明、第 5 発明の上位概念の発明である。

10

【 0 0 5 4 】

第 8 発明は、第 1 発明の上位概念の発明である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 5 】

【図 1】図 1 (a) は、実施例のエンジンの燃料供給装置の構成図で、エンジンが非稼動の場合にエア抜きが行なわれるときの動作を説明する図であり、図 1 (b) は、流量制御弁の機能をノズルの組み込んだ場合の構成図である。

【図 2】図 2 は、図 1 の装置において、エンジンが稼動中にエア抜きも H C ドージングも行われないうちの動作を説明する図である。

【図 3】図 3 は、図 1 の装置において、エンジンが稼動中に H C ドージングが行われるときの動作を説明する図である。

20

【図 4】図 4 は、図 1 に示す絞りを可変絞りで構成したときの構成図である。

【図 5】図 5 は、図 1 とは異なる実施例のエンジンの燃料供給装置の構成図で、エンジンが非稼動の場合にエア抜きが行なわれるときの動作を説明する図である。

【図 6】図 6 は、図 5 の装置において、エンジンが稼動中にエア抜きも H C ドージングも行われないうちの動作を説明する図である。

【図 7】図 7 は、図 5 の装置において、エンジンが稼動中に H C ドージングが行われるときの動作を説明する図である。

【図 8】図 8 は、図 5 に示す第 1 の吸込み用開閉弁、第 2 の吸込み用開閉弁を電気指令信号が与えられることで動作する弁で構成したときの構成図である。

30

【図 9】図 9 (a) は、コントローラの機能ブロック図である。また、図 9 (b)、(c) は、図 1、図 2、図 3 に示す実施例の動作を説明するフローチャートであり、図 9 (b) は、スイッチの操作に伴う処理を、また図 9 (c) は、コントローラで行われる処理を示した図である。

【図 10】図 10 (a)、(b) は、従来技術の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 5 6 】

以下、図面を参照して本発明に係るエンジンの燃料供給装置の実施の形態について説明する。

【 0 0 5 7 】

40

図 1 (a) は、実施例のエンジンの燃料供給装置 1 0 0 の構成図を示している。

【 0 0 5 8 】

同図 1 (a) に示すように、実施例のエンジンの燃料供給装置 1 0 0 は、フィードポンプ 1 を介してエンジン 2 のシリンダ内に燃料を供給するシリンダ内燃料供給路 1 0 と、燃料をエンジン 2 の排気管 4 に供給する排気管内燃料供給路 2 0 を含んで構成されている。なお、フィードポンプ 1 は、たとえばトロコイドポンプが用いられる。

【 0 0 5 9 】

シリンダ内燃料供給路 1 0 は、燃料タンク 5 とエンジン 2 のシリンダ内とを連通している。シリンダ内燃料供給路 1 0 には、燃料タンク 5、プレフィルタ 6、フィードポンプ 1、メインフィルタ 7、サブライポンプ 8、エンジン 2 が配置されている。エンジン 2 は、

50

ディーゼルエンジンである。

【 0 0 6 0 】

フィードポンプ 1、サプライポンプ 8 は、燃料ポンプを構成する。プレフィルタ 6 は、水セパレータを含む燃料フィルタであり、燃料に混入した水を分離して捕集するとともに、燃料に混入したゴミを捕集するために設けられている。メインフィルタ 7 は、燃料フィルタであり、燃料に混入したゴミを捕集するために設けられている。

【 0 0 6 1 】

シリンダ内燃料供給路 1 0 は、各供給路 1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d、1 0 e からなる。燃料タンク 5 とプレフィルタ 6 は、供給路 1 0 a によって連通され、プレフィルタ 6 とフィードポンプ 1 は、供給路 1 0 b によって連通され、フィードポンプ 1 とメインフィルタ 7 は、供給路 1 0 c によって連通され、メインフィルタ 7 とサプライポンプ 8 は、供給路 1 0 d によって連通され、サプライポンプ 8 とエンジン 2 は、供給路 1 0 e によって連通されている。サプライポンプ 8 と燃料タンク 5 は、オーバーフロー用燃料排出路 1 1 によって連通されている。オーバーフロー用燃料排出路 1 1 には、サプライポンプ 8 から燃料タンク 5 への燃料の流れのみを許容するチェック弁 2 8 が設けられている。

10

【 0 0 6 2 】

兼用ポンプ 6 0 は、フィードポンプ 1 とは別に設けられている。兼用ポンプ 6 0 は、シリンダ内燃料供給路 1 0 のエア抜きと排気管 4 内への燃料供給、つまり H C ドージングとを兼用している。

【 0 0 6 3 】

兼用ポンプ 6 0 は、電動ポンプで構成されている。スイッチ 1 2 とリレー 1 3 と兼用ポンプ 6 0 は、電氣的に接続されている。兼用ポンプ 6 0 は、リレー 1 3 が付勢されることにより作動する。シリンダ内燃料供給路 1 0 のエア抜きを指令するために、スイッチ 1 2 がオン操作されると、シリンダ内燃料供給路 1 0 のエア抜きを指令する信号が発生する。この信号は、リレー 1 3 に印加されてリレー 1 3 が付勢される。リレー 1 3 が付勢されることで兼用ポンプ 6 0 が作動する。

20

【 0 0 6 4 】

エア抜きは、吸込み用燃料供給路 3 0 と、エア抜き用燃料供給路 7 0 と、エア抜き用燃料排出路 3 2 と、オーバーフロー用燃料排出路 1 1 とを用いて行われる。

【 0 0 6 5 】

供給路 1 0 b と兼用ポンプ 6 0 の吸い込み口 6 0 b は、吸込み用燃料供給路 3 0 によって連通されている。ここで、プレフィルタ 6 の出口側の供給路 1 0 b から兼用ポンプ 6 0 に燃料を吸い込ませるようにしているのは、プレフィルタ 6 を通過した清浄度の高い燃料を兼用ポンプ 6 0 から吐出させるためである。

30

【 0 0 6 6 】

兼用ポンプ 6 0 の吐出口 6 0 a とシリンダ内燃料供給路 1 0 のメインフィルタ 7 は、エア抜き用燃料供給路 7 0 によって連通されている。エア抜き用燃料供給路 7 0 上には、絞り 1 7 1 が設けられている。図 1 では、絞り 1 7 1 は、固定絞りをを用いている。

【 0 0 6 7 】

絞り 1 7 1 は、開口面積は、つぎの点を考慮して定められのが好ましい。

40

【 0 0 6 8 】

a) 兼用ポンプ 6 0 からシリンダ内燃料供給路 1 0 側に向けてシリンダ内燃料供給路 1 0 内のエア抜きを行うに必要な量の燃料が供給されること
b) 兼用ポンプ 6 0 の耐久性を考慮すること。すなわち、排気管 4 内への燃料供給開始時などのときに、排気管内燃料供給路 2 0 のうち兼用ポンプ 6 0 の吐出口 6 0 a と第 1 の開閉弁 1 7 とを連通する供給路 2 0 a 内の燃圧が高まるような場合であっても、供給路 2 0 a 内の燃料が絞り 1 7 1 を経由してシリンダ内燃料供給路 1 0 に流れ込むことで、供給路 2 0 a 内の燃圧の高まりを抑制すること。

【 0 0 6 9 】

c) ノズル 2 1 の性能を考慮して、ノズル 2 1 に必要十分な圧の燃料を圧送できるように

50

すること。すなわち、排気管 4 内への燃料供給時に、絞り 171 を介してシリンダ内燃料供給路 10 側に多少の燃料が流れこみ、排気管内燃料供給路 20 内の燃圧が多少低くなるようなことがあったとしても、ノズル 21 に必要十分な圧を圧送して、燃料を良好に噴霧させて、霧化状態の燃料を排気管 4 に供給できるようにすること。

【0070】

なお、実施例では、エア抜き用燃料供給路 70 は、兼用ポンプ 60 の吐出口 60a とシリンダ内燃料供給路 10 のメインフィルタ 7 とを連通するものとしているが、エア抜き用燃料供給路 70 は、兼用ポンプ 60 の吐出口 60a とシリンダ内燃料供給路 10 の供給路 10c とを連通するものであってもよく、また、エア抜き用燃料供給路 70 は、兼用ポンプ 60 の吐出口 60a とシリンダ内燃料供給路 10 の供給路 10d とを連通するものであってもよい。

10

【0071】

メインフィルタ 7 と燃料タンク 5 は、エア抜き用燃料排出路 32 によって連通されている。エア抜き用燃料排出路 32 には、絞り 29 が設けられている。

【0072】

燃料タンク 5 内の燃料は、供給路 10a、プレフィルタ 6、供給路 10b を介して、フィードポンプ 1 に吸い込まれる。フィードポンプ 1 は、燃料を所定燃圧、たとえば 3 ~ 5 kgf/cm² 程度まで昇圧して供給路 10c に吐出する。フィードポンプ 1 によって昇圧された燃料は、供給路 10c、メインフィルタ 7、供給路 10d を介してサブライポンプ 8 に吸い込まれる。サブライポンプ 8 は、燃料を更に所定燃圧、たとえば 1000 ~ 1600 kgf/cm² 程度まで昇圧して供給路 10e に吐出する。サブライポンプ 8 によって昇圧された燃料は、供給路 10e を経由して図示しないコモンレール、インジェクタを介してエンジン 2 のシリンダ内に供給される。エンジン 2 のシリンダには、高圧の燃料が噴射されて、エンジン 2 が稼動する。なお、サブライポンプ 8 で燃料がオーバーフローした場合には、オーバーフローした燃料がオーバーフロー用燃料排出路 11 を介して燃料タンク 5 に排出される。

20

【0073】

兼用ポンプ 60 の吐出口 60a には、チェック弁 172 が設けられている。このチェック弁 172 は、エア抜き用燃料供給路 70 から兼用ポンプ 60 を介して吸込み用燃料供給路 30 に向う燃料の流れを阻止するように配置されている。

30

【0074】

なお、チェック弁 172 は、兼用ポンプ 60 の吐出口 60a に限られず、エア抜き用燃料供給路 70 または兼用ポンプ 60 または吸込み用燃料供給路 30 のいずれか任意の場所に配置することができる。

【0075】

エンジン 2 の排気管 4 内には、排気ガス後処理装置としてのディーゼルパティキュレートフィルタ 14 が設けられている。ディーゼルパティキュレートフィルタ 14 では、エンジン 2 の排気ガス中の粒子状物質 (PM: パティキュレートマター) が捕集され、大気への PM の拡散が抑制される。

【0076】

排気管 4 のうちディーゼルパティキュレートフィルタ 14 の前段には、酸化触媒 15 が配置されている。酸化触媒 15 に燃料が噴射されると (HC ドージング)、燃料中の HC (ハイドロカーボン) と酸化触媒 15 が酸化反応して熱が発生し排気ガスの温度が上昇する。排気ガスの温度が高くなると、ディーゼルパティキュレートフィルタ 14 のフィルタに詰まった粒子状物質 PM 中のすすが燃焼され、ディーゼルパティキュレートフィルタ 14 の機能が再生される。

40

【0077】

排気管内燃料供給路 20 は、排気管 4 内に燃料を供給すること (HC ドージング) によりディーゼルパティキュレートフィルタ 14 の再生を行うために設けられている。

【0078】

50

排気管内燃料供給路 20 は、兼用ポンプ 60 と、排気管 4 とを連通している。

【0079】

兼用ポンプ 60、第 1 の開閉弁 17、第 2 の開閉弁 18、流量制御弁 19、ノズル 21 は、排気管内燃料供給路 20 に配置されている。

【0080】

排気管内燃料供給路 20 は、供給路 20 a、20 b、20 c からなる。

【0081】

兼用ポンプ 60 の吐出口 60 a と第 1 の開閉弁 17 は、供給路 20 a によって連通されている。第 1 の開閉弁 17 は、コントローラ 50 から与えられる電気指令信号に応じて、排気管内燃料供給路 20 を開閉する。

10

【0082】

第 1 の開閉弁 17 の出口 17 a と、第 2 の開閉弁 18 と、流量制御弁 19 の入口 19 b とは、供給路 20 b によって連通されている。流量制御弁 19 とノズル 21 は、供給路 20 c によって連通されている。ノズル 21 は、排気管 4 に取り付けられており、排気管 4 内に燃料を噴射する。ノズル 21 は、酸化触媒 15 と図示しない排気マニホールドとの間に設けられている。なお、ノズル 21 を排気マニホールドに設けてもよい。

【0083】

第 2 の開閉弁 18 と燃料タンク 5 は、燃料排出路 40 によって連通されている。第 2 の開閉弁 18 で燃料がオーバーフローした場合には、オーバーフローした燃料が燃料排出路 40 を介して燃料タンク 5 に排出される。

20

【0084】

高圧の燃料を酸化触媒 15 に噴射して燃料の霧化を促進して HC と酸化触媒 15 との酸化反応を起こさせるには、HC ドージング時に、兼用ポンプ 60 から、エア抜き時に要求される燃圧（3 ~ 5 kgf/cm²程度）よりも高い燃圧、たとえば 7 ~ 10 kgf/cm²程度の燃圧の燃料を吐出する必要がある。

【0085】

各弁 17、18、19 は、電気信号を与えることで作動する電磁弁で構成されている。なお、各弁 17、18、19 を油圧信号を与えることで作動する油圧パイロット方式の弁で構成してもよい。

【0086】

30

兼用ポンプ 60 と、各弁 17、18、19 と、コントローラ 50 とは、電氣的に接続されている。コントローラ 50 は、リレー 13 に電氣的に接続されている。エンジン 2 の非稼働時には、コントローラ 50 から各弁 17、18、19 に対する電気指令信号はオフされており、各弁 17、18、19 は閉じられているとともに、コントローラ 50 からリレー 13 に対して与えられる、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号はオフされている。

【0087】

ノズル 21 から噴射される燃料の噴射量（単位時間当たりの燃料流量）は、供給路 20 b 内の燃圧とノズル 21 から燃料を噴射している時間との積算値によって定まる。たとえば流量制御弁 19 は、所定のデューティ比でオン（開）、オフ（閉）を繰り返し、流量制御弁 19 がオン（開）されている間、ノズル 21 に燃料を供給し、ノズル 21 から燃料を噴射させる。流量制御弁 19 がオン（開）されている時間とそのときの燃圧との積を累算することで、ノズル 21 から噴射される燃料の噴射量が定まる。センサ 173 は、供給路 20 b 内の燃圧を検出する。センサ 173 の検出信号はコントローラ 50 に入力される。コントローラ 50 は、センサ 173 の検出信号に基づいて、ノズル 21 から噴射される燃料の噴射量が所望の値になるように、流量制御弁 19 に制御信号を出力して流量制御弁 19 の開口のオン/オフを制御する。

40

【0088】

図 1 (b) は、流量制御弁 19 の機能をノズル 21 内に組み込んだ場合の構成図を部分的に示している。この場合、センサ 173 は、第 2 の開閉弁 18 と、ノズル 21 とを連通

50

する供給路 20b' に設けられる。コントローラ 50 は、センサ 173 の検出信号に基づいて、ノズル 21 から噴射される燃料の噴射量が所望の値になるように、ノズル 21 に制御信号を出力してノズル 21 を制御する。

【0089】

排気管 4 には、排気管 4 内のエンジン 2 の排気ガスの圧力、あるいはディーゼルパーティキュレートフィルタ 14 の前後の圧力の差圧を検出するセンサ 51 が設けられている。センサ 51 の検出信号は、コントローラ 50 に入力される。コントローラ 50 は、センサ 51 の検出信号に基づいて、再生時期になったことを判断する。

【0090】

以下では、圧力をゲージ圧で表し、絞り 171 のクラッキング圧が 2 kg f/cm^2 に設定され、フィードポンプ 1 の吐出圧が 3 kg f/cm^2 であり、兼用ポンプ 60 の吐出圧が 7 kg f/cm^2 であるとして説明する。なお、これら圧力の数値は、説明をわかりやすくするために例示したものであって、本発明はこれら数値に限定されるものでない。

【0091】

図 9 (a) は、コントローラ 50 の機能ブロック図である。また、図 9 (b)、(c) は、図 1、図 2、図 3 に示す実施例の動作を説明するフローチャートであり、図 9 (b) は、スイッチ 12 の操作に伴う処理を、また図 9 (c) は、コントローラ 50 で行われる処理を示している。

【0092】

以下、図 9 (a)、(b)、(c) を併せ参照して、図 1、図 2、図 3 に示す実施例の動作について説明する。なお、図 1、図 2、図 3 における黒矢印は燃料の流れを示す。これは図 4、図 5、図 6、図 7、図 8 における実施例でも同様である。

【0093】

(エア抜き時の動作；図 1)

いわゆる「ガス欠」時、つまりエンジン 2 の稼動中に、燃料タンク 5 内の燃料が不足して、エンジン 2 に燃料が供給されない状態となったとき、あるいはプレフィルタ 6 またはメインフィルタ 7 を交換したときなどのときには、シリンダ内燃料供給路 10 にエア（空気）が混入することがある。シリンダ内燃料供給路 10 にエアが混入すると、シリンダ内燃料供給路 10 からエアが抜け切るまでの長時間、シリンダ内燃料供給路 10 を流れる燃料の燃圧が、適切な値まで上昇せず、エンジン 2 が不調になったり、エンジン始動そのものが困難となる。このために、燃料フィルタ交換の度に定期的に、たとえばエンジン 2 が 500 時間稼動する毎に、あるいはガス欠時にエア抜きを行ない、しかる後にエンジン 2 を稼動させる必要がある。

【0094】

オペレータは、エンジン 2 の始動前、エンジン 2 の非稼動時に、エア抜きを行うため、スイッチ 12 をオンにする（図 9 (b) のステップの 101 の判断 YES）。

【0095】

スイッチ 12 がオンされると、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きを指令する信号が発生してリレー 13 が付勢される。リレー 13 が付勢されることで兼用ポンプ 60 が作動する。兼用ポンプ 60 が作動すると、燃料タンク 5 内の燃料が、供給路 10a、プレフィルタ 6、供給路 10b、吸込み用燃料供給路 30 を介して、兼用ポンプ 60 の吸い込み口 60b に吸込まれる。兼用ポンプ 60 は、燃料を 7 kg f/cm^2 まで昇圧して吐出口 60a からエア抜き用燃料供給路 70 に吐出する。こうしてエンジン 2 が非稼働中に、兼用ポンプ 60 が作動する。兼用ポンプ 60 から吐出された燃圧 7 kg f/cm^2 の燃料は、エア抜き用燃料供給路 70 上の絞り 171 を通過する（図 9 (b) のステップ 102）。

【0096】

一方、エンジン 2 が非稼働中であるため（図 9 (c) のステップ 201 の判断 NO）、コントローラ 50 の出力部 50c から各弁 17、18、19 に対する電気指令信号はオフされており、各弁 17、18、19 は閉じられているとともに、コントローラ 50 の出力部 50c からリレー 13 に対して与えられる、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号は

10

20

30

40

50

オフされ、リレー 13 は消勢されている（図 9（c）のステップ 202）。ただし、上述したようにオペレータによるスイッチ 12 のオン操作によってリレー 13 が付勢されていることになる（図 9（b）のステップ 102）。

【0097】

第 1 の開閉弁 17 が閉じられ、それにより排気管内燃料供給路 20 は閉じられているため、兼用ポンプ 60 から吐出された燃料が、排気管内燃料供給路 20 を通って排気管 4 内に供給されることが阻止される。

【0098】

第 1 の開閉弁 17 が閉じられているため、第 1 の開閉弁 17 の出口 17 a の供給路 20 b は、大気圧となっている。これは、後述するように、供給路 20 b を介して燃料が排気管 4 に供給された後で、供給路 20 b 内の圧力を大気圧まで低下させる動作が行なわれるためである。

【0099】

兼用ポンプ 60 によって昇圧された燃料は、エア抜き用燃料供給路 70 の絞り 171 を介してメインフィルタ 7 に圧送され、サプライポンプ 8 を通過しオーバーフロー用燃料排出路 11 を介して燃料タンク 5 に排出される。また兼用ポンプ 60 によって昇圧された燃料は、エア抜き用燃料供給路 70 の絞り 171 を介してメインフィルタ 7 に圧送され、エア抜き用燃料排出路 32 を介して燃料タンク 5 に排出される。ここで絞り 171 の開口面積は、上記 a) の点を考慮して定められているため、兼用ポンプ 60 からシリンダ内燃料供給路 10 側に向けてシリンダ内燃料供給路 10 内のエア抜きを行うに必要十分な量の燃料が供給されることになる。これによりシリンダ内燃料供給路 10 内からエアが抜かれる（図 9（b）のステップ 103）。

【0100】

以上のように、エンジン 2 の非稼動時にシリンダ内燃供給路 10 のエア抜きが行われる。しかも本実施例によれば、エア抜き時に要求される燃圧（3～5 kgf/cm²程度）よりも高い、HC ドージングに適した高圧の燃圧（7 kgf/cm²）でエア抜きが行われるため、エア抜きを短時間で行うことができる。

【0101】

（エア抜きも HC ドージングも行われていないエンジン稼動時の動作；図 2）

オペレータが図示しないエンジン始動用キースイッチをオンすると、エンジン 2 が始動して、エンジン 2 が稼動する（図 9（c）のステップ 201 の判断 YES）。これにより図 2 に示すように、エンジン 2 の図示しないクランクシャフトに連結されたフィードポンプ 1、サプライポンプ 8 が作動する。

【0102】

フィードポンプ 1 が作動すると、燃料タンク 5 内の燃料は、供給路 10 a、プレフィルタ 6、供給路 10 b を介して、フィードポンプ 1 の吸い込み口 1 b に吸い込まれる。フィードポンプ 1 は、燃料を燃圧 3 kgf/cm²まで昇圧して吐出口 1 a から供給路 10 c に吐出する。フィードポンプ 1 によって昇圧された燃料は、供給路 10 c、メインフィルタ 7、供給路 10 d を介してサプライポンプ 8 に吸い込まれる。

【0103】

コントローラ 50 では、センサ 51 の検出信号を入力部 50 a を介して入力し、演算処理部 50 b でセンサ 51 の検出信号に基づき再生時期になっているか否かが判断される。その結果、再生時期になっていないと判断された場合には（図 9（c）のステップ 203 の判断 NO）、コントローラ 50 の出力部 50 c を介して、排気管 4 内への燃料供給を指令する信号は生成されない。このためコントローラ 50 の出力部 50 c から各弁 17、18、19 に対する電気指令信号はオフされており、各弁 17、18、19 は閉じられているとともに、コントローラ 50 の出力部 50 c からリレー 13 に対して与えられる、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号はオフされており、リレー 13 は消勢されている（図 9（c）のステップ 204）。

【0104】

第 1 の開閉弁 17 が閉じられているため、第 1 の開閉弁 17 の出口 17 a の供給路 20 b は、大気圧となっている。これは、後述するように、供給路 20 b を介して燃料が排気管 4 に供給された後で、供給路 20 b 内の圧力を大気圧まで低下させる動作が行なわれるためである。

【0105】

シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きをしないときには、スイッチ 12 はオフされている（図 9（b）のステップ 101 の判断 NO）。スイッチ 12 がオフのときには、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きを指令する信号は発生せず、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号はオフされている。

【0106】

以上のように、リレー 13 には、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号は加えられておらず、リレー 13 は消勢している。これにより兼用ポンプ 60 は作動しない。

【0107】

このため兼用ポンプ 60 の吐出口 60 a からエア抜き用燃料供給路 70 を介して絞り 171 に燃料が供給されることはない。

【0108】

よって兼用ポンプ 60 からエア抜き用燃料供給路 70、排気管内燃料供給路 20 のいずれにも燃料が吐出されることなくエンジン 2 が稼働する。

【0109】

しかし、シリンダ内燃料供給路 10 側から絞り 171 を介して燃料がエア抜き用燃料供給路 70 に流れ込むことがある。これに対しては、チェック弁 172 が設けられているため

、
チェック弁 172 によりエア抜き用燃料供給路 70 から兼用ポンプ 60 を介して吸込み用燃料供給路 30 に向う燃料の流れが阻止される。これにより、エンジン 2 が稼働中に、燃料がエア抜き用燃料供給路 70 上の絞り 171 を通過して、兼用ポンプ 60、吸込み用燃料供給路 30 を経由して、シリンダ内燃料供給路 10 に還流することを防止することができる。なお、チェック弁 172 の代わりに開閉弁を設けて、必要時に開閉弁を開動作して、エア抜き用燃料供給路 70 から兼用ポンプ 60 を介して吸込み用燃料供給路 30 に向う燃料の流れを阻止するようにしてもよい。

【0110】

（HC ドージング時の動作；図 3）

オペレータが図示しないエンジン始動用キースwitch をオンすると、エンジン 2 が始動して、エンジン 2 が稼働する（図 9（c）のステップ 201 の判断 YES）。これにより図 3 に示すように、エンジン 2 の図示しないクランクシャフトに連結されたフィードポンプ 1、サブライポンプ 8 が作動する。

【0111】

フィードポンプ 1 が作動すると、燃料タンク 5 内の燃料は、供給路 10 a、プレフィルタ 6、供給路 10 b を介して、フィードポンプ 1 の吸い込み口 1 b に吸い込まれる。フィードポンプ 1 は、燃料を燃圧 3 kgf/cm² まで昇圧して吐出口 1 a から供給路 10 c に吐出する。フィードポンプ 1 によって昇圧された燃料は、供給路 10 c、メインフィルタ 7、供給路 10 d を介してサブライポンプ 8 に吸い込まれる。

【0112】

コントローラ 50 で、センサ 51 の検出信号に基づき再生時期になっていると判断された場合には（図 9（c）のステップ 203 の判断 YES）、コントローラ 50 の出力部 50 c を介して、排気管 4 内への燃料供給を指令する信号が生成される。これによりコントローラ 50 の出力部 50 c から各弁 17、19 に対して電気指令信号が出力され、各弁 17、19 が開かれ、弁 18 が閉じられるとともに、コントローラ 50 の出力部 50 c からリレー 13 に対して、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号が出力される。これによりリレー 13 が付勢される（図 9（c）のステップ 205）。リレー 13 が付勢されることで兼用ポンプ 60 が作動する。こうしてエンジン 2 が稼働中に、兼用ポンプ 60 が作動

10

20

30

40

50

する。兼用ポンプ 60 が作動すると、燃料タンク 5 内の燃料が、供給路 10 a、プレフィルタ 6、供給路 10 b、吸込み用燃料供給路 30 を介して、兼用ポンプ 60 の吸い込み口 60 b に吸込まれる。

【0113】

兼用ポンプ 60 は、燃料を排気管 4 内への供給に適した燃圧 7 kg f/cm^2 まで昇圧して吐出口 60 a から供給路 20 a に吐出する。兼用ポンプ 60 により昇圧された燃料は、供給路 20 a、第 1 の開閉弁 17、流量制御弁 19、供給路 20 b、ノズル 21 を介して排気管 4 内に噴射、供給される。流量制御弁 19 の開口は、HC ドージングに必要な流量が得られるようにオン/オフ制御されて、必要な流量の燃料をノズル 21 に供給する。これにより再生が行われる（図 9（c）のステップ 206）。第 2 の開閉弁 18 は、HC ドージングの終了時に閉状態から開状態に変化され、第 2 の開閉弁 18 と流量制御弁 19 の間の燃料供給路 20 b 内の圧力を大気圧まで低下させるように動作する。

10

【0114】

兼用ポンプ 60 の吐出圧 7 kg f/cm^2 の燃料は、エア抜き用燃料供給路 70 上の絞り 171 にも供給される。

【0115】

ここで、絞り 171 の開口面積は、上記 b) の点を考慮して定められている。すなわち、排気管 4 内への燃料供給開始時などのときに、供給路 20 a 内の燃圧が 7 kg f/cm^2 を大きく超えて高まることがある。たとえば流量制御弁 19 の開口が開く前に第 1 の開閉弁 17 が開くことがある。このとき兼用ポンプ 60 の吐出口 60 a 側の供給路 20 a 内の燃圧が非常に高圧となる。このように排気管 4 内への燃料供給開始時などのときに、供給路 20 a 内の燃圧が 7 kg f/cm^2 を大きく超えて高まるような場合であっても、本実施例では供給路 20 a 内の燃料が絞り 171 を経由してシリンダ内燃料供給路 10 に流れ込むため、供給路 20 a 内の燃圧の高まりを抑制することができる。これにより兼用ポンプ 60 の耐久性が向上する。

20

【0116】

しかも、絞り 171 の開口面積は、上記 c) の点を考慮して定められているため、排気管 4 内への燃料供給時に、絞り 171 を介してシリンダ内燃料供給路 10 側に多少の燃料が流れこみ、排気管内燃料供給路 20 内の燃圧が多少低くなるようなことがあったとしても、ノズル 21 に必要十分な圧を圧送して、燃料を良好に噴霧させて、霧化状態の燃料を排気管 4 に供給できる。

30

【0117】

以上のようにして、エンジン 2 の稼動時に、HC ドージングが行われ、再生が行われる。

【0118】

以上のように本実施例では、シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃料供給とを兼用する兼用ポンプと、エア抜き時には、兼用ポンプから排気管内への燃料供給を阻止しつつ、兼用ポンプからシリンダ内燃料供給路への燃料の供給を行わせ、排気管への燃料供給時には、兼用ポンプからシリンダ内燃料供給路への燃料の供給を抑制しつつ、兼用ポンプから排気管内への燃料供給を行わせる手段とを備えるようにした。よって兼用ポンプ 60 を用いて、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きと、排気管 4 内への燃料供給とを行うことができるので、装置コストを低減することができる。

40

【0119】

また、絞り 171 を介してシリンダ内燃料供給路 10 に燃料を供給するようにしたので、ポンプを兼用するシステムを簡易な構成とすることができ、装置コストを一層低減することができる。

【0120】

また、排気管 4 内への燃料供給開始時などのときに、排気管内燃料供給路 20 のうち供給路 20 a 内の燃圧が高まるような場合であっても、供給路 20 a 内の燃料が絞り 171 を経由してシリンダ内燃料供給路 10 に流れ込むため、供給路 20 a 内の燃圧の高まりを

50

抑制できる。これにより兼用ポンプ 60 の耐久性を向上させることができる。

【0121】

図 1、図 2、図 3 に示す実施例では、絞り 171 が、固定絞りで構成される場合を想定して説明したが、絞り 171 を、可変絞りで構成する実施も可能である。

【0122】

図 4 は、図 1 (a) ~ 図 3 に対応する図で、絞り 171 を、可変絞りで構成した実施例を示している。なお、図 4 では、HC ドージング時の燃料の流れを黒矢印で図示している。

【0123】

「エア抜き時の動作」、「エア抜きも HC ドージングも行われていないときの動作」、「HC ドージング時の動作」は、図 1 ~ 図 3 で説明したのと同様であるので説明は省略する。ただし、固定絞りと異なり、可変絞り 171 の開口面積を各動作に応じて最適に調整する実施が可能となる。たとえばエア抜きを迅速に行いたい場合には、エア抜き時に限り、可変絞り 171 の開口面積が大きくなるように調整することができる。

10

【0124】

図 1 に示す装置では、一律に、フィードポンプ 1 の吸込み口 1b 側の供給路 10b から燃料を兼用ポンプ 60 に吸込ませるように構成しているが、エンジン 2 が稼動しており HC ドージングを行うときには、フィードポンプ 1 の吐出口 1a 側の供給路 10c から燃料を兼用ポンプ 60 に吸込ませるように構成して、兼用ポンプ 60 を、昇圧能力の小さい小型のポンプとする実施も可能である。

【0125】

20

図 5 は、エンジン 2 が稼動しておらずエア抜きを行うときには、兼用ポンプ 60 が燃料をフィードポンプ 1 の吸込み口 1b 側の供給路 10b を吸込むようにし、エンジン 2 が稼動しており HC ドージングを行うときには、兼用ポンプ 60 が燃料をフィードポンプ 1 の吐出口 1a 側の供給路 10c を吸込むように構成した実施例を示している。

【0126】

以下では、図 1 と同一の構成要素には、同一の符号を付けて、それら構成要素についての説明は適宜省略する。

【0127】

図 5 に示す実施例装置では、シリンダ内燃料供給路 10 のうちフィードポンプ 1 の吸込み口 1b 側の供給路 10b と、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b は、第 1 の吸込み用燃料供給路 80 によって連通されている。

30

【0128】

また、シリンダ内燃料供給路 10 のうちフィードポンプ 1 の吐出口 1a 側の供給路 10c と、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b は、第 2 の吸込み用燃料供給路 81 によって連通されている。

【0129】

第 1 の吸込み用燃料供給路 80 上には、第 1 の吸込み用燃料供給路 80 を開閉する第 1 の吸込み用開閉弁 82 が設けられている。第 1 の吸込み用開閉弁 82 は、チェック弁で構成され、フィードポンプ 1 の吸込み口 1b 側の供給路 10b から、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b への方

40

【0130】

向の流れのみを許容する。第 2 の吸込み用燃料供給路 81 上には、第 2 の吸込み用燃料供給路 81 を開閉する第 2 の吸込み用開閉弁 83 が設けられている。第 2 の吸込み用開閉弁 83 は、パイロットチェック弁で構成され、フィードポンプ 1 の吐出口 1a 側の供給路 10c から、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b への方

【0131】

(エア抜き時の動作；図 5)

オペレータは、エンジン 2 の始動前、エンジン 2 の非稼動時に、エア抜きを行うため、スイッチ 12 をオンにする。

【0132】

50

スイッチ 12 がオンされると、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きを指令する信号が発生してリレー 13 が付勢される。リレー 13 が付勢されることで兼用ポンプ 60 が作動する。

【0133】

一方、エンジン 2 が非稼動中であるため、フィードポンプ 1 は作動しておらず、フィードポンプ 1 の吐出口 1a からは燃料は吐出されず吐出口 1a 側の供給路 10c の圧力は、大気圧となっており、第 2 の吸込み用開閉弁 83 の入口 83b は大気圧となっている。一方、フィードポンプ 1 の吸込み口 1b 側の供給路 10b の圧力は、大気圧となっており、第 1 の吸込み用開閉弁 82 の入口 82b が同様に大気圧となっている。

【0134】

兼用ポンプ 60 の作動により、燃料タンク 5 内の燃料が、フィードポンプ 1 の吸込み口 1b 側の供給路 10b から、第 1 の吸込み用燃料供給路 80 を介して、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b に吸込まれる。兼用ポンプ 60 は、大気圧の燃料を 4 kgf/cm²まで昇圧して、エア抜き用燃料供給路 70 に吐出する。なお、第 1 の吸込み用開閉弁 82 の出口 82a を通過した燃料は、第 2 の吸込み用開閉弁 83 に阻止されて、フィードポンプ 1 の吐出口 1a 側の供給路 10c に流れ込むことが阻止される。

【0135】

このように、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きを指令する信号が発生すると、第 1 の吸込み用開閉弁 82 が開状態になり、第 2 の吸込み用開閉弁 83 が閉状態になって、フィードポンプ 1 の吸込み口 1b 側から第 1 の吸込み用燃料供給路 80 を介して燃料が、兼用ポンプ 60 の吸込み口 60b に吸込まれる。その他の動作は図 1 と同様であり、エア抜きが行われる。

【0136】

(エア抜きも H C ドージングも行われていないエンジン稼動時の動作；図 6)
オペレータが図示しないエンジン始動用キースイッチをオンすると、エンジン 2 が始動して、エンジン 2 が稼動する。これにより図 6 に示すように、エンジン 2 の図示しないクラクシャフトに連結されたフィードポンプ 1、サブライポンプ 8 が作動する。

【0137】

フィードポンプ 1 が作動すると、燃料タンク 5 内の燃料は、供給路 10a、プレフィルタ 6、供給路 10b を介して、フィードポンプ 1 の吸込み口 1b に吸込まれる。フィードポンプ 1 は、燃料を燃圧 3 kgf/cm²まで昇圧して吐出口 1a から供給路 10c に吐出する。フィードポンプ 1 によって昇圧された燃料は、供給路 10c、メインフィルタ 7、供給路 10d を介してサブライポンプ 8 に吸込まれる。

【0138】

コントローラ 50 で、センサ 51 の検出信号に基づき再生時期になっていないと判断された場合には、コントローラ 50 では、排気管 4 内への燃料供給を指令する信号は生成されない。このためコントローラ 50 から各弁 17、18、19 に対する電気指令信号はオフされており、各弁 17、18、19 は閉じられていたともに、コントローラ 50 からリレー 13 に対して与えられる、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号はオフされている。

【0139】

シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きをしないときには、スイッチ 12 はオフされている。スイッチ 12 がオフのときには、シリンダ内燃料供給路 10 のエア抜きを指令する信号は発生せず、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号はオフされている。

【0140】

以上のように、リレー 13 には、リレー 13 を付勢させるための電気指令信号は加えられておらず、リレー 13 は消勢している。これにより兼用ポンプ 60 は作動しない。

【0141】

フィードポンプ 1 が作動すると、フィードポンプ 1 の吐出口 1a から燃料が吐出され吐出口 1a 側の供給路 10c の燃圧は、3 kgf/cm²となり、この燃圧が第 2 の吸込み用開閉

10

20

30

40

50

弁 8 3 の入口 8 3 b 側に加えられる。一方、フィードポンプ 1 の吸込み口 1 b 側の供給路 1 0 b の圧力は、負圧となっており、第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 の入口 8 2 b が同様に負圧となる。

【 0 1 4 2 】

このため第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 が閉じられるとともに、第 2 の吸込み用開閉弁 8 3 が開かれる。ただし兼用ポンプ 6 0 は作動していないため、第 2 の吸込み用開閉弁 8 3 を通過して兼用ポンプ 6 0 の吸込み口 6 0 b に向かう流れは生じない。

【 0 1 4 3 】

(H C ドージング時の動作 ; 図 7)

オペレータが図示しないエンジン始動用キースイッチをオンすると、エンジン 2 が始動して、エンジン 2 が稼働する。これにより図 7 に示すように、エンジン 2 の図示しないクラクシャフトに連結されたフィードポンプ 1、サブライポンプ 8 が作動する。

10

【 0 1 4 4 】

コントローラ 5 0 で、センサ 5 1 の検出信号に基づき再生時期になっていると判断された場合には、コントローラ 5 0 では、排気管 4 内への燃料供給を指令する信号が生成される。これによりコントローラ 5 0 から各弁 1 7、1 9 に対して電気指令信号が出力され、各弁 1 7、1 9 が開かれ、弁 1 8 が閉じられるとともに、コントローラ 5 0 からリレー 1 3 に対して、リレー 1 3 を付勢させるための電気指令信号が出力される。これによりリレー 1 3 が付勢される。リレー 1 3 が付勢されることで兼用ポンプ 6 0 が作動する。こうしてエンジン 2 が稼働中に、兼用ポンプ 6 0 が作動する。

20

【 0 1 4 5 】

フィードポンプ 1 が作動すると、フィードポンプ 1 の吐出口 1 a から燃料が吐出され吐出口 1 a 側の供給路 1 0 c の燃圧は、 3 kg f / cm^2 となり、この燃圧が第 2 の吸込み用開閉弁 8 3 の入口 8 3 b 側に加えられる。一方、フィードポンプ 1 の吸込み口 1 b 側の供給路 1 0 b の圧力は、負圧となっており、第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 の入口 8 2 b が同様に負圧となる。このため第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 が閉じられるとともに、第 2 の吸込み用開閉弁 8 3 が開かれ、フィードポンプ 1 の吐出口 1 a 側の供給路 1 0 c から、 3 kg f / cm^2 まで昇圧された燃料が、第 2 の吸込み用燃料供給路 8 1 を介して、兼用ポンプ 6 0 の吸込み口 6 0 b に吸込まれる。兼用ポンプ 6 0 は、既に 3 kg f / cm^2 まで昇圧された燃料を更に 7 kg f / cm^2 まで昇圧して、排気管内燃料供給路 2 0 に吐出する。なお、第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 の入口 8 2 b は負圧になっており第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 の出口 8 2 a には、高圧 (3 kg f / cm^2) が作用して、第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 は閉じられているため、燃料が第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 を通過して兼用ポンプ 6 0 に吸い込まれたり、第 2 の吸込み用開閉弁 8 3 を通過した燃料が第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 を通ってフィードポンプ 1 の吸込み口 1 b 側の供給路 1 0 b に流れ込むことはない。

30

【 0 1 4 6 】

このように、排気管 4 内への燃料供給を指令する信号が発生した場合に、第 2 の吸込み用開閉弁 8 3 が開状態になり、第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 が閉状態になって、フィードポンプ 1 の吐出口 1 a 側から第 2 の吸込み用燃料供給路 8 1 を介して燃料が兼用ポンプ 6 0 の吸込み口 6 0 b に吸込まれる。その他の動作は図 3 と同様であり、H C ドージングが行われる。

40

【 0 1 4 7 】

以上のように、図 5、図 6、図 7 に示す実施例によれば、排気管 4 内への燃料供給を行うときには、フィードポンプ 1 の吐出口 1 a 側から燃料が兼用ポンプ 6 0 に吸込まれて、燃料が排気管 4 内への燃料供給に適した燃圧 7 kg f / cm^2 まで昇圧する。

【 0 1 4 8 】

排気管 4 内への燃料供給時は、エンジン 2 が稼働しておりフィードポンプ 1 が作動している。兼用ポンプ 6 0 は、フィードポンプ 1 によって既に所定圧 3 kg f / cm^2 程度まで昇圧された燃料を更に、排気管 4 内への燃料供給に適した燃圧 7 kg f / cm^2 程度まで昇圧すればよいので、燃圧が上がっていない燃料を昇圧する場合と比べて、兼用ポンプ 6 0 の昇圧

50

能力は低くて済む。

【0149】

一方、シリンダ内燃料供給路10のエア抜きは、主としてエンジン2の非稼動時に行われる。本実施例によれば、シリンダ内燃料供給路10のエア抜きを行うときには、フィードポンプ1の吸込み口1b側から燃料タンク5内の燃料を兼用ポンプ60に吸込むようにしているため、エンジン2が非稼動でフィードポンプ1が作動していないときでも、フィードポンプ1の吸込み1b側の燃料タンク5から燃料を良好に吸込むことができる。ただし、燃料タンク5内の燃料（大気圧）を、兼用ポンプ60で昇圧したときの燃圧4kgf/cm²は、フィードポンプ1の作動により既に所定圧3kgf/cm²まで昇圧された燃料を更に昇圧させたときの燃圧7kgf/cm²よりも低くなるが、元々、シリンダ内燃料供給路10のエア抜きは、排気管4内への燃料供給時よりも低い燃圧でよいから、シリンダ内燃料供給路10のエア抜きを、十分に行うことができる。

10

【0150】

本実施例によれば、兼用ポンプ60の昇圧能力を低く抑えることができ、兼用ポンプ60を小型化することができる。

【0151】

図5、図6、図7に示す実施例では、第1の吸込み開閉弁82、第2の吸込み開閉弁83をチェック弁で構成した場合を想定して説明したが、第1の吸込み開閉弁82、第2の吸込み開閉弁83を、電気信号によって開閉する弁で構成する実施も可能である。

【0152】

図8は、図1～図3に対応する図で、第1の吸込み開閉弁82、第2の吸込み開閉弁83を、電気指令信号が加えられることで開閉動作する電磁弁で構成した実施例を示している。

20

【0153】

なお、図8では、HCドーピング時の燃料の流れを黒矢印で図示している。

【0154】

（図8のエア抜き時の動作）

すなわち、「エア抜き時」には、スイッチ12がオンされて、スイッチ12でシリンダ内燃料供給路10のエア抜きを指令する信号が発生すると、スイッチ12から、この指令信号が電気指令信号として、第1の吸込み用開閉弁82に与えられて第1の吸込み用開閉弁82が開状態になる。また、コントローラ50で排気管4内への燃料供給を指令する信号が発生しないため、第2の吸込み用開閉弁83に対する電気指令信号がオフとなって第2の吸込み用開閉弁83が閉状態になる。これによりフィードポンプ1の吸込み口1b側から第1の吸込み用燃料供給路80を介して燃料が、兼用ポンプ60の吸込み口60bに吸込まれる。

30

【0155】

また、コントローラ50で排気管4内への燃料供給を指令する信号が発生しないため、第1の開閉弁17が閉じられる。このため図5と同様にして、HCドーピングは行わず、シリンダ内燃料供給路10のエア抜きが行われる。

【0156】

（図8のエア抜きもHCドーピングも行われていないときの動作）

また、「エア抜きもHCドーピングも行われていないエンジン稼動時」には、スイッチ12がオフされるためシリンダ内燃料供給路10のエア抜きを指令する信号が発生せず、排気管4内への燃料供給を指令する信号がコントローラ50で生成されないため、コントローラ50によって第1の吸込み用開閉弁82が閉じられるとともに、第2の吸込み用開閉弁83が閉じられる。

40

【0157】

また、コントローラ50で排気管4内への燃料供給を指令する信号が生成されないため、第1の開閉弁17は閉じられる。このため図6と同様にエア抜きもHCドーピングも行われない。

50

【 0 1 5 8 】

(図 8 の H C ドージング時の動作)

「 H C ドージング時 」には、スイッチ 1 2 がオフされているためシリンダ内燃料供給路 1 0 のエア抜きを指令する信号が発生せず、第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 に対する電気指令信号がオフとなるため、第 1 の吸込み用開閉弁 8 2 が閉状態になる。また、コントローラ 5 0 で排気管 4 内への燃料供給を指令する信号が生成されるため、第 2 の吸込み用開閉弁 8 3 に対して電気指令信号が与えられて第 2 の吸込み用開閉弁 8 3 が開状態になる。これによりフィードポンプ 1 の吐出口 1 a 側から高い燃圧の燃料が第 2 の吸込み用燃料供給路 8 1 を介して兼用ポンプ 6 0 の吸込み口 6 0 b に吸込まれる。

【 0 1 5 9 】

また、コントローラ 5 0 で排気管 4 内への燃料供給を指令する信号が生成され、この信号が電気指令信号として第 1 の開閉弁 1 7 に加えられて、第 1 の開閉弁 1 7 が開かれる。このため図 7 と同様にして、 H C ドージングが行われ排気管 4 内へ燃料が供給される。

【 0 1 6 0 】

以上のように図 5、図 6、図 7、図 8 に示す実施例では、シリンダ内燃料供給路のエア抜きと排気管内への燃料供給とを兼用する兼用ポンプと、エア抜き時には、燃料を燃料ポンプの吸込み口側から第 1 の吸込み用燃料供給路を介して兼用ポンプに吸い込ませるようにし、排気管への燃料供給時には、燃料を燃料ポンプの吐出口側から第 2 の吸込み用燃料供給路を介して兼用ポンプに吸い込ませるようにする手段とを備えるようにした。このため兼用ポンプ 6 0 の昇圧能力を低く抑えることができ、兼用ポンプ 6 0 を小型化することができる。

【 0 1 6 1 】

なお、実施例では、ディーゼルパーティキュレートフィルタ 1 4 などの排気ガス後処理装置の再生を行うために排気管 4 に燃料を供給する場合を想定して説明したが、本発明は、このような目的に限定されるわけではなく、任意の目的のために排気管 4 内に設けられた排ガス後処理装置に対して燃料を供給する場合に、適用することができる。たとえば、排気管 4 に、排気ガス中の N O x を除去する触媒を設け、この触媒による N O x の除去率を高めるために、触媒の還元剤としての軽油燃料を高圧の状態では排気管に噴射、供給する場合に本発明を適用してもよい。

【 0 1 6 2 】

また図示はしていないが、第 1 の開閉弁 1 7 の入口に高い燃圧がかかることを抑制して第 1 の開閉弁 1 7 を保護するために、供給路 2 0 a のうち第 1 の開閉弁 1 7 の入口付近に、絞りを配置するように構成してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 3 】

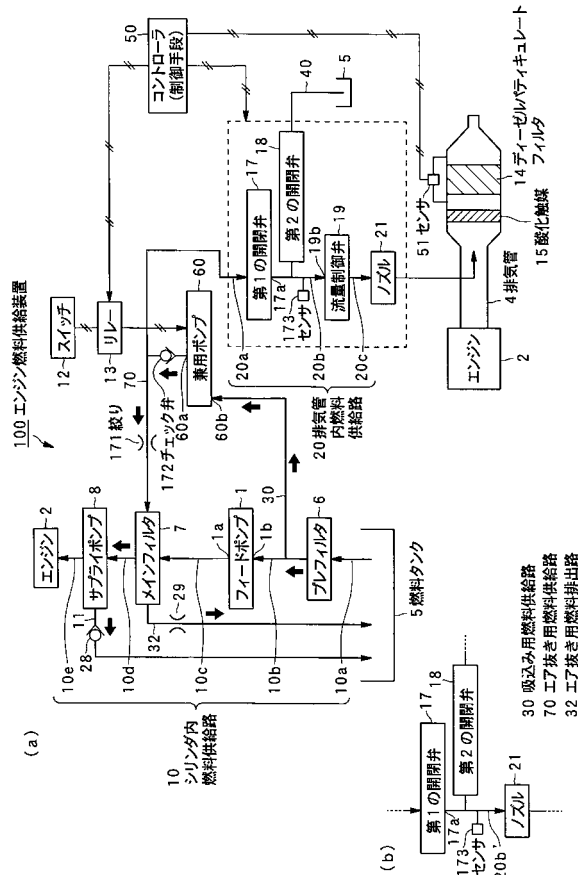
1 0 0 エンジンの燃料供給装置 1 0 0、1 燃料ポンプ (フィードポンプ)、2 エンジン、1 0 シリンダ内燃料供給路 1 0 と、4 排気管、2 0 排気管内燃料供給路、6 0 兼用ポンプ、7 0 エア抜き用燃料供給路、1 7 1 絞り、1 7 2 チェック弁、1 7 第 1 の開閉弁、5 0 コントローラ、5 1 センサ

10

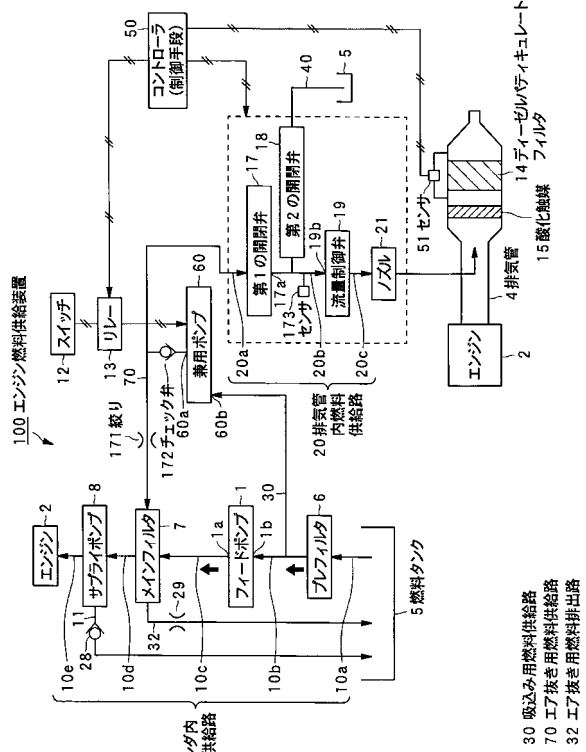
20

30

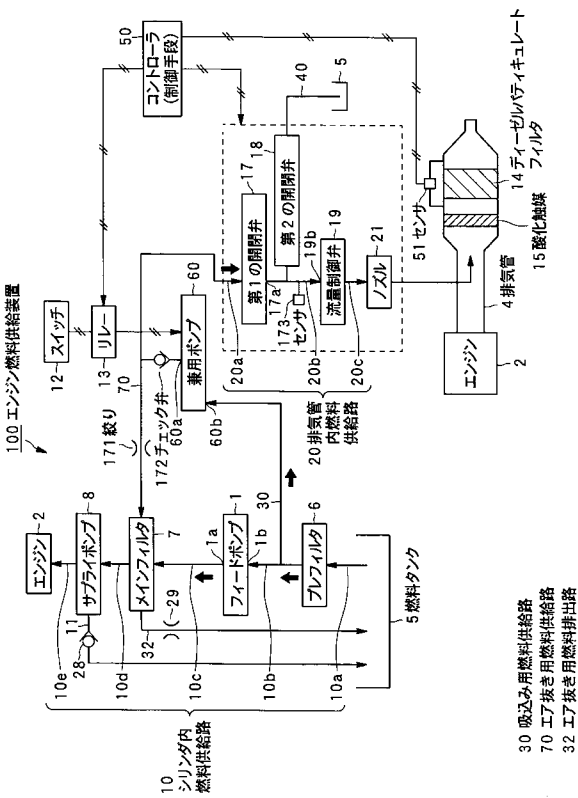
【図 1】



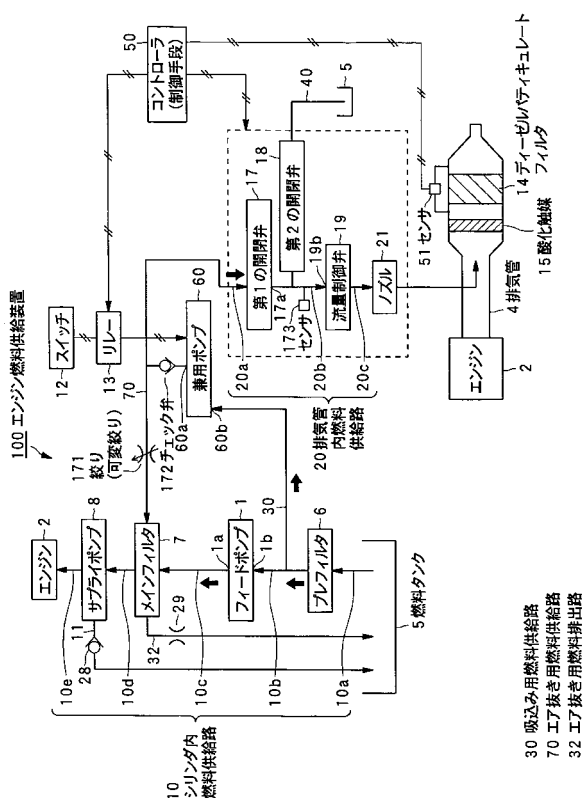
【図 2】



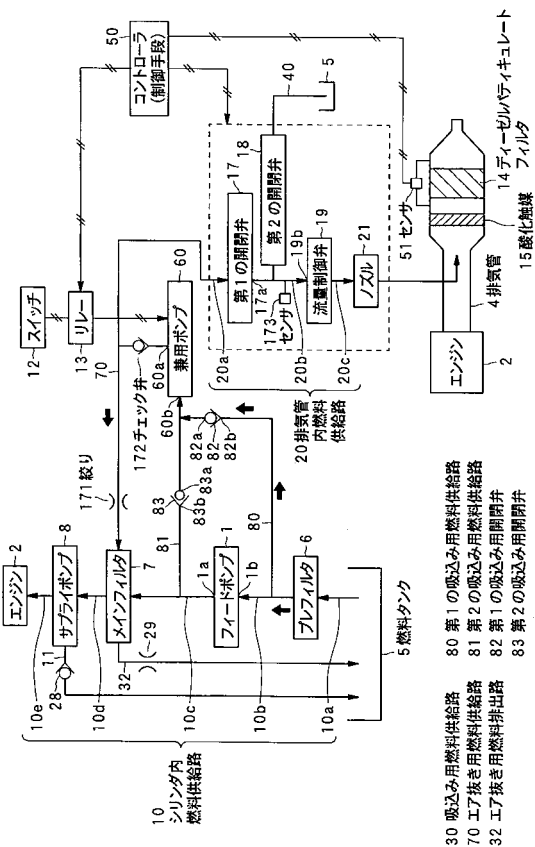
【図 3】



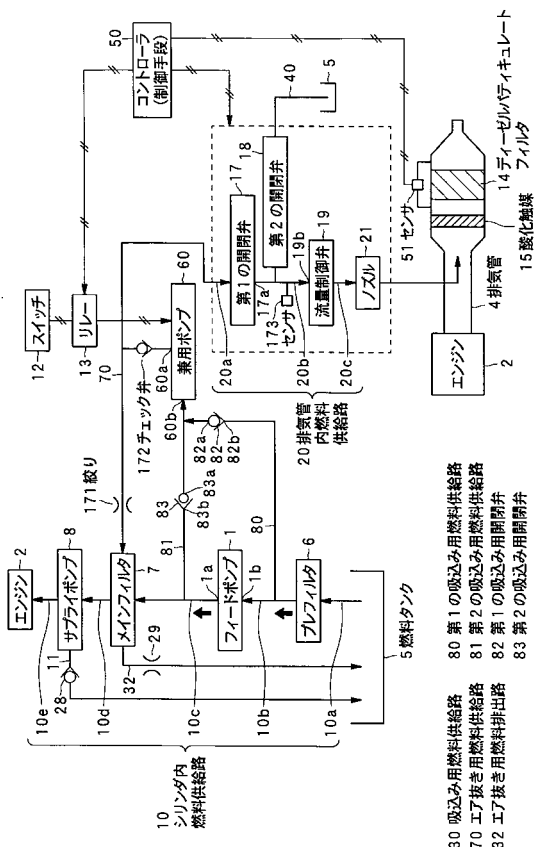
【図 4】



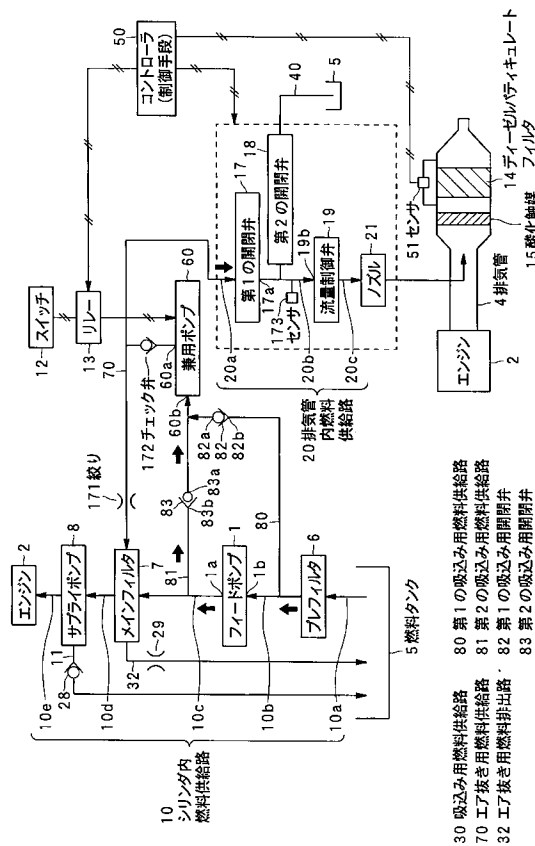
【 図 5 】



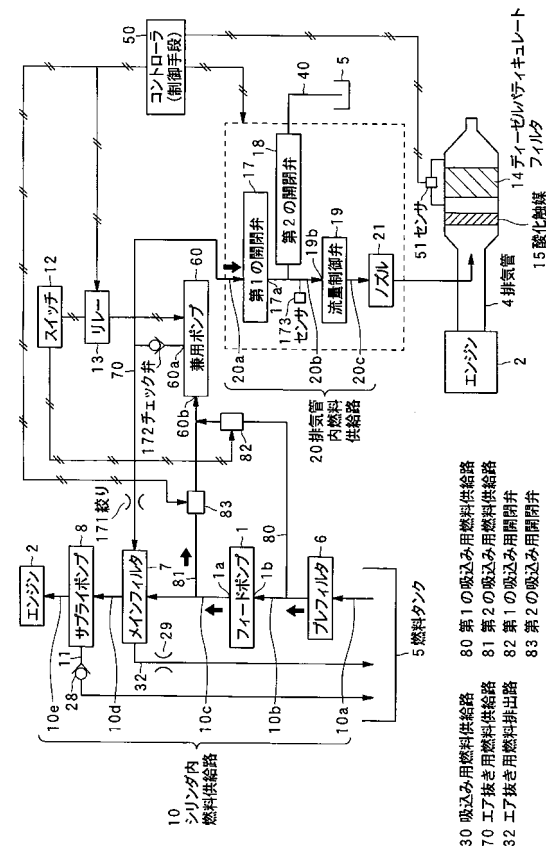
【 図 6 】



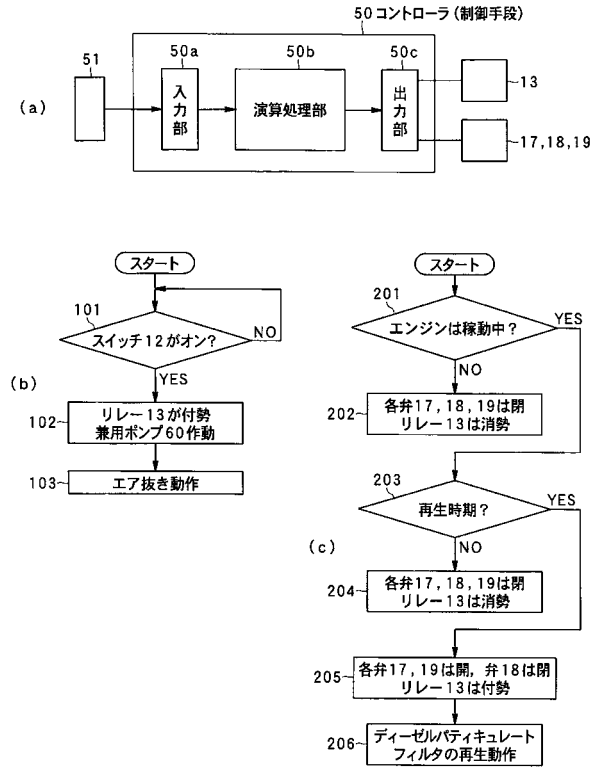
【 図 7 】



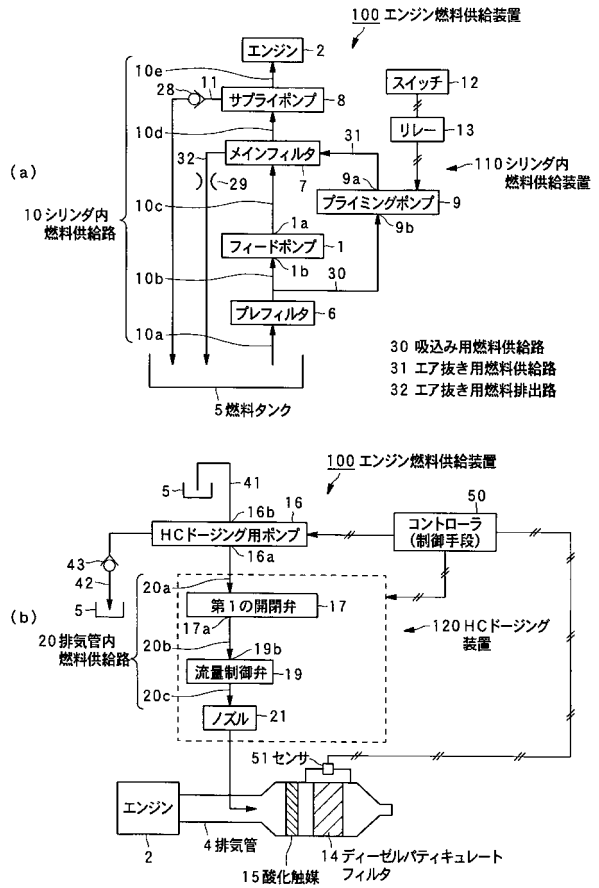
【圖 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-068315(JP,A)
特開2008-133744(JP,A)
特開平02-256869(JP,A)
実開昭58-056129(JP,U)
特開平08-284647(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01N	3/00 - 3/38
F01N	9/00
F02M	37/08