

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-194000

(P2018-194000A)

(43) 公開日 平成30年12月6日(2018.12.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 19/10 (2006.01)	FO2D 19/10	3G060
FO2D 19/06 (2006.01)	FO2D 19/06 B	3G066
FO2D 19/08 (2006.01)	FO2D 19/08 C	3G092
FO2M 59/20 (2006.01)	FO2M 59/20 Z	3G301
FO2M 37/00 (2006.01)	FO2M 37/00 341D	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L 外国語出願 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-92055 (P2018-92055)
 (22) 出願日 平成30年5月11日 (2018.5.11)
 (31) 優先権主張番号 10 2017 208 160.0
 (32) 優先日 平成29年5月15日 (2017.5.15)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 510153962
 マン・エナジー・ソリューションズ・エス
 イー
 ドイツ・86153・アウグスブルク・シ
 ユタットバッハシュトラセ・1
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦
 (72) 発明者 ルートヴィヒ・マイアー
 ドイツ・86420・ディードルフ・ドレ
 スデナーシュトラセ・8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デュアルフューエルエンジン及びデュアルフューエルエンジンを動作させるための方法

(57) 【要約】

【課題】より簡素な構造を有する新規なデュアルフューエルエンジンを提供すること。

【解決手段】デュアルフューエルエンジン(23)の液体燃料動作モードにおいて、液体燃料を燃焼させるための液体燃料は、複数の燃料ポンプ(25a、25b、25c)を備える燃料供給装置(24)を通してシリンダ(2)の燃焼室(9)に供給され得、デュアルフューエルエンジン(23)の気体燃料動作モードにおいて、シリンダ(2)の燃焼室(9)には、一方では、気体状燃料を燃焼させるために、気体状燃料が供給され、他方では、点火流体を点火させるために、点火流体が供給され、当該デュアルフューエルエンジン(23)の前記気体燃料動作モードにおける前記液体燃料のための前記燃料供給装置(24)は、前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)が交互に前記点火流体を給送するように、前記シリンダ(2)の前記燃焼室(9)に前記点火流体を供給する。

【選択図】 図2

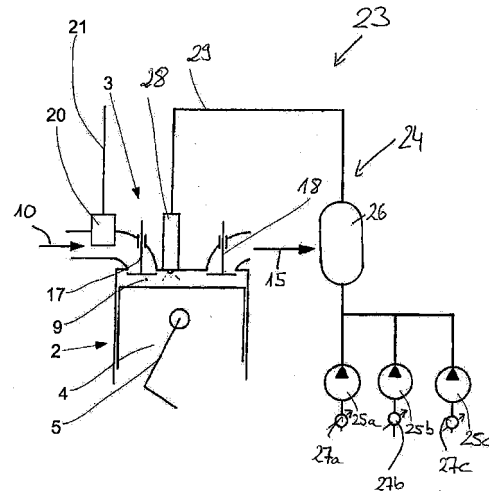


Fig. 2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のシリンダ(2)を備えるデュアルフューエルエンジン(23)であって、
当該デュアルフューエルエンジン(23)の液体燃料動作モードにおいて、前記シリンダ(2)の燃焼室(9)には、液体燃料を燃焼させるために、複数の燃料ポンプ(25a、25b、25c)を備える燃料供給装置(24)を通して液体燃料が供給され、

当該デュアルフューエルエンジン(23)の気体燃料動作モードにおいて、前記シリンダ(2)の前記燃焼室(9)には、一方では、気体状燃料を燃焼させるために、気体状燃料が供給され、他方では、点火流体を点火させるために、点火流体が供給され、

当該デュアルフューエルエンジン(23)の前記気体燃料動作モードにおける前記液体燃料のための前記燃料供給装置(24)が、前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)が交互に前記点火流体を給送するように、前記シリンダ(2)の前記燃焼室(9)に前記点火流体を供給することを特徴とするデュアルフューエルエンジン。

10

【請求項 2】

前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)が、当該デュアルフューエルエンジン(23)のカムシャフトから駆動されるポンプとして具現化されており、

前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)それぞれには、当該燃料ポンプ(25a、25b、25c)それぞれの給送速度を調整するために調整可能である調整可能なチョーク(27a、27b、27c)が割り当てられていることを特徴とする請求項1に記載のデュアルフューエルエンジン。

20

【請求項 3】

前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)が、プラグインポンプとして具現化されていることを特徴とする請求項1または2に記載のデュアルフューエルエンジン。

【請求項 4】

前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)が、コモンレール型燃料供給装置(24)の高圧燃料ポンプであることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載のデュアルフューエルエンジン。

【請求項 5】

前記気体燃料動作モードにおいて点火流体を現在給送していない前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)が、前記気体燃料動作モードにおいて待機していることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載のデュアルフューエルエンジン。

30

【請求項 6】

複数のシリンダを備えるデュアルフューエルエンジン(23)を動作させるための方法であって、

前記デュアルフューエルエンジン(23)の液体燃料動作モードにおいて、前記シリンダ(2)の燃焼室(9)には、液体燃料を燃焼させるために、複数の燃料ポンプ(25a、25b、25c)を備える燃料供給装置(24)を通して、液体燃料が供給され、

前記デュアルフューエルエンジン(23)の気体燃料動作モードにおいて、前記シリンダ(2)の前記燃焼室(9)には、一方では、気体状燃料を燃焼するために、気体状燃料が供給され、他方では、点火流体を点火させるために、点火流体が供給され、

40

前記デュアルフューエルエンジン(23)の前記気体燃料動作モードにおける前記液体燃料のための前記燃料供給装置(24)が、前記燃料供給装置の燃料ポンプ(25a、25b、25c)が交互に前記点火流体を給送するように、前記シリンダ(2)の前記燃焼室(9)に前記点火流体を供給することを特徴とする方法。

【請求項 7】

前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)が、前記デュアルフューエルエンジン(23)のカムシャフトから駆動され、

前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)それぞれの給送速度が、当該燃料ポンプに割り当てられたチョーク(27a、27b、27c)を通して調整されることを特徴とする請求項6に記載の方法。

50

【請求項 8】

前記気体燃料動作モードにおいて今のところ点火流体を給送していない前記燃料ポンプ(25a、25b、25c)が、前記気体燃料動作モードにおいて作動停止していることを特徴とする請求項6または7に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、デュアルフューエル(二元燃料)エンジンに関する。さらに、本発明は、デュアルフューエルエンジンを動作させるための方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

慣習から、デュアルフューエルエンジンは、一方ではディーゼルのような液体燃料を、他方では天然ガスのような気体状燃料を燃焼し得るとして知られている。デュアルフューエルエンジンの気体モードにおいて、過薄気体空気混合気は、通常、エンジンのシリンダ内に導入され、同じようにシリンダ内に導入された点火流体の点火エネルギーによって点火される。

【0003】

従来技術から公知のデュアルフューエルエンジンの組立体を図1に示し、図1は、このようなデュアルフューエルエンジン1のシリンダ2を示す。シリンダ2は、シリンダヘッド3を備える。シリンダにおいて、ピストン4は、接続ロッド5によって案内されており、上下動する。シリンダヘッドには、燃料噴射器6が固定されており、この燃料噴射器を用いて、液体燃料、特にディーゼル燃料は、燃料ポンプ8から燃料ライン7を介してシリンダ2の燃焼室9内に噴射され得る。燃料噴射器6、燃料ライン7及び燃料ポンプ8は、シリンダ2の燃焼室9内に液体燃料を供給するように機能する燃料供給装置の構成要素である。この燃料供給装置は、特に、デュアルフューエルエンジン、特にディーゼルのシリンダ2において液体燃料を燃料として燃焼させるときに、作動される。液体燃料を燃焼させるため、給気10を入口弁17を介してデュアルフューエルエンジン1のシリンダ2それぞれ内に追加的に導入し得、燃料の燃焼中に発生した排気ガス15は、排気弁18を通してデュアルフューエルエンジン1のシリンダ2それぞれから排出され得る。

【0004】

デュアルフューエルエンジン1のシリンダ2の燃焼室9において、気体は、別の動作モードにおいて燃料として代替的に燃焼され得る。このために、デュアルフューエルエンジン1は、混合気形成ユニット20を備えており、この混合気形成ユニットにおいて、気体供給ライン21を通して混合気形成ユニット20に供給された燃焼気10と気体との混合気を形成し、この気体空気混合気は、入口弁17を通してシリンダ2の燃焼室9内に導入される。気体の燃焼中に、排気ガス15は、同様に、発生し、この排気ガスは、排気弁18を通してシリンダ2から排出される。点火流体噴射器13を用いてシリンダ2のさらなる燃焼室11内に導入され得る点火流体は、デュアルフューエルエンジン1の気体モードにおいて気体空気混合気を点火するように機能し、シリンダ2のこのさらなる燃焼室11は、少なくとも1つの接続チャンネル12を通して燃焼室9に連結されている。あるいは、点火流体は、同様に、燃焼室9に直接導入され得る。図1に示すシリンダ2の点火流体噴射器13は、デュアルフューエルエンジンの点火流体噴射システムの一部であり、デュアルフューエルエンジン1のシリンダ2それぞれのための点火流体噴射システムは、個別の点火流体噴射器13を備える。点火流体噴射システムの共通の点火流体貯蔵ユニット22から出て、点火流体噴射器13には、点火流体ライン14を通して点火流体が供給され得、点火流体貯蔵ユニット22には、点火流体給送ポンプ16が割り当てられており、この点火流体給送ポンプは、点火流体貯蔵ユニット22に点火流体を供給する。点火流体給送ポンプ16は、好ましくは、電動式高圧ポンプである。ここで、点火流体給送ポンプ16には、吸引チョーク19が割り当てられている。

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

したがって、一方では、慣習から公知のデュアルフューエルエンジン1は、デュアルフューエルエンジン1の液体燃料モードにおいて液体燃料を供給するための燃料供給装置を備え、他方では、慣習から公知のデュアルフューエルエンジン1は、デュアルフューエルエンジン1における気体状燃料を燃焼するための燃料モードにおいて点火燃料をデュアルフューエルエンジン1のシリンダ2に導入するために、別個の点火流体噴射システムを備える。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

10

したがって、慣習から公知のデュアルフューエルエンジンは、2つの噴射システム、すなわち、液体燃料のための燃料供給装置と、点火流体噴射システムと、を備える。これは、デュアルフューエルエンジンの複雑な構造を必要とする。したがって、より簡素な構造を有する新規なデュアルフューエルエンジンに対する、及び、このデュアルフューエルエンジンを動作させるための方法に対する、必要性がある。

【0007】

ここから始めて、本発明は、新規のタイプのデュアルフューエルエンジン及びデュアルフューエルエンジンを動作させるための方法を創出する目的に基づいている。この目的は、請求項1にかかるデュアルフューエルエンジンによって解決される。本発明によれば、液体燃料のための燃料供給装置は、燃料供給装置の燃料ポンプが交互に点火流体を給送するように、デュアルフューエルエンジンの気体燃料動作モードにおいて、シリンダの燃焼室に液体燃料を供給する。

20

【0008】

本発明にかかるデュアルフューエルエンジンを用いて、燃料供給装置、すなわち液体燃料の噴射システムは、デュアルフューエルエンジンの気体モードにおいてデュアルフューエルエンジンのシリンダに点火流体を供給する作業をさらに担う。慣習から公知のデュアルフューエルエンジンで必要とされる別個の点火流体噴射システムは、本発明によれば省略され得る。これにより、デュアルフューエルエンジンの複雑さが低減され、デュアルフューエルエンジンは、より簡素にかつよりコスト効率を高く製造され得る。燃料供給装置の燃料ポンプすべては、点火流体をシリンダに供給するためにデュアルフューエルエンジンの気体モードにおいて同時に作動しないが、むしろ、液体燃料のための燃料供給装置は、燃料供給装置のポンプがシリンダの方向で点火流体を交互に給送するように、デュアルフューエルエンジンの気体モードにおいてシリンダの燃焼室に点火流体を供給する。燃料ポンプのうち気体モードにおいて現在点火流体を給送していない燃料ポンプは、気体モードにおいて作動停止している。このため、デュアルフューエルエンジンの気体モードにおいて少量の点火流体を給送するときに、燃料ポンプの給送速度に関して多量の液体燃料のために設計されている燃料供給装置の燃料ポンプが過熱して損傷する危険性がない。

30

【0009】

好ましくは、燃料ポンプは、特にプラグインポンプであるポンプとして具現化されており、これらポンプは、デュアルフューエルエンジンのカムシャフトによって駆動され、燃料ポンプそれぞれには、燃料ポンプそれぞれの給送速度を調整するために調整可能である調整可能なチョークが割り当てられている。これにより、特に簡素な構成のデュアルフューエルエンジンが可能となる。

40

【0010】

好ましくは、燃料供給装置は、コモンレール型燃料供給装置として設計されている。本発明は、デュアルフューエルエンジンに、及び、このようなデュアルフューエルエンジンを動作させるための方法に、関する。特に燃料供給装置がコモンレール型燃料供給装置として具現化されている場合、デュアルフューエルエンジンの液体燃料及びデュアルフューエルエンジンの点火流体は、有利には、液体燃料動作モード及び気体燃料動作モードそれぞれにおいて、デュアルフューエルエンジンのシリンダの方向で給送され、シリンダの燃

50

焼室内に導入される。

【0011】

デュアルフューエルエンジンを動作させるための方法を請求項6に規定する。

【0012】

本発明の好ましいさらなる展開は、従属請求項及び以下の説明から得られる。本発明の例示的な形態は、添付の図面に限定されることなく図面を用いてより詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】従来技術にかかるデュアルフューエルエンジンを示すブロックダイアグラムである。

10

【図2】本発明にかかるデュアルフューエルエンジンを示すブロックダイアグラムである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図2は、本発明にかかるデュアルフューエルエンジン23の組立体を示しており、図1は、このようなデュアルフューエルエンジン23のシリンダ2を示す。

【0015】

図1に示すシリンダ2は、シリンダヘッド3を備える。シリンダヘッド3内では、ピストン4が上下動し得、ピストン4は、接続ロッド5によって案内される。

20

【0016】

シリンダ2は、燃焼室9を備える。デュアルフューエルエンジン23の液体燃料モードにおいて、液体燃料は、すなわちコモンレール型燃料供給装置である図2に示す燃料供給装置24を用いて、シリンダ2の燃焼室9内に導入される。コモンレール型燃料供給装置24は、デュアルフューエルエンジン23のシリンダ2それぞれに関して、少なくとも1つの燃料噴射器28を備え、液体燃料モードにおいて、液体燃料は、この燃料噴射器を通して、シリンダ2それぞれの燃焼室9内に導入され得る。さらに、コモンレール型燃料供給装置24のうち高圧燃料ポンプとして具現化された複数の燃料ポンプ25a、25b及び25cが示されており、これら燃料ポンプは、コモンレール型燃料供給装置の低圧領域から始まって、コモンレール型燃料供給装置の高圧領域内へ、すなわちコモンレール型燃料供給装置24の圧力蓄積器システム26内へ、燃料を給送する。圧力蓄積器システム26から始まって、液体燃料は、高圧燃料ライン29を通してシリンダ2の噴射器28に供給され得る。図2によれば、コモンレール型燃料供給装置24の高圧燃料ポンプ25a、25b及び25cそれぞれには、調整可能なチョーク27a、27b、27cが割り当てられている。

30

【0017】

液体燃料モードにおいて、燃料供給装置24を通してシリンダ2内に導入された液体燃料を燃焼し、このために、給気10は、シリンダ2それぞれの適切な入口弁17を通してシリンダ2にさらに供給される。液体燃料の燃焼中に発生した排気ガスは、排気弁18を通してシリンダ2それぞれの燃焼室9から排出され得る。

【0018】

40

デュアルフューエルエンジン23の気体燃料動作モードにおいて、気体状燃料、すなわち燃焼空気10と気体との混合気であって混合気形成ユニット20において形成された混合気は、燃焼のためにシリンダ2の燃焼室9に供給される。気体は、気体供給ライン21を通して混合気形成ユニット20に供給される。気体-空気混合気は、入口弁17を通してシリンダ2それぞれの燃焼室9に入り、気体の燃焼中に発生した排気ガス15は、排気弁18を通してシリンダ2から排出され得る。

【0019】

点火流体は、デュアルフューエルエンジン23の気体燃料モードにおいて気体-空気混合気を点火するように機能する。本発明にかかるデュアルフューエルエンジン23において、液体燃料のための燃料供給装置24は、同様に、デュアルフューエルエンジン23の

50

気体燃料動作モードにおいて、シリンダ 2 の燃焼室 9 に点火流体を供給する。したがって、デュアルフューエルエンジン 2 3 のうちコモンレール型燃料供給装置として具現化された燃料供給装置 2 4 は、液体燃料モードにおいて、シリンダ 2 の燃焼室 9 内に液体燃料を供給するように、かつ、気体燃料モードにおいて、シリンダ 2 の燃焼室 9 内に点火流体を供給するように、機能する。したがって、本発明にかかるデュアルフューエルエンジン 2 3 を用いて、液体燃料及び点火流体のための別個の噴射システムを省略する。

【 0 0 2 0 】

デュアルフューエルエンジン 2 3 の液体燃料動作モードにおいて比較的多量の液体燃料を給送するように設計された高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b 及び 2 5 c が気体燃料動作モードにおいて少量の点火流体を給送するときに過熱することを防止し、燃料供給装置 2 4 は、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b 及び 2 5 c が交互に点火流体を給送するように、気体燃料動作モードにおいてシリンダの燃焼室 9 に点火流体を供給する。したがって、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c は、気体燃料動作モードにおいて同時にはなく交互に動作する。

10

【 0 0 2 1 】

高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b 及び 2 5 c は、デュアルフューエルエンジン 2 3 のカムシャフト（図示略）から始まって駆動されるポンプである。上述のように、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c それぞれには、調整可能なチョーク 2 7 a、2 7 b、2 7 c が割り当てられており、これらチョークは、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c それぞれの給送速度を調整するために調整可能である。

20

【 0 0 2 2 】

デュアルフューエルエンジン 2 3 の気体燃料動作モードにおいて、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c は、同様に、カムシャフトから駆動され、回転速度は、カムシャフトに依存する一方で、給送速度は、チョーク 2 7 a、2 7 b、2 7 c を介して調整される。ここで、比較的低い給送速度で点火流体を供給するためのチョーク 2 7 a、2 7 b、2 7 c は、気体燃料動作モードにおいて、相対的に長く閉鎖され、それにより、その後、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c それぞれは、比較的少量の点火流体を給送しており、そのため、それ自体は、点火流体の給送速度が低い結果として高圧ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c それぞれが過熱する危険性がある。しかしながら、本発明にかかる高圧ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c が気体燃料動作モードにおいて同時に動作しておらず、むしろ点火流体を交互に給送するので、気体燃料動作モードにおいて、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c が過熱する危険性がない。高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c は、好ましくは、いわゆるプラグインポンプである。

30

【 0 0 2 3 】

したがって、本発明にかかるデュアルフューエルエンジン 2 3 を用いて、液体燃料動作モードにおける液体燃料に関する液体噴射量と気体燃料動作モードにおける気体燃料に関する噴射量との給送は、1 つの同じ噴射システムを通して、すなわち、コモンレール型燃料供給装置 2 4 を通して、行う。必要な給送速度それぞれは、燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c に割り当てられた調整可能なチョーク 2 7 a、2 7 b、2 7 c を介して調整される。

40

【 0 0 2 4 】

気体燃料動作モードにおいて高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c の給送速度を低減した場合に高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c の過熱を回避するため、点火流体の給送は、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c を通して交互に実現される。したがって、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c それぞれは、単に、所定の時間間隔にわたって動作するだけであり、この時間間隔の後、一の高圧燃料ポンプを停止し、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c のうち別の 1 つを所定の時間間隔にわたって動作させる。高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c のうち気体燃料動作モードにおいて今のところ点火流体を給送していないものは、気体燃料動作モードにおいて作動停止されている。したがって、どの時点においても、点火流体を現在給送している特定の高圧燃料ポンプ 2 5 a または 2

50

5 b または 2 5 c のみが、気体燃料動作モードにおいて動作している。対照的に、他の高圧燃料ポンプ 2 5 b 及び 2 5 c または 2 5 a 及び 2 5 c または 2 5 a 及び 2 5 b は、作動停止している。気体燃料動作モードにおいて、高圧燃料ポンプ 2 5 a、2 5 b、2 5 c は、このような間隔切替及び待機の観点で、任意の順番で動作し得る。

【符号の説明】

【0025】

2 シリンダ、9 燃焼室、23 デュアルフェューエルエンジン、24 コモンレール型燃料供給装置、25 a, 25 b, 25 c 高圧燃料ポンプ、27 a, 27 b, 27 c チョーク

【図1】

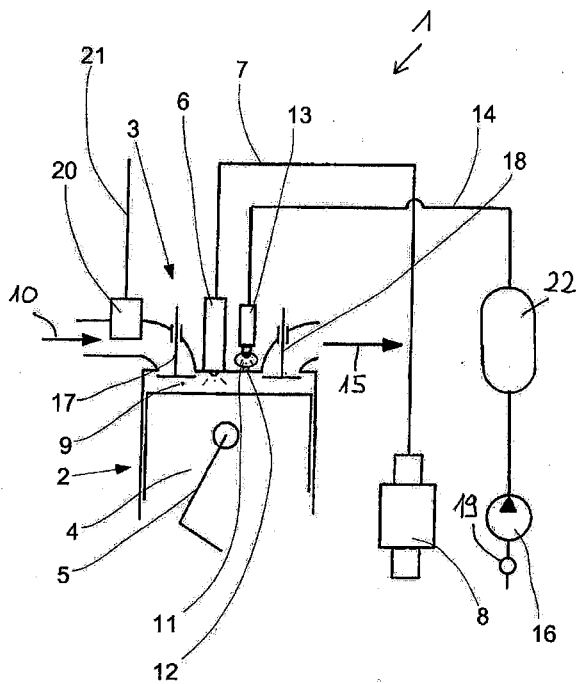


Fig. 1

STAND DER TECHNIK

【図2】

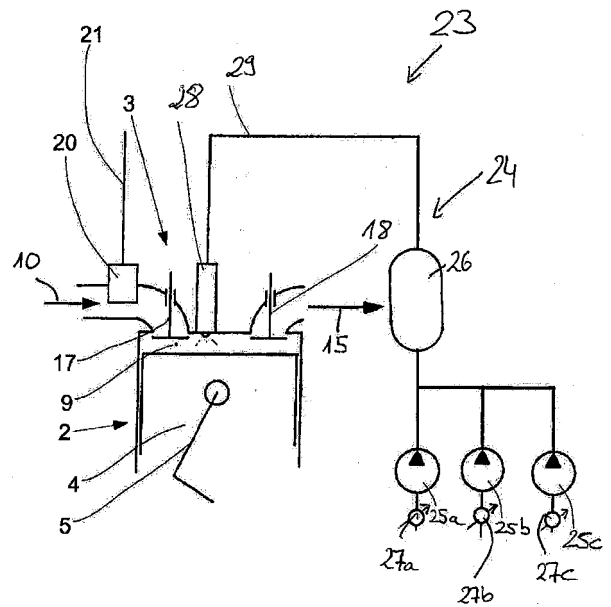


Fig. 2

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
<i>F 0 2 M 21/02 (2006.01)</i>	F 0 2 M	21/02		Z
<i>F 0 2 D 41/38 (2006.01)</i>	F 0 2 D	41/38		B
<i>F 0 2 D 41/02 (2006.01)</i>	F 0 2 D	41/02	3 7 5	
<i>F 0 2 D 1/02 (2006.01)</i>	F 0 2 D	1/02		E

(72)発明者 ヨハン・ヴロカ

ドイツ・8 1 7 3 5・ミュンヘン・フィンジングシュトラッセ・1 4

(72)発明者 ゲロルト・ヴァッサーマン

ドイツ・8 6 1 5 2・アウクスブルク・ゼーバスティアン - クナイプ - ガッセ・6 アー

Fターム(参考) 3G060 AA02 AA03 BA20 BA22 CA03 EA02
 3G066 AB02 AB05 AC09 AD01 BA61 CA03
 3G092 AA02 AA13 AB01 AB06 AB12 BB13 DE05S FA38 FA49 FA50
 3G301 HA02 HA06 HA22 HA24 JA32 LB11 LB13 MA03 MA23 MA27

【外国語明細書】
2018194000000001.pdf