

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6602968号
(P6602968)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int.Cl. F I
FO2M 59/44 (2006.01)
 FO2M 59/44 V
 FO2M 59/44 C
 FO2M 59/44 U

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2018-518453 (P2018-518453)	(73) 特許権者	508097870
(86) (22) 出願日	平成28年9月20日 (2016. 9. 20)		コンチネンタル オートモーティブ ゲゼ
(65) 公表番号	特表2018-534466 (P2018-534466A)		ルシャフト ミット ベシュレンクテル
(43) 公表日	平成30年11月22日 (2018.11.22)		ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/072283		Continental Automot
(87) 国際公開番号	W02017/060074		ive GmbH
(87) 国際公開日	平成29年4月13日 (2017. 4. 13)		ドイツ連邦共和国 ハノーファー ファー
審査請求日	平成30年4月9日 (2018. 4. 9)		レンヴァルダー シュトラッセ 9
(31) 優先権主張番号	102015219415.9		Vahrenwalder Strass
(32) 優先日	平成27年10月7日 (2015. 10. 7)		e 9, D-30165 Hannov
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		er, Germany
		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧燃料ポンプおよび内燃機関、特に自動車の内燃機関用の燃料供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関、特に自動車の内燃機関の第1の噴射装置(14)に燃料を供給するための高圧燃料ポンプ(10)であって、

少なくとも1つの第1の低圧ポート(30)であって、該第1の低圧ポート(30)を介して、前記高圧燃料ポンプ(10)に低圧燃料ポンプ(28)からの燃料を供給可能である少なくとも1つの第1の低圧ポート(30)と、

前記高圧燃料ポンプ(10)に前記第1の低圧ポート(30)を介して供給された燃料の少なくとも一部を供給可能である少なくとも1つの低圧チャンバ(40)と、

前記低圧燃料ポンプ(28)を用いて吐出されかつ前記高圧燃料ポンプ(10)に供給された燃料を、該高圧燃料ポンプ(10)から、前記第1の噴射装置(14)に対して付加的に設けられた第2の噴射装置(20)に案内するための少なくとも1つの第2の低圧ポート(36)と、

ポンプハウジング(42)であって、該ポンプハウジング(42)に対して相対的に移動可能でありかつ前記第1の噴射装置(14)に燃料を吐出するための少なくとも1つの吐出要素(44)が内部に配置されているポンプハウジング(42)と、

圧縮チャンバ(52)であって、その容積が前記吐出要素の移動によって可変である、圧縮チャンバ(52)と、

前記吐出要素(44)の前記圧縮チャンバ(52)とは反対側に配置されかつその容積が前記吐出要素(44)の移動によって可変でありかつ前記圧縮チャンバ(52)からの

10

20

燃料を収集するための収集チャンバ(62)と、
を備え、

前記収集チャンバ(62)は、前記低圧チャンバ(40)と流体連通している、高圧燃料ポンプ(10)において、

前記第1の低圧ポート(30)を通流する燃料の少なくとも一部が、前記第1の低圧ポート(30)から前記収集チャンバ(62)を迂回して前記第2の低圧ポート(36)に流れ、当該第2の低圧ポート(36)を通流しており、

前記第1の低圧ポート(30)を通流する燃料を第1の部分流(68)と第2の部分流(70)とに分割することができる少なくとも1つの分流要素(66)が設けられており、前記第1の部分流(68)は、前記第1の低圧ポート(30)から前記収集チャンバ(62)を迂回して前記第2の低圧ポート(36)に流れ、該第2の低圧ポート(36)を通流しており、前記第2の部分流(70)は、前記第1の低圧ポート(30)から前記収集チャンバ(62)に流れ、該収集チャンバ(62)を通過して引き続き前記第2の低圧ポート(36)に流れ、該第2の低圧ポート(36)を通流しており、

10

第1の部分流(68)は、少なくとも1つの低圧チャンバ(40)を通過して、第2の低圧ポート(36)に流れ、第2の部分流(70)は、少なくとも1つの低圧チャンバ(40)を迂回して、第2の低圧ポート(36)に流れることを特徴とする高圧燃料ポンプ(10)。

【請求項2】

前記ポンプハウジング(42)は、該ポンプハウジング(42)とは別個に構成されかつ前記ポンプハウジング(42)に保持された第2の構成要素を備えている前記高圧燃料ポンプ(10)の第1の構成要素であり、前記2つの低圧ポート(30, 36)は、前記複数の構成要素のうちの1つに配置されている、請求項1記載の高圧燃料ポンプ(10)。

20

【請求項3】

前記第1の低圧ポート(30)と前記第2の低圧ポート(36)とは、前記複数の構成要素のうちの1つの内側に配置された接続領域(64)を介して相互に流体連通している、請求項2記載の高圧燃料ポンプ(10)。

【請求項4】

前記分流要素(66)は、少なくとも部分的に前記複数の構成要素の外側に配置されており、さらに燃料を前記複数の構成要素の外側に配置された少なくとも1つの箇所(72)において前記部分流(68, 70)に分割するように構成されている、請求項2または3記載の高圧燃料ポンプ(10)。

30

【請求項5】

前記第1の低圧ポート(30)および/または前記第2の低圧ポート(36)は、1つの前記構成要素と一体的に構成されている、請求項2から4までのいずれか1項記載の高圧燃料ポンプ(10)。

【請求項6】

前記第1の低圧ポート(30)および/または前記第2の低圧ポート(36)は、1つの前記構成要素とは別個に構成されかつ1つの前記構成要素に配置された構成部品によって形成されている、請求項2から5までのいずれか1項記載の高圧燃料ポンプ(10)。

40

【請求項7】

前記第1の低圧ポート(30)と前記第2の低圧ポート(36)とは、相互に一体的に構成されている、請求項1から6までのいずれか1項記載の高圧燃料ポンプ(10)。

【請求項8】

前記第1の低圧ポート(30)と前記第2の低圧ポート(36)とは、相互に別個に構成されかつ少なくとも相互に間接的に接続された複数の構成部品によって形成されている、請求項1から7までのいずれか1項記載の高圧燃料ポンプ(10)。

【請求項9】

前記第1の低圧ポート(30)と前記第2の低圧ポート(36)とは、各通流方向に沿

50

って燃料が通流可能であり、前記通流方向は、相互に平行にまたは斜めに延びている、請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載の高圧燃料ポンプ (1 0)。

【請求項 1 0】

内燃機関、特に自動車の内燃機関に燃料を供給するための燃料供給装置 (1 2) であって、

燃料直接噴射を生じさせるための第 1 の噴射装置 (1 4) と、

前記第 1 の噴射装置 (1 4) に対して付加的に設けられかつ燃料吸気管噴射を生じさせるための第 2 の噴射装置 (2 0) と、

前記第 1 の噴射装置 (1 4) に燃料を供給するための高圧燃料ポンプ (1 0) と、

前記高圧燃料ポンプ (1 0) に燃料を吐出するための低圧燃料ポンプ (2 8) と、
を備え、

前記高圧燃料ポンプ (1 0) は、

少なくとも 1 つの第 1 の低圧ポート (3 0) であって、該第 1 の低圧ポート (3 0) を介して、前記高圧燃料ポンプ (1 0) に前記低圧燃料ポンプ (2 8) からの燃料を供給可能である少なくとも 1 つの第 1 の低圧ポート (3 0) と、

前記高圧燃料ポンプ (1 0) に前記第 1 の低圧ポート (3 0) を介して供給された燃料の少なくとも一部を供給可能である少なくとも 1 つの低圧チャンバ (4 0) と、

前記低圧燃料ポンプ (2 8) を用いて吐出されかつ前記高圧燃料ポンプ (1 0) に供給された燃料を、該高圧燃料ポンプ (1 0) から、前記第 2 の噴射装置 (2 0) に案内するための少なくとも 1 つの第 2 の低圧ポート (3 6) と、

ポンプハウジング (4 2) であって、該ポンプハウジング (4 2) に対して相対的に移動可能でありかつ前記第 1 の噴射装置 (1 4) に燃料を吐出するための少なくとも 1 つの吐出要素 (4 4) が内部に配置されているポンプハウジング (4 2) と、

圧縮チャンバ (5 2) であって、その容積が前記吐出要素の移動によって可変である、圧縮チャンバ (5 2) と、

前記吐出要素 (4 4) の前記圧縮チャンバ (5 2) とは反対側に配置されかつその容積が前記吐出要素 (4 4) の移動によって可変でありかつ前記圧縮チャンバ (5 2) からの燃料を収集するための収集チャンバ (6 2) と、

を有し、

前記収集チャンバ (6 2) は、前記低圧チャンバ (4 0) と流体連通している、燃料供給装置 (1 2) において、

前記第 1 の低圧ポート (3 0) を通流する燃料の少なくとも一部が、前記第 1 の低圧ポート (3 0) から前記収集チャンバ (6 2) を迂回して前記第 2 の低圧ポート (3 6) に流れ、該第 2 の低圧ポート (3 6) を通流しており、

前記第 1 の低圧ポート (3 0) を通流する燃料を第 1 の部分流 (6 8) と第 2 の部分流 (7 0) とに分割することができる少なくとも 1 つの分流要素 (6 6) が設けられており、前記第 1 の部分流 (6 8) は、前記第 1 の低圧ポート (3 0) から前記収集チャンバ (6 2) を迂回して前記第 2 の低圧ポート (3 6) に流れ、該第 2 の低圧ポート (3 6) を通流しており、前記第 2 の部分流 (7 0) は、前記第 1 の低圧ポート (3 0) から前記収集チャンバ (6 2) に流れ、該収集チャンバ (6 2) を通って引き続き前記第 2 の低圧ポート (3 6) に流れ、該第 2 の低圧ポート (3 6) を通流しており、

第 1 の部分流 (6 8) は、少なくとも 1 つの低圧チャンバ (4 0) を通って、第 2 の低圧ポート (3 6) に流れ、第 2 の部分流 (7 0) は、少なくとも 1 つの低圧チャンバ (4 0) を迂回して、第 2 の低圧ポート (3 6) に流れることを特徴とする燃料供給装置 (1 2)。

【請求項 1 1】

前記高圧燃料ポンプ (1 0) は、請求項 2 から 9 までのいずれか 1 項記載のように構成されている、請求項 1 0 記載の燃料供給装置 (1 2)。

【請求項 1 2】

請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の少なくとも 1 つの高圧燃料ポンプ (1 0)、

および／または、請求項 10 または 11 記載の燃料供給装置（12）を備えている車両、特に自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は請求項 1 の上位概念による内燃機関用の高圧燃料ポンプ、および請求項 12 の上位概念による燃料供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

そのような高圧燃料ポンプおよびそのような内燃機関、特に自動車の内燃機関用の燃料供給装置は、例えば米国特許出願公開第 2012/0312278 号明細書から既に公知である。燃料供給装置は、内燃機関に燃料を、特に液体燃料を供給するのに用いられている。燃料供給装置は、燃料直接噴射を生じさせるための第 1 の噴射装置を備える。このことは、内燃機関が少なくとも 1 つの燃焼室を有し、この燃焼室内に第 1 の噴射装置を用いて燃料を直接噴射できることを意味する。

10

【0003】

燃料供給装置は、第 1 の噴射装置に対してさらに付加的に設けられた、燃料吸気管噴射を生じさせるための第 2 の噴射装置を備える。吸気管噴射とも称される燃料吸気管噴射の枠内では、燃料は、燃焼室の上流側に配置された箇所において内燃機関にもたらされ、特に噴射される。この箇所は、例えば、空気が通流可能である内燃機関の吸気管内に配置され、ここでは内燃機関の吸気バルブの上流側に配置される。

20

【0004】

燃料供給装置は、さらに、第 1 の噴射装置に燃料が供給可能である前述の高圧燃料ポンプを備える。さらに、燃料供給装置は、高圧燃料ポンプに燃料を吐出するための低圧燃料ポンプを備える。この低圧燃料ポンプを用いることにより、燃料は、例えば第 1 の圧力で吐出される。換言すれば、低圧燃料ポンプを用いて吐出される燃料の第 1 の圧力は、低圧燃料ポンプを用いて生じている。

【0005】

高圧燃料ポンプを用いることにより、燃料は、例えば第 1 の圧力よりも高い第 2 の圧力で吐出される。換言すれば、高圧燃料ポンプを用いて、例えば、第 1 の圧力よりも高い、燃料の第 2 の圧力が生じている。これにより例えば、第 1 の噴射装置に、第 1 の圧力よりも高い第 2 の圧力で供給することが可能となり、この場合は第 2 の噴射装置に第 1 の圧力で供給することが可能である。

30

【0006】

高圧燃料ポンプは、少なくとも 1 つの第 1 の低圧ポートを備えており、第 1 の低圧ポートを介して、高圧燃料ポンプに低圧燃料ポンプからの燃料が供給可能である。換言すれば、低圧燃料ポンプを用いて吐出された燃料は、第 1 の低圧ポートを介して高圧燃料ポンプに供給される。

【0007】

高圧燃料ポンプはさらに、低圧燃料ポンプを用いて吐出された燃料を高圧燃料ポンプから第 2 の噴射装置に案内するための少なくとも 1 つの第 2 の低圧ポートを備えている。このことは、低圧燃料ポンプを用いて吐出された燃料が、第 1 の低圧ポートを介して高圧燃料ポンプに案内されることを、特に高圧燃料ポンプに供給されることを意味する。この場合は、低圧燃料ポンプを用いて吐出され高圧燃料ポンプの第 1 の低圧ポートを介して供給された燃料が、第 2 の低圧ポートを介して高圧燃料ポンプから第 2 の噴射装置の方向に、または第 2 の噴射装置に吐出される。

40

【0008】

その他に高圧燃料ポンプは、ポンプハウジングを備えている。さらに、高圧燃料ポンプは、ポンプハウジング内に少なくとも部分的に配置されかつポンプハウジングに対して相対的に移動可能な、高圧燃料ポンプからの燃料を第 1 の噴射装置に吐出するための少なく

50

とも１つの吐出要素を備えている。この吐出要素は、例えば、ポンプハウジングに対して並進移動可能なピストンとして構成されている。

【０００９】

さらに、高圧燃料ポンプは、圧縮チャンバを備えており、圧縮チャンバの容積は、吐出要素の移動によって可変である。例えば、圧縮チャンバはポンプハウジング内に配置されている。吐出要素を用いて圧縮チャンバ内の燃料は圧縮または圧力をかけられる。

【００１０】

さらに、高圧燃料ポンプは、少なくとも１つの低圧チャンバを備えており、この低圧チャンバには、高圧燃料ポンプに第１の低圧ポートを介して供給された燃料の少なくとも一部を供給可能である。換言すれば、第１の低圧ポートに流通する燃料の少なくとも一部は、低圧チャンバ内に流入可能である。

10

【００１１】

その他に、高圧燃料ポンプは、吐出要素の圧縮チャンバとは反対側に配置されかつその容積が吐出要素の移動によって可変でありかつ圧縮チャンバからの燃料を収集するための収集チャンバを備えている。例えば、漏れに基づいた圧縮チャンバからの燃料は、収集チャンバ内に流入し、収集チャンバを用いて収集することが可能である。この収集チャンバの容積は、吐出要素の移動によって可変である。その際収集チャンバは、低圧チャンバと流体連通する。

【００１２】

さらに、国際公開第２０１２／００４０８４号には、少なくとも１つの低圧噴射装置に対して少なくとも間接的に吐出する低圧吐出装置を備えた内燃機関用の燃料システムが開示されている。この燃料システムはさらに、駆動領域と吐出領域とを有し、少なくとも１つの高圧噴射装置に対して少なくとも間接的に吐出する、燃料用の高圧吐出装置を備えている。ここでは、まず燃料が、低圧吐出装置から高圧吐出装置の駆動領域に吐出され、そこからさらに低圧噴射装置および／または高圧吐出装置の吐出領域に吐出されることが想定されている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１３】

本発明の課題は、冒頭に述べたような形式の高圧燃料ポンプおよび燃料供給装置を、内燃機関への燃料のとりわけ好ましい供給が実現可能となるようにさらに開発することである。

30

【課題を解決するための手段】

【００１４】

上記課題は、請求項１の特徴を有する高圧燃料ポンプと、請求項１２の特徴を有する燃料供給装置とによって解決される。本発明の合目的な発展形態を有する好ましい実施形態は、残りの請求項に記載されている。

【００１５】

請求項１の上位概念に記載された形式の高圧燃料ポンプを、内燃機関への燃料、特に液体燃料のとりわけ好ましい供給が実現できるようにさらに開発するために、本発明によれば、特に燃料が低圧燃料ポンプおよび／または高圧燃料ポンプを用いて吐出される間に、第１の低圧ポートを通流する燃料の少なくとも一部が、第１の低圧ポートから収集チャンバを迂回して第２の低圧ポートに流れ、第２の低圧ポートを通流する。この迂回はバイパスとも称され、これによって燃料の少なくとも一部が、第１の低圧ポートから第２の低圧ポートへ流れ、その際に収集チャンバをバイパスする。

40

【００１６】

迂回するまたはバイパスするとは、燃料の少なくとも一部が第１の低圧ポートから第２の低圧ポートに通流するが、ただしその際には収集チャンバを通流するのではなく、少なくとも一部は収集チャンバのそばを通過して第１の低圧ポートから第２の低圧ポートに通流することを意味するものと理解されたい。好ましくは、第１の低圧ポートから第２の低

50

圧ポートに通流する燃料の少なくとも大半は、収集チャンバを迂回することが想定される。第1の低圧ポートから第2の低圧ポートに通流し、その際には収集チャンバを迂回する燃料は例えば低圧チャンバを通流する。

【0017】

本発明の好ましい実施形態では、ポンプハウジングは高圧燃料ポンプの第1の構成要素であり、この場合高圧燃料ポンプは、ポンプハウジングとは別個に構成されかつポンプハウジングに保持された第2の構成要素を含んでおり、この第2の構成要素は、例えば高圧燃料ポンプのカバーとして構成されている。2つの低圧ポートは、この場合複数の構成要素のうちの1つに配置されている。これにより、内燃機関への燃料、特に液体燃料のとりわけ好ましい供給を実現することができる。なぜなら高圧燃料ポンプを通る燃料の好適通流案内を示すことができるからである。換言すれば、高圧燃料ポンプによって吐出された燃料は、高圧燃料ポンプをとりわけ好適に通流することができ、すなわち第1の低圧ポートから第2の低圧ポートに、そしてさらに第2の噴射装置に流れる。

10

【0018】

本発明のさらに別の好ましい実施形態では、低圧ポートが接続領域を介して相互に流体連通しており、この場合この接続領域は、複数の構成要素のうちの1つの内側に配置されている。これにより、高圧燃料ポンプの所要構造空間を低く抑えることができる。代替的に、接続領域を複数の構成要素の外側に配置することも考えられ、これによって燃料を好適な通流で案内することを示すことができる。複数の構成要素のうちの1つの内側に接続領域を配置構成することにより、例えば、燃料が第1の低圧ポートから第2の低圧ポートに、そして引き続き第2の噴射装置に流れる経路を、とりわけ少なく抑えることが可能になる。これによって、内燃機関への燃料の特に好ましい供給を示すことができる。

20

【0019】

さらに別の実施形態は、第1の低圧ポートを通流する燃料を第1の部分流と第2の部分流とに分割することができる少なくとも1つの分流要素が設けられていることによって優れている。この場合複数の部分流のうちの少なくとも1つは、第1の低圧ポートから収集チャンバを迂回して第2の低圧ポートに流れ、当該第2の低圧ポートを通流している。これにより、内燃機関、特に第2の噴射装置は、少なくとも実質的に直接的な経路で、またはとりわけ短い経路で、高圧燃料ポンプによって吐出された燃料を供給することができる。

30

【0020】

ここでは、第1の部分流が、第1の低圧ポートから収集チャンバを迂回して第2の低圧ポートに流れ、当該第2の低圧ポートを通流し、第2の部分流は、第1の低圧ポートから収集チャンバに流れ、当該収集チャンバを通して引き続き第2の低圧ポートに流れ、当該第2の低圧ポートを通流する場合がとりわけ好ましいものとして示された。これにより一方では、内燃機関、特に第2の噴射装置に、第1の部分流をとりわけ好ましく供給することが可能になる。第2の部分流を用いることで、高圧燃料ポンプのとりわけ効果的かつ効率的な冷却を実現することができ、これによって高圧燃料ポンプの過熱を回避することができるようになる。これにより、内燃機関への燃料の供給を保証することができる。なぜなら、高圧燃料ポンプの故障のリスクをとりわけ低く抑えることができるからである。

40

【0021】

本発明のさらに別の実施形態では、分流要素は、少なくとも部分的に複数の構成要素の外側に配置されており、さらに燃料を複数の構成要素の外側に配置された少なくとも1つの箇所において複数の部分流に分割するように構成されている。このことは、燃料が複数の構成要素の上流側で既に分割されていることを意味し、そのため一方では内燃機関への燃料の効果的な供給を示すことができ、他方では高圧燃料ポンプの効果的な冷却を示すことができる。これにより、全体として、内燃機関への燃料の好ましい供給を保証することができる。

【0022】

さらに別の実施形態は、第1の低圧ポートおよび/または第2の低圧ポートは、2つの

50

低圧ポートが配置されている、１つの構成要素と一体的に構成されていることによって優れている。これにより、部品数と共に高圧燃料ポンプのコストを低く抑えることができる。さらに、内燃機関への燃料の好ましい供給を保証することができる。

【００２３】

本発明のさらに別の実施形態では、第１の低圧ポートおよび／または第２の低圧ポートは、１つの構成要素とは別個に構成されかつ１つの構成要素に配置された構成部品によって形成されていることが想定される。これにより、高圧燃料ポンプの簡単でかつ低コストの製造または取り付けを実現することができる。さらに、燃料をとりわけ好適な通流で案内することができる。

【００２４】

高圧燃料ポンプの部品数をとりわけ低く抑え、ならびに燃料を好適な通流で特に高圧燃料ポンプを通して案内するために、本発明のさらに別の実施形態では、低圧ポートは、相互に一体的に構成されることが想定される。

【００２５】

さらに別の実施形態では、低圧ポートは、相互に別個に構成されかつ相互に少なくとも間接的に、特に直接的に、接続された構成部品によって形成されることが想定される。これにより、特に高圧燃料ポンプを通る燃料のとりわけ好ましい好適な通流で案内することを示すことができる。

【００２６】

最後に、低圧ポートを各通流方向に沿って燃料が通流可能であり、この場合これらの通流方向は相互に平行にまたは斜めに延びている場合にとりわけ有利であることが示された。これにより、燃料の、特にその通流の過度に強い偏向が回避でき、これによって通流損失をとりわけ低く抑えることができる。

【００２７】

請求項１２の上位概念に記載された形式の燃料供給装置を、内燃機関への燃料のとりわけ好ましい供給が実現可能となるようにさらに開発するために、本発明によれば、第１の低圧ポートを通流する燃料の少なくとも一部が、第１の低圧ポートから収集チャンバを迂回して第２の低圧ポートに流れ、当該第２の低圧ポートを通流することが想定される。本発明による高圧燃料ポンプの利点および好ましい実施形態は、本発明による燃料供給装置の利点および好ましい実施形態と見なすことができ、その逆も成り立つ。

【００２８】

この場合好ましくは、本発明による燃料供給装置の高圧燃料ポンプが、本発明による高圧燃料ポンプであることが想定される。

【００２９】

本発明には車両、特に自動車、例えば乗用車なども含まれ、この場合この車両は、少なくとも１つの本発明による高圧燃料ポンプおよび／または少なくとも１つの本発明による燃料供給装置を有する。本発明による高圧燃料ポンプおよび本発明による燃料供給装置の利点および好ましい実施形態は、本発明による車両の利点および好ましい実施形態と見なすことができ、その逆も成り立つ。

【００３０】

本発明のさらなる利点、特徴および詳細は、好ましい実施例および図面に基づく以下の説明から明らかになる。本明細書において前述した特徴および特徴の組み合わせならびに以下の図面の説明において述べられかつ／または図中に単独で示される特徴および特徴の組み合わせは、それぞれ示された組み合わせにおいてのみではなく、所定の組み合わせにおいてもまたは単独においても、本発明の権利範囲を逸脱することなく使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】高圧燃料ポンプの第１の低圧ポートを通流する燃料の少なくとも一部が第１の低圧ポートから収集チャンバを迂回して高圧燃料ポンプの第２の低圧ポートに流れ、当該第

10

20

30

40

50

2の低压ポートを通流する、内燃機関用の第1の実施形態による高压燃料ポンプの概略断面図

【図2】第2の実施形態による高压燃料ポンプの概略断面図

【図3】第3の実施形態による高压燃料ポンプの概略断面図

【図4】第4の実施形態による高压燃料ポンプの概略断面図

【図5】第5の実施形態による高压燃料ポンプの概略断面図

【図6】第6の実施形態による高压燃料ポンプの概略断面図

【図7】第7の実施形態による高压燃料ポンプの概略断面図

【図8】第1の実施形態による高压燃料ポンプを備える、自動車の内燃機関に燃料を供給するための燃料供給装置の概略図

10

【発明を実施するための形態】

【0032】

これらの図面において、同一の要素または機能的に同じ要素には同じ参照番号が付されている。

【0033】

図1は、第1の実施形態による、全体として符号10が付された高压燃料ポンプ10の概略的断面図を示す。図8と合わせて見ると、この高压燃料ポンプ10は、内燃機関に燃料、特に液体燃料を供給可能であるかまたは供給する、全体として符号12が付された燃料供給装置の構成部品であることが認識できる。この燃料は、例えばディーゼル燃料またはガソリンであってもよい。内燃機関は、例えば自動車、特に乗用車を駆動するのに使用され、内燃機関は往復動内燃機関として構成されていてもよい。

20

【0034】

内燃機関は、シリンダ形状の複数の燃焼室を有し、これらの燃焼室に燃料が供給される。さらに、これらの燃焼室には空気が供給され、これによって各燃焼室では空気と燃料とから燃料空気混合気が生じる。この燃料空気混合気が燃焼され、その結果として内燃機関の排気ガスが生じる。

【0035】

各燃焼室には少なくとも1つの排気管路が対応付けられており、排気管路を介して排気ガスを燃焼室から排出することができる。排気管路には、排気バルブの形態の少なくとも1つのガス交換バルブが対応付けられており、排気バルブは、閉鎖位置と少なくとも1つの開放位置との間で移動可能である。閉鎖位置では、排気管路は、排気バルブを用いて流体遮断され、これによって排気ガスは、燃焼室から排気管路に通流することができなくなる。開放位置では、排気バルブが排気管路を開放し、これによって排気ガスが燃焼室から排気管路に通流することができる。

30

【0036】

さらに、各燃焼室には少なくとも1つの吸気管路が対応付けられており、吸気管路を介して空気を燃焼室に供給することができる。吸気管路には、吸気バルブの形態の少なくとも1つのガス交換バルブが対応付けられており、吸気バルブは、閉鎖位置と少なくとも1つの開放位置との間で調節可能である。閉鎖位置では、吸気管路は、吸気バルブを用いて流体遮断され、これによって空気は、吸気管路から燃焼室に通流することができなくなる。開放位置では、吸気バルブが吸気管路を開放し、これによって空気が吸気管路を貫流して、吸気管路から燃焼室内に通流することができる。

40

【0037】

燃料供給装置12は第1の噴射装置14を備えており、第1の噴射装置14は、例えば高压噴射装置として構成されている。各燃焼室には、第1の噴射装置14の噴射弁16が対応付けられている。第1の噴射装置14は、燃料直接噴射を生じさせるように構成されている。燃料直接噴射は直接噴射とも称される。この直接噴射の枠内では、燃料が各噴射弁16を用いて各燃焼室に、特にシリンダ内に直接噴射される。第1の噴射装置14は、噴射弁16に共通の燃料分配要素18を備えており、噴射弁16は、燃料分配要素18を介して燃料を供給可能である。燃料分配要素18はレールとも称され、燃料分配要素18

50

は、第１の噴射装置１４が高压噴射装置として構成されている場合、高压レールと称される。第１の噴射装置１４を用いて、燃料は、例えば第１の圧力で燃焼室に噴射され、例えばこの第１の圧力を有する燃料が燃料分配要素１８に収容可能であり、第１の圧力で噴射弁１６に供給可能である。

【００３８】

燃料供給装置１２は、第１の噴射装置１４に対してさらに付加的に設けられた第２の噴射装置２０を備えており、第２の噴射装置２０は、例えば低压噴射装置として構成されている。第２の噴射装置２０はここでは燃料吸気管噴射を生じさせるように構成されている。燃料吸気管噴射は、吸気管噴射とも称される。ここでは、各燃焼室に、第２の噴射装置２０の少なくとも１つの噴射弁２２が対応付けられている。

10

【００３９】

燃焼室には空気が例えば内燃機関の吸気系を介して供給され、これによって吸気系は空気が通流可能である。吸気系は、例えば吸気管を備えており、吸気管は、吸気モジュールまたは空気分配器とも称される。さらに、吸気系は、吸気管路を備えることができる。

【００４０】

吸気管噴射では、燃料が各噴射弁２２を用いて各燃焼の上流側に配置された箇所において、内燃機関に、特に吸気系にもたらされ、特に噴射される。換言すれば、燃料が各噴射弁２２を用いて噴射される箇所は、燃焼室の上流側に、特に吸気系に配置される。この箇所は、例えば吸気管または吸気管路に配置されてもよい。特に、燃料が各噴射弁２２を用いて噴射可能である各箇所は、各吸気バルブの上流側に配置される。

20

【００４１】

第２の噴射装置２０も、噴射弁２２に共通の燃料分配要素２４を備えており、燃料分配要素２４を介して噴射弁２２には燃料が供給可能である。ここでは、燃料分配要素２４もレールと称される。第２の噴射装置２０は、例えば低压噴射装置として構成されているので、燃料分配要素２４は低压レールとも称される。第２の噴射装置２０を用いて、燃料は、例えば第１の圧力よりも低い第２の圧力で噴射可能である。ここでは、第２の圧力を有する燃料を、例えば燃料分配要素２４に収容または蓄積可能であり、第２の圧力で噴射弁２２に供給可能である。燃料供給装置１２はさらに、内部に特に液体燃料が収容可能であるタンク２６を備えている。

【００４２】

30

図８からは、第１の噴射装置１４に燃料を供給するのに高压燃料ポンプ１０が使用されることが認識可能である。換言すれば、第１の噴射装置１４は、高压燃料ポンプ１０を用いて燃料を供給する。この燃料は、例えば高压燃料ポンプ１０を用いて圧縮されまたは圧力をかけられ、これによって例えば高压燃料ポンプ１０を用いて前述した燃料の第１の圧力が生じ得るまたは生じる。換言すれば、燃料は高压燃料ポンプ１０を用いて第１の圧力で第１の噴射装置１４に吐出される。

【００４３】

燃料供給装置１２は、高压燃料ポンプ１０に対してさらに付加的に設けられた、タンク２６から高压燃料ポンプ１０に燃料を吐出するための低压燃料ポンプ２８を備えている。換言すれば、燃料は低压燃料ポンプ２８を用いてタンク２６から高压燃料ポンプ１０に吐出される。例えば燃料は、低压燃料ポンプ２８を用いて第３の圧力で吐出される。すなわち、例えば低压燃料ポンプ２８を用いて燃料の第３の圧力が生じる。この場合、燃料は、低压燃料ポンプ２８を用いて第３の圧力で高压燃料ポンプ１０に吐出される。ここでは、この第３の圧力は、第２の圧力に相応し得る。そのため、例えば燃料の第２の圧力は、低压燃料ポンプを用いて生じ得る。換言すれば、低压燃料ポンプ２８は、例えば燃料を、第２の圧力で吐出することができる。

40

【００４４】

図１および図８からは、高压燃料ポンプ１０が第１の低压ポート３０を備えていることが認識可能であり、この第１の低压ポート３０は、燃料が通流可能な第１の管路３２を有している。第１の低压ポート３０を介して高压燃料ポンプ１０は、低压燃料ポンプ２８と

50

流体連通されており、これによって高圧燃料ポンプ１０は、第１の低圧ポート３０を介して、特に第１の管路３２を介して、低圧燃料ポンプ２８を用いて吐出された燃料が、特に第２または第３の圧力で、低圧燃料ポンプ２８から供給可能でありまたは供給される。この供給は、図１中に方向矢印３４によって示されている。燃料は、高圧燃料ポンプ１０の第１の低圧ポート３０または第１の管路３２を介して供給されるので、第１の低圧ポート３０は入口とも称される。

【００４５】

高圧燃料ポンプ１０はさらに、少なくとも１つの第２の低圧ポート３６を備えており、第２の低圧ポート３６は、燃料が通流可能な第２の管路３８を有している。第２の低圧ポート３６または第２の管路３８は、低圧燃料ポンプ２８を用いて吐出され入口（第１の低圧ポート３０）を介して高圧燃料ポンプ１０に案内された燃料を、特に第２または第３の圧力で、高圧燃料ポンプから第２の噴射装置２０に、特に燃料分配要素２４に案内するために使用される。これにより、燃料を第２または第３の圧力で、燃料分配要素２４に収容または蓄積可能になる。

10

【００４６】

図８からは、第２の噴射装置２０、特に燃料分配要素２４が、第２の低圧ポート３６を介して高圧燃料ポンプ１０と流体連通していることが認識可能であり、これによって、まず高圧燃料ポンプ１０の入口を介して供給された燃料が、第２の低圧ポート３６を介して燃料分配要素２４に供給可能であるかまたは供給される。これにより、第３の圧力または第２の圧力を有する燃料が第１の低圧ポート３０または第１の管路３２に通流する。換言すれば、第１の低圧ポートまたは第１の管路３２内の燃料は、例えば低圧燃料ポンプ２８を用いて生じた第３の圧力を有しており、この第３の圧力は第２の圧力に相応し得る。さらに、第２の圧力を有する燃料は、第２の低圧ポート３６または第２の管路３８を通流する。換言すれば、第２の低圧ポート３６または第２の管路３８内の燃料は、第２の圧力を有する。

20

【００４７】

高圧燃料ポンプ１０は低圧チャンバ４０を有しており、低圧チャンバ４０は、入口（第１の低圧ポート３０）を介して高圧燃料ポンプ１０に供給された燃料の少なくとも一部が通流可能である。

【００４８】

30

さらに、高圧燃料ポンプ１０は、ポンプハウジング４２の形態の第１の構成要素を備えている。その他に、高圧燃料ポンプ１０は、入口を介して高圧燃料ポンプ１０に供給された燃料の少なくとも一部を吐出するための吐出要素を備えており、この吐出要素は本明細書ではピストン４４として構成されている。ピストン４４は、吐出ピストンとも称され、ピストン４４は、本明細書では第１の長さ領域４６と、それに接続する第２の長さ領域４８とを有している。長さ領域４６は第１の外周面を有し、長さ領域４８は、第１の外周面よりも小さい第２の外周面を有している。これらの長さ領域４６および４８は、好ましくは相互に一体的に構成されている。これらの長さ領域は、異なる外周面を有しているので、ピストン４４は段差を有する。これにより、ピストン４４は段差ボルトとして構成される。

40

【００４９】

それに対して代替的に、これらの長さ領域４６および４８が同じ外周面を有し、そのためピストン４４は段差を有さないことも考えられる。

【００５０】

ピストン４４は、少なくとも部分的にポンプハウジング４２内に配置され、その際ポンプハウジング４２に対して相対的に移動可能である。ピストン４４は、本明細書ではポンプハウジング４２に対して並進移動可能である。ポンプハウジング４２に対して相対的なピストン４４の並進移動性は、図１中に双方向矢印５０によって示されている。ピストン４４の第１の側には、図１中にとりわけ概略的に示された高圧燃料ポンプ１０の圧縮チャンバ５２が示されており、圧縮チャンバ５２は、例えばポンプハウジング４２内に配置さ

50

れている。ポンプハウジング 4 2 に対して相対的であつひいては圧縮チャンバ 5 2 に対して相対的なピストン 4 4 の並進移動により、圧縮チャンバ 5 2 の容積を変更することができる。

【 0 0 5 1 】

高圧燃料ポンプ 1 0 は、さらにカバー 5 4 の形態の第 2 の構成要素を備え、カバー 5 4 は、ポンプハウジング 4 2 とは別個に構成されかつポンプハウジング 4 2 と接続され、またはポンプハウジング 4 2 に保持される。

【 0 0 5 2 】

さらに、図 1 にとりわけ概略的に示されているカム 5 6 の形態の駆動要素が設けられており、駆動要素 5 6 を用いてピストン 4 4 がポンプハウジング 4 2 に対して相対的に、本明細書ではカバー 5 4 の方向に移動可能である。ここでは高圧燃料ポンプ 1 0 は、図 1 には示されていない少なくとも 1 つのばね要素を備えており、このばね要素は、カバー 5 4 方向へのピストン 4 4 の移動によって負荷をかけられる。ばね要素を用いて、ピストン 4 4 は、カバー 5 4 からカム 5 6 の方向に戻されるように移動し、特にばね要素の緩和によってカム 5 6 によって支持された接触状態に保持される。カバー 5 4 方向へのピストン 4 4 の移動によって、圧縮チャンバ 5 2 の容積が減少し、これによって圧縮チャンバ 5 2 内に収容された燃料が圧縮または圧搾され、すなわち圧力をかけられる。

【 0 0 5 3 】

ピストン 4 4 がカバー 5 4 から離れる移動により、圧縮チャンバ 5 2 の容積が増大し、これによって燃料が圧縮チャンバ 5 2 内に吸入される。ここでは特に、圧縮チャンバ 5 2 が低压チャンバ 4 0 と流体連通可能かまたは流体連通されることが想定され、これによってピストン 4 4 を用いて燃料が低压チャンバ 4 0 から圧縮チャンバ 5 2 内に吸入可能であるかまたは吸入される。

【 0 0 5 4 】

低压チャンバ 4 0 から圧縮チャンバ 5 2 への吸入に伴い通流する燃料は、高圧燃料ポンプ 1 0 の入口を介して供給された燃料の少なくとも一部である。なぜなら、高圧燃料ポンプ 1 0 の入口を介して供給された燃料の少なくとも一部は低压チャンバ 4 0 に流入するからであり、そこからピストン 4 4 を用いて圧縮チャンバ 5 2 内に吸入することができる。

【 0 0 5 5 】

燃料を圧搾または圧縮することにより、高圧燃料ポンプ 1 0 を用いて燃料の第 4 の圧力を生じさせ、または設定することができる。第 4 の圧力は、第 2 および第 3 の圧力よりも高い。例えば、第 4 の圧力は第 1 の圧力に相応し、そのため第 1 の噴射装置 1 4、特に燃料分配要素 1 8 は、高圧燃料ポンプ 1 0 を用いて第 1 の圧力または第 4 の圧力で供給することができる。

【 0 0 5 6 】

図 8 からは、高圧燃料ポンプ 1 0 が、図 1 には示されていない高圧ポート 5 8 を備え、高圧ポート 5 8 を介してピストン 4 4 を用いて圧縮または圧力をかけられた燃料が、圧縮チャンバ 5 2 から、第 1 の噴射装置 1 4 に、特に燃料分配要素 1 8 に供給可能であることが認識できる。このことは、第 1 の噴射装置 1 4、特に燃料分配要素 1 8 が、高圧ポート 5 8 を介して高圧燃料ポンプ 1 0 と流体連通していることを意味する。ここでは燃料は、第 4 の圧力で高圧ポート 5 8 を通流する。換言すれば、高圧ポート 5 8 内の燃料は、第 2 および第 3 の圧力よりも実質的に高い第 4 の圧力を有している。

【 0 0 5 7 】

図 1 には点線が示されており、これに基づいて、第 1 の低压ポート 3 0 から第 2 の低压ポート 3 6 までの管路 3 2 およびしたがって第 1 の低压ポート 3 0 を通流する燃料の少なくとも一部の可能な第 1 の通流が示されている。この第 1 の通流の枠内では、燃料は、少なくとも実質的には第 1 の低压ポート 3 0 から第 2 の低压ポート 3 6 へ直接通流し、そして第 2 の低压ポート 3 6 または第 2 の管路 3 8 を通って通流する。ここでは、第 1 の通流は、ポンプハウジング 4 2 を迂回している。換言すれば、第 1 の通流は、ポンプハウジング 4 2 を通流しない。

【 0 0 5 8 】

この点線に基づいて、次のことが認識できる。すなわち、入口を介して低压チャンバ 40 内に流入した燃料の少なくとも一部が再び低压チャンバ 40 から流出して第 2 の低压ポート 36 に流れ、第 2 の低压ポート 36 を介して高压燃料ポンプ 10 から第 2 の噴射装置 20 まで燃料を通流または案内できることが認識できる。第 2 の低压ポート 36 を通る第 2 の噴射装置 20 への燃料の通流は、図 1 中に方向矢印 60 で示されている。

【 0 0 5 9 】

各燃焼室には第 2 の噴射装置 20 の噴射弁 22 が対応付けられているので、燃焼室の上流側に配置される複数の箇所が設けられ、それらの箇所に燃料が第 2 の噴射装置 20 を用いて噴射される。吸気管噴射のこの形式は、マルチ・ポート・インジェクション (M P I) とも称され、そのため第 2 の低压ポート 36 は M P I ポートとも称される。

10

【 0 0 6 0 】

ここでは例えば、噴射装置 14 および 20 のうちの少なくとも 1 つ、特に第 1 の噴射装置 14 を、必要に応じて作動および作動停止させることが可能である。噴射装置 14 の作動状態では、燃料は噴射装置 14 を用いて直接燃焼室に噴射される。噴射装置 14 の作動停止状態では、噴射装置 14 によって生じさせる燃焼室内への燃料直接噴射は中断されたままである。ここでは、高压燃料ポンプ 10 にも、噴射装置 14 の作動停止状態において入口を介して燃料が供給され、この燃料は、第 4 の圧力または第 1 の圧力よりも低い第 3 の圧力または第 2 の圧力を有している。入口を通流した燃料は、高压燃料ポンプ 10 を用いて圧縮されないかまたはまだ高压燃料ポンプ 10 を用いて圧縮されていないので、入口を通流した燃料は僅かな温度を有している。そのため、高压燃料ポンプ 10 は、例えば、噴射装置 14 が作動停止している場合には、入口を介して高压燃料ポンプ 10 に供給された燃料をその後用いても冷却される。この目的のために、燃料は、高压燃料ポンプ 10 を通流し、これによってこの高压燃料ポンプ 10 は冷却される。

20

【 0 0 6 1 】

ピストン 44 の圧縮チャンバ 52 とは反対の側には、例えば収集チャンバとして機能するチャンバ 62 が設けられている。ピストン 44 は、例えば図 1 中では認識できないガイドを用いて案内される。漏れに基づいた圧縮チャンバ 52 からの燃料は、ピストンとガイドとの間を通して通流する可能性がある。この燃料は漏れ燃料とも称される。この漏れ燃料は、チャンバ 62 内に流入し、したがってこのチャンバ 62 を用いて収集される。好ましくは、チャンバ 62 が、少なくとも 1 つの接続管路を介して低压チャンバ 40 と流体連通することが想定される。チャンバ 62 は、ポンプハウジング 42 に対する相対的なピストン 44 の移動によって可変である容積を有している。ピストン 44 が、特にばね要素を用いてカバー 54 から離れて移動すると、圧縮チャンバ 52 の容積は増加し、これによってチャンバ 62 の容積は減少する。これにより、例えば、チャンバ 62 内に収容された燃料は、当該チャンバ 62 から吐出され、特に、前述した流体連通部を介して低压チャンバ 40 内に吐出される。

30

【 0 0 6 2 】

ピストン 44 が、特にカム 56 を用いてカバー 54 の方向に移動すると、これにより圧縮チャンバ 52 の容積は減少し、したがってチャンバ 62 の容積が増加する。これにより、例えば、前述の流体連通部を介して燃料が、低压チャンバ 40 からチャンバ 62 内に吸入される。既に前述したように、入口を介して高压燃料ポンプ 10 に供給された燃料の少なくとも一部は、低压チャンバ 40 内に通流可能である。なぜなら、入口は、特に第 1 の管路 32 は、低压チャンバ 40 と流体連通されているからである。

40

【 0 0 6 3 】

したがって、燃料は、チャンバ 62 と低压チャンバ 40 との間のピストン 44 の移動により、往復するように吐出される。圧縮チャンバ 52 および / またはチャンバ 62 内への燃料の吸入によって、および圧縮チャンバ 52 および / またはチャンバ 62 からの燃料の吐出によって、燃料の脈動が生じ得る。ここでは、カバー 54 内に、少なくとも部分的に、前述した燃料の脈動を減衰させることができる減衰装置を配置することが考えられる。

50

そのためカバー 54 は、例えばダンパーカバーとも称される。

【0064】

もちろん、入口とMPIポートとが入れ替わっていてもよいことが考えられるため、例えば低圧ポート36を入口として構成し、低圧ポート30をMPIポートとして構成することも考えられる。したがって、これによれば、例えば方向矢印34, 60によって示される燃料の通流方向が逆になる。

【0065】

高圧燃料ポンプ10のコストと、ひいては燃料供給装置12のコストとを全体的にとりわけ低く抑えることができるようにするために、2つの低圧ポート30および36は複数の構成要素の1つに配置される。図1からは、2つの低圧ポート30および36がカバー54に配置されることが第1の実施形態において想定されていることが認識可能である。このことは、2つの低圧ポート30および36が、同じ構成要素に、特に直接保持されることを意味する。これらの低圧ポート30および36、特に管路32および38は、接続領域64を介して相互に流体連通されており、この接続領域64は、複数の構成要素のうちの1つの内側に配置されている。接続領域64を介して、燃料は、管路32から管路38に通流することができる。

10

【0066】

第1の低圧ポート30は、カバー54と一体的に構成することが可能である。代替的または付加的に、第2の低圧ポート36をカバー54と一体的に構成することが可能である。さらに、第1の低圧ポート30は、カバー54とは別個に構成されかつカバー54に配置された、特に保持された構成部品によって形成されることが可能である。代替的または付加的に、第2の低圧ポート36は、カバー54とは別個に構成されかつカバー54に配置された、特に保持された構成部品によって形成されることが可能である。その上、これらの低圧ポート30および36は、相互に一体的に構成されることも可能である。さらに、これらの低圧ポート30および36は、相互に別個に構成されかつ少なくとも間接的に、特に直接的に、相互に接続された構成部品によって形成されることが考えられる。

20

【0067】

低圧ポート30は、方向矢印34によって示される通流方向に沿って燃料が通流可能である。さらに、低圧ポート36は、方向矢印60によって示される第2の通流方向に沿って燃料が通流可能である。これらの通流方向は、相互に斜めに、平行にまたは垂直に延びることが可能である。

30

【0068】

内燃機関への燃料のとりわけ好ましい供給を実現するために、図1中で点線に基づいて認識可能であるように、第1の低圧ポート30、特に第1の管路32を通流する燃料の少なくとも一部は、第1の低圧ポート30、特に第1の管路32から、収集チャンバ(チャンバ62)を迂回して第2の低圧ポート36、特に第2の管路38に流れ、第2の低圧ポート36、特に第2の管路38を通流する。

【0069】

図1からは、収集チャンバ(チャンバ62)を迂回するとは、チャンバ62を迂回する燃料の一部が、チャンバ62を通して流れるのではなく、燃料の一部が少なくとも実質的に第1の低圧ポート30から低圧チャンバ40を通して低圧ポート36に流れ、その後でさらに第2の噴射装置20に直接流れることを意味するものと解されることが認識できる。

40

【0070】

換言すれば、第1の低圧ポート30を通流する燃料の少なくとも1つの流れが設けられ、この少なくとも1つの流れは、低圧ポート30から低圧チャンバ40を通して低圧ポート36に流れ、その際にはチャンバ62を迂回する、すなわちバイパスする。

【0071】

図1に示す第1の実施形態では、第1の管路32を通流する燃料の少なくとも大半が、第1の低圧ポート30から低圧チャンバ40を通して第2の低圧ポート36に流れ、その

50

際にはチャンバ 6 2 を迂回することが想定される。さらに、この第 1 の実施形態では、2 つの低压ポートがカバー 5 4 に配置されている。

【 0 0 7 2 】

第 1 の実施形態ではさらに、方向矢印 3 4 および 6 0 に基づいて認識できるように、管路 3 2 および 3 8 を通流する燃料の通流方向は、少なくとも実質的に相互に垂直に延び、または少なくとも実質的に 9 0 度の角度を囲むことが想定される。

【 0 0 7 3 】

図 2 は、高圧燃料ポンプ 1 0 の第 2 の実施形態を示している。第 2 の実施形態は、特に、管路 3 2 および 3 8 を通流する燃料の通流方向が実質的に相互に平行に延び、ここでは一致している点で、第 1 の実施形態とは異なっている。

10

【 0 0 7 4 】

図 3 は、高圧燃料ポンプ 1 0 の第 3 の実施形態を示している。第 2 の実施形態では、管路 3 2 および 3 8 を通流する燃料の通流方向は、ピストン 4 4 の移動方向に対して少なくとも実質的に垂直に延びており、ピストン 4 4 は、ポンプハウジング 4 2 に対して相対的なそれらの移動方向に沿って並進移動可能である。これに対して、第 3 の実施形態では、管路 3 2 および 3 8 を通流する燃料の各通流方向が、少なくとも実質的にピストン 4 4 の移動方向に対して平行に延びることが想定されている。この場合、第 3 の実施形態でも、2 つの低压ポート 3 0 および 3 6 はカバー 5 4 に配置されている。

【 0 0 7 5 】

図 4 は、高圧燃料ポンプ 1 0 の第 4 の実施形態を示している。第 4 の実施形態でも、2 つの低压ポート 3 0 および 3 6 はカバー 5 4 に配置されている。第 1 の実施形態、第 2 の実施形態および第 3 の実施形態とは対照的に、管路 3 2 および 3 8 を通流する燃料の通流方向は、相互に垂直にも平行にも延びているのではなく、相互に斜めに延びている。その上、高圧燃料ポンプ 1 0 では、低压ポート 3 0 および 3 6 が、すなわち管路 3 2 および 3 8 が接続領域 6 4 を解して相互に流体連通していることが想定される。この接続領域 6 4 は、2 つの構成要素のうちの 1 つに、本明細書ではカバー 5 4 に配置されている。

20

【 0 0 7 6 】

図 5 は、高圧燃料ポンプ 1 0 の第 5 の実施形態を示している。第 5 の実施形態は、特に、第 1 の低压ポート 3 0 が複数の構成要素のうちの第 1 の構成要素に、本明細書ではカバー 5 4 に配置され、第 2 の低压ポート 3 6 は複数の構成要素のうちの第 2 の構成要素に、本明細書ではポンプハウジング 4 2 に配置されている点で、第 1、第 2、第 3 および第 4 の実施形態とは異なっている。第 5 の実施形態でも、燃料の少なくとも一部は、低压ポート 3 0 から低压チャンバ 4 0 を通って低压ポート 3 6 に流れ、その際には収集チャンバ 6 2 を迂回することが想定されている。

30

【 0 0 7 7 】

図 6 は、高圧燃料ポンプ 1 0 の第 6 の実施形態を示している。第 6 の実施形態では、点線によって示す第 1 の通流が発生する可能性がある。図 6 からは、この第 1 の通流が、第 1 の低压ポート 3 0 から第 2 の低压ポート 3 6 に延び、その際にはチャンバ 6 2 を迂回し、カバー 5 4 によって形成された低压チャンバ 4 0 を通って延びていることが認識できる。図 6 には示されていない接続領域 6 4 は、ここではポンプハウジング 4 2 の外側で、カバー 5 4 内に、特に低压チャンバ 4 0 内に配置されている。

40

【 0 0 7 8 】

第 1 の通流に対して代替的に、実線によって示す燃料の第 2 の通流が発生する可能性がある。この第 2 の通流は、第 1 の低压ポート 3 0 から第 2 の低压ポート 3 6 に流れ、その際には低压チャンバ 4 0 もチャンバ 6 2 も迂回する。これにより、第 2 の通流は、少なくとも実質的に直接、そしてその際には低压チャンバ 4 0 もチャンバ 6 2 も迂回して、低压ポート 3 0 から低压ポート 3 6 に流れる。この場合、接続領域 6 4 は、例えばポンプハウジング 4 2 内にそしてカバー 5 4 の外側に配置される。

【 0 0 7 9 】

最後に図 7 は、高圧燃料ポンプ 1 0 の第 7 の実施形態を示している。第 7 の実施形態で

50

は、少なくとも1つの分流要素66が設けられており、分流要素66を用いて、第1の低压ポート30、特に第1の管路32を通流する燃料が、第1の部分流68と第2の部分流70とに分割可能または分割される。さらに、第7の実施形態では、第1の低压ポート30が、複数の構成要素とは別個に構成されかつ本明細書ではポンプハウジング42に配置される構成部品によって形成されることが想定される。この場合、第1の部分流68は、第1の低压ポート30から、チャンバ62を迂回して、低压チャンバ40を通して第2の低压ポート36に流れ、第2の低压ポート36を通流する。これに対して、第2の部分流70は、第1の低压ポート30からチャンバ62に流れ、収集チャンバ62を通り、それに続いて低压チャンバ40を通り、最後に第2の低压ポート36に流れ、第2の低压ポート36を通流する。

10

【0080】

ここでは、低压チャンバ40の上流または外側で、分流要素66を用いて相互に分離された部分流68および70が、第2の管路38の上流の低压チャンバ40内で混合されることを想定してもよい。図7に示されている、低压チャンバ40内で行われる部分流68および70の混合に対して代替的に、部分流68および70が、例えばポンプハウジング42内で、特にMPIポートの直前で混合されることを想定してもよい。

【0081】

分流要素66は、この場合複数の構成要素の外側に配置され、複数の構成要素の外側に配置された少なくとも1つの箇所72において、燃料を複数の部分流68および70に分割するように構成されている。このことは、燃料が、複数の構成要素の外側に配置された箇所72において分流要素66を用いて複数の部分流68および70に分割されることを意味する。したがって、複数の部分流68および70への燃料の分割は、既に複数の構成要素の上流側で、特にポンプハウジング42の上流側で、すなわち燃料がポンプハウジング42内およびカバー54内に流入する前に行われる。これにより、例えば体積流量として構成される複数の部分流68および70への燃料の分離は、ポンプハウジング42内ではなく、ポンプハウジング42の外側で行われ、この場合、複数の部分流68および70への燃料の分離は、本明細書では第1の低压ポート30内または第1の低压ポート30を形成する構成部品内で行われる。

20

【図1】

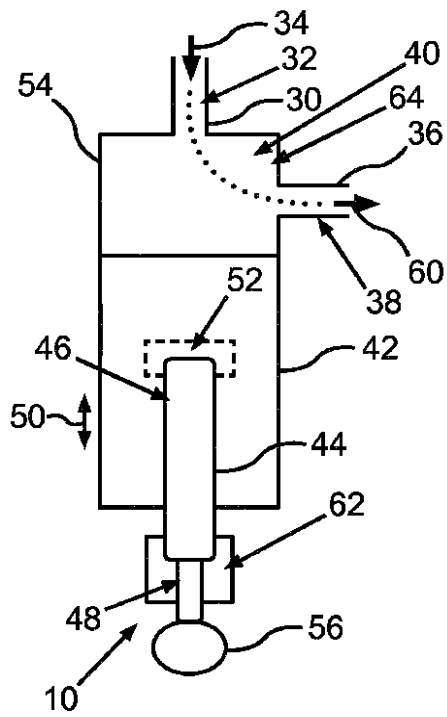


Fig.1

【図2】

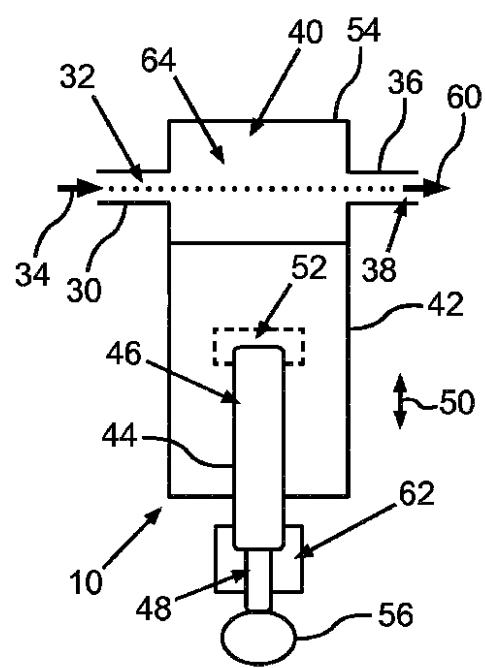


Fig.2

【図3】

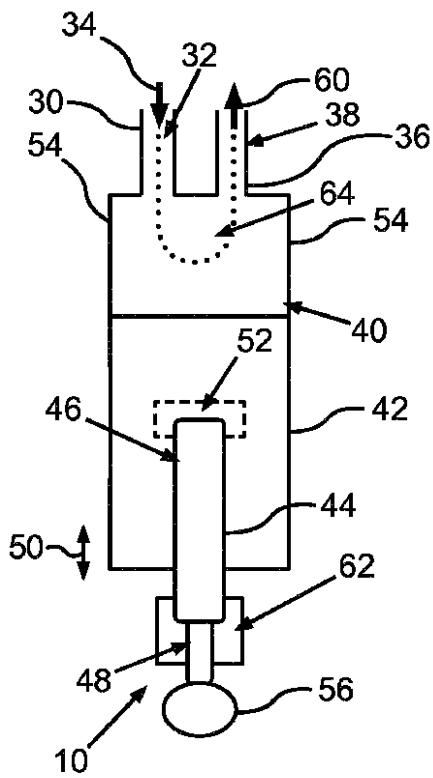


Fig.3

【図4】

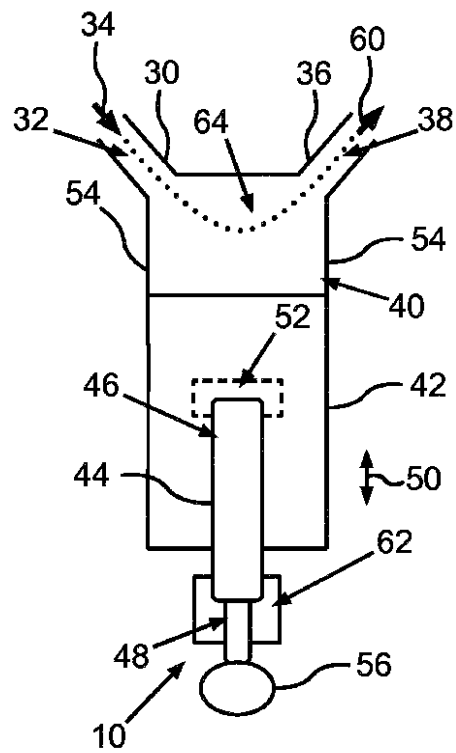


Fig.4

【図5】

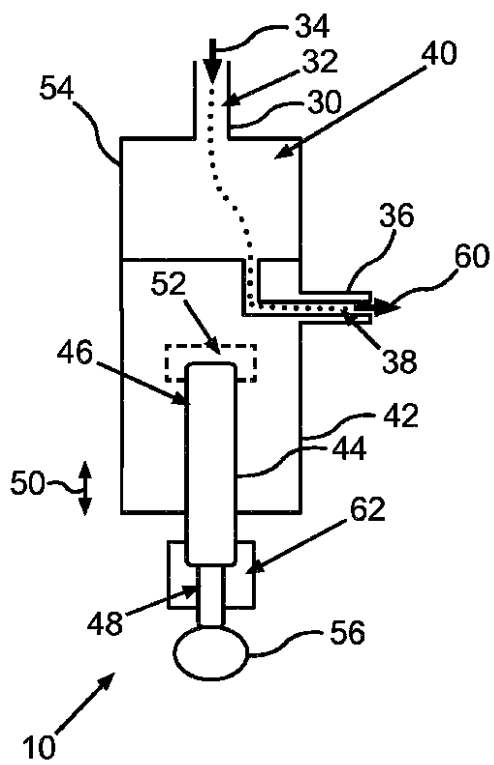


Fig.5

【図6】

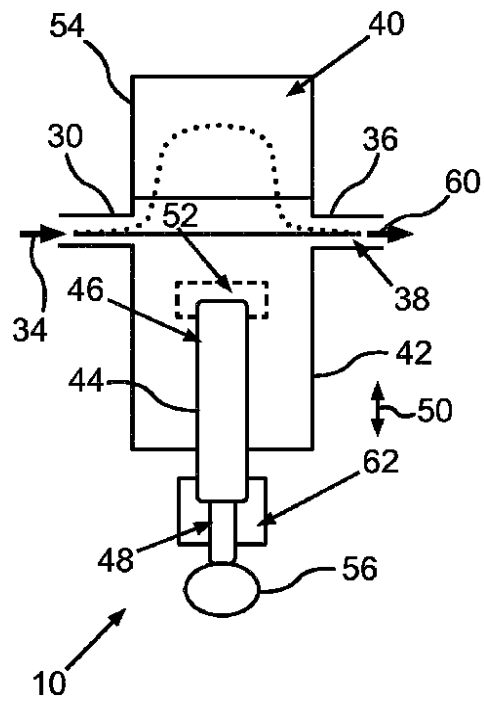


Fig.6

【図7】

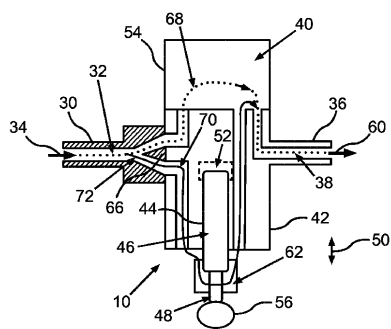


Fig.7

【図8】

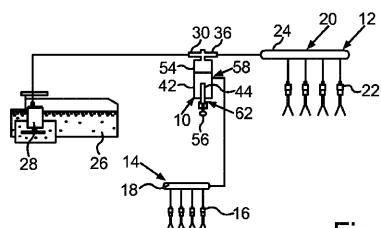


Fig.8

フロントページの続き

(74)代理人 100098501

弁理士 森田 拓

(74)代理人 100116403

弁理士 前川 純一

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 ヤヴズ クアト

ドイツ連邦共和国 ローディング カイターズベアクシュトラーセ 2

(72)発明者 ミヒャエル マウアー

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク パールシュトラーセ 37 ツェー

(72)発明者 ハイコ ツァービヒ

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク パースベルガー シュトラーセ 11

(72)発明者 クラウス イェズィオロヴスキ

ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク バイアーヴァルトシュトラーセ 27

審査官 稲村 正義

(56)参考文献 特開2011-179319(JP, A)

特開2015-098849(JP, A)

特開2012-127290(JP, A)

特開2006-138309(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 39/00-71/04

F04B 23/00-23/14, 53/00-53/22