

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4133340号
(P4133340)

(45) 発行日 平成20年8月13日 (2008. 8. 13)

(24) 登録日 平成20年6月6日 (2008. 6. 6)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 M 55/02 (2006. 01)

F O 2 M 47/02 (2006. 01)

F O 2 M 61/10 (2006. 01)

F O 2 M 55/02 3 1 O C

F O 2 M 55/02 3 1 O B

F O 2 M 55/02 3 3 O B

F O 2 M 55/02 3 5 O E

F O 2 M 47/02

請求項の数 13 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-575463 (P2002-575463)
 (86) (22) 出願日 平成14年3月20日 (2002. 3. 20)
 (65) 公表番号 特表2004-532369 (P2004-532369A)
 (43) 公表日 平成16年10月21日 (2004. 10. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2002/003053
 (87) 国際公開番号 W02002/077441
 (87) 国際公開日 平成14年10月3日 (2002. 10. 3)
 審査請求日 平成15年10月23日 (2003. 10. 23)
 (31) 優先権主張番号 101 14 252.8
 (32) 優先日 平成13年3月22日 (2001. 3. 22)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 503025605
 エム・テー・ウー・フリードリッヒスハー
 フェン・ゲゼルシャフト・ミト・ベシュレ
 ンクテル・ハフツング
 ドイツ連邦共和国、88045 フリー
 ドリッヒスハーフェン、マイバッハプラッ
 ツ、1
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100092244
 弁理士 三原 恒男
 (74) 代理人 100093919
 弁理士 奥村 義道
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛冶澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するための方法、並びにこのような内燃機関のための燃料噴射システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディーゼルエンジンの燃焼室内に燃料を噴射するための方法であって、この方法が、それぞれ1つの噴射弁（9、10）を備える、ある数の燃料噴射装置（5）、および、個別の燃料噴射装置（5）にそれぞれの高圧導管（2、4a、4b）を通して高圧のもとにある燃料を供給し、且つ、これら高圧導管の側で、高圧ポンプ（6）を介して、高圧のもとで燃料を与える、共通の供給兼貯蔵管路（1）を備えている燃料噴射システムを用いて行われ、その際、

この貯蔵管路（1）からの燃料の供給が、燃料噴射装置（5）へと通じているそれぞれの高圧導管（2、4a、4b）内において設けられている、一つまたは多数の高圧貯蔵部（3a、3b）を通して行われ、およびその際、

複数の燃焼室内への燃料の噴射の開始および終了が、これら燃料噴射装置（5）の噴射弁（9、10）の開放および閉鎖によって制御される様式の上記方法において、

噴射の間、噴射する燃料よりも少ない燃料が共通の供給兼貯蔵管路（1）から高圧貯蔵部（3a、3b）へと供給されるように、高圧導管（2）と高圧貯蔵部（3a、3b）との間に設けた制限手段を用いて、燃料噴射装置（5）への燃料の供給を制限することによって、

この燃料噴射装置（5）内に存在する燃料圧力の所定の降下を、

系圧力 P0 より低い初期の圧力 P1 から、噴射弁（9、10）の閉鎖が開始する時点 T2 における更に低い圧力 P2 まで、動圧に基づいて噴射の終了時における噴射弁（9、10

10

20

）の閉鎖の際にこの燃料噴射装置（５）内において上昇する圧力が予め設定された、この燃料噴射システム内において材料負荷を顧慮して最大に是認できる値を超過しないように行うこと、

を特徴とする方法。

【請求項２】

燃料噴射装置（５）内における燃料圧力の所定の降下は、動圧に基づいて噴射の終了時における噴射弁（９、１０）の閉鎖の際にこの燃料噴射装置（５）内において上昇する圧力が、噴射の開始においてこの燃料噴射装置（５）内に存在する系圧力 P_0 を超過しないように行われることを特徴とする請求項１に記載の方法。

【請求項３】

共通の供給兼貯蔵管路（１）から燃料噴射装置（５）への燃料の供給を、この燃料噴射装置（５）へと通じている、それぞれの高圧導管（２、４ａ、４ｂ）内において設けられた、所定の燃料貯蔵容積を有する、２つの高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）を通して行うこと、および、この燃料噴射装置（５）内に存在する燃料圧力の上記の所定の降下を、この共通の供給兼貯蔵管路（１）から高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）へと通じている高圧導管（２）内においての、この燃料の供給の制限によって行うこと、
を特徴とする請求項１または２に記載の方法。

【請求項４】

２つの高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）を使用する場合、噴射弁に対してより近くに位置する高圧貯蔵部（３ｂ）は、更に上流側に位置する高圧貯蔵部（３ａ）よりも、より小さな容積を備えていることを特徴とする請求項３に記載の方法。

【請求項５】

少なくとも１つの高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）に、流量制限弁（１４ａ、１４ｂ）が所属して設けられており、この流量制限弁は、有利には、それぞれに、高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）の下流側に位置していることを特徴とする請求項３または４に記載の方法。

【請求項６】

燃料の供給の制限は、共通の供給兼貯蔵管路（１）から高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）へと通じている高圧導管（２）内において設けられた絞り位置によって行われることを特徴とする請求項３から５のいずれか一つに記載の方法。

【請求項７】

燃料の供給の制限は、共通の供給兼貯蔵管路（１）から高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）へと通じている高圧導管（２）の直径 D_2 の寸法の設定によって行われることを特徴とする請求項３から５のいずれか一つに記載の方法。

【請求項８】

ディーゼルエンジンのための燃料噴射システムであって、
この燃料噴射システムが、
それぞれ１つの噴射弁（９、１０）を備える、ある数の燃料噴射装置（５）、および、
個別の燃料噴射装置（５）に高圧のもとにある燃料を供給し、且つ、これら高圧導管の側で、高圧ポンプ（６）を介して、高圧のもとで燃料を与える、共通の供給兼貯蔵管路（１）、並びに、
それぞれに、これら燃料噴射装置（５）へと通じている高圧導管（２、４ａ、４ｂ）内において設けられた、所定の燃料貯蔵容積を有する、少なくとも１つの高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）を備えており、
その際、複数の燃焼室内への燃料の噴射の開始および終了が、これら燃料噴射装置（５）の噴射弁（９、１０）の開放および閉鎖によって制御される様式の上記燃料噴射システムにおいて、
高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）の燃料貯蔵容積、および、共通の供給兼貯蔵管路（１）からこれら高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）へと通じている高圧導管（２）の流動抵抗は、
最大の噴射量、および噴射時間を考慮に入れて、
噴射の間、噴射するよりも少ない燃料を、高圧貯蔵部（３ａ、３ｂ）内へと供給すること

10

20

30

40

50

によって、燃料噴射装置内に存在する燃料圧力の降下を、系圧力 P_0 より低い初期の圧力 P_1 から、噴射弁（９、１０）の閉鎖が開始する時点 T_2 における更に低い燃料圧力 P_2 まで行なうように寸法を設定されており、従って、動圧に基づいて噴射の終了時における噴射弁（９、１０）の閉鎖の際にこの燃料噴射装置（５）内において上昇する圧力が、予め設定された、この燃料噴射システム内において材料負荷を顧慮して最大に是認できる値を超過しないように構成されていることを特徴とする燃料噴射システム。

【請求項 ９】

高圧貯蔵部（３ a、３ b）の燃料貯蔵容積、および、共通の供給兼貯蔵管路（１）からこれら高圧貯蔵部（３ a、３ b）へと通じている高圧導管（２）の流動抵抗は、動圧に基づいて噴射の終了時における噴射弁（９、１０）の閉鎖の際にこの燃料噴射装置（５）内において上昇する圧力が、噴射の開始においてこの燃料噴射装置（５）内に存在する系圧力 P_0 を超過しないように寸法を設定されていることを特徴とする請求項 ８ に記載の燃料噴射システム。

10

【請求項 １０】

それぞれ ２ つの高圧貯蔵部（３ a、３ b）を有する配設の場合、噴射弁に対してより近くに位置する高圧貯蔵部（３ b）は、更に上流側に位置する高圧貯蔵部（３ a）よりも、より小さな容積を備えていることを特徴とする請求項 ８ または ９ に記載の燃料噴射システム。

【請求項 １１】

少なくとも １ つの高圧貯蔵部（３ a、３ b）に、流量制限弁（１４ a、１４ b）が所属して設けられており、この流量制限弁は、有利には、それぞれに、高圧貯蔵部（３ a、３ b）の下流側に位置していることを特徴とする請求項 ８ から １０ のいずれか一つに記載の燃料噴射システム。

20

【請求項 １２】

共通の供給兼貯蔵管路（１）から高圧貯蔵部（３ a、３ b）へと通じている高圧導管（２）の流動抵抗は、絞り位置によって規定されているように構成されていることを特徴とする請求項 ８ から １１ のいずれか一つに記載の燃料噴射システム。

【請求項 １３】

共通の供給兼貯蔵管路（１）から高圧貯蔵部（３ a、３ b）へと通じている高圧導管（２）の流動抵抗は、これら高圧導管の直径 D_2 によって規定されているように構成されていることを特徴とする請求項 ８ から １１ のいずれか一つに記載の燃料噴射システム。

30

【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、内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するための方法に関する。更に、本発明は、請求項 ８ の上位概念による、内燃機関のための燃料噴射システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

内燃機関、特にディーゼルエンジンの場合、益々、燃料噴射の方式が使用され、この内燃機関の場合、共通の供給兼貯蔵管路（コモンレール）が、高圧ポンプを用いて、高圧のもとで、燃料をもって付勢され、且つ、共通の供給兼貯蔵管路から、高圧のもとにある燃料が、それぞれ １ つの噴射弁を備える、ある数の燃料噴射装置（Kraftstoffinjektoren）の、それぞれの高圧導管を通して供給される。この内燃機関の燃焼室内への燃料の噴射の開始および終了は、この燃料噴射装置内に設けられた噴射弁の開放および閉鎖によって制御される。付加的に、それぞれに、これら燃料噴射装置へと通じている高圧導管内において、所定の燃料貯蔵容積を有する高圧貯蔵部が設けられている。燃料噴射のこのような様式は、例えば、ドイツ連邦共和国特許第 １ ９ ７ １ ２ １ ３ ５ 号明細書（特許文献 １）から公知である。

40

【０００３】

50

内燃機関の諸有害物質の放出の制限に関する、益々厳しくなる要求は、傾向上、常に比較的の高い噴射圧力を必要とする。上記の様式の燃料噴射システムにおいて、材料負荷を顧慮して、最大に許容しうる圧力は、このシステム内において生じるピーク圧力によって与えられている。この最も高い圧力ピークは、燃料噴射装置内において、噴射の終了時に生じる。これに関する原因は、いわゆる動圧または燃焼圧 (Stau- oder Brandungsdruck) であり、この動圧または燃焼圧が、噴射弁の閉鎖の際に生じ、且つ約 400 bar に至るまで、系圧力の上方で位置している。このことは、従来の方法で、上記の約 400 bar に至るまでのこの燃料噴射システムの系圧力が、材料負荷を顧慮して最大に是認できるピーク圧力よりも、より低く構成されねばならないことを意味する。

【特許文献 1】ドイツ連邦共和国特許第 1 9 7 1 2 1 3 5 号明細書

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従って、本発明の課題は、内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するための改良された方法、並びに内燃機関のための改良された燃料噴射システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題は、請求項 1 において提示された燃料噴射方法、もしくは、請求項 8 において提示された燃料噴射システムによって解決される。

【0006】

20

本発明の有利な実施形態は、それぞれの従属請求項において特徴付けられている。

【0007】

本発明によって、
内燃機関、特にディーゼルエンジンの燃焼室内に燃料を噴射するための方法は、それぞれ 1 つの噴射弁を備える、ある数の燃料噴射装置、および、
個別の燃料噴射装置にそれぞれの高圧導管を通して高圧のもとにある燃料を供給し、且つ、これら高圧導管の側で、高圧ポンプを介して、高圧のもとで燃料を与える、
共通の供給兼貯蔵管路を備えている燃料噴射システムを用いて、提供され、
このシステムの場合、複数の燃焼室内への燃料の噴射の開始および終了が、これら燃料噴射装置の噴射弁の開放および閉鎖によって制御される。

30

本発明により、
噴射の間、燃料の供給 (Nachstroemen) を制限することによって、燃料噴射装置内に存在する燃料圧力の所定の降下が、初期の、僅かに (geringfügig) 系圧力に対してより低い圧力 P_1 から、噴射弁の閉鎖が開始する時点 T_2 における圧力 P_2 まで行われ、
従って、動圧に基づいて噴射の終了時における噴射弁の閉鎖の際にこの燃料噴射装置内において上昇する圧力が、予め設定された値を超過しない。

【0008】

有利には、燃料噴射装置内における燃料圧力の所定の降下は、動圧に基づいて噴射の終了時における噴射弁の閉鎖の際にこの燃料噴射装置内において上昇する圧力が、噴射の開始において、この燃料噴射装置内に存在する燃料圧力、特に系圧力 P_0 を超過しないような値まで行われる。

40

【0009】

本発明による方法の実施形態により、
共通の供給兼貯蔵管路から燃料噴射装置への燃料の供給は、一つまたは多数の、特に 2 つの、この燃料噴射装置へと通じている高圧導管内において設けられた、所定の燃料貯蔵容積を有する高圧貯蔵部を通して行われ、および、この燃料噴射装置内に存在する燃料圧力の所定の降下が、この共通の供給兼貯蔵管路から高圧貯蔵部へと通じている高圧導管内において、この燃料の供給を制限することによって行われる。

【0010】

2 つの高圧貯蔵部を使用する場合、噴射弁に対してより近くに位置する高圧貯蔵部は、

50

有利には、更に上流側に位置する高圧貯蔵部よりも、より小さな容積でもって形成されている。少なくとも1つの高圧貯蔵部、有利には、より大きな高圧貯蔵部に、流量制限弁が所属して設けられており、この流量制限弁は、有利には、それぞれの高圧貯蔵部の下流側に位置している。

【0011】

本発明による方法の実施形態により、燃料の供給の制限は、共通の供給兼貯蔵管路から高圧貯蔵部へと通じている高圧導管内において設けられた絞り位置によって行われる。

【0012】

他の実施形態により、燃料の供給の制限は、共通の供給兼貯蔵管路から高圧貯蔵部へと通じている高圧導管の直径D2の寸法の設定によって行われる。

10

【0013】

本発明による噴射方法の利点は、燃料噴射装置内において、許容されていない材料過負荷の状態になること無しに、噴射開始の際に、高い噴射圧力でもって作動され得ることである。

【0014】

更に、本発明によって、内燃機関、特にディーゼルエンジンのための燃料噴射システムが提供され、この燃料噴射システムは、

それぞれ1つの噴射弁を備える、ある数の燃料噴射装置、および、

個別の燃料噴射装置に高圧のもとにある燃料を供給し、且つ、これら高圧導管の側で、高圧ポンプを介して、高圧のもとで、燃料を与える（燃料でもって付勢された）、共通の供給兼貯蔵管路、並びに、

20

それぞれに、これら燃料噴射装置へと通じている高圧導管内において設けられた、所定の燃料貯蔵容積を有する、少なくとも1つの高圧貯蔵部を備えており、

その際、複数の燃焼室内への燃料の噴射の開始および終了が、これら燃料噴射装置の噴射弁の開放および閉鎖によって制御される。

本発明により、高圧貯蔵部の燃料貯蔵容積、および、共通の供給兼貯蔵管路から個別の高圧貯蔵部へと通じている高圧導管の流動抵抗が、

最大の噴射量、および噴射時間を考慮に入れて、動圧に基づいて噴射の終了時における噴射弁の閉鎖の際にこの燃料噴射装置内において上昇する圧力が、予め設定された値を超過しないように寸法を設定されている。

30

【0015】

有利には、高圧貯蔵部の燃料貯蔵容積、および、これら高圧貯蔵部へと通じている高圧導管の流動抵抗は、動圧に基づいて噴射の終了時における噴射弁の閉鎖の際にこの燃料噴射装置内において上昇する圧力が、噴射の開始において、この燃料噴射装置内に存在する燃料圧力、特に系圧力P0を超過しないように寸法を設定されている。

【0016】

本発明による燃料噴射システムの実施形態により、共通の供給兼貯蔵管路から高圧貯蔵部へと通じている高圧導管の流動抵抗は、絞り位置によって規定されている。

【0017】

本発明の他の実施形態により、共通の供給兼貯蔵管路から高圧貯蔵部へと通じている高圧導管の流動抵抗は、これら高圧導管の直径D2によって規定されている。

40

【0018】

本発明による燃料噴射方法の場合のように、同様に本発明による燃料噴射システムの場合も、燃料噴射装置内において、許容されていない材料過負荷の状態になること無しに、噴射開始時に、高い噴射圧力でもって作動され得ることは、基本的な利点である。

【0019】

噴射の終了時において、本発明による燃料噴射装置内に存在する燃料圧力の降下の無い燃料噴射の場合、- 同様に、高い初期圧力が得られるべき場合 -、この燃料噴射装置は、噴射弁の閉鎖の際に生じる動圧または燃焼圧に基づいて発生する、著しくより高い圧力に対して構成されねばならない。

50

【 0 0 2 0 】

次に、図に基づいて本発明の実施例を説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

図 1 に図示された燃料噴射システムの部分の場合、参照符号 5 は、内燃機関、特にディーゼルエンジンの燃焼室内に燃料を噴射するための、典型的な多数の燃料噴射装置 5 を示している。これら燃料噴射装置 5 は、図 1 において図示されていない制御ユニットを用いて、最適に、この内燃機関の回転数および負荷状態に適合された燃料量が噴射されるように制御される。同様に、図 1 内において図示されていない燃料貯蔵部から、一つまたは多数の高圧ポンプ 6 を用いて、燃料は、高い圧力のもとで、先ず第一に、共通の供給兼貯蔵管路 1 に供給され、この供給兼貯蔵管路から、個別の燃料噴射装置 5 に供給するために使用される高圧導管 2、4 a、4 b が分岐している。

10

【 0 0 2 2 】

燃料噴射装置 5 へと通じている高圧導管 2、4 a、4 b 内において、一つまたは多数の高圧貯蔵部 3 a、3 b が、設けられている。共通の供給兼貯蔵管路 1 から、高圧貯蔵部 3 a へと通じている高圧導管の部分は、参照符号 2 でもって符号付けされており、それに対して、高圧貯蔵部 3 a、3 b から燃料噴射装置 5 へと通じている高圧導管の部分は、参照符号 4 a および 4 b を有している。これら高圧貯蔵部 3 a、3 b に、流量制限弁 1 4 a および 1 4 b が所属して設けられており、これら流量制限弁は、有利には、高圧貯蔵部 3 a、3 b の下流側に位置しており、しかもまた、上流側に位置することも可能である。

20

【 0 0 2 3 】

高圧貯蔵部 3 a、3 b は、油圧緩衝的な貯蔵部として作用し、これら貯蔵部の高圧貯蔵部容積内において、共通の供給兼貯蔵管路 6 から供給された高圧のもとで付勢された燃料が、燃料噴射装置 5 への供給のために保持される。

【 0 0 2 4 】

同様に共通の供給兼貯蔵管路 1 も、典型的に、油圧緩衝的な貯蔵部の機能を有しており、この共通の供給兼貯蔵管路内において、高圧ポンプ 6 から供給された高圧のもとで付勢された燃料が、高圧導管 2、4 a、4 b を通しての高圧貯蔵部 3 a、3 b に対する更なる分配のために保持される。

【 0 0 2 5 】

図 2 に図示された断面図は、燃料噴射装置 5 の噴射装置ハウジング 7 の部分を示しており、この燃料噴射装置が、内燃機関の燃焼室内へと突出し、且つ噴射ノズル 1 3 を備えており、この噴射ノズルを通して、燃料が、この燃焼室内へと噴射される。この噴射装置ハウジング 7 の部分内において、噴射弁が形成されており、この噴射弁は、この燃料噴射装置 5 内において公知の方法で長手方向に摺動可能に支承されたノズルニードル 8 の尖端部 9、および、このノズルニードル尖端部 9 と協動するノズルニードル座部 1 0 によって、形成されている。噴射弁 9、1 0 を開放した際、前室 1 1 内に存在する、高圧のもとで、高圧導管 4 a、4 b を通して、この燃料噴射装置 5 内へと供給された燃料は、噴射状態へと噴射ノズル 1 3 を通って解放される。このノズルニードル尖端部 9 に、袋穴部 1 2 が、前方に延ばされた状態で設けられており、この袋穴部 1 2 から、この噴射ノズル 1 3 が分岐している。

30

40

【 0 0 2 6 】

噴射弁 9、1 0 の開放および閉鎖、および従って、内燃機関の燃焼室内への燃料の噴射の開始および終了は、上述の制御ユニットによって制御される。

【 0 0 2 7 】

図 3 に図示されたグラフは、内燃機関の燃焼室内への燃料の、従来の噴射の場合の、時間に対して記された圧力挙動を示している。A でもって参照符号を付けられている曲線は、噴射弁 9、1 0 の前の前室 1 1 内に存在している、噴射弁が閉鎖された場合に系圧力 P 0 に等しい、燃料圧力を示しており、および、B でもって参照符号を付けられている曲線が、噴射工程の間の袋穴部 1 2 内における圧力を示している。その場合にこの噴射弁 9、

50

10が開き始める噴射工程の開始は、 $T1'$ でもって参照符号を付けられており、その場合にこの噴射弁9、10が閉じ始める噴射工程の終了は、 $T2$ でもって参照符号を付けられている。曲線Bが示しているように、噴射を開始した際、袋穴部12内における圧力は、比較的迅速に、時点 $T1'$ における圧力0から、時点 $T1$ における圧力 $P1$ まで上昇し、この圧力が、前室11内に存在する系圧力 $P0$ におおよそ等しい。この前室11内に存在する燃料圧力は、時点 $T1$ において、燃料取出しに基づいて、僅かに、この系圧力 $P0$ に比して降下されている。 $T1$ から $T2$ に至るまでの期間の間、即ち、噴射弁9、10が開放されている間、袋穴部12内における圧力は、基本的に、前室11内における圧力に一致している。噴射弁9、10を閉鎖する間、袋穴部12内における圧力は、圧力が基本的にまだこの前室11内における圧力に一致している時点 $T2$ から、時点 $T2'$ における圧力0へと降下し、その際、この時点において、この噴射弁9、10が完全に閉鎖されており、即ちこのノズルニードル先端部9が、ノズルニードル座部10内において当接している。

【0028】

噴射弁9、10を閉鎖する際に生じる動圧または燃焼圧に基づいて、前室11内において、急速な圧力上昇が生じ、この圧力上昇は、系圧力の上方で、約400barに至るまでである。曲線Aが図3内において示しているように、この圧力ピークは、多数の振動のもとで、時点 $T3$ に至るまで、再び減衰する。既に冒頭に記載したように、噴射弁9、10を閉鎖した際に生じる圧力ピークは、燃料噴射装置5にとっては、基本的な負荷である。

【0029】

図4は、1つの相応するグラフを示しており、このグラフ内において、本発明による燃料噴射方法、即ち本発明による燃料噴射システムの場合に生じる、燃料噴射装置5内に存在する圧力挙動が、時間に依存して図示されている。図4内において、この燃料噴射装置5の袋穴部12内に存在する圧力が、再び曲線Bによって示されており、且つ、曲線Aは、前室11内に存在する圧力を示している。噴射弁9、10が閉鎖された場合に、この前室11内において、実際に完全に作用する系圧力は、 $P0$ でもって参照符号を付けられている。

燃料圧力が、時点 $T1$ において、実際に、この前室11内に存在する燃料圧力に到達するまで、時点 $T1'$ において、この噴射弁9、10を開放した際、即ち、ノズルニードル座部10からノズルニードル先端部9が解離した際、この燃料噴射装置5の袋穴部12内に存在する燃料圧力の迅速な増大は開始する。後者の前室11内に存在する燃料圧力は、この時点 $T1$ において、燃料取出しに基づいて、僅かに系圧力 $P0$ に比して降下されている。

【0030】

本発明により、噴射の間、燃料噴射装置5の前室11内に存在する燃料圧力の所定の降下は、時点 $T1$ における初期の圧力 $P1$ から、噴射弁9、10の閉鎖が開始する時点 $T2$ における燃料圧力 $P2$ まで行なわれる。この時点 $T2$ における燃料圧力 $P2$ は、動圧に基づいてこの噴射弁9、10を閉鎖した際に噴射の最後に上昇する圧力が、予め定められた値を超過しないような降下された値を有している。図4に図示された実施例の場合、燃料圧力の上記の所定の降下は、動圧に基づいてこの噴射弁9、10を閉鎖した際に上昇する圧力が、噴射の開始時に、燃料噴射装置5内に存在する燃料圧力、特に系圧力 $P0$ を超過しないような値まで行われる。

【0031】

本発明による燃料噴射システムの図1に図示された実施例に再び戻り、高圧貯蔵部3a、3bの燃料貯蔵容積、および、共通の供給兼貯蔵管路1からこの高圧貯蔵部に通じている高圧導管2の流動抵抗は、最大の噴射量、および噴射時間を考慮に入れて、図4に図示された圧力降下が与えられるように寸法を設定されている。個々に、この圧力降下は、燃料が、高圧導管2を通して、この燃料が噴射ノズルを通して（図2を参照）内燃機関の燃焼室内へと噴射されるよりも少なく、迅速に高圧貯蔵部3a、3b、および燃料噴射装置

5へと供給可能であることによって達せられる。この燃料の供給の制限は、絞り位置によって行なわれ、この絞り位置が、共通の供給兼貯蔵管路1から高圧貯蔵部3aへと通じている高圧導管2内において設けられており、または、このことは、この共通の供給兼貯蔵管路1から高圧貯蔵部3aへと通じている高圧導管2の、直径D2（内径）の寸法、およびこの高圧導管の長さの設定によって、選ばれるべきである。絞り位置もしくは導管断面積、および高圧貯蔵部容積は、もちろん、最も高い負荷の場合、即ち、この内燃機関が全負荷でもって作動している場合に適合されている。使用に供される時間内において、必要とされる噴射量が噴射され得るために、その場合に、レール圧力（系圧力）は、最高に選択されるべきである。部分負荷の場合、燃料圧力は、供給兼貯蔵管路1内において低下される。限定された燃料追従動作に基づいて、しかも、部分負荷の場合、前室11内における圧力の降下は、図4による曲線Aに従って、監視されるべきである。

10

【0032】

2つの、図1において図示された高圧貯蔵部3a、3bの代わりに、同様にただ1つの高圧貯蔵部が使用され得る。2つの高圧貯蔵部を使用する場合、有利には、噴射弁により近くに位置する、可能な限りこの噴射弁内において一体とされた高圧貯蔵部3bは、スペースの理由から、更に離間されて上流側に位置する高圧貯蔵部3aよりも、より小さな容積でもって形成されている。

【0033】

より小さな第2の高圧貯蔵部3bには、ノズル孔13への短い距離に基づいて、主として、緩衝機能がある。この短い結合に基づいて、燃料の高圧貯蔵部3bからの迅速な供給（Nachfluss）によって、ノズル孔13の前に、迅速な圧力の平衡が生じ、このことは、寄せ波圧の振幅を減少する。妨害されない燃料の供給を保証するために、導管4aおよび4bは、大きな断面積でもって形成されている。

20

【0034】

流量制限弁14aおよび14bは、先ず第一に、ニードルの引っ掛かりの場合に、燃料の供給、および連続噴射を防止するために使用される。それに加えて、これら流量制限弁には、しかも、緩衝機能があり、この緩衝機能は、摺動可能なピストン、および弁内において形成された流動通路によって行われる。これら流量制限弁は、噴射終了時における圧力振動の減衰挙動に対して、良い影響を及ぼす。最適な機能のために、これら流量制限弁は、有利には、下流側で、少なくともより大きな高圧貯蔵部3aの出口において、装着されるべきである。

30

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の実施例による、燃料噴射システムの一部分の、概略的なブロック図である。

【図2】燃料噴射装置の噴射弁を備える部分を示す、概略的な断面図である。

【図3】従来の燃料噴射に関する、噴射工程の間、燃料噴射装置内において存在する圧力挙動を図示するグラフである。

【図4】本発明の実施例による、噴射工程の間、燃料噴射装置内において存在する圧力挙動を図示するグラフである。

40

【符号の説明】

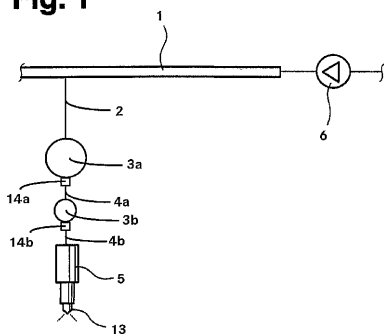
【0036】

- 1 共通の供給兼貯蔵管路
- 2 高圧導管
- 3a、3b 高圧貯蔵部
- 4a、4b 高圧導管
- 5 燃料噴射装置
- 6 高圧ポンプ
- 7 噴射装置ハウジング
- 8 ノズルニードル

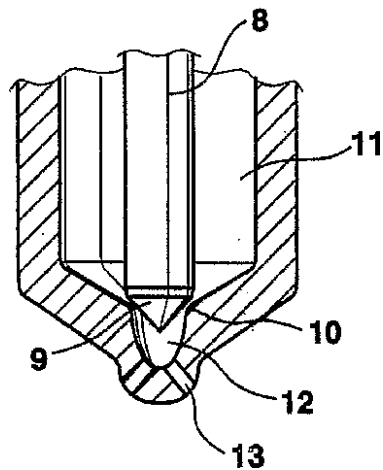
50

- 9 ノズルニードル先端部
- 10 ノズルニードル座部
- 11 前室
- 12 袋穴部
- 13 噴射ノズル
- 14 a、14 b 流量制限弁

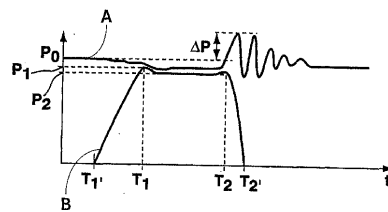
【図 1】
Fig. 1



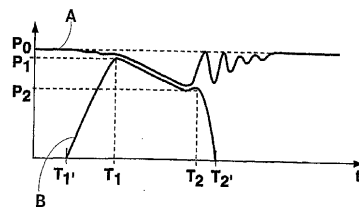
【図 2】
Fig. 2



【図 3】
Fig. 3



【図 4】
Fig. 4



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 M 61/10 Z

(72)発明者 シュミット・ギュンター
ドイツ連邦共和国、フリードリッヒスハーフェン、パウリーネンストラーセ、6 6 / 2
(72)発明者 クロース・アルベルト
ドイツ連邦共和国、フリードリッヒスハーフェン、シャルロットテンストラーセ、4 9

審査官 小林 正和

(56)参考文献 特開平07-189849(JP,A)
特開昭62-203932(JP,A)
国際公開第01/014713(WO,A1)
特開平08-296526(JP,A)
特開2000-274331(JP,A)
特開2000-130293(JP,A)
特開平09-170514(JP,A)
特開2001-073900(JP,A)
特開平04-001461(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 39/00-71/04