(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2010-507746
(P2010-507746A)
(43)公表日　平成22年3月11日(2010.3.11)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F02M 47/00	***(2006.01)***	F02M 47/00	C	3G066
		F02M 47/00	F	
		F02M 47/00	P	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 14 頁）

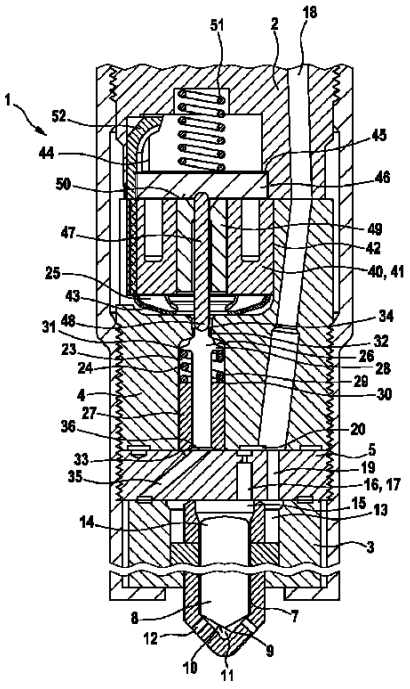
(21)出願番号	特願2009-533762 (P2009-533762)
(86)(22)出願日	平成19年8月29日 (2007.8.29)
(85)翻訳文提出日	平成21年6月25日 (2009.6.25)
(86)国際出願番号	PCT/EP2007/058968
(87)国際公開番号	WO2008/049669
(87)国際公開日	平成20年5月2日 (2008.5.2)
(31)優先権主張番号	102006050163.2
(32)優先日	平成18年10月25日 (2006.10.25)
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)

(71)出願人　390023711
ローベルト　ボツシユ　ゲゼルシヤフト　ミツト　ベシユレンクテル　ハフツング
ＲＯＢＥＲＴ　ＢＯＳＣＨ　ＧＭＢＨ
ドイツ連邦共和国　シユツツトガルト　（番地なし）
Ｓｔｕｔｔｇａｒｔ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100061815
弁理士　矢野　敏雄
(74)代理人　100110593
弁理士　杉本　博司
(74)代理人　100112793
弁理士　高橋　佳大
(74)代理人　100135633
弁理士　二宮　浩康

最終頁に続く

(54)【発明の名称】軸方向で圧力補償された制御弁を備えたインジェクタ

(57)【要約】
本発明は、燃焼室内に燃料を噴射するためのインジェクタ（１）に関する。本発明によれば、制御弁（２４）の弁ピストン（２６）の両端面側に定圧が供給され、この場合、弁ピストン（２６）は、制御室（１５）にハイドロリック的に接続された弁室（２３）内に配置されて、該弁室（２３）内に収容されたスリーブ（２７）の内部に案内されており、弁室（２３）内に、一方の端部では前記スリーブ（２７）に、他方の端部では弁ピストン（２６）にそれぞれ支持されたばね（２９）が設けられており、該ばね（２９）が、弁ピストン（２６）を弁座（３２）に押圧し、前記スリーブ（２７）を、反対の側に位置する底面（３３）に押圧しており、前記スリーブ（２７）内部の弁ピストン直径が、弁座（３２）における有効弁ピストン直径に相当している。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するためのインジェクタ、特にコモンレールインジェクタであって、制御弁（２４）が設けられており、該制御弁（２４）が弁ピストン（２６）を有しており、該弁ピストン（２６）が、アクチュエータ（４０）によって軸方向に調節可能であり、これにより制御室（１５）から低圧室（２５）に通じた燃料流出経路が開放可能または遮断可能であり、該燃料流出経路の開放および遮断により、圧力通路（１６）を介して燃料を供給される制御室（１５）内の圧力に影響が与えられるようになっており、これにより制御室（１５）に作用接続されたノズルニードル（８）が、燃料流を解放する開放位置と、閉鎖位置との間で調節可能である形式のものにおいて、弁ピストン（２６）の両端面側に低圧が加えられていて、弁ピストン（２６）が、制御室（１５）にハイドロリック的に接続された弁室（２３）内に配置されて、該弁室（２３）内に収容されたスリーブ（２７）の内部に案内されており、弁室（２３）内に、一方の端部では前記スリーブ（２７）に、他方の端部では弁ピストン（２６）にそれぞれ支持されたばね（２９）が設けられており、該ばね（２９）が、弁ピストン（２６）を弁座（３２）に押圧し、前記スリーブ（２７）を、反対の側に位置する底面（３３）に押圧しており、前記スリーブ（２７）内部の弁ピストン直径が、弁座（３２）における有効弁ピストン直径に相当していることを特徴とする、内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するためのインジェクタ。
【請求項２】
前記スリーブ（２７）が、半径方向遊びを持って弁室（２３）内に収容されている、請求項１記載のインジェクタ。
【請求項３】
制御室（１５）が、流出絞り（２２）を備えた流出通路（２１）を介して弁室（２３）に接続されており、該流出通路（２１）が、弁室内壁（３９）と前記スリーブ（２７）との間の範囲に開口して弁室（２３）に通じている、請求項２記載のインジェクタ。
【請求項４】
アクチュエータ（４０）が、少なくとも１つの電磁石（４１）と、該電磁石（４１）と協働する少なくとも１つのアーマチュアプレート（４６）とを備えた電磁駆動装置である、請求項１から３までのいずれか１項記載のインジェクタ。
【請求項５】
アーマチュアプレート（４６）が、押圧ロッド（４７）に作用接続されており、該押圧ロッド（４７）の、アーマチュアプレート（４６）とは反対の側の自由端部（４８）が、弁ピストン（２６）の、アーマチュアプレート（４６）に面した側の端部に支持されてセンタリングされている、請求項４記載のインジェクタ。
【請求項６】
センタリングが、弁ピストン（２６）と押圧ロッド（４７）との間での凹面－凸面状の対偶によって実現されている、請求項５記載のインジェクタ。
【請求項７】
アーマチュアプレート（４６）が、プレロードばね（５１）を介して弁ピストン（２６）の方向へばね力負荷されており、該プレロードばね（５１）のばね力が、弁室（２３）内部の前記ばね（２９）のばね力よりも小さく設定されている、請求項４から６までのいずれか１項記載のインジェクタ。
【請求項８】
電磁駆動装置の電磁石（４１）が、アーマチュアプレート（４６）のためのストッパ面（５０）を備えたストッパスリーブ（４９）によって貫通されており、該ストッパスリーブ（４９）の内部に前記押圧ロッド（４７）が軸方向移動可能に案内されている、請求項５から７までのいずれか１項記載のインジェクタ。
【請求項９】
弁室（２３）の底面（３３）が、絞りプレート（５）によって形成されている、請求項１から８までのいずれか１項記載のインジェクタ。

【請求項１０】
前記絞りプレート（５）の内部に接続通路（３５）が設けられており、該接続通路（３５）が接続管路の一部であり、該接続管路が、弁ピストン（２６）の、弁座（３２）とは反対の側の端面に低圧を供給するようになっていて、特に低圧室（２５）および／または戻し管路にハイドロリック的に接続されている、請求項９記載のインジェクタ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
背景技術
本発明は、請求項１の上位概念部に記載の形式の、内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射するためのインジェクタ、特にコモンレールインジェクタ、つまり制御弁が設けられており、該制御弁が弁ピストンを有しており、該弁ピストンが、アクチュエータによって軸方向に調節可能であり、これにより制御室から低圧室に通じた燃料流出経路が開放可能または遮断可能であり、該燃料流出経路の開放および遮断により、圧力通路を介して燃料を供給される制御室内の圧力に影響が与えられるようになっており、これにより制御室に作用接続されたノズルニードルが、燃料流を解放する開放位置と、閉鎖位置との間で調節可能である形式のものに関する。
【０００２】
ドイツ連邦共和国特許出願公開第１０３５３１６９号明細書には、制御室からの燃料流出経路を遮断しかつ開放するための制御弁を備えたコモンレールインジェクタが記載されている。制御弁を操作するためには、ピエゾアクチュエータが設けられている。このピエゾアクチュエータは変換ピストンを介して軸方向で弁ピストンに調節作用を及ぼす。３ポート２位置弁として形成された制御弁によって、制御室内部の燃料圧に影響を与えることができる。この場合、制御室には、流入絞りと付加通路とを備えた圧力通路を介して燃料高圧アキュムレータから燃料が供給される。制御室内部の燃料圧の変化により、ノズルニードルが開放位置と閉鎖位置との間で調節され、この場合、ノズルニードルはその開放位置において内燃機関の燃焼室内への燃料流を解放する。公知の制御弁は軸方向で圧力補償されていないので、制御弁を開放するために高い作動力が必要とされる。
【０００３】
欧州特許出願公開第１６１２４０３号明細書に基づき、軸方向で圧力補償された制御弁を備えたコモンレールインジェクタが公知である。この公知の制御弁は調節可能な弁エレメントとして、軸方向に摺動可能なスリーブを有しており、このスリーブは半径方向においてしか高圧範囲からの燃料圧で負荷されていない。圧力補償された制御弁の使用に基づき、制御弁を開放するためには小さな作動力しか必要とされないので、公知のインジェクタにおけるアクチュエータの役目は電磁駆動装置によって引き受けられる。欧州特許出願公開第１６１２４０３号明細書に基づき公知の制御弁を、ドイツ連邦共和国特許出願公開第１０３５３１６９号明細書に基づき公知のインジェクタに転用しようとすると、インジェクタの全配置構成が変えられなければならない。特に低圧室はピエゾアクチュエータ作動式のインジェクタでは、制御室の方向へ著しく大きくずらされなければならない。
【０００４】
発明の開示
技術的な課題
したがって、本発明の根底を成す課題は、特に電磁式のアクチュエータの使用のために適した、択一的に形成された、軸方向で圧力補償された弁を備えたインジェクタを提供することである。
【０００５】
技術的な解決手段
この課題は、請求項１の特徴部に記載の特徴、つまり弁ピストンの両端面側に低圧が加えられていて、弁ピストンが、制御室にハイドロリック的に接続された弁室内に配置されて、該弁室内に収容されたスリーブの内部に案内されており、弁室内に、一方の端部では

前記スリーブに、他方の端部では弁ピストンにそれぞれ支持されたばねが設けられており、該ばねが、弁ピストンを弁座に押圧し、前記スリーブを、反対の側に位置する底面に押圧しており、前記スリーブ内部の弁ピストン直径が、弁座における有効弁ピストン直径に相当していることにより解決される。

【０００６】

請求項２以下には、好都合な改良形が記載されている。さらに、本発明の枠内では、明細書中、図面および／または特許請求の範囲に開示されている少なくとも２つの特徴のあらゆる組合せが考えられる。

【０００７】

本発明の根底を成す思想は、軸方向に調節可能なスリーブの代わりに、制御弁を開閉させるために軸方向に調節可能な弁ピストンを設けることである。弁ピストン（ピン）は弁室の内部に配置されており、この弁室は制御室にハイドロリック的に接続されているので、制御弁が開放された状態では、燃料は燃料流出経路を通って制御室から弁室を介して低圧室にまで流出することができる。制御弁が閉鎖された状態では、燃料流出経路は遮断されている。弁ピストンは本発明によれば直接に絞りプレート内に案内されているのではなく、スリーブ内に案内されており、このスリーブは弁室内に収容されている。弁ピストンに閉鎖方向で弁座に向かってプリロードもしくは予荷重をかけると同時に、弁室の底面（シール面）からのスリーブの持ち上がりを阻止するためには、ばねが設けられている。このばねは、一方では弁ピストンに、特に弁ヘッドの下側に支持されており、他方ではスリーブに、特にスリーブの端面に支持されている。すなわち、弁ピストンに軸方向で押圧力が作用しないようにするか、または最小限の押圧力しか作用しないようにするためには、すなわち制御弁が、軸方向で圧力補償された制御弁となるようにするためには、弁ピストンの両端面に低圧がかけられており、弁ピストンの、軸方向において低圧で負荷された面（投影面）が両側において等しい大きさに形成されている。弁ピストンの、弁座に面した側の端面は低圧室を仕切っているか、もしくは直接にハイドロリック的に低圧室に接続されているので、自動的にこの端面には低圧が加えられている。この（上側の）端面とは反対の側の（下側の）端面を低圧で負荷することは、たとえば弁ピストンの、弁座とは反対の側の端面に接続通路が案内されていて、この接続通路が、直接にこの端面に隣接した範囲を、ハイドロリック的にインジェクタの低圧範囲に接続させていることにより実現され得る。インジェクタの低圧範囲、特に低圧室には、運転状態に応じて約０～１０バールの範囲の燃料圧が生ぜしめられ、それに対して、高圧燃料アキュムレータからインジェクタに流入する燃料は約１８００～２０００バールの範囲の圧力下にある。インジェクタ弁の本発明による構成は、ドイツ連邦共和国特許出願公開第１０３５３１６９号明細書に基づき公知のインジェクタ構造に問題なく転用され得る。その場合には、有利には弁室への付加的な燃料供給部の代わりに低圧接続管路を設けることができ、これにより弁ボディの、ノズルニードル寄りの端面に低圧が供給される。特に、ピエゾアクチュエータの代わりに電磁駆動装置もしくはソレノイドアクチュエータを使用することができる（ただしこのことは必ずしも絶対的ではない）。

【０００８】

本発明の有利な改良形では、前記スリーブが、半径方向遊びを持って弁室内に収容されている。これにより、弁室内の、圧力下にある燃料は半径方向内側へ向かって作用する力をスリーブに加えるので、運転時におけるスリーブと弁ピストンとの間の案内遊びの拡開が回避され、ひいては漏れ損失が最小限に抑えられる。

【０００９】

本発明の別の有利な構成では、制御室と弁室との間のハイドロリック的な接続が、流出絞りを備えた流出通路を介して実現されており、この場合、流出絞りの横断面と、制御室に燃料を供給する圧力通路内に配置された流入絞りの横断面とは、制御弁が開放された状態で低圧室内への所定の正味燃料流出量（Netto-Kraftstoffabfluss）が生ぜしめられるように互いに合わせて調整されている。流出通路はスリーブと弁室内壁との間の範囲に開口して弁室に通じていると有利である。これにより、流出通路を、制御室と弁室との間に

配置された絞りプレートにのみ組み込むことが可能となる。

【００１０】

既に述べたように、当該インジェクタは特に電磁式のアクチュエータもしくはソレノイドアクチュエータを使用するために適している。なぜならば、制御弁が軸方向で圧力補償されていることに基づき、比較的小さな作動力が加えられるだけで済むからである。電磁駆動装置は少なくとも１つの電磁石（コイル）と、この電磁石と協働する少なくとも１つの可動子プレートもしくはアーマチュアプレートとを有しており、この場合、このアーマチュアプレートは弁ピストンに作用接続されなければならない。電磁式の駆動装置では、ピエゾアクチュエータの変換ピストンを負荷するための最小圧が存在していなくて済むので、低圧レベルは一層低くなり得る。これにより、燃料のための戻りシステムは全体的に一層廉価に設計され得る。

【００１１】

特にアーマチュアプレートは押圧ロッドに作用接続されており、たとえば押圧ロッドとワンピースに一体に形成されている。この場合、該押圧ロッドの、アーマチュアプレートとは反対の側の自由端部は、弁ピストンに、特に弁ピストンヘッドに支持されてセンタリングされている。これにより、電磁駆動装置の調節力はアーマチュアプレートを介して、かつ該アーマチュアプレートから押圧ロッドを介して弁ピストンに伝達され得るようになり、これにより弁座から弁ピストンを引き離し、ひいては低圧室に通じた燃料流出経路を開放することができる。これにより、ノズルニードルはそのニードルシートから持ち上がって、燃焼室内への燃料流を解放する。

【００１２】

電磁式の駆動装置のストロークはこの場合、押圧ロッドの長さを変えることにより調節され得る。

【００１３】

弁ピストンの端面に支持された押圧ロッドのセンタリングを実現するためには、弁ピストンと押圧ロッドとの間での凹面－凸面状の対偶が実現されていると有利である。この場合、押圧ロッドがその自由端部の範囲で凸面状に形成されていて、弁ピストンの端面が、相応して凹面状に形成されていると有利である。

【００１４】

電磁駆動装置が通電されていない場合でも、アーマチュアプレートと押圧ロッドと弁ピストンとの接触を保証するためには、弱いプレロードばねが設けられていると有利である。このプレロードばねは、アーマチュアプレートに、ひいては押圧ロッドに、弁ピストンの方向へプレロードもしくは予荷重をかける。しかしこの場合、ばね力は、該ばね力が、弁ピストンを反対の方向で弁座に押圧する弁室内部のばねのばね力よりも小さく設定されていなければならない。

【００１５】

調節運動時の十分な同軸性を保証するために、本発明の改良形では、押圧ロッドがストッパスリーブの内部に案内されており、該ストッパスリーブは電磁駆動装置の電磁石の内部に収容されていて、アーマチュアプレートのためのストッパ面を有している。

【００１６】

本発明のさらに別の有利な構成では、弁室が、その制御室に面した側において絞りプレートによって仕切られている。すなわち、この絞りプレートは弁室の底面を形成しており、この底面には、弁室内部のガイドスリーブが支持されている。この絞りプレート内には、制御室からの流出絞りを備えた流出通路も導入されていると有利である。

【００１７】

付加的に絞りプレートの内部には接続通路が設けられていると有利である。この接続通路は弁ピストンの、ノズルニードルに面した側の端面をインジェクタの低圧範囲に接続しているので、弁ピストンの両端面において少なくともほぼ等しい圧力（定圧）が生ぜしめられるので有利である。

【００１８】

本発明のさらに別の利点、特徴および詳細は、以下に図面につき説明する有利な実施例から明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】軸方向で圧力補償された制御弁を備えたインジェクタの一部を示す断面図である。

【図２】インジェクタの制御室と弁室との間のハイドロリック的な接続を示す詳細図である。

【図３】インジェクタの電磁駆動装置のアーマチュアプレートの組込み状況を示す拡大図である。

【図４】アーマチュアプレートと押圧ロッドとから成る一体の構成ユニットを示す図である。

【００２０】

発明の実施形態

図面中、同一の構成部分および同一機能を有する構成部分は同じ符号で示されている。

【００２１】

図１および図２には、コモンレール式のインジェクタ１が図示されている。このインジェクタ１はインジェクタボディ２と、ノズルボディ（部分的にしか図示しない）３と、インジェクタボディ２に接触した弁ボディ４と、この弁ボディ４とノズルボディ３との間に配置された絞りプレート５とを有している。インジェクタボディ２にはノズル緊定ナット６が螺合されており、このノズル緊定ナット６は軸方向でノズルボディ３によって貫通されている。ノズル緊定ナット６は、ノズルボディ３と絞りプレート５と弁ボディ４とインジェクタボディ２とを互いに緊定する軸方向のプリロード力もしくは予荷重力を発生させる。

【００２２】

ノズルボディ３の内部には案内孔７が形成されている。この案内孔７内には、細長いノズルニードル８が軸方向可動に案内されている。ノズルニードル８はニードル先端部９に閉鎖面１０を有しており、この閉鎖面１０によってノズルニードル８はノズルボディ３の内部に形成されたニードルシート１１に密に当て付けられるようになっている。

【００２３】

ノズルニードル８がニードルシート１１に接触していると、つまりノズルニードル８が閉鎖位置に位置していると、ノズル孔配列１２からの燃料流出部は遮断されている。それに対して、ノズルニードル８がニードルシート１１から持ち上げられると、燃料は圧力室１３から軸方向でノズルニードル８に沿ってニードルシート１１の傍らを通ってノズル孔配列１２にまで流れて、このノズル孔配列１２において高圧（レール圧）下にある状態で燃焼室内へ噴射され得る。

【００２４】

ノズルニードル８はプレロードばね（図示しない）によってその閉鎖位置の方向へプレロード、つまり予荷重をかけられている。

【００２５】

ノズルニードル８の上側の端面１４は制御室１５に突入している。この制御室１５はノズルニードル８の上側の端面１４とは反対の側では絞りプレート５によって仕切られる。制御室１５には、流入絞り１７を備えた圧力通路１６と、弁ボディ４に設けられた接続ポケット２０とを介して、高圧下にある燃料が供給管路１８から供給される。この場合、供給管路１８は燃料高圧アキュムレータ（図示しない）に接続されており、この燃料高圧アキュムレータは、たとえばラジアルピストンポンプを介して圧力負荷される。供給管路１８はそれと同時に、絞りプレート５内部の接続孔１９を介して、制御室１５を半径方向で取り囲む圧力室１３に接続されている。図２に示した、絞りプレート５内部の流出絞り２２を備えた流出通路２１を介して、制御室１５は弁ボディ４内部の制御弁２４の弁室２３にハイドロリック的に接続されている、つまり液圧が連通するように接続されている。流

出通路２１は制御室１５から、図平面で見て弁室２３の上方に配置された低圧室２５へ向かって延びる燃料流出経路の一部である。低圧室２５から燃料は戻し管路（図示しない）を介して流出することができる。

【００２６】

既に述べたように、プレロードばね（図示しない）によってノズルニードル８には閉鎖力が加えられ、それと同時に、制御室１５内に形成される燃料圧によってノズルニードル８の端面１４に閉鎖力が加えられる。これらの閉鎖力は、ノズルニードル８に形成された段付き面（図示しない）に加えられる燃料圧の作用に基づいて生じる開放力に抗して作用する。制御弁２４が、閉鎖された位置にあり、かつ制御室１５から低圧室２５への燃料流出経路が遮断されている場合、定常の状態において、ノズルニードル８に作用する閉鎖力は開放力よりも大きく形成されている。それゆえに、ノズルニードル８はその場合、その閉鎖位置をとる。次いで制御弁２４が開放されると、制御室１５から燃料が流出し、ノズルニードル８はそのニードルシート１１から持ち上げられる。

【００２７】

流入絞り１７および流出絞り２２の流過横断面は、圧力通路１６を通る流入が流出通路２１を通る流出よりも弱くなるように、ひいては制御弁２４の開放状態において燃料の所定の正味流出量（Nettoabfluss）が生じるように互いに調和されている。このことから生ぜしめられる、制御室１５内の圧力降下により、閉鎖力の値が開放力の値の下にまで低下することになり、ひいてはノズルニードル８がニードルシート１１から持ち上がる。

【００２８】

弁室２３の内部には、軸方向に移動可能な弁ピストン２６が配置されている。この弁ピストン２６はスリーブ２７内に、できるだけ小さな案内遊びを持って案内されている。スリーブ２７は弁室２３の内部に半径方向遊びを持って収容されている。軸方向でスリーブ２７と弁ピストンヘッド２８との間には、コイルばね２９が配置されている。このコイルばね２９は一方ではスリーブ２７の上側の端面３０に、他方では弁ピストンヘッド２８に設けられた下側の環状肩部３１に、それぞれ支持されており、こうしてコイルばね２９は弁ピストン２６に、図平面内で見て上方へ低圧室２５へ向かって弁座３２に対してプリロードもしくは予荷重をかけている。それと同時に、スリーブ２７は弁室２３の底面３３に密に押圧される。底面３３は絞りプレート５の上面により形成されている。弁ピストン２６の、弁座３２にシールされた横断面は、弁ピストン２６の、スリーブ２７の内部に案内された横断面に相当している。言い換えれば、弁座３２の直径はスリーブ２７の内径に相当している。弁ピストン２６の、図平面内で上側の端面３４は低圧室２５の範囲に突入している。絞りプレート５内部の接続通路３５を介して、図平面内で見て弁ピストン２６の下方に位置する室３６はインジェクタ１の低圧範囲に接続されている。特に、絞りプレート５および弁ボディ４の内部に設けられた垂直な孔（図示しない）が低圧室２５に通じているか、または直接に戻し管路（図示しない）に通じており、この戻し管路には低圧室２５も接続されている。したがって、弁ピストン２６の両端面側には等しい圧力（低圧）が生ぜしめられる。弁ピストン２６の、低圧で負荷された両受圧面の大きさが少なくともほぼ同一であることに基づき、弁ピストン２６は軸方向で圧力補償されている。

【００２９】

図２から判るように、制御室１５からの流出通路２１は弁ボディ４に設けられたポケット３７に開口している。このポケット３７はスリーブ２７と弁室壁３９との間の環状室３８に接続されているので、燃料は制御室１５から弁室２３に流入することができる。環状室３８により、弁ピストン２６とスリーブ２７との間の案内遊びは拡開しなくなるので、漏れ損失が最小限に抑えられる。それと同時に、弁室２３内部の燃料圧により、コイルばね２９の軸方向のばね力に対して付加的に、スリーブ２７に絞りプレート５の方向に軸方向力が作用するので、スリーブ２７は底面３３に密に接触している。場合によっては生じる漏れ損失は接続通路３５を介して導出される。

【００３０】

弁ボディ４の、図平面で見て上側の部分には、電磁石４１を備えた電磁式のアクチュエ

ータ４０が配置されている。電磁石４１は孔４２内に収容されており、この孔４２はその内径を介して電磁石４１を案内している。電磁石４１は、ばねエレメント４３を介して、インジェクタボディ２の、図平面で見て下側の面に向かって軸方向のプリロードもしくは予荷重をかけられている。インジェクタボディ２の内部には、段付き孔４４が設けられている。この段付き孔４４の対称軸線は弁ピストン２６の対称軸線に相当している。段付き孔４４に設けられた第１の段部４５は、電磁石４１と協働する可動子プレートもしくはアーマチュアプレート４６の軸方向可動性を制限する。アーマチュアプレート４６もしくはこのアーマチュアプレート４６に設けられた収容孔内には、押圧ロッド４７が同心的に支持されている。この押圧ロッド４７はアーマチュアプレート４６の運動を弁ピストン２６へ伝達し、ひいては弁ピストン２６の運動を制御する。押圧ロッド４７は凸面状に形成された自由端部４８を有しており、この自由端部４８は弁ピストン２６の凹面状の端面３４に支持されてセンタリングされる。押圧ロッド４７はアーマチュアプレート４６の近傍でストッパスリーブ４９内に案内され、この場合、ストッパスリーブ４９は電磁石４１に設けられた中心の貫通開口内に収容されている。ストッパスリーブ４９はその上側の端面にストッパ面５０を有しており、このストッパ面５０は電磁石４１の通電時にアーマチュアプレート４６を当て付けるために働く。アーマチュアプレート４６は、インジェクタボディ２に支持された弱いプリロードばね５１によって、押圧ロッド４７を介して弁ピストン２６に押圧されるので、これらの構成部分は接触している。電磁石４１のコンタクト部はハウジング部分５２を介して、図平面で見て上側のインジェクタボディ２内へ案内され、これによりインジェクタヘッド（図示しない）に設けられたコネクタ（図示しない）にコンタクト部を案内することができる。

【００３１】

電磁石４１が通電されると、アーマチュアプレート４６と電磁石４１との間には引張力が作用し、この引張力は、コイルばね２９とプリロードばね５１のばね力の差よりも大きく形成される。これにより、アーマチュアプレート４６は図平面で見て下方へ向かって、ストッパスリーブ４９のストッパ面５０に当接するまで運動する。このときに、制御弁２４は弁座３２からの弁ピストン２６の持ち上がり（引き離れ）によって開放されるので、制御室１５から低圧室２５への燃料流出経路が開放される。

【００３２】

図３には、アーマチュアプレート４６の組込み状況が図示されている。アーマチュアプレート４６はインジェクタボディ２と弁ボディ４との間に収容されている。弁ボディ４とアーマチュアプレート４６の下面との間の間隔ａは電磁石４１の通電時におけるアーマチュアストロークである。アーマチュアプレート４６の上面とインジェクタボディ２との間の間隔ｂはいわゆる過剰ストロークである。押圧ロッド４７およびアーマチュアプレート４６は閉鎖時期においてまだ運動エネルギを有しているので、押圧ロッド４７およびアーマチュアプレート４６は、アーマチュアプレート４６が段付き孔４４の第１の段部４５に当接するまで移動方向Ｆにさらに運動させられる。この付加的な移動区間は過剰ストロークｂで表され、制御弁を操作後にできるだけ迅速に休止状態にもたらすために、できるだけ小さく設計されることが望ましい。

【００３３】

図４には、アーマチュアプレート４６と押圧ロッド４７との間の一体の構成が図示されている。この場合には、押圧ロッド４７の長さを意図的に削り込むことによってアーマチュアストロークを調節することができる。

【図１】

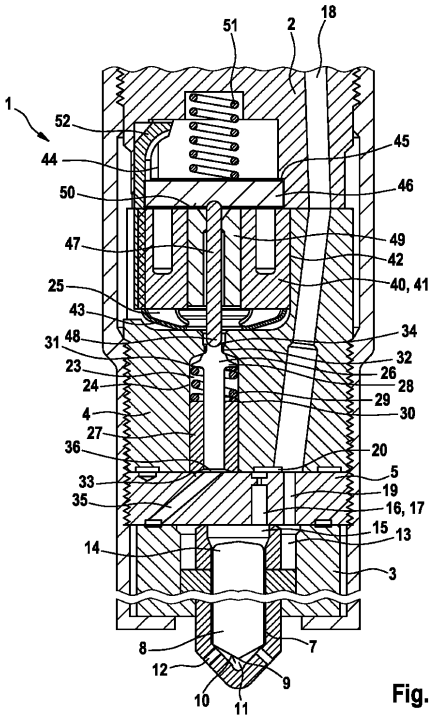


Fig. 1

【図２】

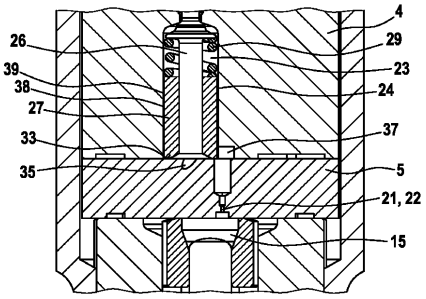


Fig. 2

【図３】

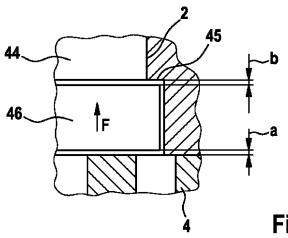


Fig. 3

【図４】

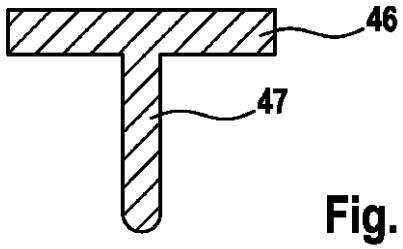


Fig. 4

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/058968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M47/02 F02M63/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 612 403 A1 (FIAT RICERCHE [IT]) 4 January 2006 (2006-01-04) cited in the application paragraphs [0001] - [0004], [0010] - [0019]; figure 1 abstract	1
A	DE 101 20 157 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7 November 2002 (2002-11-07) paragraphs [0012] - [0015]; figure 1 abstract	1
A	DE 103 53 169 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 June 2005 (2005-06-16) cited in the application the whole document abstract	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 October 2007	26/10/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Hermens, Sjoerd

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/058968

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1612403 A1	04-01-2006	AT 356290 T	15-03-2007
		DE 602004004254 T2	12-07-2007
		ES 2277229 T3	01-07-2007
		ES 2280076 T3	01-09-2007
		JP 2006017107 A	19-01-2006
		US 2006000453 A1	05-01-2006
		US 2007205302 A1	06-09-2007
DE 10120157 A1	07-11-2002	FR 2824110 A1	31-10-2002
		IT MI20020832 A1	20-10-2003
DE 10353169 A1	16-06-2005	AT 368177 T	15-08-2007
		BR PI0416579 A	30-01-2007
		CN 1878949 A	13-12-2006
		WO 2005050003 A1	02-06-2005
		EP 1692393 A1	23-08-2006
		JP 2007510849 T	26-04-2007
		KR 20060120105 A	24-11-2006
		US 2007170286 A1	26-07-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/058968

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M47/02 F02M63/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 612 403 A1 (FIAT RICERCHE [IT]) 4. Januar 2006 (2006-01-04) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001] - [0004], [0010] - [0019]; Abbildung 1 Zusammenfassung	1
A	DE 101 20 157 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7. November 2002 (2002-11-07) Absätze [0012] - [0015]; Abbildung 1 Zusammenfassung	1
A	DE 103 53 169 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. Juni 2005 (2005-06-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument Zusammenfassung	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Oktober 2007	26/10/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Hermens, Sjoerd

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/058968

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1612403	A1	04-01-2006	AT	356290 T	15-03-2007
			DE	602004004254 T2	12-07-2007
			ES	2277229 T3	01-07-2007
			ES	2280076 T3	01-09-2007
			JP	2006017107 A	19-01-2006
			US	2006000453 A1	05-01-2006
			US	2007205302 A1	06-09-2007
DE 10120157	A1	07-11-2002	FR	2824110 A1	31-10-2002
			IT	MI20020832 A1	20-10-2003
DE 10353169	A1	16-06-2005	AT	368177 T	15-08-2007
			BR	PI0416579 A	30-01-2007
			CN	1878949 A	13-12-2006
			WO	2005050003 A1	02-06-2005
			EP	1692393 A1	23-08-2006
			JP	2007510849 T	26-04-2007
			KR	20060120105 A	24-11-2006
			US	2007170286 A1	26-07-2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(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
(72)発明者 フランソワ ロシニョール
フランス国 モルナン シュマン ド ラ サレット （番地なし）
(72)発明者 シュテファン アメランク
ドイツ連邦共和国 ケーニヒスバッハーシュタイン シュタイナー シュトラーセ １７
(72)発明者 フリードリヒ ホヴァイ
ドイツ連邦共和国 ディッツィンゲン アン デア レームグルーベ １９
(72)発明者 オリヴィエ シャルヴ
フランス国 サン ローラン ド ミュル モンテ シャンテ アルト ３１
(72)発明者 トニ デュモン
フランス国 ヴィルルバンヌ リュ アラゴ ３５

Ｆターム(参考) 3G066 CC08T CC67 CC70 CD30 CE22