(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4129232号
(P4129232)

(45)発行日　平成20年8月6日(2008.8.6)　(24)登録日　平成20年5月23日(2008.5.23)

(51)Int.Cl.　F I
F02M 51/08 (2006.01)　F02M 51/08　M
F02M 51/06 (2006.01)　F02M 51/06　Z

請求項の数 9　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2003-534759(P2003-534759)
(86)(22)出願日　平成14年8月23日(2002.8.23)
(65)公表番号　特表2005-504925(P2005-504925A)
(43)公表日　平成17年2月17日(2005.2.17)
(86)国際出願番号　PCT/DE2002/003091
(87)国際公開番号　WO2003/031808
(87)国際公開日　平成15年4月17日(2003.4.17)
審査請求日　平成17年8月22日(2005.8.22)
(31)優先権主張番号　101 48 824.6
(32)優先日　平成13年10月4日(2001.10.4)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　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　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(74)代理人　230100044
弁護士　ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃料噴射弁

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
燃料噴射弁であって、マグネットコイル（１０）が設けられており、該マグネットコイルが、接極子（２０）と協働しており、該接極子が、戻しばね（２３）により負荷される弁ニードル（３）と共に軸方向可動の弁部分を形成しており、弁ニードル（３）に弁閉鎖体（４）が設けられており、該弁閉鎖体が、弁座体（５）と共にシール座を形成しており、内極（１３）及び外極（９）が設けられており、これらの内極及び外極が、マグネットコイル（１０）と共に磁気回路を形成しており、中央の燃料供給部（１６）が設けられている形式のものにおいて、
燃料噴射弁（１）の中央の燃料供給部（１６）内にスリーブ（２１）が配置されていて、燃料噴射弁（１）を通る燃料の流動路が長さ及び直径の点で、燃料噴射弁（１）を流過する燃料によって励起される固有振動の周波数が燃料噴射弁（１）の閉鎖間隔に調和せしめられているように、構成されていることを特徴とする、燃料噴射弁。
【請求項２】
スリーブ（２１）の軸方向の長さｌが、２５ｍｍ≦ｌ≦３１ｍｍの範囲か、あるいはその整数倍である、請求項１記載の燃料噴射弁。
【請求項３】
スリーブ（２１）の長さｌが、ほぼ２８ｍｍか、あるいはその整数倍である、請求項２記載の燃料噴射弁。
【請求項４】

スリーブ（２１）の直径ｄが、スリーブ（２１）の長さｌに対して比例している、請求項２又は３記載の燃料噴射弁。
【請求項５】
スリーブ（２１）の内径に対する軸方向の長さｌの比が、１０≦ｌ／ｄ≦２０の範囲内にある、請求項４記載の燃料噴射弁。
【請求項６】
スリーブ（２１）の内径に対する軸方向の長さｌの比が、ほぼｌ／ｄ＝１４である、請求項５記載の燃料噴射弁。
【請求項７】
スリーブ（２１）の内径に対する軸方向の長さｌの比が、ほぼｌ／ｄ＝１８．７である、請求項５記載の燃料噴射弁。
【請求項８】
スリーブ（２１）が、シール（１９）によって燃料噴射弁（１）の周囲に対してシールされている、請求項１から７までのいずれか１項に記載の燃料噴射弁。
【請求項９】
燃料分配導管が、スリーブ（２１）に接続可能である、請求項１から８までのいずれか１項に記載の燃料噴射弁。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
背景技術
本発明は、主請求項の上位概念による燃料噴射弁から出発する。
【０００２】
例えばDE 196 26 576A1から公知の電磁的に操作可能な燃料噴射弁においては、電磁的に操作するために、接極子が電磁的に励磁可能なマグネットコイルと協働し、かつ接極子の行程が弁ニードルを介して弁閉鎖体に伝達される。弁閉鎖体は弁座面とシール座をなすように協働する。接極子内には複数の燃料通路が設けられている。接極子の戻しは戻しばねにより行われる。
【０００３】
DE 196 26 576 A1において公知の燃料噴射弁の欠点は、特に燃料噴射弁を流過する燃料量が、部分負荷範囲において弁閉鎖体がシール座から離れる際に充分に正確に調量され得ないことである。特に燃料噴射弁が迅速に開く際にシール座の手前に圧力落ち込みが生じ、これによって液力式の圧力振動、及び後続の噴射される燃料量における極端なばらつき、並びに内燃機関のすべての燃料噴射弁の噴射特性における極端なばらつきが生じることである。
【０００４】
発明の利点
主請求項の構成要件を備えた本発明による燃料噴射弁はこれに対し次のような利点を有している。すなわち、燃料噴射弁の中央の燃料供給部内に挿入されたスリーブが、燃料噴射弁を流過する燃料の流動路を長さ及び直径において変化させ、燃料噴射弁の励起される圧力振動が燃料噴射弁の閉鎖パルスと同期化可能であり、したがって接極子上への振動の液力式の力作用が特に内燃機関の部分負荷範囲において燃料噴射弁の閉鎖過程のために利用可能であることである。
【０００５】
従属請求項に記載した手段によって、主請求項に記載した燃料噴射弁の有利な展開が可能である。
【０００６】
特に、スリーブの内径及び長さが互いに直接的に比例しているのが有利である。
【０００７】
更に、大量生産される燃料噴射弁の寸法が決められている場合に、所望の効果を達成するために、単にスリーブの長さ及び直径だけを適切に選択すればよいことは有利である。

【０００８】
加えて、スリーブが簡単な形式で燃料供給部内に挿入可能であり、かつシールによって燃料噴射弁の周囲に対してシール可能であることは有利である。燃料分配導管は本発明によるスリーブに、構造上の変化なしに、またスリーブの挿入の前に中央の燃料供給部に接続することができる。
【０００９】
実施例の説明
本発明の１実施例を図示し、以下に詳細に説明する。
【００１０】
図１は、本発明により構成された燃料噴射弁１の１実施例を概略的に示す。燃料噴射弁１は混合気圧縮型火花点火式の内燃機関の燃料噴射設備のための燃料噴射弁１の形で構成されている。燃料噴射弁１は図示していない内燃機関の燃焼室内に燃料を直接噴射するのに適している。
【００１１】
燃料噴射弁１は管形のノズル体２より成っており、このノズル体内に弁ニードル３が配置されている。弁ニードル３は弁閉鎖体４と作用結合しており、この弁閉鎖体は弁座体５上に配置されている弁座６とシール座をなすように協働する。燃料噴射弁１は本実施例では内方に向かって開く燃料噴射弁１であって、少なくとも１つの噴射開口７を有している。ノズル体２はシール１４を有しており、このシールによって燃焼室が図示していないシリンダヘッドに対してシールされている。
【００１２】
ノズル体２はマグネットコイル１０の外極９内に差し込まれている。マグネットコイル１０はコイル支持体１２上に巻かれていて、かつマグネットコイル１０の内極１３と協働する。マグネットコイル１０は導線１１を介して、電気的なプラグコンタクト１７を介して供給可能な電流により励磁される。プラグコンタクト１７は詳細には図示していないプラスティック外套部により取り囲むことができる。
【００１３】
弁ニードル３は接極子２０と伝力接続で（kraftschluessig）結合されている。接極子２０には、戻しばね２３が支えられており、この戻しばねは燃料噴射弁１のこの構造形ではスリーブ２４によってプレロード（Vorspannung；予荷重）をかけられる。
【００１４】
燃料は燃料噴射弁１に、通常は燃料分配導管によって中央の燃料供給部１６を介して供給される。本発明により構成された燃料噴射弁１のこの有利な実施例では、燃料噴射弁１は更に後でより詳しく記載するスリーブ２１によって延長されており、このスリーブは燃料噴射弁１の管形の供給側の端部２２内に差し込まれていて、かつシール１９によってシールされている。燃料は接極子２０の孔１５及び弁ニードル案内８内の燃料通路１８を経てシール座に導かれる。
【００１５】
燃料噴射弁１の休止状態では、弁ニードル３は戻しばね２３を介して、プレロードをかけられていて、弁閉鎖体４は弁座面６にシール接触状態に保たれており、燃料噴射弁１はこれによって閉じられている。接極子２０と内極１３との間に構成されている作業ギャップは、弁ニードル３のフランジと肩との間に構成されている前行程ギャップと同様に閉じられている。
【００１６】
マグネットコイル１０が導線１１によってプラグコンタクト１７を介して励磁されると、磁界が構成され、この磁界は接極子２０を戻しばね２３の力に抗して内極１３に引き付ける。スリーブ２１を介して供給される燃料は、接極子２０内の孔１５及び燃料通路１８によってシール座に流れることができる。
【００１７】
コイル電流が遮断されると、接極子２０は、磁界が充分に減少せしめられた後に、戻しば

ね２３の圧力によって内極１３から離れ、これによって接極子２０と作用結合している弁ニードル３は行程方向とは逆向きに動く。これによって、弁閉鎖体４は弁座面６上に座着し、燃料噴射弁１が閉じられる。

【００１８】

本発明によれば、燃料噴射弁１は中央の燃料供給部１６内に挿入されたスリーブ２１を有しており、このスリーブによって、燃料噴射弁１の操作の際に惹起せしめられた圧力振動を、最少量の調量のばらつきの減少を目指して、利用することができる。燃料噴射弁１の迅速な開放によって、シール座の手前の圧力落ち込みが生じ、これによって燃料噴射弁１内の特定の周波数の圧力振動が励起される。それによって供給側の接極子端面と排流側の接極子端面との間の走行時間差が誘導されるところの接極子の有限の高さによって、周期的に変化する圧力比が生ずる。これに、燃料が接極子２０の孔１５を貫流する際に生ずる圧力損失も寄与する。その結果、接極子２０は高い圧力を受け、この圧力は燃料噴射弁１の周期的に変化する閉鎖時間をもたらし、これにより調量される燃料量に直接に作用する。

【００１９】

燃料噴射弁１を適当に構成することによって、上述の液力式の圧力変動を、燃料噴射弁１の調量動力学を改善するために利用することが可能である。特に短い噴射時間の場合に、燃料噴射弁１の閉鎖過程を周期的な圧力によって支援することができ、これによって全負荷運転における不変の調量の場合、部分負荷運転における改善された最少量調量が可能にされる。

【００２０】

このために、励起される振動に直接に関連する、燃料噴射弁１の個々の構造部分を、圧力変動を周期的に戻しばね２３の閉鎖力を補強するために使用することができるように、寸法決めしかつ互いに調和させることが必要である。この場合特に弁座体５と、弁ニードル３と、中央の燃料供給部１６内に挿入されかつシール１９によって燃料噴射弁１の周囲に対してシールされている本発明によるスリーブ２１とを互いに調和させることができる。スリーブ２１には図示していない燃料分配導管を接続しておくことができる。

【００２１】

振動を利用し得るようにするためには、例えばスリーブ２１は、燃料噴射弁１の残りの構造部分の寸法を固定した状態で、固定の長さｌ又はその整数倍を有していなくてはならず、その際スリーブ２１の直径ｄはスリーブ２１の延長の際に一緒に適合させなければならない。これによって燃料噴射弁１の基本波及び調波を、振動の周波数若しくは振動期間が燃料噴射弁１の閉鎖パルスと同期化され得るように、励起することができる。弁ニードル３及び他の関連する構造部分の固定した寸法によって、大きなコストなしに、大量生産の燃料噴射弁１に本発明によるスリーブ２１を備え、かつこれによって燃料噴射弁１の閉鎖動力学を改善することができる。

【００２２】

スリーブ２１の寸法はこの場合圧力振動の周波数範囲によって定められる。一般に圧力振動の周期期間Ｔは既知として前提されている燃料噴射弁１の典型的な閉鎖時間t^{ab}よりも大きいようにする。それどころか理想的には、Ｔ／２≧t^{ab}である。これから、典型的な閉鎖時間t^{ab}　０．３５ｍｓの場合に、１．４ｋＨｚよりも低い周波数範囲が生ずる。この状況では、例えばスリーブ２１の長さｌはほぼ２８ｍｍであり、スリーブ２１の内径ｄはほぼ２ｍｍである。スリーブ２１の長さｌが例えばほぼ５６ｍｍに倍増されると、内径ｄもほぼ４ｍｍに倍増される。スリーブ２１の内径ｄに対する長さｌの比はしたがってコンスタントであり、この場合約ｌ／ｄ＝１４である。これによってスリーブ２１は簡単な形式で同様に燃料供給部１６の範囲の接続寸法にかつ圧力振動に適合させることができる。

【００２３】

更に、シール座の手前の圧力を燃料噴射弁１の全開放時間の間に、かつ単に閉鎖過程の間だけでなしに、システム圧力よりも小さく制限すると、圧力振動のために１ｋＨｚ≧ｆ≧

２００Ｈｚの周波数範囲が生ずる。この条件は、例えば長さｌがほぼ２８ｍｍでありかつ内径ｄがほぼ１．５ｍｍであるスリーブ２１で満足させることができる。長さｌが５６ｍｍに倍増すると、内径ｄもほぼ３ｍｍに倍増する。スリーブ２１の長さｌのその内径ｄに対する比はこの場合ほぼ１８．７である。一般に、スリーブの軸方向の長さｌの内径ｄに対する比は有利には１０≦ｌ／ｄ≦２０の範囲内にある。

【００２４】

本発明は図示の実施例に限定されるものではなく、例えば混合気圧縮型自己点火式の内燃機関にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明により構成された燃料噴射弁の１実施例の概略的な断面図を示す。

【符号の説明】

１　燃料噴射弁
２　ノズル体
３　弁ニードル
４　弁閉鎖体
５　弁座体
６　弁座面
７　噴射開口
８　弁ニードル案内
９　外極
１０　マグネットコイル
１１　導線
１２　コイル支持体
１３　内極
１４　シール
１５　孔
１７　プラグコンタクト
１８　燃料通路
１９　シール
２０　接極子
２１　スリーブ
２２　端部
２３　戻しばね
２４　スリーブ
ｄ　直径
ｌ　長さ

【図１】

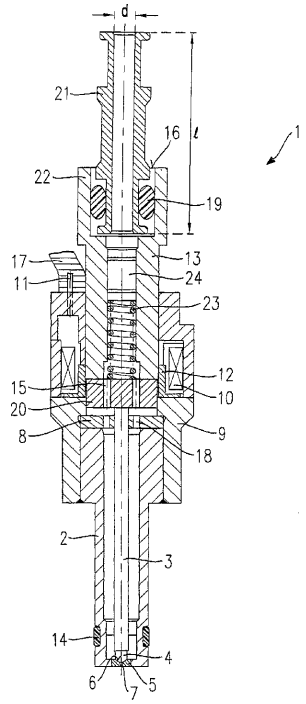


Fig. 1

フロントページの続き

(72)発明者　ヴォルフガング　リューレ
ドイツ連邦共和国　ディッツィンゲン　シュタインシュトラーセ　２２
(72)発明者　マティアス　ベー
ドイツ連邦共和国　ルートヴィヒスブルク　ヘルンレスハルデ　３
(72)発明者　ノルベルト　カイム
ドイツ連邦共和国　レッヒガウ　トラミーナー　ヴェーク　１０

審査官　小林　正和

(56)参考文献　特開平１１－００２１６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１７０５１４（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１２２０７３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２１０５９１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02M 37/00-71/04