

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4503711号
(P4503711)

(45) 発行日 平成22年7月14日(2010.7.14)

(24) 登録日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int. Cl.	F I
FO2M 51/06 (2006.01)	FO2M 51/06 J
FO2M 61/10 (2006.01)	FO2M 51/06 A
F16K 31/06 (2006.01)	FO2M 51/06 D
	FO2M 61/10 N
	F16K 31/06 305H
請求項の数 10 (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願平11-551041
 (86) (22) 出願日 平成11年4月7日(1999.4.7)
 (65) 公表番号 特表2002-506502(P2002-506502A)
 (43) 公表日 平成14年2月26日(2002.2.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE1999/001040
 (87) 国際公開番号 W01999/053189
 (87) 国際公開日 平成11年10月21日(1999.10.21)
 審査請求日 平成18年4月7日(2006.4.7)
 審判番号 不服2009-3881(P2009-3881/J1)
 審判請求日 平成21年2月23日(2009.2.23)
 (31) 優先権主張番号 19816315.0
 (32) 優先日 平成10年4月11日(1998.4.11)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (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 100135633
 弁理士 二宮 浩康

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】

電磁コイル(8)と、弁座(15)と協働する弁閉鎖体(14)に結合された弁ニードル(13)と、該弁ニードル(13)に該弁ニードル(13)の軸方向下向きの閉弁方向で予荷重を掛ける第1戻しばね(27)と、電磁コイル(8)によって軸方向上向きの開弁方向で前記第1戻しばね(27)の予荷重に抗して引き寄せられる、前記弁ニードル(13)に対して軸方向にシフト可能に該弁ニードル(13)の一部を包囲する可動磁極子(11)とを備え、前記弁ニードル(13)が、前記可動磁極子(11)の上方に、該可動磁極子(11)の前記開弁方向の運動を制限するための第1ストッパ(32)を有しており、前記第1戻しばね(27)の予荷重に対して付加的に前記可動磁極子(11)に予荷重を掛ける第2戻しばね(40)が設けられている形式の、内燃機関の燃焼室内へ燃料を直接噴射するための、内燃機関の燃料噴射装置用の燃料噴射弁(1)において、前記可動磁極子(11)の前記閉弁方向の運動を制限するために該可動磁極子(11)に接触する定置の第2ストッパ(33)が、前記可動磁極子(11)の下方に設けられており、前記第2戻しばね(40)が前記可動磁極子(11)に、前記閉弁方向に予荷重を掛けており、かつ前記電磁コイル(8)の励磁されていない閉弁状態の場合に、前記可動磁極子(11)が前記弁ニードル(13)に形成された前記第1ストッパ(32)から下方に規定距離分だけ隔たっているように、前記第2戻しばね(40)が前記可動磁極子(11)を前記第2ストッパ(33)に接触させて保持していることを特徴とする、燃料噴射弁。

【請求項2】

前記第2ストッパ(33)が定置の弁ケーシング(17)内に設けられたストッパ体(34)に形成されている、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項3】

前記第1ストッパ(32)が、前記弁ニードル(13)において前記可動磁極子(11)の上方に設けられたフランジ(30)の下端に形成されている、請求項1または2記載の燃料噴射弁。

【請求項4】

前記第2戻しばね(40)が、前記可動磁極子(11)と前記弁ニードル(13)の前記フランジ(30)との間に締め込まれている、請求項3記載の燃料噴射弁。

【請求項5】

前記フランジ(30)が、下方の第1段(31)と上方の第2段(41)とを有する段付き円筒体(37)として構成されており、前記第2戻しばね(40)が、前記段付き円筒体(37)の第2段(41)の下端と前記可動磁極子(11)の上端との間に設けられている、請求項4記載の燃料噴射弁。

【請求項6】

前記第1戻しばね(27)が、前記段付き円筒体(37)の、前記第2戻しばね(40)から離反した方の端面(44)に支持されている、請求項5記載の燃料噴射弁。

【請求項7】

前記可動磁極子(11)が下端にリング状の凹設部(50)を有し、該凹設部内に前記第2戻しばね(40)が組込まれている、請求項1から3までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【請求項8】

前記第2戻しばね(40)には引張り方向に前記予荷重がかけられている、請求項7記載の燃料噴射弁。

【請求項9】

前記第2ストッパ(33)と、該第2ストッパ(33)に対面した前記可動磁極子(11)の端面(43)が面状に形成されており、かつ前記第2ストッパ(33)からの前記可動磁極子(11)の離間後に該可動磁極子(11)と前記第2ストッパ(33)との間に形成される間隙が、燃料流入接続管片(2)から弁閉鎖体(14)まで延びる燃料通路に接続されている、請求項1から8までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【請求項10】

前記電磁コイル(8)の励磁されていない前記閉弁状態における前記可動磁極子(11)と前記第1ストッパ(32)との間の規定距離が、前記可動磁極子(11)が前記電磁コイル(8)の励磁時に前記第2ストッパ(33)から前記第1ストッパ(32)に達するまでに必要とする時間中、前記電磁コイル(8)によって前記可動磁極子(11)に及ぼされる磁力が一定となるように設計されている、請求項1から9までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

技術分野：

本発明は、請求項1に発明の上位概念として規定した形式の燃料噴射弁に関する。

背景技術：

ドイツ連邦共和国特許出願公開第3314899号明細書に基づいて電磁作動式の燃料噴射弁はすでに公知であり、その場合、電磁作動のために可動磁極子が、励磁可能な電磁コイルと協働し、かつ前記可動磁極子のストロークが、弁ニードルを介して弁閉鎖体に伝達される。弁閉鎖体は弁座と協働する。前記可動磁極子は弁ニードルに固着されてはいず、むしろ該可動磁極子は弁ニードルに対して軸方向可動に配置されている。第1戻しばねが、前記弁ニードルを閉弁方向に負荷しており、従って電磁コイルの励磁されない無通電状態においては燃料噴射弁を閉弁状態に保つ。可動磁極子は、第2戻しばねによってストローク方向に負荷されて、前記可動磁極子が不作用位置において、弁ニードルに設けた第1のストッパに当接するようになっている。電磁コイルが励磁されると、可動磁極子はストロ

10

20

30

40

50

ーク方向に引きつけられ、かつ第1のストッパを介して弁ニードルを連動する。電磁コイルを励磁する電流が断たれると、弁ニードルは第1戻しばねによって閉弁位置へ加速され、かつ前記ストッパを介して可動磁極子を連動する。弁閉鎖体が弁座に当接すると即座に、弁ニードルの閉弁運動は突発的に終了する。弁ニードルと固着結合されていない可動磁極子の運動は、ストローク方向とは逆方向に続行し、かつ第2戻しばねによって捕捉され、つまり該可動磁極子は、第1戻しばねに対比して著しく小さなばね定数を有する第2戻しばねに対して圧迫揺振する。第2戻しばねは究極的に、可動磁極子を改めてストローク方向に加速する。可動磁極子が弁ニードルのストッパに当接すると、これに基づいて、弁ニードルと結合された弁閉鎖体は改めて弁座から短時間離間され、ひいては燃料噴射弁は短時間開弁されることになる。従って前掲ドイツ連邦共和国特許出願公開第3314899号明細書に基づいて公知になっている燃料噴射弁における反跳減成作用は不完全である。更にまた、可動磁極子を弁ニードルに固着結合した形式の従来慣用の燃料噴射弁においても、前掲ドイツ連邦共和国特許出願公開第3314899号明細書に基づいて公知になっている燃料噴射弁においても、電磁コイルから可動磁極子に対して及ぼされる磁力が、閉弁方向に作用する力の和、つまり第1戻しばねによって及ぼされるばね閉鎖力と、加圧された燃料の液力との和を超えると直ちに、弁ニードルの開弁ストロークが始まるという欠点がある。これが不利であるのは、電磁コイルを励磁する電流が接続された場合に、電磁コイルの自己誘導と渦電流の発生とに基づいて磁力がなおその最終値に達していないからである。それ故に弁ニードルと弁閉鎖体は、開弁ストロークの開始時に、低減された力によって加速されることになる。これによって全ての使用例にとって不十分な開弁時間が生じる。

10

20

これに関連して米国特許第5299776号明細書では、可動磁極子を弁ニードルと固着結合せず、弁ニードルに沿っての或る程度の軸方向遊びを可動磁極子に可能にすることが提案させている。しかしながら当該構成では、燃料噴射弁の不作用位置における可動磁極子の軸方向位置が規定されていず、従って当該明細書に基づいて公知の燃料噴射弁では、励磁電流の接続時の応答時間が特定されていない。

発明の利点：

背景技術に対比して、請求項1の特徴部に記載した構成手段を有する本発明の燃料噴射弁は、該燃料噴射弁の反跳作用が満足できるように減成されるばかりでなく、開弁時間が著しく短縮されるという利点を有している。

30

第2戻しばねが、燃料噴射弁の不作用状態で可動磁極子を、弁ニードルに設けられた第1ストッパにではなくて、弁ニードルの第1ストッパから隔てられた定置の第2ストッパに接触させて保持することによって、燃料噴射弁の閉弁時に、可動磁極子が第2戻しばねによって再びストローク方向に加速されることがなくなる。燃料噴射弁の閉弁時に弁閉鎖体が、第1戻しばねによる加速に基づいて弁座に当接すると、先ず弁ニードルの運動が突発的に終了させられる。可動磁極子の運動は、本発明の燃料噴射弁でも、可動磁極子が第2ストッパに達するまで、閉弁方向に、つまりストローク方向とは逆方向に続く。可動磁極子が第2ストッパから跳ね返る場合、可動磁極子は、しかしながら第2戻しばねによって再びストローク方向とは逆方向に加速され、かつ可動磁極子が弁ニードルの第1ストッパに再び到達して弁ニードルを開弁方向に連行するような事態が防止される。電磁コイルを励磁する次の電流インパルスに基づいて電磁コイルによって可動磁極子を再びストローク方向に加速するまで、第2戻しばねによって前記可動磁極子は、弁ニードルに設けられた第1ストッパから隔てて保持される。

40

本発明による燃料噴射弁の更なる利点は、可動磁極子が、弁ニードルに設けられた第1ストッパに到達する前、つまり弁ニードルの連動前に先ず前加速される点にある。これによって可動磁極子は、弁ニードルの連行前にすでに、弁ニードルに伝達するインパルスを得る。可動磁極子が弁ニードルに固着結合された形式の燃料噴射弁に対比して、或いは可動磁極子が弁ニードルに対して相対的に可動ではあるが、不作用位置で弁ニードルのストッパに当接している形式の燃料噴射弁に対比して、著しく短い開弁時間と、より正確な燃料配量が得られる。開弁時間を短縮する更なる効果は、電磁コイルを励磁する電流インパル

50

スの接続時に可動磁極子に及ぼされる磁力が電磁コイルの自己誘導に基づいて、かつ電磁コイルによって誘導される渦電流によって先ず低減されている点にある。可動磁極子を不作用位置で位置決めする第2ストッパと、弁ニードルの連動に役立つ第1ストッパとの間隔を適当に設計すれば、弁ニードルの第1ストッパに可動磁極子の当接時には既に、磁力が一定の最終値に達するほどの時間を経過させることが可能になる。それ故に可動磁極子の飛翔時間分だけ早めに接続することによって、遅延時間が得られ、該遅延時間は燃料噴射弁の後続の開弁時間を著しく短縮する。

請求項1に記載した燃料噴射弁の有利な構成及び改良は、従属請求項に記載した手段によって可能になる。

弁ニードルに、殊に段付き円筒体の形のフランジを設けておくのが有利である。該フランジは、弁ニードルと一体に構成することができ、例えばプレスによって製作することができる。或いはフランジを別体の構成部品として形成して、例えば溶接、鋲接などによって弁ニードルと接合することも可能である。フランジを段付き円筒体として構成した場合、第1段は可動磁極子のための第1ストッパとして有利に役立つ一方、段付き円筒体の第2段には第2戻しばねが支持される。第1戻しばねは、第2戻しばねから離反した方の段付き円筒体の端面に支持される。従って段付き円筒体の形状のフランジには、本発明の範囲内で重要な若干の機能が併合されている。

第2ストッパと、該第2ストッパに対面した可動磁極子の端面は面状に形成されているのが有利である。可動磁極子と第2ストッパとの間に形成される間隙は、燃料流入接続管片から弁閉鎖体へ燃料を導く燃料通路に接続されているのが有利である。従って可動磁極子が第2ストッパから離間すると、可動磁極子と第2ストッパとの間隙には燃料が充填される。これに基づいて燃料噴射弁の閉弁時に、可動磁極子の閉弁運動に基づいて前記間隙が減少すると、第2ストッパと可動磁極子との間にスクイズ流が生じる。このスクイズ流は緩衝作用を生ぜしめるので、可動磁極子はほぼ反跳無く第2ストッパに静止することになる。

第2戻しばねは、可動磁極子のリング状の凹設部内に組込むこともできる。その場合リング状の凹設部は、第1ストッパから離反した方の可動磁極子側に形成されており、しかも第2戻しばねには引張り方向に予荷重がかけられている。その場合特にコンパクトな構造が得られる。

可動磁極子と第1ストッパとの間の距離は、電磁コイルの励磁時に第2ストッパから第1ストッパに達するまでに必要とする可動磁極子の飛翔時間中、前記電磁コイルによって前記可動磁極子に及ぼされる実質的に一定の磁力を生ぜしめるように設計されているのが有利である。このように構成すれば、燃料噴射弁の格別に短い開弁時間が得られる。

【図面の簡単な説明】

図1は従来技術に基づく燃料噴射弁の縦断面図である。

図2は本発明に基づく燃料噴射弁の第1実施例の部分的な縦断面図である。

図3は図2に鎖線で囲んで示した方形部分IIIの拡大図である。

図4は本発明に基づく燃料噴射弁の第2実施例の部分的な縦断面図である。

実施例の説明：

次に図面に基づいて本発明の実施例を詳説する。

なお図2、図3及び図4に基づいて本発明による燃料噴射弁の2つの実施例を詳説するに先立って、本発明の理解を助けるために、先ず図1に基づいて、既に公知の燃料噴射弁を主要な構成部分に関して簡単に説明しておく。

総体的に符号1で示した燃料噴射弁は燃料流入接続管片2を有し、該燃料流入接続管片はねじ山4を介して燃料導管に周知の形式で連結可能である。燃料噴射弁1は、混合気圧縮型火花点火式内燃機関の燃料噴射装置の噴射弁として構成されている。該燃料噴射弁1は、図示を省いた内燃機関の燃焼室内へ燃料を直接噴射するために特に適している。燃料は燃料フィルタ3を介して、コア5内に形成された縦孔6へ到達する。前記コア5は、燃料流入接続管片2と螺合締結された雄ねじ山区分7を有している。

コア5は下流側端部10で電磁コイル8によって包囲されており、該電磁コイルはコイル

10

20

30

40

50

支持棒 9 に巻成されている。コア 5 の下流側端部つまり噴射寄り端部 10 の下流側には、僅かなギャップによって前記コア 5 の噴射寄り端部 10 から隔てられた可動磁極子 11 が位置している。該可動磁極子 11 は、燃料を通すための複数の孔 12 を有している。また可動磁極子 11 は弁ニードル 13 に、例えば溶接によって固着結合されている。弁ニードル 13 は、可動磁極子 11 から離反した方の端部に弁閉鎖体 14 を有しており、該弁閉鎖体は、弁座支持体 16 に形成された弁座 15 と協働する。前記弁座支持体 16 は、図 1 に示した例では、弁ケーシング 17 内に挿嵌されており、かつシールリング 18 によって封隙されている。

弁ケーシング 17 は雄ねじ山 19 によって内燃機関のシリンダヘッド（図示せず）内に螺入されている。燃料噴射弁 1 が開弁すると燃料は、弁座支持体 16 の下流側端部に形成された少なくとも 1 つの噴出オリフィス 20 を介して、内燃機関の燃焼室（やはり図示せず）内へ噴射される。燃料分配を改善するために、例えば弁閉鎖体 14 の周面に形成された複数の旋動流発生溝 21 が役立つ。シリンダヘッドの孔内の弁座支持体 16 を封隙するためにパッキン 22 が使用される。弁ニードル 13 は弁座支持体 16 の縦孔 23 内で複数の案内面 24 に沿ってガイドされている。前記案内面 24 間には、燃料を支障なく通流させ得るようにするために扁平面取り部 25 が設けられている。

燃料噴射弁 1 を開弁するために電磁コイル 8 は、接続ケーブル 26 を介して給電される励磁電流によって励磁される。燃料噴射弁 1 の不作用状態では可動磁極子 11 は、第 1 戻しばね 27 を介してストローク方向とは逆向きに負荷されて、弁閉鎖体 14 は弁座 15 に液密に接触して保持される。電磁コイル 8 が励磁されると、可動磁極子 11 はストローク方向でコア 5 に引き寄せられ、その場合ストロークは、不作用位置でコア 5 と可動磁極子 11 との間に介在するギャップによって規定されている。可動磁極子 11 と固着結合された弁ニードル 13 及び弁閉鎖体 14 はストローク方向に運動されるので、弁閉鎖体 14 は噴出オリフィス 20 を解放する。

励磁電流が遮断されると、可動磁極子 11、該可動磁極子 11 に固着結合された弁ニードル 13 及び弁閉鎖体 14 は、第 1 戻しばね 27 によって、ストローク方向とは逆向きの閉弁方向に加速される。弁閉鎖体 14 が弁座 15 に跳ね当たると、弁ニードル 13 の弾性と、該弁ニードル 13 に固着結合された可動磁極子 11 の質量とに基づいて、弁座 15 からの弁閉鎖体 14 の跳ね返りが生じる。これは極めて望ましくないことである。それというのは、この跳ね返り効果によって、改めて燃料噴射弁 1 の短時間の開弁が生じ、配量時間並びに配量燃料量が改悪されることになるからである。

図 1 に示した公知の燃料噴射弁 1 の開弁の場合、電磁コイル 8 によって及ぼされる磁力が、励磁電流の接続直後に可動磁極子 11 及び該可動磁極子 11 に固着結合された弁ニードル 13 を負荷するという欠点がある。これが不利であるのは、電磁コイル 8 によって及ぼされる磁力が、励磁電流の接続直後には電磁コイル 8 の自己誘導と、電磁コイル 8 によって誘導される渦電流とに基づいて即座には最終値に達しないからである。それ故に開弁ストロークの初期段階では可動磁極子 11 に対して先ず低減された磁力が及ぼされ、これに基づいて大抵の使用例の場合、不当に長い開弁時間が生じる。

前記の欠点を克服するために本発明の構成手段が役立つ。本発明による構成の第 1 実施例が図 2 の縦断面図において簡潔に図示されている。この場合、本発明に関して重要な意味をもつ構成要素だけが拡大図で図示されている。その他の構成要素の構成は、公知の燃料噴射弁 1、特に図 1 に示した燃料噴射弁 1 に合致することができる。従って本発明の理解を助けるために、図 1 に基づいて既に説明した構成要素は、図 2 では同一の符号で表示されている。図 2 に鎖線で囲んで示した方形部分 I I I は図 3 では、図 2 に比して著しく拡大して図示されている。

弁ニードル 13 は、弁閉鎖体 14 から離反した方の端部にフランジ 30 を有しており、該フランジは図示の実施例では段付き円筒体 37 として成形されている。可動磁極子 11 は本発明では弁ニードル 13 と固着結合されているのではなくて、弁ニードル 13 に対して規定の制限範囲内で軸方向にシフト可能である。弁ニードル 13、もしくは図示の実施例では弁ニードル 13 のフランジ 30 は、可動磁極子 11 のための第 1 ストップ 32 を有し

10

20

30

40

50

ている。第1ストップパ32は図示の実施例では、段付き円筒体37として形成されたフランジ30の第1段31に設けられている。第2ストップパ33は、実施例ではリング状又は部分リング状に形成されてケーシングに固定された定置のストップパ体34に設けられており、該ストップパ体は弁ケーシング17内に挿嵌可能である。ストップパ体34の係止は例えばかしめによって行なうことができる。またストップパ体34を溶接シーム35によって弁ケーシング17に確保することも可能である。ストップパ体34を軸方向で位置決めするために弁ケーシング17は段状の突出部36を有することもできる。ストップパ体34はその場合、弁ケーシング17内へ導入する際に、弁ケーシング17の突出部36に当接するまで弁ケーシング17内へ押込まれる。

段付き円筒体37として形成されたフランジ30は、弁ニードル13と一体に形成されていてもよく、かつ例えばプレス変形加工によって弁ニードル13と一緒に製作される。或いはフランジ30を、別体の構成部分として形成し、例えば溶接によって弁ニードル13と結合することも可能である。後者の製作手段は、弁ニードル13と最終的に結合する前にフランジ30の軸方向位置を調節できるという利点を有している。

図2及び図3では、電磁コイル8を励磁していない燃料噴射弁の不作用位置が図示されている。両図面から判るように、弁ニードル13のフランジ30に設けた第1ストップパ32と定置の第2ストップパ33との間の間隔は、燃料噴射弁1の不作用状態で第1ストップパ32と、該第1ストップパ32に対面する可動磁極子11の端面38との間にギャップ39を生ぜしめるように設計されている。可動磁極子11は図示の不作用状態では第2戻しばね40によって、ストップパ体34の定置の第2ストップパ33に接触した状態に保持される。第2戻しばね40は、段付き円筒体37として形成されたフランジ30の第2段41と、第1ストップパ32に対面した可動磁極子11の端面38との間に締め込まれている。段付き円筒体37の第2段41には端面44に対向して第1戻しばね27も支持されており、該第1戻しばねは同じくフランジ30を介して弁ニードル13に係合し、かつ弁ニードル13を閉弁方向に予荷重をかけている。図2に基づいても図3に基づいても判るように、コア5の下流側端部10と可動磁極子11の上部端面38との間に、第2ギャップ42が介在し、該第2ギャップは軸方向で見て、第1ストップパ32と可動磁極子11の端面38との間に設けられた第1ギャップ39よりも大きく設計されている。

本発明による燃料噴射弁の機能態様は次の通りである。

電磁コイル8の励磁によって燃料噴射弁が開弁する際、先ず可動磁極子11だけがストローク方向に第2戻しばね40へ向かって加速されるが、その場合、差し当たって弁ニードル13及び該弁ニードル13に結合された弁閉鎖体14は連行されることはない。可動磁極子11は、著しいインパルスを伴う前加速に基づいて第1ストップパ32に当接して弁ニードル13及び弁閉鎖体14を連行する。可動磁極子11の前加速とインパルスとに基づいて、第1ストップパ32への可動磁極子11の当接後に比較的弾性的な開弁運動が得られる。更に第1ストップパ32への当接前の可動磁極子11の飛翔時間は、第1ストップパ32と第2ストップパ33との間隔を適当に設計すれば、前記当接までの間に磁力が完全な磁力強さに達するような遅延時間が得られるという利点を有している。すでに述べたように電磁コイル8の励磁の初期段階では、電磁コイル8によって発生された磁力は、電磁コイル8の自己誘導と誘導された渦電流とに基づいて低減されている。次いで弁ニードル13及び弁閉鎖体14の加速は、低減されていない完全な磁力で行なわれ、これはやはり開弁時間の短縮化に寄与する。第1ストップパ32に達した後に可動磁極子11は弁ニードル13及び弁閉鎖体14と一緒に、可動磁極子11の端面38がコア5の下流側端部10の端面に達するまでストローク方向に加速される。従って第1ギャップ39は可動磁極子11の前加速を決定するのに対して、第2ギャップ42は燃料噴射弁1の開弁ストロークを確定する。

燃料噴射弁1の閉弁時には先ず可動磁極子11、弁ニードル13及び弁閉鎖体14が同期的に閉弁方向に運動する。弁閉鎖体14が弁座15に到達すると、弁閉鎖体14及び弁ニードル13の運動は突発的に終了させられるのに対して、可動磁極子11は、該可動磁極子11が第2ストップパ33に当接するまでの更に閉弁方向に運動する。可動磁極子11が

10

20

30

40

50

第2ストッパ33から跳ね返った場合でさえも、これは燃料噴射弁1の開弁挙動に対してネガティブな影響を及ぼすことにはならない。それというのは可動磁極子11がもう一度第1ストッパ32に到達することを、第2戻しばね40が阻止するからである。従って弁ニードル13及び弁閉鎖体14の再度の連動は防止される。結局のところ可動磁極子11は、電磁コイル8の励磁によって新たな電流インパルスが燃料噴射弁1を改めて開弁させるまで、第2戻しばね40によって第2ストッパ33に接触した状態に保たれる。

従って本発明の手段によって、効果的な反跳減成作用並びに燃料噴射弁1の比較的短い開弁時間が得られる。

開弁時に第2ストッパ33と、該第2ストッパ33に対面する端面43との間に形成される空隙が、燃料流入接続管片2から弁閉鎖体14まで延びる燃料通路と連通され、かつ燃料噴射弁1の開弁時に前記空隙に燃料が充填されることによって、閉弁運動時には可動磁極子11の付加的な緩衝が生じる。面状に形成された第2ストッパ33と、やはり面状に形成された対向する可動磁極子11の端面43との間には、つまり閉弁運動時に、可動磁極子11を第2ストッパ33に反跳無く静止させるスクイズ流が生じる。

第1ストッパ32に到達するまでの可動磁極子11の飛翔時間は一定であり、可動磁極子11は第2戻しばね40に基づいてその不作用位置では再現可能に第1ストッパ33に当接して位置しているので、本発明の燃料噴射弁1を作動制御する場合、開弁を惹起させる電流インパルスを、配量時間の開始時点に対比して前記飛翔時間分だけ早めに接続するように考慮すればよい。しかし電磁コイル8を作動制御する電気的な作動制御器では、電気的な作動制御パルスの開始時に、より低い磁力を電気的に補償するための別の手段の必要はないので、これによって電気的な作動制御器の製作経費は削減されることになる。

図4には本発明による燃料噴射弁1の第2実施例が図示されている。既に説明した構成要素には、対応関係を容易にするために同一符号を付した。

図2及び図3に基づいてすでに説明した第1実施例とは相異して、図4に示した第2実施例における第2戻しばね40には、引張り予荷重がかけられており、かつ該第2戻しばねは、可動磁極子11内でコア5から離反した方の側に形成されたリング状の凹設部50内に組込まれている。第2戻しばね40は、例えばかしめによって可動磁極子11に形成された保持子51と、ケーシングに固定された定置のストッパ体34に例えば同じくかしめによって製作された別の保持子52とに固定されている。第2戻しばね40には引張り予荷重がかけられているので、図4に示した不作用位置において可動磁極子11は第2ストッパ33に接触した状態に保持される。運動プロセスは、図2及び図3に基づいて説明した第1実施例の場合に実質的に等しいが、この場合可動磁極子11は第2戻しばね40によって、図4で見て常時下向きに第2ストッパ33に向かって引張られる。これによって本実施例の場合も、閉弁運動時に可動磁極子11が第2ストッパ33から跳ね返って第1ストッパ32に再び到達して燃料噴射弁1を再度開弁するような事態は防止される。

なお念のために補足しておくが、燃料噴射弁1の運転は、電磁コイル8の本来の励磁電流の給電前に、バイアス磁化を得るために該電磁コイルを比較的僅かな電流で負荷するように行なうこともできる。バイアス磁化時に、可動磁極子11は第2戻しばね40の力に抗して第1ストッパ32にまで引き寄せられるが、但しこの場合第1戻しばね27の力はなお克服されない。次いで電磁コイル8の励磁電流を高めると燃料噴射弁1の開弁が行なわれる。この運転方式では燃料噴射弁1の開弁時点が正確に決定されるものの、可動磁極子11の前加速に伴って開弁時間を短縮させるという前記の利点は断念される。

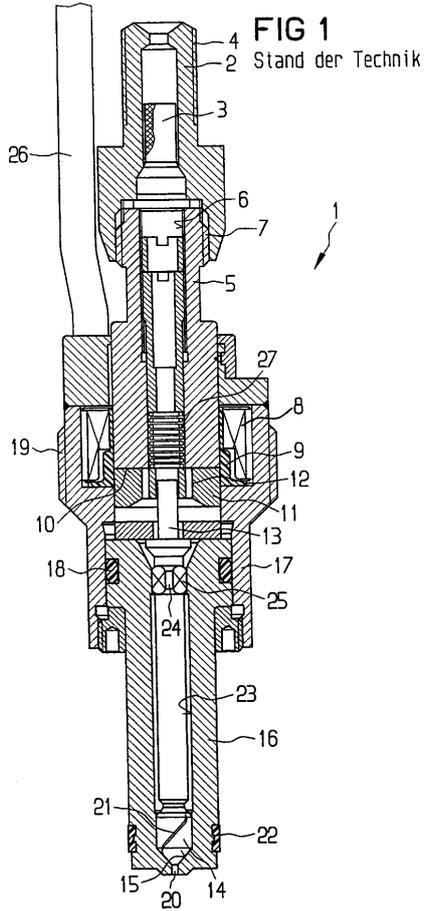
10

20

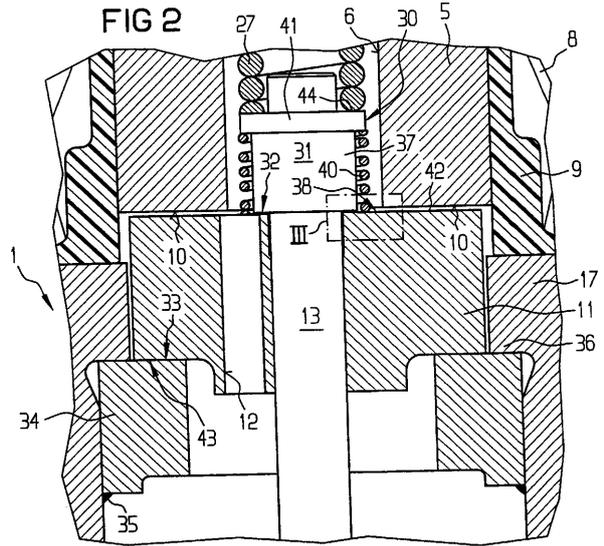
30

40

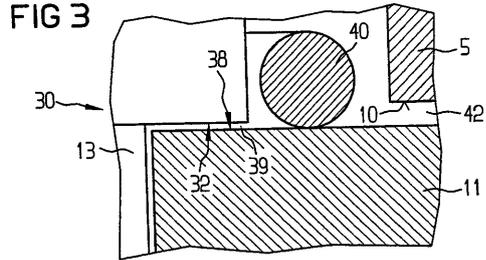
【 図 1 】



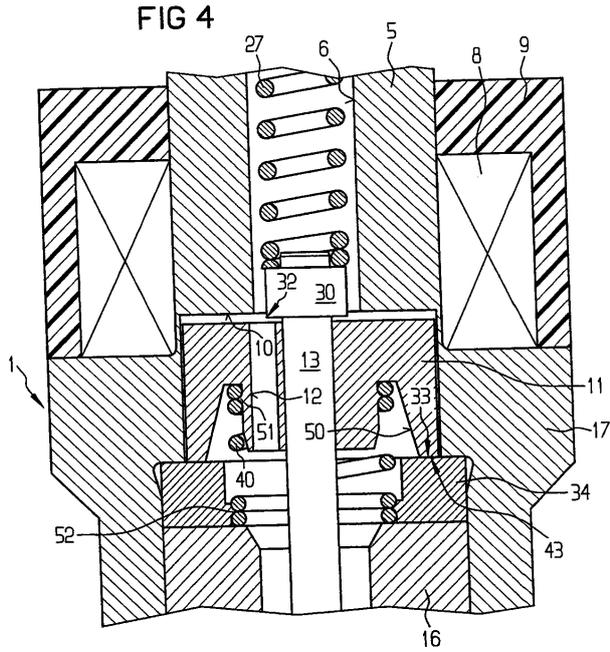
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
 F 1 6 K 31/06 3 0 5 Q
 F 1 6 K 31/06 3 8 5 A
- (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 アンドレアス アイヒェンドルフ
 ドイツ連邦共和国 D 7 3 6 1 4 ショルンドルフ パウリーネンシュトラッセ 1 1 / 1
- (72)発明者 トーマス ゼバステリアン
 ドイツ連邦共和国 D 7 0 1 9 3 シュツツトガルト ベーベルシュトラッセ 1 0 6
- (72)発明者 ギド ビルグラム
 ドイツ連邦共和国 D 7 1 7 0 1 シュヴィーバーディングェン ヘレンヴィーゼンヴェーク 5
- (72)発明者 ライナー ノルガウアー
 ドイツ連邦共和国 D 7 1 6 4 2 ルートヴィヒスブルク リヒテンベルクシュトラッセ 1
 1

合議体

審判長 早野 公恵

審判官 河端 賢

審判官 金澤 俊郎

- (56)参考文献 実開平6 - 4 3 6 7 (J P , U)
 実開昭6 3 - 1 5 3 7 3 (J P , U)
 特開昭5 0 - 1 5 7 9 2 5 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F02M39/00-71/04

F16K31/06-31/11