

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4763238号
(P4763238)

(45) 発行日 平成23年8月31日(2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日(2011.6.17)

(51) Int. Cl.	F I
FO2M 51/06 (2006.01)	FO2M 51/06 A
FO2M 61/08 (2006.01)	FO2M 51/06 D
	FO2M 51/06 F
	FO2M 51/06 N
	FO2M 61/08 M

請求項の数 14 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-566396 (P2003-566396)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成14年11月26日(2002.11.26)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2005-517119 (P2005-517119A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成17年6月9日(2005.6.9)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/004335		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(87) 国際公開番号	W02003/067071		番地なし)
(87) 国際公開日	平成15年8月14日(2003.8.14)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成17年11月25日(2005.11.25)	(74) 代理人	100061815
審査番号	不服2010-1117 (P2010-1117/J1)		弁理士 矢野 敏雄
審査請求日	平成22年1月19日(2010.1.19)	(74) 代理人	100099483
(31) 優先権主張番号	102 04 655.7		弁理士 久野 琢也
(32) 優先日	平成14年2月5日(2002.2.5)	(74) 代理人	100128679
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 星 公弘
		(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】

第1スリーブ(4)内に封入されて燃料噴射弁(1)の内室(25)に対して封止されたアクチュエータ(5)と、該アクチュエータ(5)によって作動可能であって弁座面(24)と協働して封止座を形成する弁閉鎖体(23)を有する弁ニードル(19)と、前記アクチュエータ(5)の非励磁状態において前記弁閉鎖体(23)を前記弁座面(24)に当接させて封止状態に保つように前記弁ニードル(19)を負荷している閉鎖ばね(22)とを備えた形式の、燃料を内燃機関の燃焼室内へ直接噴射するための燃料噴射弁(1)において、

アクチュエータ(5)が作動プランジャ(8)を介して、ギャップ(17)を閉鎖した後に弁ニードル(19)を作動させ、かつ、第1スリーブ(4)の流入側端面(29)の面積 $A_{スリーブ}$ に作用する燃料圧によって惹起される前記第1スリーブ(4)の長さ変化を、前記のアクチュエータ(5)及び作動プランジャ(8)の長さ変化によって補償して、前記ギャップ(17)の軸方向幅を燃料圧の変動によって変化させないように、第1スリーブ(4)の元の長さ $L_{元}$ と関係する第1スリーブ(4)の剛性 $C_{スリーブ}$ 、アクチュエータ(5)及び作動プランジャ(8)の元の長さ $L_{元}$ と関係するアクチュエータ(5)及び作動プランジャ(8)の剛性 $C_{アクチュエータ、プランジャ}$ と作動プランジャ(8)及び繋付きペローズ(15)の流出側端部面積 $A_{ペローズ}$ が、

$$(A_{スリーブ} - A_{ペローズ}) / C_{スリーブ} = A_{ペローズ} / C_{アクチュエータ、プランジャ}$$

10

20

を満たすよう設計されており、作動プランジャ(8)が、第2スリーブ(9)に結合された襷付きベローズ(15)によって、燃料噴射弁(1)の内室(25)に対して封止されていることを特徴とする、燃料噴射弁。

【請求項2】

アクチュエータ(5)が流入側で、第1スリーブ(4)に当接している支持構造部分(6)に支持されている、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項3】

アクチュエータ(5)が、第2スリーブ(9)を開口(10)を介して貫通する作動プランジャ(8)に作用結合している、請求項1又は2記載の燃料噴射弁。

【請求項4】

第2スリーブ(9)が溶接継手(11)を介して、第1スリーブ(4)及び燃料噴射弁(1)のケーシング(2)に接合されている、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5】

第1スリーブ(4)の剛性が、襷付きベローズ(15)の剛性よりも著しく大である、請求項1から4までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【請求項6】

アクチュエータ(5)が、ばね(12)によって予荷重をかけて負荷されている、請求項1から5までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【請求項7】

ばね(12)が、アクチュエータ(5)の下流側に配置されている、請求項6記載の燃料噴射弁。

【請求項8】

ばね(12)が、作動プランジャ(8)の肩(27)と第2スリーブ(9)の肩(28)との間に張設されている、請求項7記載の燃料噴射弁。

【請求項9】

アクチュエータ(5)がばねスリーブ(26)によって予荷重をかけて負荷されている、請求項1から5までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【請求項10】

ばねスリーブ(26)が一端を作動プランジャ(8)の肩(27)に、かつ他端を支持構造部分(6)に結合されており、前記支持構造部分が第1スリーブ(4)に当接しかつアクチュエータ(5)を支持している、請求項9記載の燃料噴射弁。

【請求項11】

第1スリーブ(4)が、燃料によって及ぼされる力を流入側端面(29)のみに作用させるように、管(30)内に封入されている、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項12】

第1スリーブ(4)がパッキン(32)によって、燃料噴射弁(1)の内室(25)に対して封止されている、請求項11記載の燃料噴射弁。

【請求項13】

パッキン(32)がリングの形に構成されている、請求項12記載の燃料噴射弁。

【請求項14】

管(30)と第1スリーブ(4)との間に、無応力空間(33)が形成されている、請求項11から13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】

【0001】

本発明は、独立請求項1に発明の上位概念として特定したように、第1スリーブ内に封入されて燃料噴射弁の内室に対して封止されたアクチュエータと、該アクチュエータによって作動可能であって弁座面と協働して封止座を形成する弁閉鎖体を有する弁ニードルと、前記アクチュエータの非励磁状態において前記弁閉鎖体を前記弁座面に当接させて封止

10

20

30

40

50

状態に保つように前記弁ニードルを負荷している閉鎖ばねとを備えた形式の、燃料を内燃機関の燃焼室内へ直接噴射するための燃料噴射弁に関する。

【背景技術】

【0002】

独立請求項1に上位概念として特定した形式の燃料噴射弁は、例えばドイツ連邦共和国特許第19534445号明細書に基づいて公知である。当該明細書に開示されている内燃機関用の燃料噴射弁は、ノズル基体内を軸方向に可動のノズルニードルを有し、該ノズルニードルは圧電式調整素子によって作動可能であり、かつ圧縮ばねによって閉弁位置に保たれる。燃料はその場合、外部供給源から設定自在な圧力で供給される。ノズルニードルは1つのセンタ孔を有し、しかも前記調整素子が前記ノズルニードルを同心的に包囲しており、かつ封止面によって燃料圧に対して封止されている。

10

【0003】

前掲ドイツ連邦共和国特許第19534445号明細書に基づいて公知になっている燃料噴射弁の欠点は特に、封止面にもかかわらず燃料圧の影響を受けて、ピエゾアクチュエータのストローク変動が、公称ストロークの30%に及ぶことである。

【0004】

更なる欠点は、弁ニードルの長さに起因して該弁ニードルに振動が誘発され、これによってコントロール不能の衝突挙動が惹起されることである。

【0005】

発明の開示

20

独立請求項の特徴部に記載したように、アクチュエータが作動プランジャを介して、ギャップを閉鎖した後に弁ニードルを作動させ、かつ、第1スリーブと作動プランジャの剛性が、第1スリーブの流入側端面に作用する燃料圧によって惹起される前記第1スリーブの長さ変化を、前記のアクチュエータ及び作動プランジャの長さ変化によって補償して、前記ギャップの軸方向幅を燃料圧の変動によって変化させないように設計されている本発明の燃料噴射弁は、従来技術に対比して、燃料圧に関連した弁ニードルの従変性が圧力補償手段によって著しく低減されるという利点を有している。圧力振動とアクチュエータ振動は減結合される。この減結合は、アクチュエータを封入したスリーブによって達成され、その場合スリーブ及び作動プランジャの剛性が、アクチュエータと、該アクチュエータの下流側に配置された作動プランジャとの相応の長さ変化によって、第1スリーブの長さ変化を補償するように選ばれる。

30

【0006】

独立請求項に記載した燃料噴射弁の構成の更なる改良は、従属請求項に列挙した構成手段によって可能である。

【0007】

アクチュエータは、該アクチュエータに作用結合している作動プランジャと、燃料噴射弁のケーシングに結合されたスリーブとの間に張設されたばねによって簡便に予荷重をかけ得るようにするのが特に有利である。

【0008】

更にまたアクチュエータは、支持構造部分と作動プランジャの肩とを介してアクチュエータの両端面を相互に緊締するばねスリーブによって予荷重をかけ得るようにするのも有利である。

40

【0009】

燃料噴射弁のケーシングに第2スリーブを定位配置することによって、燃料圧による振動は効果的に減衰される。

【0010】

襲付きベローズとアクチュエータの第1スリーブとの異なった材料の曲げ剛さはその場合、長さ変化を補償するように選ばれている。

【0011】

また第1スリーブは、長さ補償を困難にする横方向力を避けるために管内に封入されて

50

パッキンによって封止され、こうして、アクチュエータを封入するスリーブの端面には依然として応力が作用するが、前記スリーブの側面には応力が作用しないようにするのが有利である。この構成によって長さ変化の補償が単純化される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

次に図面に基づいて本発明の実施例を詳説する。

【0013】

図1に示した本発明の燃料噴射弁1の第1実施例は、混合気圧縮型火花点火式内燃機関の燃料噴射装置用の燃料噴射弁1として構成されている。該燃料噴射弁1は特に、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のに適している。

10

【0014】

該燃料噴射弁1は、燃料を流入するための液圧接続部3を有するケーシング2を備えている。該ケーシング2内には、アクチュエータ5を封入した第1スリーブ4が配置されている。前記アクチュエータ5は第1実施例では圧電式アクチュエータ5として構成されている。該アクチュエータ5は流入側（上流側）で支持構造部分6を介して第1スリーブ4に支持されている。アクチュエータ5を接点接続するための導電線7が同じく第1スリーブ4内に導入されている。

【0015】

アクチュエータ5は流出側（下流側）で作動プランジャ8に支持されており、該作動プランジャは開口10を介して第2スリーブ9を貫通している。第2スリーブ9は第1スリーブ4を燃料に対して封止しており、かつ溶接継手11を介して嵌合接続的にケーシング2と接合されている。第2スリーブ9の肩28と作動プランジャ8の肩27との間には、予荷重をかけてアクチュエータ5を負荷するばね12が配置されている。

20

【0016】

第2スリーブ9内には、弁群14への燃料通流を可能にする少なくとも1つの燃料通路13が形成されている。アクチュエータ5及び作動プランジャ8は、弾性的に形成された襲付きベローズ15によって、燃料に対して封止されている。

【0017】

作動プランジャ8の下流側にはフランジ16が形成されており、該フランジは燃料噴射弁1の閉弁状態では、作動プランジャ8からギャップ17によって隔てられている。前記フランジ16は溶接継手18を介して摩擦接続的に弁ニードル19と作用結合している。該弁ニードル19はノズル基体20内を案内されている。該ノズル基体20は溶接継手21を介してケーシング2に接合されている。フランジ16とノズル基体20の間には閉鎖ばね22が配置されている。該閉鎖ばね22は閉鎖力をもってフランジ16、ひいては弁ニードル19を負荷し、前記閉鎖力は、アクチュエータ5の非励磁状態において燃料噴射弁1を閉弁状態に保つ。この閉弁状態によって、弁ニードル19に結合された弁閉鎖体23は、ノズル基体20に形成された弁座面24に当接して封止状態に保たれる。

30

【0018】

アクチュエータ5が励磁されると、該アクチュエータ5は燃料の流出方向にばね12のばね力に抗して膨張する。これによって作動プランジャ8も同じく燃料の流出方向に動かされる。作動プランジャ8と弁ニードル19との間のギャップ17は閉じられる。アクチュエータ5が更に膨張すると、弁ニードル19が閉鎖ばね22のばね力に抗して同じく燃料の流出方向に動かされる。これによって弁閉鎖体23は弁座面24から離間し、かつ燃料が、内燃機関の燃焼室（図示せず）内へ噴射される。

40

【0019】

導電線7を介して給電されてアクチュエータ5を励磁する電流が遮断されると、アクチュエータ5は収縮する。作動プランジャ8による弁ニードル19の負荷軽減に伴って、閉鎖ばね22が燃料の流動方向とは逆向きにフランジ16を動かすので、弁ニードル19に結合された弁閉鎖体23は再び弁座面24に当接し、これによって燃料噴射弁1は閉弁される。ばね12のばね力によって更に作動プランジャ8も燃料の流動方向とは逆向きに動

50

かされ、これによって作動プランジャ 8 はその起点位置へ復帰する。作動プランジャ 8 と弁ニードル 19 との間には再びギャップ 17 が形成される。

【0020】

燃料噴射弁 1 の内室 25 における燃料圧に起因して、アクチュエータ 5 を封入した第 1 スリーブ 4 は据込まれる。これによって、流入側でアクチュエータ 5 に当接している支持構造部分 6 が、燃料の流出方向に押圧され、これによってアクチュエータ 5 も同じく据込まれる。これによって作動プランジャ 8 と弁ニードル 19 との間に形成されたギャップ 17 は、万一補償手段がなければ、許容不能に拡大されることになる。それ故に第 1 スリーブ 4 の剛性と作動プランジャ 8 の剛性は、燃料圧に起因した第 1 スリーブ 4 の長さ変化を、アクチュエータ 5 及び作動プランジャ 8 の長さ変化によって補償するように設計され、つまり全ての長さ変化の和が零になり、従って弁ニードル 19 のストロークに影響を及ぼすことが無いように設計されている。この場合 $l = 0$ が当て嵌まる。但し長さ変化量 l は作用力に正比例しているので、 $l = F / c$ となる。式中、 F は作用力を表し、 c は圧縮力に対する負荷材料の剛性を表わす。従って次式が得られる。

$$F_{\text{スリーブ}} / c_{\text{スリーブ}} = F_{\text{アクチュエータ、プランジャ}} / c_{\text{アクチュエータ、プランジャ}}$$

燃料が絞りにくく封止座の方向に流れるように燃料通路 13 の直径が設計されているものと仮定すれば、第 2 スリーブ 9 の流入側と流出側の圧力差は同じく零であるので、 $F = p \cdot A$ (p は圧力、 A は面積を表す) を代入すれば

$$A_{\text{スリーブ}} / c_{\text{スリーブ}} = A_{\text{アクチュエータ、プランジャ}} / c_{\text{アクチュエータ、プランジャ}}$$

$c_{\text{スリーブ}} \gg c_{\text{ベローズ}}$ であるので、上記等式を、圧力にとって重要な面に更に制限すれば、全体として次式が得られる。

$$A_{\text{スリーブ}} \cdot A_{\text{ベローズ}} / c_{\text{スリーブ}} = A_{\text{ベローズ}} / c_{\text{アクチュエータ、プランジャ}}$$

ところで面積 $A_{\text{スリーブ}}$ と面積 $A_{\text{ベローズ}}$ 及び剛性 $c_{\text{スリーブ}}$ と剛性 $c_{\text{アクチュエータ、プランジャ}}$ は、相当の形状と材料選択とによって、アクチュエータ 5 を封入する第 1 スリーブ 4 が襲付きベローズ 15 と相俟って圧力を補償するように簡単に適合させることができる。

【0021】

弁ニードル 19 は、アクチュエータ 5 に電圧が導電線 7 を介して供給される場合に始めて作動プランジャ 8 によって作動される。この手段によって燃料の圧力振動及びアクチュエータ 5 の振動が減結合されるので、不都合な開弁インパルスが発生することはない。従って例えば油圧結合器のような、割高になるその他の圧力補償技術は省くことができる。更に又その場合ギャップ 17 は、アクチュエータの熱的な長さ変化が燃料噴射弁 1 の誤作動を惹起させることがないように設計されている。

【0022】

図 2 の部分断面図では、本発明により構成された燃料噴射弁 1 の第 2 実施例が図示されている。同等の構成部分はこの場合、図 1 と同一の符号を付して図示されている。すでに説明した構成部分の反復説明はここでは省かれる。特に弁群 14 は、図 1 で説明した弁群 14 と合致していてもよい。

【0023】

図 2 に示した第 2 実施例は、本発明の燃料噴射弁 1 の格別単純な変化態様である。この場合第 1 スリーブ 4 内のアクチュエータ 5 は、引張りばねのように作用する付加的なばねスリーブ 26 を有している。これによってアクチュエータ 5 は予荷重をかけられ、かつ同じくその作動前に既に予荷重で負荷されている。第 1 実施例におけるような別のばねは省くことができる。機能態様はその他の点では、図 1 で説明した実施例に合致している。

【0024】

図 3 の概略的な断面図には、本発明により構成した燃料噴射弁 1 の第 3 実施例が図示されている。同等の構成部分はこの場合、同一符号を付して図示されている。既に説明した

10

20

30

40

50

構成部分の反復説明は省かれる。特に弁群 14 は、図 1 において説明した弁群 14 と合致することができる。

【0025】

図 1 及び図 2 に示した実施例では、燃料噴射弁 1 を通流する燃料の力が、第 1 スリーブ 4 の流入側端面 29 のみに専ら作用するのではないので、横方向力の作用による第 1 スリーブ 4 の伸長化を避けることはできず、この伸長化は第 1 スリーブ 4 の据込み作用に拮抗して長さ変化の補償を困難にする。

【0026】

このような事態を防止するために、図 3 に示した実施例では、第 1 スリーブ 4 を管 30 内に封入することが提案され、この封入によって、第 1 スリーブ 4 の流入側端面 29 は依然として該端面に作用する力を吸収するが、第 1 スリーブ 4 の側面 31 は、前記管 30 と支持構造部分 6 との間にパッキン 32 を装備することによって遮蔽される。パッキン 32 はこの場合、例えば Oリングとして構成することができる。

10

【0027】

この第 3 実施例では単純な方式で溶接継手 34 を介して支持構造部分 6 と結合されている第 1 スリーブ 4 と管 30 との間には、従って、第 1 スリーブ 4 の伸長化を阻止し、ひいては長さ補償を容易化する無応力空間 33 が形成されている。

【0028】

本発明は、図示の実施例に限定されるものではなく、例えば内向開弁式の燃料噴射弁 1 又は磁歪式のアクチュエータ 5 の場合にも適用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図 1】本発明により構成された燃料噴射弁の第 1 実施例の概略断面図である。

【0030】

【図 2】本発明により構成された燃料噴射弁の第 2 実施例の概略断面図である。

【0031】

【図 3】本発明により構成された燃料噴射弁の第 3 実施例の概略断面図である。

【符号の説明】

【0032】

1 燃料噴射弁、 2 ケーシング、 3 液圧接続部、 4 第 1 スリーブ、 5 アクチュエータ、 6 支持構造部分、 7 導電線、 8 作動プランジャ、 9 第 2 スリーブ、 10 開口、 11 溶接継手、 12 ばね、 13 燃料通路、 14 弁群、 15 襷付きペローズ、 16 フランジ、 17 ギャップ、 18 溶接継手、 19 弁ニードル、 20 ノズル基体、 21 溶接継手、 22 閉鎖ばね、 23 弁閉鎖体、 24 弁座面、 25 内室、 26 ばねスリーブ、 27 作動プランジャの肩、 28 第 2 スリーブの肩、 29 流入側端面、 30 管、 31 側面、 32 パッキン、 33 無応力空間、 34 溶接継手

30

【 図 1 】

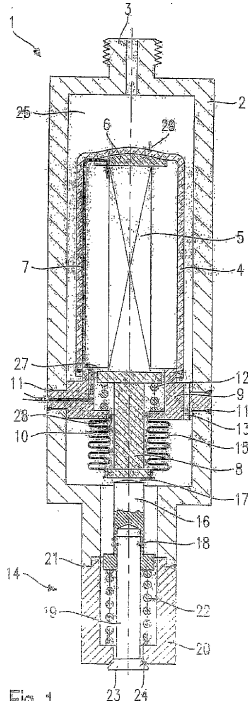


Fig. 1

【 図 2 】

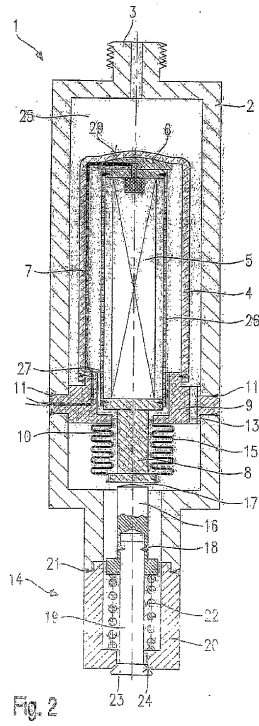


Fig. 2

【 図 3 】

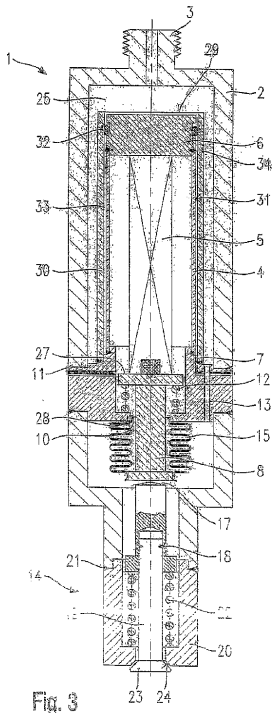


Fig. 3

フロントページの続き

- (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 ヴァルター モイラー
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト クライナー オストリング 1 1 1
- (72)発明者 ウルリヒ デブラー
ドイツ連邦共和国 レムゼック カンシュタッター シュトラーセ 1
- (72)発明者 フーベルト シュティアー
ドイツ連邦共和国 アスペルク リンデンヴェーク 1 1
- (72)発明者 ギュンター ホール
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト クナッペンヴェーク 4 6
- (72)発明者 レネ デポンテ
ドイツ連邦共和国 ヴァイル イム シェーンブーフ ポストシュトラーセ 1 5

合議体

審判長 中村 達之

審判官 中川 隆司

審判官 小谷 一郎

- (56)参考文献 特開昭61-043266(JP,A)
特開平08-165968(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M51/06

F02M61/08