

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4116542号
(P4116542)

(45) 発行日 平成20年7月9日(2008.7.9)

(24) 登録日 平成20年4月25日(2008.4.25)

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

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-512553 (P2003-512553)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成14年5月7日(2002.5.7)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2004-521271 (P2004-521271A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成16年7月15日(2004.7.15)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/001640		ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (
(87) 国際公開番号	W02003/006820		番地なし)
(87) 国際公開日	平成15年1月23日(2003.1.23)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成17年5月6日(2005.5.6)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	101 33 265.3		弁理士 矢野 敏雄
(32) 優先日	平成13年7月9日(2001.7.9)	(74) 代理人	100114890
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 アイゼル・フェリックス＝ライ
		(74) 代理人	230100044
			弁護士 ラインハルト・アイゼル

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】

内燃機関の燃料噴射装置用の燃料噴射弁(1)であって、圧電式又は磁歪式のアクチュエータ(14)が設けられていて、該アクチュエータ(14)が、液圧式の連結体(35a)を介して、弁ニードル(2)に配置された弁閉鎖体(3)を操作し、該弁閉鎖体(3)が弁座面(5)と共働してシール座(6)を形成しており、連結体(35a)が押圧シリンダ(34)と、該押圧シリンダ(34)に結合された押圧シリンダ保持体(35)と、該押圧シリンダ保持体(35)内において案内されている押圧ピストン(33)とを有しており、押圧シリンダ(34)と押圧シリンダ保持体(35)と押圧ピストン(33)とが圧力室(37)を形成しており、押圧ピストン(33)と押圧シリンダ(34)との間における連結体ばねエレメント(38)が、押圧ピストン(33)を押圧シリンダ(34)から押し出す予負荷力を生ぜしめる形式のものにおいて、

連結体ばねエレメント(38)が連結体コイルばねであり、該連結体コイルばねが、液圧式の連結体(35a)の押圧ピストン(33)及び押圧シリンダ(34)の周りに同心的に、押圧シリンダ保持体(35)におけるばねストッパ(39)と押圧ピストン保持体(24)における別のばねストッパ(40)との間に設けられており、

連結体弁閉鎖体(41)と連結体弁座面(42)とが共働して、連結体ばねエレメント(38)のばね力によって連結体弁シール座(43)を形成しており、

連結体(35a)の圧力室(37)が、押圧シリンダ保持体(35)における供給孔(36)と連結体弁シール座(43)とを介して、燃料供給部(44)と接続されており、

さらに連結体弁シール座(43)の占める横断面が、押圧ピストン(33)の横断面よりも小さいことを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項2】

連結体弁座面(42)が弁ニードル(2)に成形されている、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項3】

弁ニードル(2)の連結体弁座面(42)が円錐面である、請求項2記載の燃料噴射弁。

【請求項4】

連結体弁閉鎖体(41)が球形に形成されている、請求項3記載の燃料噴射弁。

10

【請求項5】

供給孔(36)が押圧シリンダ保持体(35)に形成されている、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】

連結体弁閉鎖体(41)が、押圧シリンダ保持体(35)及び押圧シリンダ(34)と一体的に形成されている、請求項5記載の燃料噴射弁。

【請求項7】

連結体弁座面(42)が弁ニードル(2)に成形されていて、押圧ピストン(33)が、仕切り円板(21)の孔内を案内される押圧ピストン保持体(24)と結合されている、請求項5又は6記載の燃料噴射弁。

20

【請求項8】

押圧ピストン保持体(24)に、アクチュエータ室(31)をシールするためのペローズ管(28)が固定されている、請求項7記載の燃料噴射弁。

【請求項9】

アクチュエータヘッド(18)の当接が、アクチュエータ(14)の最大行程(h)を制限する、請求項1から8までのいずれか1項記載の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

従来の技術

本発明は、請求項1の上位概念部に記載の形式の燃料噴射弁に関する。

30

【0002】

ヨーロッパ特許公開第0477400号明細書に基づいて、燃料噴射弁用の圧電式アクチュエータの運動距離変換器(Wegtransformator)のための、行程方向において作用する適応型(adaptiv)の機械式の誤差補償用の装置が公知である。この公知の装置ではアクチュエータの行程は、液圧室を介して伝達される。液圧室は、規定の漏れ率による規定の漏れを有する。アクチュエータの行程はマスタピストンを介して液圧室に導入され、スレーブピストンを介して、駆動すべきエレメントへと伝達される。このエレメントは例えば燃料噴射弁の弁ニードルである。

【0003】

特にヨーロッパ特許公開第0477400号明細書に基づいて、圧電式アクチュエータのための運動距離変換器が公知であり、この場合アクチュエータは行程力を、シリンダ保持体によって閉鎖されているマスタシリンダへと伝達する。このマスタシリンダにおいてはスレーブピストンが案内され、このスレーブピストンはマスタシリンダを同様に閉鎖し、かつこれによって液圧室を形成している。液圧室内にはばねが配置されていて、このばねはマスタシリンダとスレーブピストンとを互いに離反する方向に押圧する。スレーブピストンは行程運動を機械的に、例えば弁ニードルに伝達する。アクチュエータがマスタシリンダに行程運動を伝達する場合、この行程運動は、液圧室内における液圧媒体の圧力によってスレーブピストンに伝達される。それというのは、液圧室内における液圧媒体は圧縮することができず、極めて少量の液圧媒体しか、行程の短い時間中にリング間隙を逃げる

40

50

に対して押圧力を加えないと、ばねによってスレーブピストンはシリンダから押し出され、発生する負圧によって、リング間隙を介して液圧媒体が液圧室内に進入し、そして液圧室を再び満たす。これによって距離変換器は、燃料噴射弁の圧力に基づく伸び及び長手方向の膨張に対して、自動的に調節される。

【0004】

この公知の従来技術における欠点は、液圧室がゆっくりとしか満たされ得ないことである。特に圧力の低い冷機時始動の場合には、噴射時間が長くなるので、より多くの液圧媒体がリング間隙を介して逃げ、次いで短時間のうちに低い圧力において再び満たされねばならない。これが行われない場合には、噴射弁は噴射毎に行程を実施せず、これは噴射弁は完全にその機能を失うまで続く。

10

【0005】

さらに別の欠点としては、液圧室内において十分に高い圧力が存在していない場合に、液圧媒体が気化してしまうことが挙げられる。そしてガスは可縮性であり、容積が強く減じられた時に初めて相応に高い圧力を形成する。

【0006】

このような不都合は特に、ガソリン用の燃料噴射弁において、ガソリンが同時に液圧媒体として働く場合に、高温の内燃機関の停止後に発生する。このような場合に燃料噴射系はその圧力を失う。そしてガソリンは極めて簡単に気化してしまう。内燃機関を新たに始動させようとした場合に、アクチュエータの行程運動がニードルに伝達されないという事態が生じる。それというのは、補充される冷たい燃料は十分な速さで液圧室に達しないからである。

20

【0007】

発明の利点

請求項1の特徴部に記載のように構成された本発明による燃料噴射弁には、公知のものに比べて次のような利点がある。すなわち本発明による燃料噴射弁では、連結体がアクチュエータと弁ニードルとの間における伝達エレメントとして可能な長さを有しておらず、ひいては燃料のために供給孔を介して圧力室への流入可能性を与えていない場合に、連結体弁閉鎖体が連結体弁座面から持ち上がるという利点がある。連結体弁シール座によって占められる横断面積は押圧ピストンの横断面積よりも小さいので、連結体ばねエレメントと、操作時に高まる連結体室における圧力とは、閉鎖方向で連結体弁シール座に向かって作用する。供給孔の比較的大きな横断面によって、圧力室内には燃料が急速に流入し、この燃料の流入は、連結体ばねエレメントが圧力室と燃料供給部とにおける圧力バランス時に押圧ピストンを押圧シリンダから押し出して、連結体弁閉鎖体が連結体弁座面に載着し、連結体弁シール座によって燃料供給部から圧力室への燃料供給が中断されるまで続く。

30

【0008】

上に述べたことは特に、強い負荷後ひいては燃料噴射弁の高温時に内燃機関の停止した後でガスが圧力室内において形成されているような場合に、有利である。燃料供給部においては内燃機関の停止状態においてまったく又は僅かな圧力しか存在しないので、気化した燃料のガスによって燃料は押圧ピストンと押圧シリンダとの間におけるリング間隙を通して燃料供給部に押し出される。内燃機関の始動時にはアクチュエータを介して連結体には行程力が作用する。しかしながらガスは可縮性であるので、この行程運動はもはや弁ニードルには伝達されない。しかしながら本発明による燃料噴射弁では有利なことに、燃料供給部における燃料圧が上昇するやいなや、連結体弁閉鎖体が連結体弁座面から持ち上げられ、連結体弁シール座が開放され、そして過圧の燃料が圧力室内に流入する。この燃料はガスを圧縮し、かつ同時に圧力室を冷却し、これによって気化した燃料は再び凝結する。

40

【0009】

噴射弁が例えば冷機始動時に長時間操作され、その結果圧力室の容積がリング間隙を介した漏れによって減じられると、連結体弁シール座はアクチュエータの戻り動作時に開放される。これによって連結体室が、該連結体室がその出発位置を再び得て、連結体弁シール座が閉鎖されるまで、迅速に充填される。

50

【 0 0 1 0 】

本発明による燃料噴射弁の別の利点としては次のことが挙げられる。すなわち本発明による燃料噴射弁では、温度変化及び燃料の圧力変化によって生ぜしめられた燃料噴射弁の伸長は、アクチュエータと弁ニードルとの間における伝達経路において自動的に補償される。これによって弁ニードルの行程を常に等しい大きさに保つことができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 1 に記載された本発明による燃料噴射弁の別の有利な構成は、請求項 2 以下に記載されている。

【 0 0 1 2 】

連結体弁閉鎖体が球面として形成され、弁ニードルにおける対応する連結体弁座面が円錐形の面として形成されていると、有利である。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の有利な構成では、供給孔が押圧シリンダ保持体に形成されており、連結体弁閉鎖体が、押圧シリンダ保持体及び押圧シリンダと一体的に成形されている。

【 0 0 1 4 】

これによって、小さな構造寸法を得ることができ、円錐面の傾斜及び半球面の成形とによって、連結体弁シール座の横断面によって燃料供給部から閉鎖される有効面積がどの程度か決定することができ、この有効面積は本発明による燃料噴射弁を機能させるために、押圧ピストンの有効面積よりも小さくなくてはならない。

【 0 0 1 5 】

本発明の別の有利な構成では、連結体弁座面が弁ニードルに成形されていて、押圧ピストンが、燃料供給部をアクチュエータ室から切り離している仕切り円板の孔内を案内される押圧ピストン保持体と結合されている。また別の有利な構成では、押圧ピストン保持体に、アクチュエータ室をシールするためのペローズ管が設けられている。

20

【 0 0 1 6 】

このように構成されていることによって、構成部材がまとめられ、かつ燃料噴射弁の構造容積が節減される。

【 0 0 1 7 】

本発明の別の有利な構成では、弁ニードルの行程が、アクチュエータヘッドの当接によって、又は弁ニードルの当接によって、又は押圧ピストンもしくは押圧シリンダの当接によって制限されている。

30

【 0 0 1 8 】

さらにまた、当接によって制限される行程が、すべての運転状態のもとでアクチュエータの最小行程よりも常に小さいと、燃料噴射弁の弁本体の膨張及び伸びにかかわらず、弁ニードルの常に等しくかつ規定された行程を得ることができる。

【 0 0 1 9 】

図面

次に図面を参照しながら、本発明による燃料噴射弁の 1 実施例を説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明による燃料噴射弁の 1 実施例を示す断面図である。

40

【 0 0 2 1 】

実施例の記載

図 1 に示された燃料噴射弁 1 は弁ニードル 2 を有しており、この弁ニードル 2 は弁閉鎖体 3 と結合されていて、この弁閉鎖体 3 を介して、弁本体 4 に成形された弁座面 5 と共働して弁シール座を形成している。図示の燃料噴射弁 1 は、外方に向かって開放する弁ニードル 2 を有する外方開放式の燃料噴射弁である。弁ニードル 2 は、弁閉鎖ばね 9 のためのばね支持部 8 を有するガイド区分 7 によって、弁ニードルガイド 10 において案内されている。弁閉鎖ばね 9 は、第 2 のばね支持部 11 に向かって弁本体 4 に支持されており、かつ弁ニードル 2 を、弁閉鎖体 3 を弁座面 5 に押圧する力で予負荷している。溝 12 内に配置されたシールリング 13 によって、内燃機関のシリンダヘッドにおける図示されていない

50

孔と弁本体 4 との間におけるリング間隙（同様に図示せず）がシールされている。

【 0 0 2 2 】

弁ニードル 2 を操作するために、弁本体上側部分 1 7 内には、圧電式又は磁歪式のアクチュエータ 1 4 が配置されており、このアクチュエータ 1 4 には、弁本体上側部分 1 7 における孔 1 5 と給電ライン 1 6 とを介して電圧を供給することができる。アクチュエータ 1 4 は、アクチュエータ 1 4 へに電圧印加時に顕著な行程を与えることができるように、大きな構造長さを有している。アクチュエータ 1 4 の構造長さの最大部分は、図 1 には示されていない。アクチュエータ 1 4 にはアクチュエータヘッド 1 8 が接続しており、このアクチュエータヘッド 1 8 はばね支持面 1 9 を有しており、このばね支持面 1 9 にはアクチュエータ緊張ばね 2 0 が接触している、このアクチュエータ緊張ばね 2 0 は他方において仕切り円板 2 1 に支持されている。アクチュエータばね 2 0 によってアクチュエータ 1 4 には予負荷が加えられ、その結果、給電ライン 1 6 への電圧の印加時にはアクチュエータ 1 4 の行程がアクチュエータヘッド 1 8 に伝達される。アクチュエータヘッド 1 8 には押圧プランジャ 2 2 がアクチュエータヘッド 1 8 と一体的に形成されており、このアクチュエータヘッド 1 8 はアクチュエータ 1 4 の行程を伝達する。アクチュエータヘッド 1 8 は、弁本体上側部分 1 7 においてアクチュエータヘッドスリーブ 2 3 によって案内されていて、このアクチュエータヘッドスリーブ 2 3 は、最大行程距離 h の後で仕切り円板 2 1 に当接する。これによってアクチュエータ 1 4 の最大行程距離 h が制限される。

10

【 0 0 2 3 】

アクチュエータヘッドプランジャ 2 2 はアクチュエータ 1 4 の行程運動を押圧ピストン保持体 2 4 に伝達し、この押圧ピストン保持体 2 4 には同心的に盲孔 2 5 が設けられている。押圧ピストン保持体 2 4 は、仕切り円板 2 1 を貫通しているガイド孔 2 7 によって案内される。仕切り円板 2 1 はシールリング 2 6 によって弁本体上側部分 1 7 に対してシールされている。ベローズ管 2 8 は押圧ピストン保持体 2 4 を同心的に取り囲んでおり、かつ溶接シーム 2 9 を用いて押圧ピストン保持体 2 4 に固定されている。ベローズ管 2 8 は他方において仕切り円板 2 1 に溶接シーム 3 0 によって固定されている。アクチュエータ 1 4 の行程時、ひいてはこれによって生ぜしめられる、アクチュエータヘッド 1 8 及び該アクチュエータヘッドに成形されたアクチュエータヘッドプランジャ 2 2 の運動時に、押圧ピストン保持体 2 4 は長手方向において運動し、ベローズ管 2 8 はこの運動に追従して、相応に伸びる。同時に、溶接シーム 3 0 , 2 9 によって押圧ピストン保持体 2 4 及び仕切り円板 2 1 に対してシールされた閉鎖部を有しているベローズ管 2 8 は、アクチュエータ室 3 1 を燃料室 3 2 からシールしている。

20

30

【 0 0 2 4 】

押圧ピストン保持体 2 4 には一体的に、マスタピストンとして作用する押圧ピストン 3 3 が形成されており、この押圧ピストン 3 3 は、スレーブシリンダとして作用する押圧シリンダ 3 4 内において案内されている。押圧シリンダ 3 4 は押圧シリンダ保持体 3 5 と一体的に形成されている。押圧シリンダ保持体 3 5 を貫いて供給孔 3 6 が中心を延びている。押圧ピストン 3 3 によって閉鎖された押圧シリンダ 3 4 の内部には、圧力室 3 7 が位置している。押圧ピストン 3 3 と押圧シリンダ 3 4 と押圧シリンダ保持体 3 5 とは、液圧式の連結体 3 5 a を形成している。押圧ピストン 3 3 及び押圧シリンダ 3 4 の周りに同心的に、液圧式の連結体 3 5 a は連結体コイルばね 3 8 を、押圧シリンダ保持体 3 5 におけるばねストッパ 3 9 と押圧ピストン保持体 2 4 における別のばねストッパ 4 0 との間有している。供給孔 3 6 は、押圧シリンダ保持体 3 5 に半球面として形成された連結体弁閉鎖体によって、燃料室 3 2 から切り離されており、この場合供給孔 3 6 は、弁ニードル 2 のガイド区分 7 に円錐形の面として形成されている連結体弁座面 4 2 と共働して、連結体弁シール座を形成している。連結体弁シール座によって、直径 d を有する円板状の面が生ぜしめられており、この面は、燃料室 3 2 内に存在する燃料の圧力によって負荷されない。燃料は燃料供給孔 4 4 を介して燃料室 3 2 に流入する。

40

【 0 0 2 5 】

アクチュエータ 1 4 に給電ラインを介して電圧が印加されると、アクチュエータ 1 4 は燃

50

【 図 1 】

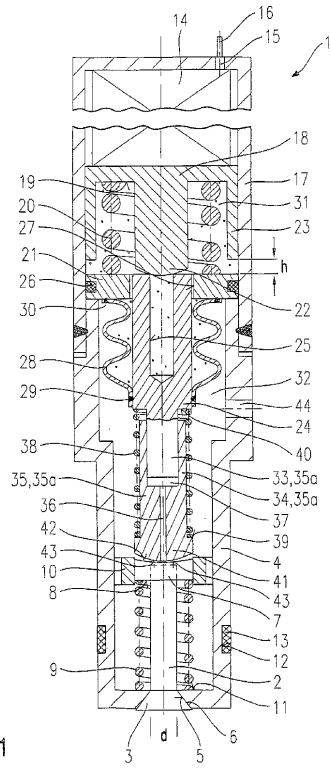


Fig. 1

フロントページの続き

- (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 46
- (72)発明者 ミヒャエル ヒューベル
ドイツ連邦共和国 ゲルリンゲン ロルシャー ヴェーク 1

審査官 八板 直人

- (56)参考文献 特開平11-241781(JP,A)
特公平07-045857(JP,B2)
実開昭58-072457(JP,U)
実開平01-160166(JP,U)
特表2003-510505(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 47/02
F02M 47/04
F02M 51/06
F02M 51/00
F02M 61/08