

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4116448号  
(P4116448)

(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
<b>FO2M 47/00 (2006.01)</b>	FO2M 47/00 F
<b>FO2M 45/00 (2006.01)</b>	FO2M 47/00 C
<b>FO2M 47/02 (2006.01)</b>	FO2M 47/00 P
<b>FO2M 61/10 (2006.01)</b>	FO2M 45/00 C
	FO2M 47/02

請求項の数 10 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-587791 (P2002-587791)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成14年3月22日(2002.3.22)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2004-519597 (P2004-519597A)		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2日(2004.7.2)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/001036		ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (
(87) 国際公開番号	W02002/090754		番地なし)
(87) 国際公開日	平成14年11月14日(2002.11.14)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成17年3月22日(2005.3.22)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	101 22 241.6		弁理士 矢野 敏雄
(32) 優先日	平成13年5月8日(2001.5.8)	(74) 代理人	100114890
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
		(74) 代理人	230100044
			弁護士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のための燃料噴射弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のための燃料噴射弁であって、ケーシング(1)を備え、このケーシングの孔(3)内で、ピストン形の外側の弁ニードル(10)が縦しゅう動可能に配置されており、この弁ニードルは、孔(3)の、燃焼室側の端部に構成された弁座(13)と、少なくとも1つの噴射開口(7)を制御するために協働し、かつケーシング(1)内に構成されている制御室(24)を備え、制御室(24)内の圧力は弁(33)によって調節可能であり、かつ制御室(24)内の圧力によって少なくとも間接的に閉鎖力が弁座(13)の方向で外側の弁ニードル(10)に作用せしめられ、かつこの外側の弁ニードル(10)に構成された少なくとも1つの圧力面(9; 101)を備え、この圧力面は、外側の弁ニードル(10)と孔(3)の壁との間に構成されていてかつ弁座(13)にまで達している圧力室(5)の圧力によって負荷されており、したがって閉鎖力とは逆向きの開放力が外側の弁ニードル(10)に生じる形式のものにおいて、

10

外側の弁ニードル(10)内に内側の弁ニードル(12)が案内されており、この内側の弁ニードルは、弁座(13)における少なくとも1つの付加的な噴射開口(7)を制御し、かつ制御室(24)内の圧力により少なくとも間接的に弁座(13)の方向に負荷されるようになっており、しかも、外側のピストン棒(20)がスリーブとして構成されており、かつ内側のピストン棒(22)が外側のピストン棒(20)内で案内されており、外側のピストン棒(20)の燃焼室とは逆の側の端部に、内方に突出している範囲(27)が構成されており、したがって外側のピストン棒の内面、内方に突出している範囲(2

20

7) 及び内側のピストン棒(22)の端面(31)によって、内側の制御室(29)が制限され、この制御室は外側のピストン棒(20)内の接続孔(28)だけによって制御室(24)と接続されていることを特徴とする、内燃機関のための燃料噴射弁。

【請求項2】

外側の弁ニードル(10)の開放行程運動によって、絞り接続部(45)が形成され、したがって内側の弁ニードル(12)がもはや少なくとも間接的に制御室(24)内の圧力により負荷されないことを特徴とする、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項3】

外側の弁ニードル(10)が外側のピストン棒(20)と結合されており、このピストン棒は、外側の弁ニードル(10)と同期的に運動し、かつ外側の弁ニードル(10)とは逆の側に端面(21)を有しており、この端面は制御室(24)内の圧力により負荷されており、外側の弁ニードル(10)に対する閉鎖力を生ぜしめることを特徴とする、請求項2記載の燃料噴射弁。

10

【請求項4】

絞り接続部(45)が外側のピストン棒(20)の端面(21)と定置の底面(19)との間に形成されていることを特徴とする、請求項3記載の燃料噴射弁。

【請求項5】

内側の弁ニードル(12)が内側のピストン棒(22)と結合されており、このピストン棒は内側の弁ニードル(12)と同期的に運動し、かつ端面(31)を有しており、この端面は制御室(24)内の圧力により内側の弁ニードル(12)の閉鎖方向に負荷されており、このようにして内側の弁ニードル(12)に対する閉鎖力を生ぜしめることを特徴とする、請求項3記載の燃料噴射弁。

20

【請求項6】

内側のピストン棒(22)が、内側の弁ニードル(12)の圧力面(112)に対する開放力によって生ぜしめられる開放運動の際に、外側のピストン棒(20)の内面に構成されている行程ストップ面(23)に接触せしめられることを特徴とする、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項7】

内側の弁ニードル(12)が圧力面(112)を有しており、この圧力面は外側の弁ニードル(10)が弁座(13)から離れた後に初めて、圧力室(5)内の圧力により負荷され、したがって開放力が内側の弁ニードル(12)に対して生じることを特徴とする、請求項1記載の燃料噴射弁。

30

【請求項8】

制御室(24)が供給絞り(25)を介して燃料高圧範囲と接続されており、かつ排出絞り(26)を介して漏えい油室(30)と接続されており、この漏えい油室内では燃料高圧範囲よりもより低い燃料圧力が支配しており、排出絞り(26)が弁(33)によって閉じられることを特徴とする、請求項1記載の燃料噴射弁。

【請求項9】

外側のピストン棒(20)が、外側の弁ニードル(10)の開放運動の際に供給絞り(25)を部分的に閉じ、このようにして燃料高圧範囲の減少せしめられた供給横断面を制御室(24)内に生ぜしめることを特徴とする、請求項8記載の燃料噴射弁。

40

【請求項10】

弁座(13)に第1の噴射開口列(107)及びそれに対して軸方向でずらされて配置された第2の噴射開口列(207)が構成されており、その際第2の噴射開口列(207)は内側の弁ニードル(12)によって圧力室(5)に対して閉鎖可能であるのに対し、外側の弁ニードル(10)は第2の噴射開口列(207)並びにまた第1の噴射開口列(107)を圧力室(5)に対して閉鎖することができることを特徴とする、請求項9記載の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50

### 背景技術

直噴式の内燃機関の汚染物質の排出及び効率の増大のために、燃料を可及的に細かく噴霧して内燃機関の燃焼室内に噴射することが1つの目的である。このために、一面では燃料が燃料噴射弁によって噴射されるところの噴射圧力が高められる。他面において、燃料噴射弁の噴射開口の数が増大せしめられ、したがって個々の噴射孔の直径を減少せしめることができる。この手段の目的は、噴射噴流における噴流エネルギーを高め、同時に滴直径を減少させることである。極めて少量を搬送する場合には、燃料噴射弁における高い圧力で噴射時間は極めて短い。このことは、激しい燃焼経過を相応して大きな騒音発生とともにもたらす。

#### 【0002】

例えばヨーロッパ特許出願EP 0 470 348 A1から公知の可変の噴射横断面を備えた燃料噴射弁においては、2列の噴射開口が構成されている。これらの噴射開口は、内側の弁ニードル及び弁ニードルを取り囲むスリーブにより、制御され、その際スリーブも、また内側ニードルも閉鎖ばねにより負荷されており、これらの閉鎖ばねはスリーブ及び内側ニードルを弁座に接触するように押し付け、これによって、噴射開口が閉じられる。高圧下の燃料を相応する圧力室内に入れる場合には、スリーブ及び内側ニードルはこれらの圧力室内の燃料圧力で負荷される。導入された燃料の圧力に応じて、内側ニードルだけが弁座から離され、第1列の噴射開口を開放するか、あるいは順次に内側ニードル及びスリーブが弁座から離され、したがって両方の列の噴射開口が順次に開放制御される。内側ニードル若しくはスリーブの開放は、要するに圧力制御されて行われ、したがって内側ニードル及び外側のスリーブの順次の開放制御は、圧力面及び閉鎖ばねの力のふさわしい構成によって達成される。

#### 【0003】

加えて、背景技術から行程制御される燃料噴射システムが公知であり、この場合、弁ニードルが圧力面を有しており、この圧力面は持続的に高い圧力の燃料で開放方向に負荷される。対抗力は閉鎖ばねによって生ぜしめられず、液力式に弁ピストンによって生ぜしめられ、この弁ピストンは弁ニードルに作用し、かつ制御室内の燃料圧力自体によって閉鎖力を弁ニードルに及ぼす。例として、ここで文献DE 198 27 267 A1を挙げておく。制御室内の燃料圧力の変化によって、弁ニードル上への閉鎖力が変化し、したがって弁ニードルは圧力面上への液力式の力によって動かされる。このように行程制御される燃料噴射システムは多くの現在の内燃機関において使用され、特に乗用車の自己点火式の内燃機関のために使用される。

#### 【0004】

両方のシステム、要するに可変の噴射横断面及び行程制御される噴射システムの結合は、内燃プロセスを更に最適化させるために有利である。従来はしかしながら可変の噴射横断面を行程制御されるシステムに無造作に伝達することは、大きな費用をかけることなしには可能でなかった。このためには複雑なシール縁あるいは付加的な制御弁が必要であり、これらは高価で費用がかかる。

#### 【0005】

##### 発明の利点

請求項1の特徴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、行程制御される噴射システムにより2列の噴射開口が順次に開放制御可能であり、このようにして噴射経過形成が可能であり、その場合付加的な制御縁又は制御弁が必要でない。外側の弁ニードルにおいては、内側の弁ニードルが案内されており、その際外側の弁ニードルも、また内側の弁ニードルも、少なくとも1つの噴射開口を制御する。燃料噴射弁内には燃料で満たされた制御室が構成されており、その圧力によって弁ニードルが少なくとも間接的に弁座の方向に負荷される。制御室内の圧力が変化せしめられると、閉鎖力も弁ニードルによって変化し、したがって噴射開口の制御が可能である。

#### 【0006】

本発明の有利な1構成では、外側の弁ニードルの開放行程運動によって、絞り接続部が形

10

20

30

40

50

成され、したがって内側の弁ニードルがもはや少なくとも間接的に制御室内の圧力により負荷されない。これによって、内側の弁ニードル上の閉鎖力は簡単な形式で減少せしめられ、その場合制御力あるいは別の弁が必要となることはない。

【 0 0 0 7 】

有利な1構成では、外側の弁ニードルが外側のピストン棒と結合されており、このピストン棒の端面は制御室内の圧力により負荷されていて、外側の弁ニードル上に閉鎖力を生ぜしめる。これによって、弁ニードルの機能及び圧力で負荷されるピストン棒の機能を有利な形式で互いに分離することができ、かつこのようにしてその都度最適に構成することができる。

【 0 0 0 8 】

別の有利な構成では、絞り接続部が外側のピストン棒の端面と定置の底面との間に形成されており、したがって簡単なかつこれにより良好に製作し得る形式で、絞り接続部を構成することができる。

【 0 0 0 9 】

別の有利な構成では、内側の弁ニードルも内側のピストン棒と結合されており、このピストン棒の端面はやはり制御室内の圧力により負荷されており、このようにして閉鎖力を内側の弁ニードル上に生ぜしめる。これによって、ここにおいても、弁ニードル及びピストン棒の機能を分離することができる。

【 0 0 1 0 】

別の有利な構成では、内側のピストン棒が外側のピストン棒内で案内されており、したがって両方のピストン棒は互いに同軸的に配置されている。これによって、外側の弁ニードルに対する外側のピストン棒の結合及び内側の弁ニードルに対する内側のピストン棒の結合を有利な形式で簡単に実現することができる。

【 0 0 1 1 】

別の有利な構成では、内側のピストン棒が、内側の弁ニードルの開放行程運動に際に、外側のピストン棒の内面に構成された行程ストッパ面に接触せしめられる。これによって内側の弁ニードルの行程ストッパは簡単な形式で実現され、その場合行程ストッパは燃料噴射弁のケーシングに構成しておく必要はない。

【 0 0 1 2 】

別の有利な構成では、外側のピストン棒は燃焼室とは逆の側の端部に、内方に突出している範囲を有している。これによって、外側の弁ニードル、内方に突出している範囲及び内側の弁ニードルによって、内側の制御室が制限され、この制御室は外側の制御室と接続されており、その際接続部は接続孔の形で構成されている。これによって、制御室と内側の制御室との間の圧力バランスひいては内側の弁ニードル上への閉鎖力を、開放行程運動の際に接続孔の構成によって調和させることができ、したがって規定された、外側の弁ニードル及び内側の弁ニードルの順次の開放が行われ、ひいては所望の噴射経過形成が行われる。

【 0 0 1 3 】

本発明の別の有利な構成では、内側の弁ニードルが圧力面を有しており、この圧力面は外側の弁ニードルが弁座から離れた後に初めて、圧力室内の圧力により負荷される。これによって、噴射を行う場合にだけ、内側の弁ニードル上に開放力が生じる。これによって、噴射の間に、開放力が内側の弁ニードルに作用せず、内側の弁ニードルはそれに所属している噴射開口を常に確実に閉じる。

【 0 0 1 4 】

本発明の別の有利な構成では、制御室内の圧力は、弁によって制御可能な、漏えい油室との接続部によって調整される。このようにして、単に漏えい油室だけが、2ポート2位置弁を圧力制御のために必要である。それは供給絞りが不変にとどまるからである。

【 0 0 1 5 】

本発明の別の有利な構成では、外側のピストン棒が、外側の弁ニードルの開放運動の際に、供給絞りを少なくとも部分的に閉じる。これによって、制御室内の圧力が更に低下せし

10

20

30

40

50

められ、したがって内側の弁ニードル上への閉鎖力が更に減少する。弁ニードル上への開放力を相応して構成することによって、内側の弁ニードルが、外側の弁ニードルが供給絞りを閉鎖した後に初めて、開放運動を行い、かつこのようにして噴射開口を順次に開放制御することが、達成することができる。この形式で噴射率は噴射の開始において、すべての噴射開口が開放されている主噴射の間よりも小さく、したがって噴射経過形成が達成される。

【 0 0 1 6 】

実施例の説明

本発明の対象の別の利点及び有利な構成は図面の説明及び請求の範囲から明らかである。

【 0 0 1 7 】

図 1 には、本発明による燃料噴射弁の 1 実施例が縦断面図で示されている。燃料噴射弁はケーシング 1 を含み、このケーシングは多部分から構成することができる。ケーシング 1 はその燃焼室側の端部範囲に孔 3 を有し、この孔内にピストン棒形の外側の弁ニードル 10 が配置されている。外側の弁ニードル 10 は、孔 3 の燃焼室とは逆の側の区分内でシール作用をもって案内されており、圧力肩 9 を形成しながら燃焼室に向かって先細になっている。燃焼室側の端部において、外側の弁ニードル 10 は円すい状の圧力面 101 に、かつ最後にやはり円すい状の弁シール面 11 に移行しており、その際シール面 11 は外側の弁ニードル 10 の閉鎖位置において、孔 3 の、燃焼室側の端部に構成された弁座 13 に接触する。図 2 においては、弁座 13 の範囲の、図 1 の II で示した区分が拡大図で示されている。穴の半径方向の拡大部によって、圧力肩 9 の高さのところに、圧力室 5 がケーシング 1 内に構成されており、この圧力室は、外側の弁ニードル 10 を取り囲むリング通路として、弁座 13 のところまで延長されている。弁座 13 内には複数の噴射開口 7 が構成されており、これらの噴射開口は第 1 の噴射開口列 107 と、軸方向でこれに対してずらされて配置された第 2 の噴射開口列 207 とに、配置されている。外側の弁ニードル 10 が弁座 13 に接触する場合に、これらすべての噴射開口 7 は圧力室 5 に対して閉じ、したがって圧力室から燃料が噴射開口に達することはない。

【 0 0 1 8 】

外側の弁ニードル 10 内には、内側の弁ニードル 12 が配置されており、これはピストン棒形に構成されていて、その、燃焼室側の端部に円すい状の圧力面 112 及び弁シール面 14 を有している。内側の弁ニードル 12 が弁座 13 に接触すると、弁シール面 14 が、第 1 の噴射開口列 107 と第 2 の噴射開口列 207 との間で、弁座 13 に接触する。外側の弁ニードル 10 と内側の弁ニードル 12 との協働によって、噴射開口列 107, 207 は圧力室 5 と接続することができる。外側の弁ニードル 10 が弁シール面 11 をもって弁座 13 に接触すると、両方の噴射開口列 107, 207 は圧力室 5 に対して閉じられている。外側の弁ニードル 10 だけが弁座 13 から離れ、これに対し内側の弁ニードル 12 は弁シール面 14 をもって弁座 13 に接触していると、第 1 の噴射開口列 107 だけが圧力室 5 と接続されるのに対し、第 2 の噴射開口列 207 は内側の弁ニードル 12 によって閉じられたままである。内側の弁ニードル 12 も弁座 13 から離れると初めて、第 2 の噴射開口列 207 が圧力室 5 と接続される。

【 0 0 1 9 】

ケーシング 1 内を延びている供給通路 15 を介して、圧力室 5 は高圧接続部 17 と接続されており、高圧接続部は、図面には示されていない燃料高圧源と接続されている。燃料高圧源はこの場合、内燃機関の運転の際に、所定の燃料高圧を供給し、したがって供給通路 15 内ひいてはまた圧力室 5 内には常にこの燃料圧力が支配しており、かつ燃料高圧範囲を形成している。

【 0 0 2 0 】

孔 3 に対して燃焼室とは逆の側で、ケーシング 1 内に、袋孔として構成されたピストン孔 18 が構成されており、このピストン孔は底面 19 を有している。ピストン孔 18 内には、外側のピストン棒 20 が縦しゅう動可能に配置されており、このピストン棒はその、燃焼室に面した端面をもって、外側の弁ニードル 10 に接触しており、かつその、燃焼室と

10

20

30

40

50

は逆の側の端面 2 1 をもって、ピストン孔 1 8 の端部に構成された制御室 2 4 を制限している。ピストン孔 1 8 の、半径方向の拡大部によって、ピストン棒 2 0 の、燃焼室側の端部に、ばね室 8 がケーシング 1 内に構成されており、このばね室内にばね 4 2 が前圧縮されて、配置されている。ばね 4 2 は燃焼室とは逆の側の端部で定置に支えられており、かつその燃焼室側の端部をもってばね皿 4 4 に支えられており、したがってばね 4 2 は弁座 1 3 上に向かう方向で外側のピストン棒 2 0 に、ひいてはまた外側の弁ニードル 1 0 に、力を作用させる。

#### 【 0 0 2 1 】

外側のピストン棒 2 0 内に、内側のピストン棒 2 2 が配置されており、これは外側のピストン棒 2 0 内で縦しゅう動可能である。その、燃焼室側の端部において、内側のピストン棒 2 2 は内側の弁ニードル 1 2 に接触しており、したがって内側のピストン棒 2 2 及び内側の弁ニードル 1 2 は同期的に動く。図 3 は、図 1 の制御室 2 4 の範囲内の拡大図を示す。制御室 2 4 は底面 1 9 と、ピストン孔 1 8 の壁と、外側のピストン棒 2 0 の端面 2 1 とによって、制限されている。外側のピストン棒 2 0 はその、燃焼室とは逆の側の端部に、内方に向かって突出している範囲 2 7 を有しており、したがって外側のピストン棒 2 0 と、内側のピストン棒 2 2 の、燃焼室とは逆の側の端面 3 1 との間に内側の制御室 2 9 が制限され、これは外側のピストン棒 2 0 の接続孔 2 8 を介して、制御室 2 4 と接続されている。外側のピストン棒 2 0 の内部には、ストップ面 2 3 が構成されており、これは、内側のピストン棒 2 2 の縦運動を制限する。燃料噴射弁の閉鎖位置において、要するに内側の弁ニードル 1 2 も、また外側の弁ニードル 1 0 も弁座 1 3 に接触している場合に、ストップ面 2 3 と、内側のピストン棒 2 2 の、燃焼室とは逆の側の端面 3 1 との間には軸方向の間隔がある。制御室 2 4 は供給絞り 2 5 を介して供給通路 1 5 と接続されている。加えて、制御室 2 4 は排出絞り 2 6 を介して、ケーシング 1 内に構成されている漏えい油室 3 0 と接続されている。漏えい油室 3 0 内には縦運動可能な磁石接極子 3 4 が配置されており、これはその、制御室 2 4 に面した端部にシール玉 3 2 を有している。磁石接極子 3 4 は閉鎖ばね 3 8 によって負荷され、この閉鎖ばねは磁石接極子 3 4 を制御室 2 4 の方向に押す。更に、漏えい油室 3 0 内には電磁石 3 6 が配置されており、これは適当に通電されると、引き付け力を磁石接極子 3 4 上に作用させ、かつこれを制御室 2 4 から閉鎖ばね 3 8 の力に抗して引き離す。電磁石 3 6 が通電されていないと、磁石接極子 3 4 は閉鎖ばね 3 8 により制御室 3 4 の方向に押され、かつシール玉 3 2 が排出絞り 2 6 を閉じる。電磁石 3 6 が通電されると、磁石接極子 3 4 は制御室 3 4 から引き離され、かつシール玉 3 2 は排出絞り 2 6 を開放する。この位置において燃料は制御室 2 4 から漏えい油室 3 0 内に排出絞り 2 6 を介して排出することができる。磁石接極子 3 4 , シール玉 3 2 及び電磁石 3 6 はこのようにして弁 3 3 を形成する。

#### 【 0 0 2 2 】

燃料噴射弁の機能形式は次のとおりである： 燃料噴射弁が閉じられている場合に、要するに燃料が噴射開口 7 を通って内燃機関の燃焼室内に噴射されない場合に、シール玉 3 2 は排出絞り 2 6 を閉じている。供給絞り 2 5 によって制御室 2 4 内には供給通路 1 5 と同じ圧力が支配している。これによって、外側のピストン棒 2 0 の端面 2 1 上及び内側のピストン棒 2 2 の端面 3 1 上に液力式の力が生じ、これは外側の弁ニードル 1 0 若しくは内側の弁ニードル 1 2 上に伝達され、したがって弁ニードル 1 0 , 1 2 は弁座 1 3 と接触するように押され、かつ噴射開口 7 が閉じられる。端面 2 1 の、外側の弁ニードル 1 0 の圧力肩 9 若しくは圧力面 1 0 1 に対する大きさ比は、次のように定められている。すなわち、燃料噴射弁のこの状態において、外側のピストン棒 2 0 上に対する液力式の力が大きいようになっている。燃料の噴射を燃焼室内に行う場合には、電磁石 3 6 が通電され、これによって磁石接極子 3 4 ひいてはまたシール玉 3 2 が排出絞り 2 6 から引き離され、かつ排出絞り 2 6 を介して制御室 2 4 を漏えい油室 3 0 と接続する。供給絞り 2 5 及び排出絞り 2 6 の流動抵抗は次のように定められている。すなわち、燃料圧力がこれによって制御室 2 4 内で減少し、それも、外側の弁ニードル 1 0 が圧力面 1 0 1 及び圧力肩 9 によって、今や外側のピストン棒 2 0 の端面 2 1 上に作用する、制御室 2 4 内の液力式の力よりも

10

20

30

40

50

大きな液力式の力を受けるように、なっている。

【 0 0 2 3 】

外側の弁ニードル 1 0 が弁座 1 3 から離れると直ちに、外側の弁ニードルは第 1 の噴射開口列 1 0 7 を開放し、この噴射開口列を通して今や燃料が内燃機関の燃焼室内に噴射される。これによって今や、内側の弁ニードル 1 2 の圧力面 1 1 2 も圧力室 5 の燃料圧力により負荷され、したがって内側の弁ニードル 1 2 は開放圧力を受ける。制御室 2 4 内の残りの燃料圧力はしかしながら高く、内側のピストン棒 2 2 の端面 3 1 上の液力式の力は引き続き充分で、内側の弁ニードル 1 2 を開放力に抗して閉鎖位置にとどめる。開放行程運動の間に、外側のピストン棒 2 0 は最後に底面 1 9 に接触し、これによって制御室 2 4 は付加的な、外側のピストン棒 2 0 の端面 2 1 と底面 9 との間に形成される絞り箇所 4 5 によって、排出絞り 2 6 に対して十分に閉じられる。この外側のピストン棒 2 0 の位置は図 4 に示されている。これによって制御室 2 4 から排出絞り 2 6 への引き続く燃料の供給が減少せしめられ、かつ内側の制御室 2 9 内の圧力が更に減少する。内側の制御室 2 9 内の、今やより低くなった液力式の圧力に基づいて、圧力面 1 1 2 上における液力式の力により駆動されて、内側の弁ニードル 1 2 ひいては内側のピストン棒 2 2 も弁座 1 3 から離れ、したがって第 2 の噴射開口列 2 0 7 が開放制御される。内側のピストン棒 2 2 はこの場合軸方向で動き、外側のピストン棒 2 0 のストッパ面 2 3 に接触する。両方の噴射開口列 1 0 7 及び 2 0 7 が順次に開放制御されることによって、このようにして、噴射の開始において全圧力で、しかしながら噴射開口 7 の単に一部分を通して、燃料が内燃機関の燃焼室内に噴射されるのに対し、主噴射の際には両方の噴射開口列 1 0 7 及び 2 0 7 のすべての噴射開口 7 を通って、ひいてはまたより高い噴射率で、噴射が行われる、噴射経過形成が達成される。噴射過程を終了するためには、電磁石 3 6 の通電が終了せしめられ、かつ閉鎖ばね 3 8 によって駆動されて、磁石接極子 3 4 におけるシール玉 3 2 が排出絞り 2 6 を閉じ、したがって供給通路 2 5 によって後流れする燃料が改めて供給通路 1 5 の燃料圧力を制御室 2 4 内に構成し、かつ外側のピストン棒 2 0 も、また内側のピストン棒 2 2 も弁座 1 3 の方向に押され、したがって内側の弁ニードル 1 2 及び外側の弁ニードル 1 0 が閉鎖位置に戻される。

【 0 0 2 4 】

第 1 の噴射開口列 1 0 7 だけによって燃料を噴射するようにすることもできる。このためには、電磁石 3 4、磁石接極子 3 4 及びシール玉 3 2 によって形成される弁 3 3 が、制御室 2 4 内の燃料圧力が低下して、内側の弁ニードル 1 2 が開かれる前に、再び閉じられる。排出絞り 2 6 はこの場合既に、外側のピストン棒 2 0 が端面 2 1 をもってピストン孔 1 8 の底面 1 9 に接触する前に、再び閉じられている。これによって、端面 2 1 と底面 1 9 との間に液力式のクッションが生じ、これは外側のピストン棒 2 0 の開放運動を緩衝し、かつ制御室 2 4 内の圧力低下を阻止し、したがって内側のピストン棒 2 2 は常に充分な閉鎖力を内側の弁ニードル 1 2 に及ぼす。

【 0 0 2 5 】

外側のピストン棒 2 0 が、外側の弁ニードル 1 0 の開放行程運動の際に供給絞り 2 5 を部分的に覆い、したがって供給絞りの横断面が減少せしめられ、供給絞りはしかし完全には閉じられないようにすることもできる。このことは例えば、外側のピストン棒 2 0 とピストン孔 1 8 との間の残されているリングギャップによって実現することができる。制御室 2 4 を排出絞り 2 6 と接続することは、例えば外側のピストン棒 2 0 の端面 2 1 における半径方向に延びる溝によって保証される。これによって、供給絞り 2 5 による燃料の制御室 2 4 内への供給は明確に減少せしめられており、したがって制御室 2 4 内の及び、接続孔 2 8 を介して、内側の制御室 2 9 内においても、燃料圧力が更に減少し、かつ内側のピストン棒 2 2 ひいては内側の弁ニードル 1 2 が上述の形式で開く。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明による燃料噴射弁の縦断面図を示す。

【 図 2 】 図 1 のIIで締めした範囲の拡大図を示す。

【 図 3 】 図 1 のIIIで締めした範囲の拡大図を示す。

10

20

30

40

50

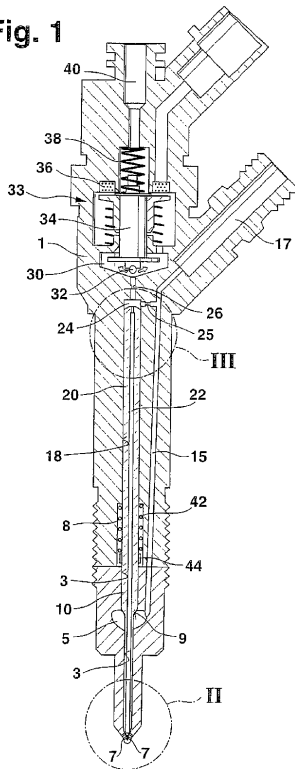
【図4】 図3と同じ区分を示し、その際外側のピストン棒は他の切り替え位置にある。

【符号の説明】

- 1 ケーシング、 3 孔、 5 圧力室、 7 噴射開口、 8 ばね室、 9 圧力
- 肩、 10 外側の弁ニードル、 11 弁シール面、 12 内側の弁ニードル、 1
- 3 弁座、 14 弁シール面、 15 供給通路、 17 高圧接続部、 18 ピス
- トン孔、 19 底面、 20 外側のピストン棒、 21 端面、 22 内側のピス
- トン棒、 23 ストップ面、 24 制御室、 25 供給絞り、 26 排出絞り、
- 27 範囲、 28 接続孔、 29 内側の制御室、 30 漏えい油室、 31
- 端面、 32 シール玉、 33 弁、 34 磁石接極子、 36 電磁石、 38
- 閉鎖ばね、 42 ばね、 44 ばね皿、 45 絞り箇所、 101 圧力面、 1
- 07 第1の噴射開口列、 102 圧力面、 112 圧力面、 207 第2の噴射
- 開口列

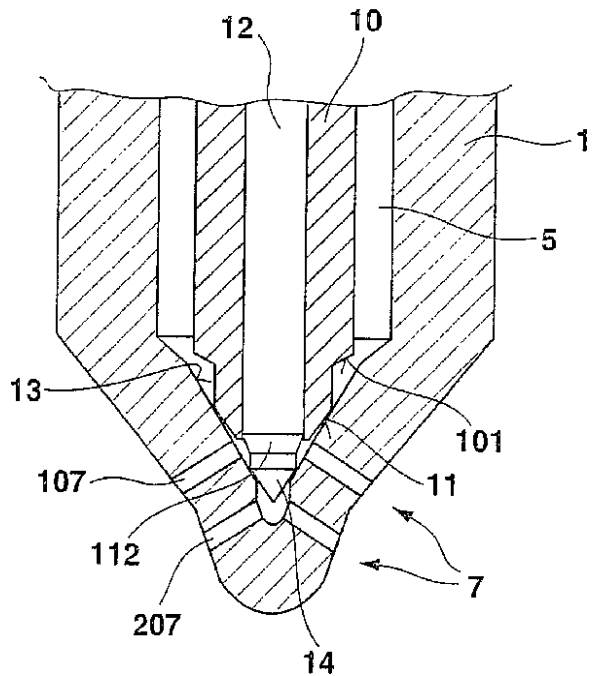
【図1】

Fig. 1



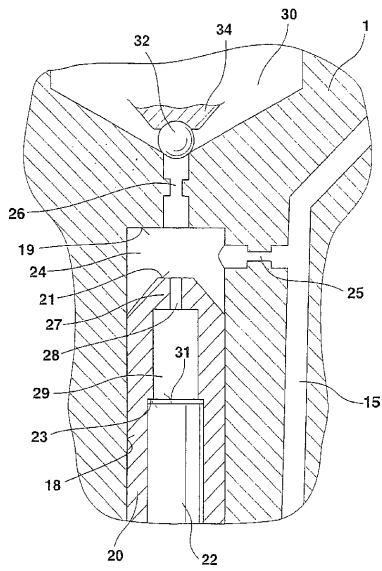
【図2】

Fig. 2



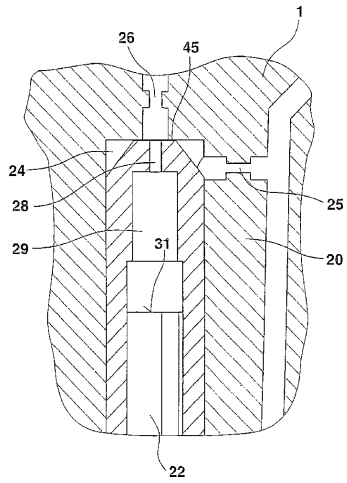
【 図 3 】

Fig. 3



【 図 4 】

Fig. 4



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 0 2 M 61/10 A

- (72)発明者 ペーター ベーラント  
ドイツ連邦共和国 マールバッハ エアフルター ヴェーク 11/1
- (72)発明者 セバスティアン カンネ  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ケーニヒ-カール-シュトラーセ 54
- (72)発明者 ゴーデハルト ネットヴィッヒ  
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト メッツィンガー シュトラーセ 25

審査官 菅野 裕之

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第00967383 (EP, A1)  
特開平11-022581 (JP, A)  
特開2002-317727 (JP, A)  
独国特許出願公開第03824467 (DE, A1)  
特開平09-032687 (JP, A)  
特開2002-054522 (JP, A)  
米国特許第5899389 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 47/00  
F02M 45/00  
F02M 47/02  
F02M 61/10