

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4386928号
(P4386928)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月9日(2009.10.9)

(51) Int.Cl.	F I
FO2M 47/00 (2006.01)	FO2M 47/00 F
FO2M 51/06 (2006.01)	FO2M 47/00 P
FO2M 51/00 (2006.01)	FO2M 51/06 N
	FO2M 47/00 A
	FO2M 51/00 E

請求項の数 11 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-98255 (P2007-98255)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成19年4月4日(2007.4.4)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2008-255869 (P2008-255869A)	(73) 特許権者	000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所
(43) 公開日	平成20年10月23日(2008.10.23)		愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
審査請求日	平成20年9月11日(2008.9.11)	(74) 代理人	100080045 弁理士 石黒 健二
		(72) 発明者	望月 孝一 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	後藤 守康 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式 会社日本自動車部品総合研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

噴孔を開閉するニードルと、
軸方向に伸縮するアクチュエータと、
このアクチュエータの伸縮に応じて軸方向に進退するピストンとを備え、
このピストンの進退に応じて燃料圧が増減される制御室を形成し、
前記ニードルは、
前記制御室の燃料圧を開弁方向に受ける第1軸部と、この第1軸部の先端側に前記第1軸部よりも径小に設けられる第2軸部とを有し、
前記第1軸部と前記第2軸部とが、個別に摺動自在に支持されて軸方向に変位し、
前記アクチュエータの伸長により前記ピストンを前進させて前記制御室の燃料圧を増圧することで、前記ニードルに前記噴孔を開放させるインジェクタにおいて、
前記第1軸部を摺動自在に支持する第1スリーブと、
この第1スリーブが内部に遊挿されるボディと、
前記ピストンを摺動自在に支持する第2スリーブと、
前記ピストンの先端側に配され、前記ピストンおよび前記第2スリーブとともに前記ピストンの進退に応じて燃料圧が増減される圧力室を形成するフランジとを備え、
前記制御室は、前記第1スリーブが先端側に付勢されて前記ボディの内部表面に着座することで、前記第1スリーブの内周面、前記第1軸部よりも先端側の前記ニードルの外周面、および前記ボディの内部表面により区画されて形成されて、前記圧力室と連通するこ

10

20

とで前記ピストンの進退に応じて燃料圧が増減され、

前記第2スリーブおよび前記フランジは、前記第1スリーブの後端側に配されて、前記第1スリーブ、前記フランジ、および前記第2スリーブは、前記ボディに遊挿されて先端側から順次に軸方向に隣り合い、

前記第2スリーブが先端側に付勢されることで、前記第1スリーブが先端側に付勢されて前記ボディの内部表面に着座しており、

前記制御室と前記圧力室との連通路は、前記フランジおよび前記第1スリーブと前記ボディとの間に形成される外周室とは隔離され、前記フランジおよび前記第1スリーブを貫通していることを特徴とするインジェクタ。

【請求項2】

請求項1に記載のインジェクタにおいて、

前記第2軸部は、前記第1スリーブよりも先端側で前記ボディに摺動自在に支持されていることを特徴とするインジェクタ。

【請求項3】

請求項1に記載のインジェクタにおいて、

前記第2スリーブと前記ピストンとを軸方向に互いに逆向きに付勢する第1付勢手段を備えることを特徴とするインジェクタ。

【請求項4】

請求項1ないし請求項3の内のいずれか1つに記載のインジェクタにおいて、

前記ニードルに対し閉弁方向に燃料圧を及ぼす燃料が流出入する背圧室を形成し、

前記背圧室は、前記外周室と連通することで燃料が流出入され、

前記背圧室と前記外周室との連通路は、前記フランジに設けられていることを特徴とするインジェクタ。

【請求項5】

請求項4に記載のインジェクタにおいて、

前記ニードルの先端部により前記噴孔との間が開閉され、前記ニードルに対し開弁方向に燃料圧を及ぼす燃料が流出入するノズル室を形成し、

前記背圧室は、このノズル室と連通していることを特徴とするインジェクタ。

【請求項6】

請求項4または請求項5に記載のインジェクタにおいて、

前記背圧室は、前記第1スリーブ、前記ニードルおよび前記フランジにより形成されていることを特徴とするインジェクタ。

【請求項7】

請求項4ないし請求項6の内のいずれか1つに記載のインジェクタにおいて、

前記ニードルは、前記噴孔と反対側の後端面により前記背圧室の燃料圧を閉弁方向に受けることを特徴とするインジェクタ。

【請求項8】

請求項4ないし請求項7の内のいずれか1つに記載のインジェクタにおいて、

前記背圧室に収容され、前記ニードルを閉弁方向に付勢する第2付勢手段を備えることを特徴とするインジェクタ。

【請求項9】

請求項1ないし請求項8の内のいずれか1つに記載のインジェクタにおいて、

前記フランジおよび前記第1スリーブは、一方が他方に嵌合することで互いに径方向に位置決めされていることを特徴とするインジェクタ。

【請求項10】

請求項1ないし請求項9の内のいずれか1つに記載のインジェクタにおいて、

前記第2スリーブおよび前記フランジは、一方が他方に嵌合することで互いに径方向に位置決めされていることを特徴とするインジェクタ。

【請求項11】

請求項1ないし請求項8の内のいずれか1つに記載のインジェクタにおいて、

10

20

30

40

50

前記第1スリーブ、前記フランジ、および前記第2スリーブは、先端側から順次に軸方向に隣り合い、

前記第1スリーブ、前記フランジ、および前記第2スリーブの内で、少なくとも軸方向に隣り合う2つが一体に成形されていることを特徴とするインジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンに燃料を噴射供給するインジェクタに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ニードルをリフト駆動して噴孔を開放させるインジェクタでは、噴射応答性を向上するために開弁に要する駆動力を強化する検討がなされている。そして、駆動力を強化する手段として、圧電素子や磁歪素子のように伸長力を発生する素子によりアクチュエータを構成する技術が考えられている。

【0003】

このように伸長力を利用する従来のインジェクタ100の一例として、例えば、図4に示すように、噴孔101を開閉するニードル102と、圧電素子により構成され軸方向に伸縮する圧電アクチュエータ103と、圧電アクチュエータ103の伸縮に応じて軸方向に進退するピストン104と、ピストン104を外周側から摺動自在に支持するとともに、ピストン104の進退に応じて拡張される燃料の圧力室105を形成する外側スリーブ106とを備えるものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

このインジェクタ100によれば、ニードル102は、圧力室105の燃料圧を開弁方向に受けるように組み込まれている。すなわち、ニードル102は、後端部をなす第1軸部107の先端面が受圧面108として後端側に向けて燃料圧を受けるように組み込まれて圧力室105を形成している。

【0005】

そして、インジェクタ100は、コモンレール等の燃料供給源から受け入れた高圧の燃料をノズル室109まで導くとともに、圧電アクチュエータ103の伸長によりピストン104を先端側に変位させて圧力室105の燃料圧を増圧することで、ニードル102を開弁方向にリフト駆動して噴孔101を開放させ、ノズル室109の燃料を噴射する。

【0006】

しかし、特許文献1のインジェクタ100によれば、ピストン104の内周側に第1軸部107が配されるため（つまり、ピストン104と第1軸部107とが軸方向に並列に配されるため）、インジェクタ100の外径が大きくなってしまふ。また、ニードル102のリフト量を規制するストッパを配置するのが困難である。さらに、ピストン104が変位する方向とニードル102が変位する方向とが逆方向であるため、ピストン104に対する第1軸部107の相対的な摺動速度が大きく、摺動磨耗が著しい。

【0007】

そこで、図5に示すように、ピストン104と第1軸部107とを軸方向に直列に配して外径を小径化するとともに、ピストン104の加圧面111と第1軸部107の受圧面108とを分離して各々により別室を形成するインジェクタ100が考えられている（例えば、特許文献2参照）。

【0008】

すなわち、特許文献2のインジェクタ100によれば、受圧面108は、圧力室105から分離され別室とされる制御室112を形成し、後端側に向けて制御室112の燃料圧を受ける。また、加圧面111は、特許文献1のインジェクタ100と同様に圧力室105を形成し、圧力室105の燃料に対し先端側に向けて圧力を及ぼす。また、圧力室105と制御室112とはボディ113に設けられる連通路114により互いに連通するとともに、第1軸部107の後端側には燃料流路115に通じる燃料室116が形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

これにより、インジェクタ 1 0 0 は、圧電アクチュエータ 1 0 3 の伸長によりピストン 1 0 4 を先端側に変位させて圧力室 1 0 5 の燃料圧を増圧することで、増圧された燃料を制御室 1 1 2 へ送り込んでニードル 1 0 2 を開弁方向にリフト駆動し、噴孔 1 0 1 を開放させて燃料を噴射する（図 5 (b) 参照）。

【 0 0 1 0 】

このため、インジェクタ 1 0 0 の外径を小径化できるとともに、ニードル 1 0 2 のリフト時に燃料室 1 1 6 から燃料を流出させ、燃料室 1 1 6 の後端側のボディ 1 1 3 をストップパとして機能させることができる。さらに、ニードル 1 0 2 はボディ 1 1 3 にのみ摺接するので相対的な摺動速度も小さくなり、摺動磨耗を緩和することもできる。

10

【 0 0 1 1 】

しかし、特許文献 2 のインジェクタ 1 0 0 によれば、ニードル 1 0 2 において、第 1 軸部 1 0 7 および先端側の第 2 軸部 1 1 7 が両方とも同一のボディ 1 1 3 に摺動自在に支持されている。したがって、制御室 1 1 2 の液密性を確保してニードル 1 0 2 をリフト駆動するための駆動力を有効に発生させるため、第 1、第 2 軸部 1 0 7、1 1 7 の両方の外周側でクリアランスを一定以下に抑えるとともに、第 1、第 2 軸部 1 0 7、1 1 7 の変位について同軸度を確保する必要がある。このため、ニードル 1 0 2 およびニードル 1 0 2 を支持するボディ 1 1 3 を極めて高精度に加工する必要があるため、特許文献 2 のインジェクタ 1 0 0 は製造工数が高くなってしまふ。

【特許文献 1】国際公開第 2 0 0 5 / 0 7 5 8 1 1 号パンフレット

20

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 1 5 2 9 0 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、アクチュエータの伸縮に応じて進退するピストンと、ピストンの進退により増減する燃料圧を開弁方向に受ける第 1 軸部とを軸方向に直列に配するインジェクタにおいて、ニードルおよびニードルを支持する部材の加工精度を下げて製造工数を低減することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

30

〔請求項 1 の手段〕

請求項 1 に記載のインジェクタは、噴孔を開閉するニードルと、軸方向に伸縮するアクチュエータと、アクチュエータの伸縮に応じて軸方向に進退するピストンとを備え、ピストンの進退に応じて燃料圧が増減される制御室を形成する。また、ニードルは、制御室の燃料圧を開弁方向に受ける第 1 軸部と、第 1 軸部の先端側に第 1 軸部よりも径小に設けられる第 2 軸部とを有し、第 1 軸部と第 2 軸部とが、個別に摺動自在に支持されて軸方向に変位する。そして、このインジェクタは、アクチュエータの伸長によりピストンを前進させて制御室の燃料圧を増圧することで、ニードルに噴孔を開放させる。

【 0 0 1 4 】

さらに、このインジェクタは、第 1 軸部を摺動自在に支持する第 1 スリーブと、第 1 スリーブが内部に遊挿されるボディとを備える。そして、制御室は、第 1 スリーブが先端側に付勢されてボディの内部表面に着座することで、第 1 スリーブの内周面、第 1 軸部よりも先端側のニードルの外周面、およびボディの内部表面により区画されて形成される。

40

【 0 0 1 5 】

これにより、第 1、第 2 軸部が互いに異なる部材により摺動自在に支持されるとともに、第 1 スリーブの外周側に比較的大きいクリアランスが形成される。このため、第 1 軸部を支持する部材（第 1 スリーブ）と第 2 軸部を支持する部材とは、径方向に互いの相対位置を変えることができる。この結果、ニードルおよびニードルを支持する部材を高精度に加工しなくても、第 1、第 2 軸部の両方の外周側でクリアランスを一定以下に抑えることができる。第 1、第 2 軸部の変位について同軸度を確保することができる。

50

以上により、ピストンと第1軸部とを軸方向に直列に配するインジェクタにおいて、ニードルおよびニードルを支持する部材の加工精度を下げ、製造工数を低減することができる。

さらに、請求項1に記載のインジェクタは、ピストンを摺動自在に支持する第2スリーブと、ピストンの先端側に配され、ピストンおよび第2スリーブとともにピストンの進退に応じて燃料圧が増減される圧力室を形成するフランジとを備える。また、第2スリーブおよびフランジは、第1スリーブの後端側に配されてボディに遊挿され、制御室は、圧力室と連通することでピストンの進退に応じて燃料圧が増減される。そして、制御室と圧力室との連通路は、フランジおよび第1スリーブとボディとの間に形成される外周室とは隔離され、フランジおよび第1スリーブを貫通している。

10

また、第1スリーブ、フランジ、および第2スリーブは、ボディに遊挿されて先端側から順次に軸方向に隣り合う。そして、第2スリーブが先端側に付勢されることで、第1スリーブが先端側に付勢されてボディの内部表面に着座している。

【0016】

〔請求項2の手段〕

請求項2に記載のインジェクタによれば、第2軸部は、第1スリーブよりも先端側でボディに摺動自在に支持されている。

【0018】

〔請求項3の手段〕

請求項3に記載のインジェクタは、第2スリーブとピストンとを軸方向に互いに逆向きに付勢する第1付勢手段を備える。

20

これにより、第1付勢手段は、第2スリーブを先端側に付勢することで、第2スリーブおよびフランジを介して第1スリーブをボディの内部表面に着座させることができる。同時に、第1付勢手段は、ピストンを後端側に付勢することで、ピストンを介してアクチュエータに圧縮予荷重を付与することができる。

【0020】

〔請求項4の手段〕

請求項4に記載のインジェクタは、ニードルに対し閉弁方向に燃料圧を及ぼす燃料が流出入する背圧室を形成する。そして、背圧室は、外周室と連通することで燃料が流出入され、背圧室と外周室との連通路は、フランジに設けられている。

30

これにより、背圧室に燃料を流出入させることで、背圧室の燃料圧を安定的に略一定値に保つとともに背圧室の容積を迅速に拡張することができる。このため、ニードルの動作応答性を高めることができる。

【0021】

〔請求項5の手段〕

請求項5に記載のインジェクタは、ニードルの先端部により噴孔との間が開閉され、ニードルに対し閉弁方向に燃料圧を及ぼす燃料が流出入するノズル室を形成し、背圧室は、ノズル室と連通している。

【0022】

〔請求項6の手段〕

請求項6に記載のインジェクタによれば、背圧室は、第1スリーブ、ニードルおよびフランジにより形成されている。

40

【0023】

〔請求項7の手段〕

請求項7に記載のインジェクタによれば、ニードルは、噴孔と反対側の後端面により背圧室の燃料圧を閉弁方向に受ける。

【0024】

〔請求項8の手段〕

請求項8に記載のインジェクタは、背圧室に收容され、ニードルを閉弁方向に付勢する第2付勢手段を備える。

50

これにより、ニードルの閉弁動作を迅速化することができる。このため、ニードルの閉弁時の動作応答性を、さらに高めることができる。

【0025】

〔請求項9の手段〕

請求項9に記載のインジェクタによれば、フランジおよび第1スリーブは、一方が他方に嵌合することで互いに径方向に位置決めされている。

これにより、ニードルのストッパとして機能できる第1スリーブまたはフランジを個別に製造できるので、各々を高精度に加工できる。このため、ストッパ位置を高精度に設定することができる。

【0026】

〔請求項10の手段〕

請求項10に記載のインジェクタによれば、第2スリーブおよびフランジは、一方が他方に嵌合することで互いに径方向に位置決めされている。

これにより、第2スリーブとフランジとを個別に製造できるので、圧力室を形成する各々の面を高精度に加工できる。このため、圧力室の容積を高精度に設定することができるので、制御室の燃料圧およびニードルのリフトに対する制御精度を高めることができる。

【0027】

〔請求項11の手段〕

請求項11に記載のインジェクタによれば、第1スリーブ、フランジ、および第2スリーブは、ボディに遊挿されて先端側から順次に軸方向に隣り合う。そして、第1スリーブ、フランジ、および第2スリーブの中で、少なくとも軸方向に隣り合う2つが一体に成形されている。

これにより、部品点数を削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

最良の形態1のインジェクタは、噴孔を開閉するニードルと、軸方向に伸縮するアクチュエータと、アクチュエータの伸縮に応じて軸方向に進退するピストンを備え、ピストンの進退に応じて燃料圧が増減される制御室を形成する。また、ニードルは、制御室の燃料圧を開弁方向に受ける第1軸部と、第1軸部の先端側に第1軸部よりも径小に設けられる第2軸部とを有し、第1軸部と第2軸部とが、個別に摺動自在に支持されて軸方向に変位する。そして、このインジェクタは、アクチュエータの伸長によりピストンを前進させて制御室の燃料圧を増圧することで、ニードルに噴孔を開放させる。

【0029】

さらに、このインジェクタは、第1軸部を摺動自在に支持する第1スリーブと、第1スリーブが内部に遊挿されるボディとを備える。そして、制御室は、第1スリーブが先端側に付勢されてボディの内部表面に着座することで、第1スリーブの内周面、第1軸部よりも先端側のニードルの外周面、およびボディの内部表面により区画されて形成される。

なお、第2軸部は、第1スリーブよりも先端側でボディに摺動自在に支持されている。

【0030】

また、このインジェクタは、ピストンを摺動自在に支持する第2スリーブと、ピストンの先端側に配され、ピストンおよび第2スリーブとともにピストンの進退に応じて燃料圧が増減される圧力室を形成するフランジとを備える。また、第2スリーブおよびフランジは、第1スリーブの後端側に配されてボディに遊挿され、制御室は、圧力室と連通することでピストンの進退に応じて燃料圧が増減される。そして、制御室と圧力室との連通路は、フランジおよび第1スリーブとボディとの間に形成される外周室とは隔離され、フランジおよび第1スリーブを貫通している。

【0031】

また、このインジェクタは、第2スリーブとピストンとを軸方向に互いに逆向きに付勢する第1付勢手段を備える。

ここで、第1スリーブ、フランジ、および第2スリーブは、ボディに遊挿されて先端側

10

20

30

40

50

から順次に軸方向に隣り合う。そして、第2スリーブが先端側に付勢されることで、第1スリーブが先端側に付勢されてボディの内部表面に着座している。

【0032】

さらに、このインジェクタは、ニードルに対し閉弁方向に燃料圧を及ぼす燃料が流出入する背圧室を形成する。そして、背圧室は、外周室と連通することで燃料が流出入され、背圧室と外周室との連通路は、フランジに設けられている。

なお、インジェクタは、ニードルの先端部により噴孔との間が開閉され、ニードルに対し開弁方向に燃料圧を及ぼす燃料が流出入するノズル室を形成し、背圧室は、ノズル室と連通している。

【0033】

また、背圧室は、第1スリーブ、ニードルおよびフランジにより形成されている。そして、ニードルは、噴孔と反対側の後端面により背圧室の燃料圧を閉弁方向に受ける。

さらに、インジェクタは、背圧室に収容され、ニードルを閉弁方向に付勢する第2付勢手段を備える。

【0034】

また、フランジおよび第1スリーブは、一方が他方に嵌合することで互いに径方向に位置決めされ、第2スリーブおよびフランジも、一方が他方に嵌合することで互いに径方向に位置決めされている。

【実施例1】

【0035】

〔実施例1の構成〕

実施例1のインジェクタ1の構成を、図1を用いて説明する。

インジェクタ1は、例えば、ディーゼルエンジンのような直噴型のエンジン（図示せず）に搭載され、コモンレールから受け入れた高圧の燃料を、直接、気筒内に噴射供給するものであり、ニードル2をリフト駆動して噴孔3を開放することで燃料を噴射する。また、インジェクタ1は、電圧印加により伸長する圧電素子によりアクチュエータ4が構成され、圧電素子の伸長力をニードル2の駆動力として利用するものである。

【0036】

このインジェクタ1は、噴孔3を開閉するニードル2と、軸方向に伸縮するアクチュエータ4と、アクチュエータ4の伸縮に応じて軸方向に進退するピストン6と、ニードル2を摺動自在に支持する第1スリーブ7と、ピストン6を摺動自在に支持する第2スリーブ8と、第1、第2スリーブ7、8の間に配されるフランジ9と、第1、第2スリーブ7、8およびフランジ9が遊挿されるボディ10とを備える。

【0037】

ニードル2は、後端部が第1スリーブ7に支持される第1軸部13をなす。また、第1軸部13の先端側の部分は、第1軸部13よりも径小に設けられ、ボディ10に摺動自在に支持される第2軸部14をなす。さらに、第2軸部14の先端側の部分（つまり、ニードル2の先端部）は、第2軸部14よりも径小に設けられ、噴孔3を開閉する弁部15をなす。すなわち、ニードル2は、第1、第2軸部13、14が個別に摺動自在に支持されて軸方向に変位することにより噴孔3を開閉する。

【0038】

ここで、ボディ10は、第1、第2スリーブ7、8およびフランジ9を収容する径大の第1内部室17の先端側に、第1内部室17よりも径小の第2内部室18を有し、第2軸部14は、自身の外周面19が第2内部室18をなす内周面20に摺接することでボディ10に支持されている。つまり、第2軸部14は、第1スリーブ7よりも先端側でボディ10に摺動自在に支持されている。

【0039】

また、第1、第2スリーブ7、8およびフランジ9は、先端側から第1スリーブ7、フランジ9、および第2スリーブ8の順に配され軸方向に隣り合っている。そして、第1、第2スリーブ7、8およびフランジ9の外周面と第1内部室17をなす内周面との間に形

10

20

30

40

50

成される空間には、コモンレールから受け入れた高圧の燃料が充滿している。

【 0 0 4 0 】

また、弁部 1 5 の外周面と内周面 2 0 とで形成される空間は、ニードル 2 に対し開弁方向に燃料圧を及ぼす燃料が流出入するノズル室 2 3 をなす。そして、内周面 2 0 の先端側に弁部 1 5 が離着するシート面 2 4 が設けられ、さらに、シート面 2 4 の先端に噴孔 3 が開口している。これにより、弁部 1 5 がシート面 2 4 から離座すると、噴孔 3 とノズル室 2 3 との間が開放されてノズル室 2 3 の燃料が噴孔 3 から噴射され、弁部 1 5 がシート面 2 4 に着座すると、噴孔 3 とノズル室 2 3 との間が閉鎖されて燃料の噴射が停止される。

【 0 0 4 1 】

アクチュエータ 4 は、後端がボディ 1 0 に固定されるとともに先端がピストン 6 の後端面に当接している。これにより、アクチュエータ 4 は、電圧印加を受けると先端側に向けて伸長力を発揮し、この伸長力によりピストン 6 を先端側に付勢する。なお、アクチュエータ 4 は、第 1、第 2 スリーブ 7、8 およびフランジ 9 等とともに第 1 内部室 1 7 に収容されている。

10

【 0 0 4 2 】

ピストン 6 は、先端面 2 6 により後記する圧力室 2 7 を形成する。そして、ピストン 6 は、アクチュエータ 4 から受ける伸長力により先端側に変位して圧力室 2 7 の燃料圧を増圧する。つまり、ピストン 6 の先端面 2 6 は、圧力室 2 7 の燃料圧を増圧する加圧面をなす。また、アクチュエータ 4 で電圧印加が停止され伸長力が発生しなくなると、ピストン 6 は後記する第 1 スプリング 2 8 に付勢されて後端側に変位する。

20

【 0 0 4 3 】

第 1 スリーブ 7 は、先端側に付勢されて第 1 内部室 1 7 をなす内部表面 3 0 に着座することで、ニードル 2 およびボディ 1 0 とともに制御室 3 1 を形成する。すなわち、制御室 3 1 は、第 1 スリーブ 7 の内周面 3 2、外周面 1 9、第 1 軸部 1 3 の先端面 3 3 および内部表面 3 0 により区画されて形成される。

【 0 0 4 4 】

そして、先端面 3 3 が制御室 3 1 の燃料圧を後端側に向けて受ける受圧面として機能することで、ニードル 2 は、制御室 3 1 の燃料圧により開弁方向に付勢される。なお、第 1 スリーブ 7 は、後記する第 1 スプリング 2 8 により第 2 スリーブ 8 およびフランジ 9 を介して先端側に付勢されて内部表面 3 0 に着座している。

30

【 0 0 4 5 】

第 2 スリーブ 8 は、ピストン 6 およびフランジ 9 とともに圧力室 2 7 を形成する。すなわち、圧力室 2 7 は、第 2 スリーブ 8 の内周面 3 6、先端面 2 6 およびフランジ 9 の後端面 3 7 により区画されて形成される。そして、前記のように先端面 2 6 が加圧面として機能することで、圧力室 2 7 の燃料圧が増減される。つまり、ピストン 6 の進退に応じて、圧力室 2 7 の容積が拡張され圧力室 2 7 の燃料圧が増減される。

【 0 0 4 6 】

また、圧力室 2 7 は、連通路 3 9 により制御室 3 1 と連通しているため、圧力室 2 7 の燃料圧が増減されると、制御室 3 1 の燃料圧も増減される。つまり、ピストン 6 の進退に応じて制御室 3 1 の燃料圧も増減される。なお、連通路 3 9 は、高圧の燃料が充滿するフランジ 9 および第 1 スリーブ 7 の外周側の第 1 内部室 1 7 とは隔離され、フランジ 9 および第 1 スリーブ 7 を貫通している。

40

【 0 0 4 7 】

また、第 2 スリーブ 8 の先端部とピストン 6 の後端部との間に、第 1 スプリング 2 8 が装着されている。第 1 スプリング 2 8 は、第 2 スリーブ 8 とピストン 6 とを軸方向に互いに逆向きに付勢しており、第 2 スリーブ 8 を先端側に付勢することで、第 2 スリーブ 8 およびフランジ 9 を介して第 1 スリーブ 7 をボディ 1 0 の内部表面 3 0 に着座させている。また、第 1 スプリング 2 8 は、ピストン 6 を後端側に付勢することでピストン 6 に対する復元バネとして機能するとともに、ピストン 6 を介してアクチュエータ 4 に圧縮予荷重を付与している。

50

【 0 0 4 8 】

フランジ 9 は、第 1 スリーブ 7 およびニードル 2 とともに、ニードル 2 に対し閉弁方向に燃料圧を及ぼす燃料が流出入する背圧室 4 1 を形成する。すなわち、背圧室 4 1 は、内周面 3 2、第 1 軸部 1 3 の後端面 4 2 およびフランジ 9 の先端面 4 3 等により形成される。そして、ニードル 2 は、後端面 4 2 により背圧室 4 1 の燃料圧を閉弁方向に受ける。なお、先端面 4 3 は、ニードル 2 がリフト駆動されて後端側に変位すると、後端面 4 2 に当接される。つまり、フランジ 9 は、ニードル 2 のリフト量を規制するストッパとして機能する。

【 0 0 4 9 】

また、背圧室 4 1 は、フランジ 9 に設けられた連通路 4 5 により第 1 内部室 1 7 と連通しており、連通路 4 5 を介して第 1 内部室 1 7 との間で燃料が流出入される。さらに、背圧室 4 1 は、第 2 軸部 1 4 に設けられた連通路 4 6 によりノズル室 2 3 と連通している。また、背圧室 4 1 には、ニードル 2 を閉弁方向に付勢する第 2 スプリング 4 7 が収容されている。

10

【 0 0 5 0 】

なお、フランジ 9 と第 1 スリーブ 7 とは、フランジ 9 の先端部が第 1 スリーブ 7 に嵌合することで互いに径方向に位置決めされ、第 2 スリーブ 8 とフランジ 9 とは、フランジ 9 の後端部が第 2 スリーブ 8 に嵌合することで互いに径方向に位置決めされている。

【 0 0 5 1 】

以上の構成により、アクチュエータ 4 に電圧が印加されると、ピストン 6 が先端側に変位して圧力室 2 7 の燃料圧が増圧される。これにより、圧力室 2 7 で増圧された燃料が連通路 3 9 を介して制御室 3 1 に流入するので、制御室 3 1 の燃料圧も増圧されてニードル 2 が閉弁方向に駆動される。このため、噴孔 3 が開放されてノズル室 2 3 の燃料が噴射される。

20

【 0 0 5 2 】

このとき、背圧室 4 1 の燃料は連通路 4 5 を介して第 1 内部室 1 7 に流出し、ニードル 2 のリフト量は、第 1 軸部 1 3 がフランジ 9 に当接することで規制される。また、ノズル室 2 3 には、連通路 4 5、背圧室 4 1、連通路 4 6 を介して第 1 内部室 1 7 から高压の燃料が流入する。

【 0 0 5 3 】

そして、アクチュエータ 4 への電圧印加が停止されると、圧力室 2 7 の燃料圧が増圧されなくなるので、制御室 3 1 の燃料圧も低下する。これにより、ニードル 2 が第 2 スプリング 4 7 に付勢されて閉弁方向に駆動され、噴孔 3 が閉鎖されて燃料の噴射が停止される。また、背圧室 4 1 には連通路 4 5 を介して第 1 内部室 1 7 から高压の燃料が流入し、ピストン 6 は第 1 スプリング 2 8 に付勢されて後端側に変位する。

30

【 0 0 5 4 】

〔 実施例 1 の効果 〕

実施例 1 のインジェクタ 1 は、第 1 軸部 1 3 を摺動自在に支持する第 1 スリーブ 7 を備え、第 1 スリーブ 7 は、第 1 内部室 1 7 に遊挿されている。また、第 2 軸部 1 4 は、第 1 スリーブ 7 よりも先端側でボディ 1 0 に摺動自在に支持されている。

40

これにより、第 1、第 2 軸部 1 3、1 4 が互いに異なる部材により摺動自在に支持されるとともに、第 1 スリーブ 7 の外周側に比較的大きいクリアランスが形成される。このため、第 1 軸部 1 3 を支持する第 1 スリーブ 7 と第 2 軸部 1 4 を支持するボディ 1 0 とは、径方向に互いの相対位置を変えることができる。この結果、ニードル 2、第 1 スリーブ 7 およびボディ 1 0 の第 2 内部室 1 8 の近傍を高精度に加工しなくても、第 1、第 2 軸部 1 3、1 4 の両方の外周側でクリアランスを一定以下に抑えることができるとともに、第 1、第 2 軸部 1 3、1 4 の変位について同軸度を確保することができる。

以上により、ニードル 2、第 1 スリーブ 7 およびボディ 1 0 の加工精度を上げる必要がなくなるので、インジェクタ 1 の製造工数を低減することができる。

【 0 0 5 5 】

50

また、第2スリーブ8とフランジ9とは別体に設けられ、フランジ9の後端部が第2スリーブ8に嵌合することで互いに径方向に位置決めされている。

これにより、圧力室27を形成する第2スリーブ8の内周面36やフランジ9の後端面37を高精度に加工できるので、圧力室27の容積を高精度に設定して制御室31の燃料圧およびニードル2のリフトに対する制御精度を高めることができる。

【0056】

また、第1スプリング28は、第2スリーブ8とピストン6とを軸方向に互いに逆向きに付勢する。

これにより、第2スリーブ8を先端側に付勢して第1スリーブ7をボディ10の内部表面30に着座させるとともに、ピストン6を後端側に付勢してアクチュエータ4に圧縮予荷重を付与することができる。

10

【0057】

また、背圧室41は、連通路45を介して第1内部室17との間で燃料を自在に流し出すことができる。

これにより、背圧室41の燃料圧を安定的に略一定値に保つとともに背圧室41の容積を迅速に拡張縮小することができるので、ニードル2の動作応答性を高めることができる。

【0058】

また、背圧室41を形成する第1スリーブ7とフランジ9とは別体に設けられ、フランジ9の先端部が第1スリーブ7に嵌合することで互いに径方向に位置決めされる。

これにより、第1スリーブ7およびフランジ9を高精度に加工できるので、フランジ9をストッパとするニードル2のリフト量を高精度に設定することができる。

20

【0059】

また、背圧室41には、ニードル2を閉弁方向に付勢する第2スプリング47が収容されている。

これにより、ニードル2の閉弁動作を迅速化することができるので、ニードル2の閉弁時の動作応答性をさらに高めることができる。

【実施例2】

【0060】

実施例2のインジェクタ1によれば、ニードル2には連通路46が設けられておらず、図2に示すように、ノズル室23は、ボディ10に設けられた連通路49により第1内部室17と連通する。これにより、ノズル室23には、背圧室41を経由せずに第1内部室17から直接的に高圧の燃料が流入する。

30

【0061】

〔変形例〕

実施例1、2のインジェクタ1によれば、第1、第2スリーブ7、8およびフランジ9は全て別体として設けられていたが、第1スリーブ7とフランジ9とを一体に成形してもよく、第2スリーブ8とフランジ9とを一体に成形してもよく、第1、第2スリーブ7、8およびフランジ9を全て一体に成形してもよい(図3参照)。この場合、インジェクタ1の部品点数を削減することができる。

【0062】

40

また、実施例1、2のインジェクタ1によれば、フランジ9の先端部が第1スリーブ7に嵌合し、フランジ9の後端部が第2スリーブ8に嵌合していたが、第1スリーブ7をフランジ9に嵌合できるように嵌合構造を変更してもよく、第2スリーブ8をフランジ9に嵌合できるように嵌合構造を変更してもよい。

また、実施例1、2のインジェクタ1によれば、アクチュエータ4は圧電素子により構成されていたが、磁界の発生により伸長する磁歪素子によりアクチュエータ4を構成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】インジェクタの構成図である(実施例1)。

50

【図2】インジェクタの構成図である（実施例2）。

【図3】インジェクタの構成図である（変形例）。

【図4】ピストンと第1軸部とを並列に配するインジェクタの構成図である（従来例）。

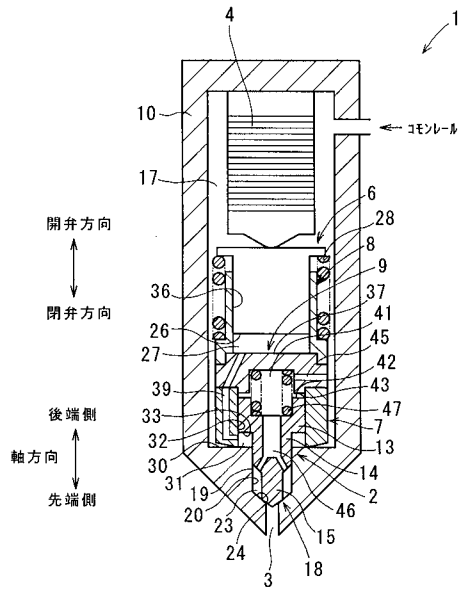
【図5】ピストンと第1軸部とを直列に配するインジェクタの構成図である（従来例）。

【符号の説明】

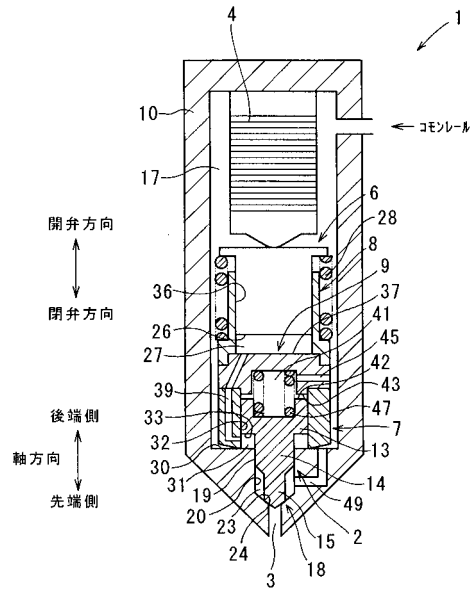
【0064】

1	インジェクタ	
2	ニードル	
3	噴孔	
4	アクチュエータ	10
6	ピストン	
7	第1スリーブ	
8	第2スリーブ	
9	フランジ	
10	ボディ	
13	第1軸部	
14	第2軸部	
15	弁部（ニードルの先端部）	
17	第1内部室（外周室）	
19	外周面（第1軸部よりも先端側のニードルの外周面）	20
23	ノズル室	
27	圧力室	
28	第1スプリング（第1付勢手段）	
30	内部表面（ボディの内部表面）	
31	制御室	
32	内周面（第1スリーブの内周面）	
39	連通路（制御室と圧力室との連通路）	
41	背圧室	
42	後端面（噴孔と反対側の後端面）	
45	連通路（背圧室と外周室との連通路）	30
47	第2スプリング（第2付勢手段）	

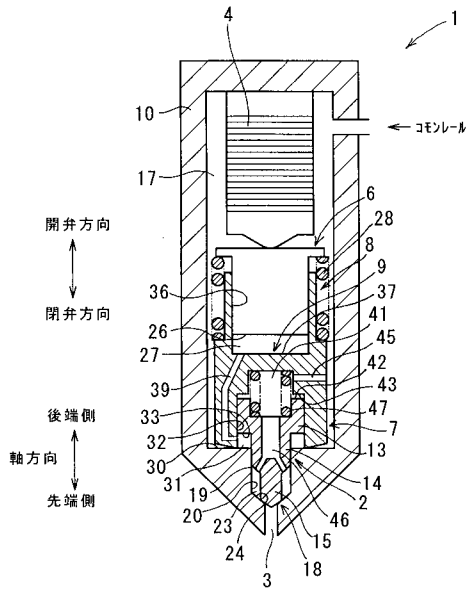
【図1】



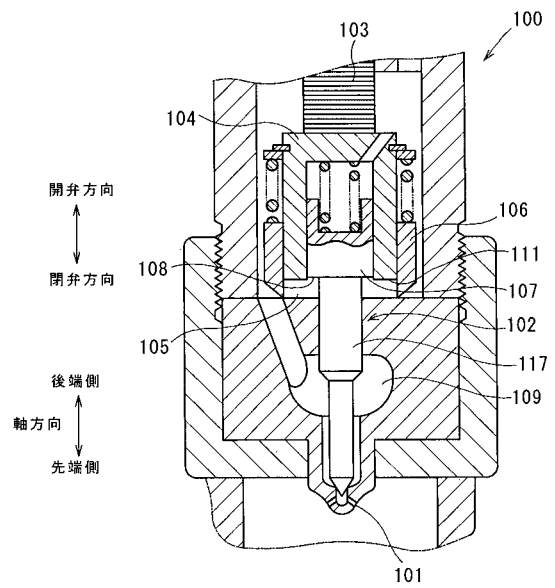
【図2】



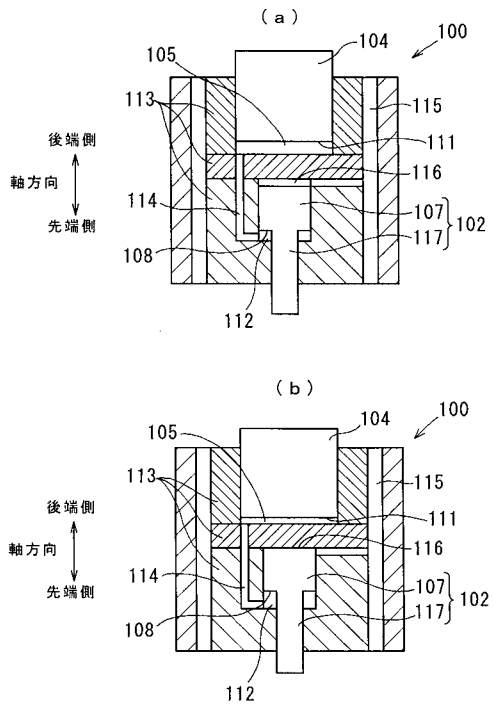
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 M 51/06 K

審査官 赤間 充

(56)参考文献 特開2006-242151(JP,A)
特開2006-152907(JP,A)
特開平11-200981(JP,A)
特許第3882240(JP,B2)
国際公開第2006/087046(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 M 4 7 / 0 0
F 0 2 M 4 7 / 0 2
F 0 2 M 5 1 / 0 0
F 0 2 M 5 1 / 0 6