

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4270291号  
(P4270291)

(45) 発行日 平成21年5月27日(2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年3月6日(2009.3.6)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>FO2M 47/00</b> (2006.01)	FO2M 47/00	L
<b>FO2M 61/10</b> (2006.01)	FO2M 47/00	C
<b>FO2M 61/16</b> (2006.01)	FO2M 47/00	P
FO2M 47/02 (2006.01)	FO2M 61/10	Q
FO2M 51/06 (2006.01)	FO2M 61/10	W
請求項の数 3 (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2007-53738 (P2007-53738)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成19年3月5日(2007.3.5)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2008-215190 (P2008-215190A)	(74) 代理人	100080045 弁理士 石黒 健二
(43) 公開日	平成20年9月18日(2008.9.18)	(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
審査請求日	平成20年7月9日(2008.7.9)	(72) 発明者	沢村 正夫 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		審査官	佐々木 芳枝
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、  
このピストンを外周側から摺動自在に支持するとともに、前記ピストンの進退に応じて  
拡縮される燃料の圧力室を形成する外側スリーブとを備え、  
前記ニードルは、前記圧力室の燃料圧を開弁方向に受けるように組み込まれ、  
前記アクチュエータの伸長により前記圧力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て高压の燃料を噴射するインジェクタにおいて、  
前記ニードルの外周側に摺動自在に嵌合し、前記圧力室に収容される内側スリーブと、  
この内側スリーブを軸方向に付勢し、前記ピストンの進退に応じて前記内側スリーブに  
及ぼす付勢力を増減する付勢手段とを備え、  
高压の燃料が補給されるとともに、前記付勢手段に付勢された前記内側スリーブが所定  
の着座面に環状に離着することで前記圧力室との間が開閉される燃料室を形成することを  
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、  
前記ニードルを軸方向に摺動自在に支持するとともに、前記ニードルの先端側にノズル  
室を形成するボディを備え、

高圧の燃料は、前記ノズル室に導かれた後に前記噴孔から噴射され、  
前記燃料室は、前記ニードルの外周面と前記ボディの内周面との間に形成される燃料流路を介して、前記ノズル室から高圧の燃料の補給を受け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、  
前記着座面を有するボディを備え、  
前記外側スリーブの外周側には、高圧の燃料が充満し、  
前記燃料室は、前記外側スリーブおよび前記ボディに設けられた燃料流路を介して、前記外側スリーブの外周側から高圧の燃料の補給を受けることを特徴とするインジェクタ。

10

【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。

20

【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 3 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。

【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 107 の先端面 108 が受圧面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。

30

【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】

ところで、インジェクタ 100 によれば、圧力室 105 の燃料は、燃料圧の増圧により各摺動部からリークする。そして、リークによる減少分は、外側スリーブ 106 が先端側ボディ 110 から離座することで補給される。

40

【0007】

すなわち、外側スリーブ 106 は、ピストン 104 との間に軸方向にスプリング 111 を支持しており、スプリング 111 により先端側に付勢されて先端側ボディ 110 に着座することで圧力室 105 を形成している。また、外側スリーブ 106 の外周側には、燃料供給源から受け入れた高圧の燃料が充満している。さらに、外側スリーブ 106 に作用するスプリング 111 の付勢力は、ピストン 104 の軸方向の進退に応じて増減する。このため、スプリング 111 の付勢力が低減すると、外側スリーブ 106 が先端側ボディ 110 から離座し、外側スリーブ 106 の外周側から圧力室 105 に高圧の燃料が補給される。

50

## 【 0 0 0 8 】

このように、従来のインジェクタ 1 0 0 によれば、外側スリーブ 1 0 6 が先端側ボディ 1 1 0 に離着することで圧力室 1 0 5 と外側スリーブ 1 0 6 の外周側との間が開閉される。このため、インジェクタ 1 0 0 の軸心から外周側に大きく離れた位置で外側スリーブ 1 0 6 が先端側ボディ 1 1 0 に環状に着座することになり、着座径が大径化してしまう。この結果、外側スリーブ 1 0 6 の先端側ボディ 1 1 0 に対する着座位置において圧力室 1 0 5 の液密性を確保することが困難となり、スプリング 1 1 1 には付勢力が強大なものを用いる必要がある。

【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

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 9 】

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長によりニードルをリフト駆動して燃料を噴射するインジェクタにおいて、圧力室の液密性確保を容易化することにある。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 0 】

〔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、ピストンを外周側から摺動自在に支持するとともに、ピストンの進退に応じて拡張される燃料の圧力室を形成する外側スリーブとを備え、ニードルは、圧力室の燃料圧を開弁方向に受けるように組み込まれている。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圧力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て高圧の燃料を噴射する。

20

## 【 0 0 1 1 】

また、このインジェクタは、ニードルの外周側に摺動自在に嵌合し、圧力室に収容される内側スリーブと、内側スリーブを軸方向に付勢し、ピストンの進退に応じて内側スリーブに及ぼす付勢力を増減する付勢手段とを備え、高圧の燃料が補給されるとともに、付勢手段に付勢された内側スリーブが所定の着座面に環状に離着することで圧力室との間が開閉される燃料室を形成する。

30

## 【 0 0 1 2 】

これにより、アクチュエータが伸長を停止して元の長さに復元するとともにピストンが後端側に変位すると、付勢手段の内側スリーブに対する付勢力が弱くなり、内側スリーブが着座面から離座して燃料室から圧力室に高圧の燃料が補給される。ここで、内側スリーブは、圧力室に収容できる程度に径小に設けられているので、インジェクタの軸心からさほど離れていない位置で着座面に対して環状に離着する。このため、外側スリーブが着座面に対して離着する従来のインジェクタに比べて着座径が小径化されるので、圧力室の液密性確保が容易になる。

以上により、アクチュエータの伸長によりニードルをリフト駆動して燃料を噴射するインジェクタにおいて、圧力室の液密性確保を容易化することができる。

40

## 【 0 0 1 3 】

〔請求項 2 の手段〕

請求項 2 に記載のインジェクタは、ニードルを軸方向に摺動自在に支持するとともに、ニードルの先端側にノズル室を形成するボディを備え、高圧の燃料は、ノズル室に導かれた後に噴孔から噴射される。また、燃料室は、ニードルの外周面とボディの内周面との間に形成される燃料流路を介して、ノズル室から高圧の燃料の補給を受ける。

この手段は、燃料室に燃料を導く燃料流路、つまり、圧力室に補給される燃料の供給路の一形態を示すものである。

## 【 0 0 1 4 】

〔請求項 3 の手段〕

50

請求項 3 に記載のインジェクタは、着座面を有するボディを備え、外側スリーブの外周側には、高圧の燃料が充満している。また、燃料室は、外側スリーブおよびボディに設けられた燃料流路を介して、外側スリーブの外周側から高圧の燃料の補給を受ける。

この手段も、圧力室に補給される燃料の供給路の一形態を示すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

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と、ピストンを外周側から摺動自在に支持するとともに、ピストンの進退に応じて拡張される燃料の圧力室を形成する外側スリーブとを備え、ニードルは、圧力室の燃料圧を開弁方向に受けるよう

10

【0016】

また、このインジェクタは、ニードルの外周側に摺動自在に嵌合し、圧力室に収容される内側スリーブと、内側スリーブを軸方向に付勢し、ピストンの進退に応じて内側スリーブに及ぼす付勢力を増減する付勢手段とを備え、高圧の燃料が補給されるとともに、付勢手段に付勢された内側スリーブが所定の着座面に環状に離着することで圧力室との間が開閉される燃料室を形成する。

【0017】

さらに、このインジェクタは、ニードルを軸方向に摺動自在に支持するとともに、ニードルの先端側にノズル室を形成するボディを備え、高圧の燃料は、ノズル室に導かれた後に噴孔から噴射される。また、燃料室は、ニードルの外周面とボディの内周面との間に形成される燃料流路を介して、ノズル室から高圧の燃料の補給を受ける。

20

【0018】

最良の形態 2 のインジェクタは、着座面を有するボディを備え、外側スリーブの外周側には、高圧の燃料が充満している。また、燃料室は、外側スリーブおよびボディに設けられた燃料流路を介して、外側スリーブの外周側から高圧の燃料の補給を受ける。

【実施例 1】

【0019】

〔実施例 1 の構成〕

30

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。

【0020】

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、ピストン 6 を外周側から摺動自在に支持するとともに、ピストン 6 の進退に応じて拡張される燃料の圧力室 7 を形成する外側スリーブ 8 とを備える。

40

【0021】

ニードル 2 は、先端側ボディ 10 に対し着座、離座を繰り返して噴孔 3 を開閉する先端部 11、先端側ボディ 10 に摺動自在に支持される中軸部 12、ピストン 6 に摺動自在に支持される後端部 13 を有する。

【0022】

先端部 11 は、先端側ボディ 10 の内周に円錐状に設けられたシート面 15 に着座するシート部 16 を有する。ここで、噴孔 3 は、シート面 15 の先端に設けられており、シート部 16 がシート面 15 に対して着座、離座を繰り返すことで開閉される。また、先端部 11 の外周面と先端側ボディ 10 の内周面との間にはノズル室 17 が形成され、ノズル室

50

17に流入した燃料が噴孔3を通じて噴射される。また、ノズル室17の燃料圧は、ニードル2に対し開弁方向に作用する。

【0023】

中軸部12は、先端部11よりも径大に設けられ、環状の段面19を先端側に形成して先端部11と区分される。また、中軸部12は、筒状に設けられて内部に空洞を形成する。そして、この空洞は、コモンレールから受け入れた高圧の燃料をノズル室17に導くための燃料流路20をなしている。なお、燃料流路20は、段面19に開口する燃料流路21によりノズル室17と連通している。

【0024】

後端部13は、中軸部12よりも径大に設けられ、環状の段面23を形成して中軸部12と区分される。また、後端部13は、燃料流路20と同軸の空洞が設けられ、この空洞は、後端部13の後端面で開口し、燃料流路20の一部をなしている。

10

【0025】

アクチュエータ4は、後端部が後端側ボディ25に装着されて固定され、先端がピストン6の後端面26に当接している。このため、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。

【0026】

ピストン6は、先端側に大きく開口する筒状に設けられ、ニードル2の後端部13を内周側に摺動自在に支持する。そして、ピストン6は、アクチュエータ4の先端に当接され、アクチュエータ4の伸縮に応じて進退する。また、ピストン6と後端部13との間に、

20

【0027】

外側スリーブ8は、フランジ状の先端部30を有し、先端部30が先端側ボディ10と後端側ボディ25とに挟まれ支持されている。すなわち、後端側ボディ25の先端部外周には雄ネジが設けられ、先端部30を先端側ボディ10と後端側ボディ25とで挟み込んだ状態で、スリーブナット31の雌ネジを後端側ボディ25の雄ネジに螺合して締め付けることで、外側スリーブ8、先端側ボディ10、および後端側ボディ25を強固に一体化させている。

【0028】

また、外側スリーブ8の外周面は、後端側ボディ25の内周面やピストン6の後端面26等とともに、コモンレールから受け入れた高圧の燃料が充満する高圧室33を形成する。そして、高圧室33は、ピストン6に設けられた燃料流路34により、ピストン6とニードル2の後端部13とで形成され燃料流路20の後端側に続く燃料室35と連通している。この結果、高圧室33の燃料は、燃料流路34、燃料室35、燃料流路20、21を介してノズル室17に供給される。なお、アクチュエータ4は、高圧室33に収容されてピストン6の後端面26に当接している。

30

【0029】

また、外側スリーブ8の先端側の内周面は、ピストン6の先端面、段面23および先端側ボディ10の後端面37等により、圧力室7を形成する。ここで、圧力室7の燃料圧は、段面23を受圧面として後端側に向けて作用するのでニードル2に対し開弁方向に作用する。すなわち、ニードル2は、圧力室7の燃料圧を開弁方向に受けるように組み込まれている。このため、アクチュエータ4の伸長によりピストン6が先端側に変位すると圧力室7の燃料圧が増圧されるので、ニードル2に作用する開弁方向の付勢力が増強され、ニードル2がリフト駆動される。この結果、噴孔3が開放されて燃料が噴射される。

40

【0030】

また、圧力室7には、先端側ボディ10とピストン6とにより軸方向に支持されピストン6を後端側に付勢するスプリング39が収容されている。このため、アクチュエータ4が元の長さに復元すると、ピストン6はスプリング39に付勢されて後端側に変位し、圧力室7の燃料圧が減圧される。この結果、ニードル2に作用する開弁方向の付勢力が低減され、ニードル2はスプリング28に付勢されて先端側に変位し噴孔3を閉鎖する。

50

## 【 0 0 3 1 】

また、インジェクタ 1 は、中軸部 1 2 の外周側に摺動自在に嵌合し、圧力室 7 に收容される内側スリーブ 4 1 と、圧力室 7 に收容されて内側スリーブ 4 1 を軸方向先端側に付勢するスプリング 4 2 とを備える。

## 【 0 0 3 2 】

内側スリーブ 4 1 は、フランジ状の先端部 4 4 を有し、先端部 4 4 によりスプリング 4 2 をピストン 6 との間に保持する。このため、スプリング 4 2 は、ピストン 6 の進退に応じて内側スリーブ 4 1 に及ぼす付勢力を増減することができる。また、先端部 4 4 の外周縁 4 5 は、全周において先端側に鋭角状に突出するように設けられ、スプリング 4 2 の付勢力により先端側ボディ 1 0 の後端面 3 7 に環状に着座する。これにより、外周縁 4 5 の着座位置よりも内周側の領域は、外周側の圧力室 7 と液密的に区画される燃料室 4 6 をなす。

10

## 【 0 0 3 3 】

燃料室 4 6 は、後端面 3 7 から先端側に所定の容積を確保できるように形成される。つまり、中軸部 1 2 を摺動自在に支持するためのガイド孔 4 8 は、後端面 3 7 から先端側に向かい一定の範囲において、中軸部 1 2 よりも径大に設けられ、ガイド孔 4 8 をなす内周面と中軸部 1 2 の外周面との間に燃料室 4 6 を形成するための容積が確保される。

## 【 0 0 3 4 】

また、燃料室 4 6 は、ニードル 2 の外周面と先端側ボディ 1 0 の内周面との間に形成される燃料流路 5 0 を介して、ノズル室 1 7 から高圧の燃料の補給を受ける。つまり、燃料室 4 6 は、燃料流路 5 0 によりノズル室 1 7 と連通しており、高圧室 3 3 からノズル室 1 7 に流入した高圧の燃料が燃料流路 5 0 を通じて燃料室 4 6 に補給される。ここで、燃料流路 5 0 は、中軸部 1 2 の外周に形成される平坦面 5 1 とガイド孔 4 8 をなす内周面との間に形成される。

20

## 【 0 0 3 5 】

〔実施例 1 の作用〕

実施例 1 のインジェクタ 1 の作用を説明する。

アクチュエータ 4 に電圧が印加されて圧力室 7 の燃料圧が増圧されると、ニードル 2 がリフト駆動されて燃料が噴射される。このとき、圧力室 7 の燃料は、燃料圧の増圧により各摺動部からリークする。また、内側スリーブ 4 1 の外周縁 4 5 は、先端側ボディ 1 0 の後端面 3 7 に強固に着座して圧力室 7 と燃料室 4 6 とを液密的に区画している。

30

## 【 0 0 3 6 】

やがて、アクチュエータ 4 への電圧印加が停止されて圧力室 7 の燃料圧が減圧されると、ニードル 2 が先端側に変位して噴孔 3 を閉鎖する。このとき、リークによる減少分が、燃料室 4 6 から圧力室 7 に補給される。すなわち、圧力室 7 の燃料圧が減圧されピストン 6 が後端側に変位すると、スプリング 4 2 の内側スリーブ 4 1 に対する付勢力が弱くなる。この結果、内側スリーブ 4 1 は、燃料室 4 6 の燃料圧により後端側に付勢されて後端面 3 7 から離座し、燃料室 4 6 と圧力室 7 との間を開放する。この結果、燃料室 4 6 の高圧の燃料が圧力室 7 に流入し、リークによる減少分が補給される。

## 【 0 0 3 7 】

〔実施例 1 の効果〕

実施例 1 のインジェクタ 1 は、アクチュエータ 4 の伸長により圧力室 7 の燃料圧を増圧することで、ニードル 2 に噴孔 3 を開放させて高圧の燃料を噴射するものであり、ニードル 2 の外周側に摺動自在に嵌合し、圧力室 7 に收容される内側スリーブ 4 1 と、内側スリーブ 4 1 を軸方向に付勢し、ピストン 6 の進退に応じて内側スリーブ 4 1 に及ぼす付勢力を増減するスプリング 4 2 とを備える。そして、スプリング 4 2 に付勢された内側スリーブ 4 1 が後端面 3 7 に環状に着座することで、圧力室 7 と液密的に区画される燃料室 4 6 を形成する。また、燃料室 4 6 には、燃料流路 5 0 を介してノズル室 1 7 から高圧の燃料が補給されている。

40

## 【 0 0 3 8 】

50

これにより、アクチュエータ 4 が伸長を停止して元の長さに復元するとともにピストン 6 が後端側に変位すると、スプリング 4 2 の内側スリーブ 4 1 に対する付勢力が弱くなり、内側スリーブ 4 1 が後端面 3 7 から離座して燃料室 4 6 から圧力室 7 に高圧の燃料が補給される。ここで、内側スリーブ 4 1 は、圧力室 7 に収容できる程度に径小に設けられているので、インジェクタ 1 の軸心からさほど離れていない位置で後端面 3 7 に対して環状に離着する。このため、着座径が小径化されるので、圧力室 7 の液密性確保が容易になる。

【実施例 2】

【0039】

実施例 2 のインジェクタ 1 によれば、燃料室 4 6 は、外側スリーブ 8 の先端部 3 0 に設けられた燃料流路 5 3 および先端側ボディ 1 0 に設けられた燃料流路 5 4 を介して高圧室 3 3 から、直接、高圧の燃料の補給を受ける。

10

【0040】

〔変形例〕

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】

【0041】

【図 1】(a) はインジェクタの構成図であり、(b) は (a) の A - A 断面図である (実施例 1)。

20

【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 (従来例)。

【符号の説明】

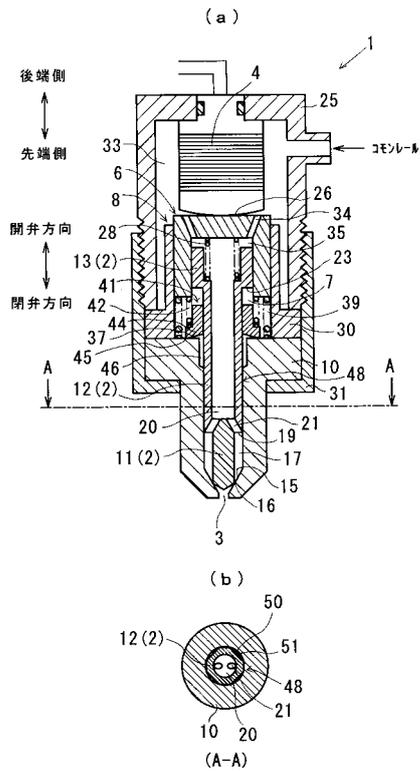
【0042】

- 1 インジェクタ
- 2 ニードル
- 3 噴孔
- 4 アクチュエータ
- 6 ピストン
- 7 圧力室
- 8 外側スリーブ
- 10 先端側ボディ (ボディ)
- 17 ノズル室
- 37 後端面 (着座面)
- 41 内側スリーブ
- 42 スプリング (付勢手段)
- 46 燃料室
- 50 燃料流路
- 53 燃料流路
- 54 燃料流路

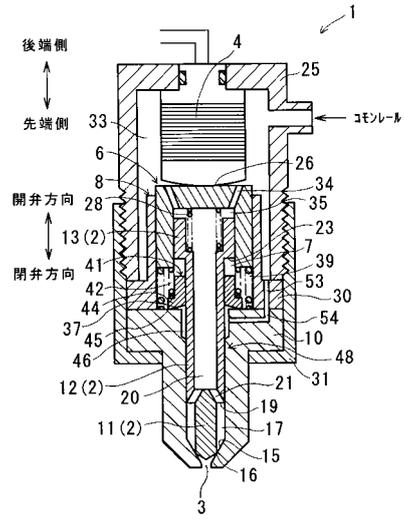
30

40

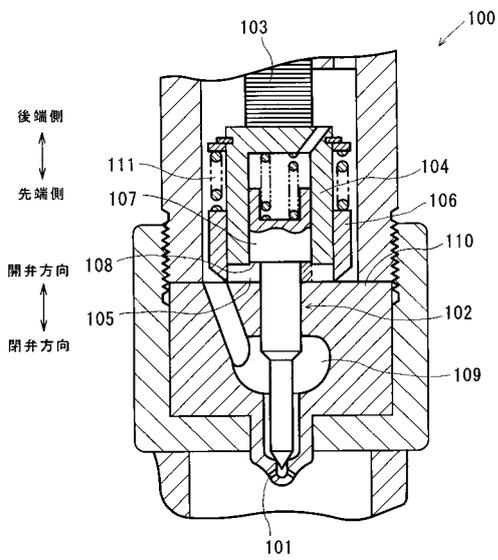
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 0 2 M 61/16 S  
F 0 2 M 47/02  
F 0 2 M 51/06 N

(56)参考文献 特表2006-524298(JP,A)  
特表2007-500304(JP,A)  
国際公開第2006/092344(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 0 2 M 3 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4