

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5505338号
(P5505338)

(45) 発行日 平成26年5月28日 (2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日 (2014.3.28)

(51) Int.Cl. F I
FO2M 61/16 (2006.01) FO2M 61/16 P
 FO2M 61/16 M

請求項の数 5 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-48750 (P2011-48750) (22) 出願日 平成23年3月7日 (2011.3.7) (65) 公開番号 特開2012-184717 (P2012-184717A) (43) 公開日 平成24年9月27日 (2012.9.27) 審査請求日 平成25年4月17日 (2013.4.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 (74) 代理人 100080045 弁理士 石黒 健二 (74) 代理人 100124752 弁理士 長谷 真司 (72) 発明者 柏木 大輔 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 田口 透 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 安井 寿儀</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インジェクタの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料供給源から高圧の燃料を受け入れる本体(2)と、この本体(2)の軸方向先端側に締結されて前記本体(2)から高圧の燃料を受け入れて噴射する噴射ノズル(3)とを備え、

前記本体(2)は、受け入れた高圧の燃料を前記噴射ノズル(3)に導く高圧孔(34)と、この高圧孔(34)とは別に設けられる別孔(35)とを有するインジェクタ(1)の製造方法において、

オートフレタージにより、前記高圧孔(34)の孔壁に圧縮残留応力を付与する耐圧性向上工程を備え、

この耐圧性向上工程では、前記別孔(35)の孔径に略一致する径を有する柱状治具(37)を前記別孔(35)に挿入した状態で、前記高圧孔(34)にオートフレタージを施すことを特徴とするインジェクタ(1)の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載のインジェクタ(1)の製造方法において、

前記耐圧性向上工程では、前記別孔(35)に前記柱状治具(37)を挿入するとともに、前記本体(2)の外径に略一致する内径を有する筒状治具(38)に前記本体(2)を挿入した状態で、前記高圧孔(34)にオートフレタージを施すことを特徴とするインジェクタ(1)の製造方法。

【請求項3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のインジェクタ (1) の製造方法において、
前記柱状治具 (3 7) は一端に向かって円錐状に縮径しており、
前記耐圧性向上工程では、前記柱状治具 (3 7) の一端部を前記別孔 (3 5) に挿入
することを特徴とするインジェクタ (1) の製造方法。

【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 (1) の製造方法に
おいて、

前記インジェクタ (1) は、前記本体 (2) 内に收容されて前記噴射ノズル (3) のア
クチュエータとして機能する電磁弁 (5) を備え、

前記別孔 (3 5) は前記電磁弁 (5) を收容する收容孔 (3 5) であることを特徴とす
るインジェクタ (1) の製造方法。 10

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 の内のいずれか 1 つに記載のインジェクタ (1) の製造方法に
おいて、

前記柱状治具 (3 7) は複数の部品 (3 7 a、3 7 b、3 7 c) に分割されていること
を特徴とするインジェクタ (1) の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関に燃料を噴射供給するインジェクタの製造方法に関する。 20

【背景技術】

【0002】

従来から、図 4 に示すように、インジェクタ 100 には、燃料供給源から高圧の燃料を
受け入れる本体 101 と、本体 101 の軸方向先端側に締結されて本体 101 から高圧の
燃料を受け入れて噴射する噴射ノズル 102 と、本体 101 内に收容されて噴射ノズル 1
02 のアクチュエータとして機能する電磁弁 103 とを備えるものが公知である。また、
このインジェクタ 100 によれば、本体 101 は、受け入れた高圧の燃料を噴射ノズル 1
02 に導く高圧孔 105 と、電磁弁 103 を收容する收容孔 106 とを有する。

【0003】

ところで、インジェクタ 100 とともに燃料噴射装置を構成するコモンレールでは、耐
圧性を高める手段として、オートフレッテージにより残留圧縮応力を付与する技術が公知
となっている (例えば、特許文献 1 参照)。 30

特許文献 1 によれば、コモンレールにおいて高圧の燃料が流動する空間や通路に圧力印
加媒体を注入することで、壁面を塑性変形させるとともに塑性変形した壁面に連なる壁面
近傍領域を弾性変形させて残留圧縮応力を付与して耐圧性を高めている。

【0004】

そこで、インジェクタ 100 の本体 101 にもオートフレッテージの適用が考えられる
。すなわち、本体 101 において高圧の燃料が流動する高圧孔 105 にオートフレッテ
ージを施すことで、孔壁近傍部に残留圧縮応力を付与して耐圧性を高めることができる。 40

【0005】

しかし、高圧孔 105 にオートフレッテージを施すと、高圧孔 105 の孔壁近傍部の変
形により、收容孔 106 等のオートフレッテージを施す必要がない別孔の内周や本体 10
1 の外周も変形してしまう。そこで、高圧孔 105 にオートフレッテージを施しても、高
圧孔 105 以外の別孔の内周や本体 101 の外周の変形を抑制することができる構成等が
要求されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010 - 159676 号公報

【発明の概要】 50

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

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、高圧の燃料を導く高圧孔を有するインジェクタの本体において、高圧孔にオートフレットを施しても、高圧孔以外の別孔の内周や本体の外周の変形を抑制することができる構成等を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

〔請求項1の手段〕

請求項1の手段によれば、インジェクタは、燃料供給源から高圧の燃料を受け入れる本体と、本体の軸方向先端側に締結されて本体から高圧の燃料を受け入れて噴射する噴射ノズルとを備える。また、本体は、受け入れた高圧の燃料を噴射ノズルに導く高圧孔と、高圧孔とは別に設けられる別孔とを有する。

10

【0009】

そして、このインジェクタの製造方法は、オートフレットにより、高圧孔の孔壁に圧縮残留応力を付与する耐圧性向上工程を備え、耐圧性向上工程では、別孔の孔径に略一致する径を有する柱状治具を別孔に挿入した状態で、高圧孔にオートフレットを施す。

これにより、高圧孔の孔壁に圧縮残留応力を付与しても、別孔の内周の変形を柱状治具により抑制することができる。

20

【0010】

〔請求項2の手段〕

請求項2の手段によれば、耐圧性向上工程では、別孔に柱状治具を挿入するとともに、本体の外径に略一致する内径を有する筒状治具に本体を挿入した状態で、高圧孔にオートフレットを施す。

これにより、別孔の内周の変形を柱状治具により抑制するとともに、本体の外周の変形を筒状治具により抑制することができる。

【0011】

〔請求項3の手段〕

請求項3の手段によれば、柱状治具は一端に向かって円錐状に縮径しており、耐圧性向上工程では、柱状治具の一端部を別孔に挿入する。

30

これにより、柱状治具の挿入および引抜を容易に行うことができる。

【0012】

〔請求項4の手段〕

請求項4の手段によれば、インジェクタは、本体内に收容されて噴射ノズルのアクチュエータとして機能する電磁弁を備え、別孔は電磁弁を收容する收容孔である。

これにより、本体の收容孔に電磁弁を收容するインジェクタにおいて、收容孔の内周の変形を抑制して電磁弁の收容を円滑に行うことができる。

【0013】

〔請求項5の手段〕

40

請求項5の手段によれば、柱状治具は複数の部品に分割されている。

これにより、柱状治具の挿入および引抜を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】インジェクタの要部構成図である（実施例1）。

【図2】インジェクタの本体に柱状治具および筒状治具をセットした状態を示す断面図である（実施例1）。

【図3】（a）は柱状治具の側面図であり、（b）はインジェクタの本体に柱状治具をセットした状態を示す下面図である（実施例2）。

【図4】（a）はインジェクタの要部構成図であり、（b）はオートフレットによる

50

変形を示す説明図である（従来例）。

【発明を実施するための形態】

【0015】

実施形態1の製造方法により製造されるインジェクタは、燃料供給源から高圧の燃料を受け入れる本体と、本体の軸方向先端側に締結されて本体から高圧の燃料を受け入れて噴射する噴射ノズルとを備える。また、本体は、受け入れた高圧の燃料を噴射ノズルに導く高圧孔と、高圧孔とは別に設けられる別孔とを有する。

【0016】

そして、実施形態1のインジェクタの製造方法は、オートフレッテージにより、高圧孔の孔壁に圧縮残留応力を付与する耐圧性向上工程を備え、耐圧性向上工程では、別孔の孔径に略一致する径を有する柱状治具を別孔に挿入した状態で、高圧孔にオートフレッテージを施す。

10

また、耐圧性向上工程では、別孔に柱状治具を挿入するとともに、本体の外径に略一致する内径を有する筒状治具に本体を挿入した状態で、高圧孔にオートフレッテージを施す。

【0017】

さらに、柱状治具は一端に向かって円錐状に縮径しており、耐圧性向上工程では、柱状治具の一端部を別孔に挿入する。

なお、実施形態1の製造方法により製造されるインジェクタは、本体内に收容されて噴射ノズルのアクチュエータとして機能する電磁弁を備え、別孔は電磁弁を收容する收容孔である。

20

実施形態2のインジェクタの製造方法によれば、柱状治具は複数の部品に分割されている。

【実施例】

【0018】

〔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、100MPaを超える超高压の噴射圧により燃料を噴射供給することができるものであり、例えば、ディーゼルエンジン（図示せず）に搭載されて燃焼室（図示せず）に燃料を直接的に噴射供給する。

30

【0019】

インジェクタ1は、燃料供給源（図示せず）から高圧の燃料を受け入れる本体2と、本体2から高圧の燃料を受け入れて噴射する噴射ノズル3と、噴射ノズル3のアクチュエータとして機能する電磁弁5とを備え、チップパッキン6を介して本体2の軸方向先端側に噴射ノズル3を締結するとともに、本体2内に電磁弁5を收容することで構成されている。

【0020】

なお、以下の説明では、「軸方向」という場合、特に断らない限りインジェクタ1の軸方向を意味するものとする。また、本体2および噴射ノズル3は同軸であり、インジェクタ1、本体2および噴射ノズル3は、すべて軸心が一致している。

40

【0021】

噴射ノズル3は、軸方向に移動して噴孔8を開閉するノズルニードル9と、ノズルニードル9を軸方向に摺動自在に支持して收容するノズルボディ10と、噴孔8を閉鎖する方向（以下、閉弁方向と呼ぶ。）にノズルニードル9を付勢するコイルスプリング11と、ノズルニードル9に対し閉弁方向に燃料圧を及ぼすための背圧室12を形成する筒状部材13とを有する。また、ノズルボディ10は、略円筒状に設けられて軸方向後端に開口するシリンダ14を有し、ノズルニードル9は、シリンダ14に摺動自在に支持されて收容されている。

【0022】

そして、チップパッキン6を介する本体2と噴射ノズル3との締結により、シリンダ1

50

4 は、本体 2 およびチップパッキン 6 に設けられた高圧流路 1 6 と連通しており、シリンダ 1 4 には、高圧流路 1 6 から高圧の燃料が導かれる。

なお、高圧流路 1 6 とは、燃料供給源から受け入れた高圧の燃料が各種のクリアランス等を通過することなく低圧化していない状態で流動する流路である。

【 0 0 2 3 】

ノズルニードル 9 は、中央部がノズルボディ 1 0 に摺動自在に支持される摺動軸部 1 8 をなす。そして、ノズルニードル 9 は、摺動軸部 1 8 よりも先端側の部分により、ノズルニードル 9 に対し噴孔 8 を開放する方向（以下、開弁方向と呼ぶ。）に燃料圧を及ぼすためのノズル室 1 9 を形成する。

【 0 0 2 4 】

また、ノズルニードル 9 は、摺動軸部 1 8 よりも後端側の部分により、コイルスプリング 1 1 を収容するスプリング室 2 0 を形成し、スプリング室 2 0 には高圧流路 1 6 から高圧の燃料が流入する。また、摺動軸部 1 8 は、ノズル室 1 9 とスプリング室 2 0 との連通を確保してノズル室 1 9 に高圧の燃料を導くため、外周面の一部が面取りされている。

【 0 0 2 5 】

また、シリンダ 1 4 の先端には、ノズルニードル 9 の先端に設けられた円形のシート部 2 1 が離着するシート面 2 2 が設けられており、噴孔 8 はシート面 2 2 よりもさらに先端側でシリンダ 1 4 に開口している。このため、シート部 2 1 がシート面 2 2 に離着することで噴孔 8 とノズル室 1 9 との間が開閉され、噴孔 8 を通じての燃料噴射が開始したり停止したりする。

【 0 0 2 6 】

また、ノズルニードル 9 の最後端部は、筒状部材 1 3 により軸方向に摺動自在に支持される第 2 摺動軸部 2 4 をなす。

ここで、コイルスプリング 1 1 は、摺動軸部 1 8 の後端に配されたシム 2 5 と筒状部材 1 3 とにより軸方向に伸縮自在となるようにセットされてスプリング室 2 0 に収容されている。これにより、コイルスプリング 1 1 は、ノズルニードル 9 を軸方向先端側（開弁方向）に付勢するとともに、筒状部材 1 3 を軸方向後端側に付勢してチップパッキン 6 に圧接させている。

【 0 0 2 7 】

このため、筒状部材 1 3 の内周領域は、先端側を第 2 摺動軸部 2 4 に封鎖されるとともに、後端側をチップパッキン 6 により封鎖されている。そして、この封鎖された内周領域に高圧の燃料が流出入することで、背圧室 1 2 としての機能が備わっている。

【 0 0 2 8 】

すなわち、チップパッキン 6 には、背圧室 1 2 に高圧の燃料を流入させるための流入路 2 7、背圧室 1 2 から燃料を流出させるための流出路 2 8 が設けられており、流入路 2 7、流出路 2 8 のそれぞれに絞り 2 9、3 0 が設けられている。そして、噴射ノズル 3 とチップパッキン 6 とは、流入路 2 7 および流出路 2 8 の両方が背圧室 1 2 に接続するように締結されている。

【 0 0 2 9 】

また、流入路 2 7 は、チップパッキン 6 において高圧流路 1 6 から分岐するように設けられており、流出路 2 8 は、電磁弁 5 の弁体（図示せず）により、例えば、電磁弁 5 内に設けられた低圧流路（図示せず）との間を開閉されるように設けられている。

ここで、低圧流路とは、高圧流路 1 6 の燃料圧よりも大幅に低圧の燃料が流れる燃料流路であり、高圧の燃料が各種のクリアランス等を通過することにより低圧化した状態で流動する流路である。

【 0 0 3 0 】

このため、電磁弁 5 の動作に応じて、流入路 2 7 および流出路 2 8 を介した背圧室 1 2 への燃料の流出入状態を可変することで、背圧室 1 2 の燃料圧（背圧）を増減操作してノズルニードル 9 を閉弁方向または開弁方向に駆動することができる。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

なお、絞り 29、30 は、電磁弁 5 の開弁により流出路 28 と低圧流路とが連通することで、背圧が確実に低下するように設けられている。また、絞り 30 は、流出路 28 の下流端に設けられてチップパッキン 6 の後端面に開口しており、絞り 30 のチップパッキン 6 の後端面における開口部は、背圧室 12 の燃料の流出口 32 をなす。

【0032】

また、本体 2 は、受け入れた高圧の燃料を噴射ノズル 3 に導く高圧孔 34 と、電磁弁 5 を収容する収容孔 35 とを有する。ここで、収容孔 35 は、インジェクタ 1 の軸心から偏心した位置で軸方向と平行に設けられている。そして、高圧孔 34 は、径方向において収容孔 35 の反対側に偏心した位置で軸方向と平行に設けられ、本体 2 の高圧流路 16 をなす。なお、高圧孔 34 は、収容孔 35 よりも大幅に小径である。

10

【0033】

また、電磁弁 5 は、ソレノイドコイル（図示せず）への通電により流出口 32 を低圧流路に対して開放するとともに、ソレノイドコイルへの通電停止により流出口 32 を低圧流路に対して閉鎖するものであって周知構成を有する。

【0034】

以上の構成により、電磁弁 5 のソレノイドコイルに通電が開始され、流出口 32 が低圧流路に対して開放されると、背圧が低下してノズルニードル 9 に対し軸方向に作用する合力が開弁方向に大きくなる。このため、ノズルニードル 9 が開弁方向に駆動されて噴孔 8 とノズル室 19 との間が開放され、燃料の噴射が開始する。

【0035】

また、ソレノイドコイルへの通電が停止され、流出口 32 が低圧流路に対して閉鎖されると、背圧が上昇してノズルニードル 9 に対し軸方向に作用する合力が開弁方向に大きくなる。このため、ノズルニードル 9 が閉弁方向に駆動されて噴孔 8 とノズル室 19 との間が閉鎖され、燃料の噴射が停止する。

20

【0036】

〔実施例 1 の製造方法〕

実施例 1 のインジェクタ 1 の製造方法を、図 2 を用いて説明する。

まず、インジェクタ 1 の製造方法は、オートフレタージュにより、高圧孔 34 の孔壁に圧縮残留応力を付与する耐圧性向上工程を備える。

そして、耐圧性向上工程では、収容孔 35 の孔径に略一致する径を有する柱状治具 37 を収容孔 35 に挿入した状態で、高圧孔 34 にオートフレタージュを施す。ここで、柱状治具 37 は一端に向かって円錐状に縮径しており、柱状治具 37 の一端部が収容孔 35 に挿入される。

30

【0037】

また、耐圧性向上工程では、収容孔 35 に柱状治具 37 を挿入するとともに、本体 2 の外径に略一致する内径を有する筒状治具 38 に本体 2 を挿入した状態で、高圧孔 34 にオートフレタージュを施す。

【0038】

〔実施例 1 の効果〕

実施例 1 のインジェクタ 1 の製造方法によれば、耐圧性向上工程では、収容孔 35 の孔径に略一致する径を有する柱状治具 37 を収容孔 35 に挿入した状態で、高圧孔 34 にオートフレタージュを施す。

40

これにより、高圧孔 34 の孔壁に圧縮残留応力を付与しても、収容孔 35 の内周の変形を柱状治具 37 により抑制することができる。

【0039】

また、耐圧性向上工程では、収容孔 35 に柱状治具 37 を挿入するとともに、本体 2 の外径に略一致する内径を有する筒状治具 38 に本体 2 を挿入した状態で、高圧孔 34 にオートフレタージュを施す。

これにより、収容孔 35 の内周の変形を柱状治具 37 により抑制するとともに、本体 2 の外周の変形を筒状治具 38 により抑制することができる。

50

【 0 0 4 0 】

また、柱状治具 3 7 は一端に向かって円錐状に縮径しており、耐圧性向上工程では、柱状治具 3 7 の一端部を収容孔 3 5 に挿入する。

これにより、柱状治具 3 7 の挿入および引抜を容易に行うことができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、インジェクタ 1 は噴射ノズル 3 のアクチュエータとして機能する電磁弁 5 を備え、電磁弁 5 を収容する収容孔 3 5 に柱状治具 3 7 が挿入されて高圧孔 3 4 にオートフレッテージが施される。

これにより、高圧孔 3 4 のオートフレッテージ処理に伴う収容孔 3 5 の内周の変形を抑制して電磁弁 5 の収容を円滑に行うことができる。

10

【 0 0 4 2 】

〔 実施例 2 〕

実施例 2 のインジェクタ 1 の製造方法によれば、柱状治具 3 7 は、例えば 3 つの部品 3 7 a、3 7 b、3 7 c に分割されている。

これにより、柱状治具 3 7 の挿入および引抜を容易に行うことができる。

【 0 0 4 3 】

〔 変形例 〕

インジェクタ 1 の態様は、実施例 1、2 に限定されず種々の変形例を考えることができる。

例えば、実施例 1、2 のインジェクタ 1 によれば、流出路 2 8 と連通する低圧流路は電磁弁 5 に設けられていたが、高圧孔 3 4 や収容孔 3 5 とは別に本体 2 に低圧流路を設けて流出路 2 8 と連通させてもよい。この場合、本体 2 に設けた低圧流路に対しても別途に柱状治具 3 7 を設け、収容孔 3 5 ばかりでなく、本体 2 に設けた低圧流路にも柱状治具 3 7 を挿入することにより、低圧流路の内周が高圧孔 3 4 のオートフレッテージ処理に伴って変形するのを抑制することができる。

20

【 0 0 4 4 】

また、実施例 1、2 のインジェクタ 1 によれば、背圧は直接ノズルニードル 9 に作用していたが、例えば、本体 2 においてコマンドピストンを軸方向に摺動自在に支持してノズルニードル 9 の後端に当接させ、コマンドピストンの後端側に背圧室 1 2 を形成するとともに、コマンドピストンを介してノズルニードル 9 に背圧を作用させてもよい。この場合、コマンドピストンを収容する孔に柱状治具 3 7 を挿入することにより、コマンドピストンを収容する孔の内周が高圧孔 3 4 のオートフレッテージ処理に伴って変形するのを抑制することができる。

30

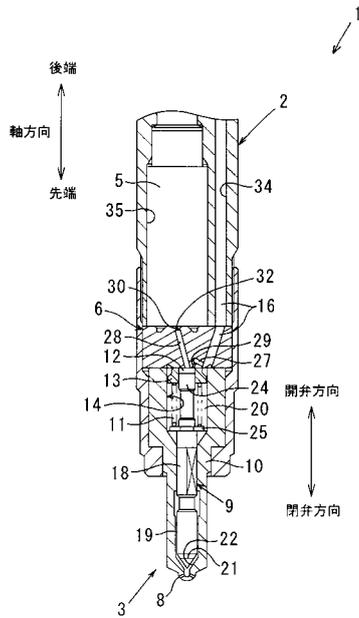
【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

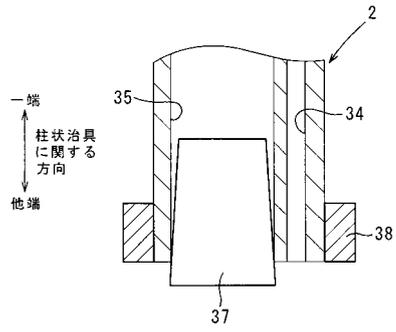
- 1 インジェクタ
- 2 本体
- 3 噴射ノズル
- 5 電磁弁
- 3 4 高圧孔
- 3 5 収容孔 (別孔)
- 3 7 柱状治具
- 3 8 筒状治具
- 3 7 a ~ 3 7 c 部品

40

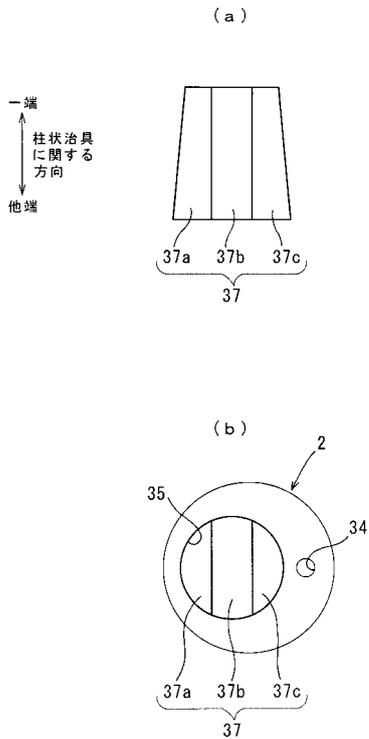
【図1】



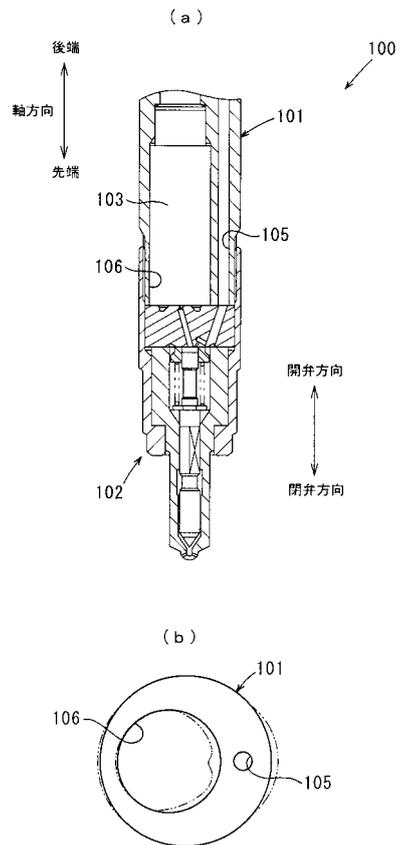
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2010-510385(JP,A)
特開2000-130614(JP,A)
特開2010-159676(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 39/00 - 71/04