

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6260316号
(P6260316)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int.Cl.	F I
FO2M 61/14 (2006.01)	FO2M 61/14 320A
FO2M 61/16 (2006.01)	FO2M 61/14 320P
	FO2M 61/16 J
	FO2M 61/16 K
	FO2M 61/16 M
請求項の数 3 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2014-20475 (P2014-20475)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成26年2月5日(2014.2.5)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2015-148164 (P2015-148164A)	(74) 代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
(43) 公開日	平成27年8月20日(2015.8.20)	(72) 発明者	山本 辰介 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28年8月10日(2016.8.10)	(72) 発明者	伊藤 栄次 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
前置審査		(72) 発明者	三村 栄二 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		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(10)が有する燃焼室内に燃料を直接噴射する燃料噴射弁(1, 2, 3)であって、

軸方向の一端に形成され燃料が噴射される噴孔(25)、前記噴孔の周囲に形成される弁座(243)、及び、前記噴孔への燃料が流通する燃料通路(18)を有する筒状のハウジング(20)と、

前記ハウジングの軸方向に往復移動可能なよう前記ハウジングに收容され、前記弁座に離間または当接すると前記噴孔を開閉するニードル(30)と、

通電されると磁界を発生するコイル(39)と、

前記ハウジング内で前記コイルが発生する磁界内に固定される固定コア(38)と、

前記固定コアの前記弁座側に前記ハウジングの軸方向に往復移動可能に設けられ、前記コイルに通電されると前記固定コアの方向に吸引される可動コア(37)と、

前記ハウジングと前記内燃機関との間に設けられ、前記ハウジングと前記内燃機関とを組み付けるときの組み付け位置のずれを許容するトレランスリング(40)と、

前記トレランスリングに直接当接しつつ前記内燃機関と前記トレランスリングとの間に設けられ、前記内燃機関と前記トレランスリングとの間の摩擦を低減するワッシャ(402, 45, 452, 454, 55, 552, 56, 562)と、

を備え、

前記ワッシャは、前記ハウジングの軸方向に対して垂直な方向の移動を許容することを

特徴とする燃料噴射弁（１、２、３）。

【請求項２】

前記ワッシャは、複数設けられることを特徴とする請求項１に記載の燃料噴射弁。

【請求項３】

前記ワッシャは、前記ワッシャの前記トレランスリングと前記ワッシャとが当接する第１当接面（４５１、５５１）及び前記ワッシャの前記内燃機関と前記ワッシャとが当接する第２当接面（４５３、５６１）の少なくとも一方に潤滑性のコーティング（４５２、４５４、５５２、５６２）を有することを特徴とする請求項１または２に記載の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【０００１】

本発明は、内燃機関（以下、「エンジン」という）に燃料を直接噴射する燃料噴射弁に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、エンジンの燃焼室内に燃料を直接噴射する燃料噴射弁は、燃料を加圧する高圧ポンプに接続するデリバリパイプとエンジンのシリンダヘッドとの間に設けられている。例えば、特許文献１には、シリンダヘッドに対するデリバリパイプの位置ずれに応じて回転運動を可能なよう回転中心となる部位が噴孔の近傍に設けられている燃料噴射弁が記載さ

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１１－１９６２９３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

デリバリパイプとシリンダヘッドとの間に設けられる燃料噴射弁は、シリンダヘッドと燃料噴射弁とを組み付けるとき、組み付け位置のずれを許容するトレランスリングを介してシリンダヘッドに組み付けられる。一方、比較的低温の環境において内燃機関を運転すると、シリンダヘッドが内燃機関における燃焼の熱によって膨張しデリバリパイプを流れる比較的低温の燃料によってデリバリパイプが収縮する。このため、組み付け時に位置合わせされたシリンダヘッドに対するデリバリパイプの位置がずれ、噴孔を有する噴射部が接続するシリンダヘッドの部位と燃料噴射弁内に燃料を導入する燃料導入パイプが接続するデリバリパイプの部位との距離が変化する。特許文献１に記載の燃料噴射弁では、シリンダヘッドに対するデリバリパイプの位置がずれるとき噴孔の近傍を中心として回転するため、当該距離の変化が大きいと対応しきれず変形するおそれがある。また、当該距離の変化がトレランスリングに許容し切れない場合、燃料噴射弁が変形し燃料噴射弁の噴射特性を低下させるおそれがある。

30

40

【０００５】

本発明の目的は、燃料噴射特性の低下を防止する燃料噴射弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明は、内燃機関が有する燃焼室内に燃料を直接噴射する燃料噴射弁であって、噴孔を有するハウジングと、ハウジングの軸方向に往復移動可能なようハウジングに収容され噴孔を開閉するニードルと、コイルと、固定コアと、可動コアと、ハウジングと内燃機関との間に設けられハウジングと内燃機関とを組み付けるときの組み付け位置のずれを許容するトレランスリングと、トレランスリングに直接当接しつつ内燃機関とトレランスリングとの間に設けられるワッシャと、を備える。ワッシャは、内燃機関とトレランスリング

50

との間の摩擦を低減し、ハウジングの軸方向に対して垂直な方向の移動を許容することを特徴とする。

【0007】

本発明の燃料噴射弁は、トレランスリングと内燃機関との間にトレランスリングと内燃機関との間の摩擦を低減するワッシャを備えている。燃料噴射弁の実使用時に内燃機関に対するデリバリパイプの位置ずれによって燃料噴射弁に変形可能な程度の力が作用すると、本発明の燃料噴射弁は、ハウジングの軸方向に対して垂直な方向に移動する。ここで、「垂直」とは、厳密な意味での垂直のみではなく、目視によってハウジングの軸方向に対して垂直であると認識可能な程度の角度の関係を指す。これにより、本発明の燃料噴射弁では、内燃機関に対するデリバリパイプの位置ずれによって燃料噴射弁が変形することを防止する。したがって、変形による燃料噴射特性の低下を防止し、燃料噴射弁の破損を防止する。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

【図2】図1のI I部拡大図である。

【図3】燃料噴射弁の組み付け時及び実使用時におけるシリンダヘッドとデリバリパイプとの位置関係を説明する模式図である。

【図4】本発明の第1実施形態による燃料噴射弁の燃料噴射特性を示す特性図である。

【図5】本発明の第2実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

20

【図6】図5のV I部拡大図である。

【図7】本発明の第3実施形態による燃料噴射弁の断面図である。

【図8】図7のV I I I部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の複数の実施形態について図面に基づいて説明する。

【0010】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態による燃料噴射弁1を図1、2に示す。燃料噴射弁1は、「内燃機関」としてのエンジン10のシリンダヘッド100に設けられ、デリバリパイプ90を流れる燃料としてのガソリンをエンジン10の図示しない「燃焼室」としてのシリンダ内に直接噴射する。なお、図1には、ニードル30が弁座243から離間する方向である開弁方向、およびニードル30が弁座243に当接する方向である閉弁方向を図示する。

30

【0011】

最初に、燃料噴射弁1の構造を説明する。燃料噴射弁1は、ハウジング20、ニードル30、可動コア37、固定コア38、コイル39、スプリング26、28、トレランスリング40、ワッシャ45などを備える。

【0012】

ハウジング20は、図1に示すように、第1筒部材21、第2筒部材22、第3筒部材23、及び、噴射ノズル24から構成されている。第1筒部材21、第2筒部材22及び第3筒部材23は、いずれも略円筒状に形成され、第1筒部材21、第2筒部材22、第3筒部材23の順に同軸となるよう配置され、互いに接続している。

40

【0013】

第1筒部材21および第3筒部材23は、例えばフェライト系ステンレス等の磁性材料により形成され、磁気安定化処理が施されている。一方、第2筒部材22は、例えばオーステナイト系ステンレス等の非磁性材料により形成されている。

【0014】

噴射ノズル24は、第1筒部材21の第2筒部材22とは反対側の端部に設けられている。噴射ノズル24は、例えばマルテンサイト系ステンレス等の金属により有底筒状に形成されている。噴射ノズル24は、噴射部241及び筒部242から形成されている。

50

噴射部 241 は、ハウジング 20 の内部と外部とを連通する複数の噴孔 25 を有する。噴孔 25 のハウジング 20 の内部側の開口である内側開口の縁には環状の弁座 243 が形成されている。

筒部 242 は、略筒状に形成されている。筒部 242 は、噴射部 241 の径方向外側に接続し、噴射部 241 と第 1 筒部材 21 との間に設けられている。

【0015】

ニードル 30 は、例えばマルテンサイト系ステンレス等の金属により形成されている。ニードル 30 は、噴射ノズル 24 の硬度とほぼ同等になるよう焼入れ処理が施されている。ニードル 30 は、ハウジング 20 内に収容されている。ニードル 30 は、軸部 31、シール部 32、及び、大径部 33 などから構成されている。軸部 31、シール部 32、及び、大径部 33 は、一体に形成される。

10

【0016】

軸部 31 は、円筒棒状に形成されている。軸部 31 のシール部 32 の近傍には、摺接部 35 が形成されている。摺接部 35 は、略円筒状に形成され、外壁 351 の一部が面取りされている。摺接部 35 は、外壁 351 の面取りされていない部分が噴射ノズル 24 の筒部 242 の内壁と摺接可能である。これにより、ニードル 30 は、弁座 243 側の先端部での往復移動が案内される。軸部 31 には、軸部 31 の内壁と外壁とを接続する孔 311 が形成されている。

【0017】

シール部 32 は、軸部 31 の弁座 243 側の端部に設けられ、弁座 243 に当接可能である。ニードル 30 は、シール部 32 が弁座 243 から離間または弁座 243 に当接すると噴孔 25 を開閉し、ハウジング 20 の内部と外部とを連通または遮断する。

20

【0018】

大径部 33 は、軸部 31 のシール部 32 とは反対側に設けられている。大径部 33 は、その外径が軸部 31 の外径より大きくなるよう形成されている。大径部 33 の弁座 243 側の端面は、可動コア 37 に当接している。

【0019】

ニードル 30 は、摺接部 35 が噴射ノズル 24 の内壁により支持され、軸部 31 が可動コア 37 を介して第 2 筒部材 22 の内壁により支持されつつ、ハウジング 20 の内部をハウジング 20 の軸方向に往復移動する。

30

【0020】

可動コア 37 は、例えばフェライト系ステンレス等の磁性材料により略円筒状に形成され、表面には例えばクロムめっきが施されている。可動コア 37 は、磁気安定化処理が施されている。可動コア 37 の硬度は比較的 low、第 1 筒部材 21 および第 3 筒部材 23 の硬度と概ね同等である。可動コア 37 の略中央には貫通孔 372 が形成されている。貫通孔 372 には、軸部 31 が挿通されている。

【0021】

固定コア 38 は、例えばフェライト系ステンレス等の磁性材料により略円筒状に形成されている。固定コア 38 は、磁気安定化処理が施されている。固定コア 38 の硬度は可動コア 37 の硬度と概ね同等であるが、可動コア 37 のストッパとしての機能を確保するために表面に例えばクロムめっきを施し、必要な硬度を確保している。固定コア 38 は、第 3 筒部材 23 と溶接され、ハウジング 20 の内側に固定されるよう設けられている。

40

【0022】

コイル 39 は、略円筒状に形成され、主に第 2 筒部材 22 および第 3 筒部材 23 の径方向外側を囲むよう設けられている。コイル 39 は、電力が供給されると磁力を生じる。コイル 39 に磁力が生じるとき、固定コア 38、可動コア 37、第 1 筒部材 21 および第 3 筒部材 23 に磁気回路が形成される。これにより、固定コア 38 と可動コア 37 との間に磁気吸引力が発生し、可動コア 37 は、固定コア 38 に吸引される。このとき、可動コア 37 の弁座 243 側とは反対側の面に当接しているニードル 30 は、可動コア 37 とともに固定コア 38 側、すなわち開弁方向へ移動する。

50

【 0 0 2 3 】

スプリング 2 6 は、一端が大径部 3 3 のスプリング当接面 3 3 1 に当接するよう設けられている。スプリング 2 6 の他端は、固定コア 3 8 の内側に圧入固定されたアジャスティングパイプ 1 1 の一端に当接している。スプリング 2 6 は、ハウジング 2 0 の軸方向に伸びる力を有している。これにより、スプリング 2 6 は、ニードル 3 0 を可動コア 3 7 とともに弁座 2 4 3 の方向、すなわち閉弁方向に付勢している。

【 0 0 2 4 】

スプリング 2 8 は、一端が可動コア 3 7 の段差 3 7 1 に当接するよう設けられている。スプリング 2 8 の他端は、第 1 筒部材 2 1 の内側に形成された環状の段差面 2 1 1 に当接している。スプリング 2 8 は、ハウジング 2 0 の軸方向に伸びる力を有している。これにより、スプリング 2 8 は可動コア 3 7 をニードル 3 0 とともに弁座 2 4 3 とは反対の方向、すなわち開弁方向に付勢している。

本実施形態では、スプリング 2 6 の付勢力は、スプリング 2 8 の付勢力よりも大きく設定されている。これにより、コイル 3 9 に電力が供給されていない状態では、シール部 3 2 は、弁座 2 4 3 に着座した状態、すなわち、閉弁状態となる。

【 0 0 2 5 】

第 3 筒部材 2 3 の第 2 筒部材 2 2 とは反対側の端部には、略円筒状の燃料導入パイプ 1 2 が圧入および溶接されている。燃料導入パイプ 1 2 の内側には、フィルタ 1 3 が設けられている。フィルタ 1 3 は、燃料導入パイプ 1 2 の導入口 1 4 から流入した燃料に含まれる異物を捕集する。

【 0 0 2 6 】

燃料導入パイプ 1 2 および第 3 筒部材 2 3 の径方向外側は、樹脂から形成されているモールド部 1 5 が設けられている。モールド部 1 5 の径方向外側のコネクタ 1 5 1 が形成されている。コネクタ 1 5 1 には、コイル 3 9 へ電力を供給するための端子 1 6 がインサート成形されている。また、コイル 3 9 の径方向外側には、コイル 3 9 を覆うよう筒状の第 1 ホルダ 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

次に、第 1 実施形態による燃料噴射弁 1 が設けられる位置について説明する。燃料噴射弁 1 は、図 1 に示すように、シリンダヘッド 1 0 0 とデリバリパイプ 9 0 との間に設けられている。

【 0 0 2 8 】

燃料噴射弁 1 の第 1 筒部材 2 1 側は、シリンダヘッド 1 0 0 が有する貫通孔 1 0 1 に挿入されている。このとき、図 2 に示すように、第 1 ホルダ 1 7 が有するテーパ面 1 7 1 は、トレランスリング 4 0 及びワッシャ 4 5 などを介して貫通孔 1 0 1 を形成する内壁 1 0 2 に当接している。トレランスリング 4 0 は、燃料噴射弁 1 の製造工程において燃料噴射弁 1 とシリンダヘッド 1 0 0 とを組み付けるとき、加工精度に起因するシリンダヘッド 1 0 0 と燃料噴射弁 1 との組み付け位置のずれを吸収し、位置ずれを許容する。ワッシャ 4 5 のトレランスリング 4 0 と当接する第 1 当接面 4 5 1 には、摩擦を低減する「潤滑性のコーティング」としての潤滑膜 4 5 2 が形成されている。また、ワッシャ 4 5 のシリンダヘッド 1 0 0 の内壁 1 0 2 と当接する第 2 当接面 4 5 3 には、摩擦を低減する「潤滑性のコーティング」としての潤滑膜 4 5 4 が形成されている。エンジン 1 0 が有するシリンダの貫通孔 1 0 1 における気密は、第 1 筒部材 2 1 の噴射ノズル 2 4 側の端部の径方向外側に設けられる環状のシール部材 4 1 によって維持されている。

【 0 0 2 9 】

また、燃料噴射弁 1 の燃料導入パイプ 1 2 側は、デリバリパイプ 9 0 の接続部 9 1 が有する流通路 9 1 1 に挿入されている。このとき、流通路 9 1 1 の液密は、燃料導入パイプ 1 2 の径方向外側に設けられる環状のシール部材 4 2 によって維持されている。また、モールド部 1 5 の径方向外側であってコネクタ 1 5 1 とは反対側には、モールド部 1 5 を支持しつつデリバリパイプ 9 0 に当接する第 2 ホルダ 1 9 が設けられている。第 2 ホルダ 1 9 のデリバリパイプ 9 0 側の端部 1 9 1 は、接続部 9 1 のエンジン 1 0 側の端面 9 1 2 に

10

20

30

40

50

当接している。

【 0 0 3 0 】

燃料噴射弁 1 において、デリバリパイプ 9 0 が供給する燃料は、導入口 1 4、固定コア 3 8 の径内方向、アジャスティングパイプ 1 1 の内部、大径部 3 3 及び軸部 3 1 の内側、固定コア 3 8、第 1 筒部材 2 1 とニードル 3 0 の軸部 3 1 との間の隙間を流通し、噴射ノズル 2 4 の内部に導かれる。すなわち、導入口 1 4 から第 1 筒部材 2 1 とニードル 3 0 の軸部 3 1 との間の隙間までが、噴射ノズル 2 4 の内部に燃料を導入する燃料通路 1 8 となる。

【 0 0 3 1 】

次に、第 1 実施形態による燃料噴射弁 1 の作用を図 3 に基づいて説明する。図 3 は、シリンダヘッド 1 0 0、複数の燃料噴射弁、及び、デリバリパイプ 9 0 の位置関係を模式的に示した図であって、図 3 (a) は、製造工程においてシリンダヘッド 1 0 0 と燃料噴射弁とデリバリパイプ 9 0 とを組み付けたときの位置関係を示す。また、図 3 (b) は、比較的低温の環境下においてエンジン 1 0 を駆動しているときの位置関係を示す。なお、図 3 では、複数の燃料噴射弁を便宜的に紙面の左側から燃料噴射弁 6、7、8 とする。

10

【 0 0 3 2 】

図 3 (a) に示すように、シリンダヘッド 1 0 0 と燃料噴射弁 6、7、8 とデリバリパイプ 9 0 とを組み付けたとき、複数の燃料噴射弁 6、7、8 は、シリンダヘッド 1 0 0 に対して所定の位置に組み付けられる。このとき、シリンダヘッド 1 0 0 やデリバリパイプ 9 0 に対する燃料噴射弁 1 の位置ずれは、トレランスリング 4 0 によって修正される。

20

【 0 0 3 3 】

しかしながら、図 3 (b) に示すように、比較的低温の環境下においてエンジン 1 0 を駆動しているとき、シリンダヘッド 1 0 0 はシリンダにおける燃焼によって高温となるため、白抜き矢印 D 1 の方向に伸びるよう膨張する。一方、デリバリパイプ 9 0 は、内部を流れるガソリンが低温であるため、白抜き矢印 D 2 の方向に縮むよう収縮する。このため、シリンダヘッド 1 0 0 とデリバリパイプ 9 0 との間で位置ずれが発生する。

具体的には、図 3 (b) に示すように、三個の燃料噴射弁 5、6、7 のうち、シリンダヘッド 1 0 0 やデリバリパイプ 9 0 に対して略中央にある燃料噴射弁 6 は、シリンダヘッド 1 0 0 の膨張やデリバリパイプ 9 0 の収縮による影響を受けにくく、燃料噴射弁 6 の中心軸 6 が傾くような力は作用しない。しかしながら、燃料噴射弁 6 の左側にある燃料噴射弁 5 は、中心軸 5 が燃料噴射弁 6 の方に傾くような力が作用する。また、燃料噴射弁 6 の右側にある燃料噴射弁 7 は、中心軸 7 が燃料噴射弁 6 の方に傾くような力が作用する。

30

【 0 0 3 4 】

また、燃料噴射弁では、実使用時において、シリンダヘッドとトレランスリングとが当接する面は、第 2 ホルダによるデリバリパイプからの荷重及び燃料噴射弁に供給される燃料の圧力である燃圧によってシリンダヘッドが有する貫通孔の内壁に押さえつけられる。この押さえつけによってトレランスリングとシリンダヘッドとの間の摩擦力が大きくなり、シリンダヘッドに対する燃料噴射弁の移動、特に、ハウジングの中心軸に対して垂直な方向への移動が困難になる。ここで、「垂直」とは、厳密な意味での垂直のみではなく、目視によってハウジングの軸方向に対して垂直であると認識可能な程度の角度の関係を指す。このため、シリンダヘッドとデリバリパイプとの間での位置ずれによって燃料噴射弁に燃料噴射弁の中心軸方向とは異なる方向の力が作用し、燃料噴射弁の噴射特性が低下する。

40

【 0 0 3 5 】

図 4 にシリンダヘッドに対して燃料噴射弁が移動可能となる横方向の荷重と燃圧との関係に関する実験結果を示す。図 4 には、第 1 実施形態による燃料噴射弁 1 における横方向の荷重と燃圧との関係を示す実験結果を記号 \square で示し、比較例としてトレランスリングとシリンダヘッドとの間にワッシャを有していない燃料噴射弁における横方向の荷重と燃圧との関係を示す実験結果を記号 \times で示す。

【 0 0 3 6 】

50

図4に示すように、燃料噴射弁では、燃圧が大きくなるとシリンダヘッドに対して燃料噴射弁が移動可能となる横方向の荷重が大きくなる。すなわち、燃圧が大きくなるとシリンダヘッドに対する燃料噴射弁の移動が困難になることを示している。

第1実施形態による燃料噴射弁1の実験結果と比較例の燃料噴射弁の実験結果を比べると、同じ燃圧において、第1実施形態による燃料噴射弁1が移動可能となる横方向の荷重は、比較例の燃料噴射弁が移動可能となる横方向の荷重に比べて小さくなることが明らかとなった。すなわち、第1実施形態による燃料噴射弁は、比較例の燃料噴射弁に比べ、燃圧が大きくなっても小さい荷重で横滑りすることができる。

【0037】

このように、第1実施形態による燃料噴射弁1では、トレランスリング40とシリンダヘッド100との間に設けられるワッシャ45によって、シリンダヘッド100に対して燃料噴射弁1が移動しやすくなっている。これにより、シリンダヘッド100とデリバリパイプ90との位置ずれによって燃料噴射弁1に作用する力をシリンダヘッド100に対する燃料噴射弁1の移動によって逃し、当該力によって燃料噴射弁1が変形することを防止する。したがって、燃料噴射弁1の変形によって燃料噴射弁1の燃料噴射特性が低下することを防止することができる。また、燃料噴射弁1の破損を防止することができる。

【0038】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態による燃料噴射弁を図5、6に基づいて説明する。第2実施形態は、ワッシャの数が第1実施形態と異なる。なお、第1実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0039】

第2実施形態による燃料噴射弁2には、トレランスリング40とシリンダヘッド100の内壁102との間に2枚のワッシャ55、56が設けられている。ワッシャ55のトレランスリング40と当接する第1当接面551には、「潤滑性のコーティング」としての潤滑膜552が形成されている。また、ワッシャ56のシリンダヘッド100の内壁102と当接する第2当接面561には、「潤滑性のコーティング」としての潤滑膜562が形成されている。

【0040】

燃料噴射弁2では、トレランスリング40とシリンダヘッド100との間に設けられる2枚のワッシャ55、56によって、シリンダヘッド100に対して燃料噴射弁2が移動しやすくなっている。これにより、第2実施形態は、第1実施形態と同じ効果を奏する。

【0041】

また、例えば、シリンダヘッド100が、ステンレスから形成されているトレランスリング40に比べ柔らかいアルミニウムから形成される場合、デリバリパイプ90が供給する燃料の燃圧や第2ホルダ19によるデリバリパイプ90からの荷重によってワッシャ56に当接するシリンダヘッド100の内壁102が変形し、ワッシャ56が埋没するおそれがある。第2実施形態による燃料噴射弁2では、内壁102の変形によってワッシャ56がシリンダヘッド100に埋没しても、ワッシャ55によって横滑りしやすくなっている。これにより、第2実施形態による燃料噴射弁2は、シリンダヘッド100が変形してもシリンダヘッド100とデリバリパイプ90との位置ずれによって燃料噴射弁2の燃料噴射特性が低下することをさらに防止することができる。

【0042】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態による燃料噴射弁を図7、8に基づいて説明する。第3実施形態は、トレランスリングに潤滑膜が形成されている点が第1実施形態と異なる。なお、第1実施形態と実質的に同一の部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

【0043】

第3実施形態による燃料噴射弁3には、第1ホルダ17とシリンダヘッド100との間にトレランスリング40が設けられている。トレランスリング40のシリンダヘッド10

10

20

30

40

50

0の内壁102と当接する第3当接面401には、潤滑膜402が形成されている。

【0044】

第3実施形態による燃料噴射弁3では、トレランスリング40とシリンダヘッド100との間に形成されている潤滑膜402によって、シリンダヘッド100に対して燃料噴射弁3が移動しやすくなっている。これにより、第3実施形態は、第1実施形態と同じ効果を奏する。

【0045】

(他の実施形態)

(ア)第1実施形態では、ワッシャの第1当接面及び第2当接面に潤滑膜が形成されているとした。第2実施形態では、トレランスリング側のワッシャの第1当接面及びシリンダヘッド側のワッシャの第2当接面に潤滑膜が形成されているとした。しかしながら、これらの当接面に潤滑膜が形成されていなくてもよい。

10

【0046】

(イ)第1実施形態では、ワッシャは1枚設けられるとした。第2実施形態では、ワッシャは2枚設けられるとした。しかしながら、設けられるワッシャの数はこれに限定されない。第3実施形態のようにワッシャはなくてもよいし、3枚以上設けてもよい。

【0047】

以上、本発明はこのような実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

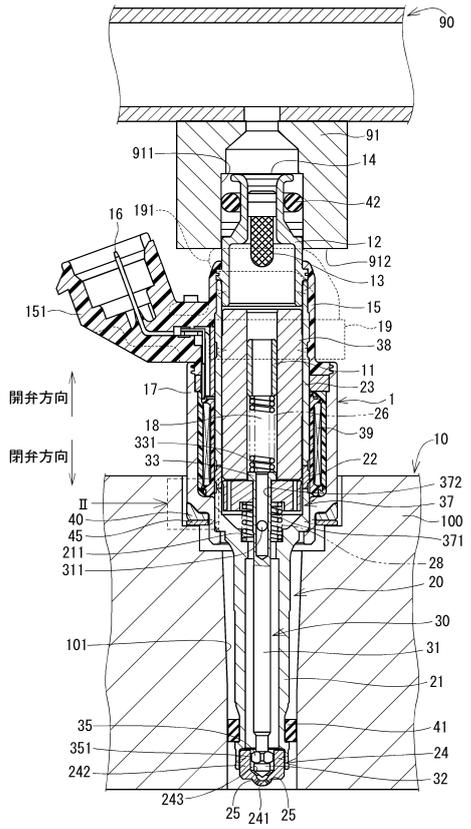
20

【符号の説明】

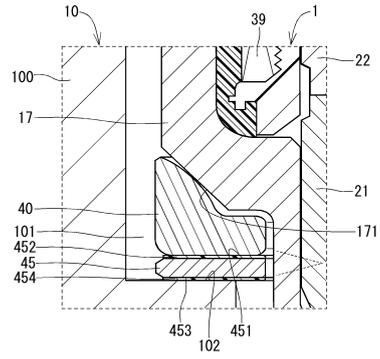
【0048】

- | | | |
|-----------------|------------------------------|----|
| 1、2、3 | ・・・燃料噴射弁、 | |
| 10 | ・・・エンジン(内燃機関)、 | |
| 25 | ・・・噴孔、 | |
| 243 | ・・・弁座、 | |
| 18 | ・・・燃料通路、 | |
| 20 | ・・・ハウジング、 | |
| 30 | ・・・ニードル、 | |
| 39 | ・・・コイル、 | |
| 38 | ・・・固定コア、 | 30 |
| 37 | ・・・可動コア、 | |
| 40 | ・・・トレランスリング(ずれ許容部材)、 | |
| 45、55、56 | ・・・ワッシャ | |
| 452、454、552、562 | ・・・ <u>潤滑膜(潤滑性のコーティング)</u> 。 | |

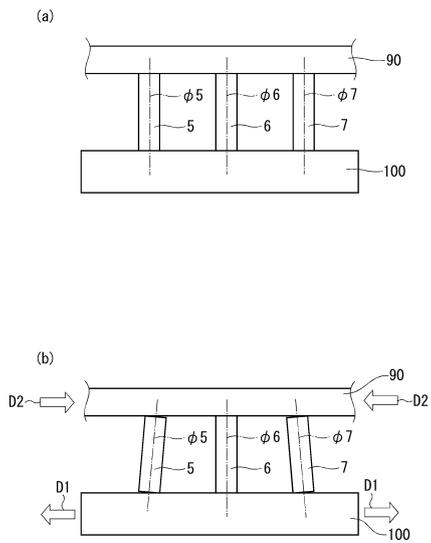
【 図 1 】



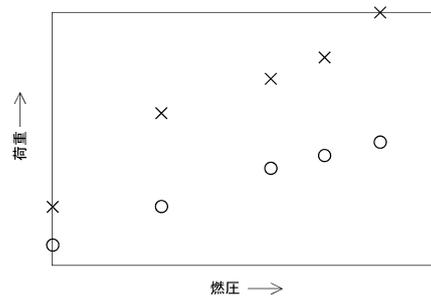
【 図 2 】



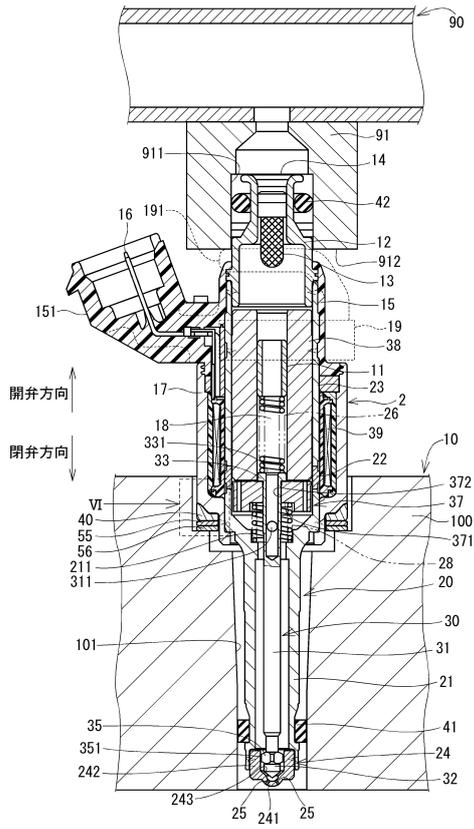
【 図 3 】



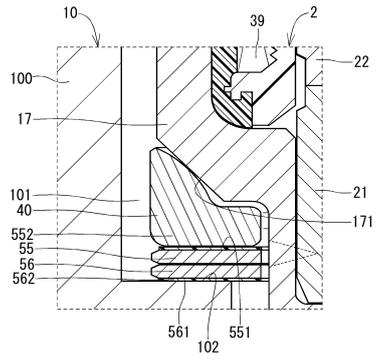
【 図 4 】



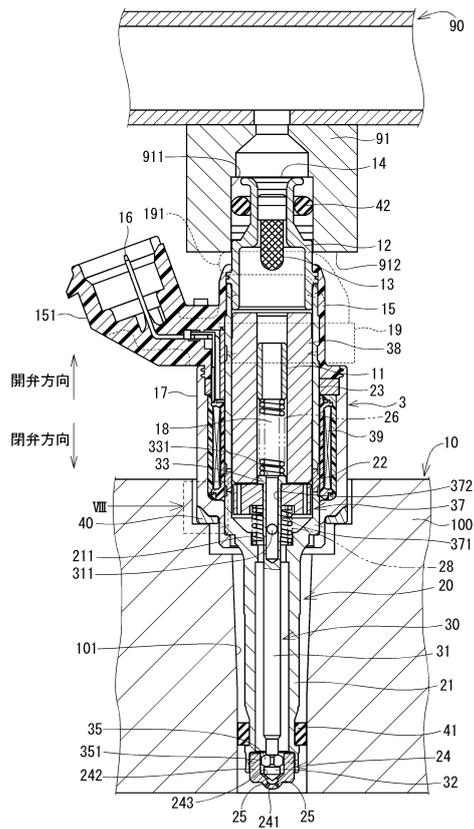
【図5】



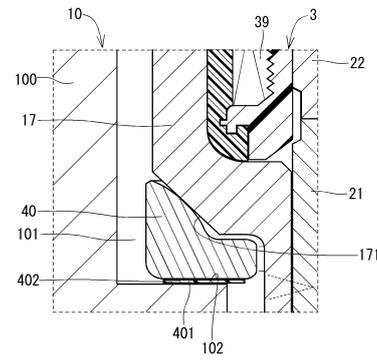
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 M 61/16 Q

審査官 櫻田 正紀

(56)参考文献 国際公開第2011/121728(WO, A1)
特開2003-227434(JP, A)

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