

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-59914

(P2010-59914A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 61/14 (2006.01)	FO2M 61/14 320A	3G066
FO2M 61/16 (2006.01)	FO2M 61/16 X	
	FO2M 61/16 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-228454 (P2008-228454)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成20年9月5日 (2008.9.5)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100099645
			弁理士 山本 晃司
		(74) 代理人	100104765
			弁理士 江上 達夫
		(74) 代理人	100107331
			弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	小森 啓介
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	白井 隆
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

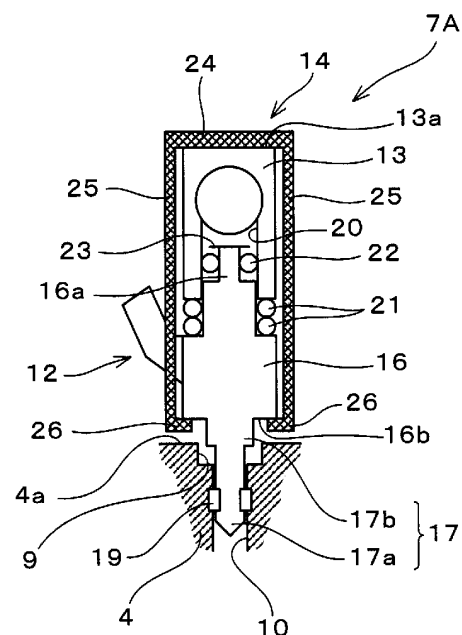
(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】燃料噴射弁の振動のシリンダヘッドへの伝達を効果的に抑えることができる内燃機関の燃料噴射装置を提供する。

【解決手段】シリンダヘッド4の外面4aに形成された孔部10に設けられた燃料噴射弁12を備えた内燃機関1の燃料噴射装置1Aにおいて、燃料噴射弁12は、孔部10内に位置する噴射部17と、孔部10の外側に位置してその孔径よりも大きく形成され、かつ孔部10側に位置する本体部下面16bを持つ本体部16と、を有し、本体部16の本体部下面16bとシリンダヘッド4の外面4aとが非接触状態となるように設けられている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シリンダヘッドの外面に形成された孔部に設けられた燃料噴射弁を備えた内燃機関の燃料噴射装置において、前記燃料噴射弁は、前記孔部内に位置する噴射部と、前記孔部の外側に位置してその孔径よりも大きく形成され、かつ前記孔部側に位置する本体部下面を持つ本体部と、を有し、前記本体部の前記本体部下面と前記シリンダヘッドの前記外面とが非接触状態となるように設けられていることを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 2】

前記シリンダヘッドに接続され、かつ前記孔部の反対側に位置する前記本体部の端部が嵌め込まれる嵌め込み部を有して前記燃料噴射弁に燃料を導くデリバリパイプと、前記デリバリパイプに設けられて前記本体部の前記シリンダヘッド側への移動を制限する移動制限手段と、をさらに備える請求項 1 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

10

【請求項 3】

前記移動制御手段は、前記本体部の前記端部が前記デリバリパイプの前記嵌め込み部に嵌め込まれた状態で前記デリバリパイプ及び前記本体部を前記燃料噴射弁の長手方向から挟み込む保持部を備え、前記保持部には、前記デリバリパイプの上端面に接する上側突起部が設けられ、前記保持部は、前記デリバリパイプに対して前記燃料噴射弁の長手方向と交差する方向に前記燃料噴射弁と一体に移動可能に設けられ、前記上側突起部は、前記デリバリパイプの前記上端面に対して傾斜できるように形成されている請求項 2 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

20

【請求項 4】

前記移動制御手段は、前記本体部の前記端部が前記デリバリパイプの前記嵌め込み部に嵌め込まれた状態で前記デリバリパイプ及び前記本体部を前記燃料噴射弁の長手方向から挟み込む保持部を備え、前記保持部には、前記本体部の前記本体部下面に接する下側突起部が設けられ、前記保持部は、前記燃料噴射弁に対して当該燃料噴射弁の長手方向と交差する方向に移動可能に設けられ、前記下側突起部は、前記本体部の前記本体部下面に対して傾斜できるように形成されている請求項 2 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 5】

前記本体部の前記端部には、当該端部の外周面に設けられたシール部材が外れることを阻止する抜止部が形成され、前記デリバリパイプの前記嵌め込み部には、前記抜止部に向かって突出する絞り部が形成されている請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

30

【請求項 6】

前記噴射部が内燃機関の気筒内に位置しており、前記噴射部の外周面に装着された状態で前記シリンダヘッドと前記本体部との間に設けられ、かつ前記気筒から前記噴射部に伝達した熱を前記シリンダヘッドに伝達するばね部材を備えている請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 7】

前記シリンダヘッドに接続されて前記燃料噴射弁に燃料を導くデリバリパイプと、前記シリンダヘッドと前記デリバリパイプとの間に配置された弾性部材と、をさらに備える請求項 1 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

40

【請求項 8】

前記デリバリパイプを前記シリンダヘッドに固定するための固定手段をさらに備え、前記固定手段は、前記デリバリパイプに対して移動不能な状態で、前記シリンダヘッドに形成された挿入穴部に挿入され、挿入方向と交差する方向に延びる貫通孔が形成された第 1 保持部材と、前記シリンダヘッドに対して移動不能な状態で前記貫通孔に挿入された第 2 保持部材と、を有している請求項 2 ～ 7 のいずれか一項に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、シリンダヘッドに設けられた燃料噴射弁を備えた内燃機関の燃料噴射装置に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

シリンダヘッドに燃料噴射弁を設けると、その燃料噴射時に生じる振動がシリンダヘッドに伝達されることがある。シリンダヘッドへの振動の伝達を抑える対策として、シリンダヘッドに凹状の支持部を形成し、その支持部の底面にシール部材を介して燃料噴射弁の本体部を押し付け、押圧装置を用いて本体部とシリンダヘッドとの間の密着度合いを小さくする装置が知られている（特許文献１）。また、外周面に複数のＯリングが取り付けられたサイドフィード型の燃料噴射弁をシリンダヘッドカバーに形成された弁体収容孔部内に収容し、押えプレートで燃料噴射弁を押し付けることによりＯリングを弁体収容孔部の内周面に押し付けて、燃料噴射弁とシリンダヘッドカバーとが直接接触しないようにした装置も提案されている（特許文献２）。その他に、本発明に関連する先行技術文献として特許文献３～６が存在する。

10

【 0 0 0 3 】

【特許文献１】特開２００６－９６３０号公報

【特許文献２】特開２００５－８３２６１号公報

【特許文献３】特開２００８－１１１４１１号公報

【特許文献４】特開平１０－３１８０９５号公報

20

【特許文献５】特開２００１－６５４２９号公報

【特許文献６】実開平３－６３７６２号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

上述した特許文献１の装置では、燃料噴射弁の本体部とシリンダヘッドとの密着度合いを小さくしても、燃料噴射弁はシール部材を介してシリンダヘッドと接しているので、燃料噴射弁で生じた振動はシール部材を介してシリンダヘッドに伝達する。また、特許文献２の装置では、燃料噴射弁がＯリングを介してシリンダヘッドカバーに接しているので、燃料噴射弁で生じた振動はＯリングを介してシリンダヘッドカバーに伝達するおそれがある。

30

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、燃料噴射弁に生じた振動のシリンダヘッドへの伝達を効果的に抑えることができる内燃機関の燃料噴射装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明の燃料噴射装置は、シリンダヘッドの外面に形成された孔部に設けられた燃料噴射弁を備えた内燃機関の燃料噴射装置において、前記燃料噴射弁は、前記孔部内に位置する噴射部と、前記孔部の外側に位置してその孔径よりも大きく形成され、かつ前記孔部側に位置する本体部下面を持つ本体部と、を有し、前記本体部の前記本体部下面と前記シリンダヘッドの前記外面とが非接触状態となるように設けることにより、上述した課題を解決する（請求項１）。

40

【 0 0 0 7 】

本発明の燃料噴射装置によれば、本体部の本体部下面とシリンダヘッドの外表面とが非接触状態となるように燃料噴射弁が設けられているので、本体部がシリンダヘッドの外表面から浮いた状態に維持される。これにより、燃料噴射弁とシリンダヘッドとの間の直接的な振動伝達経路を遮断することができるので、燃料噴射弁に生じた振動のシリンダヘッドへの伝達を効果的に抑えることができる。また、シリンダブロックの振動に基づいてノッキングの発生の有無を検出するノッキング検出手段が設けられた内燃機関に本発明を適用した場合には、燃料噴射弁の振動がシリンダヘッドを介してシリンダブロックに伝達される

50

ことにより生じるノッキング検出手段の誤作動を未然に防止することもできる。

【0008】

本発明の一形態においては、前記シリンダヘッドに接続され、かつ前記孔部の反対側に位置する前記本体部の端部が嵌め込まれる嵌め込み部を有して前記燃料噴射弁に燃料を導くデリバリパイプと、前記デリバリパイプに設けられて前記本体部の前記シリンダヘッド側への移動を制限する移動制限手段と、をさらに備えてもよい（請求項2）。燃料噴射弁は、燃圧によって本体部がシリンダヘッドに向かう方向の力を受けている。また、シリンダヘッド内が負圧の場合にも同様の力を受ける。そのため、本体部の端部をデリバリパイプの嵌め込み部に嵌め込んだ場合、本体部がシリンダヘッド側に移動して本体部下面とシリンダヘッドの外面とが接触するおそれがある。本形態によれば、移動制限手段によって本体部のシリンダヘッド側への移動が制限されるので、本体部とシリンダヘッドとが接触することを防止することができる。また、移動制限手段をシリンダヘッドではなくデリバリパイプに設けているので、燃料噴射弁に生じた振動をデリバリパイプに伝達させることができる。

10

【0009】

上記の形態において、前記移動制御手段は、前記本体部の前記端部が前記デリバリパイプの前記嵌め込み部に嵌め込まれた状態で前記デリバリパイプ及び前記本体部を前記燃料噴射弁の長手方向から挟み込む保持部を備え、前記保持部には、前記デリバリパイプの上端面に接する上側突起部が設けられ、前記保持部は、前記デリバリパイプに対して前記燃料噴射弁の長手方向と交差する方向に前記燃料噴射弁と一体に移動可能に設けられ、前記上側突起部は、前記デリバリパイプの前記上端面に対して傾斜できるように形成されてもよい（請求項3）。本形態によれば、本体部及びデリバリパイプが燃料噴射弁の長手方向から保持部によって挟み込まれるので、本体部のシリンダヘッド側への移動が制限される。また、上側突起部をデリバリパイプの上端面に対して傾斜させることで、保持部をデリバリパイプに対して燃料噴射弁の長手方向と交差する方向に燃料噴射弁と一体に移動させることができる。このため、燃料噴射弁の短手方向に関してデリバリパイプの嵌め込み部と孔部との位置がずれている場合であっても、嵌め込み部と孔部との両方に燃料噴射弁を追従させることができる。これにより、嵌め込み部からの燃料漏れや孔部からのガス漏れを防止することができる。

20

【0010】

本発明の一形態において、前記移動制御手段は、前記本体部の前記端部が前記デリバリパイプの前記嵌め込み部に嵌め込まれた状態で前記デリバリパイプ及び前記本体部を前記燃料噴射弁の長手方向から挟み込む保持部を備え、前記保持部には、前記本体部の前記本体部下面に接する下側突起部が設けられ、前記保持部は、前記燃料噴射弁に対して当該燃料噴射弁の長手方向と交差する方向に移動可能に設けられ、前記下側突起部は、前記本体部の前記本体部下面に対して傾斜できるように形成されてもよい（請求項4）。本形態によれば、下側突起部を本体部下面に対して傾斜させることで、燃料噴射弁を保持部に対して燃料噴射弁の長手方向と交差する方向に移動させることができる。このため、燃料噴射弁の短手方向に関してデリバリパイプの嵌め込み部と孔部との位置がずれている場合であっても、嵌め込み部と孔部との両方に燃料噴射弁を追従させることができる。これにより、嵌め込み部からの燃料漏れや孔部からのガス漏れを防止することができる。

30

40

【0011】

本発明の一形態において、前記本体部の前記端部には、当該端部の外周面に設けられたシール部材が外れることを阻止する抜止部が形成され、前記デリバリパイプの前記嵌め込み部には、前記抜止部に向かって突出する絞り部が形成されてもよい（請求項5）。この形態によれば、抜止部に向かって突出する絞り部をデリバリパイプの嵌め込み部に形成しているので、絞り部を形成しない場合と比べて、抜止部と絞り部との間のクリアランスを狭くすることができる。これにより、燃料噴射弁に振動が生じて抜止部が移動した際に、クリアランスを通過する燃料の粘性抵抗が抜止部に生じるので、燃料噴射弁の振動を減衰させることができる。

50

【 0 0 1 2 】

本発明の一形態において、前記噴射部が内燃機関の気筒内に位置しており、前記噴射部の外周面に装着された状態で前記シリンダヘッドと前記本体部との間に設けられ、かつ前記気筒から前記噴射部に伝達した熱を前記シリンダヘッドに伝達するばね部材を備えてもよい（請求項 6）。燃料噴射弁の噴射部が気筒内に位置している場合、気筒から噴射部に熱が伝わることでその噴射部にデポジットが付着して燃料噴射弁の燃料の噴射不良といった不具合が生じることがある。本形態によれば、ばね部材を利用して気筒から噴射弁に伝達した熱をシリンダヘッドに伝達させることができるので、噴射部の過熱を抑えることができる。これにより、燃料噴射弁の燃料の噴射不良といった不具合が生じる懸念を排除することができる。また、燃料噴射弁の振動をばね部材で吸収することもできる。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の一形態においては、前記シリンダヘッドに接続されて前記燃料噴射弁に燃料を導くデリバリパイプと、前記シリンダヘッドと前記デリバリパイプとの間に配置された弾性部材と、をさらに備えてもよい（請求項 7）。本形態によれば、燃料噴射弁で生じた振動が、デリバリパイプを介してシリンダヘッドに伝達する。しかし、デリバリパイプとシリンダヘッドの間に弾性部材を設けているので、燃料噴射弁からデリバリパイプに伝達した振動を弾性部材で吸収することができる。これにより、燃料噴射弁に生じた振動のシリンダヘッドへの伝達をさらに効果的に抑えることができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の一形態においては、前記デリバリパイプを前記シリンダヘッドに固定するための固定手段をさらに備え、前記固定手段は、前記デリバリパイプに対して移動不能な状態で、前記シリンダヘッドに形成された挿入穴部に挿入され、挿入方向と交差する方向に延びる貫通孔が形成された第 1 保持部材と、前記シリンダヘッドに対して移動不能な状態で前記貫通孔に挿入された第 2 保持部材と、を有してもよい（請求項 8）。本形態によれば、第 1 保持部材が挿入穴部に挿入された状態で第 2 保持部材が貫通孔に挿入されているので、第 1 保持部材が挿入穴部から抜けることを阻止することができる。これにより、デリバリパイプをシリンダヘッドに固定することができる。よって、溶接やボルトなどの固定手段を利用する場合と比較して、デリバリパイプをシリンダヘッドに容易に固定することができる。

20

【 発明の効果 】

30

【 0 0 1 5 】

以上に説明したように、本発明の燃料噴射装置によれば、本体部の本体部下面とシリンダヘッドの外面とが非接触状態となるように燃料噴射弁が設けられているので、本体部がシリンダヘッドの外面から浮いた状態に維持される。これにより、燃料噴射弁とシリンダヘッドとの間の直接的な振動伝達経路を遮断することができるので、燃料噴射弁に生じた振動のシリンダヘッドへの伝達を効果的に抑えることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 6 】

（ 第 1 の形態 ）

図 1 は本発明に係る燃料噴射装置が適用された内燃機関の要部を模式的に示した図である。図 2 は図 1 の II-II 線に沿った断面図を示している。内燃機関（以下、エンジンと呼ぶことがある。）1 A は、車両に走行用動力源として搭載された火花点火式内燃機関として構成されている。エンジン 1 A は、4 つの気筒 2 が形成されたシリンダブロック 3 と、それらの気筒 2 を塞ぐようにシリンダブロック 3 の上部に設けられたシリンダヘッド 4 と、燃料タンク 5 から燃料通路 6 を介して導かれた燃料を各気筒 2 内に噴射するための燃料噴射装置 7 A とを備えている。シリンダブロック 3 には、シリンダブロック 3 の振動に基づいてノッキングの有無を検出するノックセンサ 8 が設けられている。図 2 に示すように、シリンダヘッド 4 には、その外面に形成された凹部 9 の底面から気筒 2 まで延びる孔部 10 が形成されている。燃料通路 6 には、燃料ポンプ 11 が設けられている（図 1 参照）。

40

50

【 0 0 1 7 】

燃料噴射装置 7 A は、気筒 2 毎に設けられた燃料噴射弁 1 2 と、燃料通路 6 から導かれる燃料を各燃料噴射弁 1 2 に導くデリバリパイプ 1 3 と、デリバリパイプ 1 3 に設けられた移動制限手段としての保持部 1 4 とを備えている。デリバリパイプ 1 3 は固定部材 1 5 にてシリンダヘッド 4 に固定されている。燃料噴射弁 1 2 の基本的な構造は周知のものと同様である。そのため、燃料噴射弁 1 2 の詳細な説明は省略し、本発明に関連する部位のみ以下に説明する。図 2 に示すように、燃料噴射弁 1 2 は、凹部 9 の幅よりも大きく形成された本体部 1 6 と、孔部 1 0 に位置する噴射部 1 7 とを有している。噴射部 1 7 は、孔部 1 0 を介して気筒 2 まで延びる小径部 1 7 a と、小径部 1 7 a の径よりも大きな径を有した大径部 1 7 b とを備えている。小径部 1 7 a の外周面にはシール部材 1 9 が設けられている。これにより、気筒 2 内の気体が外部に漏れることを防ぐことができる。孔部 1 0 の反対側に位置する本体部 1 6 の端部 1 6 a は、デリバリパイプ 1 3 の嵌め込み部 2 0 に嵌め込まれている。つまり、燃料噴射弁 1 2 は後端側から燃料が導かれるいわゆるトップフィード型燃料噴射弁として構成されている。本体部 1 6 とデリバリパイプ 1 3 とはクランプ 2 1 によって固定されている。本体部 1 6 の端部 1 6 a には、その外周面に設けられたシール部材としての O リング 2 1 が本体部 1 6 から外れることを阻止する抜止部 2 3 が形成されている。また、燃料噴射弁 1 2 の長手方向の位置は、孔部 1 0 側に位置する本体部下面 1 6 b とシリンダヘッド 4 の外面 4 a とが非接触状態となるように調整されている。

10

【 0 0 1 8 】

20

保持部 1 4 は、本体部 1 6 及びデリバリパイプ 1 3 を燃料噴射弁 1 2 の長手方向から挟み込むようにして設けられている。保持部 1 4 は、デリバリパイプ 1 3 の上端面 1 3 a に接する上板部 2 4 と、上板部 2 4 の両端から本体部 1 6 に向かって延びる側板部 2 5 と、側板部 2 5 の端部に設けられて本体部下面 1 6 b と接する下板部 2 6 とを備えている。デリバリパイプ 1 3 及び本体部 1 6 と側板部 2 4 との間には幾らかの隙間が空いている。

【 0 0 1 9 】

以上のように構成された燃料噴射装置 7 A においては、本体部 1 6 の本体部下面 1 6 b とシリンダヘッド 4 の外面 4 a とが非接触状態となっているので、本体部 1 6 がシリンダヘッド 4 から浮いた状態に維持される。これにより、燃料噴射弁 1 2 とシリンダヘッド 4 との間の直接的な振動伝達経路を遮断することができるので、燃料噴射弁 1 2 に生じた振動のシリンダヘッド 4 への伝達を効果的に抑えることができる。よって、燃料噴射弁 1 2 からシリンダヘッド 4 を介してシリンダブロック 3 に伝達される振動も抑えられるので、燃料噴射弁 1 2 の振動がシリンダブロック 3 に伝達されることにより生じるノックセンサ 8 の誤作動を未然に防止することができる。

30

【 0 0 2 0 】

燃料噴射弁 1 2 は、燃料ポンプ 1 1 の燃圧によって本体部 1 6 がシリンダヘッド 4 に向かう方向の力を受ける。また、燃料噴射弁 1 2 は、気筒 2 内が負圧状態の場合にも同様の力を受ける。本形態の燃料噴射装置 7 A においては、保持部 1 4 が設けられているので本体部 1 6 のシリンダヘッド 4 側への移動が制限される。これにより、本体部 1 6 とシリンダヘッド 4 とが接触することを防止することができる。

40

【 0 0 2 1 】

なお、本形態では、クランプ 2 1 に換えてばね部材を使用してもよい。この場合、燃料噴射弁 1 2 で生じた振動をばね部材で吸収することができる。また、保持部 1 4 は、燃料噴射弁 1 2 の外周を囲む筒状に形成してもよい。

【 0 0 2 2 】

(第 2 の形態)

図 3 は本発明の第 2 の形態に係る燃料噴射装置 7 B が適用された内燃機関 1 B の要部を示した図である。なお、上述した第 1 の形態と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 3 に示すように、本形態のデリバリパイプ 1 3 B は、燃料噴射弁 1 2 と並ぶようにしてシリンダヘッド 4 B に形成されたボス部 2 7 とそのボス部 2 7

50

の上部に位置するデリバリパイプ支持部 28 とをボルト 29 で締付けることによってシリンダヘッド 4B に固定されている。また、本形態の燃料噴射装置 7B には、ボルト 29 の上端部とデリバリパイプ支持部 28 との間に配置された受部材 30 と、ボス部 27 とデリバリパイプ支持部 28 との間に配置された弾性部材 31 とが設けられている。受部材 30 は、気筒 2 内が正圧状態の場合にデリバリパイプ支持部 28 に生じる力を受けることが可能な程度の剛性を有しており、例えば金属などで形成されている。弾性部材 31 は、気筒 2 内が負圧状態の場合にデリバリパイプ支持部 28 に生じる力とボルト 27 の軸力とに耐え得る強度を有しており、例えばゴムなどで形成されている。

【0023】

本形態のエンジン 1B において、デリバリパイプ支持部 28 は、気筒 2 内が正圧状態の場合に図 3 の矢印 A の方向の力を受け、気筒 2 内が負圧状態の場合に図 3 の矢印 B の方向の力を受ける。また、燃料噴射弁 12 に生じた振動は、デリバリパイプ支持部 28 を介してシリンダヘッド 4B に伝達される。本形態の燃料噴射装置 7B によれば、気筒 2 内が正圧状態の場合に生じる力を受部材 30 で受けることができる。これにより、ボルト 29 が損傷することを防止することができる。また、燃料噴射弁 12 からデリバリパイプ支持部 28 に伝達された振動を弾性部材 31 で吸収することができる。これにより、燃料噴射弁 12 に生じた振動のシリンダヘッド 4B への伝達をさらに効果的に抑えることができる。なお、本形態においては燃料噴射装置 7B が保持部 14 を備えていない構成であっても同様の効果を得ることができる。

【0024】

(第 3 の形態)

図 4 は本発明の第 3 の形態に係る燃料噴射装置 7C を示した図である。なお、図 4 は図 2 に対応しており、上述した図 2 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 4 に示すように、本形態の燃料噴射装置 7C には、半球状に形成された上側突起部 32 が保持部 14 の上板部 24 に設けられている。上側突起部 32 は、その半球面がデリバリパイプ 13 の上端面 13a に接している。上側突起部 32 と保持部 14 とは一体に形成されている。

【0025】

本形態では、上側突起部 32 が半球状に形成されているので、上側突起部 32 をデリバリパイプ 13 の上端面 13a に対して傾斜させることができる。つまり、保持部 14 はデリバリパイプ 13 に対して燃料噴射弁 12 の長手方向と交差する方向（図 4 の矢印の方向）に移動させることができる。また、保持部 14 の下板部 26 と本体部 16 の本体部下面 16b との間には摩擦力が生じているので、保持部 14 と燃料噴射弁 12 とを一体に移動させることができる。これにより、燃料噴射弁 12 の短手方向に関してデリバリパイプ 13 の嵌め込み部 20 と孔部 10 との位置がずれた場合であっても、燃料噴射弁 12 を追従させることができるので、嵌め込み部 20 からの燃料漏れや孔部 10 からの燃焼ガス漏れを防止することができる。

【0026】

なお、本形態の上側突出部 32 は、半球状に形成する例に限らず、デリバリパイプ 13 の上端面 13a に対して傾斜させることができる限り、適宜に変更が可能である。例えば、上側突出部 32 を半弧状に形成してもよいし、先端が尖るように円錐状に形成してもよい。

【0027】

(第 4 の形態)

図 5 は本発明の第 4 の形態に係る燃料噴射装置 7D を示した図である。図 6 は図 5 の特徴部を側面から見た図である。なお、図 5 は図 4 に対応しており、上述した図 5 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 5 に示すように、本形態の燃料噴射装置 7D には、半弧状に形成された 2 つ下側突起部 33 が保持部 14 の下板部 26 に設けられている。下側突起部 33 は、その半弧面が本体部下面 16b に接している。下側突起部 33 と保持部 14 とは一体に形成されている。

【 0 0 2 8 】

本形態では、下側突起部 3 3 が半弧状に形成されているので、下側突起部 3 3 を本体部下面 1 6 b に対して傾斜させることができる。つまり、燃料噴射弁 1 2 を下側突起部 3 3 の半弧面に沿った方向（図 6 の矢印の方向）に移動させることができる。これにより、上側突起部 3 2 のみを設けた場合よりも燃料噴射弁 1 2 の可動範囲を増やすことができるので、デリバリパイプ 1 3 の嵌め込み部 2 0 と孔部 1 0 との両方への燃料噴射弁 1 2 の追従性を向上させることができる。

【 0 0 2 9 】

なお、本形態の下側突起部 3 3 は、半弧状に形成する例に限らず、本体部下面 1 6 b に対して傾斜させることができる限り、適宜に変更が可能である。例えば、下側突起部 3 3 を半球状に形成してもよいし、先端が尖るように円錐状に形成してもよい。また、下側突起部 3 3 の配置する方向は任意に設定してよい。

【 0 0 3 0 】

(第 5 の形態)

図 7 は本発明の第 5 の形態に係る燃料噴射装置 7 E を示した図である。なお、図 7 は図 2 に対応しており、上述した図 2 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 7 に示すように、本形態の保持部 1 4 E は、上側保持部 3 4 と下側保持部 3 5 とを有している。上側保持部 3 4 の上端部にはボルト 3 6 が取り付けられ、球面状に形成されたボルト 3 6 の先端部がデリバリパイプ 1 3 の上端面 1 3 a に接している。また、下側保持部 3 5 は上側保持部 3 4 に嵌め込まれている。

【 0 0 3 1 】

本形態においては、上側保持部 3 4 をデリバリパイプ 1 3 の上方から嵌めた後に下側保持部 3 5 を上側保持部 3 4 に嵌め込み、最後にボルト 3 6 を締め込むことにより保持部 1 4 E を組み付けることができる。これにより、保持部 1 4 E の組み付け性を向上させることができる。

【 0 0 3 2 】

(第 6 の形態)

図 8 は本発明の第 6 の形態に係る燃料噴射装置 7 F を示した図である。なお、図 8 は図 2 に対応しており、上述した図 2 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 8 に示すように、本形態の燃料噴射装置 7 F には、保持部 1 4 F の上板部 2 4 F にボルト 3 7 が設けられている。ボルト 3 7 の先端部は、球面状に形成され、デリバリパイプ 1 3 の上端面 1 3 a に接している。また、燃料噴射弁 1 2 F の本体部 1 6 F の一部が、デリバリパイプ 1 3 の幅 C よりも大きくなるように幾らか外側に突出し、下板部 2 6 F 間の間隔 D がデリバリパイプ 1 3 の幅 C よりも大きくなるように設定されている。

【 0 0 3 3 】

本形態においては、下板部 2 4 F 間の間隔 D をデリバリパイプ 1 3 の幅 C よりも大きく形成しているので、保持部 1 4 F をデリバリパイプ 1 3 の上方から被せるようにして取り付けることができる。これにより、保持部 1 4 F を容易に組み付けることができる。

【 0 0 3 4 】

(第 7 の形態)

図 9 は本発明の第 7 の形態に係る燃料噴射装置 7 G を示した図である。なお、図 9 は図 2 に対応しており、上述した図 2 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 9 に示すように、本形態の側板部 2 5 G には、ばね部材 3 8 が設けられている。これにより、燃料噴射弁 1 2 から保持部 1 4 G に伝達された振動がばね部材 3 8 で吸収されるので、燃料噴射弁 1 2 の振動のシリンダヘッドへ 4 の伝達をさらに効果的に抑えることができる。

【 0 0 3 5 】

なお、本形態の側板部 2 5 G は、第 3 の形態又は第 4 の形態にも適用することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

(第 8 の形態)

図 1 0 は本発明の第 8 の形態に係る燃料噴射装置 7 H の一部を拡大して示した図である。なお、上述した第 1 の形態と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 1 0 に示すように、本形態のデリバリパイプ 1 3 H の嵌め込み部 2 0 H には、抜止部 2 3 に向かって突出する絞り部 3 9 が形成されている。絞り部 3 9 の突出量は、絞り部 3 9 と抜止部 2 3 との間のクリアランスが最小限になるように設定されている。

【 0 0 3 7 】

本形態においては、デリバリパイプ 1 3 H の嵌め込み部 2 0 H に絞り部 3 9 を設けているので、絞り部 3 9 を設けない場合と比べて、絞り部 3 9 と抜止部 2 3 との間のクリアランスが小さくなる。これにより、燃料噴射弁 1 2 に振動が生じて抜止部 2 3 が移動した際に、クリアランスを通過する燃料の粘性抵抗が抜止部 2 3 に生じるので、燃料噴射弁 1 2 の振動を減衰させることができる。

10

【 0 0 3 8 】

なお、本形態の絞り部 3 9 は、第 2 の形態～第 7 の形態のいずれかの形態にも適用することができる。

【 0 0 3 9 】

(第 9 の形態)

図 1 1 は本発明の第 9 の形態に係る燃料噴射装置 7 I を示した図である。なお、図 1 1 は図 2 に対応しており、上述した図 2 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 1 1 に示すように、本形態の燃料噴射装置 7 I には、本体部下面 1 6 b と下板部 2 6 との間に弾性部材 4 0 が設けられている。弾性部材 4 0 としては、例えば皿はねやコイルばね等を用いることができる。この形態においては、燃料噴射弁 1 2 の振動を弾性部材 4 0 で吸収することができるので、燃料噴射弁 1 2 に生じた振動のシリンダヘッド 4 への伝達をさらに効果的に抑えることができる。

20

【 0 0 4 0 】

なお、本形態の弾性部材 4 0 は、第 2 の形態、第 3 の形態及び第 5 の形態～第 8 の形態のいずれかの形態に適用することができる。

【 0 0 4 1 】

(第 1 0 の形態)

図 1 2 は本発明の第 1 0 の形態に係る燃料噴射装置 7 J を示した図である。なお、図 1 2 は図 2 に対応しており、上述した図 2 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 1 2 に示すように、本形態の燃料噴射装置 7 J には、小径部 1 7 a の外周面に装着された状態でシリンダヘッド 4 と大径部 1 7 b との間に設けられ、かつ気筒 2 から噴射部 1 7 に伝達した熱をシリンダヘッド 4 に伝達するばね部材 4 1 が設けられている。ばね部材 4 1 としては、金属製のコイルばねが用いられる。

30

【 0 0 4 2 】

本形態においては、燃料噴射弁 1 2 の振動をばね部材 4 1 で吸収することができるので、燃料噴射弁 1 2 の振動のシリンダヘッド 4 への伝達をさらに効果的に抑えることができる。また、ばね部材 4 1 が小径部 1 7 a の外周面に装着されているので、気筒 2 から噴射部 1 7 に伝わる熱をばね部材 4 1 に伝達させてシリンダヘッド 4 及び大気に放出させることができる。これにより、噴射部 1 7 の過熱を抑えることができるので、気筒 2 から噴射部 1 7 に熱を受けることで燃料噴射孔（不図示）にデポジットが付着して燃料噴射弁 1 2 の燃料の噴射不良といった不具合が生じる懸念を排除することができる。また、ばね部材 4 1 が金属製であるので噴射部 1 7 の熱を効率よくシリンダヘッド 4 に伝達することができる。

40

【 0 0 4 3 】

なお、本形態のばね部材は金属製に限らず、気筒 2 から噴射部 1 7 に伝達した熱をシリンダヘッド 4 に伝達することができる限り、適宜に変更することができる。また、本形態のばね部材 4 1 は、第 2 の形態～第 9 の形態のいずれかの形態にも適用することができる。

50

。

【 0 0 4 4 】

(第 1 1 の形態)

図 1 3 は本発明の第 1 1 の形態に係る燃料噴射装置 7 K が適用された内燃機関 1 K の要部を示した図である。なお、図 1 3 は図 3 に対応しており、上述した図 3 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 1 3 に示すように、本形態の燃料噴射装置 7 K には、デリバリパイプ 1 3 をシリンダヘッド 4 に固定するための固定装置 4 2 が設けられている。固定装置 4 2 は、受部材 3 0 からデリバリパイプ支持部 2 8 K 及び弾性部材 3 1 を介してシリンダヘッド 4 のボス部 2 7 K まで延びる第 1 挿入穴部 4 3 に挿入され、挿入方向と交差する方向に延びる貫通孔 4 4 が形成された第 1 保持部材 4 5 と、第 1 挿入穴部 4 3 に連通するようにボス部 2 7 K に形成された第 2 挿入穴部 4 6 に挿入された状態で第 1 保持部材 4 5 の貫通孔 4 4 に挿入された第 2 保持部材 4 7 とを備えている。保持部材 4 5、4 7 としては、鉄製の丸棒が利用される。第 1 保持部材 4 5 は、第 1 挿入穴部 4 3 に挿入されることによりデリバリパイプ 1 3 K に対して移動不能な状態となる。また、第 2 保持部材 4 7 は、第 2 挿入穴部 4 6 に挿入されることによりシリンダヘッド 4 K に対して移動不能な状態となる。

10

【 0 0 4 5 】

図 1 4 及び図 1 5 に示すように、各保持部材 4 5、4 7 は燃料噴射弁 1 2 毎に設けられている。第 1 保持部材 4 5 のそれぞれは、その一端部を第 1 連結部材 4 8 で連結することにより一体に構成されている。同様にして、第 2 保持部材 4 7 のそれぞれは、その一端部を第 2 連結部材 4 9 で連結することにより一体に構成されている。第 2 保持部材 4 7 の先端はテーパ状に形成されている。

20

【 0 0 4 6 】

本形態では、第 1 挿入穴部 4 3 に第 1 保持部材 4 5 を挿入した後に第 2 保持部材 4 7 を貫通孔 4 4 に差し込むことにより、第 1 保持部材 4 5 が第 1 挿入穴部 4 3 から抜けることを阻止することができる。また、第 1 保持部材 4 5 は弾性部材 3 1 を圧縮するようにシリンダヘッド 4 K 側に沈み込むので、その圧縮した弾性部材 3 1 の復元力により第 2 保持部材 4 7 がデリバリパイプ支持部 2 8 K 側に持ち上げられる。これにより、第 2 保持部材 4 7 が第 2 挿入穴部 4 6 から抜けることを阻止することができる。

30

【 0 0 4 7 】

本形態においては、保持部材 4 5、4 7 を所定の位置に挿入するだけでデリバリパイプ 1 3 K をシリンダヘッド 4 K に固定することができるので、溶接やボルトなどの固定手段を利用する場合と比較して、デリバリパイプ 1 3 K をシリンダヘッド 4 K に容易に固定することができる。また、第 2 保持部材 4 7 の先端をテーパ状に形成しているので、第 2 保持部材 4 7 の貫通孔 4 4 への差し込みが容易になる。さらに、第 1 保持部材 4 5 及び第 2 保持部材 4 7 のそれぞれが連結部材 4 8、4 9 により連結されているので、部品点数を少なくすることができる。なお、本形態においては燃料噴射装置 7 K が保持部 1 4 を備えていない構成であっても同様の効果を得ることができる。

40

【 0 0 4 8 】

(第 1 2 の形態)

図 1 6 は本発明の第 1 2 の形態に係る燃料噴射装置 7 L が適用された内燃機関 1 L の要部を示した図である。なお、図 1 6 は図 1 3 に対応しており、上述した図 1 3 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 1 6 に示すように、本形態では、図 1 3 の第 1 連結部材 4 8 及び受部材 3 0 が省略され、第 1 挿入穴部 4 3 が弾性部材 3 1 からシリンダヘッド 4 K のボス部 2 7 K までの区間に短縮されている。また、第 1 保持部材 4 5 L とデリバリパイプ支持部 2 8 L とが一体に形成されている。これにより、図 1 3 の第 1 連結部材 4 8 及び受部材 3 0 が不要になるので、部品点数が少なくなり、デリバリパイプ 1 3 L のシリンダヘッド 4 K への組み付け性を向上させることができる。なお、本形態においては燃料噴射装置 7 L が保持部 1 4 を備えていない構成であっても同様の効果を得ることができる。

50

【 0 0 4 9 】

(参考例)

図 1 7 は本発明と関連する参考例に係る燃料噴射装置 7 Mを示した図である。なお、図 1 7 は図 2 に対応しており、上述した図 2 と共通する部分には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。図 1 7 に示すように、本参考例の燃料噴射装置 7 Mには、保持部 1 4 の下板部 2 6 とシリンダヘッド 4 との間に Oリング 5 0 が設けられている。これにより、内燃機関 1 の低温始動時の状況でシール部材 1 9 が劣化してシール不足が生じた場合でも、Oリング 5 0 によって気筒 2 内の燃焼ガス漏れを防ぐことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 0 】

10

【 図 1 】 本発明に係る燃料噴射装置が適用された内燃機関の要部を模式的に示した図。

【 図 2 】 図 1 の II－II 線に沿った断面図。

【 図 3 】 本発明の第 2 の形態に係る燃料噴射装置が適用された内燃機関の要部を示した図。

【 図 4 】 本発明の第 3 の形態に係る燃料噴射装置を示した図。

【 図 5 】 本発明の第 4 の形態に係る燃料噴射装置を示した図。

【 図 6 】 図 5 の特徴部を側面から見た図。

【 図 7 】 本発明の第 5 の形態に係る燃料噴射装置を示した図。

【 図 8 】 本発明の第 6 の形態に係る燃料噴射装置を示した図。

【 図 9 】 本発明の第 7 の形態に係る燃料噴射装置を示した図。

20

【 図 1 0 】 本発明の第 8 の形態に係る燃料噴射装置の一部を拡大して示した図。

【 図 1 1 】 本発明の第 9 の形態に係る燃料噴射装置を示した図。

【 図 1 2 】 本発明の第 1 0 の形態に係る燃料噴射装置を示した図。

【 図 1 3 】 本発明の第 1 1 の形態に係る燃料噴射装置が適用された内燃機関の要部を示した図。

【 図 1 4 】 第 1 保持部材を説明するための図。

【 図 1 5 】 第 2 保持部材を説明するための図。

【 図 1 6 】 本発明の第 1 2 の形態に係る燃料噴射装置が適用された内燃機関の要部を示した図。

【 図 1 7 】 参考例に係る燃料噴射装置を示した図。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

1 A、1 B、1 K、1 L 内燃機関

2 気筒

4、4 K シリンダヘッド

4 a シリンダヘッドの外面

7 A、7 B、7 C、7 D、7 E、7 F、7 G、7 H、7 I、7 J、7 K、7 L 燃料噴射装置

9 凹部

1 0 孔部

40

1 2 燃料噴射弁

1 3、1 3 B、1 3 H、1 3 K、1 3 L デリバリパイプ

1 4、1 4 E、1 4 F、1 4 G 保持部（移動制限手段）

1 6 本体部

1 6 a 孔部の反対側に位置する本体部の端部

1 6 b 本体部下面

1 7 噴射部

1 7 a 小径部

1 7 b 大径部

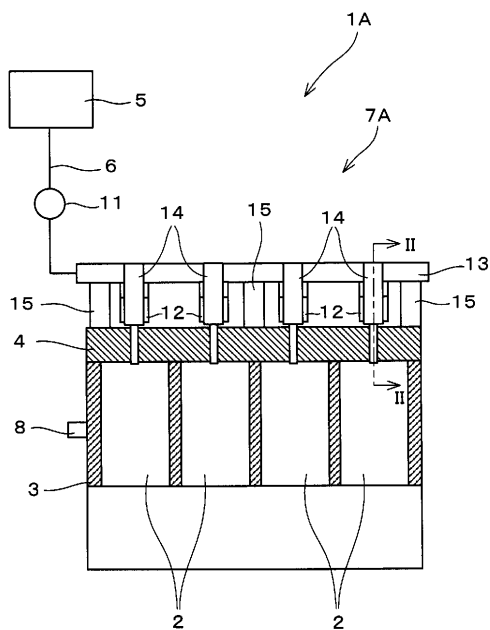
2 0 嵌め込み部

50

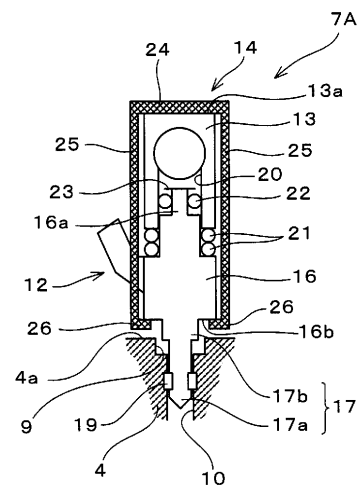
- | | |
|-----------|----------------|
| 2 2 | リング（シール部材） |
| 2 3 | 抜止部 |
| 3 1 | 弾性部材 |
| 3 2 | 上側突起部 |
| 3 3 | 下側突起部 |
| 3 9 | 絞り部 |
| 4 1 | ばね部材 |
| 4 3、4 3 L | 第 1 挿入穴部（挿入穴部） |
| 4 4 | 貫通孔 |
| 4 5、4 5 L | 第 1 保持部材 |
| 4 7 | 第 2 保持部材 |

10

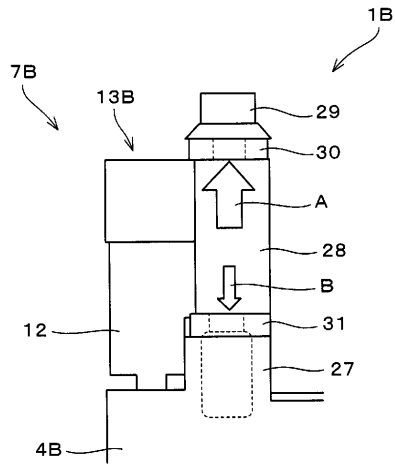
【 図 1 】



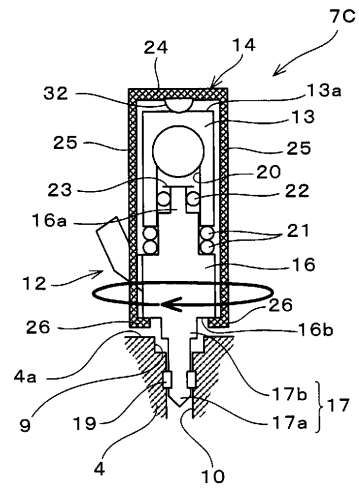
【 図 2 】



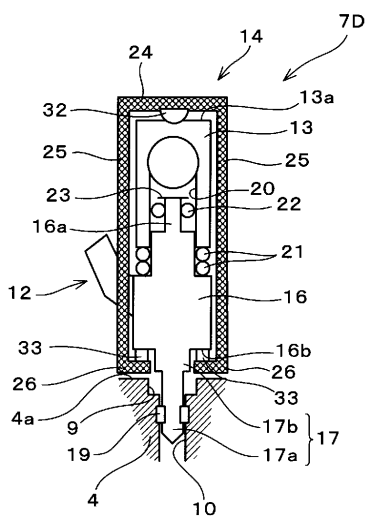
【図 3】



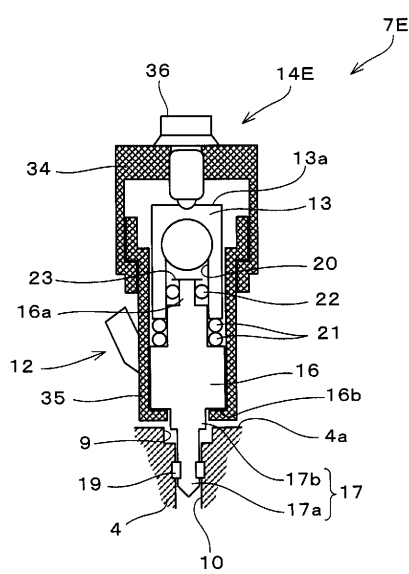
【図 4】



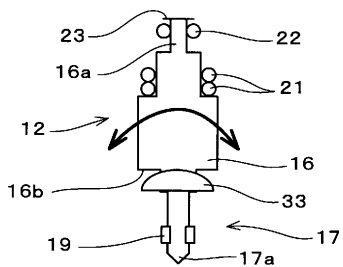
【図 5】



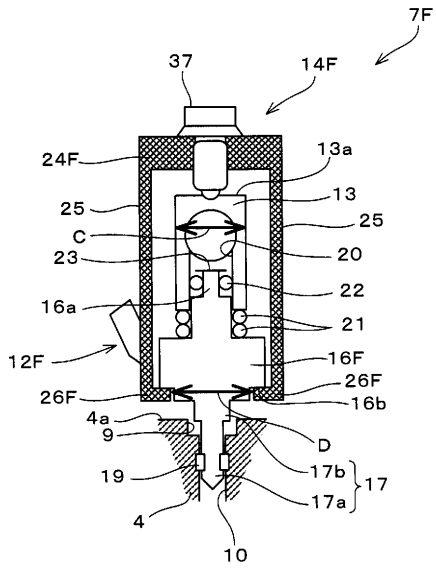
【図 7】



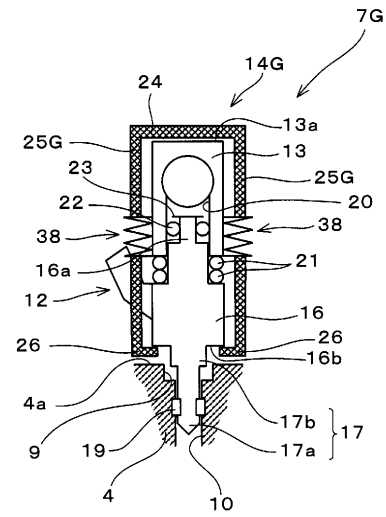
【図 6】



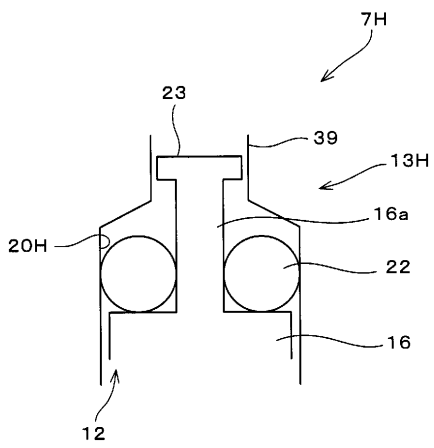
【図 8】



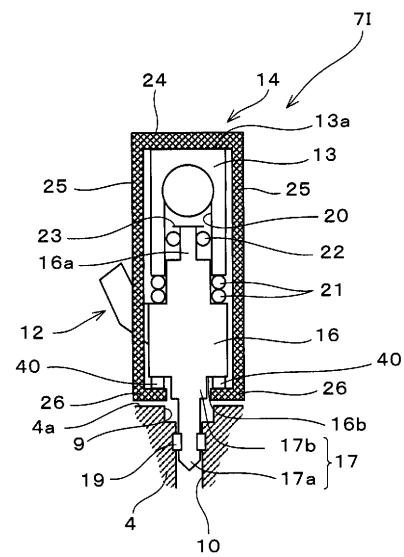
【図 9】



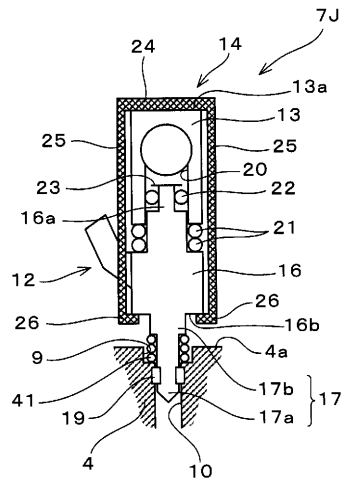
【図 10】



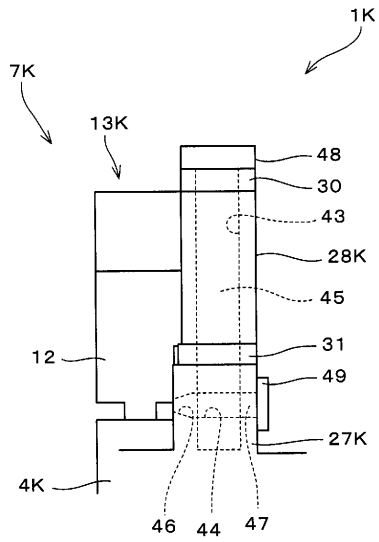
【図 11】



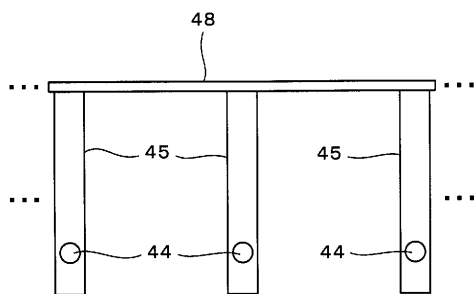
【図 1 2】



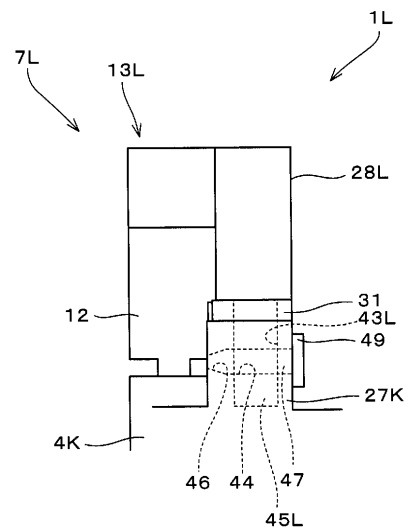
【図 1 3】



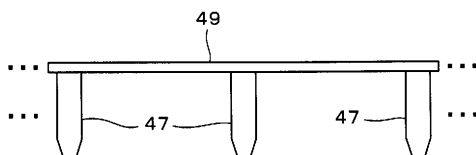
【図 1 4】



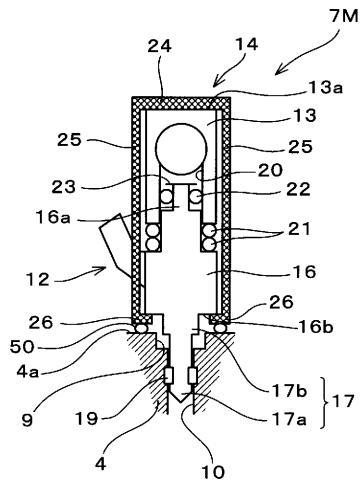
【図 1 6】



【図 1 5】



【図 17】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3G066 AA02 AB02 BA22 CD03 CD10 CE22 DA01 DA04 DB06 DB11
DC09