

(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2010-242573

(P2010-242573A)

(43) 公開日 平成22年10月28日(2010.10.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 51/06 (2006.01)	FO2M 51/06 M	3G066
FO2M 65/00 (2006.01)	FO2M 51/06 U	3G384
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2M 65/00 3O4	
	FO2D 45/00 364K	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-90733 (P2009-90733)
 (22) 出願日 平成21年4月3日 (2009.4.3)

(71) 出願人 000004695
 株式会社日本自動車部品総合研究所
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
 (71) 出願人 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 100121821
 弁理士 山田 強
 (74) 代理人 100155789
 弁理士 栗田 恭成
 (74) 代理人 100139480
 弁理士 日野 京子
 (74) 代理人 100143063
 弁理士 安藤 悟

最終頁に続く

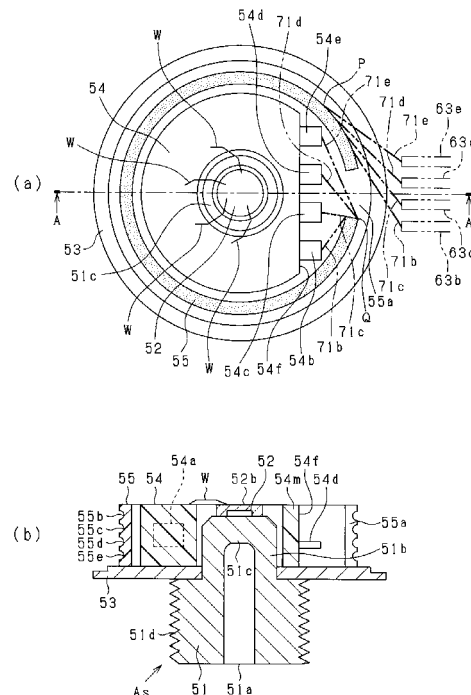
(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁及び燃料噴射弁の内部電気接続方法

(57) 【要約】

【課題】 螺子締結される燃圧センサを備えた燃料噴射弁において、ボデーに取り付けられたコネクタの端子と燃圧センサの端子とを容易に電気接続できるようにした燃料噴射弁を提供する。

【解決手段】 インジェクタボデーに取り付けられる燃圧センサ51、52と、燃圧センサに設けられた複数のセンサ端子54b~54eと、前記ボデーに取り付けられたコネクタを構成する複数のセンサ用コネクタ端子63b~63eと、両端子63b~63e、54b~54eの各々を電気接続する複数本の電線71b~71eと、を備え、燃圧センサは、センサ端子とともに回転してボデーと螺子締結される螺子部51dを有している。そして、燃圧センサを包囲するよう設けられるボビン55(係止部材)は、螺子部51dによって回転して螺子締結された燃圧センサのセンサ端子と電気接続する電線を、燃圧センサの外周側で係止する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関に搭載されて噴孔から燃料を噴射する燃料噴射弁において、
 前記噴孔へ高圧燃料を流通させる高圧通路を内部に形成するボデーと、
 前記ボデーに取り付けられて前記高圧燃料の圧力を検出する燃圧センサと、
 前記燃圧センサに設けられ、前記燃圧センサの検出信号を出力する端子を少なくとも含む複数のセンサ端子と、
 前記ボデーの特定位置に取り付けられたコネクタハウジングに保持されている複数のコネクタ端子と、
 前記コネクタ端子及び前記センサ端子の各々を電気接続する複数本の電線と、
 を備え、
 前記燃圧センサは、前記センサ端子とともに回転して前記ボデーと螺子締結される螺子部を有しており、

10

前記燃圧センサを包囲するよう設けられる係止部材であって、

この係止部材は、前記螺子部によって回転して前記ボデーに螺子締結された前記燃圧センサの前記センサ端子と電気接続する前記電線を係止し、係止された前記電線を前記コネクタ端子に電気接続させることを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項 2】

前記係止部材は、前記燃圧センサの回転周方向に延び、前記電線と線接触する形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射弁。

20

【請求項 3】

前記係止部材は、前記燃圧センサの回転周方向に円弧状に延びる形状であることを特徴とする請求項 2 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 4】

前記係止部材は、前記センサ端子と対向する位置に開口部が形成された形状であり、
 前記電線は、前記開口部を通るよう配置されるとともに、前記係止部材のうち前記開口部の端部を始点又は終点として、その外周に沿って配置されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 5】

前記係止部材は、前記燃圧センサの回転周方向に沿って複数配置されて前記電線と点接触する形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料噴射弁。

30

【請求項 6】

前記係止部材には、前記電線を嵌め込む溝部が、前記燃圧センサの回転中心方向に複数並べて形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射弁。

【請求項 7】

前記高圧通路を開閉するニードルを駆動させるための駆動手段、及び前記駆動手段に電力供給する駆動端子を備え、

前記駆動端子を前記コネクタハウジングに保持させることで、前記コネクタ端子及び前記駆動端子を共通のコネクタに構成したことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射弁。

40

【請求項 8】

前記燃圧センサは、

前記高圧燃料を内部に導入する導入口が一端に形成された円筒形状の円筒部と、

前記円筒部の他端を閉塞するよう位置し、前記高圧燃料の圧力を受けて弾性変形する円板形状のダイヤフラム部と、

前記ダイヤフラム部に取り付けられ、前記ダイヤフラム部にて生じた歪の大きさを電気信号に変換して前記検出信号として出力するセンサ素子と、
 を有して構成され、

前記螺子部は、前記円筒部の外周面に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の

50

いずれか 1 つに記載の燃料噴射弁。

【請求項 9】

前記係止部材は、前記螺子締結の時に前記燃圧センサとともに回転するように構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射弁。

【請求項 10】

前記燃圧センサから出力される検出信号を増幅する電子部品を、モールド樹脂で封止して構成されたモールド体を備え、

前記モールド体を前記燃圧センサの回転周方向に延びる形状に形成するとともに、

前記モールド体を、前記電線が係止される前記係止部材としたことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射弁。

10

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射弁の内部電気接続方法であって、

前記燃圧センサを前記センサ端子とともに回転させて、前記燃圧センサを前記ボデーに螺子締結させる締結工程と、

前記締結工程の後、前記コネクタ端子及び前記センサ端子のいずれか一方に前記電線を電気接続する第 1 接続工程と、

前記第 1 接続工程の後、前記係止部材に前記電線を係止させる係止工程と、

前記係止工程の後、前記コネクタ端子及び前記センサ端子の他方に前記電線を溶接する第 2 接続工程と、

を含むことを特徴とする燃料噴射弁の内部電気接続方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関に搭載され、燃焼に供する燃料を噴孔から噴射する燃料噴射弁に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関の出力トルク及びエミッション状態を精度良く制御するには、燃料噴射弁から噴射される燃料の噴射開始時期及び噴射量等、その噴射状態を精度良く制御することが重要である。そこで従来より、噴射に伴い変動する燃料の圧力を検出することで、実際の噴射状態を検出する技術が提案されている。例えば、噴射開始に伴い燃圧が下降を開始した時期を検出することで実際の噴射開始時期を検出したり、噴射終了に伴い燃圧の上昇が停止した時期を検出することで実際の噴射終了時期を検出したりしている（特許文献 1 参照）。

30

【0003】

このような燃圧の変動を検出するにあたり、コモンレール（蓄圧容器）に直接設置された燃圧センサ（レール圧センサ）では、噴射に伴い生じた燃圧変動がコモンレール内で緩衝されてしまうため、正確な燃圧変動を検出することができない。そこで特許文献 1 記載の発明では、燃圧センサを燃料噴射弁に搭載することで、噴射に伴い生じた燃圧変動がコモンレール内で緩衝する前に、その燃圧変動を検出することを図っている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 144749 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者は、燃圧センサに螺子部を形成し、燃料噴射弁のボデーに燃圧センサを螺子締結する構造を検討した。しかしこの構造では、燃圧センサを回転させて螺子締結が完了した時点において、燃圧センサの回転位置は特定の位置に定まらない。そのため、燃圧セ

50

ンサに設けられた端子（センサ端子）の回転方向位置が不特定となるので、ボデーに取り付けられたコネクタの端子（コネクタ端子）とセンサ端子とを電線で電気接続するにあたり、電線の配線経路が定まらなくなる。よって、燃圧センサの回転位置によっては隣り合う電線同士が干渉してしまう等の不具合が生じ、両端子間の電気接続が困難となる。なお、導線を絶縁被覆した電線を使用して短絡回避を図ったとしても、干渉する電線同士が内燃機関の振動とともに振動することで、摩擦により断線する等の問題が懸念される。

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、螺子締結される燃圧センサを備えた燃料噴射弁において、ボデーに取り付けられたコネクタの端子と燃圧センサの端子とを容易に電気接続できるようにした燃料噴射弁、及び燃料噴射弁の内部電気接続方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下、上記課題を解決するための手段、及びその作用効果について記載する。

【0008】

請求項1記載の発明は、前記噴孔へ高圧燃料を流通させる高圧通路を内部に形成するボデーと、前記ボデーに取り付けられて前記高圧燃料の圧力を検出する燃圧センサと、前記燃圧センサに設けられ、前記燃圧センサの検出信号を出力する端子を少なくとも含む複数のセンサ端子と、前記ボデーに取り付けられたコネクタハウジングに保持されている複数のコネクタ端子と、前記コネクタ端子及び前記センサ端子の各々を電気接続する複数本の電線と、を備えることを前提とする。そして、前記燃圧センサは、前記センサ端子とともに回転して前記ボデーと螺子締結される螺子部を有しており、前記燃圧センサを包囲するように設けられる係止部材であって、この係止部材は、前記螺子部によって回転して前記ボデーに螺子締結された前記燃圧センサの前記センサ端子と電気接続する前記電線を係止し、係止された前記電線を前記コネクタ端子に電気接続させる係止部材であることを特徴とする。

20

【0009】

これによれば、燃圧センサを回転させて螺子締結が完了した時点において、センサ端子の回転方向位置は不特定となるものの、コネクタ端子とセンサ端子とを電気接続する電線が係止部材に巻き回されているので、燃圧センサの回転位置に拘わらず電線の巻き回し終端位置（図5中の符号Pに示す位置）を一定にできる。よって、巻き回し終端位置Pからコネクタ端子までの配線経路を一定にできるので、この配線経路において隣り合う電線同士が干渉することを容易に回避できる。

30

【0010】

ちなみに、電線の巻き回し方向はコネクタ端子へ向けて巻き回す向きに限定されるものではなく、センサ端子へ向けて巻き回すようにしてもよい。この場合には、上記終端位置Pは始端位置ということになる。以下の説明では、コネクタ端子へ向けて電線を巻き回すことを想定している。

【0011】

請求項2記載の発明では、前記係止部材は、前記燃圧センサの回転周方向に延び、前記電線と線接触する形状であることを特徴とする。

40

【0012】

これによれば、電線のうち係止部材に係止される部分は、係止部材と線接触するので、請求項5記載の如く係止部材が点接触する形状（図7参照）である場合に比べて、係止部材から受ける電線への応力が集中することを緩和でき、係止部材との摩擦で電線が損傷する恐れを低減できる。

【0013】

請求項3記載の発明では、前記係止部材は、前記燃圧センサの回転周方向に円弧状に延びる形状であることを特徴とする。

【0014】

50

これによれば、係止部材が多角形状に延びる形状（図6参照）である場合に比べて、係止部材から受ける電線への応力が集中することを緩和でき、係止部材との摩擦で電線が損傷する恐れを低減できる。

【0015】

請求項4記載の発明では、前記係止部材は、前記センサ端子と対向する位置に開口部が形成された形状であり、前記電線は、前記開口部を通るよう配置されるとともに、前記係止部材のうち前記開口部の端部を始点又は終点として、その外周に沿って配置されていることを特徴とする。

【0016】

これによれば、電線に所定のテンションをかけた場合において、開口部の端部に電線が押し付けられた状態となるため、電線の係止始点（又は終点）が係止部材から外れ難くできる。さらに、係止始端位置（図3中の符号Qに示す位置）からセンサ端子までの配線経路を一定にできるので、例えば請求項9記載の如く係止部材を燃圧センサに保持させてユニット化した場合において、係止始端位置Qからセンサ端子までの配線経路を一定にできる。よって、この配線経路において隣り合う電線同士が干渉することを容易に回避できる。

10

【0017】

また、係止部材を電線と線接触する形状にすることに替え、請求項5記載の如く、前記係止部材を、前記燃圧センサの回転周方向に沿って複数配置して前記電線と点接触する形状（図7参照）にしてもよい。

20

【0018】

請求項6記載の発明では、前記係止部材には、前記電線を嵌め込む溝部が、前記燃圧センサの回転中心方向に複数並べて形成されていることを特徴とする。

【0019】

これによれば、電線のうち係止部材に係止されている部分が、隣り合う電線と干渉することを回避できる。よって、導線が絶縁被覆されていない電線を採用できるようになる。また、絶縁被覆されている電線を採用した場合においては、万一、隣り合う電線同士が干渉してもショートすることを回避できる。

【0020】

請求項7記載の発明では、前記高圧通路を開閉するニードルを駆動させるための駆動手段、及び前記駆動手段に電力供給する駆動端子を備え、前記駆動端子を前記コネクタハウジングに保持させることで、前記コネクタ端子及び前記駆動端子を共通のコネクタに構成したことを特徴とする。

30

【0021】

要するに、ニードルを駆動させるための駆動手段への電力が供給される駆動端子と、燃圧センサからの検出信号を外部に出力するセンサ端子とを、共通のコネクタハウジングに保持させ、コネクタハウジング及び両端子により1つのコネクタを構成する。そのため、コネクタの数を増やすことなく燃料噴射弁に燃圧センサを搭載することができ、エンジンECU等の外部機器とコネクタとを接続するハーネスが、燃料噴射弁に備えられた1つのコネクタからまとめて延出することとなる。よって、ハーネスの取り回しを簡素にできる。また、コネクタ接続作業の手間が増えることを回避できる。

40

【0022】

請求項8記載の発明では、前記燃圧センサは、前記高圧燃料を内部に導入する導入口が一端に形成された円筒形状の円筒部と、前記円筒部の他端を閉塞するよう位置し、前記高圧燃料の圧力を受けて弾性変形する円板形状のダイヤフラム部と、前記ダイヤフラム部に取り付けられ、前記ダイヤフラム部にて生じた歪の大きさを電気信号に変換して前記検出信号として出力するセンサ素子と、を有して構成され、前記螺子部は、前記円筒部の外周面に形成されていることを特徴とする。

【0023】

請求項1記載の如く燃圧センサをボデーと螺子締結させる構成の具体例として、上記発

50

明の如く螺子部を円筒部の外周面に形成した構成が挙げられる。

【0024】

請求項9記載の発明では、前記係止部材は、前記螺子締結の時に前記燃圧センサとともに回転するよう構成されていることを特徴とする。

【0025】

これによれば、燃圧センサの回転位置に拘わらず、巻き回し始端位置Qからセンサ端子までの配線経路を一定にできるので、この配線経路において隣り合う電線同士が干渉することを容易に回避できる。

【0026】

請求項10記載の発明では、前記燃圧センサから出力される検出信号を増幅する電子部品を、モールド樹脂で封止して構成されたモールド体を備え、前記モールド体を前記燃圧センサの回転周方向に延びる形状に形成するとともに、前記モールド体を、前記電線が係止される前記係止部材としたことを特徴とする。

10

【0027】

これによれば、モールド体に係止部材を兼用させるので、モールド体とは別に専用の係止部材を備える場合に比べて、燃料噴射弁の体格を小型化できる。

【0028】

請求項11記載の発明は、上記燃料噴射弁の内部電気接続方法であって、前記燃圧センサを前記センサ端子とともに回転させて、前記燃圧センサを前記ボデーに螺子締結させる締結工程と、前記締結工程の後、前記コネクタ端子及び前記センサ端子のいずれか一方に前記電線を電気接続する第1接続工程と、前記第1接続工程の後、前記係止部材に前記電線を係止させる係止工程と、前記係止工程の後、前記コネクタ端子及び前記センサ端子の他方に前記電線を溶接する第2接続工程と、を含むことを特徴とする。

20

【0029】

これによれば、締結工程により燃圧センサの螺子締結が完了した時点において、センサ端子の回転方向位置は不特定となるものの、その後の係止工程により、コネクタ端子とセンサ端子とを電気接続する電線が係止部材に係止されるので、その後の第2接続工程を実施する時には、燃圧センサの回転位置に拘わらず電線の係止終端位置(図5中の符号Pに示す位置)を一定にできる。よって、係止終端位置Pからコネクタ端子までの配線経路を一定にできるので、この配線経路において隣り合う電線同士が干渉することを容易に回避

30

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の第1実施形態に係るインジェクタの、概略内部構成を示す模式的な断面図である。

【図2】燃圧センサのインジェクタへの組み付け構造を示す、図1の拡大図。

【図3】第1実施形態において(a)は燃圧センサを含むアッシーの状態を示す図、(b)は(a)のA-A断面図。

【図4】図3のポピン単体を示す2面図。

【図5】電線をポピンに巻き回した状態を示す図であり、(a)(b)、(c)(d)、(e)(f)はそれぞれ、螺子締結完了時点における燃圧センサの回転位置の違いを示す図。

40

【図6】本発明の第2実施形態において、ポピン単体を示す図。

【図7】本発明の第3実施形態において、(a)は燃圧センサを含むアッシーの状態を示す図、(b)は(a)のA-A断面図。

【図8】本発明の第4実施形態において、(a)は燃圧センサを含むアッシーの状態を示す図、(b)は(a)のA-A断面図。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、本発明を具体化した各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の各実施

50

形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付しており、同一符号の部分についてはその説明を援用する。

【0032】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態について図1～図5を用いて説明する。図1は本実施形態に係るインジェクタ(燃料噴射弁)の概略内部構成を示す模式的な断面図であり、先ずこの図1に基づいて、インジェクタの基本的な構成、作動について説明する。

【0033】

インジェクタは、図示しないコモンレール(蓄圧容器)内に蓄えられた高圧燃料を、ディーゼル内燃機関の気筒内に形成された燃焼室E1に噴射するものであり、開弁時に燃料を噴射するノズル1、電力供給されて駆動する電動アクチュエータ2(駆動手段)、電動アクチュエータ2により駆動されてノズル1の背圧を制御する背圧制御機構3を備えている。

10

【0034】

ノズル1は、噴孔11が形成されたノズルボデー12、ノズルボデー12の弁座に接離して噴孔11を開閉するニードル13、ニードル13を閉弁向きに付勢するスプリング14を備えている。

【0035】

電動アクチュエータ2には、 piezo素子を多数積層してなる積層体(piezoスタック)により構成された piezoアクチュエータが採用されており、 piezo素子への充電と放電とを切り替えることで伸長状態と縮小状態とが切り替えられる。これにより、 piezoスタックはニードル13を作動させるアクチュエータとして機能する。なお、 piezoアクチュエータに替えて、ステータ及びアーマチャにより構成された電磁アクチュエータを採用してもよい。

20

【0036】

背圧制御機構3のバルブボデー31内には、 piezoアクチュエータ2の伸縮に追従して移動するピストン32、ピストン32を piezoアクチュエータ2側に向かって付勢する皿ばね33、ピストン32に駆動される球状の弁体34が収納されている。

【0037】

略円筒状のインジェクタボデー4は、その径方向中心部に、インジェクタ軸線方向(図1の上下方向)に延びる段付き円柱状の収納孔41が形成されており、この収納孔41に piezoアクチュエータ2及び背圧制御機構3が収納されている。また、略円筒状のリテーナ5をインジェクタボデー4に螺合させることにより、インジェクタボデー4の端部にノズル1が保持されている。

30

【0038】

ノズルボデー12、インジェクタボデー4、及びバルブボデー31には、コモンレールから常に高圧燃料が供給される高圧通路6、及び図示しない燃料タンクに接続される低圧通路7が形成されている。また、これらのボデー12, 4, 31は金属製であり、内燃機関のシリンダヘッドE2に形成された挿入穴E3に挿入配置されている。インジェクタボデー4にはクランプKの一端と係合する係合部42が形成されており、クランプKの他端をシリンダヘッドE2にボルトで締め付けることにより、クランプKの一端が係合部42を挿入穴E3に向けて押し付けることとなる。これにより、インジェクタは挿入穴E3内に押し付けられた状態で固定される。

40

【0039】

ニードル13における噴孔11側の外周面とノズルボデー12の内周面との間には、高圧通路6の一部となる高圧室15が形成されている。この高圧室15は、ニードル13が開弁方向に変位した際に噴孔11と連通する。ニードル13における反噴孔側には背圧室16が形成されている。この背圧室16には前述したスプリング14が配置されている。

【0040】

バルブボデー31には、バルブボデー31内の高圧通路6とノズル1の背圧室16とを

50

連通させる経路中に高圧シート面 3 5 が形成され、バルブボデー 3 1 内の低圧通路 7 とノズル 1 の背圧室 1 6 とを連通させる経路中に低圧シート面 3 6 が形成されている。そして、高圧シート面 3 5 と低圧シート面 3 6 との間に前述した弁体 3 4 が配置されている。

【 0 0 4 1 】

インジェクタボデー 4 には、図示しない高圧配管と接続される高圧ポート 4 3 (高圧配管接続部)、及び図示しない低圧配管と接続される低圧ポート 4 4 (低圧配管接続部) が形成されている。そして、コモンレールから高圧配管を通じて高圧ポート 4 3 に供給される燃料は、円筒状インジェクタボデー 4 の外周面側から供給される。インジェクタに供給された燃料は、高圧通路 6 を通じて高圧室 1 5 及び背圧室 1 6 へ流入する。

【 0 0 4 2 】

高圧通路 6 には、インジェクタボデー 4 の反噴孔側に分岐する分岐通路 6 a が形成されている。この分岐通路 6 a により、高圧通路 6 内の燃料は後述する燃圧センサ 5 0 に導入される。

【 0 0 4 3 】

インジェクタボデー 4 の反噴孔側上部にはコネクタ 6 0 が取り付けられている。コネクタ 6 0 の端子 (駆動用コネクタ端子 6 2) に外部から供給された電力は、リード線 2 1 を介してピエゾアクチュエータ 2 に供給され、これによりピエゾアクチュエータ 2 は伸長し、電力供給を停止すると縮小する。

【 0 0 4 4 】

上記構成において、ピエゾアクチュエータ 2 が縮小した状態では、図 1 に示すように弁体 3 4 が低圧シート面 3 6 に接して背圧室 1 6 は高圧通路 6 と接続され、背圧室 1 6 には高圧の燃料圧が導入される。そして、この背圧室 1 6 内の燃料圧とスプリング 1 4 とによってニードル 1 3 が閉弁向きに付勢されて噴孔 1 1 が閉じられている。

【 0 0 4 5 】

一方、ピエゾアクチュエータ 2 に電圧が印加されてピエゾアクチュエータ 2 が伸長した状態では、弁体 3 4 が高圧シート面 3 5 に接して背圧室 1 6 は低圧通路 7 と接続され、背圧室 1 6 内は低圧になる。そして、高圧室 1 5 内の燃料圧によってニードル 1 3 が開弁向きに付勢されて噴孔 1 1 が開かれ、この噴孔 1 1 から燃焼室 E 1 へ燃料が噴射される。

【 0 0 4 6 】

ここで、噴孔 1 1 からの燃料噴射に伴い高圧通路 6 内の高圧燃料の圧力は変動する。この圧力変動を検出する燃圧センサ 5 0 が、インジェクタボデー 4 に取り付けられている。燃圧センサ 5 0 により検出された圧力変動波形中において、噴孔 1 1 からの噴射開始に伴い燃圧が下降を開始した時期を検出することで、実際の噴射開始時期を検出することができる。また、噴射終了に伴い燃圧が上昇を開始した時期を検出することで、実際の噴射終了時期を検出することができる。また、これらの噴射開始時期及び噴射終了時期に加え、噴射に伴い生じた燃圧下降量の最大値を検出することで、噴射量を検出することができる。

【 0 0 4 7 】

次に、燃圧センサ 5 0 の単体構造、及び燃圧センサ 5 0 のインジェクタボデー 4 への取付構造について、図 2 を用いて説明する。

【 0 0 4 8 】

燃圧センサ 5 0 は、分岐通路 6 a 内の高圧燃料の圧力を受けて弾性変形するステム 5 1 (起歪体) と、ステム 5 1 にて生じた歪の大きさを電気信号に変換して圧力検出値として出力する歪ゲージ (センサ素子) 5 2 と、を備えて構成されている。

【 0 0 4 9 】

ステム 5 1 は、高圧燃料を内部に導入する導入口 5 1 a が一端に形成された円筒形状の円筒部 5 1 b と、円筒部 5 1 b の他端を閉塞する円板形状のダイヤフラム部 5 1 c とを備えて構成されている。導入口 5 1 a から円筒部 5 1 b 内に流入した高圧燃料の圧力を、円筒部 5 1 b の内面及びダイヤフラム部 5 1 c で受け、これによりステム 5 1 全体が弾性変形することとなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

円筒状インジェクタボデー 4 のうち反噴孔側の端面には、ステム 5 1 の円筒部 5 1 b が挿入される凹部 4 5 が形成されている。凹部 4 5 の内周面には雌螺子部が形成され、円筒部 5 1 b の外周面には雄螺子部 5 1 d が形成されている。そして、インジェクタボデー 4 の凹部 4 5 にステム 5 1 の雄螺子部 5 1 d を螺子締結することで、燃圧センサ 5 0 はインジェクタボデー 4 に取り付けられる。

【 0 0 5 1 】

歪ゲージ 5 2 は、ダイヤフラム部 5 1 c に貼り付けられている。より詳細には、歪ゲージ 5 2 は、ダイヤフラム部 5 1 c 上に配置された状態でガラス部材 5 2 b により封止（焼付け）して固定されている。したがって、円筒部 5 1 b 内に流入した高圧燃料の圧力によりステム 5 1 が拡大するよう弾性変形した時、ダイヤフラム部 5 1 c に生じた歪の大きさ（弾性変形量）を歪ゲージ 5 2 が検出することとなる。

10

【 0 0 5 2 】

ステム 5 1 には、円板形状の金属製プレート 5 3 が取り付けられており、このプレート 5 3 上には、後に詳述するモールド IC 5 4（モールド体）及びボビン 5 5（係止部材）が固定支持されている。なお、ステム 5 1 の円筒部 5 1 b とモールド IC との間、及びモールド IC とボビン 5 5 との間にはそれぞれ隙間が形成されるよう配置されている。図 3 は、燃圧センサ 5 0、プレート 5 3、モールド IC 5 4 及びボビン 5 5 を組み付けて一体化したアッシー A s の状態を示す図であり、図 3（b）及び図 2 は図 3（a）の A - A 断面を示している。なお、図 3（a）中の網点はボビン 5 5 の該当箇所を示す。

20

【 0 0 5 3 】

モールド IC 5 4 は、ワイヤボンド W により歪ゲージ 5 2 と電気接続されており、電子部品 5 4 a 及びセンサ端子 5 4 b、5 4 c、5 4 d、5 4 e（図 3（a）参照）を、モールド樹脂 5 4 m で封止して構成されている。電子部品 5 4 a は、歪ゲージ 5 2 から出力される検出信号を増幅する増幅回路や、検出信号に重畳するノイズを除去するフィルタリング回路、歪ゲージ 5 2 に電圧印加する回路等を構成する。

【 0 0 5 4 】

なお、電圧印加回路から電圧印加された歪ゲージ 5 2 は、ダイヤフラム部 5 1 c にて生じた歪の大きさに応じて抵抗値が変化するブリッジ回路を構成している。これにより、ダイヤフラム部 5 1 c の歪に応じてブリッジ回路の出力電圧が変化し、当該出力電圧が高圧燃料の圧力検出値としてモールド IC 5 4 の増幅回路に出力される。増幅回路は、歪ゲージ 5 2（ブリッジ回路）から出力される圧力検出値を増幅し、増幅した信号をセンサ端子 5 4 b から出力する。

30

【 0 0 5 5 】

モールド樹脂 5 4 m は、ステム 5 1 の円筒部 5 1 b の外周面に沿って環状に延びる円筒形状に形成されている。但し、モールド樹脂 5 4 m の外周面には、径方向に対して垂直に広がる平坦面 5 4 f が形成されており、この平坦面 5 4 f からは複数のセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e が延出している。これらのセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e は、モールド IC 5 4 内部にて電子部品 5 4 a と電気接続されており、燃圧センサの検出信号を出力する端子、電源を供給する端子、接地用端子等として機能するものである。これらのセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e は、インジェクタの軸方向（図 2 の上下方向）において同じ位置に配置されている。

40

【 0 0 5 6 】

先述したコネクタ 6 0 のハウジング 6 1 には、駆動用コネクタ端子 6 2 とともにセンサ用コネクタ端子 6 3 b、6 3 c、6 3 d、6 3 e が保持されている。コネクタ 6 0 には、図示しないエンジン E C U 等の外部機器と接続する外部ハーネスのコネクタが接続される。これにより、外部ハーネスを介して、モールド IC 5 4 から出力される圧力検出信号がエンジン E C U に入力される。

【 0 0 5 7 】

センサ用コネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e の各々は、インジェクタの軸方向において同じ位

50

置に配置されている。これらのコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e とセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e とは、電線 7 1 b , 7 1 c , 7 1 d , 7 1 e により電気接続されている。本実施形態ではレーザ溶接により電線 7 1 b ~ 7 1 e と両端子 6 3 b ~ 6 3 e , 5 4 b ~ 5 4 e とを電気接続しているが、半田付け、ヒュージング溶接、抵抗溶接等の手段により接続してもよい。電線 7 1 b ~ 7 1 e には、導線を絶縁被覆したリード線を用いてもよいし、導線を絶縁被覆しない裸線を用いてもよい。

【 0 0 5 8 】

ポピン 5 5 は、これらの電線 7 1 b ~ 7 1 e が巻き回される樹脂製の部材である。これにより電線 7 1 b ~ 7 1 e は燃圧センサ 5 0 の外周側でポピン 5 5 により係止されることとなる。なお、ポピン 5 5 (係止部材)のうち電線 7 1 b ~ 7 1 e を係止する部分は、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e に対して燃圧センサ 5 0 の回転中心の反対側(回転径方向外側)に位置する。

図 4 は、ポピン 5 5 単体を示す 2 面図であり、ポピン 5 5 は、モールド樹脂 5 4 m の外周面に沿って延びる円弧状に形成され、センサ端子 5 4 c , 5 4 d と対向する位置に開口部 5 5 a を有する形状である。ポピン 5 5 の上端位置は、モールド IC 5 4 の上端位置及び歪ゲージ 5 2 と同じである。

【 0 0 5 9 】

ポピン 5 5 の外周面には周方向に延びる複数の溝部 5 5 b , 5 5 c , 5 5 d , 5 5 e が形成されており、溝部 5 5 b ~ 5 5 e に電線 7 1 b ~ 7 1 e が嵌め込まれることで、ポピン 5 5 の外周面上において電線 7 1 b ~ 7 1 e を軸方向(図 2 の上下方向)に位置決めする。これにより、隣り合う電線 7 1 b ~ 7 1 e 同士が接触することを回避している。

【 0 0 6 0 】

なお、インジェクタの軸方向において、センサ用コネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e 及びセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e の位置は、最上部に位置する溝部 5 5 b より下方、かつ最下部に位置する溝部 5 5 e より上方に位置していることが望ましく、ポピン 5 5 の中心位置と同じであればより望ましい。

【 0 0 6 1 】

プレート 5 3 の外周端部にはケース 5 6 が取り付けられている。そして、ケース 5 6 及びプレート 5 3 の内部に、ステム 5 1 の円筒部 5 1 b のうち雄螺子部 5 1 d を除く部分、歪ゲージ 5 2、モールド IC 5 4 及びポピン 5 5 が収容されている。これにより、金属製のケース 5 6 及びプレート 5 3 が外部ノイズを遮断して、歪ゲージ 5 2 及びモールド IC 5 4 を保護する。なお、ケース 5 6 のうちコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e と対抗する部分には、電線 7 1 b ~ 7 1 e が挿通される開口部 5 6 a が形成されている。

【 0 0 6 2 】

ケース 5 6 及びプレート 5 3 は、燃圧センサ 5 0 を介してインジェクタボデー 4 に取り付けられた状態で、コネクタ 6 0 とともにモールド樹脂 8 0 によりインジェクタボデー 4 にモールドされている。

【 0 0 6 3 】

次に、燃圧センサ 5 0 等のインジェクタボデー 4 への取り付け手順、及び両端子 6 3 b ~ 6 3 e , 5 4 b ~ 5 4 e を電線 7 1 b ~ 7 1 e で電気接続する手順について説明する。

【 0 0 6 4 】

まず、図 3 に示すようにアッシー A s を組み立てる。具体的には、歪ゲージ 5 2 が張り付けられたステム 5 1 にプレート 5 3 を組み付け、その後、モールド IC 5 4 及びポピン 5 5 をプレート 5 3 に固定する。その後、ボンディングマシンを用いてモールド IC 5 4 と歪ゲージ 5 2 とをワイヤボンド W で接続する。

【 0 0 6 5 】

次に、アッシー A s をインジェクタボデー 4 に取り付ける。具体的には、ステム 5 1 の雄螺子部 5 1 d を、インジェクタボデー 4 の凹部 4 5 に螺子締結させる(締結工程)。また、コネクタ 6 0 をインジェクタボデー 4 の所定位置に取り付けておく。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

次に、図示しない配線マシン及び溶接マシンを用いて、アッシー A s が有するセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e と、コネクタ 6 0 が有するコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e とを、電線 7 1 b ~ 7 1 e で電気接続する（第 1 接続工程）。

【 0 0 6 7 】

具体的には、配線マシンを用いて電線 7 1 b ~ 7 1 e の一端をセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e 上に位置させ、溶接マシンを用いて電線 7 1 b ~ 7 1 e の一端をセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e に溶接する。

【 0 0 6 8 】

その後、一端がセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e に溶接された状態で、配線マシンの電線供給ノズルを予め設定した経路で移動させることにより、電線 7 1 b ~ 7 1 e をボビン 5 5 に巻き回して係止させる（係止工程）。すなわち、前記ノズルを、ボビン 5 5 の開口部 5 5 a を通じてボビン 5 5 の内側から外側へ移動させ、その後、溝部 5 5 b ~ 5 5 e に沿って移動させることで、電線 7 1 b ~ 7 1 e を溝部 5 5 b ~ 5 5 e に巻き回して係止させる。

【 0 0 6 9 】

その後、前記ノズルを、プレート 5 3 の外側に位置するコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e 上に移動させ、溶接マシンを用いて電線 7 1 b ~ 7 1 e の他端をコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e に溶接する（第 2 接続工程）。

【 0 0 7 0 】

前記ノズルは電線 7 1 b ~ 7 1 e に所定のテンションをかけながら移動するよう制御されており、電線 7 1 b ~ 7 1 e に所定のテンションをかけた状態で移動させており、電線 7 1 b ~ 7 1 e の両端について溶接が完了した時点では、電線 7 1 b ~ 7 1 e に所定のテンションがかけられた状態となっている。

【 0 0 7 1 】

次に、電線 7 1 b ~ 7 1 e がケース 5 6 の開口部 5 6 a に位置するよう、ケース 5 6 をプレート 5 3 に取り付ける。その後、ケース 5 6 及びプレート 5 3 を、コネクタ 6 0 とともにモールド樹脂 8 0 によりインジェクタボデー 4 にモールドする。以上により、燃圧センサ 5 0 等のインジェクタボデー 4 への取り付け、及び内部電気配線、接続が完了する。

【 0 0 7 2 】

ここで、ステム 5 1 を回転させて燃圧センサ 5 0 をインジェクタボデー 4 へ螺子締結するにあたり、この螺子締結が完了した時点において、ステム 5 1 の回転位置は特定の位置に定まらない。このことは、ステム 5 1 とともにアッシー A s を構成するモールド IC のセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e も、ステム 5 1 の螺子締結完了時点においてその回転位置が不特定となることを意味する。例えば、締結完了時点において、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e は図 3 に示す位置になる場合もあれば、図 5 (a) (b) や、図 5 (c) (d)、図 5 (e) (f) の位置になる場合もある。

【 0 0 7 3 】

これに対し、以上詳述した本実施形態によれば、電線 7 1 b ~ 7 1 e をボビン 5 5 に巻き回して係止させているので、ステム 5 1 とともに回転させたセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e の回転位置に拘わらず、電線 7 1 b ~ 7 1 e の巻き回し終端位置（図 3 及び図 5 中の符号 P に示す係止終端位置）を、燃圧センサ 5 0 の外周側で一定にできる。よって、巻き回し終端位置 P からコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e までの配線経路を一定にできるので、この配線経路において隣り合う電線 7 1 b ~ 7 1 e 同士が干渉することを容易に回避できる。なお、係止終端位置 P は、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e の回転位置がいずれであっても、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e とコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e との間に位置する。

【 0 0 7 4 】

さらに本実施形態によれば、以下の効果も発揮される。

【 0 0 7 5 】

・ボビン 5 5 は、電線 7 1 b ~ 7 1 e が巻き回される方向に沿って円弧状に延びる形状であるため、後述の第 2 実施形態の如くボビン 5 5 が多角形状に延びる形状（図 6 参照）である場合に比べて、ボビン 5 5 から受ける電線 7 1 b ~ 7 1 e への応力が集中すること

10

20

30

40

50

を緩和でき、ボビン 5 5 との摩擦で電線 7 1 b ~ 7 1 e が損傷する恐れを低減できる。

【 0 0 7 6 】

・ボビン 5 5 は、燃圧センサ 5 0 とともにアッシー A s に組み付けられるので、ステム 5 1 を螺子締結する時にも回転する。そして、ボビン 5 5 には、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e と対向する位置に開口部 5 5 a が形成されており、この開口部 5 5 a の端部 5 5 f (図 4 参照) から電線 7 1 b ~ 7 1 e の巻き回しを開始させている。そのため、燃圧センサ 5 0 の回転位置に拘わらず、巻き回し始端位置 (図 3 及び図 5 中の符号 Q に示す係止始端位置) からセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e までの配線経路を一定にできる。よって、この配線経路において隣り合う電線 7 1 b ~ 7 1 e 同士が干渉することを確実に回避できる。

【 0 0 7 7 】

・ボビン 5 5 に開口部 5 5 a を形成し、この開口部 5 5 a の端部 5 5 f から電線 7 1 b ~ 7 1 e の巻き回しを開始させているので、所定のテンションがかけられた状態の電線 7 1 b ~ 7 1 e は、開口部 5 5 a の端部 5 5 f に押し付けられた状態となるため、電線 7 1 b ~ 7 1 e の巻き回し始点 Q がボビン 5 5 から外れ難くできる。

【 0 0 7 8 】

・ボビン 5 5 の外周面に、ステム 5 1 の回転中心方向 (図 3 の上下方向) に溝部 5 5 b ~ 5 5 e を並べて形成し、この溝部 5 5 b ~ 5 5 e に電線 7 1 b ~ 7 1 e を嵌め込んで巻き回すので、電線 7 1 b ~ 7 1 e のうちボビン 5 5 に巻き回されて係止されている部分が、隣り合う電線 7 1 b ~ 7 1 e と干渉することを確実に回避できる。よって、導線が絶縁被覆されていない電線を採用できるようになる。また、絶縁被覆されている電線を採用した場合においては、万一電線同士が接触したとしても電氣的なショートを回避できる。

【 0 0 7 9 】

・駆動用コネクタ端子 6 2 及びセンサ用コネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e を、同一のコネクタハウジング 6 1 に保持させることで、両端子 6 2 , 6 3 b ~ 6 3 e を共通のコネクタ 6 0 に構成している。そのため、コネクタの数を増やすことなくインジェクタに燃圧センサ 5 0 を搭載することができ、エンジン E C U 等の外部機器とコネクタとを接続するハーネスが、インジェクタボデー 4 に備えられた 1 つのコネクタ 6 0 からまとめて延出することとなる。よって、ハーネスの取り回しを簡素にできる。また、コネクタ接続作業の手間が増えることを回避できる。

【 0 0 8 0 】

(第 2 実施形態)

上記第 1 実施形態では、ボビン 5 5 の外周側壁を、電線 7 1 b ~ 7 1 e の巻き回される方向 (燃圧センサ 5 0 の回転周方向) に沿って円弧状に延びる形状に形成しているのに対し、図 6 に示す本実施形態では、ボビン 5 5 の外周側壁を多角形状に形成している。例えば、インジェクタの軸方向から見て、図 6 (a) に示すように四角形に形成する。或いは、図 6 (b) に示すように六角形に形成する。またはそれ以上の多角形でも良い。

【 0 0 8 1 】

また、本実施形態においても上記第 1 実施形態の開口部 5 5 a と同様にして、センサ端子 5 4 c , 5 4 d と対向する位置に開口部 5 5 0 a , 5 5 1 a を形成している。また、上記第 1 実施形態の溝部 5 5 b ~ 5 5 e と同様にして、外面に溝部 (図示せず) を形成することが望ましい。

【 0 0 8 2 】

(第 3 実施形態)

上記第 1 実施形態では、係止部材の形状を、電線 7 1 b ~ 7 1 e が巻き回される方向 (燃圧センサ 5 0 の回転周方向) に沿って延びて電線 7 1 b ~ 7 1 e と、その外周で線接触するボビン 5 5 の形状 (筒形状) としている。これに対し、図 7 に示す本実施形態では、係止部材の形状を、電線 7 1 b ~ 7 1 e の巻き回される方向 (燃圧センサ 5 0 の回転周方向) に複数配置されたピン 5 5 2 の形状としており、これらのピン 5 5 2 は、電線 7 1 b ~ 7 1 e と点接触する。

【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

また、本実施形態においても上記第 1 実施形態の開口部 5 5 a と同様にして、センサ端子 5 4 c , 5 4 d と径方向で対向する位置に開口部 5 5 2 a を形成している。また、上記第 1 実施形態の溝部 5 5 b ~ 5 5 e と同様にして、各ピン 5 5 2 の外周に溝部 5 5 2 b ~ 5 5 2 e を形成している。

【 0 0 8 4 】

これらの溝部 5 5 2 b ~ 5 5 2 e は、本実施形態では、巻き回されて係止される電線 7 1 b ~ 7 1 e と接触する部分のみ形成されている。すなわち、各ピン 5 5 2 を結ぶことによって描かれるセンサ素子 5 2 を中心とした円に対して、各ピン 5 5 2 が外接する外周部のみに溝部 5 5 2 b ~ 5 5 2 e を形成するものである。このように必要とする部分のみに溝部 5 5 2 b ~ 5 5 2 e を形成することで、ピン 5 5 2 の強度を確保できる。なお、必要とする強度が確保できるならば、溝部 5 5 2 b ~ 5 5 2 e を各ピン 5 5 2 の全周に形成してもよい。

10

【 0 0 8 5 】

(第 4 実施形態)

図 8 に示すように本実施形態では、上記ボビン 5 5 やピン 5 5 2 を廃止しており、燃圧センサ 5 0 の外周に円弧状に延びるように形成されたモールド IC 5 4 に電線 7 1 b ~ 7 1 e を巻き回して係止させている。すなわち、センサ素子 5 2 を包囲するよう形成されるモールド IC 5 4 の外周側壁面を円弧状に形成することで、燃圧センサ 5 0 の外周に電線 7 1 b ~ 7 1 e を巻き回して係止させている。このように、モールド IC 5 4 を係止部材として機能させている。また、本実施形態においても上記第 1 実施形態の溝部 5 5 b ~ 5

20

【 0 0 8 6 】

これによれば、モールド IC 5 4 に係止部材を兼用させるので、モールド IC 5 4 とは別に専用の係止部材 (例えばボビン 5 5 やピン 5 5 2) を備える場合に比べて、インジェクタの体格を径方向に小型化できる。

【 0 0 8 7 】

また、上記第 1 実施形態では、複数のセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e を、インジェクタの軸方向 (図 2 の上下方向) において同じ位置に配置しているのに対し、本実施形態では、複数のセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e を、インジェクタの軸方向において各々異なる位置となるよう配置している。また、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e の軸方向位置と対応する溝部 5 4 g

30

【 0 0 8 8 】

これにより、巻き回し始端位置 (図 8 の符号 Q に示す係止始端位置) からセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e までの配線経路において隣り合う電線 7 1 b ~ 7 1 e 同士が干渉することを回避できる。

【 0 0 8 9 】

(他の実施形態)

本発明は上記実施形態の記載内容に限定されず、以下のように変更して実施してもよい。また、各実施形態の特徴的構成をそれぞれ任意に組み合わせるようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

・上記各実施形態では、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e 及びコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e に電線 7 1 b ~ 7 1 e を接続 (溶接) するにあたり、先にセンサ端子 5 4 b ~ 5 4 e と接続し、係止部材 5 5 , 5 5 0 , 5 5 1 , 5 5 2 , 5 4 に巻き回して係止させた後、コネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e と接続している。これに対し、先にコネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e と接続し、係止部材に巻き回して係止させた後、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e と接続してもよい。換言すれば、電線 7 1 b ~ 7 1 e の係止部材への巻き回し方向を、コネクタ端子 6 3 b ~ 6 3 e へ向けて巻き回してもよいし、センサ端子 5 4 b ~ 5 4 e へ向けて巻き回してもよい。この場合には、上記終端位置 P は始端位置ということになる。

40

【 0 0 9 1 】

・上記各実施形態では、インジェクタボデー 4 の外周面側に高圧ポート 4 3 を形成し、

50

外周面側から高圧燃料が供給されるよう構成されたインジェクタに本発明を適用させているが、インジェクタボデー4の軸方向において反噴孔側に高圧ポート43を形成し、反噴孔側から高圧燃料が供給されるよう構成されたインジェクタに適用させてもよい。

【0092】

・上記各実施形態では、駆動用コネクタ端子62及びセンサ用コネクタ端子63b～63eを同一のコネクタハウジング61に保持させることで、両端子62,63b～63eを共通のコネクタ60に構成しているが、駆動用コネクタ端子62及びセンサ用コネクタ端子63b～63eを別々のコネクタハウジングに保持させて、別々のコネクタを構成するようにしてもよい。

【0093】

・上記各実施形態では、係止部材55,550,551,552,54を、燃圧センサ50とともに組み付けてアッシーAsを構成している。これに対し、係止部材をアッシーAsに組み付けないように構成してもよい。つまり、燃圧センサ50を螺子締結する時に、係止部材が燃圧センサ50とともに回転しないよう構成してもよく、例えば、螺子締結を行った後に、係止部材をプレート53に取り付けるよう構成してもよい。

【0094】

・上記各実施形態では、ステム51の歪量を検出するセンサ素子として歪ゲージ52を採用しているが、圧電素子等、他のセンサ素子を採用してもよい。

【0095】

・上記各実施形態では、ディーゼルエンジンのインジェクタに本発明を適用しているが、ガソリンエンジン、特に、燃焼室E1に燃料を直接噴射する直噴式のガソリンエンジンに本発明を適用してもよい。

【符号の説明】

【0096】

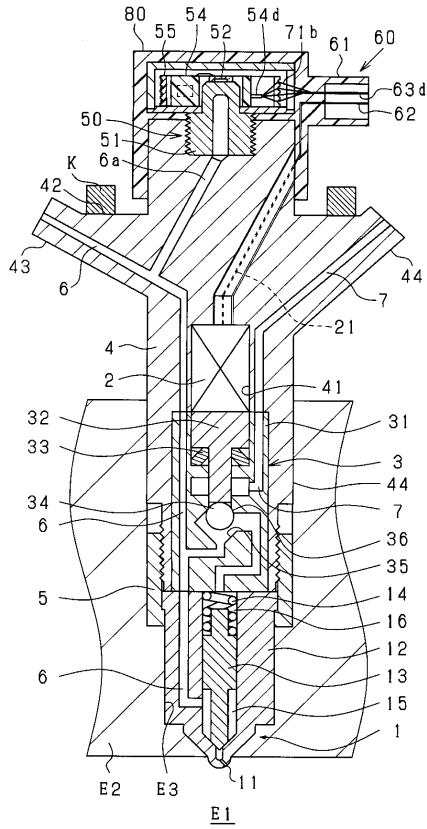
2...電動アクチュエータ(駆動手段)、4...インジェクタボデー(ボデー)、6...高圧通路、50...燃圧センサ、51c...ダイヤフラム部、51d...螺子部、52...歪ゲージ(センサ素子)、54...モールドIC(モールド体(係止部材))、54b～54e...センサ端子、55,550,551...ボビン(係止部材)、552...ピン(係止部材)、55a,550a,551a...開口部、55b～55e...溝部、61...コネクタハウジング、62...駆動用コネクタ端子(駆動端子)、63b～63e...センサ用コネクタ端子(コネクタ端子)、71b～71e...電線。

10

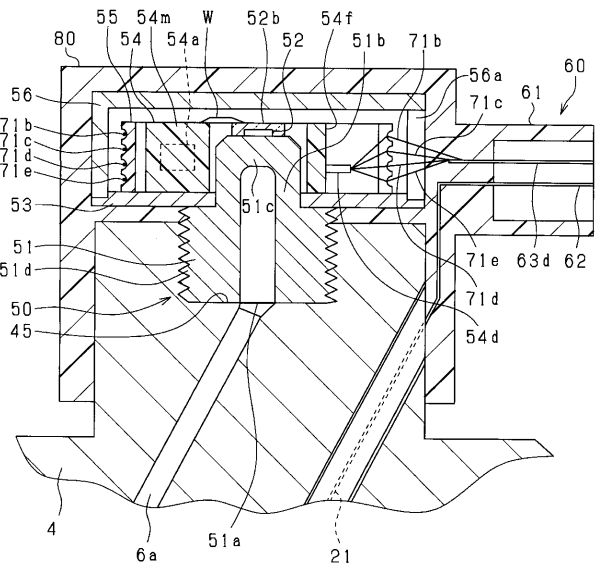
20

30

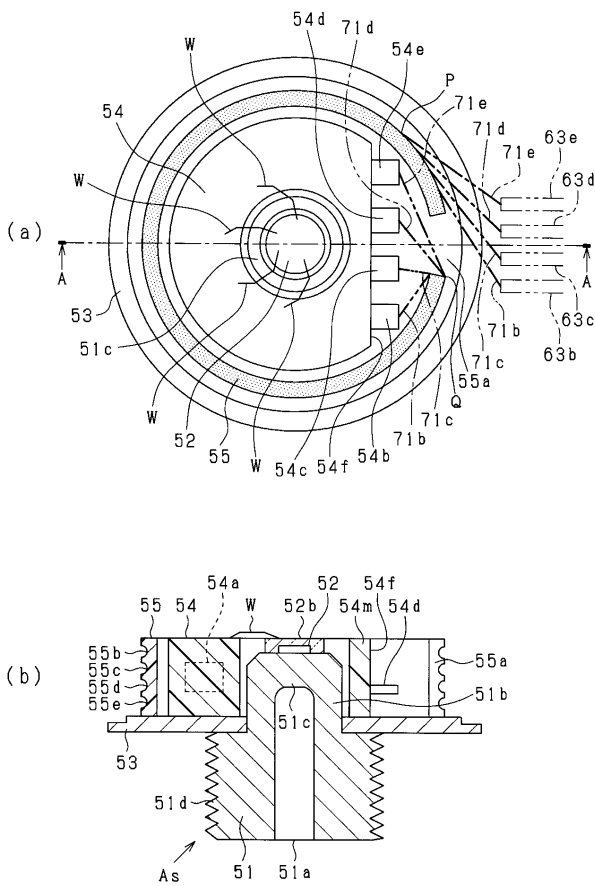
【 図 1 】



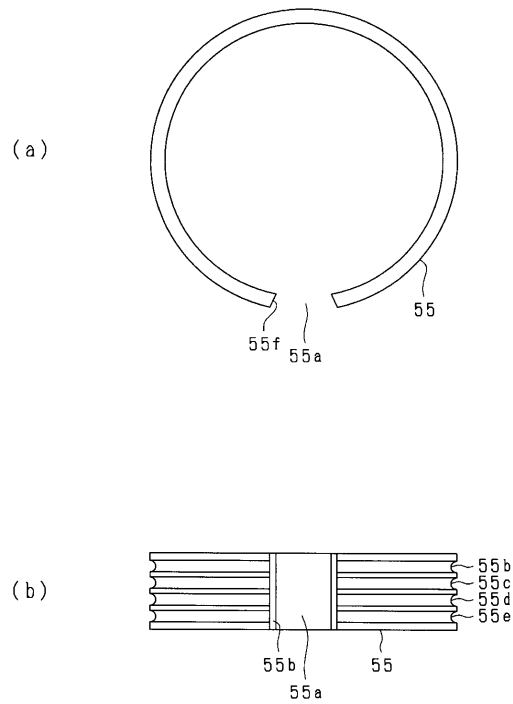
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 守田 晃児

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 宮本 裕

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 近藤 淳

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 藤野 友基

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

F ターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC09 AD12 BA56 BA58 BA66 CC01 CC06T CC08U
CC14 CC64U CC66 CD04 CD25 CE27 DC18
3G384 AA03 BA15 DA04 FA15Z