

(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2014-142204

(P2014-142204A)

(43) 公開日 平成26年8月7日(2014. 8. 7)

(51) Int.Cl.
G 0 1 N 27/22 (2006.01)F 1
G 0 1 N 27/22B
テーマコード (参考)
2 G 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2013-9462 (P2013-9462)
(22) 出願日 平成25年1月22日 (2013. 1. 22)(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 100093779
弁理士 服部 雅紀
(72) 発明者 長田 大
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 中村 博
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 樽井 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

最終頁に続く

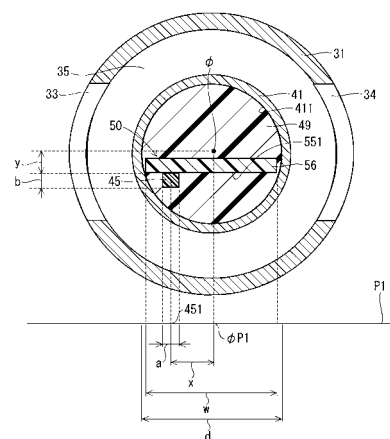
(54) 【発明の名称】 筒形電極、およびそれを用いた燃料性状センサ

(57) 【要約】

【課題】 内部に收容される基板上の回路素子の正常な作動を確保可能な筒形電極を提供する。

【解決手段】 内側電極 4 1 内のサーミスタ基板 5 0 の基板面 5 5 1 にはサーミスタ 4 5 が設けられる。基板面 5 5 1 に平行な仮想平面 P 1 上に投影された内側電極 4 1 の中心軸 ϕ P 1 に垂直な方向の第 2 挿入部 5 6 の長さを w、中心軸 ϕ P 1 に垂直な方向のサーミスタ 4 5 の長さを a、仮想平面 P 1 に垂直な方向のサーミスタ 4 5 の長さを b、および内側電極 4 1 の内径を d とすると、中心軸 ϕ P 1 上の点から仮想平面 P 1 上のサーミスタ 4 5 の中心 4 5 1 までの距離 x が、 $\{(d/2)^2 - (y + b)^2\}^{1/2} - a/2$ (ただし、 $y = \{(d/2)^2 - (w/2)^2\}^{1/2}$) より小さくなるようにサーミスタ 4 5 は設けられる。これにより、サーミスタ基板 5 0 が内側電極 4 1 内を移動するとき、サーミスタ 4 5 と内側電極 4 1 との当接を防止することができる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒形状の電極部（４１）と、
前記電極部の内部に収容される基板（５０、８０）と、
前記基板上に設けられる回路素子（４５）と、
を備え、

前記回路素子は、前記基板が前記電極部の内壁（４１１）に当接するとき、前記電極部の内壁との間に隙間が形成される位置に設けられることを特徴とする筒形電極。

【請求項 2】

前記基板の前記回路素子が設けられている面（５５１）に平行な仮想平面（Ｐ１）上に前記電極部の中心軸（φ）、前記基板、および前記回路素子を投影するとき、前記仮想平面上の前記電極部の中心軸上（φＰ１）の点から前記仮想平面上の前記回路素子の中心（４５１）までの距離を x、前記仮想平面上の前記電極部の中心軸に対して垂直な方向の前記基板の長さを w、前記仮想平面上の前記電極部の中心軸に対して垂直な方向の前記回路素子の長さを a、前記仮想平面に対して垂直な方向の前記回路素子の長さを b、および前記電極部の内径を d とすると、前記回路素子は、下記に示す距離 x の位置に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の筒形電極。

【数 1】

$$x < \sqrt{(d/2)^2 - (y+b)^2} - a/2$$

ただし、

【数 2】

$$y = \sqrt{(d/2)^2 - (w/2)^2}$$

【請求項 3】

前記基板は、前記回路素子が設けられる実装部（５６）と、外部の電気回路と前記実装部とを電氣的に接続する接続部（５１、５２、５５）と、から構成され、

前記電極部の中心軸（φ）に対して垂直な方向の前記接続部の長さ（w１）は、前記電極部の中心軸に対して垂直な方向の前記実装部の長さ（w２）より短いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の筒形電極。

【請求項 4】

燃料中に浸漬される請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の筒形電極と、
前記筒形電極の径外方向に設けられる外側電極（３１）と、
前記筒形電極と前記外側電極との間を流れる燃料の電気的特性値、および前記回路素子により検出される燃料の温度に基づき、燃料の性状を算出する回路部（６０）と、
を備えることを特徴とする燃料性状センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、回路素子が設けられた基板を内部に収容する筒形電極、およびその筒形電極を用いて燃料の性状を検出する燃料性状センサに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、内燃機関の燃料に含まれるアルコールの濃度を検出する燃料性状センサが知られている。燃料性状センサでは、燃料に浸漬される２つの電極の帯電量から算出される電極間の静電容量に基づいて燃料のアルコール濃度を算出する。例えば、特許文献 1 には、内側電極の内部に温度センサを実装した基板を挿入し、検出される燃料温度と算出される静電容量との関係から燃料のアルコール濃度を算出する燃料性状センサが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第16927583号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の燃料性状センサでは、基板上の温度センサの実装位置や基板の幅によって温度センサが内側電極の内壁に当接するおそれがある。この場合、温度センサは、内側電極と導通するため、正確な燃料温度を検出できなくなる。

10

【0005】

本発明の目的は、内部に収容される基板上の回路素子の正常な作動を確保可能な筒形電極を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の筒形電極は、筒形状の電極部と、電極部の内部に収容される基板と、基板上に設けられる回路素子と、を備え、回路素子は、基板が電極部の内壁に当接するとき電極部の内壁との間に隙間が形成される位置に設けられることを特徴とする。

【0007】

本発明の筒形電極では、電極部の内部において基板が移動し基板が電極部の内壁に当接するとき、基板上の回路素子と電極部の内壁との間に隙間が形成される。これにより、回路素子と電極部との間の絶縁を確保することができる。したがって、回路素子が正常に作動することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態による筒形電極を用いた燃料性状センサを用いる燃料供給システムの模式図である。

【図2】本発明の一実施形態による筒形電極を用いた燃料性状センサの断面図である。

【図3】本発明の一実施形態による筒形電極を用いた燃料性状センサの要部断面図である。

30

【図4】図2のIV部拡大図である。

【図5】本発明の一実施形態による筒形電極のサーミスタ基板のもととなる基板用樹脂部材の一部を示した模式図である。

【図6】本発明のその他の実施形態による筒形電極を用いた燃料性状センサの要部拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

【0010】

(一実施形態)

40

本発明の一実施形態による筒形電極を用いた燃料性状センサを図1から図5に示す。

図1に示すように、燃料性状として燃料中のエタノール濃度を検出する燃料性状センサ1は、車両の燃料供給系統70に設けられる。より詳細には、燃料性状センサ1は、燃料タンク72とデリバリパイプ75とを接続する燃料配管74に設けられる。

【0011】

燃料タンク72には、ガソリンとエタノールとが混合された混合ガソリン（以下適宜、単に「燃料」という。）が貯留される。燃料タンク72には、ガソリンとエタノールとの混合液体、ガソリン、および、エタノールのいずれもが任意で給油可能である。したがって、燃料タンク72内の燃料中のエタノール濃度は、0～100%の間で、給油時点を境に変動する可能性がある。

50

燃料タンク 72 内の燃料は、燃料ポンプ 73 により燃料配管 74 を通り、デリバリパイプ 75 へ圧送され、インジェクタ 76 から図示しない吸気管またはシリンダ内へ噴射される。インジェクタ 76 は、エンジンの ECU 77 により駆動制御される。

【0012】

ECU 77 は、マイクロコンピュータなどから構成され、燃料性状センサ 1 からの検出信号、および、エンジンの駆動に係る各種検出信号が入力される。一実施形態では、最適条件、例えば、排気中に含まれる有害物質量が最小かつ省燃費条件、でエンジンを運転するため、エンジンへ供給される燃料中のエタノール濃度を燃料性状センサ 1 により検出し、検出されたエタノール濃度に応じ、空燃比、燃料噴射量、点火時期等の各種制御パラメータを制御している。なお、インジェクタ 76 にできるだけ近い位置におけるエタノール濃度を測定しエンジンを最適条件で運転すべく、燃料性状センサ 1 は、インジェクタ 76 に近い位置に設けることが好ましい。

10

【0013】

燃料性状センサ 1 は、図 2 に示すように、ハウジング 10、外側電極 31、内側電極 41、サーミスタ 45、サーミスタ基板 50、および、回路部 60などを備える。なお、図 2 および図 4 には、燃料の流れ方向を矢印 F で示す。

【0014】

ハウジング 10 は、第 1 ハウジング 11、および、第 2 ハウジング 21 を有する。

第 1 ハウジング 11 は、例えばステンレス等の金属により、略筒状に形成される。第 1 ハウジング 11 の内部には、燃料室 12 が形成される。第 1 ハウジング 11 の径方向外側には、連結管部 16、17 が形成される。連結管部 16、17 は、例えばステンレス等の金属により筒状に形成される。一実施形態では、連結管部 16、17 は、第 1 ハウジング 11 と一体に形成されている。連結管部 16 の内部には通路 18 が形成され、連結管部 17 の内部には通路 19 が形成される。通路 18、19 は、燃料室 12 と連通する。また、連結管部 16、17 は、図示しないコネクタ等を介して燃料配管 74（図 1 参照）と接続する。これにより、連結管部 16、17 の通路 18、19、および、第 1 ハウジング 11 の燃料室 12 には、燃料が流れる。なお、一実施形態による燃料性状センサ 1 では、燃料は、矢印 F のように図 2 の紙面左側から流れ、通路 18、燃料室 12、通路 19 の順に通って図 2 の紙面右側に流れる。

20

【0015】

第 2 ハウジング 21 は、例えば樹脂等により形成される。第 2 ハウジング 21 は、円筒部 22、および、基板収容部 23 を有している。

30

円筒部 22 は、第 1 ハウジング 11 の一方の端部に形成される開口 13 から第 1 ハウジング 11 の内部に挿入される。円筒部 22 の径方向内側には、樹脂等により略円筒状に形成されるホルダ 29 が設けられる。ホルダ 29 は、二次成形等により第 2 ハウジング 21 に固定されている。

【0016】

基板収容部 23 の内部には、電気回路がプリントされた回路基板 25 が収容されている。回路基板 25 は、熱かしめ等により第 2 ハウジング 21 に固定される。また、基板収容部 23 には、端子 27 を有するコネクタ 26 が形成されている。端子 27 は、一方の端部が回路基板 25 に挿通されてはんだ等により電氣的に接続され、中間部が第 2 ハウジング 21 に埋設され、他方の端部がコネクタ 26 の内部空間に設けられる。これにより、コネクタ 26 は、ECU 77（図 1 参照）や図示しない電源等と回路部 60 とを電氣的に接続可能である。

40

【0017】

外側電極 31 および内側電極 41 は、いずれも略円筒状に形成される。一実施形態では、外側電極 31 と内側電極 41 とは、略同心状に設けられる。外側電極 31 の回路基板 25 側の端部は、図示しない端子等を介して回路基板 25 に接続される。また、内側電極 41 の回路基板 25 側の端部は、端子 43 を介して回路基板 25 と接続される。

【0018】

50

外側電極 3 1 は、回路基板 2 5 側の端部が第 2 ハウジング 2 1 の円筒部 2 2 にインサート成形されている。外側電極 3 1 の回路基板 2 5 側の端部は、第 2 ハウジング 2 1 の円筒部 2 2 とホルダ 2 9 との間に配置される。外側電極 3 1 は、径方向外側に突出する突出部 3 2 を有する。突出部 3 2 は、外側電極 3 1 と第 1 ハウジング 1 1 の間に設けられる O リング 3 8 の脱落を防止する。これにより、第 1 ハウジング 1 1 と外側電極 3 1 とは、円筒部 2 2 および O リング 3 8 により所定の距離が維持され、絶縁されつつ保持される。

【0019】

内側電極 4 1 は、回路基板 2 5 とは反対側に底部 4 2 を有する有底円筒状に形成される。「電極部」としての内側電極 4 1 は、回路基板 2 5 側において、外側電極 3 1 の径方向内側であって、内側電極 4 1 の径方向外側に設けられるホルダ 2 9 に埋め込まれている。また、外側電極 3 1 と内側電極 4 1 との間であって、ホルダ 2 9 の先端側には、O リング 3 9 が設けられる。これにより、外側電極 3 1 と内側電極 4 1 とは、ホルダ 2 9 および O リング 3 9 により、所定の距離が維持され、絶縁されつつ保持される。

【0020】

外側電極 3 1 は、径方向に通じる燃料孔 3 3、3 4 を有している。第 1 ハウジング 1 1 の燃料室 1 2 の燃料は、燃料孔 3 3、3 4 を経由して外側電極 3 1 と内側電極 4 1 との間の空間 3 5 に流入する。これにより、外側電極 3 1 および内側電極 4 1 は、空間 3 5 に流入した燃料を誘電体とし、コンデンサとして機能する。なお、内側電極 4 1 は、先端側に底部 4 2 を有する有底円筒状に形成されているので、内側電極 4 1 の内部には燃料は流入しない。また、O リング 3 8、3 9 は、燃料室 1 2 および空間 3 5 内の燃料が、O リング 3 8、3 9 よりも回路基板 2 5 側に流入することを防止する。

【0021】

サーミスタ 4 5 は、温度に応じて抵抗値が変化する抵抗体により構成される。「回路素子」としてのサーミスタ 4 5 は、チップ型であり、サーミスタ基板 5 0 に実装される。また、サーミスタ 4 5 は、サーミスタ基板 5 0 に形成される図示しない配線を経由して回路部 6 0 と電氣的に接続される。

【0022】

サーミスタ基板 5 0 は、接続部 5 1、5 2、第 1 挿入部 5 5、および第 2 挿入部 5 6 を有する。接続部 5 1、5 2、第 1 挿入部 5 5、および第 2 挿入部 5 6 は、一体に形成される。サーミスタ基板 5 0 は、特許請求の範囲に記載の「基板」に相当する。

接続部 5 1、5 2 は、回路基板 2 5 に形成されるスルーホール 2 5 1、2 5 2 に挿通され、はんだ等で固定される。また、接続部 5 1、5 2 には、スルーホール 5 3、5 4 が形成される。スルーホール 5 3、5 4 は、少なくとも一部がスルーホール 2 5 1、2 5 2 の内部となるように配置される。これにより、はんだづけの際の作業性が向上する。また、スルーホール 5 3、5 4、2 5 1、2 5 2 の縁部および内壁には、導電体が設けられる。これにより、サーミスタ基板 5 0 は、回路基板 2 5 に保持されるとともに、電氣的に接続される。

【0023】

第 2 挿入部 5 6 は、内側電極 4 1 の底部 4 2 近傍まで挿入される。第 2 挿入部 5 6 にはサーミスタ 4 5 が実装される。第 2 挿入部 5 6 は、図 4 に示すように、内側電極 4 1 の中心軸 ϕ 方向の長さ L が、サーミスタ 4 5 が実装されるのに十分な長さとなるように形成される。第 2 挿入部 5 6 は、特許請求の範囲に記載の「実装部」に相当する。

第 1 挿入部 5 5 は、第 2 挿入部 5 6 と接続部 5 1、5 2 との間に設けられる。第 1 挿入部 5 5 は、図 4 に示すように、内側電極 4 1 の中心軸 ϕ に垂直な方向の長さ w_1 が、第 2 挿入部 5 6 の中心軸 ϕ に垂直な方向の長さ w_2 に比べて短くなるように形成されている。第 1 挿入部 5 5 は、特許請求の範囲に記載の「接続部」に相当する。

【0024】

第 1 挿入部 5 5 の一部および第 2 挿入部 5 6 と内側電極 4 1 との間には、熱伝導部材 4 9 が設けられる。これにより、例えば、燃料の温度変化が生じる過渡期であっても、サーミスタ 4 5 による検出誤差を小さくする。

【0025】

回路部60は、回路基板25に実装される複数の電子部品から構成される。回路部60は、外側電極31、内側電極41、および、外側電極31と内側電極41との間の燃料により構成されるコンデンサの静電容量（以下、「燃料の静電容量」という。）を算出する。また、回路部60は、サーミスタ45に通電するとき、検出される電圧からサーミスタ45の抵抗値を算出する。

回路部60では、サーミスタ45の抵抗値から燃料温度を算出し、燃料の静電容量と燃料温度との関係から燃料中のエタノール濃度を算出する。

【0026】

一実施形態による筒形電極を用いた燃料性状センサ1では、内側電極41とサーミスタ基板50およびサーミスタ基板50上に実装されているサーミスタ45との位置関係について特徴がある。ここで、図3、4に基づいて燃料性状センサ1の特徴を説明する。

【0027】

図3には、外側電極31、内側電極41、サーミスタ基板50の第2挿入部56、およびサーミスタ45の断面図であって、内側電極41の中心軸φに略垂直な断面図である。

サーミスタ45は、内側電極41の中心軸φに対して垂直であって平板状に形成されている第2挿入部56の長手方向に平行な基板面551上に実装されている。このとき、サーミスタ45は、燃料の温度を正確に検出するため、空間35に可能な限り近づけるように内側電極41の内壁411付近に実装される。基板面551は、特許請求の範囲に記載の「回路素子が設けられている面」に相当する。

【0028】

ここで、基板面551に平行な仮想平面P1を仮定し仮想平面P1上に内側電極41の中心軸φ、サーミスタ基板50の第2挿入部56、およびサーミスタ45を投影したとき、仮想平面P1上の内側電極41の中心軸φ P1上の点から仮想平面P1上のサーミスタ45の中心451までの距離をx（m）、仮想平面P1上の中心軸φ P1に対して垂直な方向の第2挿入部56の長さをw（m）、仮想平面P1上の中心軸φ P1に対して垂直な方向のサーミスタ45の長さをa（m）、仮想平面P1に対して垂直な方向のサーミスタ45の長さをb（m）、および内側電極41の内径をd（m）とすると、距離xは、以下の式1で表される。

【数1】

$$x < \sqrt{(d/2)^2 - (y+b)^2} - a/2 \quad \dots \text{式1}$$

ただし、式1に含まれる距離y（m）は、以下の式2で表される。

【数2】

$$y = \sqrt{(d/2)^2 - (w/2)^2} \quad \dots \text{式2}$$

なお、距離yは、図3に示すように、仮想平面P1に対して垂直な方向の内側電極41の中心軸φと基板面551との距離を表している。

【0029】

次に、燃料性状センサ1の製造方法について図2および図5に基づいて説明する。

【0030】

最初に、内側電極41およびホルダ29を一次成形する。

また、別の工程では、サーミスタ45を実装したサーミスタ基板50を作成する。サーミスタ基板50は、図5に示すように、1枚の基板用樹脂部材24から複数個のサーミスタ基板50を切り抜くことにより作成する。サーミスタ基板50を作成するとき、最初に、電気配線を設け、次に第2挿入部56と基板用樹脂部材24とを接続する接続部241を残してサーミスタ基板50の形状を形成する。サーミスタ基板50の形状が形成された基板用樹脂部材24の所定の位置にサーミスタ45を設ける。その後、接続部241、2

10

20

30

40

50

４２を点線Ｃ、Ｄに沿って切断し、サーミスタ基板５０を基板用樹脂部材２４から切り離す。

【００３１】

次に、一次成形された内側電極４１およびホルダ２９と、外側電極３１および第２ハウジング２１とを二次成形する。

次に、内側電極４１の内部に流動状態の熱伝導部材４９を流し込む。熱伝導部材４９が流し込まれた後、サーミスタ４５を実装したサーミスタ基板５０を挿入する。このとき、内側電極４１内の熱伝導部材４９には流動性があるため、サーミスタ基板５０は、内側電極４１に対して相対移動する。

最後に、基板収容部２３に組み付ける回路基板２５に、外側電極３１、内側電極４１、サーミスタ基板５０およびコネクタ２６の端子２７を電氣的に接続し、封止することにより燃料性状センサ１は完成する。

【００３２】

一実施形態による内側電極４１を用いた燃料性状センサ１では、式１および式２の条件を満たす位置にサーミスタ４５が設けられる。これにより、熱伝導部材４９が流動状態であってサーミスタ基板５０を内側電極４１の内部に挿入したとき、サーミスタ基板５０が内側電極４１に対して中心がずれて挿入された場合でも、サーミスタ４５と内側電極４１の内壁４１１との間には隙間が形成される。また、一実施形態による燃料性状センサ１では、燃料室１２の燃料の温度を正確に検出するため、サーミスタ４５は可能な限り内側電極４１の内壁４１１の近傍に実装される。このため、サーミスタ基板５０の移動により内側電極４１と導通するおそれがあるが、式１および式２の条件を満たす位置に実装することにより内側電極４１との絶縁を確保する。これにより、サーミスタ４５と内側電極４１との導通を防止することができる。したがって、サーミスタ４５は正常に作動することができる。

【００３３】

サーミスタ基板５０の第１挿入部５５は、内側電極４１の中心軸φに垂直な方向の長さw１が第２挿入部５６の中心軸φに垂直な方向の長さw２に比べて短くなるように形成されている。これにより、サーミスタ４５が実装される第２挿入部５６のみを式１および式２の条件を満たし、かつ、サーミスタ４５が内側電極４１の内壁４１１に当接しないように平行度や直角度などを管理する。一方、第１挿入部５５は、上述したような精度の管理を必要としないため、サーミスタ基板５０の製作を容易にすることができる。

【００３４】

また、第１挿入部５５の長さw１は、第２挿入部５６の長さw２に比べて短いため、接続部５１、５２から第２挿入部５６へ伝わる熱量が小さくなる。これにより、サーミスタ４５は燃料温度を正確に検出することができる。

【００３５】

また、第１挿入部５５に基板用樹脂部材２４の接続部２４１が設けられることにより、接続部２４２だけでサーミスタ基板５０が保持される場合に比べて、サーミスタ４５を実装するときのサーミスタ基板５０のそりを抑制する。これにより、サーミスタ基板５０に対するサーミスタ４５の実装位置の精度を向上することができる。また、サーミスタ基板５０上に設けられるはんだの残留応力を低減することができる。

【００３６】

（他の実施形態）

（ア）上述の実施形態では、本発明の筒形電極を内側電極として用いる燃料性状センサを説明した。しかしながら、本発明の筒形電極を用いる装置はこれに限定されない。回路素子を実装した基板を内部に収容する筒形電極を用いる装置であればよい。

【００３７】

（イ）上述の実施形態では、サーミスタ基板の第１挿入部は、内側電極の中心軸に垂直な方向の長さが第２挿入部の内側電極の中心軸に垂直な方向の長さに比べ短くなるように形成されているとした、しかしながら、第１挿入部と第２挿入部との大きさの関係はこれ

に限定されない。図 6 に示す燃料性状センサのように、内側電極 41 の内部に挿入されるサーミスタ基板 80 の第 1 挿入部 85 の内側電極の中心軸に垂直な方向の長さが、サーミスタ 45 が実装される第 2 挿入部 86 の内側電極の中心軸に垂直な方向の長さと同じ長さで形成されてもよい。

【0038】

(ウ) 上述の実施形態では、サーミスタ基板に実装されるサーミスタは 1 つであるとした。しかしながら、サーミスタ基板に実装されるサーミスタの数はこれに限定されない。複数個あってもよい。その場合、第 2 挿入部は、内側電極の中心軸方向の長さが全てのサーミスタが実装される長さであればよい。

【0039】

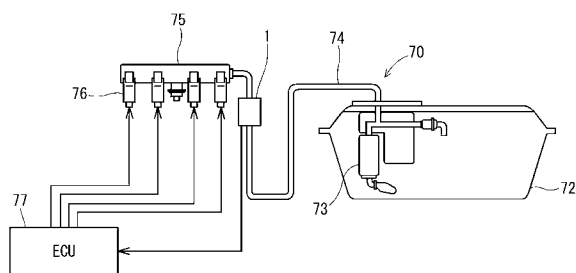
以上、本発明はこのような実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲の種々の形態で実施可能である。

【符号の説明】

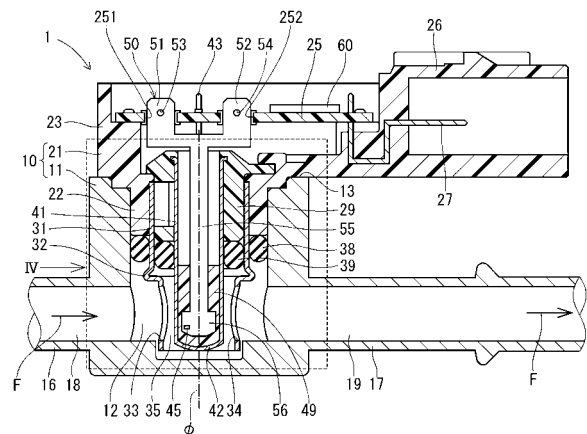
【0040】

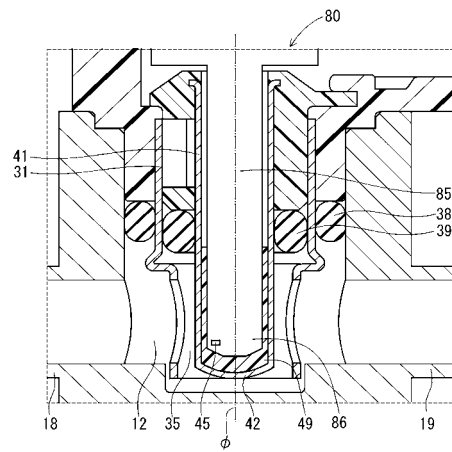
- | | |
|-------|------------------------|
| 1、2 | ・・・燃料性状センサ、 |
| 41 | ・・・内側電極（電極部）、 |
| 411 | ・・・内壁、 |
| 45 | ・・・サーミスタ（回路素子）、 |
| 50、80 | ・・・サーミスタ基板（基板）、 |
| 51、52 | ・・・接続部、 |
| 55、85 | ・・・第 1 挿入部（接続部） |
| 56、86 | ・・・第 2 挿入部（実装部）、 |
| 551 | ・・・基板面（回路素子が設けられている面）、 |
| φ | ・・・内側電極の中心軸（電極部の中心軸）、 |
| P1 | ・・・仮想平面。 |

【図 1】



【図 2】





フロントページの続き

(72)発明者 北中 達也

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 上野 正人

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) 2G060 AA06 AB21 AE17 AE33 AF10 AG06 AG11 HC03