

(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2012-230076

(P2012-230076A)

(43) 公開日 平成24年11月22日(2012.11.22)

(51) Int.Cl.
G01N 27/409 (2006.01)

F I
G O I N 27/58

テーマコード (参考)
2 G O O 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-99961 (P2011-99961)
(22) 出願日 平成23年4月27日 (2011. 4. 27)

(71) 出願人 000004547
日本特殊陶業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
(74) 代理人 100104178
弁理士 山本 尚
(74) 代理人 100142859
弁理士 岡本 祥一郎
(72) 発明者 大場 健弘
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
日本特殊陶業株式会社内
(72) 発明者 伊藤 慎悟
愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
日本特殊陶業株式会社内
Fターム(参考) 2G004 BB04 BC02 BC07 BD04 BF18
BF27 BH06

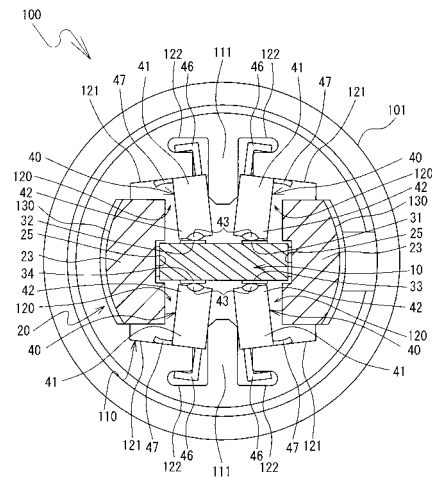
(54) 【発明の名称】 センサ

(57) 【要約】

【課題】セパレータの筒孔内に接続端子を正確に配置して、スリーブに保持されたセンサ素子の電極端子部との接触不良や断線状態を抑制可能なセンサを提供する。

【解決手段】ガスセンサでは、主体金具によって周囲を取り囲まれたセンサ素子10が、スリーブ20に内挿される。センサ素子10の後端側及びスリーブ20のガイド部23は、セパレータ100の筒孔110に内挿される。筒孔110の内壁とセンサ素子10の間には、端子本体部41および端子接触部42を備えたリードフレーム40が配置される。端子本体部41及び端子接触部42は、センサ素子10の軸線方向の先端側から軸線方向に沿って筒孔110内を見たときに、センサ素子10の厚み方向に沿って並ぶように配置されると共に、且つセンサ素子10の軸線に向かって傾斜している。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸線方向に延びる板状をなし、一端側が測定対象物に向けられ、他端側の前記軸線方向に直交する厚み方向の面上に電極端子部が形成されるセンサ素子と、

前記センサ素子の一端側および他端側が前記軸線方向に突出するように、前記センサ素子の周囲を取り囲む主体金具と、

自身の軸孔に前記センサ素子が内挿されると共に、前記センサ素子と前記主体金具との間に配置された筒状の本体部と、該本体部から前記軸線方向の他端側に突出して立設すると共に、前記軸線方向及び前記厚み方向にそれぞれ直交する幅方向への前記センサ素子の移動を規制するガイド部と、を備えるスリーブと、

前記センサ素子の他端側、及び前記ガイド部を内挿する筒孔を有し、絶縁材料からなる筒状のセパレータと、

前記セパレータの前記筒孔内に配置されると共に、前記軸線方向に延びる板状の端子本体部と、前記端子本体部の一端側に接続し、他端側に向かって屈曲または湾曲するように延びて前記電極端子部と接触する端子接触部と、を有する接続端子とを備え、

前記接続端子は、前記軸線方向の一端側から軸線方向に沿って前記筒孔内を見たときに、前記端子本体部及び前記端子接触部が前記厚み方向に沿って並ぶように配置されると共に、且つ前記軸線に向かって傾斜していることを特徴とするセンサ。

【請求項 2】

前記セパレータは、前記端子本体部における前記端子接触部の延びる側とは反対側の面に当接する位置決め部を、前記筒孔内に備え、

前記位置決め部は、前記軸線を向く傾斜面であることを特徴とする請求項 1 に記載のセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電極端子部が設けられたセンサ素子を保持する筒状のスリーブと、電極端子部に接続される接続端子が内部に配置される筒状のセパレータとを備え、電極端子部と接続端子とを電氣的に接続して電流経路を形成するセンサに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、測定対象物に向けられる先端側に検出部が形成された板状のセンサ素子が組み付けられたセンサが知られている。このようなセンサとしては、全領域空燃比センサ、酸素センサ、NO_xセンサなどのガスセンサや、温度検出を行う温度センサなどが挙げられる。

【0003】

この種のセンサとして、センサ素子を保持するセラミック製の筒状をなすスリーブ（素子側絶縁碍子）が、主体金具（ハウジング）内に組み付けられたガスセンサが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。このガスセンサでは、センサ素子がスリーブ内に挿入された状態でガラスシールされ、さらにこのスリーブが主体金具（ハウジング）内に保持される。さらに、センサ素子からの出力を取り出すために、センサ素子の電極端子部に当接して電氣的に接続される複数の接続端子が設けられている。これらの接続端子は、センサ素子の後端側に設けられ、電極端子部を覆う筒状のセパレータ（大気側絶縁碍子）内に配置され、セパレータにより接続端子同士の絶縁が図られている。

【0004】

より詳細には、セパレータの筒孔に、センサ素子の電極端子部と、弾性変形（圧縮変形）可能な板パネを有する接続端子とが配置される。センサ素子の電極端子部に接続端子の板パネを接触させることで、セパレータの筒孔の内部でセンサ素子を保持する。接続端子には、電極端子部との接触圧を大きくして接続状態を良好にするために、板パネから突出して電極端子部に付勢される突起部が設けられている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-188060号公報

【特許文献2】特開2007-17407号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述のように接触圧を大きく確保した接続端子は、センサ素子が配置されていない状態でセパレータの筒孔（詳細には、対向する端子配置部）に配置されると、対向する接続端子同士が接触することがある。そして、上述した突起部が各接続端子に設けられている場合には、対向する突起部同士が接触（干渉）することがある。このように突起部同士が接触した状態では、接触面積が小さすぎるために不安定な状態となるおそれがあった。加えて、弾性変形によって生じる付勢力の影響で、突起部同士が互いの表面（曲面部分）を滑り、対向する接続端子の配置位置がずれるおそれがあった。

10

【0007】

さらに、このような接続端子の位置ズレが生じた状態で、センサ素子がセパレータの素子配置部に配置されると、位置ズレ状態の接続端子がセンサ素子からの外力を受けて更に異常変形することがあった。また、特許文献2のように、スリーブにセンサ素子の軸線方向及び幅方向に移動するのを規制するガイド部が設けられたガスセンサが知られている。特許文献2のガスセンサにおいては、セパレータの筒孔に、センサ素子の電極端子部及び接続端子だけでなく、ガイド部が配置されることとなり、位置ズレ状態の接続端子がガイド部からの外力を受けて更に異常変形することもあった。

20

【0008】

そして、接続端子が異常変形してしまうと、接続端子とセンサ素子（電極端子部）との接触不良（あるいは、断線状態）を生じるおそれがあった。そのため、従来では作業者が、対向する端子配置部に、接続端子を正確に位置決めして配置していたが、作業者の熟練を要していた。

【0009】

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、セパレータの筒孔内に接続端子を正確に配置して、スリーブに保持されたセンサ素子の電極端子部との接触不良や断線状態を抑制可能なセンサを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様に係るセンサは、軸線方向に延びる板状をなし、一端側が測定対象物に向けられ、他端側の前記軸線方向に直交する厚み方向の面上に電極端子部が形成されるセンサ素子と、前記センサ素子の一端側および他端側が前記軸線方向に突出するように、前記センサ素子の周囲を取り囲む主体金具と、自身の軸孔に前記センサ素子が内挿されると共に、前記センサ素子と前記主体金具との間に配置された筒状の本体部と、該本体部から前記軸線方向の他端側に突出して立設すると共に、前記軸線方向及び前記厚み方向にそれぞれ直交する幅方向への前記センサ素子の移動を規制するガイド部と、を備えるスリーブと、前記センサ素子の他端側、及び前記ガイド部を内挿する筒孔を有し、絶縁材料からなる筒状のセパレータと、前記セパレータの前記筒孔内に配置されると共に、前記軸線方向に延びる板状の端子本体部と、前記端子本体部の一端側に接続し、他端側に向かって屈曲または湾曲するように延びて前記電極端子部と接触する端子接触部と、を有する接続端子とを備え、前記接続端子は、前記軸線方向の一端側から軸線方向に沿って前記筒孔内を見たときに、前記端子本体部及び前記端子接触部が前記厚み方向に沿って並ぶように配置されると共に、且つ前記軸線に向かって傾斜していることを特徴とする。

40

【0011】

本発明の一態様に係るセンサによれば、接続端子の端子本体部及び端子接触部は、セン

50

サ素子の軸線方向の一端側から軸線方向に沿って筒孔内を見たときに、センサ素子の厚み方向に沿って並ぶように配置されると共に、且つセンサ素子の軸線に向かって傾斜している。つまり、対向する接続端子が、それぞれセパレータの中心に向かって配置されている。これにより、セパレータの筒孔内で対向する端子接触部同士が相互に接触（干渉）する作用が抑制され、接続端子を正確にセパレータ内に配置することができる。よって、センサ素子がセパレータの筒孔内に配置されたとしても、接続端子が変形することを防止できる。また、セパレータの筒孔内に、スリーブのガイド部が配置される場合であっても、接続端子が変形することを防止できる。その結果、センサ素子の電極端子部との接触不良や断線状態を防止することができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の一態様に係るセンサにおいて、前記セパレータは、前記端子本体部における前記端子接触部の延びる側とは反対側の面に当接する位置決め部を、前記筒孔内に備え、前記位置決め部は、前記軸線を向く傾斜面であってもよい。

【 0 0 1 3 】

このように、セパレータにセンサ素子の軸線を向く傾斜面である位置決め部を設けることで、端子接触部をセパレータの筒孔内に配置するだけで、接続端子の端子本体部及び端子接触部が、センサ素子の厚み方向に沿って並ぶように配置され、且つセンサ素子の軸線に向かって傾斜させることができる。したがって、センサの構成を複雑にすることなく、セパレータの筒孔内に接続端子を正確に配置することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 ガスセンサ 1 の縦断面図である。

【 図 2 】 センサ素子 10 の外観を示す斜視図である。

【 図 3 】 セパレータ 100 の外観を示す斜視図である

【 図 4 】 セパレータ 100 の先端側から見た平面図である。

【 図 5 】 リードフレーム 40 の外観を示す斜視図である。

【 図 6 】 一組のリードフレーム 40 の正面図である。

【 図 7 】 下部組立体 99 の外観を示す斜視図である。

【 図 8 】 センサ素子 10 及びスリーブ 20 が挿入されたセパレータ 100 の先端側から見た平面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明を具体化したセンサの実施形態について、図面を参照して説明する。まず、一例としてのガスセンサ 1 の構造について、図 1 を参照して説明する。図 1 において、ガスセンサ 1 の軸線 O 方向（ 1 点鎖線で示す。 ）を上下方向として図示し、内部に保持するセンサ素子 10 の先端部 11 側をガスセンサ 1 の先端側、後端部 12 側をガスセンサ 1 の後端側として説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 に例示するガスセンサ 1 は、自動車の排気管（ 図示外 ）に取り付けられるものである。ガスセンサ 1 は、内部に保持するセンサ素子 10 の先端部 11 が排気管内を流通する排気ガス中に晒されて、その排気ガス中の酸素濃度に応じた信号を出力する酸素センサである。

【 0 0 1 7 】

ガスセンサ 1 は、センサ素子 10 と、主体金具 50 と、スリーブ 20 と、セパレータ 100 と、 4 つのリードフレーム 40 とを備えている。センサ素子 10 は、軸線 O 方向に延びる細幅で板状形状（短冊状）の素子である（ 図 1 では、紙面左右方向を厚み方向、紙面表裏方向を幅方向として示す。 ）。主体金具 50 は、排気管に固定するためのネジ部 51 が外表面に形成された金属製の筒状体である。スリーブ 20 は、センサ素子 10 の周囲（ 詳細には、径方向周囲 ）を取り囲むように配置されるセラミック製の筒状体である。セパレータ 100 は、センサ素子 10 の後端部の周囲を取り囲む状態で配置されるアルミナ製

10

20

30

40

50

の筒状体である。４つのリードフレーム４０は、センサ素子１０とセパレータ１００の内周壁との間に配置される接続端子である。

【００１８】

センサ素子１０の先端部１１側には、測定対象となるガスに向けられる検出部が形成される。この検出部は、排気ガスによる被毒から保護するため、その外表面を覆うようにして保護層９が被覆されている。センサ素子１０の後端部１２側には、後述する４つの電極端子部３１～３４が形成されている。４つのリードフレーム４０は、セパレータ１００の筒孔１１０内に配置されることで、４つの電極端子部３１～３４にそれぞれ電氣的に接続される。また、各リードフレーム４０は、外部からガスセンサ１の内部に配設されるリード線６６にも電氣的に接続されている。これにより、各リード線６６が接続される外部機器と、電極端子部３１～３４との間に流れる電流の電流経路が形成される。

10

【００１９】

図２を参照して、センサ素子１０の構成について説明する。なお、センサ素子１０は公知のものであり、概略構成を以下に示す。図２に示すように、センサ素子１０は、軸線０方向（図２では左右方向）に延びる板状形状に形成された素子部１８と、同じく軸線０方向に延びる板状形状に形成されたヒータ１９とが積層されて、長方形の軸断面を有する板状形状に形成されている。

【００２０】

素子部１８は、先端部１１（詳細には、固体電解質基板の先端側）に、多孔質電極（検知電極および基準電極）を配置させた検出部が設けられている。この固体電解質基板は、イットリアを安定化剤として固溶させたジルコニアから形成され、多孔質電極はPtを主体に形成される。ヒータ１９は、アルミナを主体とする絶縁基板の間に、Ptを主体とする発熱抵抗体パターンが挟み込まれて形成されている。本実施形態では、センサ素子１０のうち排ガスに晒される電極の表面を含む先端部１１全面を、保護層９（図１参照）で覆っている。

20

【００２１】

センサ素子１０の外表面のうち、表裏の位置関係となる面が第一側面１４，１５であり、左右の位置関係となる面が第二側面１６，１７である。言い換えると、第一側面１４，１５は、センサ素子１０の軸線方向に直交する厚み方向に向く両側面であり、第二側面１６，１７は、センサ素子１０の幅方向に向く両側面である。後端部１２における第一側面１４，１５に、４つの電極端子部３１～３４が形成されている。詳細には、第一側面１４の後端側（図２における右側）に２個の電極端子部３１，３２が形成され、第一側面１５の後端側に２個の電極端子部３３，３４が形成されている。電極端子部３１，３２は、素子部１８に形成されており、そのうち一方の電極端子部が検知電極と接続され、他方の電極端子部が基準電極と接続されている。電極端子部３３，３４は、ヒータ１９に形成されており、ヒータ１９の厚さ方向に横切るビア（図示せず）を介して発熱抵抗体パターンの両端に各々接続されている。

30

【００２２】

図１に戻り、主体金具５０は、軸線０方向に貫通する筒孔５９と、筒孔５９の径方向内側に突出して、センサ素子１０の先端部１１側に対向する棚部５７とを有する。棚部５７は、軸線０方向に垂直な平面に対して傾きを有する内向きのテーパ面として形成されている。主体金具５０は、筒孔５９に挿通されたセンサ素子１０を保持するよう構成されている。詳細には、先端部１１（つまり、検出部）が筒孔５９の先端側外部に突出し、且つ、後端部１２（つまり、電極端子部３１～３４）が筒孔５９の後端側外部に突出するように、主体金具５０の内部でセンサ素子１０が固定される。

40

【００２３】

主体金具５０の筒孔５９の内部には、センサ素子１０の径方向周囲を取り囲む状態で、環状形状のセラミックホルダ５６、粉末充填層５３、５８、スリーブ２０の順に、ガスセンサ１の先端側から後端側に向けて積層されている。スリーブ２０と主体金具５０の後端部５４との間には、加締リング６２が配置されている。セラミックホルダ５６と主体金具

50

50の棚部57との間には、金属ホルダ79が配置されている。なお、主体金具50の後端部54は、加締リング62を介してスリーブ20をガスセンサ1の先端側に押し付けるように加締められている。

【0024】

スリーブ20は、粉末充填層58を先端側に押圧するとともに、主体金具50の内側に収容されている。スリーブ20は、多段円筒状に形成された本体部21を有し、本体部21には、センサ素子10が挿通される軸孔22が設けられている。さらに、本体部21の後端側には、スリーブ20の軸線方向に沿って後端に向かって延びる一对のガイド部23が突設されている(図7参照)。各ガイド部23の内側面には、センサ素子10の幅方向の両端(厚み方向の両側縁)を案内するため、軸孔22の内周から連続する素子溝25がそれぞれ設けられている。

10

【0025】

スリーブ20が主体金具50の後端側に収容された状態で、主体金具50の後端部54が内側に折り曲げられて加締められて、加締リング62を介してスリーブ20が主体金具50の先端側に向かって押圧されている。この押圧によって圧縮変形した粉末充填層53、58によって、センサ素子10の周囲の隙間が埋められて、センサ素子10が主体金具50内に気密的に保持固定される。なお、スリーブ20が主体金具50に収容された状態では、センサ素子10の後端部12に設けられた外部端子31~34は、一对のガイド部23の間から後端側に露出されている。

【0026】

20

図1に戻り、主体金具50の先端側(図1における下側)外周には、センサ素子10の先端部11を覆うと共に、複数の孔部を有する金属製(例えば、ステンレスなど)の二重のプロテクタ(外部プロテクタ80および内部プロテクタ90)が、溶接等によって取り付けられている。外部プロテクタ80および内部プロテクタ90が、センサ素子10の先端部11に設けられた検出部を覆っている。

【0027】

一方、主体金具50の後端側(図1における上側)外周には、外筒65が固定されている。さらに、外筒65によって周囲が取り囲むように、外筒65内にセパレータ100が配置される。セパレータ100は、センサ素子10の後端部12の径方向外側(つまり、電極端子部31~34の周囲)に配置されている。セパレータ100については、詳細は後述する。

30

【0028】

さらに、セパレータ100の後端側には、外筒65の後端側開口を閉塞するグロメット75が配置されている。グロメット75には、各電極端子部31~34とそれぞれ電氣的に接続される4本のリード線66を外に取り出すためのリード線挿通孔76が4つ(図1ではそのうちの2つを図示)形成されている。

【0029】

次に、図3および図4を参照して、セパレータ100の構成について説明する。図4では、リードフレーム40が内部に配置されたセパレータ100を軸線O方向に沿って先端側から見た状態を示している。以下の説明では、図4の上方向、下方向、左方向、右方向を、それぞれ、セパレータ100の前方向、後方向、左方向、右方向とする。

40

【0030】

図3および図4に示すように、セパレータ100は、軸線O方向に貫通する筒孔110と、外表面から径方向外向きに突出する鍔部101を備える。セパレータ100は、鍔部101が外筒65の内部に備えられる支持部材64に当接することで、外筒65の内部に配置される(図1参照)。支持部材64は、外筒65の内周に沿った略筒状形状の金具である。

【0031】

本実施形態では、セパレータ100を軸線O方向に沿って先端側から見て、センサ素子10が筒孔110の略中心部に配置される。このとき、センサ素子10の軸線がセパレー

50

タ 1 0 0 (詳細には、筒孔 1 1 0) の断面中心 (つまり、軸線 0) と略一致し、且つ、センサ素子 1 0 の幅方向がセパレータ 1 0 0 の左右方向と一致するように配置される (図 8 参照) 。筒孔 1 1 0 のうち、センサ素子 1 0 の第一側面 1 4 , 1 5 (図 2 参照) に対向する 2 つの内壁面には、それぞれ内向きに突出する一対のリブ部 1 1 1 が形成されている。各リブ部 1 1 1 は、2 個のリードフレーム 4 0 をそれぞれ電氣的に絶縁した状態で個別に配置するための 2 つのフレーム配置部 1 2 0 の境界をそれぞれ形成する。つまり、各リブ部 1 1 1 によって、筒孔 1 1 0 内に 4 つのフレーム配置部 1 2 0 が形成されている。

【 0 0 3 2 】

具体的には、前側 (図 4 では上側) のリブ部 1 1 1 の左右両側に形成される 2 つのフレーム配置部 1 2 0 は、筒孔 1 1 0 に配置されたセンサ素子 1 0 の第一側面 1 4 に対向して、それぞれ電極端子部 3 1 , 3 2 に接続される 2 個のリードフレーム 4 0 の配置領域を形成する。後側 (図 4 では下側) のリブ部 1 1 1 の左右両側に形成される 2 つのフレーム配置部 1 2 0 は、筒孔 1 1 0 に配置されたセンサ素子 1 0 の第一側面 1 5 に対向して、それぞれ電極端子部 3 3 , 3 4 に接続される 2 個のリードフレーム 4 0 の配置領域を形成する。

10

【 0 0 3 3 】

各フレーム配置部 1 2 0 には、セパレータ 1 0 0 の軸線と平行に延びる筒孔 1 1 0 の内周壁の一部によって、位置決め部 1 2 1 がそれぞれ形成されている。各位置決め部 1 2 1 は、セパレータ 1 0 0 を軸線 0 方向に沿って先端側から見たときに、セパレータ 1 0 0 の中心 (つまり、軸線 0) を向くように形成された傾斜面である。

20

【 0 0 3 4 】

具体的には、前側のリブ部 1 1 1 の左右両側に形成された 2 つのフレーム配置部 1 2 0 では、各々に設けられた位置決め部 1 2 1 が左後方 (図 4 では左下方向) および右後方 (図 4 では右下方向) にそれぞれ若干傾斜している。後側のリブ部 1 1 1 の左右両側に形成された 2 つのフレーム配置部 1 2 0 では、各々に設けられた位置決め部 1 2 1 が左前方 (図 4 では左上方向) および右前方 (図 4 では右上方向) にそれぞれ若干傾斜している。

【 0 0 3 5 】

セパレータ 1 0 0 の先端面には、各フレーム配置部 1 2 0 にそれぞれ繋がる形態で形成される 4 つの係止用溝部 1 2 2 が形成されている。各係止用溝部 1 2 2 は、セパレータ 1 0 0 を軸線 0 方向に沿って先端側から見たときに、各フレーム配置部 1 2 0 においてリブ部 1 1 1 と位置決め部 1 2 1 との間から径方向外側に延びる略 L 字形にそれぞれ形成されている。各係止用溝部 1 2 2 には、それぞれ後述するフレーム係止部 4 6 (図 4 参照) を配置可能である。

30

【 0 0 3 6 】

また、筒孔 1 1 0 のうち、センサ素子 1 0 の第二側面 1 6 , 1 7 (図 2 参照) に対向する 2 つの内壁面には、それぞれ、セパレータ 1 0 0 を軸線 0 方向に沿って先端側から見て円弧状に掲載された一対の素子支持部 1 3 0 が形成されている。各素子支持部 1 3 0 は、筒孔 1 1 0 内に配置されたセンサ素子 1 0 の幅方向の端面に沿う位置に、ガイド部 2 3 を位置決めする壁部である。

【 0 0 3 7 】

図 5 および図 6 を参照して、リードフレーム 4 0 の構成について説明する。なお、図 6 では、左右対称となる 2 つのリードフレーム 4 0 が図示されているが、各部位については、左右対称以外は同形状であり、以下では、同符号を用いて纏めて説明する。図 5 および図 6 に示すように、各リードフレーム 4 0 は、軸線 0 方向に延びる長尺状の板状部材からなる端子本体部 4 1 と、端子本体部 4 1 の先端側から後端側に向かって屈曲 (または湾曲) するように延びる端子接触部 4 2 とを備える。端子接触部 4 2 には、端子本体部 4 1 に対向する面とは反対側の面に、センサ素子 1 0 の電極端子部 3 1 ~ 3 4 のいずれかに当接する突起部 4 3 が形成されている。

40

【 0 0 3 8 】

端子接触部 4 2 は、端子本体部 4 1 の先端に連結される連結側端部 4 4 において、径方

50

向内側に屈曲して後端側に方向転換される。連結側端部 44 は、外力に応じて弾性変形するよう構成されるとともに、リードフレーム 40 の自由状態（外力が加えられていない状態）において、端子接触部 42 の後端部である開放側端部 45 を端子本体部 41 から離れた状態に保持する。突起部 43 は、連結側端部 44 の弾性変形によって生じる押圧力によって、センサ素子 10 に対して押しつけられる。

【0039】

端子本体部 41 の先端側には、セパレータ 100 の係止用溝部 122（図 3 参照）に配置可能に形成されたフレーム係止部 46 が設けられている。フレーム係止部 46 は、端子本体部 41 の先端側面からその板面に対する垂直方向に向けて延設されると共に、その板面に平行となる部分を有するよう折り曲げられている。また、端子本体部 41 から側方に延出するとともに、その延出方向に沿って端子接触部 42 側に若干湾曲する突出片 47 が設けられている。なお、端子本体部 41 の後端側には、リード線 66 を加締めて固定するとともに、リード線 66 内の導線（撚り線）66A を加締めて電氣的な接続を行う基部 48 が設けられている。

10

【0040】

次にガスセンサ 1 の製造方法について説明する。ガスセンサ 1 の製造工程では、まず、下部組立体 99 を作製する。詳細には、金属ホルダ 79 にセンサ素子 10 を挿通し、さらに、金属ホルダ 79 とセンサ素子 10 との隙間にセラミックホルダ 56 及び粉末充填層 53 を配置し、粉末充填層 53 を圧縮することで、金属ホルダ 79 にセンサ素子 10 を固定する。次に、センサ素子 10 が固定された金属ホルダ 79 を主体金具 50 の棚部 57 に係合させ、その後、センサ素子 10 と主体金具 50 との隙間に粉末充填層 58、スリーブ 20、加締リング 62 を先端側から順に配置し、主体金具 50 の後端部 54 を加締めることで、センサ素子 10 を主体金具 50 に固定する。これにより、図 7 に示す下部組立体 99 が完成する。なお、外部プロテクタ 80 及び内部プロテクタ 90 は、センサ素子 10 を主体金具 50 に組み付ける前に、主体金具 50 に溶接されている。

20

【0041】

一方、セパレータ 100 やリードフレーム 40 等により上部組立体を作製する。まず、グロメット 75 のリード線挿通孔 76、及びセパレータ 100 の筒孔 110 内に後端側から先端側に向けて、リード線 66 を挿通させる。なお、セパレータ 100 は、既に支持部材 64 に挿入された状態である。その後、リード線 66 の先端側の芯線がリードフレーム 40 の基部 48 に加締められる。この状態で、端子本体部 41 の背面（端子接触部 42 とは反対側の面）が位置決め部 121 に沿って移動するように、各リードフレーム 40 が筒孔 110 の先端側からフレーム配置部 120 に挿入される。このとき、フレーム係止部 46 が係止用溝部 122 に係止されることで、リードフレーム 40 がフレーム配置部 120 に配置される。

30

【0042】

なお、図 4 に示すように、4 つのリードフレーム 40 がそれぞれ対応するフレーム配置部 120 に配置された場合、一对のリードフレーム 40 が前後方向に並んで配置されて、各々の突起部 43 が前後方向に対向する。ただし、リードフレーム 40 がフレーム配置部 120 に配置された状態では、端子本体部 41 の背面が位置決め部 121 に面接触して支持されている。そのため、各リードフレーム 40 は、位置決め部 121 が形成されている向きに応じて、セパレータ 100 の中心（つまり、軸線 O）に向けて若干傾斜した態様で保持される。

40

【0043】

その後、セパレータ 100 及びグロメット 75 を外筒 65 内に挿し、外筒 65 を加締める。これにより、支持部材 64 がセパレータ 100 を支持し、外筒 65 がセパレータ 100 を保持する。これにより、上部組立体が完成する。

【0044】

次に、上述の下部組立体 99 と上部組立体とを組み付ける。詳細には、外筒 65 の先端側を主体金具 50 の後端側に外嵌する。これにより、下部組立体 99 に保持されたセンサ

50

素子 10 の後端部 12 及びスリーブ 20 のガイド部 23 が、上部組立体に保持されたセパレータ 100 の筒孔 110 内に挿入される。このとき、スリーブ 20 の後端側に突設された一对のガイド部 23 が、セパレータ 100 に形成された一对の素子支持部 130 にそれぞれ沿って移動するように、センサ素子 10 が筒孔 110 の先端側から挿入される。つまり、スリーブ 20 (ひいては、センサ素子 10) は、ガイド部 23 によってセンサ素子 10 の軸線方向及び幅方向への移動が規制されながら、筒孔 110 内に案内される。

【0045】

そして、図 8 に示すように、筒孔 110 内では、一对の素子支持部 130 によって、センサ素子 10 の第二側面 16, 17 に沿う位置に各ガイド部 23 がそれぞれ位置決めされる。これにより、センサ素子 10 は筒孔 110 内において、適正な位置 (つまり、筒孔 110 の断面中央)、且つ適正な向き (センサ素子 10 の幅方向がセパレータ 100 の左右方向と平行) で支持される。センサ素子 10 が筒孔 110 の適正な位置および向きに配置されると、セパレータ 100 の前後方向に対向配置された一对のリードフレーム 40 の二組によって、センサ素子 10 が厚み方向に適正に挟まれる。そして、4 つのリードフレーム 40 の各突起部 43 が、それぞれ対応する電極端子部 31 ~ 34 に接触して電氣的に接続される。

10

【0046】

その後、外筒 65 の先端側及びグロメット 75 が配置された後端側を加締め、さらに、外筒 65 の先端側を主体金具 50 に対してレーザー溶接することで、ガスセンサ 1 が完成する。

20

【0047】

以上説明したように、本実施形態のガスセンサ 1 では、主体金具 50 によって周囲を取り囲まれたセンサ素子 10 が、スリーブ 20 の本体部 21 に内挿される。スリーブ 20 は、自身がセンサ素子 10 の軸線方向及び幅方向に移動するのを規制するガイド部 23 を有する。センサ素子 10 の後端側及びスリーブ 20 のガイド部 23 は、セパレータ 100 の筒孔 110 に内挿される。筒孔 110 の内壁とセンサ素子 10 との間には、リードフレーム 40 の端子本体部 41 が配置される。リードフレーム 40 は、端子本体部 41 から屈曲または湾曲するように延びて電極端子部 31 ~ 34 と接触する端子接触部 42 を有する。

【0048】

そして、端子本体部 41 及び端子接触部 42 は、センサ素子 10 の軸線方向 (つまり、軸線 O 方向) の先端側から軸線方向に沿って筒孔 110 内を見たときに、センサ素子 10 の厚み方向に沿って並ぶように配置されると共に、且つセンサ素子 10 の軸線 (つまり、軸線 O) に向かって傾斜している。つまり、対向するリードフレーム 40 が、それぞれセパレータ 100 の中心に向かって配置されている。これにより、セパレータ 100 の筒孔 110 内で対向する端子接触部 42 同士が相互に接触 (干渉) する作用が抑制され、リードフレーム 40 を正確にセパレータ 100 内に配置することができる。よって、センサ素子 10 がセパレータ 100 の筒孔 110 内に配置されたとしても、リードフレーム 40 が変形することを防止できる。また、セパレータ 100 の筒孔 110 内に、スリーブ 20 のガイド部 23 が配置されたとしても、リードフレーム 40 が変形することを防止できる。その結果、センサ素子 10 の電極端子部 31 ~ 34 との接触不良や断線状態を防止することができる。

30

40

【0049】

また、セパレータ 100 には、筒孔 110 内に、端子本体部 41 における端子接触部 42 の延びる側とは反対側の面に当接する位置決め部 121 を備え、位置決め部 121 は、軸線 O を向く傾斜面である。このように、セパレータ 100 に軸線 O を向く傾斜面である位置決め部 121 を設けることで、端子接触部 42 をセパレータ 100 の筒孔 110 内に配置するだけで、リードフレーム 40 の端子本体部 41 及び端子接触部 42 が、センサ素子 10 の厚み方向に沿って並ぶように配置され、且つセンサ素子 10 の軸線に向かって傾斜させることができる。したがって、ガスセンサ 1 の構成を複雑にすることなく、セパレータ 100 の筒孔 110 内にリードフレーム 40 を正確に配置することができる。

50

【 0 0 5 0 】

ところで、上記実施形態において、ガスセンサ 1 が本発明の「センサ」に相当する。リードフレーム 4 0 が、本発明の「接続端子」に相当する。尚、本発明は、以上詳述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加えてもよい。

【 0 0 5 1 】

上記実施形態では、位置決め部 1 2 1 を筒孔 1 1 0 の開口断面中心側に向く傾斜面とすることで、セパレータ 1 0 0 内に配置されたリードフレーム 4 0 (端子本体部 4 1 及び端子接触部 4 2) をセンサ素子 1 0 の軸線に向かって傾斜させている。ただし、セパレータ 1 0 0 内に配置されたリードフレーム 4 0 をセンサ素子 1 0 の軸線に向かって傾斜させるための構成は、これに限定されない。例えば、センサ素子 1 0 の幅方向と平行に形成された位置決め部 1 2 1 に、セパレータ 1 0 0 内に配置されたリードフレーム 4 0 をセンサ素子 1 0 の軸線に向かって傾斜させるための突起部を設けてもよい。

10

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態では、センサ素子 1 0 に 4 つの電極端子部 3 1 ~ 3 4 が設けられたのに対応して、セパレータ 1 0 0 内に 4 つのリードフレーム 4 0 が配置されるが、電極端子部 3 1 ~ 3 4 およびリードフレーム 4 0 の数量は適宜変更可能である。この場合、セパレータ 1 0 0 内に配置されるリードフレーム 4 0 にそれぞれ対応して、フレーム配置部 1 2 0、位置決め部 1 2 1 および係止用溝部 1 2 2 を設ければよい。

20

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、本発明に係るセンサの一態様として、酸素センサであるガスセンサ 1 を例示した。本発明は、電極端子部が設けられたセンサ素子を保持する筒状のスリーブと、電極端子部に接続される接続端子が内部に配置される筒状のセパレータとを備え、電極端子部と接続端子とを電氣的に接続して電流経路を形成するセンサであれば適用できる。例えば、全領域空燃比センサ、NOxセンサなどのガスセンサや、温度検出を行う温度センサなどに、本発明を適用してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

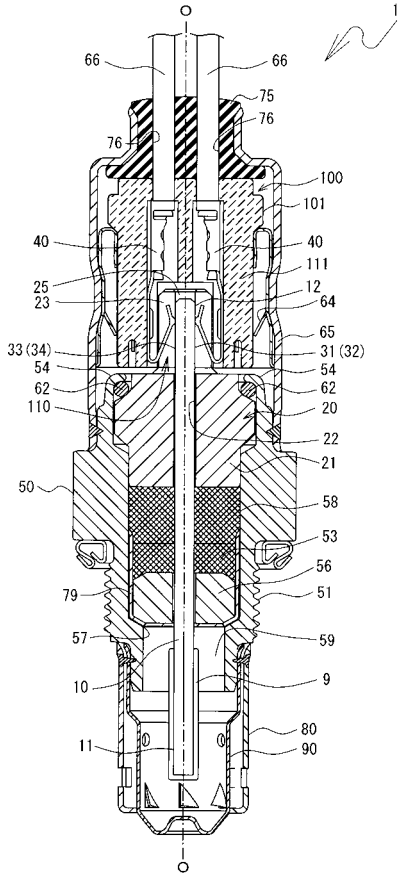
- 1 ガスセンサ
- 1 0 センサ素子
- 1 1 先端部
- 1 2 後端部
- 1 4 , 1 5 第一側面
- 1 6 , 1 7 第二側面
- 2 0 スリーブ
- 2 1 本体部
- 2 2 軸孔
- 2 3 ガイド部
- 3 1 , 3 2 電極端子部
- 3 3 , 3 4 電極端子部
- 4 0 リードフレーム
- 4 1 端子本体部
- 4 2 端子接触部
- 5 0 主体金具
- 1 0 0 セパレータ
- 1 1 0 筒孔
- 1 2 0 フレーム配置部
- 1 2 1 位置決め部
- 1 2 2 係止用溝部
- 1 3 0 素子支持部

30

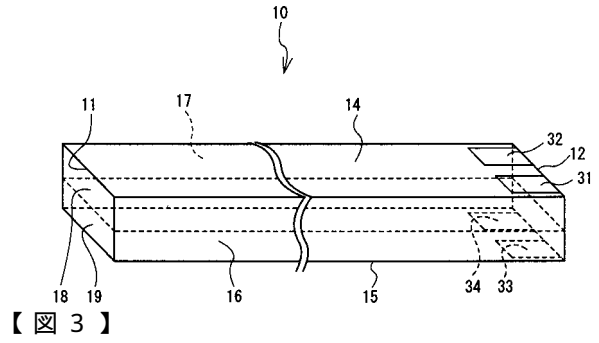
40

50

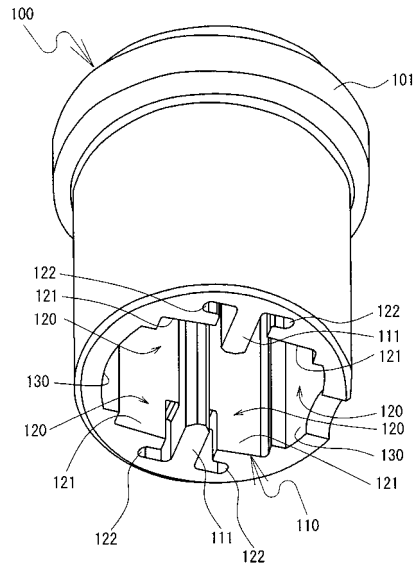
【 図 1 】



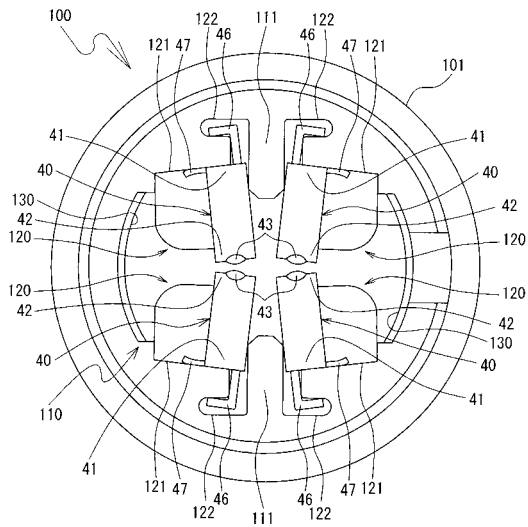
【 図 2 】



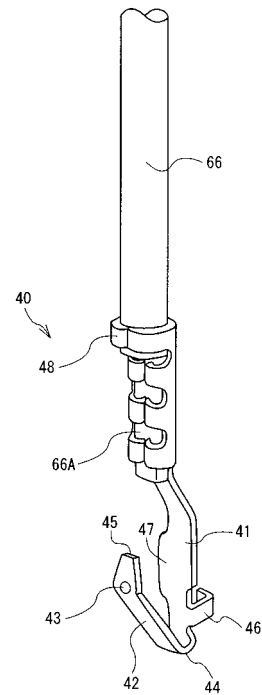
【 図 3 】



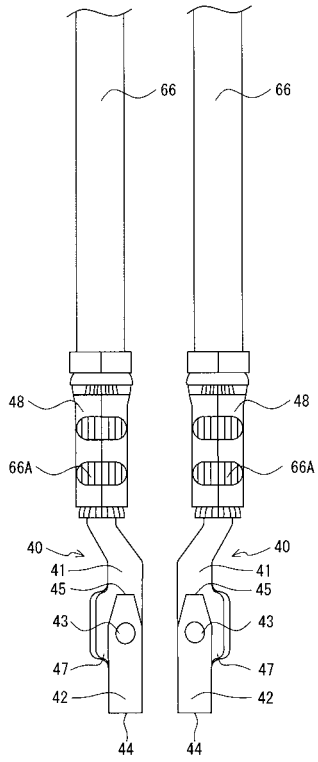
【 図 4 】



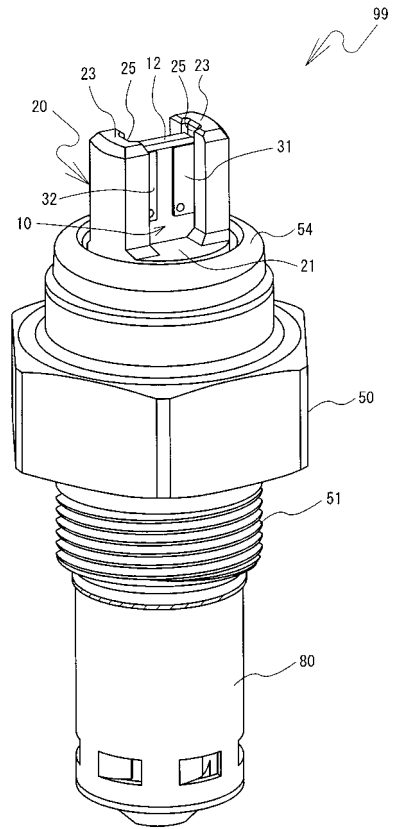
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

