

(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2017-191094
(P2017-191094A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
GO 1 N 27/409 (2006.01) GO 1 N 27/409 1 0 0 2 G 0 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-29498 (P2017-29498) (22) 出願日 平成29年2月20日 (2017. 2. 20) (31) 優先権主張番号 特願2016-78944 (P2016-78944) (32) 優先日 平成28年4月11日 (2016. 4. 11) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p>	<p>(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 100109298 弁理士 青木 昇 (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 永田 省吾 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 三原 俊哉 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 BF18 BF27 BG05 BH01 BH06</p>
--	--

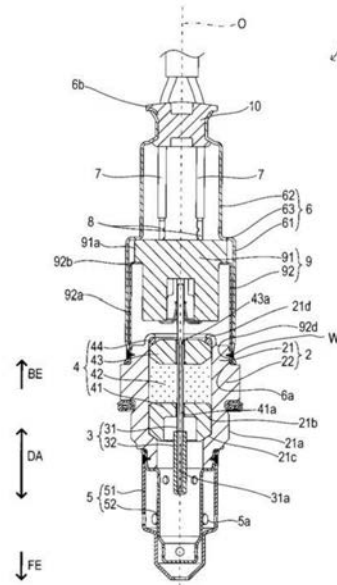
(54) 【発明の名称】 センサ及びセンサの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】セパレータの軸線と検出素子の軸線との一致度を向上させたセンサを提供する。

【解決手段】ガスセンサ1は、ガスセンサ素子3と主体金具2とセパレータ91と保持部材92と外筒6を備える。保持部材92は、本体部92aと第1支持部92bと第2支持部を備える。セパレータ91は、主体金具2よりも後端側B Eに配置されてガスセンサ素子3の後端部を取り囲む。保持部材92は、軸線方向D Aに延びる筒状に形成されて、外筒6の内部に配置されるとともに、軸線方向D Aにおける先端で開口している開口部92dが主体金具2の後端に嵌め込まれた状態で主体金具2に固定され、セパレータ91を取り囲みつつ支持する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軸線方向に延びる長尺状に形成された検出素子と、
前記検出素子の後端が突き出た状態で前記検出素子を取り囲みつつ保持する主体金具と

、
前記主体金具よりも後端側に配置されて前記検出素子の後端部を取り囲むセパレータと、
前記セパレータを内部に収容する筒状をなし、自身の先端側内周が前記主体金具の外周を取り囲みつつ、前記主体金具の後端よりも後端側に向かって軸線方向に延びる外筒とを備えるセンサであって、

前記軸線方向に延びる筒状に形成されて、前記外筒の内部に配置されるとともに、前記軸線方向における先端で開口している先端側開口部が前記主体金具に嵌め込まれた状態で前記主体金具に固定され、前記セパレータを取り囲みつつ支持する保持部材を備えることを特徴とするセンサ。

10

【請求項 2】

前記セパレータは、前記軸線方向に対して垂直な径方向に沿って外側へ突出する鏝部を有し、

前記保持部材は、前記セパレータの前記鏝部よりも先端側に配置されるとともに、後端側の端部から内側へ突出して前記鏝部の先端側で前記鏝部を支持する支持部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のセンサ。

【請求項 3】

20

前記支持部と前記セパレータにおける前記鏝部よりも先端側の部分とは、前記径方向において離間している

ことを特徴とする請求項 2 に記載のセンサ。

【請求項 4】

前記支持部の内周面の最小内径と、前記セパレータの外周面うちで支持部の内周面に対向する部位における最大外径との径差が、0.2 mm 以上である

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のセンサ。

【請求項 5】

前記保持部材は、更に前記保持部材の後端側の端部から先端側へ向かって折り曲げられた折り曲げ部を有し、

30

前記折り曲げ部における先端側の端部は、前記鏝部よりも先端側で前記セパレータに接触する部位を有する

ことを特徴とする請求項 2 ~ 請求項 4 の何れか 1 項に記載のセンサ。

【請求項 6】

前記鏝部は、前記軸線方向において前記外筒および前記支持部にて挟持されている

ことを特徴とする請求項 2 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載のセンサ。

【請求項 7】

前記保持部材の厚さは、前記主体金具において前記保持部材が嵌め込まれている箇所の厚さよりも小さい

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか 1 項に記載のセンサ。

40

【請求項 8】

前記保持部材は、前記軸線方向に対して垂直な径方向において前記外筒と離間して配置されている

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 7 の何れか 1 項に記載のセンサ。

【請求項 9】

前記保持部材の外径は、前記セパレータの外径よりも大きい

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 8 の何れか 1 項に記載のセンサ。

【請求項 10】

前記外筒と前記保持部材との重なり部位が、前記主体金具の外周面の全周にわたって溶接されている

50

ことを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載のセンサ。

【請求項 1 1】

軸線方向に延びる長尺状に形成された検出素子と、

前記検出素子の後端が突き出た状態で前記検出素子を取り囲みつつ保持する主体金具と

、

前記主体金具よりも後端側に配置されて前記検出素子の後端部を取り囲むセパレータと

、

前記主体金具よりも後端側に配置され、前記軸線方向に延びる筒状に形成されて前記セパレータを収容する外筒と

を備えるセンサの製造方法であって、

前記軸線方向に延びる筒状に形成されるとともに、前記軸線方向における先端で開口している先端側開口部を有する保持部材を準備し、この保持部材の前記先端側開口部を、前記検出素子を保持した前記主体金具に対して嵌め込む第 1 工程と、

前記保持部材の後端側から前記セパレータを当該保持部材の内部に挿入し、前記セパレータにて前記検出素子の後端部を取り囲むように、前記セパレータを前記保持部材に支持させる第 2 工程と、

前記外筒にて前記保持部材に支持された前記セパレータを内部に収容するように、前記外筒を前記主体金具に嵌め込む第 3 工程と、

を含むことを特徴とするセンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検出素子を保持する主体金具を備えるセンサ及びセンサの製造方法に関する

。

【背景技術】

【0002】

従来、検出素子と、検出素子を保持する主体金具と、主体金具の後端側に配置されて検出素子の後端部を収容する外筒とを備えるセンサが知られている。

このようなセンサは、外筒の後端側開口部を通じて外筒の外部から外筒の内部に挿入されて検出素子に接続されるリード線と、リード線が互いに接触しないようにしてリード線が検出素子と電気的に接続された状態を保持するセパレータとを備えている（例えば、特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 202663 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載のセンサでは、筒状に形成された金属製の保持部材の内部にセパレータを配置し保持部材を外筒で加締めることにより、セパレータを外筒の内部に保持している。このため、セパレータの軸線は、外筒の軸線を基準として設定されることになり、主体金具により保持されている検出素子の軸線との一致度（同軸度）が低下してしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、こうした問題に鑑みてなされたものであり、セパレータの軸線と検出素子の軸線との一致度を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するためになされた本発明のセンサは、軸線方向に延びる長尺状に形成

10

20

30

40

50

された検出素子と、主体金具と、セパレータと、外筒とを備える。

主体金具は、検出素子の後端が突き出た状態で検出素子を取り囲みつつ保持する。セパレータは、主体金具よりも後端側に配置されて検出素子の後端部を取り囲む。外筒は、セパレータを内部に収容する筒状をなし、自身の先端側内周が主体金具の外周を取り囲みつつ、主体金具の後端より後端側に向かって軸線方向に延びる。

【0007】

そして本発明のセンサは、保持部材を備える。保持部材は、軸線方向に延びる筒状に形成されて、外筒の内部に配置されるとともに、軸線方向における先端で開口している先端側開口部が主体金具の外周に嵌め込まれた状態で主体金具に固定され、セパレータを取り囲みつつ支持する。

10

【0008】

このように構成された本発明のセンサでは、筒状に形成された保持部材の内部にセパレータを配置することでセパレータが保持部材により保持される。このため、セパレータの軸線は保持部材の軸線を基準として設定されることになる。そして保持部材は、主体金具に嵌め込まれた状態で主体金具に固定されるため、保持部材の軸線は主体金具の軸線を基準として設定されることになる。すなわち、セパレータの軸線は、主体金具の軸線を基準として設定されることになる。このため、本発明のセンサは、セパレータの軸線と、主体金具により保持されている検出素子の軸線との一致度を向上させることができる。

【0009】

また本発明のセンサにおいて、セパレータが、軸線方向に対して垂直な径方向に沿って外側へ突出する鏝部を有している場合には、保持部材は、セパレータの鏝部よりも先端側に配置されるとともに、後端側の端部から内側へ突出して鏝部の先端側で鏝部を支持する支持部を有するようにしてもよい。これにより、本発明のセンサでは、筒状に形成された保持部材の内部にセパレータの先端側部位が配置され、鏝部が支持部に支持されることで、セパレータが保持部材により保持される。

20

【0010】

また本発明のセンサでは、支持部とセパレータにおける鏝部よりも先端側の部分とは、径方向において離間しているようにしてもよい。これにより、本発明のセンサでは、保持部材により保持されているセパレータの軸線を検出素子の軸線と一致させるために、離間している距離内で、径方向に沿ってセパレータの位置を調整することができる。

30

【0011】

また本発明のセンサでは、支持部の内周面の最小内径と、セパレータの外周面うちで支持部の内周面に対向する部位における最大外径との径差が、0.2mm以上であってもよい。これにより、本発明のセンサでは、保持部材により保持されているセパレータの軸線を検出素子の軸線と一致させるために、セパレータが径方向に位置を円滑に調整することができる。

【0012】

また本発明のセンサでは、保持部材は、更に保持部材の後端側の端部から先端側へ向かって折り曲げられた折り曲げ部を有し、折り曲げ部における先端側の端部は、鏝部よりも先端側でセパレータに接触する部位を有するようにしてもよい。これにより本発明のセンサでは、保持部材のうちで支持部が鏝部を支持するだけでなく、折り曲げ部によって鏝部よりも先端側での部分でセパレータを支持することが可能となる。このため、本発明のセンサでは、保持部材がより強固にセパレータを保持することができる。

40

【0013】

また本発明のセンサでは、鏝部は、軸線方向において外筒および支持部にて挟持されているようにしてもよい。これにより、本発明のセンサでは、外筒と支持部とで鏝部を挟むことができ、保持部材がより強固にセパレータを保持することができる。

【0014】

また本発明のセンサでは、保持部材の厚さは、主体金具において保持部材が嵌め込まれている箇所の厚さよりも小さいようにしてもよい。これにより、レーザ溶接によって保持

50

部材を主体金具に固定する場合において、保持部材を貫通する程度のエネルギーを有するレーザ光を照射すればよいため、本発明のセンサは、レーザ光が主体金具まで貫通してしまうという事態の発生を抑制することができる。

【0015】

また本発明のセンサでは、保持部材は、軸線方向に対して垂直な径方向において外筒と離間して配置されているようにしてもよい。これにより、保持部材から外筒への熱伝導を抑制することができる。

【0016】

また本発明のセンサでは、保持部材の外径は、セパレータの外径よりも大きいようにしてもよい。これにより、本発明のセンサでは、セパレータと外筒との間に空間を形成することが可能となる。このため、本発明のセンサは、外部から外筒に加えられた外力（例えば、飛石）により外筒が変形した場合に外筒がセパレータに接触してしまう事態の発生を抑制し、セパレータの破損を軽減することができる。

【0017】

また本発明のセンサでは、外筒と保持部材との重なり部位が主体金具の外周面の全周にわたって溶接されているようにしてもよい。これにより、外筒と保持部材とを別個に主体金具に固定することなくシンプルなセンサ構造にすることができ、また、外筒と保持部材とを主体金具に対して強固に固定することができる。

【0018】

さらに、上記目的を達成するためになされた本発明のセンサの製造方法は、軸線方向に延びる長尺状に形成された検出素子と、検出素子の後端が突き出た状態で検出素子を取り囲みつつ保持する主体金具と、主体金具よりも後端側に配置されて検出素子の後端部を取り囲むセパレータと、主体金具よりも後端側に配置され、軸線方向に延びる筒状に形成されてセパレータを収容する外筒とを備えるセンサの製造方法であって、軸線方向に延びる筒状に形成されるとともに、軸線方向における先端で開口している先端側開口部を有する保持部材を準備し、この保持部材の先端側開口部を、検出素子を保持した主体金具に対して嵌め込む第1工程と、保持部材の後端側からセパレータを保持部材の内部に挿入し、セパレータにて検出素子の後端部を取り囲むように、セパレータを保持部材に支持させる第2工程と、外筒にて保持部材に支持されたセパレータを内部に収容するように、外筒を主体金具に嵌め込む第3工程と、を含む。

【0019】

このセンサの製造方法では、第1工程により、保持部材の軸線が主体金具の軸線を基準として設定される。次いで、第2工程により、セパレータの軸線が保持部材の軸線を基準として設定され、その結果、セパレータの軸線が主体金具の軸線を基準として設定されることになる。そして、第3工程により、セパレータが自身の内部に収容されるように外筒を主体金具に対して嵌め込んで、センサを得る。こうすることで、セパレータの軸線と、主体金具により保持されている検出素子の軸線との一致度が向上したセンサを効率良く得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】ガスセンサ1の構成を示す断面図である。

【図2】保持部材92の斜視図である。

【図3】保持部材92とその周辺の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下に本発明の実施形態を図面とともに説明する。

本発明が適用された実施形態のガスセンサ1は、図1に示すように、主体金具2と、ガスセンサ素子3と、保持部4と、プロテクタ5と、外筒6と、複数のリード線7と、複数の接続端子8と、分離部9と、グロメット10を備える。図1において、ガスセンサ1の下端側を先端側FEといい、ガスセンサ1の上端側を後端側BEという。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

主体金具 2 は、例えばステンレス等の耐熱金属で筒状に形成された部材である。主体金具 2 は、本体部 2 1 と六角部 2 2 を備える。

本体部 2 1 は、ガスセンサ 1 の軸線 O の方向（以下、軸線方向 D A という）に延びる円筒状に形成され、その外周に雄ネジ 2 1 a が形成されている。雄ネジ 2 1 a は、ガスセンサ 1 を内燃機関の排気管に取り付けるために排気管に設けられている取付ネジ孔に嵌め合わせることが可能な形状を有する。また本体部 2 1 は、軸線方向 D A に沿って貫通する貫通孔 2 1 b を備える。貫通孔 2 1 b の内周壁には、径方向内側に向かって突出する段部 2 1 c が形成されている。

【 0 0 2 3 】

六角部 2 2 は、本体部 2 1 において雄ネジ 2 1 a よりも後端側 B E に位置する外周から径方向に沿って外側へ延びて外周が六角形の板状に形成されている。六角部 2 2 は、ガスセンサ 1 を排気管に取り付けるときに六角レンチ等の取付工具を嵌合させるための部位である。

【 0 0 2 4 】

ガスセンサ素子 3 は、素子本体部 3 1 と保護層 3 2 を備える。素子本体部 3 1 は、軸線方向 D A に延びる長尺の板状に形成されている。そして、素子本体部 3 1 の先端側 F E に、ガスセンサ素子 3 が晒される測定対象ガス（本実施形態では内燃機関の排気ガス）に含まれる特定ガス（本実施形態では酸素）の濃度を検出する検知部 3 1 a が形成されている。保護層 3 2 は、多孔質状のアルミナで形成されており、少なくとも検知部 3 1 a を覆うようにして素子本体部 3 1 の先端側 F E に配置される。

【 0 0 2 5 】

保持部 4 は、セラミックホルダ 4 1 と滑石粉末 4 2 とセラミックスリーブ 4 3 とパッキン 4 4 を備える。

セラミックホルダ 4 1 は、本体部 2 1 の段部 2 1 c によって支持された状態で本体部 2 1 の貫通孔 2 1 b 内に収容可能な略円筒状に形成されたアルミナ製の部材である。セラミックホルダ 4 1 には、軸線方向 D A に沿って貫通する貫通孔 4 1 a が形成されており、貫通孔 4 1 a 内にガスセンサ素子 3 が挿入される。

【 0 0 2 6 】

滑石粉末 4 2 は、セラミックホルダ 4 1 よりも後端側 B E で本体部 2 1 の貫通孔 2 1 b 内に充填される。

セラミックスリーブ 4 3 は、本体部 2 1 の貫通孔 2 1 b 内に収容可能な略円筒状に形成されたアルミナ製の部材である。セラミックスリーブ 4 3 には、軸線方向 D A に沿って貫通する貫通孔 4 3 a が形成されており、貫通孔 4 3 a 内にガスセンサ素子 3 が挿入される。これにより、セラミックスリーブ 4 3 は、滑石粉末 4 2 よりも後端側 B E で本体部 2 1 の貫通孔 2 1 b 内に収容される。

【 0 0 2 7 】

パッキン 4 4 は、本体部 2 1 の貫通孔 2 1 b 内に収容可能な円環状に形成された部材である。パッキン 4 4 は、セラミックスリーブ 4 3 と、本体部 2 1 における後端側 B E の端部 2 1 d との間に配置される。本体部 2 1 の端部 2 1 d は、パッキン 4 4 を介してセラミックスリーブ 4 3 を先端側 F E へ押し付けるように加締められる。これにより、滑石粉末 4 2 が圧縮充填され、保持部 4 は、ガスセンサ素子 3 の先端側 F E が主体金具 2 の先端側 F E より突出するとともに、ガスセンサ素子 3 の後端側 B E が主体金具 2 の後端側 B E より突出する状態で、ガスセンサ素子 3 を保持する。

【 0 0 2 8 】

プロテクタ 5 は、主体金具 2 から突出するガスセンサ素子 3 の先端側 F E の端部を覆うように筒状に形成された金属製の部材である。プロテクタ 5 には、複数のガス取入孔 5 a が形成されている。プロテクタ 5 は、溶接により、主体金具 2 の先端側 F E の外周に接合されている。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

プロテクタ 5 は、二重構造をなしており、外側プロテクタ 5 1 と内側プロテクタ 5 2 を備える。外側には、有底円筒状の外側プロテクタ 5 1 が配置され、内側には、有底円筒状の内側プロテクタ 5 2 が配置される。

【 0 0 3 0 】

外筒 6 は、軸線方向 D A に延びる筒状に形成された金属製の部材である。外筒 6 は、先端側 F E の端部の開口部 6 a 内に、主体金具 2 の後端側 B E の端部を嵌め込んだ状態で固定される。

【 0 0 3 1 】

外筒 6 は、先端側筒部 6 1 と、後端側筒部 6 2 と、段部 6 3 を備える。先端側筒部 6 1 は、先端側 F E の端部が主体金具 2 に固定される部位である。後端側筒部 6 2 は、先端側筒部 6 1 よりも後端側 B E で軸線方向 D A に延びる円筒状に形成された部位である。段部 6 3 は、円環状に形成されて先端側筒部 6 1 と後端側筒部 6 2 との間に配置された部位である。段部 6 3 は、段部 6 3 の外周で先端側筒部 6 1 の端部と連結され、段部 6 3 の内周で後端側筒部 6 2 の端部と連結された状態で、先端側筒部 6 1 と後端側筒部 6 2 とを接続する。

【 0 0 3 2 】

複数のリード線 7 は、素子本体部 3 1 の後端側 B E に形成された複数の電極パッド（不図示）のそれぞれに対応して設けられており、素子本体部 3 1 と、ガスセンサ素子 3 を駆動制御するセンサ制御装置とを電気的に接続するための導線である（図 1 では 2 本のリード線 7 を示す）。

【 0 0 3 3 】

複数の接続端子 8 は、複数のリード線 7 のそれぞれに対応して設けられ、対応するリード線 7 の一端部（詳細には、絶縁被覆されたリード線 7 の一端部に露出した芯線部）に取り付けられる。

分離部 9 は、セパレータ 9 1 と保持部材 9 2 を備える。セパレータ 9 1 は、軸線方向 D A に延びる円筒状に形成されたセラミック製の部材であり、外筒 6 内に配置される。セパレータ 9 1 の内部には、複数の接続端子 8 と、素子本体部 3 1 の後端側 B E の一部分とを収容可能な空間が形成されている。セパレータ 9 1 は、複数の接続端子 8 の後端側 B E がセパレータ 9 1 の後端側 B E より突出しており且つ複数の接続端子 8 が互いに接触しない状態を保持して、複数の接続端子 8 を内部に収容する。またセパレータ 9 1 は、複数の接続端子 8 がそれぞれ素子本体部 3 1 の電極パッドに接触している状態を保持する。また、セパレータ 9 1 の後端側 B E の外周面には、径方向に沿って外側へ延びる鏝部 9 1 a が形成されている。

【 0 0 3 4 】

保持部材 9 2 は、本体部 9 2 a と第 1 支持部 9 2 b（図 1 と図 2 を参照）と第 2 支持部 9 2 c（図 2 を参照）を備える。なお、本体部 9 2 a、第 1 支持部 9 2 b、第 2 支持部 9 2 c は、単一部材から構成される保持部材 9 2 に一体的に設けられている。本体部 9 2 a は、軸線方向 D A に延びる筒状に形成された金属製の部材である。本体部 9 2 a は、本体部 9 2 a の先端側 F E の端部が外筒 6 と主体金具 2 との間に挟まれた状態で、且つ、本体部 9 2 a の先端側 F E の端部の開口部 9 2 d 内に主体金具 2 の後端側 B E の端部を嵌め込んだ状態で固定される。

【 0 0 3 5 】

第 1 支持部 9 2 b は、図 2 に示すように、本体部 9 2 a の後端側 B E の端部から本体部 9 2 a の内側に向けて延びて、本体部 9 2 a の円周面に対して垂直に曲げられた部位である。第 2 支持部 9 2 c は、本体部 9 2 a の後端側 B E から本体部 9 2 a の内側に向けて延びて、さらに本体部 9 2 a の先端側 F E に向かうように曲げられた部位である。第 2 支持部 9 2 c は、先端側 F E に向かって伸びる部分の一箇所で屈曲している（屈曲部 C P を参照）。これにより、第 2 支持部 9 2 c は、第 2 支持部 9 2 c の先端側 F E の端部がセパレータ 9 1 の先端側 F E の外周面に接触する。複数の第 1 支持部 9 2 b と複数の第 2 支持部 9 2 c は、本体部 9 2 a の後端側 B E の端部に形成されている開口部の円周に沿って交互

10

20

30

40

50

に配置されている。

【0036】

保持部材92は、図1に示すように、セパレータ91が外筒6の先端側筒部61内に収容された状態において、鏝部91aよりも先端側FEで主体金具2とセパレータ91との間に位置するように設置される。これにより、セパレータ91の鏝部91aの後端側BEの面が外筒6の段部63の内面と接触するとともに、セパレータ91の鏝部91aの先端側FEの面を複数の第1支持部92bが先端側FEから支持する状態となる。また、複数の第2支持部92cの先端側FEの端部がセパレータ91の先端側FEの外周面をその内側に向けて押し付ける状態となる。これにより、セパレータ91は保持部材92によって外筒6内に保持される。

10

【0037】

また、外筒6の先端側筒部61と保持部材92の本体部92aの先端部は重なり合った状態で主体金具2の後端側BEの端部に嵌め込まれており、双方の部材は主体金具2の外周面の全周にわたって溶接(具体的には、レーザ溶接)されている。これにより、外筒6と保持部材92とは、周方向にわたる1つの溶接部Wによって主体金具2に対して、気密に且つ強固に固定され、ガスセンサ1の信頼性を高めることができる。

【0038】

図3に示すように、外筒6の先端側筒部61の内径D1は、主体金具2の後端側BEの端部を嵌め込んでいる箇所以外で、保持部材92の本体部92aの外径D2よりも大きい。このため、先端側筒部61と本体部92aとの間に環状の空間G1が存在する。

20

【0039】

保持部材92の本体部92aの外径D2は、セパレータ91の鏝部91aの外径D3よりも大きい。このため、先端側筒部61とセパレータ91の鏝部91aとの間に空間G2が存在する。

【0040】

保持部材92において第1支持部92bが配置されている箇所における内径D4は、セパレータ91において鏝部91aよりも先端側FEの部分の外径D5よりも大きい。このため、第1支持部92bとセパレータ91との間に空間G3が存在する。また、第1支持部92bの内周面の最小内径(本実施形態では内径D4)と、セパレータ91の外周面うちで第1支持部92bの内周面に対向する部位における最大外径(図3に示す外径D6)との径差は0.2mm以上となっており、本実施形態では具体的に0.6mmとなっている。これにより、ガスセンサ1の製造時において、セパレータ91を径方向に位置を円滑に調整しつつ保持部材92の第1支持部92bに支持されることになり、セパレータ91の軸線とガスセンサ素子3の軸線との一致度をより精度良く向上させられる。

30

【0041】

保持部材92の本体部92aの厚さW1は、主体金具2において本体部92aが嵌め込まれている箇所の厚さW2よりも小さい。

グロメット10は、図1に示すように、軸線方向DAに延びる円柱状に形成されたフッ素ゴム製の弾性部材である。グロメット10には、軸線方向DAに沿って貫通する複数の貫通孔が形成されている。複数の貫通孔は、上記の複数のリード線7のそれぞれに対応して設けられており、複数の貫通孔には、それぞれ対応するリード線7が挿入される。

40

【0042】

グロメット10は、外筒6における後端側BEの端部の開口部6bの内側に配置され、外筒6を介して径方向に加締められる。これにより、外筒6における後端側BEの端部の開口部6bが閉塞される。

【0043】

このように構成された本発明のガスセンサ1は、軸線方向DAに延びる長尺状に形成されたガスセンサ素子3と、主体金具2と、セパレータ91と、外筒6とを備える。

主体金具2は、ガスセンサ素子3の後端が突き出した状態でガスセンサ素子3を取り囲みつつ保持する。セパレータ91は、主体金具2よりも後端側BEに配置されてガスセンサ

50

素子 3 の後端部を取り囲む。外筒 6 は、主体金具 2 よりも後端側 B E に配置され、軸線方向 D A に延びる筒状に形成されてセパレータ 9 1 を収容する。

【 0 0 4 4 】

そしてガスセンサ 1 は、保持部材 9 2 を備える。保持部材 9 2 は、軸線方向 D A に延びる筒状に形成されて、外筒 6 の内部に配置されるとともに、軸線方向 D A における先端で開口している開口部 9 2 d が主体金具 2 に嵌め込まれた状態で主体金具 2 に固定され、セパレータ 9 1 を取り囲みつつ支持する。

【 0 0 4 5 】

このようにガスセンサ 1 では、筒状に形成された保持部材 9 2 の内部にセパレータ 9 1 を配置することでセパレータ 9 1 が保持部材 9 2 により保持される。このため、セパレータ 9 1 の軸線は保持部材 9 2 の軸線を基準として設定されることになる。そして保持部材 9 2 は、主体金具 2 に嵌め込まれた状態で主体金具 2 に固定されるため、保持部材 9 2 の軸線は主体金具 2 の軸線を基準として設定されることになる。すなわち、セパレータ 9 1 の軸線は、主体金具 2 の軸線を基準として設定されることになる。このため、ガスセンサ 1 は、セパレータ 9 1 の軸線と、主体金具 2 により保持されているガスセンサ素子 3 の軸線との一致度を向上させることができる。これにより、セパレータ 9 1 の内部において接続端子 8 と素子本体部 3 1 の電極パッドとの接触位置が安定し、ガスセンサ 1 は、接続端子 8 と電極パッドとの接触の信頼性を向上させることができる。また、接続端子 8 と素子本体部 3 1 の電極パッドとの接触位置が安定することにより接続端子 8 から素子本体部 3 1 へ掛かる負荷が減少するため、ガスセンサ 1 は、上記負荷によるガスセンサ素子 3 の破損を軽減することができる。さらに、接続端子 8 と素子本体部 3 1 の電極パッドとの接触位置が安定することにより、素子本体部 3 1 の電極パッドの面積を小さくすることができるため、ガスセンサ 1 は、電極材料の使用量を低減することができる。

【 0 0 4 6 】

また、ガスセンサ 1 では、セパレータ 9 1 が、軸線方向 D A に対して垂直な径方向に沿って外側へ突出する鍔部 9 1 a を有している。そして保持部材 9 2 は、セパレータ 9 1 の鍔部 9 1 a よりも先端側 F E に配置されるとともに、後端側 B E の端部から内側へ突出して鍔部 9 1 a の先端側 F E で鍔部 9 1 a を支持する第 1 支持部 9 2 b を有する。これにより、ガスセンサ 1 では、セパレータ 9 1 が保持部材 9 2 により保持される。

【 0 0 4 7 】

また、ガスセンサ 1 では、第 1 支持部 9 2 b とセパレータ 9 1 における鍔部 9 1 a よりも先端側 F E の部分とは、径方向において空間 G 3 が存在するように離間している。これにより、ガスセンサ 1 では、保持部材 9 2 により保持されているセパレータ 9 1 の軸線をガスセンサ素子 3 の軸線と一致させるために、離間している距離内、すなわち空間 G 3 が形成されている範囲内で、径方向に沿ってセパレータ 9 1 の位置を調整することができる。

【 0 0 4 8 】

また、ガスセンサ 1 では、第 2 支持部 9 2 c は、更に保持部材 9 2 の先端側 F E へ向かって折り曲げられた第 2 支持部 9 2 c を有し、第 2 支持部 9 2 c における先端側 F E の端部は、鍔部 9 1 a よりも先端側 F E でセパレータ 9 1 に接触する部位を有する。これによりガスセンサ 1 では、第 1 支持部 9 2 b が鍔部 9 1 a を支持するだけでなく、第 2 支持部 9 2 c が鍔部 9 1 a よりも先端側 F E での部分でセパレータ 9 1 を支持することが可能となる。このため、ガスセンサ 1 では、保持部材 9 2 がより強固にセパレータ 9 1 を保持することができる。

【 0 0 4 9 】

また、ガスセンサ 1 では、保持部材 9 2 の厚さ W 1 は、主体金具 2 において保持部材 9 2 が嵌め込まれている箇所厚さ W 2 よりも小さい。これにより、レーザ溶接によって保持部材 9 2 を主体金具 2 に固定する場合において、保持部材 9 2 を貫通する程度のエネルギーを有するレーザ光を照射すればよいため、ガスセンサ 1 は、レーザ光が主体金具 2 まですべて貫通してしまうという事態の発生を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【0050】

また、ガスセンサ1では、保持部材92は、軸線方向DAに対して垂直な径方向において外筒6と離間して配置されている。これにより、保持部材92から外筒6への熱伝導を抑制することができる。このため、外筒6の開口部6bの内側に配置されているグロメット10が、外筒6からの熱により破損する(劣化する)のを軽減することができる。

【0051】

また、ガスセンサ1では、保持部材92の外径D2は、セパレータ91の外径D3よりも大きい。これにより、ガスセンサ1では、セパレータ91の鏝部91aと外筒6との間に空間G2を形成することが可能となる。このため、ガスセンサ1は、外部から外筒6に加えられた外力(例えば、飛石)により外筒6が変形した場合に外筒6がセパレータ91に接触してしまう事態の発生を抑制し、セパレータ91の破損を軽減することができる。

10

【0052】

また、ガスセンサ1では、鏝部91aは、軸線方向DAにおいて外筒6および第1支持部92bにて挟持されている。これにより、ガスセンサ1では、外筒6と第1支持部92bとで鏝部91aを挟むことができ、保持部材92がより強固にセパレータ91を保持することができる。

【0053】

次に、本実施形態のガスセンサ1の製造方法について、説明する。なお、以下の説明では、本発明の主要部となる工程を主にして、ガスセンサ1を製造する方法を説明する。

まず、主体金具2の内部、セラミックホルダ41、滑石粉末42、セラミックスリーブ43、パッキン44を収容しつつガスセンサ素子3を挿通し、ガスセンサ素子3を主体金具2に対して保持させた素子中間部品を準備する。次いで、本体部92a、第1支持部92b、第2支持部92cが設けられた筒状の保持部材92を準備し、保持部材92の本体部92aの先端部を、素子中間部品を構成する主体金具2の後端側BEの端部に嵌め込む(第1工程に相当)。

20

【0054】

次いで、セパレータ91を準備し、各端子部材8に接続されたリード線7のそれぞれをセパレータの先端側FEから後端側BEに向かって挿通させ、各端子部材8をセパレータの内部に収容する。そして、端子部材8を内部に収容したセパレータ91を、保持部材92の後端側BEから当該保持部材92の内部に挿入し、セパレータ91の鏝部91aを保持部材92の第1支持部91aに支持させる(第2工程に相当)。このとき、保持部材92の第2支持部92aもセパレータ91の鏝部91aよりも先端側FEの部位を支持する。このようにして、セパレータ91にてガスセンサ素子3の後端部を取り囲むことによって、セパレータ91の内部において接続端子8と素子本体部31の電極パッドとを接触させる。

30

【0055】

次いで、外筒6を主体金具2の後端側BEの端部に嵌め込む(第3工程に相当)。これにより、保持部材92に支持されたセパレータ91を外筒6の内部に収容する。そして、外筒6の先端側筒部61と保持部材92の本体部92aの先端部との重なり部位に対して、主体金具2の外周面の全周にわたってレーザ溶接し、外筒6及び保持部材92を主体金具2に対して固定する一方、グロメット10を外筒6の後端に組み付ける。

40

このようにして、本実施形態のガスセンサ1を得た。

【0056】

以上説明した実施形態において、ガスセンサ1は本発明におけるセンサ、ガスセンサ素子3は本発明における検出素子、開口部92dは本発明における先端側開口部である。

また、第1支持部92bは本発明における支持部、第2支持部92cは本発明における折り曲げ部である。

【0057】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採ることができる。

50

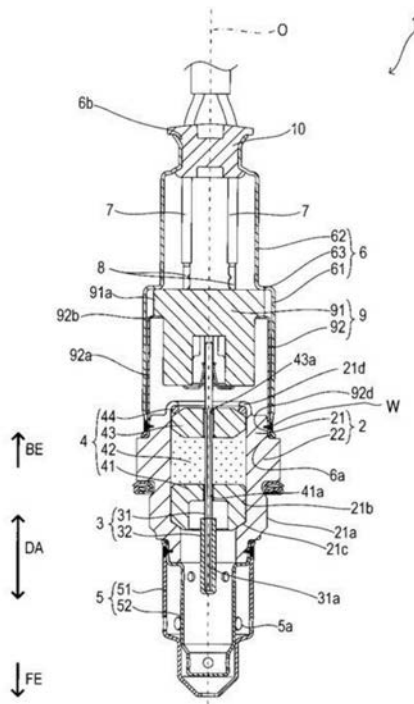
例えば上記実施形態では、ガスセンサに保持部材 9 2 を適用したものを示したが、本発明はガスセンサに限定されるものではなく、主体金具とセパレータと外筒とを備えるセンサ（例えば、被測定流体の温度を検出するための温度センサや、被測定ガス中に粒子量を検出するための粒子センサ）に適用してもよい。また、センサとしてガスセンサを対象にする場合には、ガスセンサ素子 3 としては、酸素の濃度を測定するものに限定されず、窒素酸化物（ NO_x ）又は炭化水素（ HC ）等の濃度を測定するものを用いてもよい。

【符号の説明】

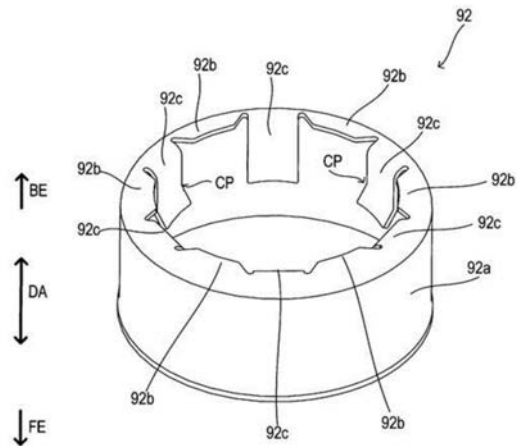
【0058】

1 ... ガスセンサ、 2 ... 主体金具、 3 ... ガスセンサ素子、 6 ... 外筒、 9 ... 分離部、 9 1 ... セパレータ、 9 1 a ... 鍔部、 9 2 ... 保持部材、 9 2 a ... 本体部、 9 2 b ... 第 1 支持部、 9 2 c ... 第 2 支持部、 9 2 d ... 開口部

【図 1】



【図 2】



【 図 3 】

