

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7538367号
(P7538367)

(45)発行日 令和6年8月21日(2024.8.21)

(24)登録日 令和6年8月13日(2024.8.13)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 K 7/22 (2006.01)

G 0 1 K 7/22 C

G 0 1 K 7/22 J

請求項の数 9 (全14頁)

(21)出願番号	特願2024-20757(P2024-20757)	(73)特許権者	000145242
(22)出願日	令和6年2月15日(2024.2.15)		株式会社芝浦電子
(62)分割の表示	特願2021-84266(P2021-84266)の分割		埼玉県さいたま市中央区上落合二丁目1番24号
原出願日	令和3年5月19日(2021.5.19)	(74)代理人	110004347
(65)公開番号	特開2024-56886(P2024-56886A)		弁理士法人大場国際特許事務所
(43)公開日	令和6年4月23日(2024.4.23)	(74)代理人	100100077
審査請求日	令和6年2月15日(2024.2.15)		弁理士 大場 充
早期審査対象出願		(74)代理人	100136010
			弁理士 堀川 美夕紀
		(74)代理人	100203046
			弁理士 山下 聖子
		(72)発明者	佐々木 翔平
			秋田県仙北市田沢湖生保内字下高野58-66 株式会社東北芝浦電子内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 温度センサ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

感熱体と、前記感熱体の周囲を取り囲む保護層と、前記感熱体に電氣的に接続されるリード線と、を有するセンサ素子と、
前記感熱体が収容される保護管を有する保護体と、
前記保護管の内部において、前記感熱体を含む前記保護層を前記保護管の閉塞端の内面に接触させつつ前記センサ素子を保持する金属材料製の保持体と、を備え、
前記保持体は、電気絶縁材料を介して前記リード線を保持する、
ことを特徴とする温度センサ。

【請求項2】

前記保持体は、
前記電気絶縁材料を加圧接合により保持する、
請求項1に記載の温度センサ。

【請求項3】

金属材料から構成される前記保護体は、
前記保護管と、前記保護管の開口を有する末端に連なり、前記保持体を支持する第1支持部と、を備え、
前記保持体は、
前記電気絶縁材料を加圧接合により保持する保持部と、前記保持部を支持する第2支持部と、を備える、

請求項 2 に記載の温度センサ。

【請求項 4】

前記保持体は、

前記感熱体を含む前記保護層を前記保護管の前記閉塞端の前記内面に向けて押し付けつつ前記センサ素子を保持する、

請求項 3 に記載の温度センサ。

【請求項 5】

感熱体と、前記感熱体の周囲を取り囲む保護層と、前記感熱体に電氣的に接続されるリード線と、を有するセンサ素子と、

前記感熱体が収容される保護管を有する保護体と、を備え、

金属材料から構成される前記保護体は、

前記保護管と、前記保護管の開口を有する末端に錨状に連なる支持部と、を備え、

前記保護管の内部において、前記感熱体を含む前記保護層を前記保護管の閉塞端の内面に接触させつつ前記センサ素子を保持する樹脂材料製の保持体と、を備え、

前記支持部は、前記保持体を支持する、ことを特徴とする温度センサ。

【請求項 6】

前記保持体は、

前記感熱体を含む前記保護層を前記閉塞端の前記内面に向けて押し付ける、

請求項 5 に記載の温度センサ。

【請求項 7】

前記リード線と前記保持体との間に位置する電気絶縁材料により、前記リード線が周囲から覆われる、

請求項 6 に記載の温度センサ。

【請求項 8】

前記電気絶縁材料は、

前記感熱体を含む前記保護層に接する、

請求項 7 に記載の温度センサ。

【請求項 9】

前記保護層はガラス製である、

請求項 1 ～請求項 8 のいずれか一項に記載の温度センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、感熱体、例えばサーミスタを用いる温度センサに関する。

【背景技術】

【0002】

この種の温度センサは、感熱体と、感熱体を収容する保護管と、を備える。保護管は、耐熱性の金属材料、例えばステンレス鋼で構成される。この種の温度センサは、感熱体と保護管の間に充填体が介在し、感熱体が充填体で封入される。充填体としては、耐熱性の粒状物、例えばアルミナ粒子（例えば特許文献 1）、あるいは、耐熱性の樹脂、例えばエポキシ樹脂（例えば特許文献 2）が用いられる。この充填体は、保護管に対する感熱体の位置を固定し、保持する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2015-152336 号公報

【文献】特開 2020-134506 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、温度センサの測定温度に異常が生じた場合に、感熱体が充填体で封入されていると、感熱体の状態を確認するのに、充填体を取り除く手間がかかる。

以上より、本発明は、保護管に対する感熱体の位置を保持しつつ、感熱体の状態を確認するのに充填体を取り除く必要のない温度センサ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】

【0005】

本発明の温度センサは、
感熱体と、感熱体の周囲を取り囲む保護層と、感熱体に電氣的に接続されるリード線と、を有するセンサ素子と、
感熱体が収容される保護管を有する保護体と、
保護管の内部において、感熱体を含む保護層を保護管の閉塞端の内面に接触させつつセンサ素子を保持する金属材料製の保持体と、を備える。
保持体は、電気絶縁材料を介してリード線を保持する。

10

【0006】

保持体は、好ましくは、
電気絶縁材料を加圧接合により保持する。

【0007】

金属材料から構成される保護体は、好ましくは、
保護管と、保護管の開口を有する末端に連なる第1支持部と、を備え、
保持体は、
電気絶縁チューブを加圧接合により保持する保持部と、保持部を支持する第2支持部と、を備える。

20

【0008】

保持体は、好ましくは、
感熱体を含む保護層を保護管の閉塞端の内面に向けて押し付けつつセンサ素子を保持する。

【0009】

本発明の温度センサは、
感熱体と、感熱体の周囲を取り囲む保護層と、感熱体に電氣的に接続されるリード線と、を有するセンサ素子と、
感熱体が収容される保護管を有する保護体と、を備える。
金属材料から構成される保護体は、
保護管と、保護管の開口を有する末端に鉤状に連なる支持部と、を備える。
保護管の内部において、感熱体を含む保護層を保護管の閉塞端の内面に接触させつつセンサ素子を保持する樹脂材料製の保持体と、を備える。

30

【0010】

保持体は、好ましくは、
感熱体を含む保護層を閉塞端の内面に向けて押し付ける。

【0011】

好ましくは、
リード線と保持体との間に位置する電気絶縁材料により、リード線が周囲から覆われる。

40

【0012】

電気絶縁材料は、好ましくは、
感熱体を含む保護層に接する。

【0013】

保護層は好ましくはガラス製である。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、保護管に対する感熱体の位置を保持しつつ、感熱体の状態を確認するのに充填体を取り除く必要のない温度センサが提供される。

50

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態に係る温度センサを示し、(a)は平面図、(b)は部分側断面図である。

【図2】第1実施形態に係る保護体を単独で示し、(a)は平面図、(b)は部分側断面、(c)は(a)のIIIc-IIIc線矢視断面図である。

【図3】第1実施形態に係る保持体を単独で示し、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は側面図である。

【図4】第1実施形態に係る温度センサの製造手順を示す図である。

【図5】第1実施形態に係る保護体と保持体との組み合わせを示し、(b)は組み合わせ前の側断面図、(c)は組み合わせ後の部分側断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係る温度センサの製造手順を示す図である。

【図7】第2実施形態に係る温度センサを示し、(a)は平面図、(b)は組み合わせ前の部分側断面図、(c)は組み合わせ後の部分側断面図である。

【図8】本発明の第3実施形態に係る温度センサの製造手順を示す図である。

【図9】本発明の第4実施形態に係る温度センサの製造手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面を参照しながら、本発明に係る第1実施形態～第4実施形態について説明する。

【0017】

〔第1実施形態：図1，図2，図3，図4，図5〕

第1実施形態に係る温度センサ1は、図1に示すように、センサ素子10と、センサ素子10の要部を収容する保護体20と、センサ素子10を保持した状態で保護体20に固定される保持体30と、を備える。温度センサ1において、センサ素子10と保護体20の位置関係を固定する機能を保持体30が担う。以下、温度センサ1の各要素について順番に説明した後に、温度センサ1の製造手順について言及する。

【0018】

〔センサ素子10：図1〕

センサ素子10は、図1に示すように、感熱体11と、感熱体11の周囲を覆う例えばガラス製の保護層13と、感熱体11に電氣的に接続される一対のリード線15、15と、リード線15、15を収容する電気絶縁チューブ17と、備えている。

【0019】

〔感熱体11〕

感熱体11は、例えば、サーミスタを用いることが好ましい。サーミスタはthermally sensitive resistorの略称であり、温度によって電気抵抗が変化する性質を利用して温度を検出する金属酸化物である。

サーミスタは、NTC(negative temperature coefficient)サーミスタとPTC(positive temperature coefficient)に区分されるが、本発明はいずれのサーミスタをも使用できる。

これらサーミスタは、通常、直方体の形状をなし、対向する表裏両面に例えば金メッキから構成される電極膜が設けられる。リード線15、15は、この電極膜を介してサーミスタに電氣的に接続される。

【0020】

〔保護層13〕

ガラス製の保護層13は、図1に示すように、感熱体11を封止して気密状態に保持することによって、センサ素子10が用いられる周囲の環境条件に由来する感熱体11の化学的、物理的变化の発生を防止するとともに、感熱体11を機械的に保護する。

ガラス製の保護層13は、感熱体11の全体に加えてリード線15、15の先端部分を覆い、リード線15、15を封着する。

【0021】

[リード線15, 15]

センサ素子10に適用されるリード線15, 15は、図示を省略する感熱体11の一对の電極膜にそれぞれが電氣的に接続される。

リード線15, 15はガラス製の保護層13により封着されるため、線膨張係数がガラスと近いジュメット線(Dumet wires)が好適に用いられる。なお、ジュメット線は、鉄とニッケルを主成分とする合金を導電体である芯線として用い、そのまわりを銅で覆った電線である。

【0022】

[電気絶縁チューブ17]

電気絶縁チューブ17は、リード線15, 15の周囲を覆うように設けられることで、リード線15, 15を保護する。また、電気絶縁チューブ17は、リード線15, 15を覆った状態で、保持体30の保持片33, 33による加圧接合によって保持される。

電気絶縁チューブ17は、電氣的な絶縁材料、例えばシリコンゴム、典型例としてシリコンゴムガラス編組チューブなどが用いられる。電気絶縁チューブ17は、加圧接合される保持片33, 33に対して弾性を備えており、加圧接合による確実な保持が実現される。

【0023】

[保護体20:図1, 図2]

次に、保護体20は、図1および図2に示すように、センサ素子10の要部を収容する保護管21と、保護管21の末端に連なる支持部(第1支持部)25と、を備える。保護管21と支持部25は、金属材料から一体的に構成することができるし、別々に作製した後、溶接などの接合手段により一体化してもよい。金属材料としては、一例として、耐食性に優れるステンレス鋼などの鉄系材料、熱伝導性を重視する場合には銅、銅合金が適用される。これらの点は、保持体30についても同様に当てはまる。

【0024】

保護管21は、図2に示す中心軸線Cの方向において、一方が閉塞端21Aとされ、他方が開口端21Bとされた円筒状の構造をなしている。本形態においては、筒状の典型例として円筒状の保護管21を例示するが、センサ素子10の要部を収容できる限り、円筒以外の角筒などの保護管21を排除するものではない。

なお、保護体20において、閉塞端21Aが設けられる側を先端と定義しておく。

【0025】

支持部25は、平板からなり平面視して矩形の支持片26と、支持片26の対向する周縁27, 27に設けられる一对の保持片28, 28と、を備える。

支持片26は、次に説明する保持体30の支持部35(第2支持部)と重ね合わせられる。保持片28, 28は、重ね合わせられた支持部35を保持する。保持の手法として、保持片28, 28のそれぞれの先端には、互いに対向する側に突き出すロック爪29, 29が設けられている。このロック爪29, 29と支持片26の間に支持部35を挟み込むことで、支持部35を保持する。ロック爪29, 29は一例に過ぎず、ロック爪29, 29を有しない保持片28, 28を折り曲げて支持部35を圧接してもよい。また、保持片28, 28に相当する部材を支持部35の側に設けることもできる。

【0026】

[保持体30:図1, 図3]

保持体30は、図1および図3に示すように、センサ素子10の電気絶縁チューブ17を加圧接合により保持する保持部31と、保持部31を支持する支持部35と、を備える。

保持部31は、支持部35に連なる平板状の接続片32と、接続片32の幅方向の両側に設けられる一对の保持片33, 33と、を備える。保持部31は、センサ素子10のリード線15, 15の周囲を接続片32および保持片33, 33で取り囲むとともに、保持片33, 33を折り曲げることで、電気絶縁チューブ17を加圧接合により保持する。このように、電気絶縁チューブ17を介してリード線15, 15が保持部31に保持される

10

20

30

40

50

ことで、センサ素子 10 は、保持体 30 に対して位置が固定される。

【0027】

支持部 35 は、保持部 31 の接続片 32 を支持するとともに、温度センサ 1 を温度測定の対象物に取り付けるときに用いられる。そのために、本実施形態においてはネジ類が配置される U 字状の切り込み 37 が設けられているが、切り込み 37 は本願発明を限定するものではない。支持部 35 は、平板からなり平面視して矩形の形状をなしており、図 3 (c) に示すように、保持部 31 から接続片 32 は概ね垂直に立ち上がる。支持部 35 には、前述したように、保護体 20 の支持部 25 が重ね合わされ、かつ両者は互いに固定される。この固定は、詳しくは後述するが、ロック爪 29, 29 により簡単に行われる。

【0028】

[温度センサ 1 の製造手順：図 4, 図 5]

次に、温度センサ 1 の製造手順を図 4 および図 5 を参照して説明する。

この製造手順は、保持体 30 によるセンサ素子 10 の保持 (図 4 (a), (b)) を行う第 1 段階と、センサ素子 10 が保持された保持体 30 と保護体 20 との組み付け (図 4 (c), (d)) と、の二段階に区分される。

【0029】

[第 1 段階：図 4 (a), (b)]

個別に作製されたセンサ素子 10 と保持体 30 とを、センサ素子 10 のリード線 15, 15 と電気絶縁チューブ 17 とが保持体 30 の接続片 32 と保持片 33, 33 に取り囲まれるように、位置合わせがなされる。リード線 15, 15 と電気絶縁チューブ 17 とが接続片 32 と保持片 33, 33 に取り囲まれた状態で、保持片 33, 33 を折り曲げて、リード線 15, 15 と電気絶縁チューブ 17 とを接続片 32 と保持片 33, 33 とで加圧による接合をする。これで、センサ素子 10 と保持体 30 とによる組立体 40 が得られる。

【0030】

接続片 32 と保持片 33, 33 がリード線 15, 15 を挟持するのは、感熱体 11 を含む保護層 13 に近い位置であることが好ましい。挟持する位置が保護層 13 から離れると、保護層 13 との間にリード線 15, 15 が撓み得る領域が残り、感熱体 11 を含む保護層 13 が偏移するおそれがあるためである。一方で、保持片 33, 33 がガラスからなる保護層 13 に近すぎるとガラスに損傷を生じさせるおそれがあるとともに、耐電圧的にも有利になる。したがって、最も好ましくは、保護層 13 との間に適度な隙間が空くように接続片 32 と保持片 33, 33 で加圧接合をする。

【0031】

[第 2 段階：図 4 (c), (d), 図 5]

次に、センサ素子 10 および保持体 30 からなる組立体 40 を保護体 20 に組み付ける。この組み付けは、保持体 30 に固定されたセンサ素子 10 の保護層 13 で覆われる感熱体 11 を、保護管 21 の開口端 21B に位置を合わせた後に、感熱体 11 を含むセンサ素子 10 を保護管 21 の内部に挿入する。感熱体 11 が保護管 21 の奥まで挿入されると、保護体 20 の支持部 25 と保持体 30 の支持部 35 とが突き当たり、それ以上の挿入が止められる。これにより感熱体 11 は予め定められた所定位置に配置される。支持部 25 と支持部 35 が突き当たると、保護体 20 の支持部 25 とロック爪 29, 29 の間に保持体 30 の支持部 35 が挟み込まれることで、支持部 25 と支持部 35 が互いに固定される。

【0032】

[保護体 20 によるセンサ素子 10 の収容、固定：図 1 (b)]

以上の手順で得られる温度センサ 1 は、図 1 (b) に示すように、感熱体 11 を含む保護層 13 が保護管 21 の先端に配置される。この図では保護層 13 と閉塞端 21A の間に隙間が設けられているが、保護層 13 を閉塞端 21A の内壁に接するように配置することができる。また、接続片 32 と保持片 33, 33 によるリード線 15, 15 および電気絶縁チューブ 17 を加圧接合している部分も、保護管 21 の内部に収容されている。保護管 21 の内部に収容される感熱体 11 を含む保護層 13 は充填体で覆われておらず、保護管 21 の内部で剥き出しとされている。

10

20

30

40

50

【0033】

〔温度センサ1が奏する効果〕

以上説明した温度センサ1は、以下の効果を奏する。

温度センサ1は、センサ素子10のリード線15、15および電気絶縁チューブ17が保持体30により加圧接合により固定、保持されるとともに、保持体30の支持部35が保護体20の支持部25により固定される。したがって、センサ素子10の感熱体11を含む保護層13は保護体20の保護管21に対して位置が固定される。

しかも、保護管21の内部に收容される感熱体11を含む保護層13は剥き出しとされている。したがって、支持部35のロック爪29、29による固定を解除して、センサ素子10と保持体30との組立体40を、保護体20から抜き取れば、保護層13および保護層13を介して感熱体11を直接的に観察できる。これにより、異常発生時における感熱体11および保護層13の確認が容易にできる。

10

【0034】

また、保護管21の内部に收容される感熱体11を含む保護層13は剥き出しとされ、例えば耐熱性樹脂からなる充填体とその周囲に存在しないことにより、以下の効果が奏される。つまり、耐熱性樹脂が大気中の湿度を吸湿することによる耐電圧特性劣化が起こりにくいのに加えて、耐熱性樹脂の準備、使用後の清掃および管理工数の削減となる。さらに、耐熱性樹脂の硬化が不要となるため、リードタイム削減により仕掛品の削減に繋がる。耐熱性樹脂の硬化に要する時間は10時間を超える。さらに、耐熱性樹脂を要しないために、温度センサ1の製造を自動化することが可能である。さらにまた、加圧接合によるセンサ素子10の固定によれば、耐熱性樹脂による固定よりも機械的強度が向上する。

20

【0035】

〔第2実施形態：図6、図7〕

次に、図6および図7を参照して、第2実施形態に係る温度センサ2を説明する。なお、図6および図7において、温度センサ1と同じ構成要素については、図1～図5と同じ符号を付している。後述する第3実施形態（図8）および第4実施形態（図9）も同様である。

【0036】

〔第1実施形態との違い〕

第1実施形態に係る保持体30は金属材料で構成されるのに対して、第2実施形態に係る保持体130は樹脂材料から構成される。また、第1実施形態においては保持体30の保持部31はセンサ素子10のリード線15、15および電気絶縁チューブ17を加圧接合により保持するのに対して、保持体130の保持部131は感熱体11を保護管21の閉塞端21Aの内面に押し付けることにより保持する。これらの特徴を有する保持体130は以下に述べる構成を有する。

30

【0037】

〔温度センサ2の特徴的な構成：図6、図7〕

温度センサ2の保持体130、図6および図7に示すように、センサ素子10の感熱体11を保護管21の閉塞端21Aの内面に押し付けることにより保持する保持部131と、保持部131を支持する支持部135と、を備える。

40

保持部131は、支持部135に連なる平板状の接続片132と、接続片132の先端側に設けられる保持管133と、を備える。保持管133は、図7（b）、（c）に示すように、保護体20の保護管21の内部に挿入されると、保護層13に突き当たることで、感熱体11を含む保護層13は保護管21の閉塞端21Aの内面に押し付けられる。これにより、センサ素子10は、保持体130に対して位置が固定された状態で保持される。また、保持管133は、電気絶縁チューブ17の周囲を覆うように配置される。

【0038】

保持管133は、図7（b）、（c）に示すように、内部にリード線15、15および電気絶縁チューブ17が貫通されるリード線收容室133Aと、リード線收容室133Aの周囲を取り囲む管体133Bと、を備える。保持管133がセンサ素子10の保護層1

50

3を押し付ける状態において、リード線15, 15はリード線収容室133Aに収容され、保護層13は管体133Bの先端が突き当たる。

【0039】

〔温度センサ2の製造手順：図6〕

温度センサ2は、以下の手順で製造される。

はじめに、図6(a), (b)に示すように、センサ素子10が保護体20の保護管21の内部に挿入される。この時点では、保護層13は固定されるに至っていない。

次に、図6(b), (c)に示すように、保持体130を保護体20に組み付ける。この組み付けは、保持体130の保持部131を保護体20の保護管21に挿入することで行われる。この挿入の際には、リード線収容室133Aの内部にリード線15, 15が配置されるように位置決めがなされる。

10

管体133Bが保護層13の後端に押し付けられる奥まで保持部131が保護管21に挿入されると、保護体20の支持部25と保持体130の支持部135とが突き当たり、それ以上の挿入が止められる。支持部25と支持部135が突き当たると、保護体20のロック爪29, 29と支持部25の間に保持体130の支持部135が挟み込まれ、互いに固定される。

【0040】

〔温度センサ2による効果〕

温度センサ2によれば、保持体130が電気絶縁性を有する樹脂材料で構成されている。したがって、温度センサ2によれば、リード線15, 15との沿面距離が稼げるため、第1実施形態の保持体30に比べると、優れた耐電圧性能を有する。

20

【0041】

〔第3実施形態：図8〕

次に、図8を参照して、第3実施形態に係る温度センサ3を説明する。

〔第1実施形態との違い〕

第1実施形態に係る保持体30は金属材料で構成されるのに対して、第3実施形態に係る保持体230は樹脂材料から構成される。また、第1実施形態における保持体30の保持部31はセンサ素子10のリード線15, 15および電気絶縁チューブ17を加圧接合により保持するのに対して、保持体230は感熱体11を保護管21の閉塞端21Aの内面に押し付けることにより保持する。これらの特徴を有する保持体230は以下に述べる構成を有する。

30

【0042】

〔温度センサ3の特徴的な構成：図8〕

温度センサ3の保持体230、図8(d)に示すように、センサ素子10の感熱体11を保護管21の閉塞端21Aの内面に押し付けることにより保持する。

保持体230は、内部にリード線15, 15が貫通して収容されるリード線収容室233と、リード線収容室233の周囲を取り囲む保持管235と、を備える。保持管235がセンサ素子10の保護層13を押し付ける状態において、リード線15, 15はリード線収容室233に収容され、保護層13は保護管21の閉塞端21Aの内面に突き当たる。

温度センサ3は、保持体230を保護体20に固定、保持するために、保持体230に対して保護管21を加圧により接合する。なお、リード線収容室233は、一対のリード線15, 15を一緒に収容してもよいし、一対のリード線15, 15を個別に収容してもよい。

40

【0043】

〔温度センサ3の製造手順：図8〕

温度センサ3は、以下の手順で製造される。

はじめに、図8(a), (b)に示すように、センサ素子10が保護体20の保護管21の内部に挿入される。この時点では、保護層13は固定されるに至っていない。

次に、図8(b), (c)に示すように、保持体230を保護体20に組み付ける。この組み付けは、保持体230を保護体20の保護管21に挿入することで行われる。この

50

挿入の際には、リード線収容室 233 の内部にリード線 15, 15 が配置されるように位置決めがなされる。

保持管 235 が保護層 13 の後端に押し付けられる奥まで保持体 230 が保護管 21 に挿入されると、それ以上の挿入が止められる。

保持体 230 が奥まで挿入されると、図 8 (c), (d) に示すように、保護管 21 をその外周面から円周方向に沿って押し潰して保護管 21 を保持体 230 に保持する加圧接合部 22 を設ける。これにより、保持体 230 が保護体 20 に固定、保持される。

【0044】

[温度センサ 3 による効果]

以上説明した温度センサ 3 は、第 1 実施形態におけるセンサ素子 10 の電気絶縁チューブ 17 を備えることなく、これに代えて保持体 230 を用いてセンサ素子 10 を保持する。したがって、温度センサ 3 は第 1 実施形態に比べて構造を簡素化できる。

【0045】

[第 4 実施形態：図 9]

次に、図 9 を参照して、第 4 実施形態に係る温度センサ 4 を説明する。

[第 1 実施形態との違い]

第 1 実施形態に係る保持体 30 は保持部 31 によりセンサ素子 10 のリード線 15, 15 を加圧接合することにより保持するのに対して、保持体 330 は感熱体 11 を含む保護層 13 を保護管 21 の閉塞端 21A の内面に押し付けることにより保持する。これらの特徴を有する保持体 330 は以下に述べる構成を有する。

【0046】

[温度センサ 4 の特徴的な構成：図 9]

温度センサ 4 の保持体 330 は、図 9 に示すように、第 1 部材 331 と第 2 部材 335 の二つの部材から構成される。

第 1 部材 331 は、センサ素子 10 の感熱体 11 を保護管 21 の閉塞端 21A の内面に直接的に押し付ける。第 1 部材 331 は、第 3 実施形態の保持体 230 と似た構造を有するが、電気絶縁性を有するセラミックス材料、例えば酸化アルミニウム、酸化ジルコニウムなどから構成される。

第 2 部材 335 は、第 1 部材 331 を閉塞端 21A の内面に向けて押し付けるとともに、保護体 20 に固定される。第 2 部材 335 は、第 2 実施形態の保持体 130 と似た構造を有するが、金属材料から構成される。

【0047】

第 1 部材 331 は、内部にリード線 15, 15 および電気絶縁チューブ 17 が貫通して収容されるリード線収容室 333 と、リード線収容室 333 の周囲を取り囲む第 1 保持管 334 と、を備える。第 1 保持管 334 がセンサ素子 10 の保護層 13 を保護管 21 の閉塞端 21A の内面に押し付ける状態において、リード線 15, 15 および電気絶縁チューブ 17 はリード線収容室 333 に収容され、保護層 13 は第 1 保持管 334 の先端に突き当たる。

【0048】

第 2 部材 335 は、第 1 部材 331 に接して第 1 部材 331 を閉塞端 21A の内面に向けて押し付けることにより保持する保持部 336 と、保持部 336 を支持する支持部 35 と、を備える。保持部 336 は、内部にリード線 15, 15 および電気絶縁チューブ 17 が貫通されるリード線収容室 337 と、リード線収容室 337 の周囲を取り囲む第 2 保持管 338 と、を備える。保持部 336 が第 1 部材 331 を押し付けている状態において、リード線 15, 15 はリード線収容室 337 に収容され、第 1 部材 331 は第 2 保持管 338 の先端に突き当たる。

【0049】

[温度センサ 4 の製造手順：図 9]

温度センサ 4 は、以下の手順で製造される。

はじめに、図 9 (a), (b) に示すように、センサ素子 10 が保護体 20 の保護管 2

10

20

30

40

50

１の内部に挿入される。この時点では、保護層１３は固定されるに至っていない。

次に、図９（ｂ）、（ｃ）に示すように、第１部材３３１を保護体２０に組み付ける。この組み付けは、第１部材３３１を保護体２０の保護管２１に挿入することで行われる。この挿入の際には、リード線収容室３３７の内部にリード線１５、１５および電気絶縁チューブ１７が収容されるように位置決めがなされる。

第２部材３３５の第２保持管３３８が第１部材３３１の後端に押し付けられる奥まで第２保持管３３８が保護管２１に挿入されると、保護体２０の支持部２５と保持体３３０の支持部３５とが突き当たり、それ以上の挿入が止められる。

【００５０】

〔温度センサ４による効果〕

以上説明した温度センサ４は保持体３３０がセラミックス製の第１部材３３１と金属製の第２部材３３５とから構成される。したがって、感熱体１１を含む保護層１３に近い位置の第１部材３３１が電気絶縁性を有するセラミックスで構成されている。したがって、温度センサ４によれば、リード線１５、１５との沿面距離が稼げるため、第１実施形態の保持体３３０に比べると、優れた耐電圧性能を有する。しかも、温度センサ４は、第２部材３３５が金属材料で構成されるため、耐熱性に優れる。

【００５１】

上記以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更したりすることが可能である。

【００５２】

例えば、第１実施形態において、支持部２５と支持部３５との固定は、機械的な保持の一例として、支持部２５に設けられるロック爪２９、２９による挟み込みで行われるが、本発明はこれに限らない。例えば、支持部２５および支持部３５とは別体として作成れるＵ字状のロック爪を用意し、積層された支持部２５と支持部３５をこのＵ字状のロック爪で挟み込んでもよい。

【００５３】

また、第３実施形態において、機械的な保持の他の例として、保持体２３０を挿入した後に保護管２１を押し潰して加圧接合部２２を設けているが、本発明はこれに限定されない。例えば、保持体２３０を挿入する前に保護管２１を押し潰して加圧接合部２２を設けておいて、そこに保持体２３０を挿入してもよい。

【符号の説明】

【００５４】

１，２，３，４ 温度センサ

１０ センサ素子

１１ 感熱体

１３ 保護層

１５ リード線

１７ 電気絶縁チューブ１７

２０ 保護体

２１ 保護管

２１Ａ 閉塞端

２１Ｂ 開口端

２５ 支持部（第１支持部）

２６ 支持片

２６ 周縁

２８ 保持片

２９ ロック爪

３０ 保持体

３１ 保持部

３２ 接続片

10

20

30

40

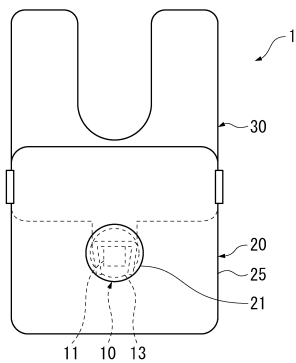
50

- 3 3 保持片
- 3 5 支持部（第 2 支持部）
- 1 3 0 保持体
- 1 3 1 保持部
- 1 3 3 保持管
- 1 3 3 A リード線収容室
- 1 3 3 B 管体
- 2 3 0 保持体
- 2 3 3 リード線収容室
- 2 3 5 保持管
- 3 3 0 保持体
- 3 3 1 第 1 部材
- 3 3 3 リード線収容室
- 3 3 4 第 1 保持管
- 3 3 5 第 2 部材
- 3 3 6 保持部
- 3 3 7 リード線収容室
- 3 3 8 第 2 保持管
- C 中心軸線

【図面】

【図 1】

(a)



(b)

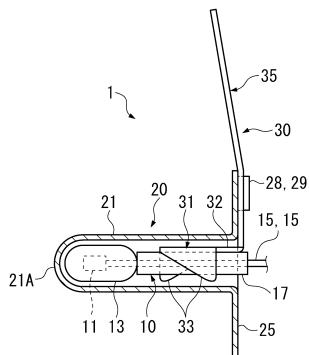
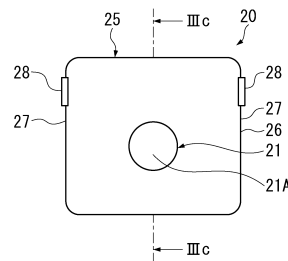


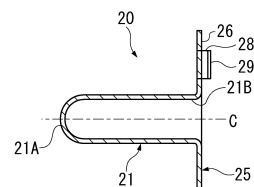
FIG. 1

【図 2】

(a)



(c)



(b)

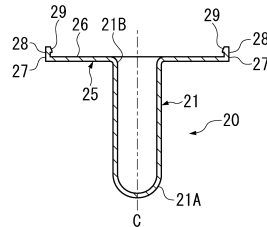


FIG. 2

【図 3】

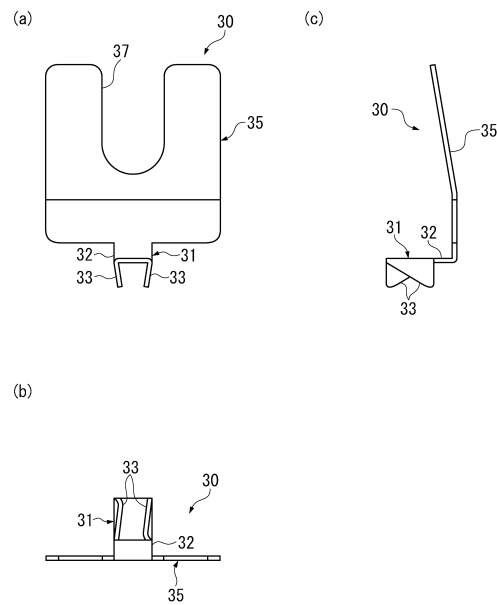


FIG. 3

【図 4】

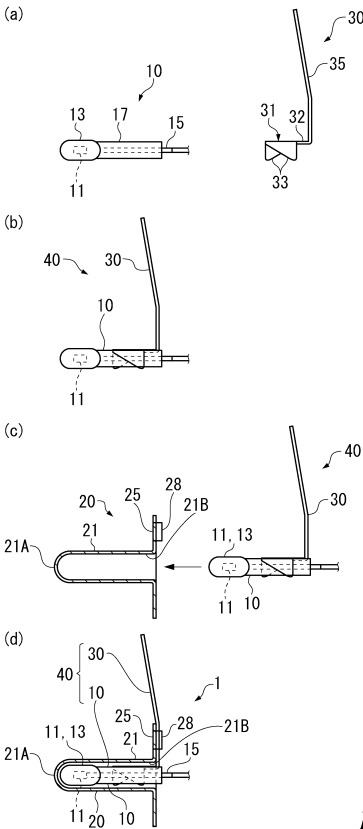


FIG. 4

【図 5】

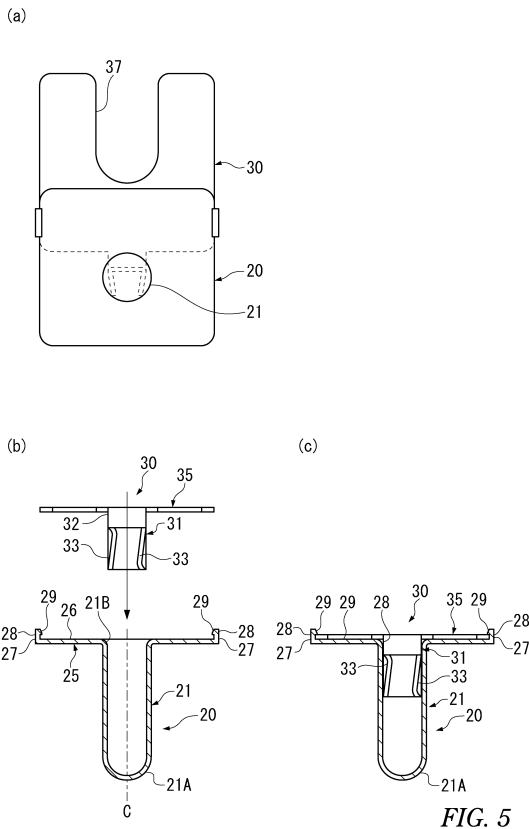


FIG. 5

【図 6】

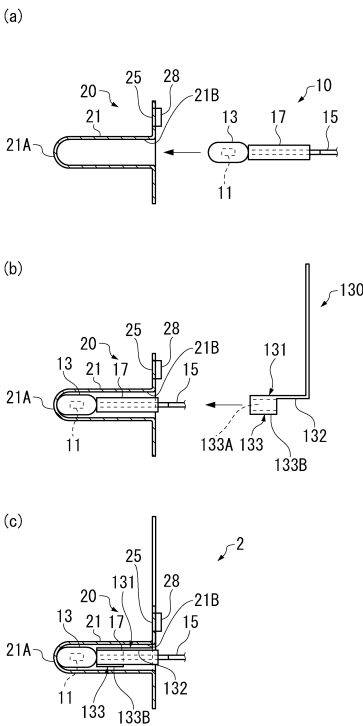


FIG. 6

10

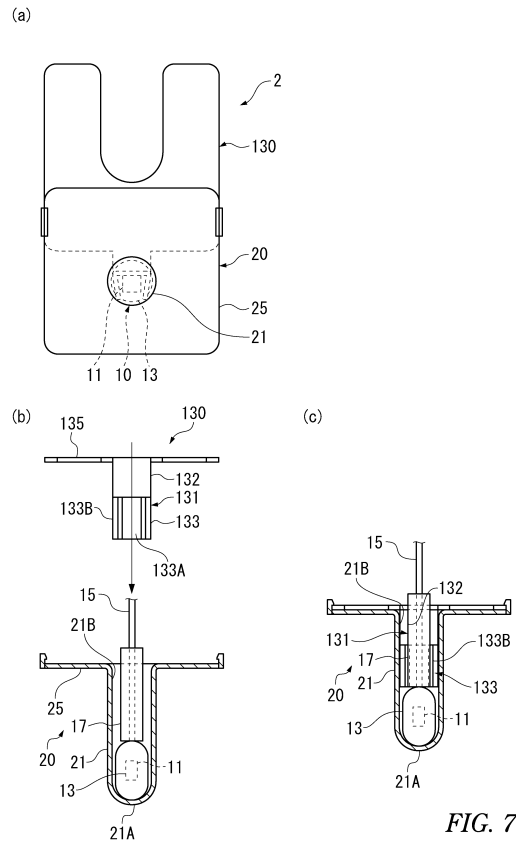
20

30

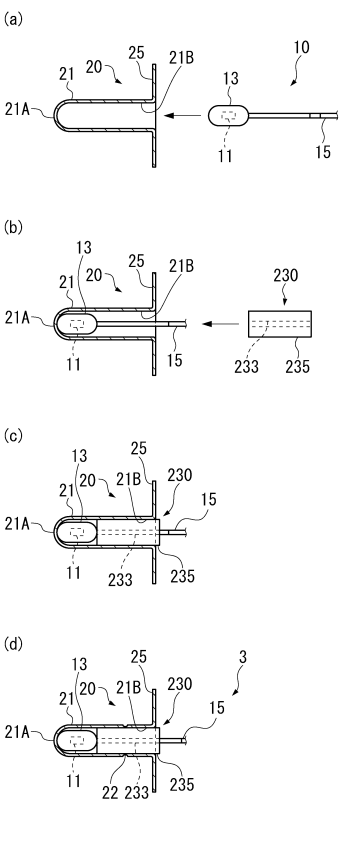
40

50

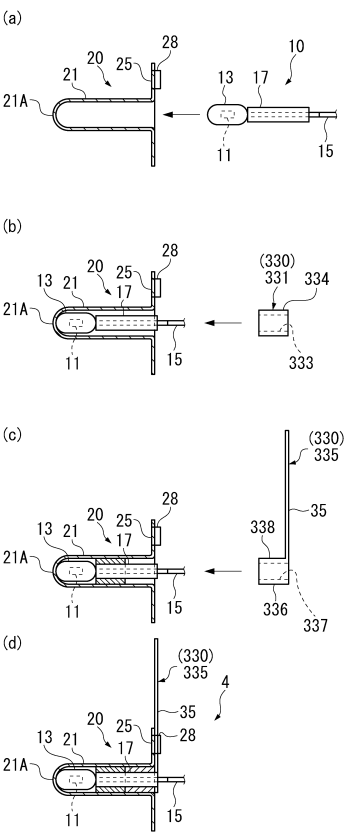
【図 7】



【図 8】



【図 9】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 平野 真樹

- (56)参考文献 特開 2022-177865 (JP, A)
登録実用新案第 3035834 (JP, U)
特開 2012-042451 (JP, A)
特開 2001-343292 (JP, A)
特開 2012-093340 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01K 1/00-19/00