

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6515569号
(P6515569)

(45) 発行日 令和1年5月22日 (2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日 (2019.4.26)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 K 7/22 (2006.01)	GO 1 K 7/22 L
GO 1 K 1/18 (2006.01)	GO 1 K 1/18
HO 1 C 7/02 (2006.01)	HO 1 C 7/02
HO 1 C 7/04 (2006.01)	HO 1 C 7/04

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-28277 (P2015-28277)	(73) 特許権者	000006264
(22) 出願日	平成27年2月17日 (2015.2.17)		三菱マテリアル株式会社
(65) 公開番号	特開2016-151450 (P2016-151450A)		東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(43) 公開日	平成28年8月22日 (2016.8.22)	(74) 代理人	100120396
審査請求日	平成29年9月29日 (2017.9.29)		弁理士 杉浦 秀幸
		(72) 発明者	白田 敬治
			茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
			テリアル株式会社 中央研究所内
		(72) 発明者	中村 賢蔵
			茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
			テリアル株式会社 中央研究所内
		(72) 発明者	長友 憲昭
			茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
			テリアル株式会社 中央研究所内

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】

感熱素子部と、

前記感熱素子部に一端が接続された一对のリード線と、

前記リード線の他端側を外部に配した状態で前記感熱素子部を樹脂で内部に封止して収納する有底のケースとを備え、

前記感熱素子部が、絶縁性フィルムと、前記絶縁性フィルムの表面に設けられサーミスタ材料で形成されたサーミスタ部と、前記サーミスタ部に形成された一对の電極と、一端が前記一对の電極に接続されていると共に他端が前記一对のリード線に接続され前記絶縁性フィルムの表面にパターン形成された一对のパターン電極とを備え、

前記絶縁性フィルムの前記サーミスタ部が形成された部分の表面側又は裏面側が、前記ケース内の面に面接触した状態で、前記感熱素子部が前記樹脂で封止され、

前記絶縁性フィルムが、帯状に形成され、

一对の前記パターン電極の他端が、前記絶縁性フィルムの互いに異なる端部に配され、

前記サーミスタ部が、前記絶縁性フィルムの中央部に配されていると共に、前記絶縁性フィルムが、その両端部が折り曲げられて断面コ字状とされていることを特徴とする温度センサ。

【請求項2】

請求項1に記載の温度センサにおいて、

前記絶縁性フィルムの前記折り曲げられた両端部間の距離が、前記ケースの内径とほぼ

10

20

同じに設定されていることを特徴とする温度センサ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の温度センサにおいて、

前記ケース内の底面が凹曲面とされ、

前記絶縁性フィルムが、前記底面に沿って密着した状態で前記感熱素子部が前記樹脂に封止されていることを特徴とする温度センサ。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の温度センサにおいて、

前記サーミスタ部が、前記絶縁性フィルムの表面にサーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部であり、

前記一対の電極が、前記薄膜サーミスタ部の上及び下の少なくとも一方に複数の櫛部を有して互いに対向してパターン形成された一対の櫛型電極であることを特徴とする温度センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケース内に感熱素子部が樹脂で封止されて形成され、応答性に優れていると共に熱放散定数のばらつきが少ない温度センサに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、エアコンディショナー、冷蔵庫、洗濯機等の家電製品や排気ガス再循環（EGR：Exhaust Gas Recirculation）等の自動車の制御機構には、サーミスタ素子を用いた温度センサが使用されている。これらの温度センサでは、外部の液体や気体からサーミスタ素子を隔離する必要があるため、金属や樹脂のケース内にサーミスタ素子を収納し、樹脂により注型を行うことで、封止している。例えば、特許文献 1 には、有底ケース内に感熱素子を収納し、周囲を樹脂で充填した温度センサが記載されている。

【0003】

このような温度センサでは、図 5 に示すように、一対の電極 102a にリード線 3 の一端が接続されたチップ状又はフレーク状のサーミスタ素子 102 が有底のケース 5 内に収納されていると共に、ケース 5 内に樹脂 4 が充填されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 240642 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来技術には、以下の課題が残されている。

従来の温度センサでは、ケース 5 内にチップ状又はフレーク状のサーミスタ素子 102 を配して樹脂 4 で封止する際に、ケース 5 内の底面に対してサーミスタ素子 102 の位置を一定にすることが難しく、樹脂封止後のサーミスタ素子 102 とケース 5 内の底面との距離がばらついてしまう問題があった。このようにサーミスタ素子 102 とケース 5 内の底面との距離がばらつくと、応答時間や熱放散定数にばらつきが生じてしまう不都合があった。

【0006】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、応答性や熱放散定数のばらつきを抑制することができる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】

【0007】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、第 1 の発明に

10

20

30

40

50

係る温度センサは、感熱素子部と、前記感熱素子部に一端が接続された一对のリード線と、前記リード線の他端側を外部に配した状態で前記感熱素子部を樹脂で内部に封止して収納する有底のケースとを備え、前記感熱素子部が、絶縁性フィルムと、前記絶縁性フィルムの表面に設けられサーミスタ材料で形成されたサーミスタ部と、前記サーミスタ部に形成された一对の電極と、一端が前記一对の電極に接続されていると共に他端が前記一对のリード線に接続され前記絶縁性フィルムの表面にパターン形成された一对のパターン電極とを備え、前記絶縁性フィルムの前記サーミスタ部が形成された部分の表面側又は裏面側が、前記ケース内の面に面接触した状態で、前記感熱素子部が前記樹脂で封止されていることを特徴とする。

【0008】

10

この温度センサでは、絶縁性フィルムのサーミスタ部が形成された部分の表面側又は裏面側が、ケース内の面に面接触した状態で、感熱素子部が樹脂で封止されているので、感熱素子部の位置がケース内の面に固定され、応答時間や熱放散定数のばらつきが抑制される。また、サーミスタ部の表面側又は裏面側でケース内の面に面接触されることで、ケースからサーミスタ部に直接的に熱が伝わり、高い応答性が得られる。

【0009】

第2の発明に係る温度センサは、第1の発明において、前記絶縁性フィルムが、帯状に形成され、一对の前記パターン電極の他端が、前記絶縁性フィルムの互いに異なる端部に配され、前記サーミスタ部が、前記絶縁性フィルムの中央部に配されていると共に、前記絶縁性フィルムが、その両端部が折り曲げられて断面コ字状とされていることを特徴とする。

20

すなわち、この温度センサでは、絶縁性フィルムが、その両端部が折り曲げられて断面コ字状とされているので、絶縁性フィルムの中央部をケース内の面に向けて感熱素子部をケース内に挿入することで、サーミスタ部が設けられている中央部をケース内の面に絶縁性フィルムのバネ性によって押し付けた状態で樹脂封止することができ、高い密着性を得ることができる。また、リード線の接続位置をケース内の面のサーミスタ部から離すことができるため、リード線を介して外部に放熱してしまうことを抑制することができる。

【0010】

第3の発明に係る温度センサは、第2の発明において、前記絶縁性フィルムの前記折り曲げられた両端部間の距離が、前記ケースの内径とほぼ同じに設定されていることを特徴とする。

30

すなわち、この温度センサでは、絶縁性フィルムの折り曲げられた両端部間の距離が、ケースの内径とほぼ同じに設定されているので、折り曲げられた絶縁性フィルムの両端部がケース内周面にガイドされてケース内に挿入されることで、径方向の位置決めができ、サーミスタ部をケース内の底面における中央に容易に配置することが可能になる。

【0011】

第4の発明に係る温度センサは、第1から第3の発明のいずれかにおいて、前記ケース内の底面が凹曲面とされ、前記絶縁性フィルムが、前記底面に沿って密着した状態で前記感熱素子部が前記樹脂に封止されていることを特徴とする。

すなわち、この温度センサでは、柔軟な絶縁性フィルムが、ケース内の底面に沿って撓み、密着した状態で感熱素子部が樹脂に封止されているので、凹曲面の底面であっても感熱素子部を密着させて配置することができる。

40

第5の発明に係る温度センサは、第1から第4の発明のいずれかにおいて、前記サーミスタ部が、前記絶縁性フィルムの表面にサーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部であり、前記一对の電極が、前記薄膜サーミスタ部の上及び下の少なくとも一方に複数の櫛部を有して互いに対向してパターン形成された一对の櫛型電極であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

50

すなわち、本発明に係る温度センサによれば、絶縁性フィルムのサーミスタ部が形成された部分の表面側又は裏面側が、ケース内の面に面接触した状態で感熱素子部が樹脂で封止されているので、応答時間や熱放散定数のばらつきが抑制されると共に、高い応答性が得られる。したがって、本発明は、応答時間等にばらつきが少ないと共に優れた応答性も有しており、特に、エアコンディショナー、冷蔵庫、洗濯機等の家電製品や排気ガス再循環等の自動車の制御機構に用いる温度センサとして好適である。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る温度センサの第1実施形態を示す断面図である。

【図2】第1実施形態において、感熱素子部を示す平面図及びA-A線断面図である。

10

【図3】本発明に係る温度センサの第2実施形態を示す断面図である。

【図4】本発明に係る温度センサの第3実施形態を示す断面図である。

【図5】本発明に係る温度センサの従来例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る温度センサの第1実施形態を、図1及び図2を参照しながら説明する。なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能又は認識容易な大きさとするために縮尺を適宜変更している。

【0015】

本実施形態の温度センサ1は、図1及び図2に示すように、感熱素子部2と、感熱素子部2に一端が接続された一对のリード線3と、リード線3の他端側を外部に配した状態で感熱素子部2を樹脂4で内部に封止して収納する有底のケース5とを備えている。

20

上記感熱素子部2は、絶縁性フィルム6と、絶縁性フィルム6の表面にサーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部7(サーミスタ部)と、薄膜サーミスタ部7の上に複数の櫛部8aを有して互いに対向してパターン形成された一对の櫛型電極8(電極)と、一端が一对の櫛型電極8に接続されていると共に他端が一对のリード線3に接続され絶縁性フィルム6の表面にパターン形成された一对のパターン電極9とを備えている。

【0016】

なお、図1では、感熱素子部2の構造を簡略的に図示している。

上記絶縁性フィルム6は、図2に示すように、帯状に形成されている。この絶縁性フィルム6は、例えば厚さ7.5~125 μ mのポリイミド樹脂シートで形成されている。

30

また、一对のパターン電極9の他端は、絶縁性フィルム6の互いに異なる端部に配されている。さらに、薄膜サーミスタ部7は、絶縁性フィルム6の中央部に配されている。

【0017】

上記絶縁性フィルム6の薄膜サーミスタ部7が形成された部分の裏面側がケース5内の底面に面接触した状態で、感熱素子部2が樹脂4で封止されている。

すなわち、感熱素子部2の裏面をケース5内の底面に密着させた状態で、注型樹脂4をケース5内に注入し、充?することで、感熱素子部2をケース5内の底面に精度良く固定している。

なお、感熱素子部2をケース5内の底面にスポット溶接、両面テープ等による接着、粘着等を行って、仮置きした後に樹脂4を注入して注型を行っても良い。

40

【0018】

上記一对のパターン電極9は、例えばNiCr膜とPt膜との積層金属膜でパターン形成され、互いに対向状態に配した櫛形パターンの櫛形電極部分(櫛部8a)を有している。これらパターン電極9の櫛形電極部分は、帯状の絶縁性フィルム6の延在方向に沿って延在するように配置されている。また、一对のパターン電極9の端部には、リード線3の一端が半田材、溶接又は導電性接着剤で接合されている。

【0019】

上記薄膜サーミスタ部7は、例えば膜厚100~1000nmのTiAlN等の窒化物からなる薄膜サーミスタ材料で、矩形状に絶縁性フィルム6の表面中央にパターン形成さ

50

れている。

特に、本実施形態の薄膜サーミスタ部 7 は、一般式： $Ti_x Al_y N_z$ ($0.70 < y / (x + y) < 0.95$ 、 $0.4 < z < 0.5$ 、 $x + y + z = 1$) で示される金属窒化物からなり、その結晶構造が、六方晶系のウルツ鉱型の単相である。

【0020】

上記ケース 5 は、ステンレスやアルミニウム等の金属又は PP (ポリプロピレン) 等の樹脂で形成されている。

上記樹脂 4 は、例えばエポキシ樹脂等である。

上記リード線 3 は、例えば芯線を有する絶縁被覆電線であるが、リードフレーム等を採用しても構わない。

【0021】

また、本実施形態の温度センサ 1 は、絶縁性フィルム 6 の表面に薄膜サーミスタ部 7 を覆ってパターン形成された保護膜 10 を備えている。なお、さらに絶縁性フィルム 6 の表面の保護膜 10 を覆う絶縁性の保護シートを接着しても構わない。

上記保護膜 10 は、絶縁性樹脂膜等であり、例えば厚さ $20 \mu m$ のポリイミド膜が採用される。この保護膜 10 は、薄膜サーミスタ部 7 と共に櫛部 8a を覆って矩形状にパターン形成されている。

【0022】

このように本実施形態の温度センサ 1 では、絶縁性フィルム 6 の薄膜サーミスタ部 7 が形成された部分の裏面側が、ケース 5 内の底面に面接触した状態で、感熱素子部 2 が樹脂 4 で封止されているので、感熱素子部 2 の位置がケース 5 内の底面に固定され、応答時間や熱放散定数のばらつきが抑制される。また、薄膜サーミスタ部 7 の裏面側でケース 5 内の底面に面接触されることで、ケース 5 から薄膜サーミスタ部 7 の面全体に直接的に熱が伝わり、高い応答性が得られる。

【0023】

次に、本発明に係る温度センサの第 2 及び第 3 実施形態について、図 3 から図 4 を参照して以下に説明する。なお、以下の各実施形態の説明において、上記実施形態において説明した同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0024】

第 2 実施形態と第 1 実施形態との異なる点は、第 1 実施形態では、絶縁性フィルム 6 が直線状に延在した帯状に形成されているのに対し、第 2 実施形態の温度センサ 21 は、図 3 に示すように、絶縁性フィルム 26 が、その両端部が折り曲げられて断面コ字状とされている点である。すなわち、絶縁性フィルム 26 が、第 1 実施形態の絶縁性フィルム 6 よりも長く形成されており、リード線 3 が接続されるパターン電極の端部が、両端部の折り曲げた部分に配されている。

【0025】

また、第 2 実施形態では、絶縁性フィルム 26 の折り曲げられた両端部間の距離が、ケース 5 の内径とほぼ同じに設定されている。

すなわち、第 2 実施形態では、感熱素子部 2 が断面コ字状とされており、中央部をケース 5 内の底面に向けた状態でケース 5 内に挿入可能な幅 (ケース 5 の内径より僅かに小さい幅) に設定されている。

【0026】

このように第 2 実施形態の温度センサ 21 では、絶縁性フィルム 26 が、その両端部が折り曲げられて断面コ字状とされているので、絶縁性フィルム 26 の中央部をケース 5 内の底面に向けて感熱素子部 2 をケース 5 内に挿入することで、薄膜サーミスタ部 7 が形成されている中央部をケース 5 内の底面に絶縁性フィルム 26 のバネ性によって押し付けた状態で樹脂封止することができ、高い密着性を得ることができる。

【0027】

また、リード線 3 の接続位置をケース 5 内の底面の薄膜サーミスタ部 7 から離すことができるため、リード線 3 を介して外部に放熱してしまうことを抑制することができる。

10

20

30

40

50

さらに、絶縁性フィルム 26 の折り曲げられた両端部間の距離が、ケース 5 の内径とほぼ同じに設定されているので、折り曲げられた絶縁性フィルム 26 の両端部がケース 5 内周面にガイドされてケース 5 内に挿入されることで、径方向の位置決めができ、薄膜サーミスタ部 7 をケース 5 内の底面における中央に容易に配置することが可能になる。

【0028】

次に、第 3 実施形態と第 1 実施形態との異なる点は、第 1 実施形態では、ケース 5 の底部が平坦な形状であるのに対し、第 3 実施形態の温度センサ 31 では、図 4 に示すように、ケース 35 の底部が凸形状とされている点である。すなわち、第 3 実施形態では、ケース 35 内の底面が凹曲面とされ、絶縁性フィルム 6 が、ケース 35 内の底面に沿って密着した状態で感熱素子部 2 が樹脂 4 に封止されている。

10

【0029】

このように第 3 実施形態の温度センサ 31 では、感熱素子部 2 がフレキシブルサーミスタ素子であり、柔軟な絶縁性フィルム 6 が、ケース 35 内の底面に沿って撓み、密着した状態で感熱素子部 2 が樹脂 4 に封止されているので、凹曲面の底面であっても感熱素子部 2 を密着させて配置することができる。

【実施例】

【0030】

上記第 1 実施形態に基づいて作製した本発明の実施例について、その熱時定数及び熱放散定数について測定した。なお、比較例としてチップ状のサーミスタ素子を用いた従来の温度センサについても同様に測定した。

20

この結果、比較例では、熱時定数が 5 ～ 7 秒であったものが、本発明の実施例では、3 ～ 3.5 秒と 1/2 程度になり、そのばらつきも 1/4 に減少した。

また、取り付け後の熱放散定数は、比較的熱容量の大きな対象物に取り付けた場合は、比較例と本発明の実施例とで、ばらつきが同程度であったが、比較的熱容量の小さい対象物に取り付けた場合は、比較例が 0.2 mW/ のばらつきがあったのに対し、本発明の実施例では、0.05 mW/ のばらつきとなった。

【0031】

なお、本発明の技術範囲は上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【0032】

30

例えば、上記各実施形態では、絶縁性フィルムの薄膜サーミスタ部が形成された部分の裏面側が、ケース内の底面に面接触した状態で感熱素子部が樹脂で封止されているが、ケースが樹脂等の絶縁性材料で形成されている場合、逆に絶縁性フィルムの薄膜サーミスタ部が形成された部分の表面側が、ケース内の底面に面接触した状態で感熱素子部が樹脂で封止されていても構わない。

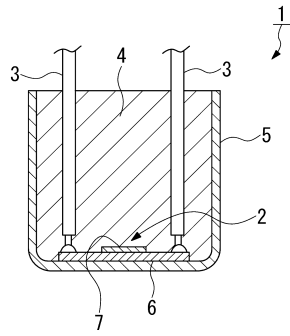
【符号の説明】

【0033】

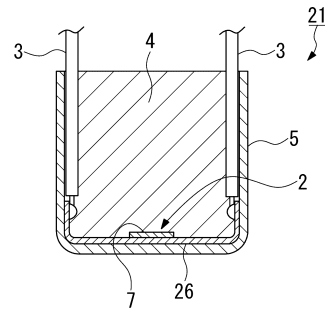
1, 21, 31 ... 温度センサ、2 ... 感熱素子部、3 ... リード線、4 ... 樹脂、5, 35 ... ケース、6, 26 ... 絶縁性フィルム、7 ... 薄膜サーミスタ部 (サーミスタ部)、8 ... 櫛型電極 (電極)、8a ... 櫛部、9 ... パターン電極

40

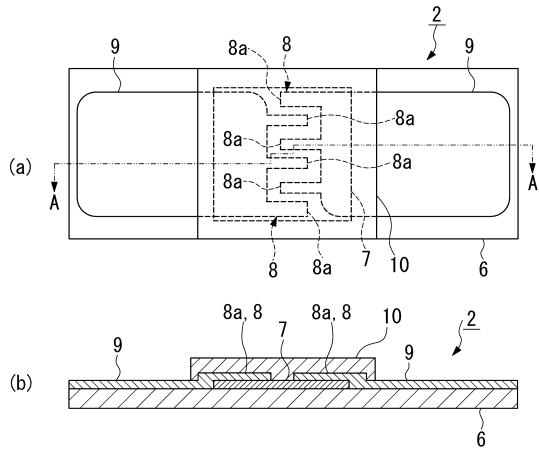
【図 1】



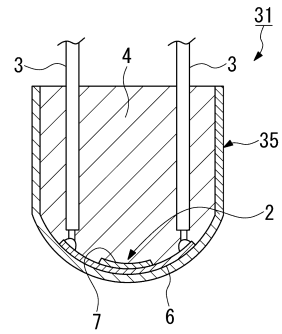
【図 3】



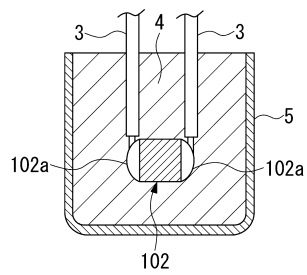
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 菅藤 政明

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 4 3 4 8 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 1 4 9 1 5 3 (J P , A)
実公昭 5 5 - 3 3 9 3 (J P , Y 1)
特開平 7 - 1 5 9 2 4 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 K 7 / 2 2

G 0 1 K 1 / 1 8

H 0 1 C 7 / 0 2 - 7 / 0 4