

(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2019-27992

(P2019-27992A)

(43) 公開日 平成31年2月21日(2019.2.21)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
GO 1 K 7/02 (2006.01) GO 1 K 7/02 A 2 F 0 5 6
 GO 1 K 7/02 C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2017-149990 (P2017-149990)	(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
(22) 出願日	平成29年8月2日(2017.8.2)	(74) 代理人	110000578 名古屋国際特許業務法人
		(72) 発明者	大矢 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
		(72) 発明者	吉田 将之 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	大矢 誠二 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)	2F056 K11 K12

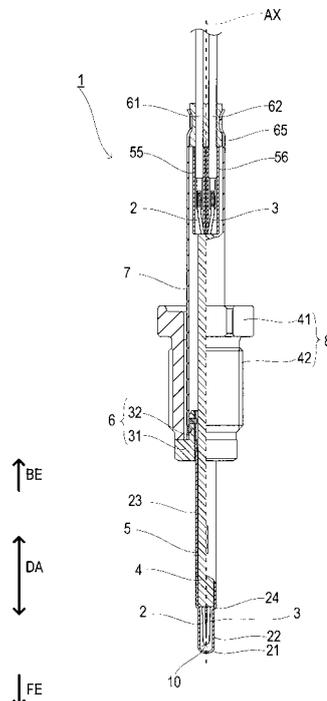
(54) 【発明の名称】 温度センサ

(57) 【要約】

【課題】 温度センサの特性変動を抑制する。

【解決手段】 温度センサ1は、熱電対素線2と熱電対素線3とシース4と测温接点10とを備える。熱電対素線2は、少なくともCrを含む材料で形成され、熱電対素線3は、熱電対素線2とは異なるとともにCrを含まない材料で形成されている。シース4は、筒状に形成され、熱電対素線2と熱電対素線3とが互いに絶縁された状態で熱電対素線2, 3を自身の内部に充填された絶縁材を介して保持する。测温接点10は、熱電対素線2においてシース4から突出している部分の先端側FEの端部と、熱電対素線3においてシース4から突出している部分の先端側FEの端部とが接合されることにより形成されている。温度センサ1では、熱電対素線2においてシース4から突出している部分の表面に、Crを含有するCr含有酸化膜層が形成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも Cr を含む材料で形成された第 1 熱電対素線と、
前記第 1 熱電対素線とは異なるとともに Cr を含まない材料で形成された第 2 熱電対素線と、

筒状に形成され、前記第 1 熱電対素線と前記第 2 熱電対素線とが互いに絶縁された状態で前記第 1 熱電対素線と前記第 2 熱電対素線とを自身の内部に充填された絶縁材を介して保持するシースと、

前記第 1 熱電対素線において前記シースから突出している部分の一端部と、前記第 2 熱電対素線において前記シースから突出している部分の一端部とが接合されることにより形成された測温接点とを備え、

前記第 1 熱電対素線において前記シースから突出している部分の表面に、Cr を含有する Cr 含有酸化膜層が形成されている温度センサ。

【請求項 2】

前記 Cr 含有酸化膜層に含まれる Cr は、前記第 1 熱電対素線に含有される Cr に由来するものである、請求項 1 に記載の温度センサ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、一对の熱電対素線の端部が接合されて形成された測温接点を備える温度センサに関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、一对の熱電対素線と、一对の熱電対素線の各々の先端を互いに接合して形成された測温接点とを備える温度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】特開 2015 - 59865 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、特許文献 1 に記載されている温度センサを高温環境下で使用し続けると、温度センサの検出温度と一对の熱電対素線の起電力との対応関係を示す温度特性が変動してしまうことがあった。

【0005】

本開示は、温度センサの特性変動を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本開示の一態様は、第 1 熱電対素線と、第 2 熱電対素線と、シースと、測温接点とを備える温度センサである。

第 1 熱電対素線は、少なくとも Cr を含む材料で形成されている。第 2 熱電対素線は、第 1 熱電対素線とは異なるとともに Cr を含まない材料で形成されている。シースは、筒状に形成され、第 1 熱電対素線と第 2 熱電対素線とが互いに絶縁された状態で第 1 熱電対素線と第 2 熱電対素線とを自身の内部に充填された絶縁材を介して保持する。測温接点は、第 1 熱電対素線においてシースから突出している部分の一端部と、第 2 熱電対素線においてシースから突出している部分の一端部とが接合されることにより形成されている。

【0007】

そして、本開示の温度センサでは、第 1 熱電対素線においてシースから突出している部分の表面に、Cr を含有する Cr 含有酸化膜層が形成されている。

10

20

30

40

50

このように構成された本開示の温度センサでは、第1熱電対素線においてシースから突出している部分の表面に、当該温度センサを使用する前に予めCr含有酸化膜層が形成されている。このため、温度センサを高温環境下で使用し続けることに起因して、第1熱電対素線においてシースから突出している部分の表面にCr含有酸化膜層が形成される量を低減することができる。すなわち、本開示の温度センサは、温度センサを高温環境下で使用し続けることに起因して、第1熱電対素線においてシースから突出している部分の表面にCr含有酸化膜層が形成されることにより第1熱電対素線の線材組成比が変化するのを抑制することができる。これにより、温度センサの特性変動を抑制することができる。

【0008】

さらに、本開示の温度センサでは、Cr含有酸化膜層に含まれるCrは、第1熱電対素線に含有されるCrに由来するものである。つまり、Cr含有酸化膜層は、第1熱電対素線をアニール処理することにより形成されたものである。そのため、第1熱電対素線の表面に第1熱電対素線とは別のCrを含有する金属層を新たに形成する等の必要がなく、容易に第1熱電対素線においてシースから突出している部分の表面にCr含有酸化膜層を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】温度センサ1の構造を示す部分破断断面図である。

【図2】温度センサ1の製造工程を示すフローチャートである。

【図3】熱電対素線2のSEM写真および各元素のEDXマッピング図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に本開示の実施形態を図面とともに説明する。

本実施形態の温度センサ1は、流通管（本実施形態では、車両の内燃機関の排気管）に取り付けられて、流通管内に流れる測定対象ガス（本実施形態では、排気ガス）の温度を検出する。

【0011】

温度センサ1は、図1に示すように、熱電対素線2、3と、シース4と、金属チューブ5と、取付部材6と、外筒7と、ナット部材8とを備えている。以下、温度センサ1の軸線AXに沿った方向を軸線方向DAといい、図1における温度センサ1の下端側を先端側FE、温度センサ1の上端側を後端側BEという。

【0012】

熱電対素線2、3は、互いに異なる金属で形成されている。熱電対素線2はNiCrSiで形成され、熱電対素線3はNiSiで形成されている。つまり、熱電対素線3にはCrが含有されていない。熱電対素線2における先端側FEの端部と、熱電対素線3における先端側FEの端部とが接合され、測温接点10が形成されている。そして、熱電対素線2および測温接点10の表面には、Ni、CrおよびSiを含有する酸化膜層が形成されている。また、熱電対素線3の表面には、NiおよびSiを含有する酸化膜層が形成されている。

【0013】

シース4は、筒状に形成された金属製（例えば、SUS310Sなどのステンレス合金）の部材である。シース4は、その内部に熱電対素線2、3が挿入され、熱電対素線2、3における両端部以外の部分で熱電対素線2、3の周囲を覆う。シース4と熱電対素線2、3の間には、図示しない絶縁粉末が充填される。これにより、シース4は、熱電対素線2、3と電気的に絶縁された状態で、内部に熱電対素線2、3を保持する。

【0014】

金属チューブ5は、耐腐食性金属（例えば、SUS310Sなどのステンレス合金）を材料として、先端側FEの端部に底部を有するとともに後端側BEの端部に開口部を有して軸線方向DAに延びる有底筒状に形成された部材である。

【0015】

10

20

30

40

50

金属チューブ 5 は、縮径部 2 1 と、小径部 2 2 と、大径部 2 3 と、段差部 2 4 とを備える。縮径部 2 1 は、後端側 B E から先端側 F E に向かうにつれて縮径する形状に形成され、先端側 F E の端部で閉塞されている。小径部 2 2 は、縮径部 2 1 よりも後端側 B E で軸線方向 D A に延びて一定の外径を有する筒状に形成された部位である。大径部 2 3 は、小径部 2 2 よりも後端側 B E で軸線方向 D A に延びる筒状に形成された部位である。大径部 2 3 は、その外径が小径部 2 2 の外径よりも大きくなるように形成されている。段差部 2 4 は、小径部 2 2 と大径部 2 3 との間に配置され、小径部 2 2 と大径部 2 3 とを接続するようにして軸線方向 D A に延びる筒状に形成された部位である。段差部 2 4 は、その外径が先端側 F E の端部および後端側 B E の端部でそれぞれ小径部 2 2 および大径部 2 3 の外径とほぼ同じになるように形成されている。そして段差部 2 4 は、後端側 B E から先端側 F E へ向うにつれて外径が徐々に小さくなるように形成されている。

10

【 0 0 1 6 】

金属チューブ 5 は、小径部 2 2 の内部に測温接点 1 0 を収容するとともに、大径部 2 3 の内部にシース 4 の一部分を収容する。

取付部材 6 は、金属チューブ 5 の後端側 B E の外周面を取り囲んで金属チューブ 5 を支持する部材であり、突出部 3 1 と、後端側鞘部 3 2 を備える。

【 0 0 1 7 】

突出部 3 1 は、金属チューブ 5 の後端側 B E の外周面から金属チューブ 5 の径方向外側に向かって突出するように形成された部位である。後端側鞘部 3 2 は、突出部 3 1 の後端側 B E の端部から軸線方向 D A に延びる筒状に形成された部位である。突出部 3 1 および後端側鞘部 3 2 の内部に金属チューブ 5 の後端側 B E の端部が挿入された後に、後端側鞘部 3 2 と金属チューブ 5 とがレーザ溶接されることにより、取付部材 6 と金属チューブ 5 とが互いに結合される。

20

【 0 0 1 8 】

外筒 7 は、その外径が金属チューブ 5 の外径よりも大きくなるように筒状に形成された金属製の部材である。外筒 7 は、その先端側 F E の端部において後端側鞘部 3 2 を内部に挿入した状態でレーザ溶接されることにより、取付部材 6 に結合される。

【 0 0 1 9 】

ナット部材 8 は、外筒 7 の先端側 F E の端部を内部に挿入した状態で軸線方向 D A に平行な軸を中心に回転可能に設置されている。ナット部材 8 は、六角ナット部 4 1 とネジ部 4 2 を備える。

30

【 0 0 2 0 】

六角ナット部 4 1 は、外筒 7 の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た部位である。六角ナット部 4 1 は、温度センサ 1 を排気管に取り付けるときにレンチ等の取付工具を嵌合させるための部位である。ネジ部 4 2 は、六角ナット部 4 1 の先端側 F E の端部から温度センサ 1 の先端側 F E へ向けて軸線方向 D A に延びる円筒状に形成された部位であり、その外周に雄ネジが形成されている。

【 0 0 2 1 】

排気管の外周から突出するように設けられた図示しないボスのネジ穴に金属チューブ 5 を挿入して、ネジ部 4 2 の雄ネジをボスのネジ穴の内周壁に形成された雌ネジに螺合することで、温度センサ 1 が排気管に取り付けられる。

40

【 0 0 2 2 】

熱電対素線 2 , 3 はそれぞれ、溶接により補償導線 6 1 , 6 2 に接続されている。補償導線 6 1 , 6 2 は、外部回路を介して、車両の電子制御装置に接続される。外筒 7 の後端側 B E の開口部は、耐熱ゴム製のグロメット 6 5 により閉塞されており、補償導線 6 1 , 6 2 は、このグロメット 6 5 を貫いて配置されている。

【 0 0 2 3 】

次に、温度センサ 1 の製造方法を説明する。

図 2 に示すように、まず S 1 0 にて、シース 4 の内部に熱電対素線 2 , 3 と絶縁粉末とを配置した状態でシース 4 を径方向内側に向かって圧縮する。これにより、シース 4 は、

50

熱電対素線 2, 3 と電氣的に絶縁された状態で、内部に熱電対素線 2, 3 を保持する。

【0024】

そして S 2 0 にて、シース 4 における先端側 F E および後端側 B E の端部を切り、その部分の絶縁粉末を除去する。これにより、熱電対素線 2, 3 は、シース 4 における先端側 F E および後端側 B E から突出した状態となる。

【0025】

さらに S 3 0 にて、熱電対素線 2 における先端側 F E の端部と、熱電対素線 3 における先端側 F E の端部とを接触させた状態で配置し、この接触部分を例えばレーザ溶接により接合する。これにより、测温接点 1 0 が形成される。

【0026】

次に S 4 0 にて、熱電対素線 2, 3 を保持している状態のシース 4 に対してアニール処理を行う。具体的には、大気中において 1 1 2 5 で 2 時間加熱する。これにより、熱電対素線 2 の表面に、Ni、Cr および Si を含有する酸化膜層が形成される。また、熱電対素線 3 の表面に、Ni および Si を含有する酸化膜層が形成される。また、测温接点 1 0 の表面に、Ni、Cr および Si を含有する酸化膜層が形成される。ここで、図 3 に加熱を行っていない熱電対素線 2 の SEM 写真および各元素の EDX マッピング図ならびに上記アニール処理を行った熱電対素線 2 の SEM 写真および各元素の EDX マッピング図を示す。なお、上記アニール処理は、9 0 0 ~ 1 2 0 0 で行ってもよい。

【0027】

また S 5 0 にて、取付部材 6 の内部に金属チューブ 5 を圧入して取付部材 6 を金属チューブ 5 の後端側 B E に配置した後に、金属チューブ 5 と取付部材 6 との接触部分を例えばレーザ溶接により接合する。これにより、金属チューブ 5 と取付部材 6 とが一体化される。

【0028】

そして S 6 0 にて、取付部材 6 が溶接された金属チューブ 5 における先端側 F E の端部の中にノズルを挿入し、スラリー状のセメントを注入する。

次に S 7 0 にて、熱電対素線 2, 3 を保持している状態のシース 4 を、セメントが注入された金属チューブ 5 の内部に挿入する。

【0029】

そして S 8 0 にて、シース 4 を金属チューブ 5 の内部に挿入した状態で、金属チューブ 5 に対して径方向外側から金型を押し当てる長穴加締を行う。この長穴加締により、金属チューブ 5 とシース 4 とが位置決め固定される。

【0030】

さらに S 9 0 にて、内部にシース 4 が固定されている状態の金属チューブ 5 に対して遠心脱泡処理を行う。具体的には、金属チューブ 5 に対して、後端側 B E から先端側 F E に向かって遠心力が作用するように金属チューブ 5 を回転させる。これにより、スラリー状のセメント中の固体成分が金属チューブ 5 の先端側 F E へ移動し、金属チューブ 5 の先端側 F E にセメントの固体成分が十分に充填される。一方、セメント中の水分および気泡は、金属チューブ 5 の後端側 B E へ移動し、セメントから排出される。

【0031】

その後 S 1 0 0 にて、内部にシース 4 が固定されている状態の金属チューブ 5 に対して熱処理を行うことにより、金属チューブ 5 の内部に充填されているセメントを乾燥し、セメントを硬化させる。

【0032】

次に S 1 1 0 にて、絶縁チューブ 5 5, 5 6 内にそれぞれ補償導線 6 1, 6 2 を挿入する。さらに S 1 2 0 にて、グロメット 6 5 の貫通孔内に補償導線 6 1, 6 2 を挿入する。次に S 1 3 0 にて、熱電対素線 2, 3 における後端側 B E の端部をそれぞれ、溶接により補償導線 6 1, 6 2 に接続する。

【0033】

そして S 1 4 0 にて、絶縁チューブ 5 5, 5 6 とグロメット 6 5 とが外筒 7 の内部に収

10

20

30

40

50

容された状態で、外筒 7 の先端側 F E の開口部内に後端側鞘部 3 2 が挿入されるように外筒 7 を圧入する。その後 S 1 5 0 にて、外筒 7 と後端側鞘部 3 2 との接触部分を例えばレーザー溶接により接合する。これにより、金属チューブ 5 と外筒 7 とが一体化される。

【 0 0 3 4 】

そして S 1 6 0 にて、外筒 7 においてグロメット 6 5 が配置されている箇所を外筒 7 の外側から内側向きに加締めることより、グロメット 6 5 が外筒 7 内に固定される。さらに S 1 7 0 にて、ナット部材 8 を外筒 7 に取り付ける。これにより、温度センサ 1 が得られる。

【 0 0 3 5 】

このように構成された温度センサ 1 は、熱電対素線 2 と、熱電対素線 3 と、シース 4 と、測温接点 1 0 とを備える。

熱電対素線 2 は、少なくとも Cr を含む材料で形成されている。熱電対素線 3 は、熱電対素線 2 とは異なるとともに Cr を含まない材料で形成されている。シース 4 は、筒状に形成され、熱電対素線 2 と熱電対素線 3 とが互いに絶縁された状態で熱電対素線 2 , 3 を自身の内部に充填された絶縁粉末を介して保持する。測温接点 1 0 は、熱電対素線 2 においてシース 4 から突出している部分の先端側 F E の端部と、熱電対素線 3 においてシース 4 から突出している部分の先端側 F E の端部とが接合されることにより形成されている。

【 0 0 3 6 】

そして温度センサ 1 では、熱電対素線 2 においてシース 4 から突出している部分の表面に、Cr を含有する Cr 含有酸化膜層が形成されている。

このように温度センサ 1 では、熱電対素線 2 においてシース 4 から突出している部分の表面に、温度センサ 1 を使用する前に予め Cr 含有酸化膜層が形成されている。このため、温度センサ 1 を高温環境下で使用し続けることに起因して、熱電対素線 2 においてシース 4 から突出している部分の表面に Cr 含有酸化膜層が形成される量を低減することができる。また、Cr を含有することで、緻密な酸化膜層が形成される。すなわち、温度センサ 1 は、温度センサ 1 を高温環境下で使用し続けることに起因して、第 1 熱電対素線においてシースから突出している部分の表面に Cr 含有酸化膜層が形成されることにより熱電対素線 2 の線材組成比が変化することを抑制することができる。これにより、温度センサ 1 の特性変動を抑制することができる。

【 0 0 3 7 】

さらに温度センサ 1 では、Cr 含有酸化膜層に含まれる Cr は、熱電対素線 2 に含有される Cr に由来するものである。つまり、Cr 含有酸化膜層は、熱電対素線 2 をアニール処理することにより形成されたものである。そのため、熱電対素線 2 の表面に熱電対素線 2 とは別の Cr を含有する金属層を新たに形成する等の必要がなく、容易に熱電対素線 2 においてシース 4 から突出している部分の表面に Cr 含有酸化膜層を形成することができる。

【 0 0 3 8 】

以上説明した実施形態において、熱電対素線 2 は第 1 熱電対素線に相当し、熱電対素線 3 は第 2 熱電対素線に相当する。

以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、種々変形して実施することができる。

【 0 0 3 9 】

例えば、Cr 含有酸化膜層は、熱電対素線 2 においてシース 4 から突出している部分の表面の一部に形成されてもよいが、熱電対素線 2 においてシース 4 から突出している部分の表面全体に連続して形成されるとなおよい。また、上記実施形態では、アニール処理を行うことにより熱電対素線 2 に含有される Cr 由来の Cr 含有酸化膜層が形成されたが、これに限られず、熱電対素線 2 の表面に熱電対素線 2 とは別の Cr 含有金属層を形成した後これを酸化することにより、Cr 含有酸化膜層を形成しても良い。

【 0 0 4 0 】

また、上記実施形態における 1 つの構成要素が有する機能を複数の構成要素に分担させ

10

20

30

40

50

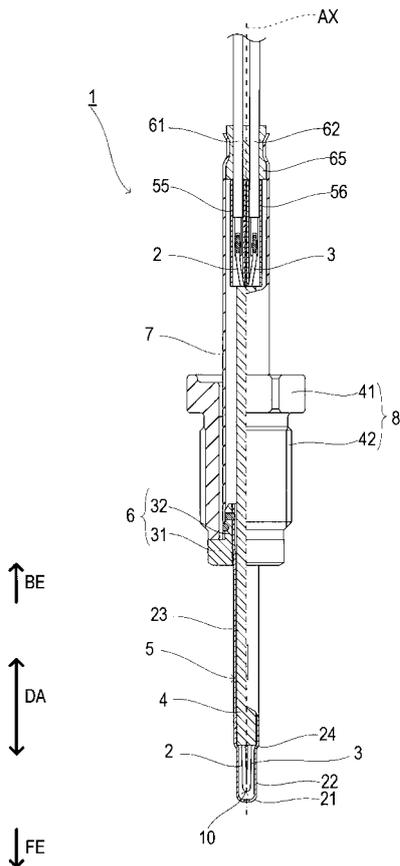
たり、複数の構成要素が有する機能を1つの構成要素に発揮させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加、置換等してもよい。なお、特許請求の範囲に記載の文言から特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

【符号の説明】

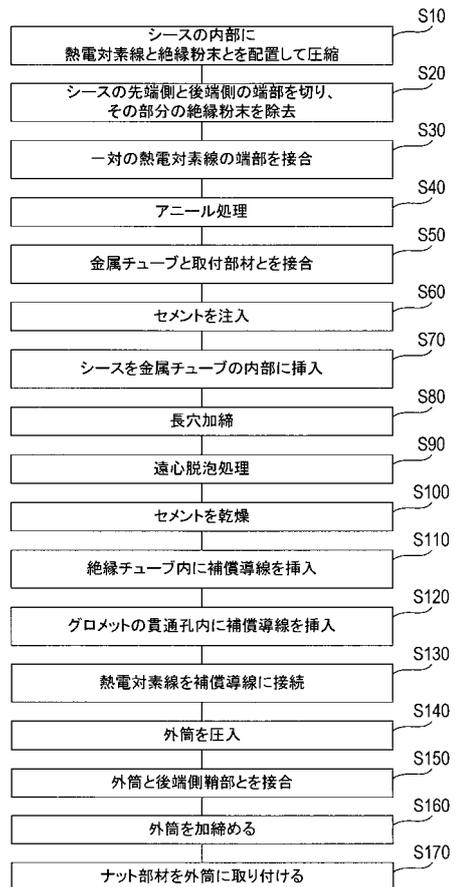
【0041】

1 ... 温度センサ、2 , 3 ... 熱電対素線、4 ... シース、10 ... 測温接点

【図1】



【図2】



【 図 3 】

