



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107110712 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(21)申请号 201580071642.3

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(22)申请日 2015.11.24

代理人 葛青

(30)优先权数据

1461323 2014.11.24 FR

(51)Int.Cl.

G01K 1/08(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.06.29

G01K 7/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2015/053179 2015.11.24

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/083719 FR 2016.06.02

(71)申请人 法雷奥电机控制系统公司

地址 法国瑟吉圣克里斯托夫

(72)发明人 N.格雷兹 P.扎克雷夫斯基

P.卡斯特罗

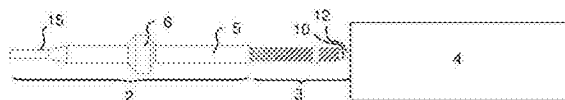
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

温度传感器

(57)摘要

一种用于制造热电偶式温度传感器的方法，所述方法包括以下相继的步骤：a)将两条热电偶线引入到由陶瓷材料制成的支撑管中，直至所述两条热电偶线超出所述支撑管之外；b)焊接所述热电偶线的超出所述支撑管之外的端部，以形成热电偶热点；c)将所述支撑管至少部分地引入到由不锈钢制成的加强管中；d)将盖帽固定在所述加强管上，以保护所述热点。



1. 一种用于制造热电偶式温度传感器的方法,所述方法包括以下相继的步骤:
  - a) 将两条热电偶线(10、12)引入到由陶瓷材料制成的支撑管(30)中,直至所述两条热电偶线超出所述支撑管之外;
  - b) 焊接所述热电偶线的超出所述支撑管之外的端部,以形成热电偶热点(13);
  - c) 与前述步骤独立地,但在步骤d)之前,将所述支撑管至少部分地引入到由不锈钢制成的加强管中;
  - d) 将盖帽固定在所述加强管上,以保护所述热点。
2. 根据前一项权利要求所述的方法,其中,所述支撑管被分隔。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述盖帽在被固定在所述支撑管上之前具有缩径部。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述盖帽被成形为覆盖所述支撑管的外侧向表面的90%以上。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,在组装所述盖帽之前,所述盖帽填充有绝缘材料,该绝缘材料由从氧化铝和/或氧化镁选择的材料制成。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中,所述盖帽由因科镍合金制成。
7. 一种温度传感器,其按照根据前述权利要求中任一项所述的方法制造。
8. 根据前一项权利要求所述的温度传感器在处于高于1000℃的温度的环境中和/或在其中温度可在从-40℃到1200℃的范围内变化的环境中的用途。
9. 一种机动车辆的热力发动机组,其包括根据权利要求7所述的温度传感器。

## 温度传感器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包括热电偶的温度传感器,其意于测量可自 $-40^{\circ}\text{C}$ 至 $1200^{\circ}\text{C}$ 变化的温度,尤其是在机动车辆的热力发动机组中。

### 背景技术

[0002] 如图1所示,温度测量装置传统地包括温度传感器2,该温度传感器2通过允许将温度传感器连接到测量设备4的延伸电缆3而被延长。温度传感器2传统地包括金属保护套5和止挡件6,该止挡件6安装在保护套5上并根据目标应用而被调整。

[0003] 测量设备4意于解释由温度传感器2提供的并通过延伸电缆3传递的电信号。该解释允许估测温度传感器的端部所经受的温度。

[0004] 在保护套5的内部,温度传感器2传统地包括热电偶7和矿物绝缘体8(传统地由氧化铝或氧化镁制成),这允许热电偶抵御环境限制、尤其是抵御高温。

[0005] 如图2所示,热电偶7是第一和第二导电线10和12的组件,第一和第二导电线10和12在热点13处彼此端对端地连接。根据众所周知的塞贝克效应(l'effet Seebeck),第一和第二导电线的端子处的电势差 $\Delta U$ 取决于在热点处的温度 $T_1$ 和在所述端子处的温度 $T_0$ 之间的差。

[0006] 热电偶式温度传感器尤其用于热力发动机组中,在热力发动机组中,该热电偶式温度传感器经受可在从 $-40^{\circ}\text{C}$ 至 $1200^{\circ}\text{C}$ 的范围内变化的温度。

[0007] 为了制造意于这样的应用的温度传感器,传统地采用按照以下步骤的方法:

[0008] 首先,制造矿物绝缘电缆14、或MIC电缆(在英语中为“mineral insulated cable”)。

[0009] 矿物绝缘电缆包括金属保护套5,并在保护套5的内部包括由适于形成热电偶的材料制成的两条热电偶线10和12,这两条热电偶线借助于矿物绝缘体8彼此绝缘并与保护套5绝缘。

[0010] 矿物绝缘电缆通常以卷状物的形式被输送。其然后被拉直,然后被切成部段(图3a)。

[0011] 为了形成这两条热电偶线之间的接合部、或“热点”13,从矿物绝缘电缆的端部中的一个、通常在约为2至10mm的深度上取走一些矿物绝缘体(例如通过喷砂处理或刮研)。在该被称为“远侧”端部的端部处,这两条热电偶线由此从绝缘体露出,同时被保护套5环绕(图3b)。

[0012] 热电偶线的由此暴露的两个端部机械地靠近,直至彼此接触、然后例如通过电焊接彼此连接(图3c)。

[0013] 保护套的镂空端部然后可选地可被与矿物绝缘电缆的矿物绝缘体相同或不同的绝缘材料填充,然后被再封闭以保护热电偶,例如通过电焊接(图3d)。

[0014] 此外,在保护套的封闭之后或在矿物绝缘电缆的切割之前,传统地,在保护套5的远侧端部处制成缩径部15(传统地通过拉丝或锻造)。缩径部传统地允许改善温度传感器的

响应时间。

[0015] 这样的制造方法难以自动化,并且目前需要棘手的手工操作。

[0016] 因此,存在对这样的解决方案的需求:该解决方案允许方便热电偶式温度传感器的制造自动化。

[0017] 本发明的目的在于满足该需求。

## 发明内容

[0018] 本发明提出一种用于制造热电偶式温度传感器的方法,该方法包括以下相继的步骤:

[0019] a) 将两条热电偶线引入由陶瓷材料制成的支撑管中,直至这两条热电偶线超过所述支撑管之外(在支撑管的与所述两个热电偶线被引入支撑管中所经由的侧相反的侧),所述陶瓷材料是氧化铝( $Al_2O_3$ )基或氧化镁( $MgO$ )基的,但也可以是属于陶瓷族的其它材料或它们的混合物 $AlN$ 、 $BN$ 、 $SiO_2$ 或其它。

[0020] b) 焊接所述热电偶线的超出所述支撑管之外的端部,以形成热电偶热点;

[0021] c) 与前述步骤独立地,但在步骤d)之前,将支撑管至少部分地引入由不锈钢制成的加强管中,该不锈钢通常属于因科镍合金(Inconel)族或是310S、或根据应用限制所选择的其它不锈钢;

[0022] d) 将盖帽固定在所述加强管上,以保护所述热点。

[0023] 如在接下来的说明中将更加详细地看到的,这样的方法能够被自动化。

[0024] 根据本发明的方法还可以包括以下优选的可选特征中的一个或多个:

[0025] -支撑管被分隔;

[0026] -盖帽在被固定在支撑管上之前具有缩径部;

[0027] -盖帽被成形为覆盖支撑管的外侧向表面的90%以上;

[0028] -盖帽由因科镍合金制成,这赋予随着时间的良好的稳定性;

[0029] -在组装盖帽之前,盖帽填充有绝缘材料,该绝缘材料优选地是粉状的,其由从氧化铝、氧化镁、氮化铝和/或氮化硼选择的材料制成。

[0030] 本发明还涉及一种温度传感器,其包括由陶瓷材料制成的支撑管,该支撑管优选地是分隔的,该支撑管被两条热电偶线纵向地穿过,这两条热电偶线在支撑管的近侧端部和远侧端部处突出超出支撑管的远侧端部,在所述支撑管的外部接合,热电偶线的突出超出支撑管的远侧端部的部分优选地受盖帽保护,该盖帽优选地填充有绝缘材料,该盖帽固定到其中容置有支撑管的加强管。

[0031] 根据本发明的温度传感器可特别地按照根据本发明的方法制造,该方法被可选地调整以使得温度传感器具有下文所述的可选特征中的一个或多个。

[0032] 根据本发明的温度传感器还可以包括以下可选并优选的特征中的一个或多个:

[0033] -第一和第二热电偶线的材料对属于N或K类型的,优选地属于N类型;

[0034] -在一个优选的实施方式中,在支撑管中,没有热电偶线覆盖有电绝缘套;

[0035] -在其近侧端部处,热电偶线包括电连接器件,例如准许将它们连接到测量设备和/或延伸电缆的连接端子;

[0036] -热电偶线未被固定在其穿过的支撑管的纵向孔中,更确切地,其被插入管的孔

中;

[0037] -支撑管包括由隔板分隔开的两个纵向孔;

[0038] -支撑管是挤出成型的管;

[0039] -支撑管由陶瓷材料制成,该陶瓷材料是氧化铝( $Al_2O_3$ )基或氧化镁( $MgO$ )基的,但也可以是属于陶瓷族的其它材料或它们的混合物 $AlN$ 、 $BN$ 、 $SiO_2$ 或其它;

[0040] -支撑管由电绝缘材料制成;

[0041] -盖帽在被固定在支撑管上之前具有缩径部,为了具有短的响应时间,缩径部在热点处的直径优选地小于 $3.5mm$ 、或小于 $3mm$ 、或小于 $2mm$ 、或小于 $1.5mm$ ;

[0042] -盖帽密封地固定在加强管上;

[0043] -盖帽固定到加强管的远侧端部和/或固定在加强管的外侧向表面和/或内侧向表面上;

[0044] -盖帽通过激光焊接而被固定在加强管上;

[0045] -盖帽覆盖支撑管的外侧向表面的 $10\%$ 以上、 $30\%$ 以上、 $60\%$ 以上、 $90\%$ 以上,优选地覆盖支撑管的外侧向表面的大致 $100\%$ ;

[0046] -盖帽被成形为与支撑管和/或加强管抵靠,和/或其包括用于在支撑管和/或加强管上引导盖帽的引导器件;

[0047] -盖帽填充有绝缘材料,以使得热电偶通过所述绝缘材料与外部绝缘,该绝缘材料优选地呈粉状,其优选地由从氧化铝和/或氧化镁和/或氮化硼和/或氮化铝选择的材料制成;

[0048] -加强管优选地由不锈钢制成;该不锈钢通常属于因科镍合金族或是 $310S$ 、或根据应用限制所选择的其它不锈钢。

[0049] -优选地,加强管的外径大于 $4mm$ 、优选地大于或等于 $4.5mm$ ;

[0050] -加强管的壁具有的厚度大于 $0.2mm$ 和/或小于 $1.3mm$ ;

[0051] -机械止挡件固定在加强管上,优选地焊接在加强管上。

[0052] 本发明还涉及根据本发明的温度传感器在温度可自 $-40^{\circ}C$ 至 $1200^{\circ}C$ 变化的环境中的用途,特别是在温度可高于 $800^{\circ}C$ 、高于 $900^{\circ}C$ 、高于 $1000^{\circ}C$ 、或高于 $1100^{\circ}C$ 的环境中的用途,特别是在机动车辆的热力发动机中。

[0053] 本发明最后涉及一种机动车辆的热力发动机,其包括根据本发明的温度传感器;以及涉及一种机动车辆,其包括根据本发明的热力发动机。温度传感器可以特别地布置在涡轮增压器的涡轮上游的排放集气管中或布置在燃料或助燃剂的进入歧管中或布置在排放歧管中。

## 附图说明

[0054] 通过研究附图和通过阅读以下详细的说明,本发明的其它特征和优点将进一步显现,在附图中:

[0055] 图1示意性地示出连接到测量设备的温度传感器;

[0056] 图2示意性地示出热电偶的运行原理;

[0057] 图3(图3a至3d)示出根据现有技术的用于制造温度传感器的方法;

[0058] 图4(图4a至4d)示出根据本发明的制造方法的不同步骤。

[0059] 定义

[0060] -通过“近侧”和“远侧”，区分根据本发明的温度传感器的两个侧。“远侧”是热点那一侧。

[0061] -“热点”传统地指示两条热电偶线之间的接合部，而独立于该接合部的温度。

[0062] -除非有相反说明，“包括一个”、“具有一个”或“含有一个”表示“包括至少一个”。

[0063] -相同的参考标记被用于指示在不同的图中的相似的部件。

### 具体实施方式

[0064] 前面已经描述了图1至3，现在将参照图4。

[0065] 步骤a)旨在使意于构成热电偶的两条热电偶线10和12穿过由陶瓷材料制成的支撑管30的一个或多个纵向孔28(图4a)。

[0066] 支撑管30被成形为在引入热电偶线期间引导热电偶线。

[0067] 优选地，支撑管30是型材，其优选地被成形以使得所述一个或多个孔28具有与其意于接收的热电偶线的横截面大致相同的横截面。

[0068] 支撑管30可以特别地通过挤出成型而被制造。

[0069] 优选地，支撑管是分隔的。支撑管30的分隔有利地允许消除热电偶线的引入到所述支撑管中的部分之间的任何电接触风险，甚至在所述部分未借助于电绝缘套而被绝缘时。

[0070] 在未示出的变型中，支撑管30包括单个孔，且热电偶线借助于电绝缘套而被套住，由此避免在支撑管30的内部于热电偶线之间的任何电接触。

[0071] 热电偶线可以是柔性的或刚性的。优选地，热电偶线具有大致圆形的横截面。

[0072] 热电偶线被推直至超过支撑管30的远侧端部32。热电偶线的突出部分40和42完全地或部分地裸露，以准许在步骤b)期间使两条热电偶线接触。

[0073] 热电偶线10和12的在支撑管30之外延伸超出近侧端部44的突出部分50和22可以具有大于5cm、大于10cm、大于20cm、大于50cm的长度。有利地，这些线可由此用作延伸电缆3，用于电连接温度传感器2和测量设备4。当然，如果热电偶线被用作延伸电缆，它们的突出的近侧部分50和52应被电绝缘。在其近侧端部处，热电偶线10和12优选地包括电连接器件，例如准许将它们连接到测量设备4的连接端子。

[0074] 在步骤b)，如图4b所示，热电偶线10和12的远侧端部40和42然后被彼此连接，即远侧端部40和42持久性地被置为物理和电接触，以形成热点13。优选地，通过热焊接实现该连接。

[0075] 在步骤c)，支撑管被引入由不锈钢制成的加强管60中。步骤c)可以先于步骤b)、甚或先于步骤a)。

[0076] 在步骤d)，如图4c所示，由两条热电偶线的连接形成的热电偶借助于盖帽20而被保护，该盖帽20优选地由因科镍合金制成。

[0077] 盖帽20可以通过任何手段(例如通过合适的粘合剂)被刚性地固定到加强管，以限定容置热电偶线的突出的远侧部分40和42的密封腔室54。优选地，腔室54填充有绝缘材料，该绝缘材料优选地是粉状的，其在盖帽被固定在加强管上之前而被布置在盖帽中。绝缘材料粉可以特别是氧化铝粉或氧化镁粉。

[0078] 还优选地,盖帽20具有缩径部56,优选地,如所示出的,该缩径部56延伸直至支撑管30的远侧端部32。有利地,缩径部56改善了传感器的响应时间。

[0079] 有利地,相对于现有技术,借助于盖帽实现缩径部还改善了机械强度,尤其是对振动的抵抗性。

[0080] 缩径部56还可以用作便于将盖帽20组装在支撑管30上的机械止挡件。还优选地,盖帽20在缩径部56的延长部中包括扩大部分58,该扩大部分58具有与支撑管30大致互补的形状,以使得支撑管30能够在盖帽20的安装期间引导该盖帽。

[0081] 优选地,加强管60使盖帽20延长,以与盖帽20遮盖保护套的外侧向表面的至少一部分、优选地遮盖保护套的外侧向表面的全部。优选地,盖帽和加强管一起限定围绕支撑管的环绕件。优选地,该环绕件至少在温度传感器的自矿物绝缘电缆的近侧端部起延伸直至温度传感器的远侧端部62的部分中是密封的。

[0082] 还优选地,加强管60的孔具有与支撑管30的外侧向表面大致互补的形状。

[0083] 在一种实施方式中,如在图4c中所示,盖帽20固定在加强管60的远侧端部的边24上。在一种实施方式中,盖帽20和加强管60形成一体式组件,即加强管60与盖帽20一体地制成。

[0084] 正如现在很清楚地,根据本发明的制造方法的步骤是简单的,并且能够被自动化。这导致制造成本的显著降低。

[0085] 当然,本发明不限于所述和所示出的仅出于示例性的目的而提供的实施方式。

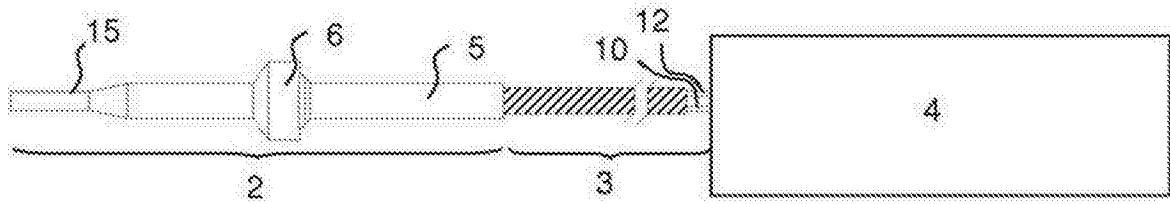


图1

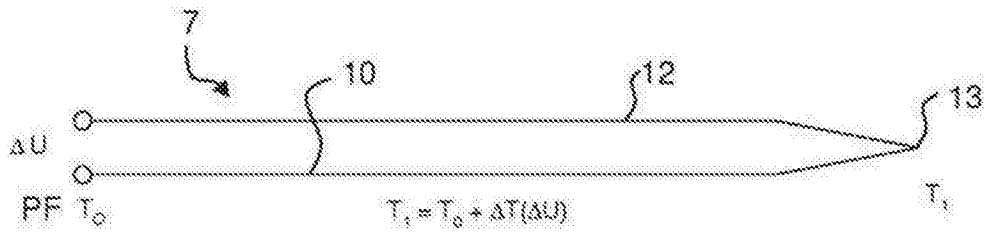


图2

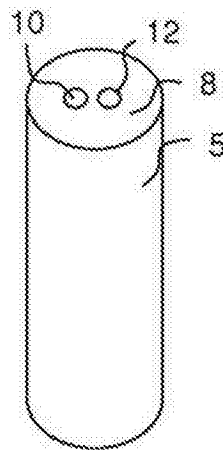


图3a



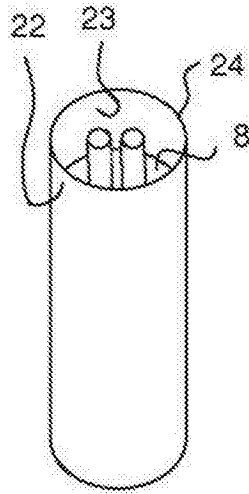


图3b

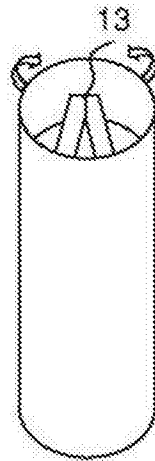


图3c

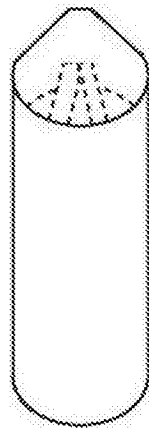


图3d

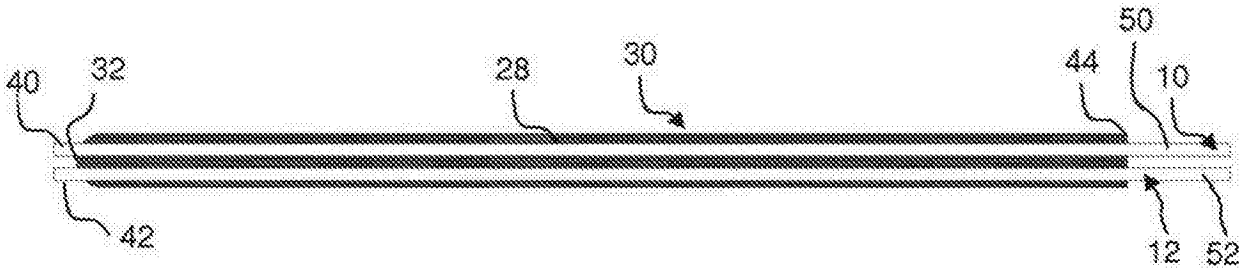


图4a

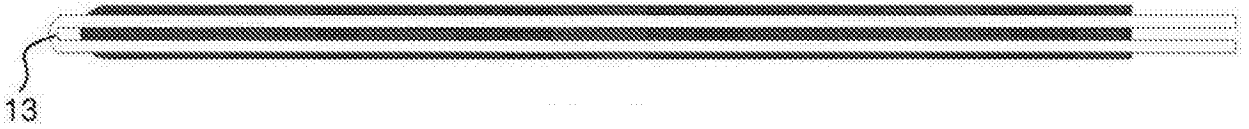


图4b



图4c