



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112082669 A

(43) 申请公布日 2020.12.15

(21) 申请号 202010935067.X

(22) 申请日 2020.09.08

(71) 申请人 成都凯天电子股份有限公司  
地址 610091 四川省成都市青羊区黄田坝  
西货站路515号

(72) 发明人 禹杰 郑瑞雪 朱世民 杜镇志  
惠朝辉 仲斌

(74) 专利代理机构 成都君合集专利代理事务所  
(普通合伙) 51228

代理人 尹新路

(51) Int. Cl.

G01K 7/18 (2006.01)

G01K 1/08 (2006.01)

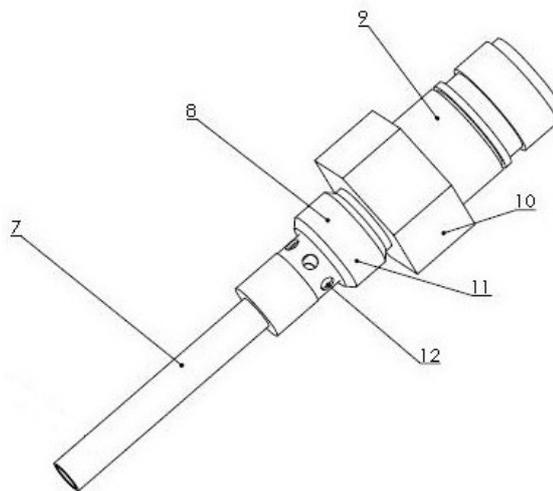
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种全金属密封中空温度传感器

(57) 摘要

一种全金属密封中空温度传感器,所述温度传感器包括测温敏感元件,所述测温敏感元件包括中空金属绕线骨架、绝缘薄膜、铂电阻丝、安装法兰、铠装导线、测温敏感元件外壳;所述中空金属绕线骨架与铠装导线分别设置在安装法兰的两端,在中空金属绕线骨架的表面设置一层绝缘薄膜,多根所述铂电阻丝缠绕在中空金属绕线骨架上,且铂电阻丝的端头通过安装法兰与铠装导线连接,所述铂电阻丝缠绕在中空金属绕线骨架上的外表面同样设置一层绝缘薄膜;所述中空金属绕线骨架内部形成空腔;所述中空金属绕线骨架安装在测温敏感元件外壳内,且测温敏感元件外壳两端分别与中空金属绕线骨架外表面和安装法兰密封连接;所述测温敏感元件外壳为金属外壳。



1. 一种全金属密封中空温度传感器, 与测量机构连接, 其特征在于, 包括测温敏感元件(7)、外壳(8)、连接器(9);

所述外壳(8)安装在测量机构上;

所述测温敏感元件(7)包括中空金属绕线骨架(1)、绝缘薄膜(2)、铂金电阻丝(3)、安装法兰(4)、铠装导线(5)、测温敏感元件外壳(6);

所述中空金属绕线骨架(1)与铠装导线(5)分别设置在安装法兰(4)的两端, 在中空金属绕线骨架(1)的表面设置一层绝缘薄膜(2), 多根所述铂金电阻丝(3)缠绕在中空金属绕线骨架(1)上, 且铂金电阻丝(3)的端头通过安装法兰(4)与铠装导线(5)连接, 所述铂金电阻丝(3)缠绕在中空金属绕线骨架(1)上的外表面同样设置一层绝缘薄膜(2); 所述中空金属绕线骨架(1)内部形成空腔(13);

所述中空金属绕线骨架(1)安装在测温敏感元件外壳(6)内, 且测温敏感元件外壳(6)两端分别与中空金属绕线骨架(1)外表面和安装法兰(4)密封连接; 所述测温敏感元件外壳(6)为金属外壳;

所述安装法兰(4)与外壳(8)连接, 且铠装导线(5)伸入外壳(8)中与连接器(9)连接, 所述连接器(9)与测量机构连接。

2. 如权利要求1所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 所述外壳(8)包括实心部, 在所述实心部两端分别设置两个空心腔体, 一个空心腔体与安装法兰(4)连接, 另一个空心腔体与连接器(9)连接, 所述铠装导线(5)通过近端的空心腔体穿过实心部与远端的连接器(9)连接。

3. 如权利要求2所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 所述外壳(8)连接安装法兰(4)的空心腔体侧面上设置有排气排水孔(12), 所述空腔(13)与排气排水孔(12)连接, 形成与外界贯通的结构。

4. 如权利要求1所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 还包括安装六方(10), 所述安装六方(10)设置在外壳(8)外, 且在外壳(8)上设置螺纹(11), 所述外壳(8)与测量机构通过螺纹(11)连接, 并通过安装六方(10)与测量机构固定。

5. 如权利要求1所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 所述铠装导线(5)包括铠装导线外壳和铠装导线内部芯线;

所述铠装导线外壳为不锈钢或纯镍材料, 所述铠装导线内部芯线为铂金丝。

6. 如权利要求5所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 所述铠装导线内部芯线为单芯芯线或者多芯芯线。

7. 如权利要求1所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 所述测温敏感元件外壳(6)与中空金属绕线骨架(1)、安装法兰(4)焊接, 实现铂金电阻丝(3)与外界大气的密封。

8. 如权利要求1所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 所述中空金属绕线骨架(1)的壁厚小于0.05mm, 直径小于 $\Phi 3.5\text{mm}$ 。

9. 如权利要求1所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 所述铂金电阻丝(3)的直径取值在0.01mm~0.02mm。

10. 如权利要求1所述的一种全金属密封中空温度传感器, 其特征在于, 所述中空金属绕线骨架(1)为纯铂材料或者与铂的线膨胀系数相近的金属材料。

## 一种全金属密封中空的温度传感器

### 技术领域

[0001] 本发明属于温度测量技术领域,具体地说,涉及一种全金属密封中空的温度传感器。

### 背景技术

[0002] 热电阻温度传感器一般采用铂热电阻作为测温元件,工业上常用厚膜铂电阻或薄膜铂电阻。厚膜铂电阻或薄膜铂电阻在大多数使用情况下需要对其进行封装,导致封装后响应时间较慢,特别是在气体中,响应时间通常大于10s。采用铂金丝进行绕制的温度传感器,一般在陶瓷片、云母片、绝缘金属基体上绕制铂金丝,可靠性相对于厚膜铂电阻或薄膜铂电阻更高,由于可以不进行二次封装,因此响应时间更快。但现有绕制式测温温度传感器体积较大、分辨率不高一般在0℃时电阻值为100Ω、环境适应性能力不强,急需一种体积更小、响应更快、分辨率更高、环境适应性能力更强的绕制式温度传感器。

### 发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的上述缺点,提出了一种全金属密封中空的温度传感器,采用壁厚较薄的中空金属绕线骨架,在增大接触感应面积的同时增加感应速度,使用全金属的结构和耐高温的绝缘薄膜,环境适应性强,耐用性等也增强,且体积更小,响应更快、分辨率更高;本发明通过上述设置,实现了在气体中,可以达到1.5s以内响应时间,同时全金属密封的结构可以用于液体、气体、高温等多种不同的环境,测温范围可达350℃以上。

[0004] 本发明具体实现内容如下:

一种全金属密封中空的温度传感器,与测量机构连接,所述温度传感器包括测温敏感元件、外壳、连接器;

所述外壳安装在测量机构上;

所述测温敏感元件包括中空金属绕线骨架、绝缘薄膜、铂金电阻丝、安装法兰、铠装导线、测温敏感元件外壳;

所述中空金属绕线骨架与铠装导线分别设置在安装法兰的两端,在中空金属绕线骨架的表面设置一层绝缘薄膜,多根所述铂金电阻丝缠绕在中空金属绕线骨架上,且铂金电阻丝的端头通过安装法兰与铠装导线连接,所述铂金电阻丝缠绕在中空金属绕线骨架上的外表面同样设置一层绝缘薄膜;所述中空金属绕线骨架内部形成空腔;

所述中空金属绕线骨架安装在测温敏感元件外壳内,且测温敏感元件外壳两端分别与中空金属绕线骨架外表面和安装法兰密封连接;所述测温敏感元件外壳为金属外壳;

所述安装法兰与外壳连接,且铠装导线伸入外壳中与连接器连接,所述连接器与测量机构连接。

[0005] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述外壳包括实心部,在所述实心部两端分别设置两个空心腔体,一个空心腔体与安装法兰连接,另一个空心腔体与连接器连接,所述铠装导线通过近端的空心腔体穿过实心部与远端的连接器连接。

[0006] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述外壳连接安装法兰的空心腔体侧面上设置有排气排水孔,所述空腔与排气排水孔连接,形成与外界贯通的结构。

[0007] 为了更好地实现本发明,进一步地,还包括安装六方,所述安装六方设置在外壳外,且在外壳上设置螺纹,所述外壳与测量机构通过螺纹连接,并通过安装六方与测量机构固定。

[0008] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述铠装导线包括铠装导线外壳和铠装导线内部芯线;

所述铠装导线外壳为不锈钢或纯镍材料,所述铠装导线内部芯线为铂金丝。

[0009] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述铠装导线内部芯线为单芯芯线或者多芯芯线。

[0010] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述测温敏感元件外壳与中空金属绕线骨架、安装法兰焊接,实现铂金电阻丝与外界大气的密封。

[0011] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述中空金属绕线骨架的壁厚小于0.05mm,直径小于 $\Phi 3.5\text{mm}$ 。

[0012] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述铂金电阻丝的直径取值在0.01mm~0.02mm。

[0013] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述中空金属绕线骨架为纯铂材料或者与铂的线膨胀系数相近的金属材料。

[0014] 本发明与现有技术相比具有以下优点及有益效果:

- (1) 全金属密封结构,环境适应性强;
- (2) 中空的结构增大感应接触面积,提高响应效率;
- (3) 设置贯通的空腔,测量流动的气体和液体,效果更佳;
- (4) 体积小巧;
- (5) 中空金属绕线骨架壁薄,响应速度更快;
- (6) 可通过调节铂金电阻丝直径和匝距实现测试的调节。

## 附图说明

[0015] 图1为测温敏感元件不包含测温敏感元件外壳的结构示意图;

图2为测温敏感元件整体立体示意图;

图3为温度传感器装置立体示意图;

图4为温度传感器装置剖面示意图。

[0016] 其中:1、中空金属绕线骨架,2、绝缘薄膜,3、铂金电阻丝,4、安装法兰,5、铠装导线,6、测温敏感元件外壳,7、测温敏感元件,8、外壳,9、连接器,10、安装六方,11、螺纹,12、排气排水孔,13、空腔。

## 具体实施方式

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,应当理解,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例,因此不应被看作是对保护范围的限定。基

于本发明中的实施例,本领域普通技术工作人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;也可以是直接相连,也可以是通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0019] 实施例1:

一种全金属密封中空的温度传感器,与测量机构连接,如图1、图2、图3、图4所示,所述温度传感器包括测温敏感元件7、外壳8、连接器9;

所述外壳8安装在测量机构上;

所述测温敏感元件7包括中空金属绕线骨架1、绝缘薄膜2、铂金电阻丝3、安装法兰4、铠装导线5、测温敏感元件外壳6;

所述中空金属绕线骨架1与铠装导线5分别设置在安装法兰4的两端,在中空金属绕线骨架1的表面设置一层绝缘薄膜2,多根所述铂金电阻丝3缠绕在中空金属绕线骨架1上,且铂金电阻丝3的端头通过安装法兰4与铠装导线5连接,所述铂金电阻丝3缠绕在中空金属绕线骨架1上的外表面同样设置一层绝缘薄膜2;所述中空金属绕线骨架1内部形成空腔13;

所述中空金属绕线骨架1安装在测温敏感元件外壳6内,且测温敏感元件外壳6两端分别与中空金属绕线骨架1外表面和安装法兰4密封连接;所述测温敏感元件外壳6为金属外壳;

所述安装法兰4与外壳8连接,且铠装导线5伸入外壳8中与连接器9连接,所述连接器9与测量机构连接;

所述测温敏感元件外壳6与中空金属绕线骨架1、安装法兰4焊接,实现铂金电阻丝3与外界大气的密封。

[0020] 工作原理:铂金丝3绕制前,将中空金属绕线骨架1、安装法兰4、铠装导线5安装后进行焊接固定,焊接时需保证铠装导线1与安装法兰4之间的绝缘电阻值。随后在中空金属绕线骨架1上包裹一层绝缘薄膜2,绝缘薄膜2需采用可塑性好、耐高温、耐绝缘介电强度高的材料,厚度应尽可能薄。将铂金丝3的端头与铠装导线5内部芯线连接后,进行绕制。

[0021] 在铂金电阻丝3表面包裹一层绝缘薄膜2,用于绝缘,防止铂金电阻丝3与金属的测温敏感元件外壳6接触。铂金电阻丝3绕制时应互不搭接、匝距均匀且匝距应尽可能小,以减小体积,提高本发明响应时间。铂金电阻丝3绕制前应根据需要的输出电阻值计算其直径及绕制匝数。绕制完后根据所需测温精度,将测温敏感元件7放置在恒温容器中对其电阻值及精度进行调整。

[0022] 测温敏感元件外壳6采用耐腐蚀性能好、焊接性能好的材料。外部水汽、湿气不会进入到温度传感器内部,影响测量精度及绝缘性能。测温敏感元件7外部材料均为耐腐蚀性能好的金属材料,能够在海洋环境等恶劣的腐蚀环境以及直接暴露在空气、砂尘、淋雨等环境下长期使用。该测温敏感元件7内部未使用非金属的胶粘剂,不需要封装即可在350度高温环境下使用。中空结构的绕线骨架,气流或其它介质从骨架中间流通,能够迅速被绕制在骨架上面的铂金丝感受温度,响应时间非常快。

[0023] 实施例2:

本实施例在上述实施例1的基础上,为了更好地实现本发明,如图4所示,进一步地,所述外壳8包括实心部,在所述实心部两端分别设置两个空心腔体,一个空心腔体与安装法兰4连接,另一个空心腔体与连接器9连接,所述铠装导线5通过近端的空心腔体穿过实心部与远端的连接器9连接。

[0024] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述外壳8连接安装法兰4的空心腔体侧面上设置有排气排水孔12,所述空腔13与排气排水孔12连接,形成与外界贯通的结构。

[0025] 工作原理:铠装导线5通过近端的空心腔体穿过实心部与远端的连接器9连接,避免了液体气体等进入铠装导线5、连接器9以及测量机构的线路连接处,同时又实现了中空金属绕线骨架1的中心空腔13的两端通过排气排水孔12都是与外界测量环境导通的状态。

[0026] 本实施例的其他部分与上述实施例1相同,故不再赘述。

[0027] 实施例3:

本实施例在上述实施例1-2任一项的基础上,如图3所示,为了更好地实现本发明,进一步地,还包括安装六方10,所述安装六方10设置在外壳8外,且在外壳8上设置螺纹11,所述外壳8与测量机构通过螺纹11连接,并通过安装六方10与测量机构固定。

[0028] 本实施例的其他部分与上述实施例1-2任一项相同,故不再赘述。

[0029] 实施例4:

本实施例在上述实施例1-3任一项的基础上,为了更好地实现本发明,进一步地,所述铠装导线5包括铠装导线外壳和铠装导线内部芯线;

所述铠装导线外壳为不锈钢或纯镍材料,所述铠装导线内部芯线为铂金丝,与绕制在中空金属绕线骨架1上的铂金电阻丝3具有相同的电阻温度系数,可提高本发明在高低温环境下的测量精度。

[0030] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述铠装导线内部芯线为单芯芯线或者多芯芯线,根据实际需求的不同可以进行不同芯数的选取。

[0031] 本实施例的其他部分与上述实施例1-3任一项相同,故不再赘述。

[0032] 实施例5:

本实施例在上述实施例1-4任一项的基础上,为了更好地实现本发明,进一步地,所述中空金属绕线骨架1的壁厚小于0.05mm,直径小于 $\Phi 3.5\text{mm}$ 。

[0033] 为了更好地实现本发明,进一步地,所述铂金电阻丝3的直径取值在0.01mm~0.02mm。

[0034] 工作原理:铂金电阻丝3直径一般为0.01mm~0.02mm,0℃时的输出电阻值可根据铂金电阻丝3的直径及绕制的长度来控制。

[0035] 本实施例的其他部分与上述实施例1-4任一项相同,故不再赘述。

[0036] 实施例6:

本实施例在上述实施例1-5任一项的基础上,为了更好地实现本发明,进一步地,所述中空金属绕线骨架1为纯铂材料或者与铂的线膨胀系数相近的金属材料。

[0037] 工作原理:在高低温环境下,绕制在中空金属绕线骨架1上的铂金电阻丝3会跟随中空金属绕线骨架1热胀冷缩,输出电阻值会随之变化。为提高温度传感器在高低温环境下的测量精度,中空金属绕线骨架1是一般采用纯铂材料或其它线膨胀系数与铂相近的金属

材料。

[0038] 本实施例的其他部分与上述实施例1-5任一项相同,故不再赘述。

[0039] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化,均落入本发明的保护范围之内。

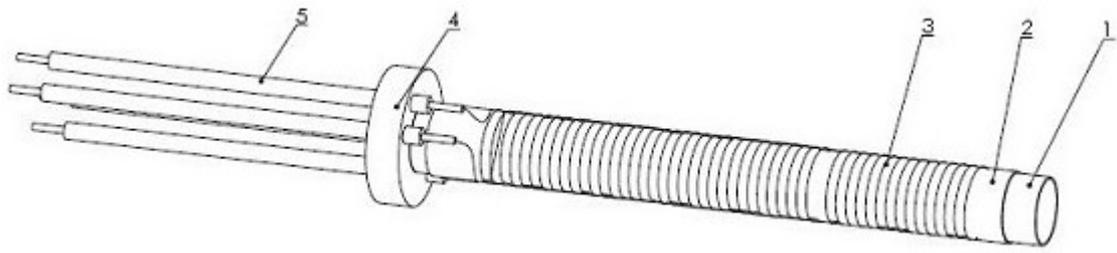


图1

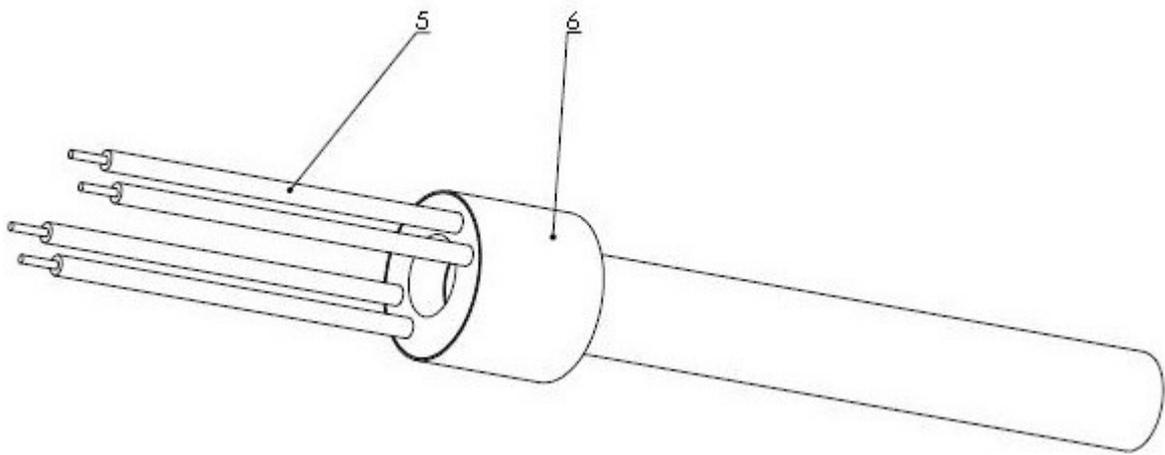


图2

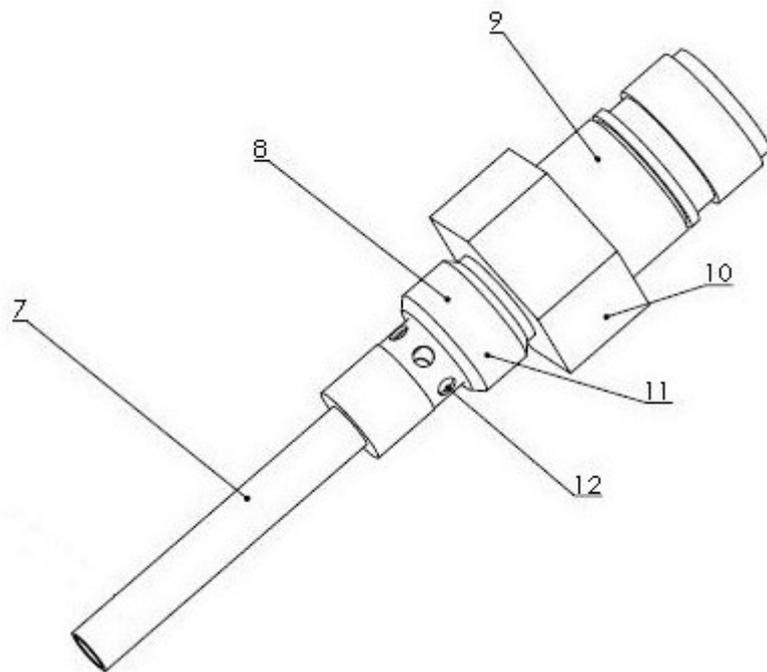


图3

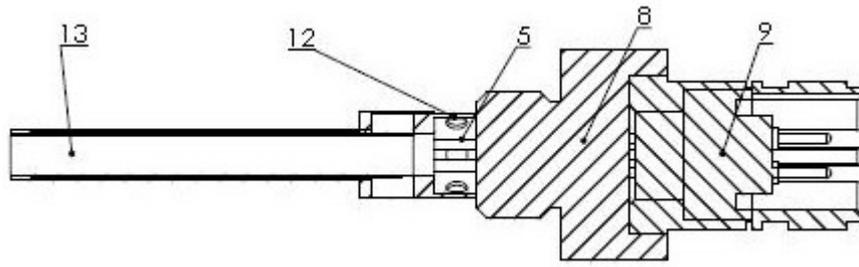


图4