



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106248122 B

(45)授权公告日 2018.05.08

(21)申请号 201610705958.X

(56)对比文件

(22)申请日 2016.08.23

CN 201859008 U, 2011.06.08,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 102788603 A, 2012.11.21,

申请公布号 CN 106248122 A

CN 203672477 U, 2014.06.25,

(43)申请公布日 2016.12.21

US 2010247026 A1, 2010.09.30,

(73)专利权人 李国

CN 205957993 U, 2017.02.15,

地址 250100 山东省济南市高新区会展香

审查员 陈小康

格里拉北塔2号楼1202室

专利权人 李凤

(72)发明人 李凤 硕楠 李国

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

37218

代理人 褚庆森

(51)Int.Cl.

G01D 5/353(2006.01)

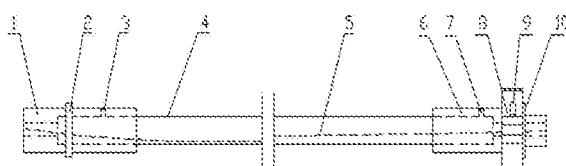
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种耐高温光纤传感器

(57)摘要

本发明的耐高温光纤传感器，包括不锈钢套管、光纤束、低温接头和高温接头，特征在于：高温接头的外围固定有齿形定位散热块，齿形定位散热块的外围均匀设置有多个散热条，中央开设有与高温接头相配合的柱形孔。本发明的制作方法，包括：a).配置粘结剂；b).光纤丝清洁；c).光纤丝预处理；d).上胶；e).加热固化；f).连接接头；g).设置散热块。本发明的耐高温光纤传感器，通过在高温接头的外围固定齿形定位散热块，齿形定位散热块的外围均匀设置有多个散热条，有效地增加了高温接头散热面积，同时改进粘结工艺，使其散热效果更佳，具有较好的耐高温(500℃)效果，适于应用在燃煤、燃油、燃气等燃烧场合的光电信号采集和传输。



1. 一种耐高温光纤传感器，包括不锈钢套管(4)、光纤束(5)、低温接头(1)和高温接头(6)，不锈钢套管可进行弯曲，光纤束位于不锈钢套管中，低温接头、高温接头分别固定于不锈钢套管的两端，光纤束的两端经低温接头和高温接头穿出并与其外端面相平齐；其特征在于：所述高温接头的外围固定有齿形定位散热块(8)，齿形定位散热块的外围均匀设置有多个散热条(12)，中央开设有与高温接头相配合的柱形孔(11)。

2. 根据权利要求1所述的耐高温光纤传感器，其特征在于：所述低温接头(1)和高温接头(6)上均设置有与不锈钢套管(4)相配合的沉口和用于光纤束(5)穿过的通孔，不锈钢套管的两端与沉口之间通过粘胶相连接，光纤束的两端与通孔之间也通过粘胶相连接。

3. 根据权利要求1或2所述的耐高温光纤传感器，其特征在于：所述低温接头(1)、高温接头(6)上分别设置有防止不锈钢套管(4)移动的低温端压接顶丝(3)、高温端压接顶丝(7)。

4. 根据权利要求1或2所述的耐高温光纤传感器，其特征在于：所述齿形定位散热块(8)通过散热块顶丝(9)固定于高温接头(6)上，散热块顶丝的外端设置有防止其轴向移动的卡簧挡圈(10)。

5. 一种用于制作权利要求1所述的耐高温光纤传感器的方法，其特征在于，通过以下步骤来实现：

a). 配置粘结剂，取适量的耐高温硅胶，然后按照耐高温硅胶：0.5%质量浓度的硅烷偶联剂乙醇溶液=100:10的重量比，称取相应重量的硅烷偶联剂乙醇溶液，将其混合并搅拌均匀；

b). 清洁光纤丝，首先根据所要制作光纤束的长度、直径，选取适量的光纤丝排丝，然后在光纤丝两端部的表面喷涂纤维保护剂；

c). 光纤丝预处理，将光纤丝两端浸没于汽油中清洗2min，以除去光纤丝上的纤维保护剂；然后利用0.5%质量浓度的硅烷偶联剂乙醇溶液清洗光纤丝端部，以清除表面的污物，同时改变其表面活性，使之有利于湿润粘结；

d). 上胶，用刮涂法将步骤a)中制作的粘结剂涂覆在光纤丝两端部的表面，并利用热风将光纤丝表面的粘结剂摊平拉开，以使光纤丝两端部表面的粘结剂薄而均匀；

e). 加热固化，将均匀涂覆有粘结剂的光纤丝合束，并将光纤束两端部置于对应孔径的夹具中压紧，加热固化4小时，使光纤丝粘结成束；

f). 连接接头，首先将光纤束穿入不锈钢套管中，并利用粘胶将不锈钢套管的两端分别固定在低温接头、高温接头的沉口中；然后，利用拉线拉着光纤束的两端分别穿过低温接头、高温接头的通孔，同时利用粘胶将光纤束的两端固定于低温接头、高温接头的通孔中；最后，待光纤束的端部粘结牢固后，在低温接头和高温接头的外侧将光纤束磨削至与接头外侧面平齐，以便进行信号传输；

g). 设置散热块，将高温接头插入齿形定位散热块的柱形孔中，并利用散热块顶丝将齿形定位散热块固定在高温接头上，最后，在齿形定位散热块的外端设置卡簧挡圈，利用低温端压接顶丝、高温端压接顶丝分别将低温接头、高温接头与不锈钢套管进一步固定，即完成了耐高温光纤传感器的制作。

一种耐高温光纤传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种耐高温光纤传感器,更具体的说,尤其涉及一种通过在高温接头上设置齿形定位散热块及采用相应的粘结工艺来增加其耐热性能,使其可应用在500℃的高温场合的耐高温光纤传感器。

背景技术

[0002] 工业光纤传感器广泛应用于电力、机车、建筑、压力容器等探测领域,在检查锅炉、汽轮机、变压器等电气设备的损伤或腐蚀及查找掉落的物体等方面有明显效果。耐高温光纤传感器主要应用于燃煤、燃油、燃气等燃烧方式的实时监督与燃烧保护。目前国内生产的燃烧检测用光纤传感器耐热温度多在350℃以下,而现实中锅炉的燃烧过程,受冷却风压差波动、护管结构不同导致的降温效果差异等因素影响,燃烧中锅炉二次风的温度,有时会达到400℃,差的甚至会达到450℃。这样就加大了传光光纤在高温条件下断丝、暗丝、烧毁等故障发生可能性,影响监测效果,导致误动作的发生。本发明采用一种新的散热结构和光纤束粘结工艺,提高光纤传感器耐高温性能,从而减少传感器使用过程中的故障,使燃烧等高温监测与保护过程更稳定更安全。

发明内容

[0003] 本发明为了克服上述技术问题的缺点,提供一种散热性能更好、耐高温性能更突出的耐高温光纤传感器。光纤传感器可以在500℃的外围高温条件下长时间正常工作。

[0004] 本发明的耐高温光纤传感器,包括不锈钢套管、光纤束、低温接头和高温接头,不锈钢套管可进行弯曲,光纤束位于不锈钢套管中,低温接头、高温接头分别固定于不锈钢套管的两端,光纤束的两端经低温接头和高温接头穿出并与其外端面相平齐;其特别之处在于:所述高温接头的外围固定有齿形定位散热块,齿形定位散热块的外围均匀设置有多个散热条,中央开设有与高温接头相配合的柱形孔。

[0005] 本发明的耐高温光纤传感器,所述低温接头和高温接头上均设置有与不锈钢套管相配合的沉口和用于光纤束穿过的通孔,不锈钢套管的两端与沉口之间通过粘胶相连接,光纤束的两端与通孔之间也通过粘胶相连接。

[0006] 本发明的耐高温光纤传感器,所述低温接头、高温接头上分别设置有防止不锈钢套管移动的低温端压接顶丝、高温端压接顶丝。

[0007] 本发明的耐高温光纤传感器,所述齿形定位散热块通过散热块顶丝固定于高温接头上,散热块顶丝的外端设置有防止其轴向移动的卡簧挡圈。

[0008] 本发明的耐高温光纤传感器的制作方法,其特别之处在于,通过以下步骤来实现:

[0009] a).配置粘结剂,取适量的耐高温硅胶,然后按照耐高温硅胶:0.5%质量浓度的硅烷偶联剂乙醇溶液=100:10的重量比,称取相应重量的硅烷偶联剂乙醇溶液,将其混合并搅拌均匀;b).清洁光纤丝,首先根据所要制作光纤束的长度、直径,选取适量的光纤丝排丝,然后在光纤丝两端部的表面喷涂纤维保护剂;c).光纤丝预处理,将光纤丝两端浸没于汽油

中清洗2min,以除去光纤丝上的纤维保护剂;然后利用0.5%质量浓度的硅烷偶联剂乙醇溶液清洗光纤丝端部,以清除表面的污物,同时改变其表面活性,使之有利于湿润粘结;d).上胶,用刮涂法将步骤a)中制作的粘结剂涂覆在光纤丝两端部的表面,并利用热风将光纤丝表面的粘结剂摊平拉开,以使光纤丝两端部表面的粘结剂薄而均匀;e).加热固化,将均匀涂覆有粘结剂的光纤丝合束,并将光纤束两端部置于对应孔径的夹具中压紧,加热固化4小时,使光纤丝粘结成束;f).连接接头,首先将光纤束穿入不锈钢套管中,并利用粘胶将不锈钢套管的两端分别固定在低温接头、高温接头的沉口中;然后,利用拉线拉着光纤束的两端分别穿过低温接头、高温接头的通孔,同时利用粘胶将光纤束的两端固定于低温接头、高温接头的通孔中;最后,待光纤束的端部粘结牢固后,在低温接头和高温接头的外侧将光纤束磨削至与接头外侧面平齐,以便进行信号传输;g).设置散热块,将高温接头插入齿形定位散热块的柱形孔中,并利用散热块顶丝将齿形定位散热块固定在高温接头上,最后,在齿形定位散热块的外端设置卡簧挡圈,利用低温端压接顶丝、高温端压接顶丝分别将低温接头、高温接头与不锈钢套管进一步固定,即完成了耐高温光纤传感器的制作。

[0010] 本发明的有益效果是:本发明的耐高温光纤传感器,通过在高温接头的外围固定齿形定位散热块,齿形定位散热块的外围均匀设置有多个散热条,有效地增加了高温接头散热面积,使其散热效果更佳,使之具有较好的耐高温(500℃)效果,适于应用在燃煤、燃油、燃气燃等烧场合的光电信号采集和传输。

[0011] 进一步地,通过在光纤束的外围设置不锈钢套管,既实现了对光纤束的保护作用,又保证了光纤束可发生一定程度的弯曲。不锈钢套管的两端通过粘胶与高低温接头相连接,并通过压接顶丝加固,进一步保证了不锈钢套管与接头连接的牢固性。齿形定位散热块通过散热块顶丝固定于高温接头上,外端设置有卡簧挡圈,有效地限制了齿形定位散热块的转动和轴向移动。

[0012] 本发明的耐高温光纤传感器的优点体现在:

[0013] (1)本发明的光纤传感器能够耐受500℃以上高温,长期工作在高温、重粉尘等恶劣的外部环境时,发生断丝、损毁的故障率大大降低,使火焰检测更可靠更稳定,使燃烧系统运行更安全更高效。

[0014] (2)本发明的光纤传感器其高温接头定位块采用圆柱齿轮形状设计,高温接头在圆柱形外套管内穿插时,滑行更顺畅,使光纤传感器的安装维护更便捷。

附图说明

[0015] 图1为本发明的耐高温光纤传感器的结构示意图;

[0016] 图2为本发明中齿形定位散热块的结构示意图。

[0017] 图中:1低温接头,2密封橡胶圈,3低温端压接顶丝,4不锈钢套管,5光纤束,6高温接头,7高温端压接顶丝,8齿形定位散热块,9散热块顶丝,10卡簧挡圈,11柱形孔,12散热条,13顶丝孔。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图与实例对本发明作进一步说明。

[0019] 如图1所示,给出了本发明的耐高温光纤传感器的结构示意图,图2给出了本发明

中齿形定位散热块的结构示意图，所示的耐高温光纤传感器由光纤束5、不锈钢套管4、低温接头1、高温接头6、齿形定位散热块8组成，光纤束5位于不锈钢套管4中，不锈钢套管4实现对光纤束5的保护作用，又可随光纤束5发生一定程度的弯曲。低温接头1、高温接头6分别固定于不锈钢套管4的两端，齿形定位散热块8固定于高温接头6的外围，以增强高温接头6的散热作用。

[0020] 所示的齿形定位散热块8的中央开设有与高温接头6相配合的柱形孔11，其外围均匀固定有多个散热条12，这样就使齿形定位散热块8形成了面积较大的“齿型”散热结构，加大了散热面积，在冷却风吹过时，能对高温接头6部位快速降温。同时，齿形定位散热块8的结构也便于光纤高温接头6在套管内顺利滑移，减少光纤束5头部与套管的摩擦。

[0021] 所示的低温接头1和高温接头6上均设置有与不锈钢套管4的端部相配合的沉口，不锈钢套管4的两端通过粘胶分别固定于低温接头1、高温接头6的沉口中。所示的低温接头1上设置有将其固定于不锈钢套管4上的低温端压接顶丝3，高温接头6上设置有将其固定于不锈钢套管4上的高温端压接顶丝7，实现了低温接头1、高温接头6与不锈钢套管4的进一步固定。

[0022] 所示的低温接头1、高温接头6上开设有容纳光纤束5的通孔，光纤束5的两端通过粘胶固定于低温接头1和高温接头6的通孔中，避免了光纤束5从低温接头1、高温接头6处滑脱，所示的齿形定位散热块8通过散热块顶丝9固定于高温接头6上，齿形定位散热块8上设置有与散热块顶丝9相配合的顶丝孔13，齿形定位散热块8的外端设置有卡簧挡圈10。通过散热块顶丝9及卡簧挡圈10的限位作用，限制了齿形定位散热块8的移动。所示低温接头1的外周固定有密封橡胶圈2，低温接头1上设置有与密封橡胶圈2相配合的凹槽，当冷却风吹送时，密封橡胶圈2可保证风冷结构的密封。

[0023] 本发明的耐高温光纤传感器的制作方法，通过以下步骤来实现：

[0024] a). 配置粘结剂，取适量的耐高温硅胶，然后按照耐高温硅胶：0.5%质量浓度的硅烷偶联剂乙醇溶液=100:10的重量比，称取相应重量的硅烷偶联剂乙醇溶液，将其混合并搅拌均匀；

[0025] b). 清洁光纤丝，首先根据所要制作光纤束的长度、直径，选取适量的光纤丝排丝，然后在光纤丝两端部的表面喷涂纤维保护剂；

[0026] c). 光纤丝预处理，将光纤丝两端浸没于汽油中清洗2min，以除去光纤丝上的纤维保护剂；然后利用0.5%质量浓度的硅烷偶联剂乙醇溶液清洗光纤丝端部，以清除表面的污物，同时改变其表面活性，使之有利于湿润粘结；

[0027] d). 上胶，用刮涂法将步骤a)中制作的粘结剂涂覆在光纤丝两端部的表面，并利用热风将光纤丝表面的粘结剂摊平拉开，以使光纤丝两端部表面的粘结剂薄而均匀；

[0028] e). 加热固化，将均匀涂覆有粘结剂的光纤丝合束，并将光纤束两端部置于对应孔径的夹具中压紧，加热固化4小时，使光纤丝粘结成束；

[0029] f). 连接接头，首先将光纤束穿入不锈钢套管中，并利用粘胶将不锈钢套管的两端分别固定在低温接头、高温接头的沉口中；然后，利用拉线拉着光纤束的两端分别穿过低温接头、高温接头的通孔，同时利用粘胶将光纤束的两端固定于低温接头、高温接头的通孔中；最后，待光纤束的端部粘结牢固后，在低温接头和高温接头的外侧将光纤束磨削至与接头外侧面平齐，以便进行信号传输；

[0030] g). 设置散热块, 将高温接头插入齿形定位散热块的柱形孔中, 并利用散热块顶丝将齿形定位散热块固定在高温接头上, 最后, 在齿形定位散热块的外端设置卡簧挡圈, 利用低温端压接顶丝、高温端压接顶丝分别将低温接头、高温接头与不锈钢套管进一步固定, 即完成了耐高温光纤传感器的制作。

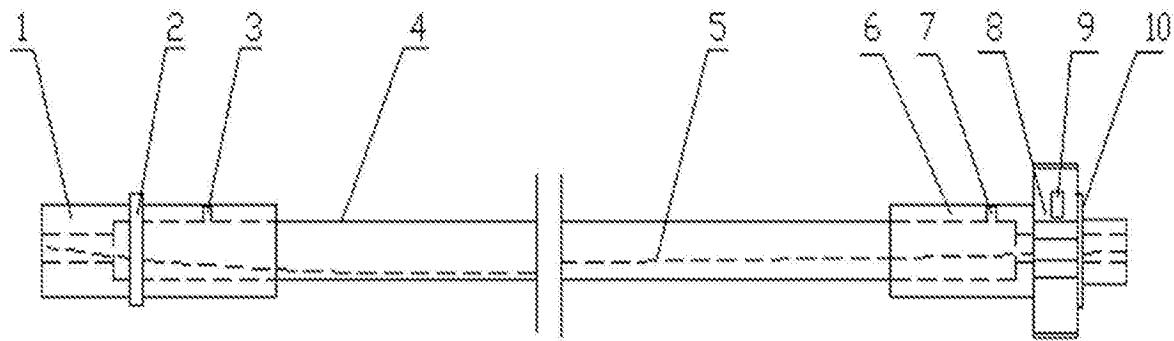


图1

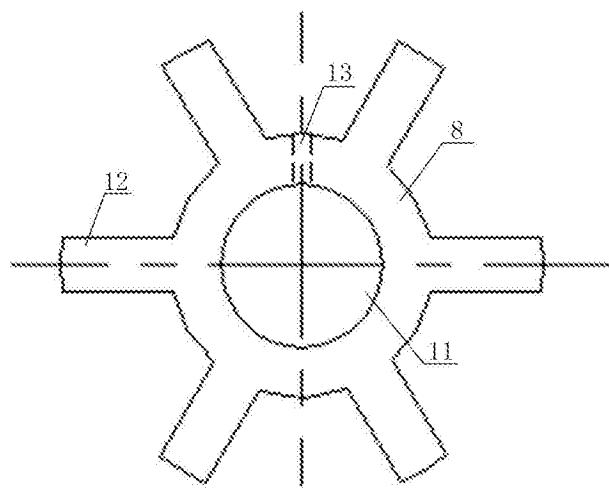


图2