



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108695785 A

(43)申请公布日 2018. 10. 23

(21)申请号 201810590109.3

A62C 3/16(2006.01)

(22)申请日 2018.06.08

G22C 38/58(2006.01)

(71)申请人 荣马电器有限公司

G22C 38/06(2006.01)

地址 212215 江苏省镇江市扬中经济开发区港隆路588号

G22C 38/44(2006.01)

G22C 38/48(2006.01)

C08L 63/00(2006.01)

(72)发明人 常加军 李银生 许伟 王星

C08L 9/06(2006.01)

王伟 常鑫 倪文龙 陈明

C08L 23/16(2006.01)

张万荣 陆燕 赵开封

C08K 13/04(2006.01)

(74)专利代理机构 南京利丰知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32256

C08K 7/14(2006.01)

C08K 3/22(2006.01)

C08K 3/16(2006.01)

代理人 任立

(51)Int. Cl.

H02G 3/04(2006.01)

H02G 3/03(2006.01)

A62C 35/15(2006.01)

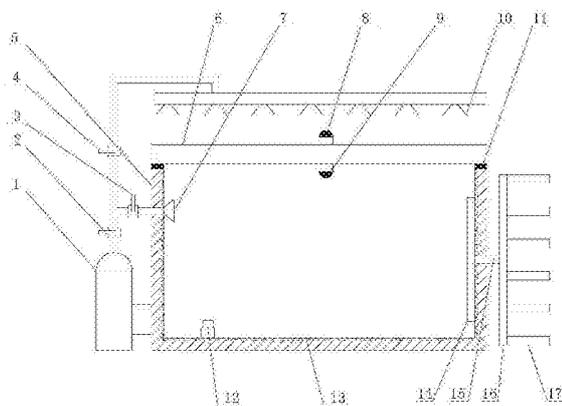
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种耐火防腐电缆槽盒及其加工工艺

(57)摘要

本发明涉及一种耐火防腐电缆槽盒及其加工工艺,属于配电设备技术领域。该耐火防腐电缆槽盒,包括箱体、盒盖、灭火装置和散热装置,盒盖的上表面设置有第一烟雾传感器,盒盖的下表面设置有第二烟雾传感器,散热装置设置在盒体的侧壁上;灭火装置包括二氧化碳气瓶、内喷头和外喷头,内喷头设置在盒体的内侧壁上,外喷头设置在盒盖上方,二氧化碳气瓶通过管路分别于内喷头和外喷头连通;散热装置包括硅胶导热片、第一导热板和第二导热板,第二导热板的一侧表面设置金属散热片。本发明的耐火防腐电缆槽盒通过第一烟雾传感器、第二烟雾传感器与灭火装置的配合,能够主动灭火,使得耐火防腐电缆槽盒的安全性能显著提升。



1. 一种耐火防腐电缆槽盒,其特征在于:包括长方体状盒体、盒盖、灭火装置和散热装置,所述盒盖设置在所述盒体上部,所述盒盖的上表面设置有第一烟雾传感器,所述盒盖的下表面设置有第二烟雾传感器,所述灭火装置设置在靠近所述盒体处,所述散热装置至少为一个,所述散热装置设置在所述盒体的侧壁上;

所述灭火装置包括二氧化碳气瓶、内喷头和外喷头,所述二氧化碳气瓶通过固定架与所述盒体侧壁固接,所述内喷头设置在所述盒体的内侧壁上,所述外喷头至少为一个且设置在所述盒盖上方,所述二氧化碳气瓶通过管路分别于所述内喷头和外喷头连通,所述二氧化碳气瓶的出气口处安装有关断阀;

所述散热装置包括硅胶导热片、第一导热板和第二导热板,所述硅胶导热片通过耐高温胶水与所述盒体的内部侧壁固接,所述第一导热板水平贯穿所述盒体的侧壁与所述硅胶导热片抵接,所述第二导热板竖直设置并且中部与所述第一导热板固接,所述第二导热板远离所述第一导热板的一侧表面均布设置金属散热片。

2. 根据权利要求1所述的耐火防腐电缆槽盒,其特征在于:所述盒体和盒盖之间设置有橡胶密封条。

3. 根据权利要求2所述的耐火防腐电缆槽盒,其特征在于:所述盒体内部底端设置有温度传感器。

4. 根据权利要求3所述的耐火防腐电缆槽盒,其特征在于:所述二氧化碳气瓶的关断阀与所述内喷头之间的管路上设置有第一电磁阀。

5. 根据权利要求4所述的耐火防腐电缆槽盒,其特征在于:所述二氧化碳气瓶的关断阀与所述外喷头之间的管路上设置有第二电磁阀。

6. 根据权利要求5所述的耐火防腐电缆槽盒,其特征在于:所述盒体的内表面覆盖有绝缘涂层。

7. 根据权利要求6所述的耐火防腐电缆槽盒,其特征在于:所述盒体和盒盖由具有以下结构的板材制成:所述板材包括合金芯体层,包裹合金芯体层的复合材料层,包裹复合材料层的耐火涂料层。

8. 根据权利要求1至7中任一权利要求所述的耐火防腐电缆槽盒的加工工艺,其特征在于:包括以下步骤:

(一)制作合金芯体层,具体步骤如下:

a、配料:所述合金芯体层中化学成份的质量百分比成分为:Cr:0.05-0.16%,Mn:2.34-2.55%,Zn:1.02-1.18%,Al:8.75-9.12%,Ni:1.15-1.48%,Mo:0.05-0.08%,Nd:0.05-0.07%,Ce:0.01-0.02%,Eu:0.06-0.08%,Lu:0.12-0.15%,余量为Fe;

b、将合金芯体层的原料按照合金芯体层的各成分的质量百分比进行配料,将配料后的合金芯体层的原料进行熔炼;

c、将熔炼后的合金芯体层的原料进行连铸连轧,制得合金芯体板;

d、将所述合金芯体板进行加热锻打至厚度为1.5-2mm,锻打时间5-15min,制得合金芯体层;

(二)制作复合材料层,具体步骤如下:

a、配料:所述复合材料层的质量百分比成分为:苯乙烯:5.34-6.88%、丁苯橡胶:3.21-4.64%、三元乙丙橡胶:3.24-4.12%、氧化镁:4.11-4.48%、氯化镁:3.37-3.68%、氧化锌:

2.31-2.54%、玻璃纤维:5.35-6.16%、脱模剂:1.45-1.78%,余量为环氧树脂;

b、将复合材料层的原料拉挤成型制得复合材料层板材;

c、复合材料层板材放入蒸汽硫化罐中进行硫化,硫化蒸汽压力为0.5-0.65Mpa,硫化时间为10-15分钟;

(c)将制得的复合材料层板材通过交联粘结胶热压复合在所述合金芯体层的两个表面制得板材粗胚;

(d)在板材粗胚的表面喷涂耐火涂料层制得板材;

(e)将制得的板材根据耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖的需要裁切成对应的大小和形状的板材,并将板材组装制得耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖;

(f)在所述耐火防腐电缆槽盒的箱体内部喷涂绝缘涂层;

(g)在所述耐火防腐电缆槽盒的箱体上安装所述灭火装置和散热装置,在所述箱体内部安装温度传感器;

(h)在所述耐火防腐电缆槽盒的盒盖的上表面和下表面分别安装有第一烟雾传感器和第二烟雾传感器;

(i)在所述耐火防腐电缆槽盒的箱体上部与盒盖的连接处安装橡胶密封条;

(j)将所述耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖进行组装制得耐火防腐电缆槽盒。

9. 根据权利要求8所述的耐火防腐电缆槽盒的加工工艺,其特征在于:所述合金芯体层中化学成份的质量百分比成分为:Cr:0.05%,Mn:2.34%,Zn:1.02%,Al:8.75%,Ni:1.15%,Mo:0.05%,Nd:0.05%,Ce:0.01%,Eu:0.06%,Lu:0.12%,余量为Fe。

10. 根据权利要求8所述的耐火防腐电缆槽盒的加工工艺,其特征在于:所述合金芯体层中化学成份的质量百分比成分为:Cr:0.16%,Mn:2.55%,Zn:1.18%,Al:9.12%,Ni:1.48%,Mo:0.08%,Nd:0.07%,Ce:0.02%,Eu:0.08%,Lu:0.15%,余量为Fe。

一种耐火防腐电缆槽盒及其加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种耐火防腐电缆槽盒及其加工工艺,属于配电设备技术领域。

背景技术

[0002] 电缆槽盒,是在防火系统中用于放置电缆的槽盒,由于电缆属于易燃品,由线缆自燃起火或其它原因引发的线缆起火现象时有发生,而且电缆的传导性会使火势很快蔓延到各个角落造成大范围危害,使用耐火电缆槽盒可以有效降低火灾发生率,控制火灾蔓延局势,从而减小火灾损害。

[0003] 目前,市场上的耐火槽盒(又叫耐火桥架)主要由金属骨架和玻璃纤维增强材料、无机材料的复合防火板、耐火硅酸铝棉毡以及防火基发泡涂料组成。而大部分的生产企业只注重桥架的耐火性能,忽略了它的实际使用环境。此种类型的桥架多数是用于有消防要求的动力电缆敷设上,该电缆负荷大,产生热量也相对较多,而耐火桥架的设计理念首先就是注重如何有效防火隔热,这就产生了矛盾,电缆的热量散发不出去,就会使其长期处于高温状态下运行,也就加速了电缆的老化。而且,在石油、化工等领域对电缆槽盒的防腐、耐受性能要求很高,因此开发具有耐火等级高、防腐耐受性能强、散热好、强度大等优异性能的电

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,针对现有技术不足,提出一种耐火等级高、防腐耐受性能强并且能主动散热灭火的耐火防腐电缆槽盒。

[0005] 本发明为解决上述技术问题提出的技术方案是:一种耐火防腐电缆槽盒,包括长方体状盒体、盒盖、灭火装置和散热装置,盒盖设置在盒体上部,盒盖的上表面设置有第一烟雾传感器,盒盖的下表面设置有第二烟雾传感器,灭火装置设置在靠近盒体处,散热装置至少为一个,散热装置设置在盒体的侧壁上;

灭火装置包括二氧化碳气瓶、内喷头和外喷头,二氧化碳气瓶通过固定架与盒体侧壁固接,内喷头设置在盒体的内侧壁上,外喷头至少为一个且设置在盒盖上方,二氧化碳气瓶通过管路分别于内喷头和外喷头连通,二氧化碳气瓶的出气口处安装有关断阀;

散热装置包括硅胶导热片、第一导热板和第二导热板,硅胶导热片通过耐高温胶水与盒体的内部侧壁固接,第一导热板水平贯穿盒体的侧壁与硅胶导热片抵接,第二导热板竖直设置并且中部与第一导热板固接,第二导热板远离第一导热板的一侧表面均布设置金属散热片。

[0006] 上述技术方案的改进是:盒体和盒盖之间设置有橡胶密封条。

[0007] 上述技术方案的改进是:盒体内部底端设置有温度传感器。

[0008] 上述技术方案的改进是:二氧化碳气瓶的关断阀与内喷头之间的管路上设置有第一电磁阀。

[0009] 上述技术方案的改进是:二氧化碳气瓶的关断阀与外喷头之间的管路上设置有第

二电磁阀。

[0010] 上述技术方案的改进是：盒体的内表面覆盖有绝缘涂层。

[0011] 上述技术方案的改进是：盒体和盒盖由具有以下结构的板材制成：板材包括合金芯体层，包裹合金芯体层的复合材料层，包裹复合材料层的耐火涂料层。

[0012] 本发明的耐火防腐电缆槽盒的加工工艺，包括以下步骤：

(一)制作合金芯体层，具体步骤如下：

a、配料：合金芯体层中化学成份的质量百分比成分为：Cr：0.05-0.16%，Mn：2.34-2.55%，Zn：1.02-1.18%，Al：8.75-9.12%，Ni：1.15-1.48%，Mo：0.05-0.08%，Nd：0.05-0.07%，Ce：0.01-0.02%，Eu：0.06-0.08%，Lu：0.12-0.15%，余量为Fe；

b、将合金芯体层的原料按照合金芯体层的各成分的质量百分比进行配料，将配料后的合金芯体层的原料进行熔炼；

c、将熔炼后的合金芯体层的原料进行连铸连轧，制得合金芯体板；

d、将合金芯体板进行加热锻打至厚度为1.5-2mm，锻打时间5-15min，制得合金芯体层；

(二)制作复合材料层，具体步骤如下：

a、配料：复合材料层的质量百分比成分为：苯乙烯：5.34-6.88%、丁苯橡胶：3.21-4.64%、三元乙丙橡胶：3.24-4.12%、氧化镁：4.11-4.48%、氯化镁：3.37-3.68%、氧化锌：2.31-2.54%、玻璃纤维：5.35-6.16%、脱模剂：1.45-1.78%，余量为环氧树脂；

b、将复合材料层的原料拉挤成型制得复合材料层板材；

c、复合材料层板材放入蒸汽硫化罐中进行硫化，硫化蒸汽压力为0.5-0.65Mpa，硫化时间为10-15分钟；

(三)将制得的复合材料层板材通过交联粘结胶热压复合在合金芯体层的两个表面制得板材粗胚；

(四)在板材粗胚的表面喷涂耐火涂料层制得板材；

(五)将制得的板材根据耐火防腐电缆槽盒的盒体与盒盖的需要裁切成对应的大小和形状的板材，并将板材组装制得耐火防腐电缆槽盒的盒体与盒盖；

(六)在耐火防腐电缆槽盒的盒体内部喷涂绝缘涂层；

(七)在耐火防腐电缆槽盒的盒体上安装灭火装置和散热装置，在盒体内部安装温度传感器；

(八)在耐火防腐电缆槽盒的盒盖的上表面和下表面分别安装有第一烟雾传感器和第二烟雾传感器；

(九)在耐火防腐电缆槽盒的盒体上部与盒盖的连接处安装橡胶密封条；

(十)将耐火防腐电缆槽盒的盒体与盒盖进行组装制得耐火防腐电缆槽盒。

[0013] 上述技术方案的改进是：合金芯体层中化学成份的质量百分比成分为：Cr：0.05%，Mn：2.34%，Zn：1.02%，Al：8.75%，Ni：1.15%，Mo：0.05%，Nd：0.05%，Ce：0.01%，Eu：0.06%，Lu：0.12%，余量为Fe。

[0014] 上述技术方案的改进是：合金芯体层中化学成份的质量百分比成分为：Cr：0.16%，Mn：2.55%，Zn：1.18%，Al：9.12%，Ni：1.48%，Mo：0.08%，Nd：0.07%，Ce：0.02%，Eu：0.08%，Lu：0.15%，余量为Fe。

[0015] 本发明采用上述技术方案的有益效果是：

(1) 本发明的耐火防腐电缆槽盒在具有耐火等级高、防腐耐受性能强的优异性能的同时通过第一烟雾传感器、第二烟雾传感器与灭火装置的配合,能够进行主动灭火,相对于传统电缆槽盒的被动耐火,本发明的耐火防腐电缆槽盒的内喷头和外喷头能够对耐火防腐电缆槽盒内部或者外部的火源进行分别或者同时扑灭,使得本发明的耐火防腐电缆槽盒的安全性能显著提升;

(2) 本发明的耐火防腐电缆槽盒通过散热装置能够有效散热,硅胶导热片和第一导热板的能够将盒体内部的热量快速导出并通过金属散热片进行快速散热,电缆的热量被散热装置快速散发,有效改善了传统电缆槽盒中电缆长期处于高温状态下运行,老化速度快的弊病;

(3) 本发明的耐火防腐电缆槽盒还能够根据散热的需求在盒体的几个侧面安装多个散热装置同时散热;

(4) 本发明的耐火防腐电缆槽盒采用硅胶导热片将盒体内部的热量快速导出,硅胶导热片不仅具有散热功能,同时还起到了密封盒绝缘的作用;

(5) 本发明的耐火防腐电缆槽盒的二氧化碳气瓶的关断阀与内喷头之间的管路上设置有第一电磁阀,二氧化碳气瓶的关断阀与外喷头之间的管路上设置有第二电磁阀,通过两个电磁阀能够准确控制内喷头和外喷头进行灭火;

(6) 本发明的耐火防腐电缆槽盒的盒体和盒盖的板材中合金芯体层使得该耐火防腐电缆槽盒在具有极强的力学强度和耐腐蚀性能的同时,复合材料层和耐火涂料层的配合使得耐火防腐电缆槽盒具有了极强的耐火和耐腐蚀性能,保证了耐火防腐电缆槽盒的稳定使用并且大大延长了其使用寿命,本发明的耐火防腐电缆槽盒的力学强度相对于传统的电缆槽盒提升了40-50%,耐腐蚀性能提升了60-80%,寿命对于传统的电缆槽盒延长了2-3倍。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

图1是本发明实施例耐火防腐电缆槽盒的结构示意图;

图2是本发明实施例耐火防腐电缆槽盒的盒体和盒盖的板材的结构示意图;

其中:1-二氧化碳气瓶,2-关断阀,3-第一电磁阀,4-第二电磁阀,5-盒体,6-盒盖,7-内喷头,8-第一烟雾传感器,9-第二烟雾传感器,10-外喷头,11-橡胶密封条,12-温度传感器,13-绝缘涂层,14-硅胶导热片,15-第一导热板,16-第二导热板,17-金属散热片,18-耐火涂料层,19-复合材料层,20-合金芯体层。

具体实施方式

[0017] 实施例一

本实施例的耐火防腐电缆槽盒如图1和2所示,包括长方体状盒体5、盒盖6、灭火装置和散热装置,盒盖6设置在盒体5上部,盒盖6的上表面设置有第一烟雾传感器8,盒盖6的下表面设置有第二烟雾传感器9,灭火装置设置在靠近盒体5处,散热装置为一个,散热装置设置在盒体5的侧壁上;

灭火装置包括二氧化碳气瓶1、内喷头7和外喷头10,二氧化碳气瓶1通过固定架与盒体5侧壁固接,内喷头7设置在盒体5的内侧壁上,外喷头10为七个且均布设置在盒盖6上方,二

氧化碳气瓶1通过管路分别于内喷头7和外喷头10连通,二氧化碳气瓶1的出气口处安装有关断阀2;

散热装置包括硅胶导热片14、第一导热板15和第二导热板16,硅胶导热片14通过耐高温胶水与盒体5的内部侧壁固接,第一导热板15水平贯穿盒体5的侧壁与硅胶导热片14抵接,第二导热板16竖直设置并且中部与第一导热板15固接,第二导热板16远离第一导热板15的一侧表面均布设置金属散热片17。

[0018] 本实施例的耐火防腐电缆槽盒的盒体5和盒盖6之间设置有橡胶密封条11。盒体5内部底端设置有温度传感器12。二氧化碳气瓶1的关断阀2与内喷头7之间的管路上设置有第一电磁阀3。二氧化碳气瓶1的关断阀2与外喷头10之间的管路上设置有第二电磁阀4。盒体5的内表面覆盖有绝缘涂层13。盒体5和盒盖6由具有以下结构的板材制成:板材包括合金芯体层20,包裹合金芯体层20的复合材料层19,包裹复合材料层19的耐火涂料层18。

[0019] 二氧化碳气瓶1采用4L规格二氧化碳气瓶。关断阀2采用丹弗斯的BML6型手动关断阀。第一导热板15、第二导热板16和金属散热片17均采用铝合金制得。采用PLC控制器控制整个耐火防腐电缆槽盒。

[0020] 本实施例的耐火防腐电缆槽盒在使用时通过第一烟雾传感器8、第二烟雾传感器9与灭火装置的配合,能够进行主动灭火,相对于传统电缆槽盒的被动耐火,本发明的耐火防腐电缆槽盒的内喷头7和外喷头10能够对耐火防腐电缆槽盒内部或者外部的火源进行分别或者同时扑灭,使得本发明的耐火防腐电缆槽盒的安全性能显著提升;本实施例的耐火防腐电缆槽盒通过散热装置能够有效散热,硅胶导热片14和第一导热板15的能够将盒体内部的热量快速导出并通过金属散热片17进行快速散热,电缆的热量被散热装置快速散发,有效改善了传统电缆槽盒中电缆长期处于高温状态下运行,老化速度快的弊病。

[0021] 本发明的耐火防腐电缆槽盒的加工工艺,包括以下步骤:

(一)制作合金芯体层,具体步骤如下:

a、配料:合金芯体层中化学成份的质量百分比成分为:Cr:0.05%,Mn:2.34%,Zn:1.02%,Al:8.75%,Ni:1.15%,Mo:0.05%,Nd:0.05%,Ce:0.01%,Eu:0.06%,Lu:0.12%,余量为Fe;

b、将合金芯体层的原料按照合金芯体层的各成分的质量百分比进行配料,将配料后的合金芯体层的原料进行熔炼;

c、将熔炼后的合金芯体层的原料进行连铸连轧,制得合金芯体板;

d、将合金芯体板进行加热锻打至厚度为1.5-2mm,锻打时间5-15min,制得合金芯体层;

(二)制作复合材料层,具体步骤如下:

a、配料:复合材料层的质量百分比成分为:苯乙烯:5.34%、丁苯橡胶:3.21%、三元乙丙橡胶:3.24%、氧化镁:4.11%、氯化镁:3.37%、氧化锌:2.31%、玻璃纤维:5.35%、脱模剂:1.45%,余量为环氧树脂;

b、将复合材料层的原料拉挤成型制得复合材料层板材;

c、复合材料层板材放入蒸汽硫化罐中进行硫化,硫化蒸汽压力为0.5-0.65Mpa,硫化时间为10-15分钟;

(三)将制得的复合材料层板材通过交联粘结胶热压复合在合金芯体层的两个表面制得板材粗胚;

(四)在板材粗胚的表面喷涂耐火涂料层制得板材;

(v)将制得的板材根据耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖的需要裁切成对应的大小和形状的板材,并将板材组装制得耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖;

(vi)在耐火防腐电缆槽盒的箱体内部喷涂绝缘涂层;

(vii)在耐火防腐电缆槽盒的箱体上安装灭火装置和散热装置,在箱体内部安装温度传感器;

(viii)在耐火防腐电缆槽盒的盒盖的上表面和下表面分别安装有第一烟雾传感器和第二烟雾传感器;

(ix)在耐火防腐电缆槽盒的箱体上部与盒盖的连接处安装橡胶密封条;

(x)将耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖进行组装制得耐火防腐电缆槽盒。

[0022] 实施例二

本实施例的耐火防腐电缆槽盒的结构与实施例一的基本相同,不同之处在于:

该耐火防腐电缆槽盒的加工工艺,包括以下步骤:

(一)制作合金芯体层,具体步骤如下:

a、配料:合金芯体层中化学成份的质量百分比成分为:Cr:0.16%,Mn:2.55%,Zn:1.18%,Al:9.12%,Ni:1.48%,Mo:0.08%,Nd:0.07%,Ce:0.02%,Eu:0.08%,Lu:0.15%,余量为Fe;

b、将合金芯体层的原料按照合金芯体层的各成分的质量百分比进行配料,将配料后的合金芯体层的原料进行熔炼;

c、将熔炼后的合金芯体层的原料进行连铸连轧,制得合金芯体板;

d、将合金芯体板进行加热锻打至厚度为1.5-2mm,锻打时间5-15min,制得合金芯体层;

(二)制作复合材料层,具体步骤如下:

a、配料:复合材料层的质量百分比成分为:苯乙烯:6.88%、丁苯橡胶:4.64%、三元乙丙橡胶:4.12%、氧化镁:4.48%、氯化镁:3.68%、氧化锌:2.54%、玻璃纤维:6.16%、脱模剂:1.78%,余量为环氧树脂;

b、将复合材料层的原料拉挤成型制得复合材料层板材;

c、复合材料层板材放入蒸汽硫化罐中进行硫化,硫化蒸汽压力为0.5-0.65Mpa,硫化时间为10-15分钟;

(三)将制得的复合材料层板材通过交联粘结胶热压复合在合金芯体层的两个表面制得板材粗胚;

(四)在板材粗胚的表面喷涂耐火涂料层制得板材;

(v)将制得的板材根据耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖的需要裁切成对应的大小和形状的板材,并将板材组装制得耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖;

(vi)在耐火防腐电缆槽盒的箱体内部喷涂绝缘涂层;

(vii)在耐火防腐电缆槽盒的箱体上安装灭火装置和散热装置,在箱体内部安装温度传感器;

(viii)在耐火防腐电缆槽盒的盒盖的上表面和下表面分别安装有第一烟雾传感器和第二烟雾传感器;

(ix)在耐火防腐电缆槽盒的箱体上部与盒盖的连接处安装橡胶密封条;

(x)将耐火防腐电缆槽盒的箱体与盒盖进行组装制得耐火防腐电缆槽盒。

[0023] 本发明不局限于上述实施例。凡采用等同替换形成的技术方案,均落在本发明要

求的保护范围。

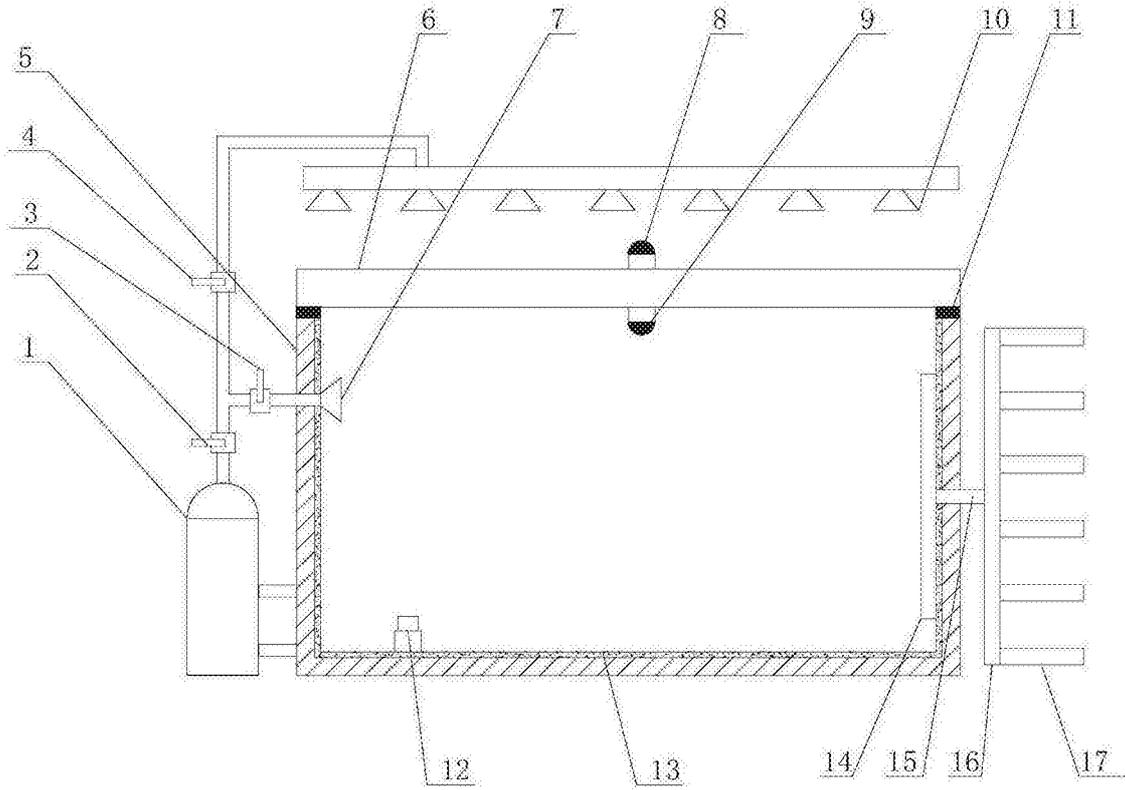


图1

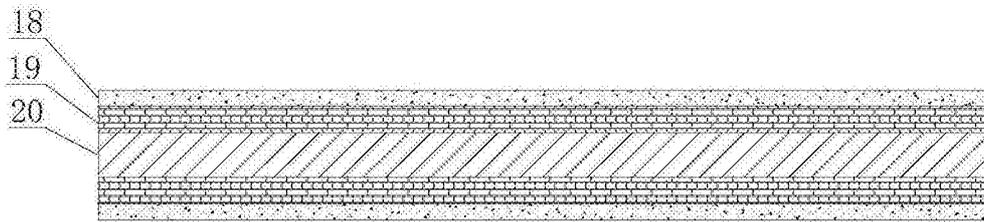


图2