(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211378268 U
(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201921564909.4

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.09.19

(73)专利权人 河北深度自动化设备有限公司
地址 061503 河北省沧州市南皮县乌马营镇西正港路北侧(河北深海电器有限公司院内)

(72)发明人 门少国 杨军 徐文胜

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 陈伟 张印铎

(51)Int.Cl.
H05B 3/00(2006.01)
H05B 3/02(2006.01)
H05B 1/02(2006.01)
E01B 19/00(2006.01)

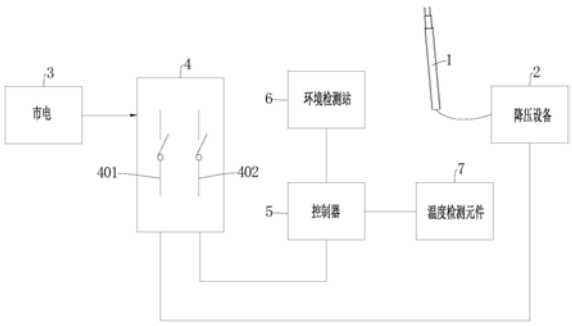
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种轨道防冻系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种轨道防冻系统，包括：与市电连接的降压设备，用于将市电电压转化为安全电压；铺设在轨道上的自限温电热带，其与降压设备连接并接收降压设备输入的安全电压；包括自限温导电芯体和穿设在自限温导电芯体中的两根平行设置的母线；自限温导电芯体的电阻值随温度的升高而降低。本实用新型实施例的轨道防冻系统采用自限温电热带作为加热元件来实现轨道的防冻，具有工作电压低、温度自适应、低功耗及稳定可靠等特点。



CN 211378268 U

1.一种轨道防冻系统,其特征在于,包括:

与市电连接的降压设备,所述降压设备用于将市电电压转化为安全电压;

铺设在轨道上的自限温电热带,其与所述降压设备连接并接收所述降压设备输入的安全电压;所述自限温电热带包括自限温导电芯体和穿设在所述自限温导电芯体中的两根平行设置的母线;所述自限温导电芯体的电阻值随温度的升高而降低。

2.如权利要求1所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述降压设备为隔离变压器,所述隔离变压器用于将市电的220V或380V的电压转化为24V或36V的安全电压。

3.如权利要求1所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述轨道防冻系统还包括远程控制柜,所述远程控制柜配置有手动控制开关,所述手动控制开关电连接在市电和所述降压设备之间。

4.如权利要求3所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述远程控制柜还配置有与所述手动控制开关并联设置的自动控制开关;

所述轨道防冻系统还包括:

控制器,所述控制器与所述远程控制柜的自动控制开关连接;

与所述控制器连接的环境检测站,所述环境检测站用于检测轨道附近的环境参数,所述环境参数至少包括空气温度和降水/雪量;

其中,所述控制器在所述空气温度低于下限阈值和所述降水/雪量高于上限阈值时控制所述自动控制开关闭合。

5.如权利要求4所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述控制器在所述空气温度高于下限阈值或者所述降水/雪量低于上限阈值时控制所述自动控制开关断开。

6.如权利要求4所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述轨道防冻系统还包括设置在所述轨道上用于检测轨道温度的温度检测元件,所述温度检测元件与所述控制器连接;所述控制器在所述温度检测元件检测到所述轨道的温度达到设定温度阈值时控制所述自动控制开关断开。

7.如权利要求6所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述环境参数还包括风速;所述控制器在所述温度检测元件检测到所述轨道的温度达到设定温度阈值且所述风速低于设定风速阈值时控制所述自动控制开关断开。

8.如权利要求7所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述环境参数还包括空气湿度;所述控制器在所述温度检测元件检测到所述轨道的温度达到设定温度阈值、所述风速低于设定风速阈值且所述空气湿度低于设定湿度阈值时控制所述自动控制开关断开。

9.如权利要求8所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述环境参数还包括大气压强;所述控制器在所述温度检测元件检测到所述轨道的温度达到设定温度阈值、所述风速低于设定风速阈值、所述空气湿度低于设定湿度阈值且所述大气压强高于设定气压阈值时控制所述自动控制开关断开。

10.如权利要求4所述的轨道防冻系统,其特征在于,所述远程控制柜与所述降压设备之间的连接干路上设有总闸开关,所述总闸开关与所述手动控制开关和自动控制开关串联。

一种轨道防冻系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及轨道安全防护技术领域，尤其涉及一种轨道防冻系统。

背景技术

[0002] 目前，轨道防冻措施为多选用电加热条作为加热元件，这种加热元件一般采用220V/380V供电，低温环境下长时间供电耗电量巨大，且存在因高压供电易造成现场人员作业安全风险。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此，本实用新型实施例提供了一种轨道防冻系统，可较佳的解决上述问题。

[0004] 为了实现上述目的，本实用新型提供了如下的技术方案。

[0005] 一种轨道防冻系统，包括：

[0006] 与市电连接的降压设备，所述降压设备用于将市电电压转化为安全电压；

[0007] 铺设在轨道上的自限温电热带，其与所述降压设备连接并接收所述降压设备输入的安全电压；所述自限温电热带包括自限温导电芯体和穿设在所述自限温导电芯体中的两根平行设置的母线；所述自限温导电芯体的电阻值随温度的升高而降低。

[0008] 本实用新型实施例的轨道防冻系统，通过采用自限温电热带作为加热元件来实现轨道的融雪防冻或除冰解冻，具有工作电压低、温度自适应、低功耗及稳定可靠等特点。

附图说明

[0009] 在此描述的附图仅用于解释目的，而不意图以任何方式来限制本实用新型公开的范围。另外，图中的各部件的形状和比例尺寸等仅为示意性的，用于帮助对本实用新型的理解，并不是具体限定本实用新型各部件的形状和比例尺寸。本领域的技术人员在本实用新型的教导下，可以根据具体情况选择各种可能的形状和比例尺寸来实施本实用新型。在附图中：

[0010] 图1为本实用新型实施例的轨道防冻系统的结构示意图；

[0011] 图2为自限温电热带的结构示意图。

具体实施方式

[0012] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型中的技术方案，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本实用新型保护的范围。

[0013] 需要说明的是，当元件被称为“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接

到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施例。

[0014] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本实用新型的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本实用新型的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本实用新型。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0015] 如图1和图2所示，本实用新型实施例提供了一种轨道防冻系统，其包括铺设在轨道上的自限温电热带1。其中，所述轨道可以为位于户外的、可能接受雨雪降落或堆积的轨道。例如，火车/高铁轨道、电车轨道、位于地面部分的地铁轨道等。自限温电热带1产品外形尺寸宽度10.00mm，厚度3.50mm，其数量为两条，分别通过安装卡具被固定在轨道的侧面。

[0016] 如图2所示，自限温电热带1包括自限温导电芯体101和穿设在自限温导电芯体101中的两根平行设置的母线102。其中，自限温导电芯体101作为发热体，可以由导电高分子材料制成，其通电发热，并能自动调整，电阻值随温度的升高而降低。由此，可随被加热体(本实施例中为轨道)的温度变化而自动调节输出功率。因此，本实用新型实施例采用自限温电热带1为轨道加热以实现防冻/解冻，改变了使用传统恒功率加热器时需被加热体去适应加热器的加热方法。由此，自限温电热带1允许多次交叉重叠使用，不会出现过热点及烧毁现象。

[0017] 自限温导电芯体101中穿设的两根母线102为电源线，用于接通电源，其可由导电材料例如无氧镀锡圆铜线制成。自限温导电芯体101外包覆护套103，该护套103具有绝缘性佳、抗腐、阻燃等特点，例如由低烟无卤阻燃聚合物制成。两根母线102之间挤压填满自限温导电芯体101，作为发热芯料。当两根母线102接通电源时，电流横向流过两根母线102之间的发热芯料，使芯料升温。随着芯料温度的升高，其电阻至随之增大。当芯料温度升到一定值时，电阻已大到几乎阻断电流的程度，芯料温度不再上升。与此同时，芯料通过护套103向轨道传热，温度下降。当芯料温度下降到一定值时，电阻逐渐减小，芯料发热温度再次上升。如此循环往复，便可维持被伴热体-轨道温度的恒定。

[0018] 具体原理为，当自限温导电芯体101处于冷状态下，导电塑料碳粒分子处于收缩状态，导电物质相应连接起来，形成回路，电阻降低，使自限温电热带1发热功率上升，处于满功率工作状态，快速加热。随着温度升高，自限温导电芯体101处于暖状态时，导电塑料碳粒分子逐渐膨胀，使部分导电物质分离，部分回路断开，电阻升高，自限温电热带1发热功率下降，加热速率放缓。当自限温导电芯体101温度达到最高表面温度后，导电塑料碳粒分子完全膨胀，使导电物质几乎全部分离，电阻大幅升高，电路近乎于断路状态，这时自限温电热带1发热功率接近于零，不再发热。

[0019] 自限温导电芯体101在冷、暖、热三种环境下保持一种动态平衡状态，使得其自身温度不会过高也不会过低，形成自动调节自身温度恒定的效果，实现被伴热体-轨道温度恒定的维持。

[0020] 为防止发生触电事故，本实用新型实施例中的自限温电热带1由低电压驱动工作。为了给自限温电热带1提供低电压电能，所述轨道防冻系统还包括与自限温电热带1连接的降压设备2，降压设备2与市电3连接，用于将市电3电压转化为安全电压。这样，自限温电热带1接收降压设备2输入的安全电压，并在安全电压的驱动下工作。

[0021] 降压设备2可以采用任何合适的现有构造，例如隔离变压器，本实施例对此不作限定。目前，我国的市电3主要包括居民用电(电压为220V)和工业用电(电压为380V)。隔离变压器用于将市电3的220V或380V的电压转化为24V或36V的安全电压。由此，通过降低设备为降低自限温电热带1提供低的工作电压，使自限温电热带1的工作电压在不高于24V或36V的安全电压下运行，可基本上避免人员触电事故的发生，提高了安全性。

[0022] 并且，自限温电热带1的工作电压较低，单位时间内的电能消耗较低，从而功耗低，使用寿命长。此外，自限温电热带1在24V或36V的安全电压下运行时，其实际的加热温度可维持在90-95℃左右，加热效率较高，融雪防冻或除冰解冻的效率较快。

[0023] 为实现对自限温电热带1的启停控制，所述轨道防冻系统还包括用于对自限温电热带1进行通断电控制的远程控制柜4，远程控制柜4配置有手动控制开关401，手动控制开关401电连接在市电3和降压设备2之间。在本实施例中，手动控制开关401可以采用任意合适的现有构造，例如闸刀开关。工作人员通过操纵手动控制开关401，断开或导通降压设备2与市电3之间的电连通关系，进而实现对自限温电热带1的启停控制。

[0024] 上述为通过手动操作来控制自限温电热带1的方式。进一步地，为实现对自限温电热带1启停的自动控制，远程控制柜4还可配置有与手动控制开关401并联设置的自动控制开关402。自动控制开关402根据外界环境来判定是否需要对轨道进行防冻/解冻操作而自动执行闭合或断开操作。

[0025] 具体的，所述轨道防冻系统还包括与自动控制开关402连接的控制器5以及与控制器5连接的环境检测站6。环境检测站6用于检测轨道附近的环境参数，环境参数至少包括空气温度和降水/雪量。当环境检测站6检测到轨道附件的空气温度低于下限阈值且降水/雪量高于上限阈值时，控制器5控制自动控制开关402闭合。相反地，当空气温度高于下限阈值或者降水/雪量低于上限阈值时，控制器5控制自动控制开关402断开。

[0026] 在本实施例中，控制器5可以按任何适当的方式实现。具体的，例如，控制器5可以采取例如微处理器或处理器以及存储可由该微处理器或处理器执行的计算机可读程序代码(例如软件或固件)的计算机可读介质、逻辑门、开关、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit，ASIC)、可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller，PLC)和嵌入微控制单元(Microcontroller Unit，MCU)的形式，上述模块的例子包括但不限于以下微控制单元：ARC 625D、Atmel AT91SAM、Microchip PIC18F26K20以及Silicone Labs C8051F320。本领域技术人员也应当知道，除了以纯计算机可读程序代码方式实现所述控制器5的功能以外，完全可以通过将方法步骤进行逻辑编程来使得控制单元以逻辑门、开关、专用集成电路、可编程逻辑控制器和嵌入微控制单元等形式来实现相同功能。

[0027] 环境检测站6可以为已知的气象站，通过互联网技术实现控制器5与气象站之间的信号连接，从而由气象站向控制器5提供需要的环境参数。或者，环境检测站6可以包括各种用于检测环境参数的电子元器件，例如用于检测温度的温度传感器、测量降水/雪量的降量水检测装置或雪量站、检测风速的风速仪、检测空气湿度的湿度计、检测大气压强的大气压检测仪等。

[0028] 通常，温度和降水/雪量，是影响轨道是否会结冰的两个最基础因素。理论情况下，只要满足环境温度降低至水的凝固点以下，且轨道上存在雨水/雪时，轨道结冰的基础条件

就已经成立。而当上述两个条件至少有一个不满足时，例如环境温度高于水的凝固点，和/或，未出现降水/雪天气，轨道结冰的基础条件就不成立。

[0029] 由此，通过设置环境检测站6来检测检测轨道附近的空气温度和降水/雪量这两个环境参数，控制器5可据此来判定轨道是否存在结冰的可能，继而实现对自动控制开关402的闭合或断开控制。从而，对轨道防冻实现自动化控制。并且，这种自动化控制，是基于环境检测站6检测到的环境参数来实现的，没有人为主观因素的参与和介入，因此更加客观，控制准确度较高。

[0030] 在本实施例中，水的凝固点主要受大气压强的影响，进而下限阈值的取值也与大气压强有关。通常，在一个标准大气压强下，水的凝固点为0℃，则下限阈值可以取值0℃。而当大气压强变化时，下限阈值可根据水的凝固点的变化而变化，进行适配性取值，本实施例对此不作限定。而上限阈值可根据实际情况进行设定，本实施例对此亦不作限定。

[0031] 进一步地，轨道防冻系统还包括设置在轨道上的温度检测元件7，其可以为温度传感器或者热电偶，设置在轨道的侧面，用于检测轨道温度。温度检测元件7与控制器5连接，当温度检测元件7检测到轨道的温度达到设定温度阈值时，控制器5控制自动控制开关402断开。在本实施例中，设定温度阈值至少大于当前大气压强条件下所对应的水的凝固点。例如，在一个标准大气压强下，设定温度阈值大于0℃，例如可以为10℃、20℃等。

[0032] 因此，当温度检测元件7检测到轨道的温度达到设定温度阈值时，说明轨道的温度已经升高至水的凝固点以上。而水的凝固点一般与冰的融化点相等。则此时，雪或结冰已经被融化，轨道的防冻或解冻完成，可以停止继续对自限温电热带1供电。如此，在完成对轨道的融雪或解冻后，能够自动实现对自限温电热带1的断电，以停止继续对轨道的加热，节省电能。

[0033] 虽然轨道是否会结冰以及除冰效果受上述环境温度以及降水/雪这两个基础因素影响，但其他环境因素对水的凝固点的影响，以及自限温电热带1在工作过程中的产热能否充分的传递给轨道，亦会对轨道的结冰或除冰产生影响。

[0034] 例如，大气压强会对水的凝固点产生影响。具体为，凝固时体积膨胀的晶体，凝固点随大气压强的增大而降低。而凝固时体积缩小的晶体，凝固点随大气压强的增大而升高。水凝固时体积膨胀，其凝固点随压强的增大而降低。在某些场景中，当轨道处于高海拔时，其周围的大气压强降低，小于标准大气压。则此时，水的凝固点增高。在同样的温度条件下，轨道更容易结冰。

[0035] 又例如，外界风速以及空气湿度会对自限温电热带1与轨道的传热产生影响。风速越快，自限温电热带1产热散失的越多，其对轨道的加热效率越低。空气湿度越大，自限温电热带1产生的热量向轨道的传递难度越大，对轨道的加热效率也越低。

[0036] 有鉴于此，环境检测站6检测的环境参数可进一步丰富和扩展，以提高对自动控制开关402的控制精度。

[0037] 例如，环境参数还可进一步包括风速，当温度检测元件7检测到轨道的温度达到设定温度阈值且风速低于设定风速阈值时，说明轨道温度已升高至水的凝固点以上，且风速较小，自限温电热带1的散热损失较小，其产生的热量主要用于加热轨道。则此时，控制器5可控制自动控制开关402断开，停止对轨道继续加热。

[0038] 进一步地，环境参数还可包括空气湿度，当温度检测元件7检测到轨道的温度达到

设定温度阈值、风速低于设定风速阈值且空气湿度低于设定湿度阈值时，说明轨道温度已升高至水的凝固点以上，且风速较小、外界空气湿度较低，自限温电热带1的散热损失较小，且热量向轨道的传递难度越小，自限温电热带1产生的热量主要用于加热轨道。则此时，控制器5可控制自动控制开关402断开，停止对轨道继续加热。

[0039] 更进一步地，环境参数还可包括大气压强，当温度检测元件7检测到所述轨道的温度达到设定温度阈值、风速低于设定风速阈值、空气湿度低于设定湿度阈值且大气压强高于设定气压阈值时，说明水的凝固点较低，而轨道温度已升高至水的凝固点以上，且风速较小、外界空气湿度较低，自限温电热带1的散热损失较小，且热量向轨道的传递难度越小，自限温电热带1产生的热量主要用于加热轨道。则此时，控制器5可控制自动控制开关402断开，停止对轨道继续加热。

[0040] 在上述实施例中，设定风速阈值、设定湿度阈值及设定气压阈值可根据实际情况进行设定，本实施例对此不作限定。

[0041] 由于远程控制柜4中的手动控制开关401和自动控制开关402并联设置，只有当手动控制开关401和自动控制开关402均断开时，才能停止对自限温电热带1的供电。而自动控制开关402的断开或闭合，完全取决于外界环境参数这一客观因素。因此，自动控制开关402的断开或闭合不受人为因素的影响。然而，在某些情况下，例如当需要对线路进行检修，或者极端异常天气(例如，深秋季节出现降雨天气)时，希望对自限温电热带1的供电。但此时，自动控制开关402可能处于闭合状态，则可能导致检修出现安全事故，或者电能的无故浪费。

[0042] 有鉴于此，远程控制柜4与降压设备2之间的连接干路上设有总闸开关，总闸开关与手动控制开关401和自动控制开关402串联。在本实施例中，远程控制柜4与降压设备2之间通过线缆连接，总闸开关设置在线缆上。这样，通过设置总闸开关，可以在上述所列情况下人为干预，断开远程控制柜4与降压设备2之间的电连接，从而切断自限温电热带1电供应，保证人员的安全，避免电能的浪费。

[0043] 本实用新型实施例的轨道防冻系统，通过采用自限温电热带1作为加热元件来加热轨道，可以对轨道上的雪进行熔化，或者对轨道上的水进行蒸发，以避免轨道出现结冰现象。同时，本实用新型实施例的轨道防冻系统，还可以在轨道结冰后，对冰进行加热融化，实现除冰。并且，自限温电热带1在低的安全电压下工作，现场人员没有作业安全风险，且自限温电热带1的自身发热温度可随外部环境温度自动调节，在满足轨道防冻或解冻的前提下，极大的降低了能源的浪费。

[0044] 以上所述仅为本实用新型的几个实施例，本领域的技术人员依据申请文件公开的内容，可以对本实用新型实施例进行各种改动或变型而不脱离本实用新型的精神和范围。

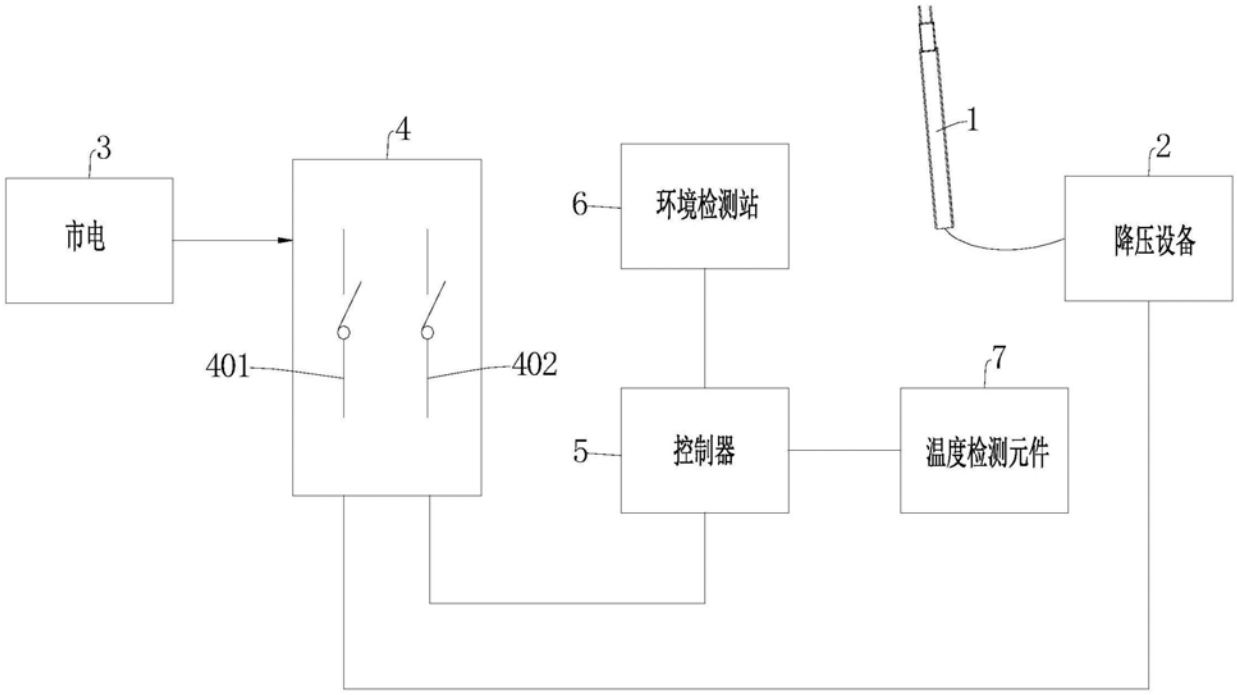


图1

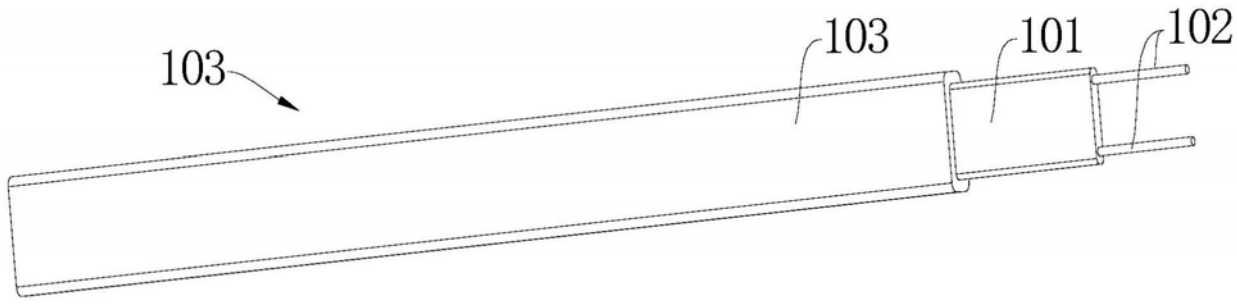


图2