



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115046880 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202210293335.1

(22) 申请日 2022.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115046880 A

(43) 申请公布日 2022.09.13

(73) 专利权人 青岛科技大学  
地址 266042 山东省青岛市市北区郑州路  
53号

(72) 发明人 李国倡 孙维鑫 魏艳慧 刘璐  
梁萧剑 雷清泉

(74) 专利代理机构 北京君慧知识产权代理事务  
所(普通合伙) 11716  
专利代理师 肖鹏

(51) Int. Cl.  
G01N 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104716599 A, 2015.06.17

CN 113418822 A, 2021.09.21

审查员 张磊洋

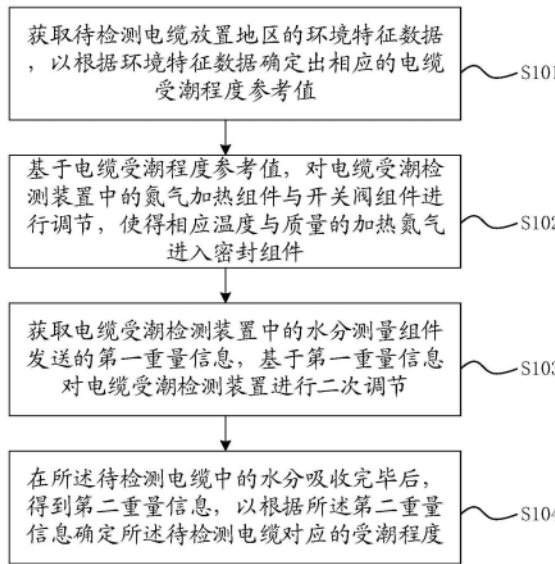
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种电缆受潮程度检测方法、装置及设备

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种电缆受潮程度检测方法、装置及设备。获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,以确定出相应的电缆受潮程度参考值;基于电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件与开关阀组件进行温度调节,以及对电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行通断调节,使得相应温度与质量的加热氮气进入电缆受潮装置中的密封组件;获取电缆受潮检测装置中的水分测量组件发送的第一重量信息,基于第一重量信息对电缆受潮检测装置进行二次调节,并在待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,以根据第二重量信息确定待检测电缆对应的受潮程度。通过上述方法,能够及时对电缆的损坏程度进行诊断处理。



1. 一种电缆受潮程度检测方法,其特征在于,所述方法包括:

获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,以根据所述环境特征数据确定出相应的电缆受潮程度参考值;其中,所述环境特征数据至少包括所述待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及外力破坏记录中的一项或多项;

基于所述电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件进行温度调节,以及对所述电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行通断调节,使得相应温度与质量的加热氮气进入所述电缆受潮检测装置中的密封组件,以将放置在所述密封组件中的待检测电缆中的水分蒸发输送至水分测量组件;

获取所述电缆受潮检测装置中的水分测量组件发送的第一重量信息,基于所述第一重量信息对所述电缆受潮检测装置进行二次调节;其中,所述第一重量信息与所述水分测量组件的重量,吸收部分水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关;

在所述待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,以根据所述第二重量信息确定所述待检测电缆对应的受潮程度;其中,所述第二重量信息与所述水分测量组件的重量,吸收全部水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关。

2. 根据权利要求1所述的一种电缆受潮程度检测方法,其特征在于,所述基于所述电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件进行温度调节,以及对所述电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行通断调节,具体包括:

在预设数据库中,确定出所述电缆受潮程度参考值对应的氮气加热参考温度,以根据所述氮气加热参考温度对所述氮气加热组件进行温度调节;

在接收到所述氮气加热组件的温度达到所述氮气加热参考温度的情况下,控制所述氮气加热组件停止加热,并打开第一开关阀与第二开关阀,使加热后的氮气通过所述第一开关阀进入所述密封组件,并通过所述第二开关阀使带有水蒸气的氮气进入所述水分测量组件;其中,所述开关阀组件包括所述第一开关阀、所述第二开关阀、第三开关阀以及第四开关阀;所述第一开关阀设置于所述氮气加热组件与所述密封组件之间,所述第二开关阀设置于所述密封组件与所述水分测量组件之间;所述第三开关阀设置于所述水分测量组件排气管处,所述第四开关阀设置于氮气存储组件与所述氮气加热组件之间。

3. 根据权利要求2所述的一种电缆受潮程度检测方法,其特征在于,所述获取所述电缆受潮检测装置中的水分测量组件发送的第一重量信息,具体包括:

获取安装于所述水分测量组件上的称重传感器发送的初始重量值;其中,所述初始重量值至少包括所述水分测量组件的重量,以及所述水分测量组件内放置的反应物的重量;

在所述第二开关阀开启后,实时获取所述称重传感器发送的第一重量信息;其中,所述第一重量信息至少包括所述水分测量组件的重量、所述水分测量组件内对应的反应物、生成物以及氮气的重量;其中,所述生成物为所述反应物与所述待检测电缆内的水蒸气反应后生成的物质。

4. 根据权利要求3所述的一种电缆受潮程度检测方法,其特征在于,所述基于所述第一重量信息对所述电缆受潮检测装置进行二次调节,具体包括:

基于所述第一重量信息,确定所述水分测量组件中的水蒸气被反应物进行吸收后,得到的重量增加数据;其中,所述重量增加数据为随时间变化所述称重传感器测得的重量变化数据;

基于所述重量增加数据,对所述电缆受潮检测装置的氮气加热组件的温度,和/或所述电缆受潮检测装置中的开关阀组件对应的通气通道大小进行二次调节。

5. 根据权利要求4所述的一种电缆受潮程度检测方法,其特征在于,所述基于所述重量增加数据,对所述电缆受潮检测装置的氮气加热组件的温度,和/或所述电缆受潮检测装置中的开关阀组件对应的通气通道大小进行二次调节,具体包括:

到达第一预设反应时长后,在所述重量增加数据处于匀速或加速增加的情况下,提高所述氮气加热组件的加热温度,并扩大所述第一开关阀的通气通道;

在所述重量增加数据的增加速度处于下降的情况下,降低所述氮气加热组件的加热温度,以及减小所述第一开关阀的通气通道;

在所述重量增加数据的增加速度为零的情况下,关闭所述氮气加热组件与所述开关阀组件中的所有开关阀。

6. 根据权利要求3所述的一种电缆受潮程度检测方法,其特征在于,所述在所述待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,具体包括:

在第二预设反应时长内,若所述称重传感器发送的重量值均不发生变化,则确定所述待检测电缆中的水分吸收完毕;

获取所述称重传感器发送的第二重量信息;其中,所述第二重量信息至少包括所述水分测量组件的重量、去除氮气后所述水分测量组件内对应的生成物与剩余反应物的总重量;

将所述第二重量信息对应的重量值与所述初始重量值进行差值计算,以得到所述待检测电缆的含水重量;

将所述待检测电缆的含水重量与预设数据进行比对,以确定所述待检测电缆的受潮程度;其中,所述预设数据包括电缆对应的不同含水量,以及所述不同含水量分别对应的受潮程度等级。

7. 根据权利要求1所述的一种电缆受潮程度检测方法,其特征在于,所述获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,以根据所述环境特征数据确定出相应的电缆受潮程度参考值,具体包括:

获取预设时间段内,所述待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及所述待检测电缆放置地区的外力破坏记录;其中,所述待检测电缆放置地区的外力破坏记录至少包括,电缆受外力破坏的时间、进行电缆破坏的设备信息,以及车辆对所述待检测电缆放置地区的碾压信息;

基于记录不同数据的时间先后顺序,将所述温度数据、降水量数据以及所述待检测电缆放置地区的外力破坏记录,依次输入预设电缆受潮程度预测模型,以根据所述预设电缆受潮程度预测模型得到所述电缆受潮程度参考值。

8. 根据权利要求1所述的一种电缆受潮程度检测方法,其特征在于,所述根据所述第二重量信息确定所述待检测电缆对应的受潮程度之后,所述方法还包括:

向安装于所述水分测量组件的第三开关阀发送开启指令,以使所述水分测量组件中的氮气通过所述第三开关阀重新输送至氮气存储组件;以及

向安装于所述水分测量组件中的加热组件发送启动指令,以通过所述加热组件对所述水分测量组件中的生成物进行加热,以对所述生成物进行污染去除处理。

9. 一种电缆受潮检测装置,所述装置包括氮气存储组件、氮气加热组件、密封组件以及水分测量组件;

所述氮气存储组件开口处通过第四开关阀与所述氮气加热组件进行连接;

所述氮气加热组件的另一端通过第一连通器与所述密封组件进行连接,所述连通器上设置有第一开关阀;在所述氮气加热组件对氮气进行加热后,所述第一开关阀开启,以便加热后的氮气通过所述第一连通器进入所述密封组件;

所述密封组件的另一端通过第二连通器与所述水分测量组件进行连接,所述第二连通器上设置有第二开关阀;所述密封组件内放置有待检测电缆,在所述密封组件内通过加热氮气将所述待检测电缆中的水分进行蒸发,并在所述第二开关阀开启的情况下,通过加热氮气将得到的水蒸气输送至所述水分测量组件;

所述水分测量组件包括反应腔与重量传感器;所述反应腔内放置反应物,所述反应物用于对进入所述反应腔内的含水氮气进行干燥,所述重量传感器用于对所述反应腔的重量进行实时监测,并将监测的重量实时上传至服务器。

10. 一种电缆受潮检测设备,包括,

至少一个处理器;以及,

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够:

获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,以根据所述环境特征数据确定出相应的电缆受潮程度参考值;其中,所述环境特征数据至少包括所述待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及外力破坏记录中的一项或多项;

基于所述电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件进行温度调节,以及对所述电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行通断调节,使得相应温度与质量的加热氮气进入所述电缆受潮检测装置中的密封组件,以将放置在所述密封组件中的待检测电缆中的水分蒸发输送至水分测量组件;

获取所述电缆受潮检测装置中的水分测量组件发送的第一重量信息,基于所述第一重量信息对所述电缆受潮检测装置进行二次调节;其中,所述第一重量信息与所述水分测量组件的重量,吸收部分水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关;

在所述待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,以根据所述第二重量信息确定所述待检测电缆对应的受潮程度;其中,所述第二重量信息与所述水分测量组件的重量,吸收全部水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关。

## 一种电缆受潮程度检测方法、装置及设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电缆检测技术领域,尤其涉及一种电缆受潮程度检测方法、装置及设备。

### 背景技术

[0002] 交联聚乙烯电缆因绝缘性能好、载流量大、结构简单、附件安装方便等优点广泛应用于城市配电网中。

[0003] 由于电缆本身长期运行于地下,随着投运时间的延长,交联聚乙烯电缆和中间接头因水分侵入而逐渐导致受潮。受水分侵蚀后,在强电场作用下产生一系列理化作用,在绝缘中沿电场方向形成“水树枝”的现象越来越严重,导致电缆绝缘的击穿事故。

[0004] 现有技术中,通常是采用人工手持喷火枪,对电缆终端以及接头部分的外侧进行加热,以将内部的湿气进行烘干,但集中的热量传递,会对电缆造成损伤,降低电缆的使用寿命。此外,人工手持喷火枪对电缆进行烘干处理的方法,难以同时对电缆的受潮程度进行检测,以致难以及时对电缆的损坏程度进行诊断处理。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种电缆受潮程度检测方法、装置及设备,用于解决如下技术问题:现有技术中,通过人工手持喷火枪对电缆进行烘干处理的方法不仅会对电缆造成损伤,同时难以对电缆的受潮程度进行检测,以致难以及时对电缆的损坏程度进行诊断处理。

[0006] 本申请实施例采用下述技术方案:

[0007] 本申请实施例提供一种电缆受潮程度检测方法。包括,获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,以根据环境特征数据确定出相应的电缆受潮程度参考值;其中,环境特征数据至少包括待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及外力破坏记录中的一项或多项;基于电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件进行温度调节,以及对电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行通断调节,使得相应温度与质量的加热氮气进入电缆受潮检测装置中的密封组件,以将放置在密封组件中的待检测电缆中的水分蒸发输送至水分测量组件;获取电缆受潮检测装置中的水分测量组件发送的第一重量信息,基于第一重量信息对电缆受潮检测装置进行二次调节;其中,第一重量信息与水分测量组件的重量,吸收部分水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关;在待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,以根据第二重量信息确定待检测电缆对应的受潮程度;其中,第二重量信息与水分测量组件的重量,吸收全部水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关。

[0008] 本申请实施例通过获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,得到相应的电缆受潮程度参考值,能够通过该参考值对电缆受潮检测装置进行调节,确定出相应的氮气温度与数量,从而有计划的对氮气进行相应温度的加热,完成对电缆的受潮程度检测,以节约资

源。其次,本申请实施例通过获取到的第一重量信息对电缆受潮检测装置进行二次调节,能够基于当前电缆的受潮程度,对氮气的加热温度进行调节,使其以较低的温度完成电缆的除湿操作需求。此外,通过加热氮气对电缆除湿的方式,不会对热量进行集中传递,因此能够降低对电缆的损伤。而且本申请实施例设置有水分测量组件,通过水分测量装置能够获取电缆中的水分含量,从而对电缆的受潮程度进行检测,进而根据电缆的受潮程度确定电缆是否出现故障,以及对电缆进行更换,确保电网的稳定运行。

[0009] 在本申请的一种实现方式中,基于电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件进行温度调节,以及对电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行调节,具体包括:在预设数据库中,确定出电缆受潮程度参考值对应的氮气加热参考温度,以根据氮气加热参考温度对氮气加热组件进行温度调节;在接收到氮气加热组件的温度达到氮气加热参考温度的情况下,控制氮气加热组件停止加热,并打开第一开关阀与第二开关阀,使加热后的氮气通过第一开关阀进入密封组件,并通过第二开关阀使带有水蒸气的氮气进入水分测量组件;其中,开关阀组件包括第一开关阀、第二开关阀、第三开关阀以及第四开关阀;第一开关阀设置于氮气加热组件与密封组件之间,第二开关阀设置于密封组件与水分测量组件之间;第三开关阀设置于水分测量组件排气管处,第四开关阀设置于氮气存储组件与氮气加热组件之间。

[0010] 本申请实施例根据氮气加热参考温度,对氮气加热组件进行温度调节,能够以较低的温度完成对氮气的加热,从而解决氮气加热过程中资源浪费的问题。其次,通过将加热后的氮气通入密封组件,通过在密封组件内对电缆内部的水分进行蒸发,一方面能够避免外部环境中的水分对检测结果造成影响,另一方面,通过加热氮气的方式将电缆中的水分转换为水蒸气,能够避免对电缆造成损伤,从而延长电缆的使用寿命。

[0011] 在本申请的一种实现方式中,获取电缆受潮检测装置中的水分测量组件发送的初始重量信息,具体包括:获取安装于水分测量组件上的称重传感器发送的初始重量值;其中,第一重量值至少包括水分测量组件的重量,以及水分测量组件内放置的反应物的重量;在第二开关阀开启后,实时获取称重传感器发送的第一重量信息;其中,第一重量信息至少包括水分测量组件的重量、水分测量组件内对应的反应物、生成物以及氮气的重量;其中,生成物为反应物与待检测电缆内的水蒸气反应后生成的物质。

[0012] 在本申请的一种实现方式中,基于第一重量信息对电缆受潮检测装置进行二次调节,具体包括:基于第一重量信息,确定水分测量组件中的水蒸气被反应物进行吸收后,得到的重量增加数据;其中,重量增加数据为随时间变化称重传感器测得的重量变化数据;基于重量增加数据,对电缆受潮检测装置的氮气加热组件的温度,和/或电缆受潮检测装置中的开关阀组件对应的通气通道大小进行二次调节;其中,开关阀组件还包括第三开关阀与第四开关阀;第三开关阀设置于水分测量组件排气管处,第四开关阀设置于氮气存储组件与氮气加热组件之间。

[0013] 本申请实施例通过第一重量信息,得到水分测量组件的重量增加数据。从而根据重量增加数量确定出当前重量增加的速度,进而根据增加的速度对氮气加热组件进行不同的调节。从而以较低的温度完成对待检测电缆的干燥过程,解决氮气加热过程中的资源浪费问题。

[0014] 在本申请的一种实现方式中,基于重量增加数据,对电缆受潮检测装置的氮气加

热组件的温度,和/或电缆受潮检测装置中的开关阀组件对应的通气通道大小进行二次调节,具体包括:到达第一预设反应时长后,在重量增加数据处于匀速或加速增加的情况下,提高氮气加热组件的加热温度,并扩大第一开关阀的通气通道;在重量增加数据的增加速度处于下降的情况下,降低氮气加热组件的加热温度,以及减小第一开关阀的通气通道;在重量增加数据的增加速度为零的情况下,关闭氮气加热组件与开关阀组件中的所有开关阀。

[0015] 在本申请的一种实现方式中,在待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,具体包括:在第二预设反应时长内,若称重传感器发送的重量值均不发生变化,则确定待检测电缆中的水分吸收完毕;获取称重传感器发送的第二重量信息;其中,第二重量信息至少包括水分测量组件的重量、去除氮气后水分测量组件内对应的生成物与剩余反应物的总重量;将第二重量信息对应的重量值与初始重量值进行差值计算,以得到待检测电缆的含水重量;将待检测电缆的含水重量与预设数据进行比对,以确定待检测电缆的受潮程度;其中,预设数据中包括电缆对应的不同含水量,以及不同含水量分别对应的受潮程度等级。

[0016] 在本申请的一种实现方式中,获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,以根据环境特征数据确定出相应的电缆受潮程度参考值,具体包括:获取预设时间段内,待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及待检测电缆放置地区的外力破坏记录;其中,待检测电缆放置地区的外力破坏记录至少包括,电缆受外力破坏的时间、进行电缆破坏的设备信息,以及车辆对待检测电缆放置地区的碾压信息;基于记录不同数据的时间先后顺序,将温度数据、降水量数据以及待检测电缆放置地区的外力破坏记录,依次输入预设电缆受潮程度预测模型,以根据预设电缆受潮程度预测模型得到电缆受潮程度参考值。

[0017] 在本申请的一种实现方式中,根据第二重量信息确定待检测电缆对应的受潮程度之后,方法还包括:向安装于水分测量组件的第三开关阀发送开启指令,以使水分测量组件中的氮气通过第三开关阀重新输送至氮气存储组件;以及向安装于水分测量组件中的加热组件发送启动指令,以通过加热组件对水分测量组件中的生成物进行加热,以对生成物进行污染去除处理。

[0018] 本申请实施例提供一种电缆受潮检测装置,装置包括氮气存储组件、氮气加热组件、密封组件以及水分测量组件;氮气存储组件开口处通过第四开关阀与氮气加热组件进行连接;氮气加热组件的另一端通过第一连通器与密封组件进行连接,连通器上设置有第一开关阀;在氮气加热组件对氮气进行加热后,第一开关阀开启,以便加热后的氮气通过第一连通器进入密封组件;密封组件的另一端通过第二连通器与水分测量组件进行连接,第二连通器上设置有第二开关阀;密封组件内放置有待检测电缆,在密封组件内通过加热氮气将待检测电缆中的水分进行蒸发,并在第二开关阀开启的情况下,通过加热氮气将得到的水蒸气输送至水分测量组件;水分测量组件包括反应腔与重量传感器;反应腔内放置反应物,反应物用于对进入反应腔内的含水氮气进行干燥,重量传感器用于对反应腔的重量进行实时监测,并将监测的重量实时上传至服务器。

[0019] 本申请实施例提供一种电缆受潮检测设备,包括:至少一个处理器;以及,与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够:获取待检测电缆放置地区的环境特征

数据,以根据环境特征数据确定出相应的电缆受潮程度参考值;其中,环境特征数据至少包括待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及外力破坏记录中的一项或多项;基于电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件进行温度调节,以及对电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行通断调节,使得相应温度与质量的加热氮气进入电缆受潮检测装置中的密封组件,以将放置在密封组件中的待检测电缆中的水分蒸发输送至水分测量组件;获取电缆受潮检测装置中的水分测量组件发送的第一重量信息,基于第一重量信息对电缆受潮检测装置进行二次调节;其中,第一重量信息与水分测量组件的重量,吸收部分水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关;在待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,以根据第二重量信息确定待检测电缆对应的受潮程度;其中,第二重量信息与水分测量组件的重量,吸收全部水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关。

[0020] 本申请实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果:本申请实施例通过获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,得到相应的电缆受潮程度参考值,能够通过该参考值对电缆受潮检测装置进行调节,确定出相应的氮气温度与数量,从而有计划的对氮气进行相应温度的加热,完成对电缆的受潮程度检测,以节约资源。其次,本申请实施例通过获取到的第一重量信息对电缆受潮检测装置进行二次调节,能够基于当前电缆的受潮程度,对氮气的加热温度进行调节,使其以较低的温度完成电缆的除湿操作需求。此外,通过加热氮气对电缆除湿的方式,不会对热量进行集中传递,因此能够降低对电缆的损伤。而且本申请实施例设置有水分测量组件,通过水分测量装置能够通过电缆中的水分含量对电缆的受潮程度进行检测,从而根据电缆的受潮程度确定电缆是否出现故障,以及对电缆进行更换,确保电网的稳定运行。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0022] 图1为本申请实施例提供的一种电缆受潮程度检测装置示意图;

[0023] 图2为本申请实施例提供的一种电缆受潮程度检测方法流程图;

[0024] 图3为本申请实施例提供的一种电缆受潮程度检测设备的结构示意图。

[0025] 其中,

[0026] 1氮气存储组件,2氮气加热组件,3密封组件,4水分测量组件,5第一开关阀,6第二开关阀,7第三开关阀,8第四开关阀,9第一连通器,10第二连通器。

## 具体实施方式

[0027] 本申请实施例提供一种电缆受潮程度检测方法、装置及设备。

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本说明书实施例,本领域普通技



术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的

[0029] 由于电缆本身长期运行于地下,随着投运时间的延长,交联聚乙烯电缆和中间接头因水分侵入而逐渐导致受潮。受水分侵蚀后,在强电场作用下产生一系列理化作用,在绝缘中沿电场方向形成“水树枝”的现象越来越严重,导致电缆绝缘的击穿事故。

[0030] 现有技术中,通常是采用人工手持喷火枪,对电缆终端以及接头部分的外侧进行加热,以将内部的湿气进行烘干,但集中的热量传递,会对电缆造成损伤,降低电缆的使用寿命。此外,人工手持喷火枪对电缆进行烘干处理的方法,难以同时对电缆的受潮程度进行检测,以致难以及时对电缆的损坏程度进行诊断处理。

[0031] 本申请实施例通过获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,得到相应的电缆受潮程度参考值,能够通过该参考值对电缆受潮检测装置进行调节,确定出相应的氮气温度与数量,从而有计划的对氮气进行相应温度的加热,完成对电缆的受潮程度检测,以节约资源。其次,本申请实施例通过获取到的第一重量信息对电缆受潮检测装置进行二次调节,能够基于当前电缆的受潮程度,对氮气的加热温度进行调节,使其以较低的温度完成电缆的除湿操作需求。此外,通过加热氮气对电缆除湿的方式,不会对热量进行集中传递,因此能够降低对电缆的损伤。而且本申请实施例设置有水分测量组件,通过水分测量装置能够通过电缆中的水分含量对电缆的受潮程度进行检测,从而根据电缆的受潮程度确定电缆是否出现故障,以及时对电缆进行更换,确保电网的稳定运行。

[0032] 下面通过附图对本申请实施例提出的技术方案进行详细的说明。

[0033] 图1为本申请实施例提供的一种电缆受潮程度检测装置示意图。如图1所示,电缆受潮程度检测装置包括氮气存储组件1、氮气加热组件2、密封组件3以及水分测量组件4。

[0034] 在本申请的一个实施例中,氮气存储组件1开口处通过第四开关阀8与氮气加热组件2进行连接。

[0035] 具体地,氮气存储组件1可以为氮气瓶,氮气瓶开口处设置有第四开关阀8。氮气瓶内存储有氮气,在第四开关阀8打开的情况下,氮气瓶内的氮气会通过该第四开关阀8从氮气瓶中输出。氮气瓶的开口处设置有检测仪(图中未标注)用于对输出的氮气进行数量检测。

[0036] 在本申请的一个实施例中,氮气加热组件2的另一端通过第一连通器9与密封组件3进行连接,在第一连通器9上设置有第一开关阀5。在氮气加热组件2对氮气进行加热后,第一开关阀5开启,以便加热后的氮气通过第一连通器9进入密封组件3。

[0037] 具体地,氮气从氮气瓶中出来后,进入氮气加热组件2,氮气加热组件2由氮气流管(图中未标注)与高温加热构件(图中未标注)组成,通过高温加热构件对氮气流管中的氮气进行加热。此外,氮气加热组件2的上设置有温度传感器,用于对加热氮气进行温度测量,以确定加热后的氮气温度是否符合当前加热要求,并将测量得到的温度值实时上传至服务器。

[0038] 进一步地,加热后的氮气通过第一连通器9输送至密封组件3,第一连通器9与密封组件3之间设置有第一开关阀5。在氮气的温度达到预设温度值后,服务器会控制第一开关阀5打开,以让符合条件的氮气进行密封组件3。其中,预设温度值可以在预设数据库中,根据当前待检测电缆放置地区的环境特征数据进行查询。

[0039] 在本申请的一个实施例中,密封组件3的另一端通过第二连通器10与水分测量组件4进行连接,第二连通器10上设置有第二开关阀6。密封组件3内放置有待检测电缆,在密封组件3内通过加热氮气将待检测电缆中的水分进行蒸发,并在第二开关阀6开启的情况下,通过加热氮气将得到的水蒸气输送至水分测量组件4。

[0040] 具体地,密封组件3包括密封结构(图中未标注)、真空构件(图中未标注)、除湿构件(图中未标注)、箱体(图中未标注)以及放置槽(图中未标注)。密封结构设置于箱体的两端,用于确保密封组件3处于密封状态。真空构件设置于箱体外部中端,用于对密封结构内的空气进行抽取,使得密封组件3处于真空状态。放置槽设置于密封组件3箱体内部,用于放置待检测电缆。

[0041] 进一步地,将待检测电缆放入密封组件3内的放置槽,通过除湿构件将密封组件3内的湿气去除,其次再通过真空构件将密封组件3内空气抽空。打开第一开关阀5,加热后的氮气进入密封组件3,加热氮气使得待检测电缆中的水分进行蒸发,并通过电缆两端将水分排出电缆。同时,进入的氮气会向第二开关阀6的方向移动,从而带动密封组件3中的水蒸气向第二开关阀6的方向移动,并在第二开关阀6打开的情况下,将密封组件3内的水分输送至水分测量组件4。

[0042] 在本申请的一个实施例中,水分测量组件4包括反应腔(图中未标注)与重量传感器(图中未示出)。反应腔内放置反应物,反应物用于对进入反应腔内的含水氮气进行干燥,重量传感器用于对反应腔的重量进行实时监测,并将监测的重量实时上传至服务器。

[0043] 具体地,反应腔为玻璃反应腔,内部填充有充足的反应物,反应物只能与水发生反应且不会生产任何气体。例如,本申请实施例中的反应物可以为五氧化二磷,带有水分的氮气进入水分测量组件4,氮气中的水分与五氧化二磷进行反应,生成偏磷酸。剩余氮气可以通过第三开关阀7排出水分测量组件4。此时,通过监测水分测量组件4的重量变化,即可得到进入水分测量组件4内的水蒸气的重量,进而可以得到待检测电缆中所含水分的重量。称重传感器将测量得到的重量实时传递至服务器,服务器将获取到的水蒸气的重量与预设数据库中进行了比对,进而得到电缆的受潮程度。

[0044] 进一步地,排出的氮气可以通过连通器以及打开的第三开关阀7重新回到氮气存储组件1,以便循环使用,节约资源。其次,可以通过加热的方式对生成的偏磷酸进行处理,以对生成物进行无污染处理。

[0045] 图2为本申请实施例提供的一种电缆受潮程度检测方法流程图。如图2所示,电缆受潮程度检测方法包括如下步骤:

[0046] S101、服务器获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,以根据环境特征数据确定出相应的电缆受潮程度参考值。

[0047] 在本申请的一个实施例中,获取预设时间段内,待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及待检测电缆放置地区的外力破坏记录。其中,待检测电缆放置地区的外力破坏记录至少包括,电缆受外力破坏的时间、进行电缆破坏的设备信息,以及车辆对待检测电缆放置地区的碾压信息中的一项或多项。基于时间先后顺序,将温度数据、降水量数据以及待检测电缆放置地区的外力破坏记录,依次输入预设电缆受潮程度预测模型,以根据预设电缆受潮程度预测模型得到电缆受潮程度参考值。

[0048] 具体地,本申请实施例将预先获取到的不同待检测电缆放置地区,分别所对应的

环境特征数据作为输入样本集,将不同地区分别对应的电缆的受潮程度作为输出样本集。其中,环境特征数据至少包括待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及外力破坏记录。将输入样本集输入作为输入,将输出样本集作为输出,对预置神经网络模型进行训练,以得到预设电缆受潮程度预测模型。其次,本申请实施例在获取到样本中的电缆受潮程度后,通过模拟实验,确定出不同受潮程度的电缆干燥处理时分别对应的氮气数量与温度,并进行比对,从而确定出电缆不同受潮程度所对应的最佳氮气数量与氮气加热温度,以建立预设数据库。

[0049] 进一步地,获取当前待检测电缆放置地区,在预设时间段内的温度数据、降水量数据以及所述待检测电缆放置地区的外力破坏记录。例如,可以获取待检测电缆放置地区在一个月內,每天的温度数据、降水量数据以及外力破坏数据,并按照时间先后顺序对其进行记录。将记录的数据按照时间先后顺序依次输入预设电缆受潮程度预测模型,以得到待检测电缆对应的电缆受潮程度参考值。

[0050] S102、服务器基于电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件2进行温度调节,以及对电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行通断调节。

[0051] 在本申请的一个实施例中,在预设数据库中,根据电缆受潮程度参考值确定出对应的氮气加热参考温度,以根据氮气加热参考温度对氮气加热组件2进行温度调节。在接收到氮气加热组件2的温度达到氮气加热参考温度的情况下,控制氮气加热组件2停止加热,并打开第一开关阀5与第二开关阀6,使加热后的氮气通过第一开关阀5进入密封组件3,并通过第二开关阀6使带有水蒸气的氮气进入水分测量组件4。

[0052] 具体地,根据待检测电缆对应的电缆受潮程度参考值,在预设数据库中确定出相应的氮气加热参考温度。服务器向氮气加热组件2中的高温加热构件发送启动指令,高温加热构件对氮气流通管中的氮气进行加热。安装于氮气加热组件2上的温度传感器实时将氮气加热温度上传至服务器,当上传的温度与预设数据库中的温度一致的情况下,服务器向高温加热构件发送停止指令,以使氮气加热组件2停止对氮气的加热。

[0053] 进一步地,服务器向第一开关阀5与第二开关阀6发送开启指令,第一开关阀5与第二开关阀6打开,此时,加热后的氮气通过第一连通器9进入密封组件3。加热后的氮气对密封组件3內的待检测电缆进行干燥处理,将电缆內的水分进行蒸发,得到的水蒸气在氮气的带动下,向第二开关阀6的位置移动,从而进入水分测量组件4。

[0054] S103、服务器获取电缆受潮检测装置中的水分测量组件4发送的第一重量信息,基于第一重量信息对电缆受潮检测装置进行二次调节。

[0055] 在本申请的一个实施例中,获取安装于水分测量组件4上的称重传感器发送的初始重量值,其中,初始重量值至少包括水分测量组件4的重量,以及水分测量组件4內放置的反应物的重量。在打开第二开关阀6后,实时获取称重传感器发送的第一重量信息。其中,第一重量信息至少包括水分测量组件4的重量、水分测量组件4內对应的反应物、生成物以及氮气的重量,其中,生成物为反应物与待检测电缆內的水蒸气反应后生成的物质。

[0056] 具体地,加热氮气将电缆中的水分蒸发为水蒸气,生成的水蒸气在氮气的带动下,进入水分测量组件4。水分测量组件4中预先放置有与水分进行反应的反应物,且该反应物与氮气不产生化学反应。例如,本申请实施例中的反应物可以为五氧化二磷,氮气与水蒸气进入水分测量组件4后,水蒸气与五氧化二磷进行反应,生成偏磷酸。由于氮气与水蒸气的

进入,且水分测量组件4为密封状态,因此水分测量组件4的重量会发生变化。安装于水分测量组件4上的重量传感器会实时对水分测量组件4的重量进行监测,随着进入的氮气与水蒸气的数量增多,重量传感器监测到的重量值也会随之增加。

[0057] 在本申请的一个实施例中,基于第一重量信息,确定水分测量组件4中的水蒸气被反应物进行吸收后,得到的重量增加数据,其中,重量增加数据为随时间变化重量传感器测量得到的重量变化数据。基于重量增加数据,对电缆受潮检测装置的氮气加热组件2,和/或电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行二次调节。其中,开关阀组件包括设置于氮气加热组件2与密封组件3之间的第一开关阀5、设置于密封组件3与水分测量组件4之间的第二开关阀6、设置于水分测量组件4出气孔处的第三开关阀7,以及设置于氮气存贮组件与氮气加热组件2之间的第四开关阀8。

[0058] 具体地,在加热氮气进入密封组件3后,一段时间内电缆内部的水分蒸发迅速,水蒸气聚集,因此进入水分测量组件4内的水蒸气数量会较多,此时重量传感器测量得到的重量会呈现匀速或加速上升的过程。但由于电缆内部的水分逐渐减少,生成的水蒸气的数量会逐渐降低,因此进入水分测量组件4内的水蒸气的数量会减少,此时,虽然重量传感器测量得到的重量会增加,但其增速会逐渐降低。

[0059] 由于电缆实际受潮程度并不确定,因此为了尽量节约资源,可以在第一预设反应时长后,对重量传感器的重量增速进行检测。若重量传感器测量得到的重量均匀或加速上升,则说明,当前电缆内还有较多的水分,因此,需要增加加热氮气的质量,以及提高氮气的温度,以确保充足的氮气对电缆进行干燥,同时也可以加速电缆中水分的蒸发速度,以减少电缆的干燥时长。若重量传感器测量得到的重量其增加速度处于下降的情况,则说明当前电缆内剩余的水分较少,此时,为了节约资源,可以降低氮气的数量与氮气的温度,从而对较少的氮气进行加热。

[0060] 需要说明的是,第一预设时长为短于当前待检测电缆干燥总时长的参考时长,可以根据电缆受潮程度参考值,在数据库中确定出相应的参考时长。例如,假设当前电缆受潮程度参考值在数据库对应的干燥时长为30S,则其对应的参考时长可以为20S。

[0061] 具体地,到达第一预设反应时长后,在重量增加数据处于匀速或加速增加的情况下,服务器向氮气加热组件2发送提高温度指令,氮气加热组件2提高加热温度,从而使得氮气流管中的氮气温度得到提高,同时,服务器向第一开关阀5发送扩大通气通道指令,增大进入密封组件3的加热氮气的速度,从而提高待检测电缆中水分的蒸发速度。在提高氮气加热组件2的温度,且扩大第一开关阀5通气通道后,继续实时对重量传感器测量的重量进行监测,若重量的增加值呈下降趋势,则及时降低氮气加热组件2的加热温度,并减小第一开关阀5通气通道。从而实现根据待检测电缆受潮的不同程度,对氮气温度与氮气加热数量进行调节,从而节约资源。

[0062] 具体地,到达第一预设反应时长后,在重量增加数据的增加速度处于下降的情况下,服务器向氮气加热组件2发送降低温度指令,氮气加热组件2降低加热温度。同时,服务器向第一开关阀5发送减小通气通道指令,减小进入密封组件3的加热氮气的速度。因为电缆内剩余的水分较少,以此通过对较少质量的氮气进行加热,且加热温度也会降低。从而在减少使用的资源的情况下,实现电缆干燥除湿过程的目的。

[0063] 在本申请的一个实施例中,若需要提高氮气的加热温度,可以每次增加当前温度

的二分之一。例如,当前氮气的加热温度为50度,则可以增加至75度。若需要增大第一开关阀5的通气通道的大小,则每次可以增大当前通气通道大小的二分之一。同理,若需要降低氮气的加热温度,可以每次降低当前温度的二分之一。例如,当前氮气的加热温度为80度,则可以降低至40度。若需要减小第一开关阀5的通气通道的大小,则每次可以减小当前通气通道大小的二分之一。

[0064] 需要说明的是,每次增加或减小的温度值,与当前温度值相关,本申请实施例优选设定为当前温度值的二分之一,在应用中,可以根据实际情况,对其进行调节更改。同理,本申请实施例每次增大或减小的第一开关阀5通道的大小,与第一开关阀5当前通道的大小相关,在应用中,可以根据实际情况,对其进行调节更改。

[0065] 进一步地,在增加数据的增加速度为零的情况下,关闭氮气加热组件2与开关阀组件中的所有开关阀。在增加速度为零的情况下,说明电缆内部的水分已经全部蒸发,且已由加热氮气将水蒸气带入水分测量组件4,进入水分测量组件4的水蒸气已经与反应物反应完毕。此时,打开第三开关阀7,氮气通过水分测量组件4上的管道排出,水分测量组件4内与电缆除湿之前相比较,多出了吸收的水蒸气的重量。此时,服务器向各个开关阀发送关闭指令,待检测电缆除湿干燥过程完毕。

[0066] S104、在待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,以根据第二重量信息确定待检测电缆对应的受潮程度。

[0067] 在本申请的一个实施例中,在第二预设时长内,若称重传感器发送的重量值均不发生变化,则确定待检测电缆中的水分吸收完毕。获取称重传感器发送的第二重量信息。其中,第二重量信息至少包括水分测量组件4的重量、去除氮气后水分测量组件4内对应的生成物与剩余反应物的总重量。将第二重量信息对应的重量值与初始重量值进行差值计算,以得到待检测电缆的含水重量。将待检测电缆的含水重量与预设数据进行比对,以确定待检测电缆的受潮程度,其中,预设数据中包括电缆对应的不同含水量,以及不同含水量分别对应的受潮程度等级。

[0068] 具体地,在第二预设时长内,即,氮气排出水分测量组件4后的一段时间内,例如,可以为1min,若称重传感器发送的重量不在发生变化,则说明当前电缆内部的水分已全部吸收完毕。此时,将稳定后的重量值与反应前测量得到的重量值进行差值计算,即可得到水分测量组件4内吸收的水分的重量,该重量也即为待检测电缆内含有的水蒸气的重量。

[0069] 进一步地,在预设数据库中,找到与当前待检测电缆长度、型号等信息相同的参考电缆,并查询该参考电缆在该放置地区放置一段时间后,对应的含水量。若当前待检测电缆的含水量与该参考电缆的含水量差值较大,例如,当前待检测电缆的含水量是该参考电缆含水量的一倍及以上,则说明当前待检测电缆可能出现故障,导致受潮严重,此时需要及时更换电缆,以确保该地区电网的稳定运行。若当前待检测电缆的含水量是该参考电缆含水量的一倍以内,或者小于该参考电缆的含水量,则说明当前待检测电缆处于正常用户状态。

[0070] 进一步地,可以将该电缆与参考电缆之间的含水量的差值,与预设电缆受潮程度等级表进行比对,确定出当前待检测电缆的受潮等级。

[0071] 在本申请的一个实施例中,向安装于水分测量组件4的第三开关阀7发送开启指令,以使水分测量组件4中的氮气通过第三开关阀7重新输送至氮气存储组件1。以及向安装

于所述水分测量组件4中的加热组件发送启动指令,以通过加热组件对水分测量组件4中的生成物进行加热,以对生成物进行污染去除处理。

[0072] 具体地,服务器向第三开关阀7发送启动指令,此时,水分测量组件4中的氮气可以通过第三开关阀7进入连通管,该连通管的一端连接水分测量检测组件,另一端连接氮气存储组件1,干燥后的氮气重新进入氮气存储组件1,从而实现氮气循环利用。此外,水分测量组件4的外部设置有加热组件,通过该加热组件对水分测量组件4内生成的偏磷酸进行加热,以进行去污染处理。

[0073] 图3为本申请实施例提供的一种电缆受潮程度检测设备的结构示意图。如图3所示,电缆受潮检测设备,包括,

[0074] 至少一个处理器;以及,

[0075] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0076] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够:

[0077] 获取待检测电缆放置地区的环境特征数据,以根据所述环境特征数据确定出相应的电缆受潮程度参考值;其中,所述环境特征数据至少包括所述待检测电缆放置地区对应的温度数据、降水量数据以及外力破坏记录中的一项或多项;

[0078] 基于所述电缆受潮程度参考值,对电缆受潮检测装置中的氮气加热组件进行温度调节,以及对所述电缆受潮检测装置中的开关阀组件进行通断调节,使得相应温度与质量的加热氮气进入所述电缆受潮检测装置中的密封组件,以将放置在所述密封组件中的待检测电缆中的水分蒸发输送至水分测量组件;

[0079] 获取所述电缆受潮检测装置中的水分测量组件发送的第一重量信息,基于所述第一重量信息对所述电缆受潮检测装置进行二次调节;其中,所述第一重量信息与所述水分测量组件的重量,吸收部分水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关;

[0080] 在所述待检测电缆中的水分吸收完毕后,得到第二重量信息,以根据所述第二重量信息确定所述待检测电缆对应的受潮程度;其中,所述第二重量信息与所述水分测量组件的重量,吸收全部水分后对应的生成物与剩余反应物的重量相关。

[0081] 本申请中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置、设备、非易失性计算机存储介质实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0082] 上述对本申请特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0083] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请的实施例可以有各种更改和变化。凡在本申请实施例的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

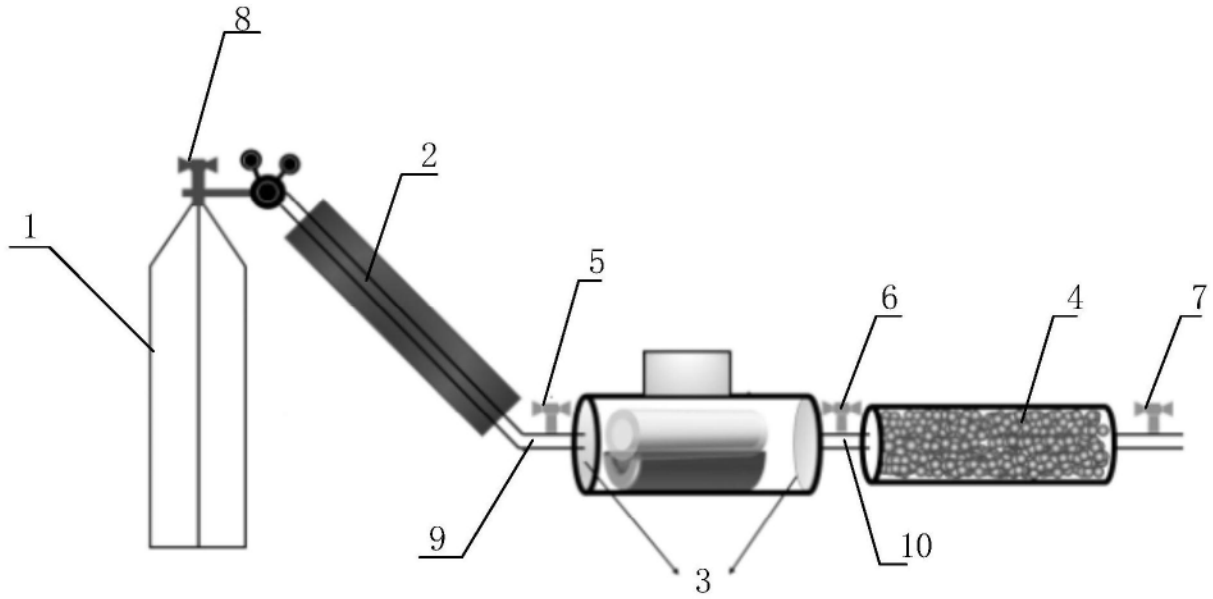


图1

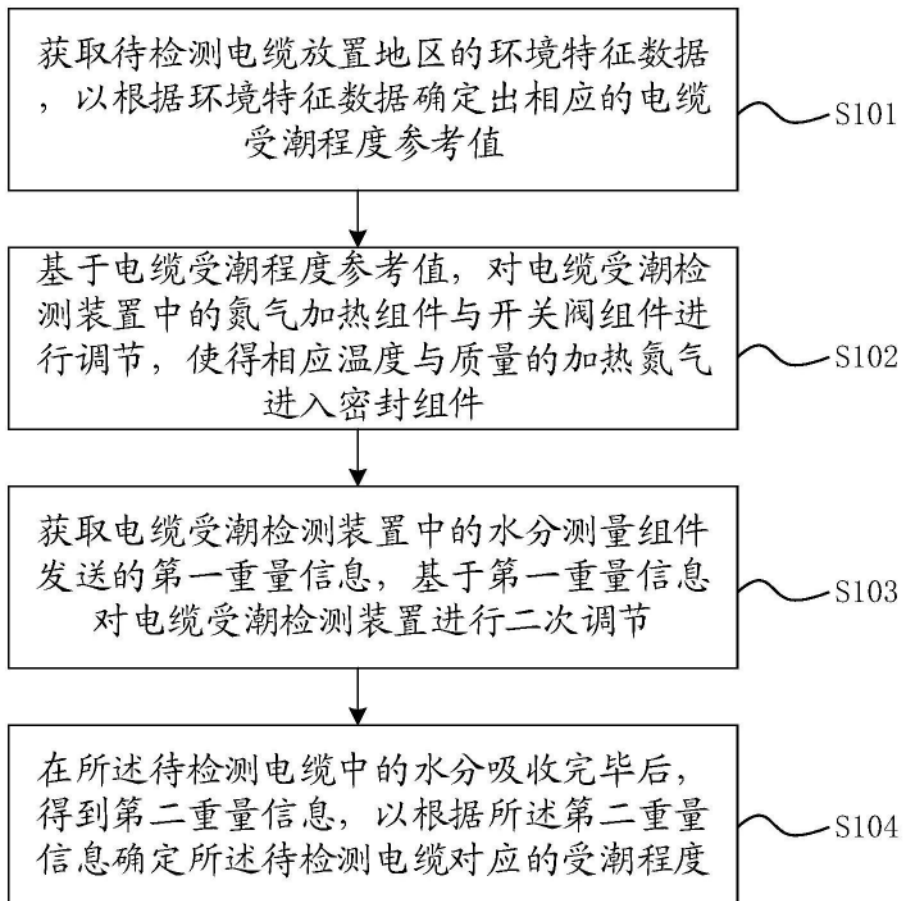


图2

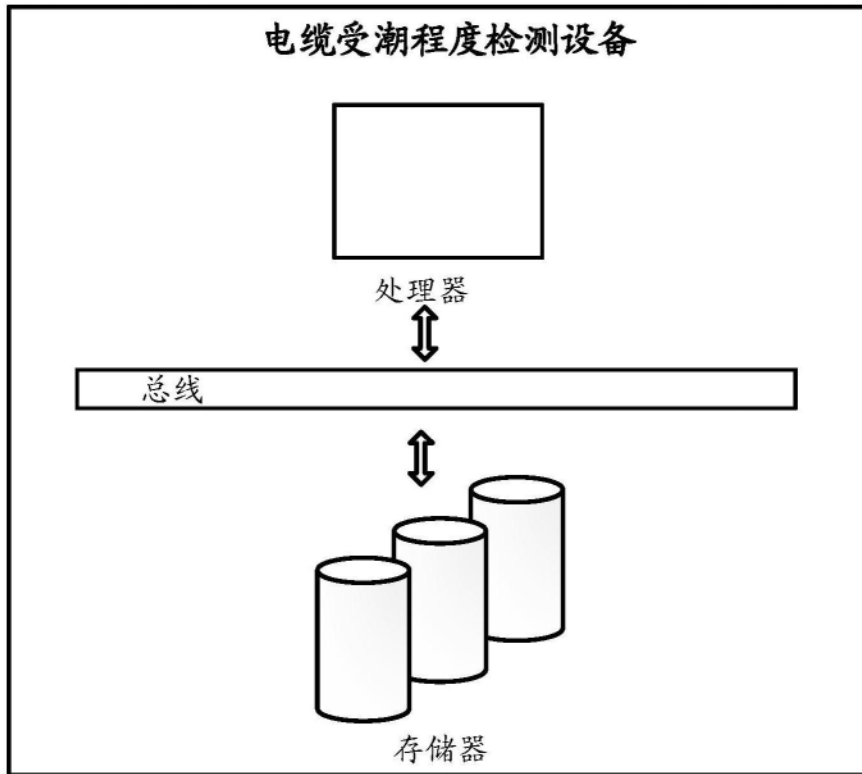


图3