



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218350173 U

(45) 授权公告日 2023. 01. 20

(21) 申请号 202221223901.3

(22) 申请日 2022.05.20

(73) 专利权人 南方电网通用航空服务有限公司  
地址 511400 广东省广州市南沙区横沥镇  
明珠一街1号404房A207

(72) 发明人 王干军

(74) 专利代理机构 南京行高知识产权代理有限公司 32404  
专利代理师 肖念

(51) Int. Cl.

G01N 27/24 (2006.01)

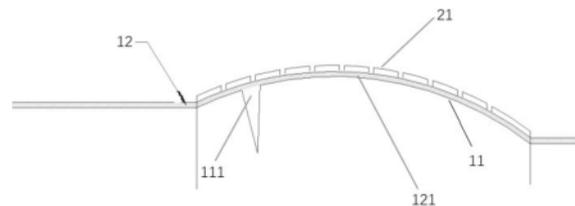
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

电缆封铅破损检测装置

(57) 摘要

本实用新型涉及电缆接头检测技术领域,具体而言涉及电缆封铅破损检测装置,包括:连接到电缆接头和电缆铠装连接处的铅层;热缩管绝缘层,设置到所述铅层的外壁;分布式晶体振荡器模块,设置到所述热缩管绝缘层的外壁,所述分布式晶体振荡器模块与铅层之间形成电容。本实用新型通过分布式晶体振荡器模块外包在电缆接头封铅的绝缘层外,使得分布式晶体振荡器模块与封铅面形成电容,电容值传输给电容检测模块,检测每块晶体振荡器对应的电容值大小,判断处于晶体振荡器下面封铅是否断裂,装置容易结合到电缆接头表面,且不受到铅层表面不平整的影响,将铅层与晶体振荡器之间的间距变化体现在电信号变化,检测准确。



1. 一种电缆封铅破损检测装置,其特征在于,包括:  
连接到电缆接头和电缆铠装连接处的铅层;  
热缩管绝缘层,设置到所述铅层的外壁;  
分布式晶体振荡器模块,设置到所述热缩管绝缘层的外壁,所述分布式晶体振荡器模块与铅层之间形成电容;  
电容检测模块,用于检测分布式晶体振荡器模块与铅层之间所形成电容的电容值大小;  
其中,所述分布式晶体振荡器模块包括多个均匀分布在所述热缩管绝缘层表面的晶体振荡器,每个晶体振荡器与所述铅层之间形成独立的电容单元。
2. 根据权利要求1所述的电缆封铅破损检测装置,其特征在于,多个所述晶体振荡器沿所述热缩管绝缘层的周向被分为多组,其中,每个所述晶体振荡器在轴线方向的间距小于在周向方向的间距。
3. 根据权利要求2所述的电缆封铅破损检测装置,其特征在于,所述晶体振荡器包括柔性贴片晶体振荡器。
4. 根据权利要求1所述的电缆封铅破损检测装置,其特征在于,所述电容检测模块包括ADC采样芯片。
5. 根据权利要求2所述的电缆封铅破损检测装置,其特征在于,所述电容检测模块包括多个电容检测单元,其中每组所述晶体振荡器连接到一个所述电容检测单元,形成长条形检测单元。
6. 根据权利要求5所述的电缆封铅破损检测装置,其特征在于,所述长条形检测单元连接到一个条形柔性PCB板上,并被外包于所述热缩管绝缘层外壁。
7. 根据权利要求1所述的电缆封铅破损检测装置,其特征在于,还包括故障识别模块,所述故障识别模块包括控制器、故障检测电路和数据传输模块,每个所述晶体振荡器被编号,所述故障检测电路用于识别每个所述晶体振荡器的编号,并通过数据传输模块进行数据传输。
8. 根据权利要求7所述的电缆封铅破损检测装置,其特征在于,所述数据传输模块包括光纤/以太网/无线通信模块。

## 电缆封铅破损检测装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电缆接头检测技术领域,具体而言涉及电缆封铅破损检测装置。

### 背景技术

[0002] 高压电缆接头处,电缆接头与电缆主体外护套采用搪铅技术连接。受电缆自生重力、地下沉降、电缆拉升等因数影响,电缆搪铅处经常出现搪铅破损。搪铅破损导致电缆接头进水,电缆外护套环流局放,最终导致电缆接头损坏,电缆头炸裂,造成了事故停电,使得人民生活得不到保障,损失大量的经济。

[0003] 传统的电缆接头搪铅破损检测主要有涡流探伤技术、X射线技术。其中涡流探伤技术因电缆搪铅处外护套一层热缩管,厚度5mm,且电缆搪铅处形状不规则,导致涡流探伤探头与电缆搪铅处接触距离大,且距离变化大,高低不平均,这直接导致了涡流探伤探头的探测不准确,误报率高。

### 实用新型内容

[0004] 针对现有技术中电缆接头检测装置的缺陷与不足,本实用新型目的在于,将分布式晶体振荡器模块外包在电缆接头封铅的绝缘层外,使得分布式晶体振荡器模块与封铅面形成电容,电容值传输给电容检测模块,检测每块晶体振荡器对应的电容值大小,判断处于晶体振荡器下面封铅是否断裂。

[0005] 本实用新型目的在于提供一种电缆封铅破损检测装置,包括:

[0006] 连接到电缆接头和电缆铠装连接处的铅层;

[0007] 热缩管绝缘层,设置到所述铅层的外壁;

[0008] 分布式晶体振荡器模块,设置到所述热缩管绝缘层的外壁,所述分布式晶体振荡器模块与铅层之间形成电容;

[0009] 电容检测模块,用于检测分布式晶体振荡器模块与铅层之间所形成电容的电容值大小;

[0010] 其中,所述分布式晶体振荡器模块包括多个均匀分布在所述热缩管绝缘层表面的晶体振荡器,每个晶体振荡器与所述铅层之间形成独立的电容单元。

[0011] 优选的,多个所述晶体振荡器沿所述热缩管绝缘层的周向被分为多组,其中,每个所述晶体振荡器在轴线方向的间距小于在周向方向的间距。

[0012] 优选的,所述晶体振荡器包括柔性贴片晶体振荡器。

[0013] 优选的,所述电容检测模块包括ADC采样芯片。

[0014] 优选的,所述电容检测模块包括多个电容检测单元,其中每组所述晶体振荡器连接到一个所述电容检测单元,形成长条形检测单元。

[0015] 优选的,所述长条形检测单元连接到一个条形柔性PCB板上,并被外包于所述热缩管绝缘层外壁。

[0016] 优选的,还包括故障识别模块,所述故障识别模块包括控制器、故障检测电路和数

据传输模块,每个所述晶体振荡器被编号,所述故障检测电路用于识别每个所述晶体振荡器的编号,并通过数据传输模块进行数据传输。

[0017] 优选的,所述数据传输模块包括光纤/以太网/无线通信模块。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于:

[0019] 本实用新型通过分布式晶体振荡器模块外包在电缆接头封铅的绝缘层外,使得分布式晶体振荡器模块与封铅面形成电容,电容值传输给电容检测模块,检测每块晶体振荡器对应的电容值大小,判断处于晶体振荡器下面封铅是否断裂,装置容易结合到电缆接头表面,且不受到铅层表面不规整的影响,将铅层与晶体振荡器之间的间距变化体现在电信号变化,检测准确。

## 附图说明

[0020] 附图不意在按比例绘制。在附图中,在各个图中示出的每个相同或近似相同的组成部分可以用相同的标号表示。为了清晰起见,在每个图中,并非每个组成部分均被标记。现在,将通过例子并参考附图来描述本实用新型的各个方面的实施例,其中:

[0021] 图1是本实用新型所示的电缆封铅破损检测装置的安装位置示意图;

[0022] 图2是本实用新型所示的分布式晶体振荡器模块的结构示意图;

[0023] 图3是本实用新型所示的晶体振荡器电容检测的原理示意图。

## 具体实施方式

[0024] 为了更了解本实用新型的技术内容,特举具体实施例并配合所附图式说明如下。

[0025] 实施例1

[0026] 结合图1所示,本实用新型将电缆封铅破损检测装置设置到高压电缆接头铜壳与电缆铠装连接处,用于检测电缆搪铅是否损坏,其中,电缆10的连接处搪铅形成铅层11,在铅层11的表面使用热缩管热缩形成热缩管绝缘层12,通过将分布式晶体振荡器模块20外包在电缆接头封铅的绝缘层外,使得分布式晶体振荡器模块20与封铅面11之间形成电容121,电容值能被电容检测模块所检测出,通过检测每块晶体振荡器对应的电容值大小,判断处于晶体振荡器下面封铅是否断裂。

[0027] 具体的,结合图2所示,分布式晶体振荡器模块20包括多个均匀分布在热缩管绝缘层12表面的晶体振荡器21,每个晶体振荡器21与铅层11之间形成独立的电容单元。在初始状态时,每个晶体振荡器21所对应位置的电容有初始值 $C_0$ ,当铅层11发生断裂后,对应位置的晶体振荡器21下方的电容发生变化,被电容检测模块检测出检测值 $C_1$ ,当 $C_1$ 与 $C_0$ 的差值超出阈值时,则说明该处的铅层11断裂。

[0028] 实施例2

[0029] 在可选的实施例中,多个晶体振荡器21沿热缩管绝缘层12的周向被分为多组,其中,由于铅层11受到轴向的拉力,断裂通常发生在周向裂缝,为了增加检测的准确性,减少检测盲点,每个晶体振荡器在轴线方向的间距小于在周向方向的间距。

[0030] 如此,当周向裂缝产生时,一组中的其中一个晶体振荡器21即可以检测出裂缝的存在。

[0031] 进一步的,结合图3所示,电容检测模块包括多个电容检测单元,其中每组晶体振

荡器21连接到一个电容检测单元,形成长条形检测单元。

[0032] 优选的,长条形检测单元连接到一个条形柔性PCB板上,并被外包于热缩管绝缘层12外壁。

[0033] 如此,通过条形的检测单元有利于将晶体振荡器21连接到热缩管绝缘层12的表面。

[0034] 在其他的实施例中,晶体振荡器包括柔性贴片晶体振荡器,通过一个一个的安装方式连接到热缩管绝缘层12的表面,具有更大的分布自由性。

[0035] 在具体的实施例中,电容检测单元检测每一个单独晶体振荡器21与搪铅表面形成的电容值,通过电容值判断晶体振荡器21与铅层11金属面距离,当距离变远电容值减小,判断为该片电容模块单元到封铅裂缝故障。电容检测单元采用ADC采样芯片完成晶体振荡器21与铅层11金属表面形成电容的容值检测。

[0036] 实施例3

[0037] 进一步的,还包括故障识别模块,故障识别模块包括控制器、故障检测电路和通信模块,每个晶体振荡器21被编号,故障检测电路用于识别每个所述晶体振荡器的编号,并通过通信电路进行数据传输。

[0038] 具体的,故障识别模块能够识别晶体振荡器21的编号,例如,在初始时,根据每组的分布,定义第一组晶体振荡器是C1、第二组晶体振荡器是C2...第N组晶体振荡器是Cn,每一组中的其中一个依次编号为C11、C12...C1n。依据编号可以判断出晶体振荡器所处的电缆铅层11的位置,并判断该处形成裂缝。

[0039] 进一步的,数据传输模块集成有光纤传输模块、以太网传输模块和无线传输模块,数据传输模块支持光纤/以太网/无线传输数据至服务器,实现在线铅层11破损检测。

[0040] 结合以上实施例,本实用新型通过分布式晶体振荡器模块外包在电缆接头封铅的绝缘层外,使得分布式晶体振荡器模块与封铅面形成电容,电容值传输给电容检测模块,检测每块晶体振荡器对应的电容值大小,判断处于晶体振荡器下面封铅是否断裂,装置容易结合到电缆接头表面,且不受到铅层表面不规整的影响,将铅层与晶体振荡器之间的间距变化体现在电信号变化,检测准确。

[0041] 虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本实用新型。本实用新型所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本实用新型的精神和范围内,当可作各种的更动与润饰。因此,本实用新型的保护范围当视权利要求书所界定者为准。

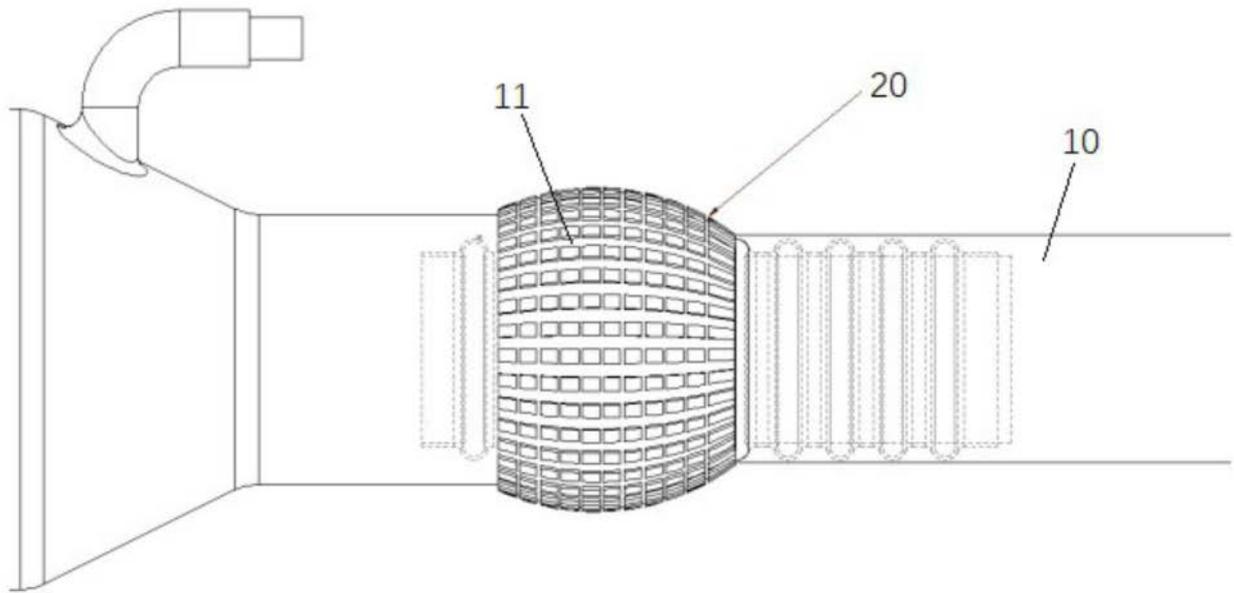


图1

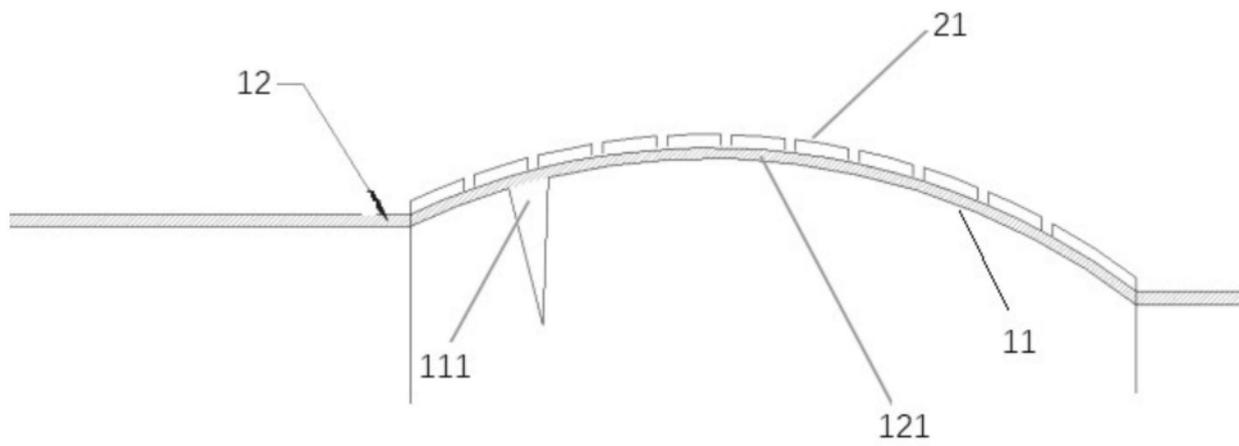


图2

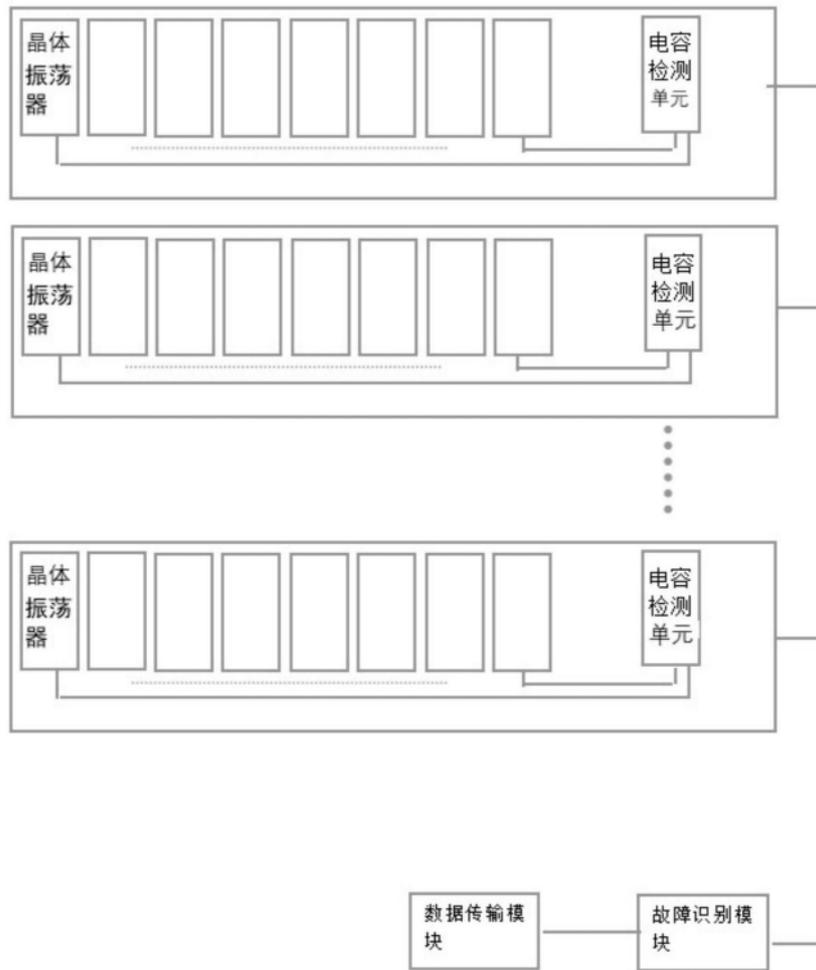


图3