



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105552814 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201510953123. 1

(22) 申请日 2015. 12. 17

(71) 申请人 彭冬青

地址 071000 河北省保定市华电路 89 号

(72) 发明人 彭冬青

(51) Int. Cl.

H02G 7/16(2006. 01)

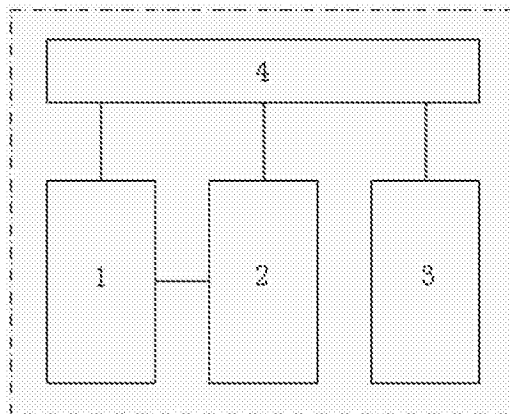
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

## (54) 发明名称

高压线路消冰平台

## (57) 摘要

本发明涉及一种高压线路消冰平台,包括GPS行波检测设备、冰层厚度计算设备、冲击式消冰设备和机器人主体,机器人主体行走在高压线路上,GPS行波检测设备用于确定行波信号的传输时差,冰层厚度计算设备与GPS行波检测设备连接,用于基于行波信号的传输时差确定高压线路的实时冰层厚度,冲击式消冰设备用于基于实时冰层厚度确定冲击式消冰次数。通过本发明,能够采用GPS行波检测的方式精确测量出高压线路的冰层厚度,从而为冲击式去冰提供参考数据。



1. 一种基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,所述平台包括GPS行波检测设备、冰层厚度计算设备、冲击式消冰设备和机器人主体,机器人主体行走在高压线路上,GPS行波检测设备用于确定行波信号的传输时差,冰层厚度计算设备与GPS行波检测设备连接,用于基于行波信号的传输时差确定高压线路的实时冰层厚度,冲击式消冰设备用于基于实时冰层厚度确定冲击式消冰次数。

2. 如权利要求1所述的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,其特征在于,所述平台包括:

线路参数检测设备,设置在防倾斜结构上,用于实时检测高压线路因为荷载所引起的线路长度变化;

温度参数检测设备,设置在防倾斜结构上,用于实时检测高压线路所在环境的温度变化;

GPS行波检测设备,设置在防倾斜结构上,包括行波传感器、行波定位器和GPS时钟,用于实时检测在高压线路上产生的行波信号的传输时差,行波传感器用于输出行波信号,行波定位器与行波传感器和GPS时钟分别连接,基于行波信号和GPS时钟输出的时间信息确定行波信号的传输时差;

冰层厚度计算设备,设置在控制箱内,采用FPGA芯片实现,与线路参数检测设备、温度参数检测设备和GPS行波检测设备分别连接,基于线路长度变化、温度变化和行波信号的传输时差确定高压线路的实时冰层厚度;

汽缸活塞机构,搭载在机器人主体上,包括螺线管、旋转式弹药存储筒、无线通信接口、燃烧室和活塞连杆;

活塞连杆顶部配有开端夹钳,用于夹住高压线路的地线,活塞连杆底部与燃烧室连接;

燃烧室底部连接旋转式弹药存储筒;

旋转式弹药存储筒底部连接螺线管和扳机;

扳机,用于将旋转式弹药存储筒内弹药推送到燃烧室内并触发弹药在燃烧室内爆炸,以对高压线路的地线产生瞬间的冲击载荷,实现除冰效果;

螺线管用于推动扳机,能够多次执行对扳机的推动以实现多次触发弹药在燃烧室内爆炸;

机器人主体,包括防倾斜结构、控制箱、无刷直流电机、吊装环、行走机构、锁紧机构和压紧机构,防倾斜结构位于前方高压线路上,控制箱和无刷直流电机都位于高压线路的下方,吊装环用于将机器人主体吊装到高压线路上,行走机构和锁紧机构都位于高压线路上,压紧机构位于高压线路的下方;

防倾斜结构包括防倾斜轮、固定螺栓和连接板,连接板分别与防倾斜轮和固定螺栓连接,防止机器人主体向后倾斜;

控制箱内设有主控板和电池,主控板上集成了飞思卡尔MC9S12芯片和无线通信设备,无线通信设备用于与远端的供电运营服务器建立双向无线通信链路;

无刷直流电机通过减速器与行走机构的驱动轮和压紧机构的压紧轮分别连接;

行走机构包括同步带、同步带张紧机构、驱动轮和水平放置的三个V型轮,驱动轮为三个V型轮在高压线路上的行走提供动力,同步带依次经过驱动轮、同步带张紧机构和三个V型轮以保持三个V型轮的同步行走;

锁紧机构包括顺序连接的活动扳手、中间支撑件、底部销件和U型螺栓,用于防止机器人主体从高压线路处坠落;

压紧机构与无刷直流电机连接,包括压紧轮、棘轮、棘爪、复位弹簧和压紧弹簧,压紧轮为V型结构,用于在压紧弹簧的作用下压紧高压线路的架空地线,棘轮与棘爪用于锁住或放开压紧轮,复位弹簧用于在压紧轮被放开时将压紧轮复位;

其中,飞思卡尔MC9S12芯片还与冰层厚度计算设备和螺线管分别连接,以接收实时冰层厚度,根据实时冰层厚度确定扳机推动次数,将扳机推动次数打包在除冰指令中并发送给螺线管;

其中,螺线管接收飞思卡尔MC9S12芯片发送的除冰指令,对除冰指令进行解析以获得扳机推动次数,根据扳机推动次数多次执行对扳机的推动。

3. 如权利要求2所述的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,其特征在于,还包括:接触式开关传感器,用于在接触到高压线路障碍时,发送接触障碍信号。
4. 如权利要求3所述的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,其特征在于:接触式开关传感器位于防倾斜结构上,与飞思卡尔MC9S12芯片电性连接。
5. 如权利要求2所述的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,其特征在于,还包括:红外传感器,用于在距离前方高压线路障碍400毫米时,发出障碍预警信号。
6. 如权利要求5所述的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,其特征在于:红外传感器位于防倾斜结构上,与飞思卡尔MC9S12芯片电性连接。

## 高压线路消冰平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高压线路维护领域,尤其涉及一种高压线路消冰平台。

### 背景技术

[0002] 高压线路结冰危害很大,需要对其进行除冰处理。当前,最常用的人工除冰方式过于耗时耗力,给供电管理部门带来巨大的经济负担和人力负担,而当前的热力除冰、机械除冰与自然脱冰都带有一定的缺陷,无法铺开使用,尤其对于机械除冰来说,除了机械设备无法适应复杂的高压线路环境之外,也缺乏必要的现场冰层厚度检测设备和现场削冰设备进行除冰支持。

[0003] 因此,需要一种新的高压线路除冰方案,能够替代现有的人工除冰方式,采用机械除冰方式对整条高压线路进行除冰,从而尽可能地减少人工参与,降低供电管理部门的运营成本。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供了一种基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,采用GPS行波检测设备和冰层厚度计算设备对冰层厚度进行检测,采用包括螺线管、旋转式弹药存储筒、无线通信接口、燃烧室和活塞连杆的汽缸活塞机构以及扳机对高压线路进行除冰,并以改良后的机器人为运载平台,完成对高压线路的自动除冰。

[0005] 根据本发明的一方面,提供了一种基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,所述平台包括GPS行波检测设备、冰层厚度计算设备、冲击式消冰设备和机器人主体,机器人主体行走在高压线路上,GPS行波检测设备用于确定行波信号的传输时差,冰层厚度计算设备与GPS行波检测设备连接,用于基于行波信号的传输时差确定高压线路的实时冰层厚度,冲击式消冰设备用于基于实时冰层厚度确定冲击式消冰次数。

[0006] 更具体地,在所述基于GPS行波检测的冲击式消冰平台中,包括:线路参数检测设备,设置在防倾斜结构上,用于实时检测高压线路因为荷载所引起的线路长度变化;温度参数检测设备,设置在防倾斜结构上,用于实时检测高压线路所在环境的温度变化;GPS行波检测设备,设置在防倾斜结构上,包括行波传感器、行波定位器和GPS时钟,用于实时检测在高压线路上产生的行波信号的传输时差,行波传感器用于输出行波信号,行波定位器与行波传感器和GPS时钟分别连接,基于行波信号和GPS时钟输出的时间信息确定行波信号的传输时差;冰层厚度计算设备,设置在控制箱内,采用FPGA芯片实现,与线路参数检测设备、温度参数检测设备和GPS行波检测设备分别连接,基于线路长度变化、温度变化和行波信号的传输时差确定高压线路的实时冰层厚度;汽缸活塞机构,搭载在机器人主体上,包括螺线管、旋转式弹药存储筒、无线通信接口、燃烧室和活塞连杆;活塞连杆顶部配有开端夹钳,用于夹住高压线路的地线,活塞连杆底部与燃烧室连接;燃烧室底部连接旋转式弹药存储筒;旋转式弹药存储筒底部连接螺线管和扳机;扳机,用于将旋转式弹药存储筒内弹药推送到燃烧室内并触发弹药在燃烧室内爆炸,以对高压线路的地线产生瞬间的冲击载荷,实现除

冰效果；螺线管用于推动扳机，能够多次执行对扳机的推动以实现多次触发弹药在燃烧室内爆炸；机器人主体，包括防倾斜结构、控制箱、无刷直流电机、吊装环、行走机构、锁紧机构和压紧机构，防倾斜结构位于前方高压线路上，控制箱和无刷直流电机都位于高压线路的下方，吊装环用于将机器人主体吊装到高压线路上，行走机构和锁紧机构都位于高压线路上，压紧机构位于高压线路的下方；防倾斜结构包括防倾斜轮、固定螺栓和连接板，连接板分别与防倾斜轮和固定螺栓连接，防止机器人主体向后倾斜；控制箱内设有主控板和电池，主控板上集成了飞思卡尔MC9S12芯片和无线通信设备，无线通信设备用于与远端的供电运营服务器建立双向无线通信链路；无刷直流电机通过减速器与行走机构的驱动轮和压紧机构的压紧轮分别连接；行走机构包括同步带、同步带张紧机构、驱动轮和水平放置的三个V型轮，驱动轮为三个V型轮在高压线路上的行走提供动力，同步带依次经过驱动轮、同步带张紧机构和三个V型轮以保持三个V型轮的同步行走；锁紧机构包括顺序连接的活动扳手、中间支撑件、底部销件和U型螺栓，用于防止机器人主体从高压线路处坠落；压紧机构与无刷直流电机连接，包括压紧轮、棘轮、棘爪、复位弹簧和压紧弹簧，压紧轮为V型结构，用于在压紧弹簧的作用下压紧高压线路的架空地线，棘轮与棘爪用于锁住或放开压紧轮，复位弹簧用于在压紧轮被放开时将压紧轮复位；其中，飞思卡尔MC9S12芯片还与冰层厚度计算设备和螺线管分别连接，以接收实时冰层厚度，根据实时冰层厚度确定扳机推动次数，将扳机推动次数打包在除冰指令中并发送给螺线管；其中，螺线管接收飞思卡尔MC9S12芯片发送的除冰指令，对除冰指令进行解析以获得扳机推动次数，根据扳机推动次数多次执行对扳机的推动。

[0007] 更具体地，在所述基于GPS行波检测的冲击式消冰平台中，还包括：接触式开关传感器，用于在接触到高压线路障碍时，发送接触障碍信号。

[0008] 更具体地，在所述基于GPS行波检测的冲击式消冰平台中：接触式开关传感器位于防倾斜结构上，与飞思卡尔MC9S12芯片电性连接。

[0009] 更具体地，在所述基于GPS行波检测的冲击式消冰平台中，还包括：红外传感器，用于在距离前方高压线路障碍400毫米时，发出障碍预警信号。

[0010] 更具体地，在所述基于GPS行波检测的冲击式消冰平台中：红外传感器位于防倾斜结构上，与飞思卡尔MC9S12芯片电性连接。

## 附图说明

[0011] 以下将结合附图对本发明的实施方案进行描述，其中：

[0012] 图1为根据本发明实施方案示出的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台的结构方框图。

[0013] 附图标记：1GPS行波检测设备；2冰层厚度计算设备；3冲击式消冰设备；4机器人主体

## 具体实施方式

[0014] 下面将参照附图对本发明的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台的实施方案进行详细说明。

[0015] 现有技术中，对输电网中的高压线路结冰情况的处理一般采用人工方式或机械

方式,但是,前者耗费大量的人力物力,且除冰效率不高,除冰危险度高,后者缺乏高效的自动测冰设备和自动除冰设备,同时机械化程度不高,性价比较低。

[0016] 为了克服上述不足,本发明搭建了一种基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,采用GPS行波测量的方式进行冰层厚度的电子化测量,采用冲击式除冰的方式对高压线路的冰层进行可控性的多次除冰,关键的是,整合并优化现有机器人的结构,使之能够适应高压线路所处于的复杂环境。

[0017] 图1为根据本发明实施方案示出的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台的结构方框图,所述平台包括GPS行波检测设备、冰层厚度计算设备、冲击式消冰设备和机器人主体,机器人主体行走在高压线路上,GPS行波检测设备用于确定行波信号的传输时差,冰层厚度计算设备与GPS行波检测设备连接,用于基于行波信号的传输时差确定高压线路的实时冰层厚度,冲击式消冰设备用于基于实时冰层厚度确定冲击式消冰次数。

[0018] 接着,继续对本发明的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台的具体结构进行进一步的说明。

[0019] 所述平台包括:线路参数检测设备,设置在防倾斜结构上,用于实时检测高压线路因为荷载所引起的线路长度变化;温度参数检测设备,设置在防倾斜结构上,用于实时检测高压线路所在环境的温度变化。

[0020] 所述平台包括:GPS行波检测设备,设置在防倾斜结构上,包括行波传感器、行波定位器和GPS时钟,用于实时检测在高压线路上产生的行波信号的传输时差,行波传感器用于输出行波信号,行波定位器与行波传感器和GPS时钟分别连接,基于行波信号和GPS时钟输出的时间信息确定行波信号的传输时差。

[0021] 所述平台包括:冰层厚度计算设备,设置在控制箱内,采用FPGA芯片实现,与线路参数检测设备、温度参数检测设备和GPS行波检测设备分别连接,基于线路长度变化、温度变化和行波信号的传输时差确定高压线路的实时冰层厚度。

[0022] 所述平台包括:汽缸活塞机构,搭载在机器人主体上,包括螺线管、旋转式弹药存储筒、无线通信接口、燃烧室和活塞连杆;活塞连杆顶部配有开端夹钳,用于夹住高压线路的地线,活塞连杆底部与燃烧室连接;燃烧室底部连接旋转式弹药存储筒;旋转式弹药存储筒底部连接螺线管和扳机;扳机,用于将旋转式弹药存储筒内弹药推送到燃烧室内并触发弹药在燃烧室内爆炸,以对高压线路的地线产生瞬间的冲击载荷,实现除冰效果;螺线管用于推动扳机,能够多次执行对扳机的推动以实现多次触发弹药在燃烧室内爆炸。

[0023] 所述平台包括:机器人主体,包括防倾斜结构、控制箱、无刷直流电机、吊装环、行走机构、锁紧机构和压紧机构,防倾斜结构位于前方高压线路上,控制箱和无刷直流电机都位于高压线路的下方,吊装环用于将机器人主体吊装到高压线路上,行走机构和锁紧机构都位于高压线路上,压紧机构位于高压线路的下方;防倾斜结构包括防倾斜轮、固定螺栓和连接板,连接板分别与防倾斜轮和固定螺栓连接,防止机器人主体向后倾斜。

[0024] 控制箱内设有主控板和电池,主控板上集成了飞思卡尔MC9S12芯片和无线通信设备,无线通信设备用于与远端的供电运营服务器建立双向无线通信链路;无刷直流电机通过减速器与行走机构的驱动轮和压紧机构的压紧轮分别连接;行走机构包括同步带、同步带张紧机构、驱动轮和水平放置的三个V型轮,驱动轮为三个V型轮在高压线路上的行走提供动力,同步带依次经过驱动轮、同步带张紧机构和三个V型轮以保持三个V型轮的同步行

走。

[0025] 锁紧机构包括顺序连接的活动扳手、中间支撑件、底部销件和U型螺栓,用于防止机器人主体从高压线路处坠落;压紧机构与无刷直流电机连接,包括压紧轮、棘轮、棘爪、复位弹簧和压紧弹簧,压紧轮为V型结构,用于在压紧弹簧的作用下压紧高压线路的架空地线,棘轮与棘爪用于锁住或放开压紧轮,复位弹簧用于在压紧轮被放开时将压紧轮复位。

[0026] 其中,飞思卡尔MC9S12芯片还与冰层厚度计算设备和螺线管分别连接,以接收实时冰层厚度,根据实时冰层厚度确定扳机推动次数,将扳机推动次数打包在除冰指令中并发送给螺线管;螺线管接收飞思卡尔MC9S12芯片发送的除冰指令,对除冰指令进行解析以获得扳机推动次数,根据扳机推动次数多次执行对扳机的推动。

[0027] 可选地,在所述平台中,还包括:接触式开关传感器,用于在接触到高压线路障碍时,发送接触障碍信号;接触式开关传感器位于防倾斜结构上,与飞思卡尔MC9S12芯片电性连接;红外传感器,用于在距离前方高压线路障碍400毫米时,发出障碍预警信号;红外传感器位于防倾斜结构上,与飞思卡尔MC9S12芯片电性连接。

[0028] 另外,世界上常见的除冰方法基本可分为人工除冰、热力除冰、机械除冰与自然脱冰3大类。在实际中就有用人工用敲击的办法来除冰,不过还有通过施以大约33kV,100kHz的激励引发的覆冰自身的介质损耗,能够对覆冰输电线路进行融冰。还有最新推出的大电流融冰方案,如过电流融冰、短路融冰等。

[0029] 另外,红外技术已经众所周知,这项技术在现代科技、国防科技和工农业科技等领域得到了广泛的应用。红外传感系统是用红外线为介质的测量系统,按照功能能够分成五类:(1)辐射计,用于辐射和光谱测量;(2)搜索和跟踪系统,用于搜索和跟踪红外目标,确定其空间位置并对它的运动进行跟踪;(3)热成像系统,可产生整个目标红外辐射的分布图像;(4)红外测距和通信系统;(5)混合系统,是指以上各类系统中的两个或者多个的组合。红外传感器根据探测机理可分成为:光子探测器(基于光电效应)和热探测器(基于热效应)。

[0030] 采用本发明的基于GPS行波检测的冲击式消冰平台,针对现有技术高压线路除冰模式过于落后的技术问题,首先,改良现有的机器人的结构,使其能够适应各种恶劣的自然环境和线路环境,然后在机器人主体结构上搭载电子式冰层检测设备和自适应除冰设备的机器人进行自动除冰,全程不需人工操作,从而大幅度地为供电管理部门节约了成本。

[0031] 可以理解的是,虽然本发明已以较佳实施例披露如上,然而上述实施例并非用以限定本发明。对于任何熟悉本领域的技术人员而言,在不脱离本发明技术方案范围情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均仍属于本发明技术方案保护的范围内。

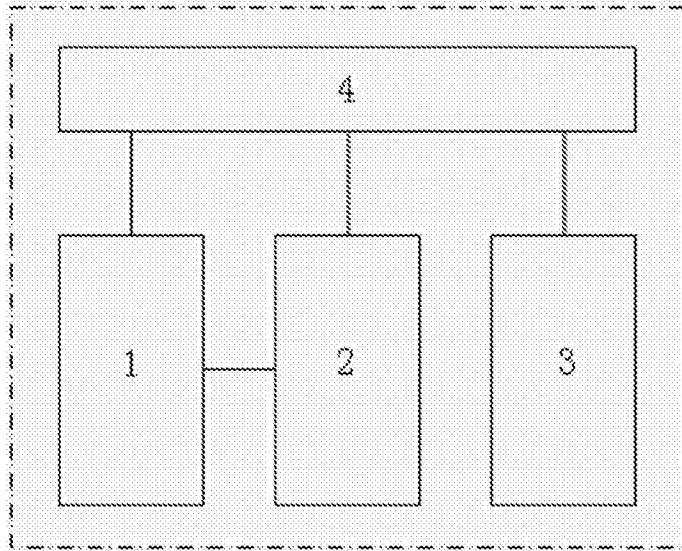


图1