

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203166399 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201320101186. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 03. 06

(73) 专利权人 江苏省电力公司苏州供电公司  
地址 215004 江苏省苏州市劳动路 555 号  
专利权人 江苏省电力公司  
国家电网公司

(72) 发明人 倪卫良 华玉良 徐欣 翁岳明  
严伟佳 周健

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有  
限公司 32103  
代理人 孙仿卫

(51) Int. Cl.  
H02G 1/02 (2006. 01)

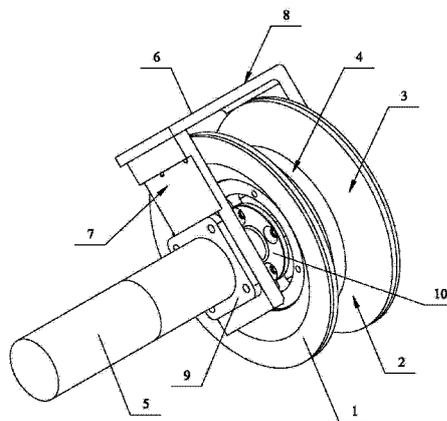
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种输电线路除障机器人

(57) 摘要

本实用新型涉及一种输电线路除障机器人, 包括机器人载体、带动机器人载体沿输电线移动的行走机构, 行走机构包括若干个沿输电线滚动的行走轮, 行走轮的轮周上开设有线槽, 线槽具有两个相对的斜槽壁以及连接斜槽壁的槽底壁, 槽底壁的宽度小于输电线的直径; 当行走轮沿输电线运动时, 输电线位于线槽中, 且输电线仅与两个斜槽壁分别相点接触。由于本实用新型的输电线路除障机器人的行走轮在沿输电线行走时, 输电线仅与斜槽壁相点接触, 能够增加其与输电线之间的正压力, 进而增加二者之间的摩擦力, 在不增加夹持机构的情况下能够防止打滑, 避免影响输电线路除障机器人的工作。



1. 一种输电线路除障机器人,包括机器人载体、带动所述的机器人载体沿输电线移动的行走机构,所述的行走机构包括若干个沿所述的输电线滚动的行走轮,其特征在于:所述的行走轮的轮周上开设有线槽,所述的线槽具有两个相对的斜槽壁以及连接所述的斜槽壁的槽底壁,所述的槽底壁的宽度小于所述的输电线的直径;

当所述的行走轮沿所述的输电线运动时,所述的输电线位于所述的线槽中,且所述的输电线仅与两个所述的斜槽壁分别相点接触。

2. 根据权利要求1所述的一种输电线路除障机器人,其特征在于:所述的输电线的截面上的水平的直径将所述的输电线的截面分为上半圆和下半圆,所述的水平的直径与所述的输电线的截面的圆周的交点分别为左顶点和右顶点,所述的上半圆中竖直的半径与所述的上半圆的圆弧的交点为所述的输电线的上顶点,所述的斜槽壁与所述的输电线的接触点分别位于所述的上顶点与所述的左顶点之间的圆弧以及所述的上顶点与所述的右顶点之间的圆弧上。

3. 根据权利要求1或2所述的一种输电线路除障机器人,其特征在于:所述的斜槽壁的截面为一直线段。

4. 根据权利要求1或2所述的一种输电线路除障机器人,其特征在于:所述的槽底壁的截面为曲线段或直线段。

5. 根据权利要求4所述的一种输电线路除障机器人,其特征在于:所述的槽底壁的截面为一段圆弧。

6. 根据权利要求1所述的一种输电线路除障机器人,其特征在于:所述的行走轮由行走电机驱动;所述的行走电机的输出轴与所述的行走轮相同轴连接。

7. 根据权利要求6所述的一种输电线路除障机器人,其特征在于:所述的行走轮外设置有“门”字形的边框,所述的行走轮设置于所述的边框所形成的内凹空间中,所述的行走电机通过电机安装板安装于所述的边框的外部,所述的电机的输出轴与所述的边框之间安装有轴承。

8. 根据权利要求7所述的一种输电线路除障机器人,其特征在于:所述的边框包括相固定连接的第一部分和第二部分,所述的第一部分为一平面板,所述的第二部分包括两端部垂直连接的平面板。

9. 根据权利要求7所述的一种输电线路除障机器人,其特征在于:所述的电机的输出轴与所述的行走轮通过法兰相连接,所述的行走轮包括两相对的轮面,所述的行走轮的轴线处开设有通孔,所述的法兰包括具有空心孔的管端和连接于所述的管端的端部的凸缘,所述的管端插入所述的行走轮的通孔中且所述的凸缘抵在所述的行走轮的轮面上,所述的行走电机的输出轴插入所述的管端的空心孔中。

## 一种输电线路除障机器人

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种供电系统使用的作业设备,具体地说,涉及一种对输电线路进行检测、清障等作业的机器人。

### 背景技术

[0002] 近年来,异物挂线已成为电网安全运行的极大威胁,运行部门常规在停电状态下采用地电位法处理,但该法受异物位置、线路周边地形地貌限制较大,停电处理又影响输电可靠性。如采用作业人员进入电场等电位作业又面临着作业工具老化、劳动强度和安全风险较大、作业效率低下的不利局面。如何在不影响电网正常运行和可靠供电的情况下,快速有效地清除线路上的异物,成为迫切需要解决的问题。

[0003] 输电线路除障机器人以移动机器人为载体,携带检测仪器或作业工具,沿架空输电线路的地线或导线运动,对线路进行检测、清障等作业。利用机器人技术辅助解决挂线异物处理难题,提高输电线路挂线异物处理作业自动化作业程度,降低劳动强度,规避作业风险,具有很高的经济效益和社会效益。

[0004] 目前,输电线路巡检机器人及输电线路除冰机器人研究较为广泛,以上两种机器人与输电线路除障机器人共同特点是都需要移动机器人载体在输电线上移动。为保证机器人的移动速度,目前采用较多的机构为轮式移动机构。现有的轮式移动机构的局部与输电线的结构参见附图 1 所示。由于上述轮式移动机构靠摩擦原理运动,机器人行走爬坡时容易因摩擦不足打滑,从而影响机器人在线上工作。现有的解决方案通常是在行走轮附近安装夹持机构,增大行走轮与输电线之间的正压力,从而增加摩擦力来解决行走轮打滑问题。上述方法较为常规,但夹持机构增加了机器人结构的复杂性,同时因为增加了驱动电机的数量,控制系统的复杂性随之增加,可靠性随之下降。

### 发明内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种无需额外增加夹持机构、且能够解决行走轮在输电线上打滑问题的输电线路除障机器人。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型采用的技术方案是:

[0007] 一种输电线路除障机器人,包括机器人载体、带动所述的机器人载体沿输电线移动的行走机构,所述的行走机构包括若干个沿所述的输电线滚动的行走轮,所述的行走轮的轮周上开设有线槽,所述的线槽具有两个相对的斜槽壁以及连接所述的斜槽壁的槽底壁,所述的槽底壁的宽度小于所述的输电线的直径;当所述的行走轮沿所述的输电线运动时,所述的输电线位于所述的线槽中,且所述的输电线仅与两个所述的斜槽壁分别相点接触。

[0008] 优选的,所述的输电线的截面上的水平的直径将所述的输电线的截面分为上半圆和下半圆,所述的水平的直径与所述的输电线的截面的圆周的交点分别为左顶点和右顶点,所述的上半圆中竖直的半径与所述的上半圆的圆弧的交点为所述的输电线的上顶点,

所述的斜槽壁与所述的输电线的接触点分别位于所述的上顶点与所述的左顶点之间的圆弧以及所述的上顶点与所述的右顶点之间的圆弧上。

[0009] 优选的,所述的斜槽壁的截面为一直线段。

[0010] 优选的,所述的槽底壁的截面为曲线段或直线段。

[0011] 优选的,所述的槽底壁的截面为一段圆弧。

[0012] 优选的,所述的行走轮由行走电机驱动;所述的行走电机的输出轴与所述的行走轮相同轴连接。

[0013] 优选的,所述的行走轮外设置有“门”字形的边框,所述的行走轮设置于所述的边框所形成的内凹空间中,所述的行走电机通过电机安装板安装于所述的边框的外部,所述的电机的输出轴与所述的边框之间安装有轴承。

[0014] 优选的,所述的边框包括相固定连接的第一部分和第二部分,所述的第一部分为一平板,所述的第二部分包括两端部垂直连接的平板。

[0015] 优选的,所述的电机的输出轴与所述的行走轮通过法兰相连接,所述的行走轮包括两相对的轮面,所述的行走轮的轴线处开设有通孔,所述的法兰包括具有空心孔的管端和连接于所述的管端的端部的凸缘,所述的管端插入所述的行走轮的通孔中且所述的凸缘抵在所述的行走轮的轮面上,所述的行走电机的输出轴插入所述的管端的空心孔中。

[0016] 由于上述技术方案运用,本实用新型与现有技术相比具有下列优点:由于本实用新型的输电线路除障机器人的行走轮在沿输电线行走时,输电线仅与斜槽壁相点接触,能够增加其与输电线之间的正压力,进而增加二者之间的摩擦力,在不增加夹持机构的情况下能够防止打滑,避免影响输电线路除障机器人的工作。

## 附图说明

[0017] 附图 1 为现有技术中行走轮与输电线的局部结构示意图。

[0018] 附图 2 为本实用新型的输电线路除障机器人的实施例一的行走轮的轴测图。

[0019] 附图 3 为本实用新型的输电线路除障机器人的实施例一的行走轮的主视图。

[0020] 附图 4 为本实用新型的输电线路除障机器人的实施例二的行走轮的剖面局部示意图。

[0021] 以上附图中:1、行走轮;2、线槽;3、斜槽壁;4、槽底壁;5、行走电机;6、边框;7、第一部分;8、第二部分;9、电机安装板;10、法兰;11、输电线。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图所示的实施例对本实用新型作进一步描述。

[0023] 实施例一:参见附图 2 和附图 3 所示。

[0024] 一种输电线路除障机器人,包括机器人载体、带动机器人载体沿输电线 11 移动的行走机构。行走机构包括若干个沿输电线 11 滚动的行走轮 1。输电线 11 的截面上的水平的直径将输电线 11 的截面分为上半圆和下半圆,水平的直径与输电线 11 的截面的圆周的交点分别为左顶点和右顶点,上半圆中竖直的半径与上半圆的圆弧的交点为输电线 11 的上顶点。

[0025] 行走轮 1 的轮周上开设有线槽 2。线槽 2 具有两个相对的斜槽壁 3 以及连接斜槽

壁 3 的槽底壁 4。斜槽壁 3 为一环形圆锥面,且其截面为一直线段。而槽底壁 4 的截面为曲线段或直线段,且槽底壁 4 的宽度小于输电线 11 的直径。在本实施例中,槽底壁 4 的截面为直线段,即槽底壁 4 为一柱形面。其线槽 2 的截面呈梯形,且该梯形的长度较长的底边位于线槽 2 的槽口处。

[0026] 当行走轮 1 沿输电线 11 运动时,输电线 11 位于线槽 2 中,且输电线 11 仅与两个斜槽壁 3 分别相点接触。具体地说斜槽壁 3 与输电线 11 的接触点分别位于上顶点与左顶点之间的圆弧以及上顶点与右顶点之间的圆弧上,而输电线 11 与槽底壁 4 之间并不接触。

[0027] 行走轮 1 由行走电机 5 驱动,行走电机 5 的输出轴与行走轮 1 相同轴连接。行走轮 1 外设置有“门”字形的边框 6,其包括相固定连接的第一部分 7 和第二部分 8,第一部分 7 为一平面板,第二部分 8 包括两端部垂直连接的平面板。行走轮 1 设置于边框 6 所形成的内凹空间中,行走电机 5 通过电机安装板 9 安装于边框 6 的外部,电机的输出轴与边框 6 之间安装有轴承。电机的输出轴与行走轮 1 通过法兰 10 相连接,行走轮 1 包括两相对的轮面,行走轮 1 的轴线处开设有通孔,法兰 10 包括具有空心孔的管端和连接于管端的端部的凸缘,管端插入行走轮 1 的通孔中且凸缘抵在行走轮 1 的轮面上,行走电机 5 的输出轴插入管端的空心孔中。

[0028] 实施例二:参见附图 4 所示。与实施例一的不同之处在于:线槽 2 的槽底壁 4 的截面为一段圆弧,线槽 2 的截面由线槽 2 的截面有两条直线段即一条圆弧围成而形成类梯形。

[0029] 由附图 4 和附图 1 中受力分析可知,现有行走轮 1 受力,其最大静摩擦力  $f = \mu N = \mu G$ ,其中  $\mu$  为摩擦系数, $N$  为正压力, $G$  为机器人的重力。

[0030] 而本实用新型的行走轮 1,其最大静摩擦力  $f = \mu G / \cos \alpha$ 。因此在没有提供额外正压力的情况下,就能够增大行走轮 1 与输电线 11 之间的最大静摩擦力,解决了机器人线上行走打滑问题。

[0031] 上述具有梯形或类梯形轮缘的行走轮 1 及输电线路除障机器人,可以适应直径不同的输电线 11 路,输电线 11 路线径的改变不影响输电线 11 与行走轮 1 之间的受力情况,可以有效的解决机器人行走轮 1 打滑的情况。

[0032] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围。凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

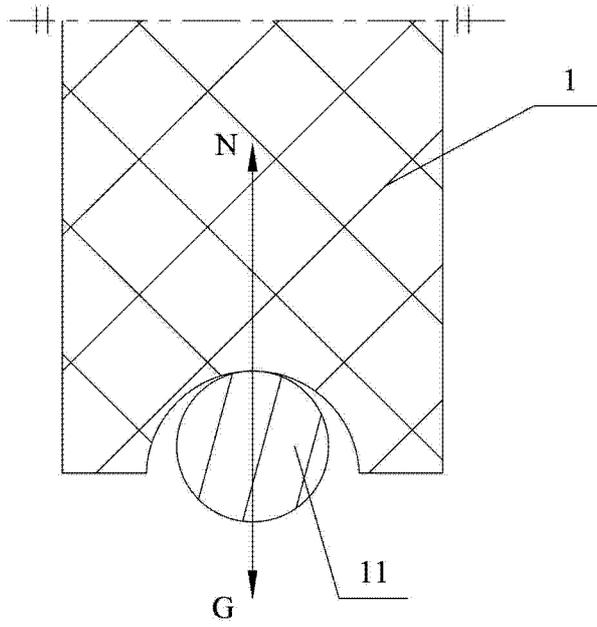


图 1

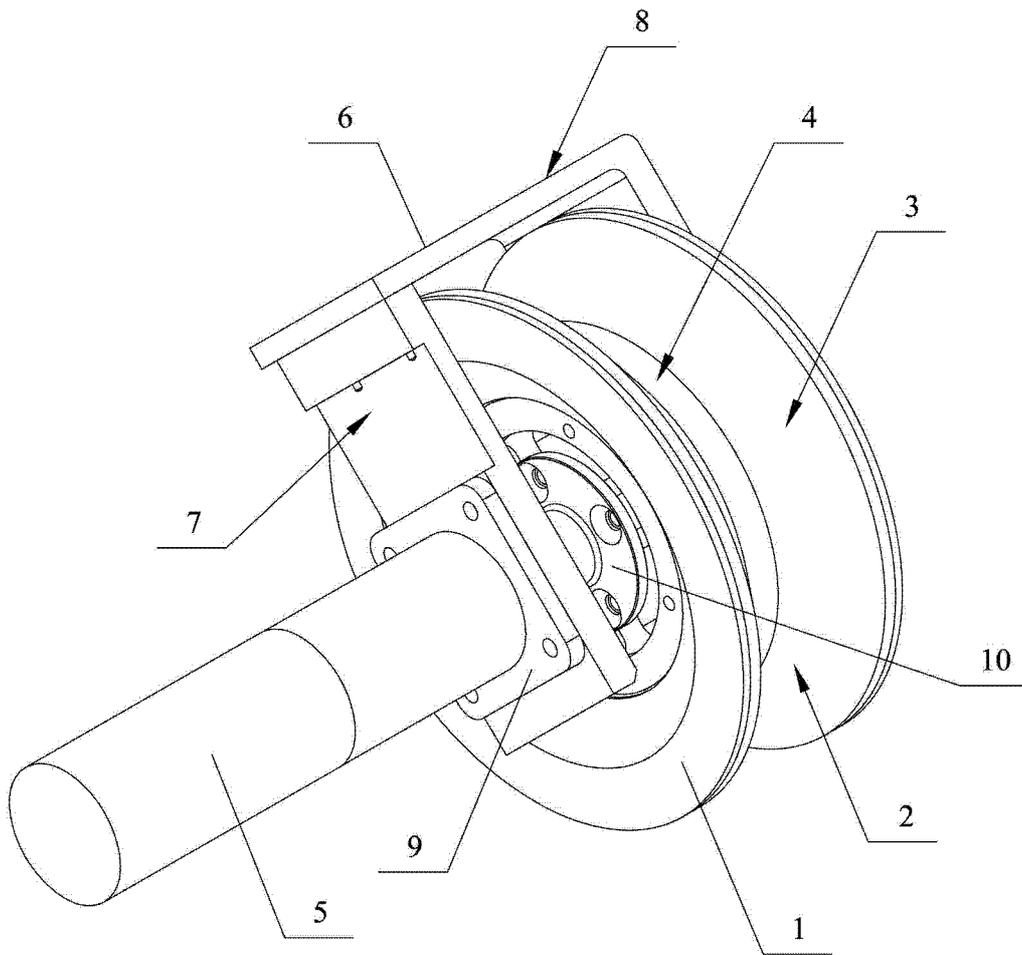


图 2

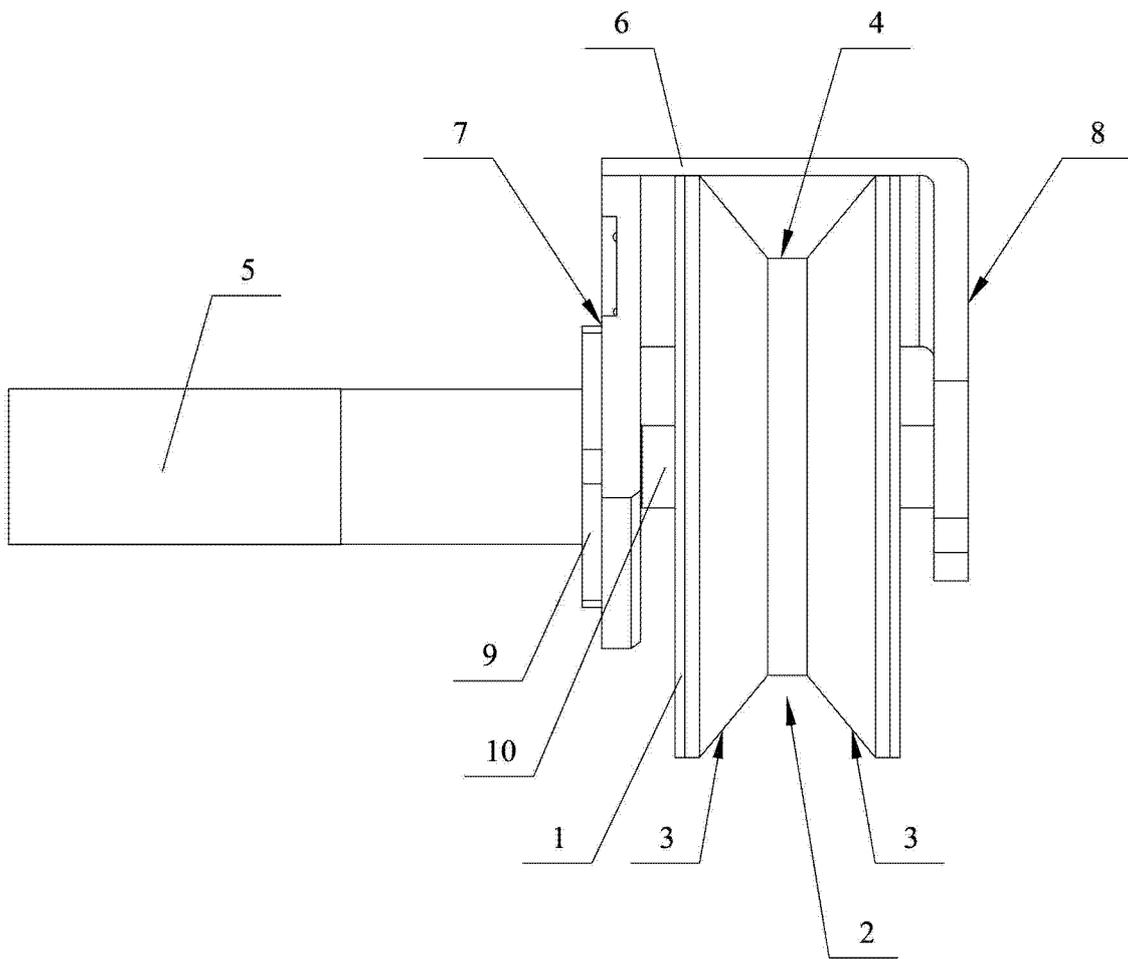


图 3

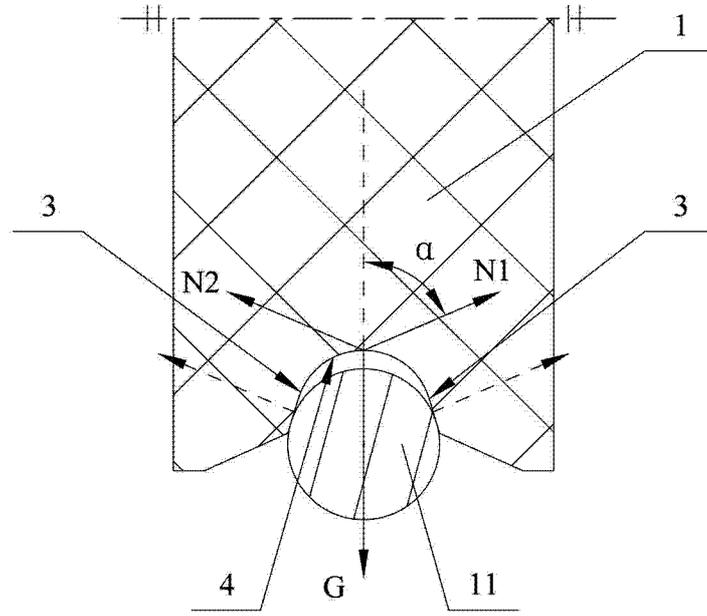


图 4