



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102774444 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201210265580. 8

CN 102005705 A, 2011. 04. 06,

(22) 申请日 2012. 07. 27

CN 102562154 A, 2012. 07. 11,

(73) 专利权人 华北电力大学

EP 2043906 B1, 2011. 03. 16,

地址 102206 北京市昌平区德胜门外朱辛庄
华北电力大学

JP 昭 59-199378 A, 1984. 11. 12,

审查员 马丽芳

(72) 发明人 杨国田 王硕 柳长安 吴华
刘春阳

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

代理人 张文宝

(51) Int. Cl.

B62D 57/02 (2006. 01)

B25J 5/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101665128 A, 2010. 03. 10,

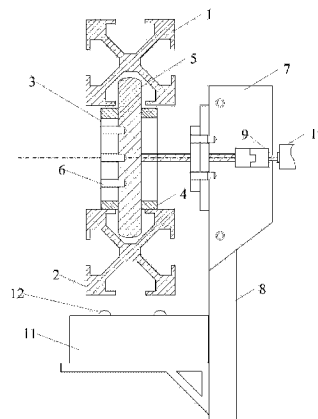
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构

(57) 摘要

本发明属于轨道轮式结构领域, 尤其涉及一种隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构。该运动机构分为独臂轮式巡检机器人及轨道两部分: 轨道分为上轨道和下轨道, 轨道的各面中部分别设置 V 形槽, 其横截面均为“X”形; 独臂轮式巡检机器人的结构为: 轮子的轮轴通过联轴节与电机连接, 在联轴节外设置梯形保护架; 梯形保护架的下端与槽型连接臂连接, 槽型连接臂的下端与巡检机器人连接; 在槽型连接臂靠近轮子的一侧设置充电器。所述轮子的两侧分别设置通过螺钉连接的内橡胶套轮, 并在内橡胶套轮的外圈设置外橡胶套轮。本发明结构简单, 节省空间, 除了隧道电缆巡检机器人以外, 还能应用于所有在轨道的上行驶的独轮动车、设备。



1. 隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构,分为独臂轮式巡检机器人及轨道两部分,其特征在于,

所述轨道分为上轨道(1)和下轨道(2)两部分,上轨道(1)和下轨道(2)的各面中部分别设置V形槽,其横截面均为“X”形;

所述独臂轮式巡检机器人的结构为:轮子(5)的轮轴通过联轴节(9)与电机(10)连接,在联轴节(9)外设置梯形保护架(7);梯形保护架(7)的下端与槽型连接臂(8)连接,槽型连接臂(8)的下端与机器人的主体部分连接;在槽型连接臂(8)靠近轮子的一侧设置充电器(11);

轮子(5)的两侧分别设置通过螺钉(6)连接的内橡胶套轮(3),并在内橡胶套轮(3)的外圈设置外橡胶套轮(4)。

2. 根据权利要求1所述的隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构,其特征在于,所述轮子(5)的外缘部分为圆滑弧形。

3. 根据权利要求1所述的隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构,其特征在于,所述充电器(11)的上表面设置两个导电触点(12)。

4. 根据权利要求1所述的隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构,其特征在于,所述电机(10)与轮子(5)同轴。

5. 根据权利要求1所述的隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构,其特征在于,所述上轨道(1)上设置多个均匀分布的由螺栓(14)连接的可拆卸板(13)。

6. 根据权利要求1所述的隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构,其特征在于,所述槽型连接臂(8)为凹槽式结构。

隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构

技术领域

[0001] 本发明属于轨道轮式结构领域,尤其涉及一种隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构。

背景技术

[0002] 在现有轮式轨道运行机构中,一般采用双轮结构,此方案虽然使小车的运行比较稳定,但是所占空间较大且转弯不太灵活,不适合隧道中狭小且多弯道上下坡的特殊工况,因而不能满足现场的要求。

[0003] 其次,踏面和轮缘一般为整体式结构。而在隧道这种长距离应用的场合,要尽量减少对于轨道的维护,可是车轮轨道上滚动时,踏面和轨道的顶面相接触,由于轨道的加工误差和环境因素等等,车轮在行驶过程中会产生颠簸,特别是在弯道时,由于离心力的作用,轮子会对轨道产生强烈的切削,使轨道磨损严重,并且这种运行不稳定会对隧道电缆巡检机器人这种搭载有精密仪器的设备产生不良影响。

[0004] 为了解决轮缘的磨损问题,在现有的技术中一般采用的方法如下:

[0005] 一、径向转向架技术

[0006] 该方案的特点是把机械结构式轴线对准转动中心(一般为曲线的半径中心),它虽能有效地减少轮缘相对于轨道的冲角,但是却不能有效解决轮缘与轨道的相对滑动。并且这种复杂装置在长距离的轨道上没有作用。

[0007] 二、缘润滑剂

[0008] 该方案的原理是将油脂或其它润滑材料涂在轮缘或轨道上来减小两者的摩擦,可是它不但污染环境,削减机车动能,并且使踏面与轨道因摩擦系数下降而产生打滑空转。另外,在隧道这种长距离应用的环境也不易实现。

[0009] 最后,对于工作在这种距离较远且长期无人值守工况下的运动设备供电问题,采用就地取电的方法:既像无轨电车一样假设专门的电线提供电能。但是由于隧道中环境潮湿,可能导致裸露的电线短路而发生危险。

发明内容

[0010] 针对工业现场中存在着的上述问题,本发明提供了一种能够克服现有缺陷并且操作简单的隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构,将轮缘与轨道之间的摩擦降到最低,同时方便无人的电力巡检机器人使用。

[0011] 本发明采用的技术方案为:

[0012] 该运动机构分为独臂轮式巡检机器人及轨道两部分:

[0013] 所述轨道分为上轨道和下轨道两部分,上轨道和下轨道的各面中部分别设置V形槽,其横截面均为“X”形;

[0014] 所述独臂轮式巡检机器人的结构为:轮子的轮轴通过联轴节与电机连接,在联轴节外设置梯形保护架;梯形保护架的下端与槽型连接臂连接,槽型连接臂的下端与巡检机

机器人连接；在槽型连接臂靠近轮子的一侧设置充电器。所述轮子的两侧分别设置通过螺钉连接的内橡胶套轮，并在内橡胶套轮的外圈设置外橡胶套轮。

[0015] 所述轮子的外缘部分为圆滑弧形。

[0016] 所述充电器的上表面设置两个导电触点。

[0017] 所述电机与轮子同轴。

[0018] 所述上轨道上设置多个均匀分布的由螺栓连接的可拆卸板。

[0019] 所述槽型连接臂为凹槽式结构。

[0020] 本发明的有益效果为：

[0021] (1) 本发明抛弃了传统的由钢结构的轮子和同样为金属结构的轨道做为踏面的方法，使用左右两个橡胶套轮和金属结构的轨道接触作为踏面，这样做使得两者之间的静摩擦力大为增加，同时由于橡胶材质具有一定的弹性，又起到了减震的作用；而轮子外缘的金属部分起导向的作用，在对其进行打磨处理后，在弯道和轨道摩擦面就近似为一条线，使得对轨道的摩擦达到最小进一步保护的轨道，也增加了平稳性；

[0022] (2) 作为能够在轨道上自主运行的机器人，其动力来源于 24V 的直流电机，本发明在槽型连接臂上安装了梯形连接架来固定电机，同时在梯形连接架内部放置联轴节从而把电机产生的动力传递给轮子，最后，调整梯形连接架上三个螺孔的位置以保证电机和轮子的同轴。

[0023] (3) 本发明的槽型连接臂采用的槽型结构，作为联系机器人的本体和车轮部分的关键装置，这种结构不仅提高了其刚度，同时中间的凹槽部分更是为电机的走线提供了便利，避免了电线露在机体之外产生的各种意外。

[0024] (4) 轨道分为上下两部分，下轨道主要起支撑作用，上轨道主要起稳定作用，通过分别深入到上下导轨槽内的轮子外缘防止了运动过程中左右的摆动，使得机器人不会因为路况不佳而掉落。

[0025] (4) 本发明的上轨道设置可拆卸板，可以方便地从轨道上摘下机器人，同时在安装上时也不会影响到轮子的正常行走。

附图说明

[0026] 图 1 为包括隧道电缆巡检机器人在内的运动机构和轨道示意图；

[0027] 图 2 (a) 和图 2 (b) 分别为轨道的正视图和截面图；

[0028] 图 3 为轮子和轨道的结合的正视图；

[0029] 图 4 为轮子和轨道的结合的俯视图；

[0030] 图中标号：

[0031] 1- 上轨道；2- 下轨道；3- 橡胶套轮；4- 橡胶套轮；5- 轮子；6- 螺钉；7- 梯形保护架；8- 槽型连接臂；9- 联轴节；10- 电机；11- 充电器；12- 导电触点；13- 可拆卸板；14- 螺栓。

具体实施方式

[0032] 本发明提供了一种隧道电缆巡检机器人的独臂轮式运动机构，下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0033] 图 1 为包括隧道电缆巡检机器人在内的运动机构和轨道示意图,其中独臂轮式机构和电机部分构成了机器人的机头部分,车轮夹在上轨道 1 和下轨道 2 中间进行运动,机头和机器人的主体部分靠槽型连接臂 8 连接。

[0034] 图 2 为轨道的正视图和截面图:由于机器人的重量有限,因此采用质量较轻的铝制型材作为导轨的材料,这样在保证机械强度的前提下又减轻了安装和运输的负担。考虑到机器人的平稳运行,轮子 5 在陷入轨道的凹槽以后留下的缝隙很小,这样一来在正常情况下不易取出机器人,因此每隔一段长度的上轨道 1 都设置了一小块可拆卸板 13,当要取下吊在轨道上的机器人时,只需将其拆卸,即可取下机器人,且该可拆卸板不会影响机器人的运行。

[0035] 图 3 为轮子和轨道的结合的正视图,图 4 为轮子和轨道的结合的俯视图:轮子 5 的轮轴通过联轴节 9 与电机 10 连接,在联轴节 9 外设置梯形保护架 7;梯形保护架 7 的下端与槽型连接臂 8 连接,槽型连接臂 8 的下端与巡检机器人连接;在槽型连接臂 8 靠近轮子的一侧设置充电器 11;轮子 5 的两侧分别设置通过螺钉 6 连接的内橡胶套轮 3,并在内橡胶套轮 3 的外圈设置外橡胶套轮 4。外橡胶套轮 4 与下轨道 2 接触形成踏面,这样增加了两者之间的摩擦系数,使机器人在行驶特别是上下坡时不容易打滑,同时也为整套设备提供了减震的作用。考虑到橡胶的受热膨胀系数比铝制材料要大,因此在上轨道 1 和外橡胶套轮 4 之间要留出 1~2CM 的余量。对轮子 5 的金属外缘部分也进行了打磨处理,是其形成倒角方便嵌入上下轨道的 V 型槽中,这样一来在弯道时轮子靠金属外缘来导向,使得两者之间的接触面近似为一条线,更较小了对于轨道的磨损。

[0036] 电机 10 和轮子 5 通过联轴节 9 连接,由于电机 10 是固定在梯形保护架 7 上,因此要通过调节梯形保护架上 3 个钻孔来使电机 10 和轮子 5 同轴,以避免发生因两者不同轴而对主轴的伤害。同时梯形连接架还起到对联轴节 9 的保护作用。

[0037] 挂载在槽型连接臂 8 上的充电器 11,它上面的两个导电触点 12 分别通过导线和机体内部的电池相连,在经过有充电桩的轨道时,通过两个铜帽就可以为电池自动充电,在程序判断充电完毕之后,机器人自行启动。这样,就完成了机器人的完全自主运动,为它能在长距离隧道中的正常工作提供了保障。

[0038] 槽型连接臂 8 为凹槽型结构,这样既增加了它的刚度,又可以在凹槽中布电机和机体之间的导线,以防导线裸露在复杂的工况环境中对设备造成不可预知的影响。

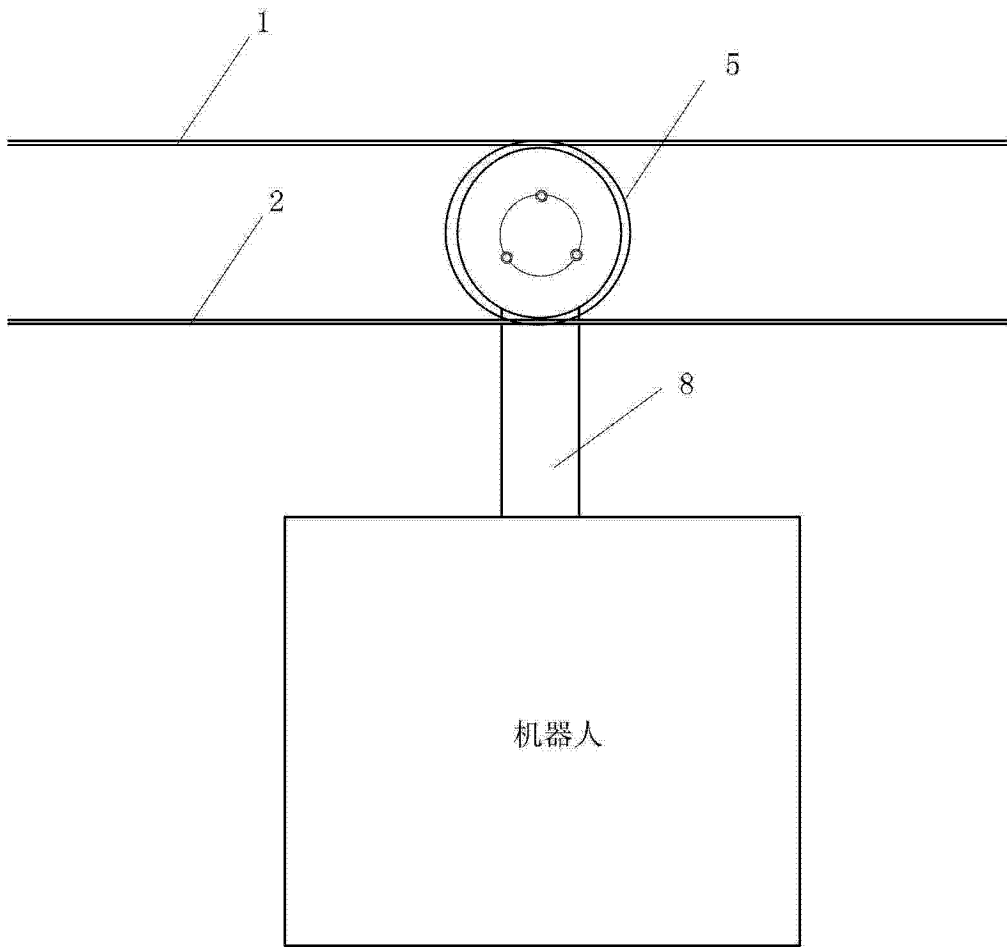


图 1

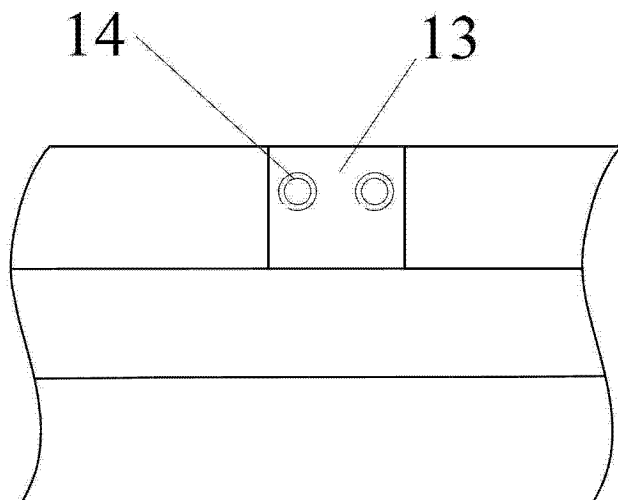


图 2(a)

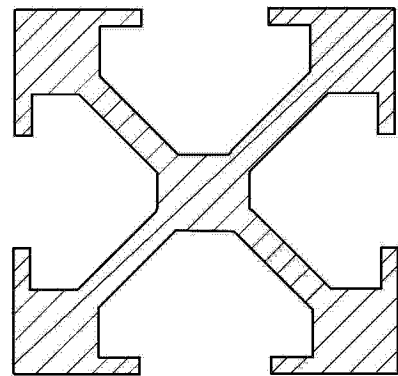


图 2(b)

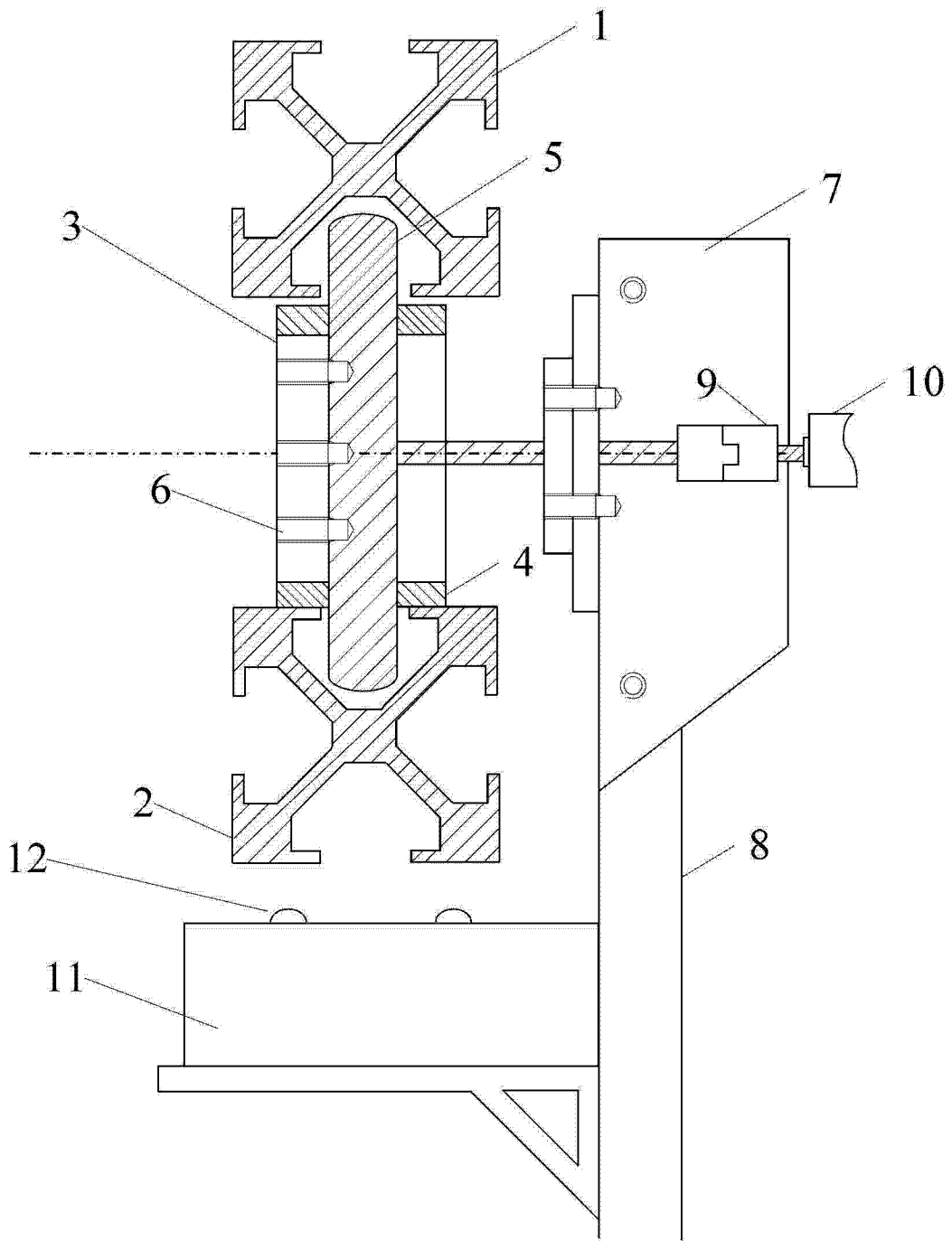


图 3

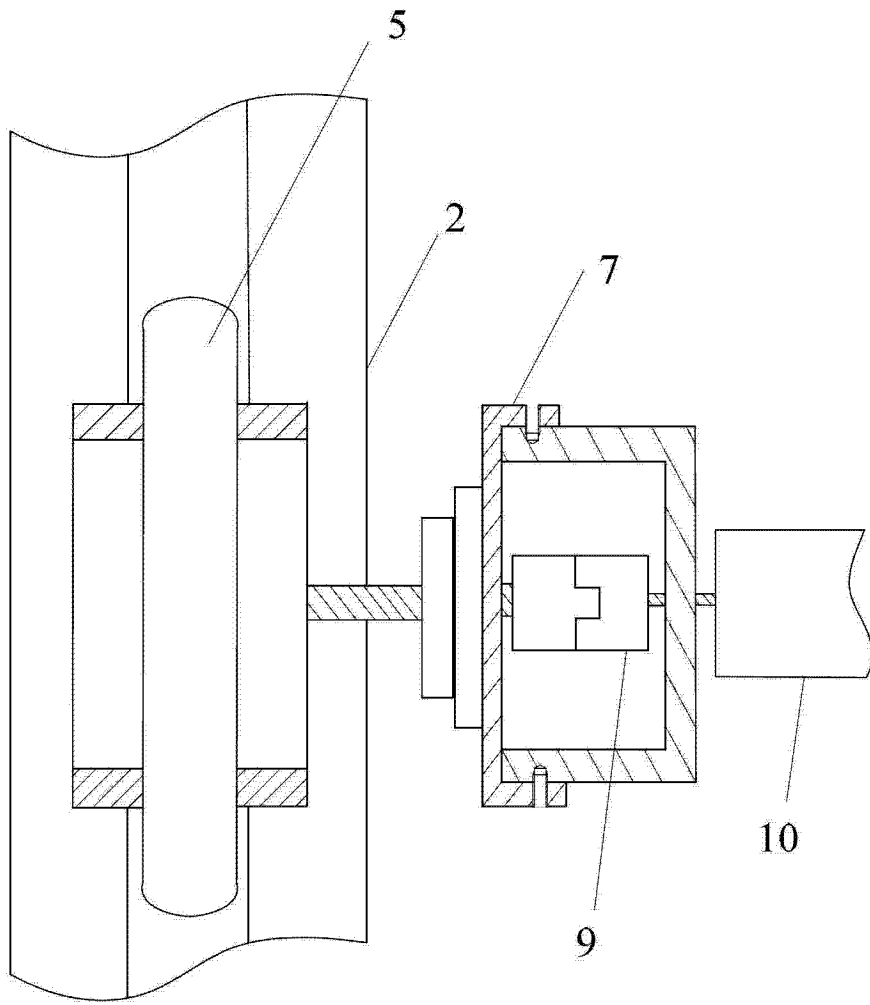


图 4