(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111645109 A
(43)申请公布日 2020.09.11

(21)申请号 202010611017.6

(22)申请日 2020.06.30

(71)申请人 沈阳达能电安全高新产业技术研究院有限公司
地址 110179 辽宁省沈阳市浑南区世纪路39号

(72)发明人 李红亮 乔升昌 王忠伟 陈曦 矫天书 高艺 关慧明

(74)专利代理机构 沈阳智龙专利事务所(普通合伙) 21115
代理人 宋铁军

(51)Int.Cl.
B25J 19/00(2006.01)

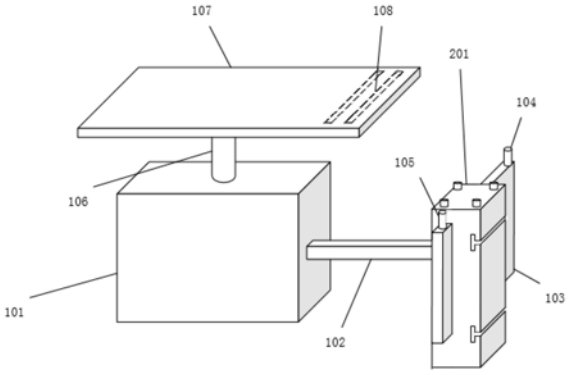
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,该装置的换电控制装置上设置有横向伸缩杆和纵向伸缩杆;横向伸缩杆固定连接电池托举臂,电池托举臂上设置有前向电池固定锁杆和后向电池固定锁杆,电池托举臂上卡接电池仓;纵向伸缩杆固定连接电池充电板,电池充电板上设置有充电板电极,充电板电极长度与电池托举臂长度一致,所述长度至少为两块电池仓的长度。本发明解决了隧道巡检机器人在运动中充电效率低下和在电池更换过程中机器人断电脱机的问题。



CN 111645109 A

1.一种基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,其特征在于:该装置的换电控制装置(101)上设置有横向伸缩杆(102)和纵向伸缩杆(106);横向伸缩杆(102)固定连接电池托举臂(103),电池托举臂(103)上设置有前向电池固定锁杆(104)和后向电池固定锁杆(105),电池托举臂(103)上卡接电池仓(201);纵向伸缩杆(106)固定连接电池充电板(107),电池充电板(107)上设置有充电板电极(108),充电板电极(108)长度与电池托举臂(103)长度一致,所述长度至少为两块电池仓(201)的长度。

2.根据权利要求1所述的基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,其特征在于:换电控制装置(101)内设置的电源接口(501)与充电管理模块(502)线连接,充电管理模块(502)分别与充电板电极(108)的正负极、换电操作模块(504)线连接,换电操作模块(504)分别与无线通讯模块(503)、红外模块(510)、横向伸缩组件、纵向伸缩组件和磁吸锁杆(516)线连接,磁吸锁杆(516)分别设置于电池托举臂(103)内部的两侧,磁吸锁杆(516)分别与前向电池固定锁杆(104)和后向电池固定锁杆(105)套接,横向伸缩组件与横向伸缩杆(102)连接,纵向伸缩组件与纵向伸缩杆(106)连接。

3.根据权利要求2所述的基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,其特征在于:纵向伸缩组件由纵向伸缩控制电机(505)、第一齿轮(506)、第二齿轮(507)、纵向丝杆(508)、纵向伸缩杆套筒(509)组成,纵向伸缩控制电机(505)固定连接第一齿轮(506),第一齿轮(506)与第二齿轮(507)相啮合,第二齿轮(507)与纵向丝杆(508)固定连接,纵向丝杆(508)与纵向伸缩杆套筒(509)螺纹连接,纵向伸缩杆套筒(509)固定设置在纵向伸缩杆(106)内。

4.根据权利要求2所述的基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,其特征在于:横向伸缩组件由横向伸缩控制电机(511)、第三齿轮(512)、第四齿轮(513)、横向丝杆(514)、横向伸缩套筒(515)组成,横向伸缩控制电机(511)固定连接第三齿轮(512),第三齿轮(512)与第四齿轮(513)相啮合,第四齿轮(513)与横向丝杆(514)固定连接,横向丝杆(514)与横向伸缩套筒(515)螺纹连接,横向伸缩套筒(515)固定设置在横向伸缩杆(102)内。

5.根据权利要求2所述的基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,其特征在于:红外模块(510)为红外漫散射探头,红外模块(510)设置在换电控制装置(101)两侧。

6.根据权利要求1所述的基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,其特征在于:电池仓(201)内设置有电池本体,电池仓(201)顶端设置有横向定位槽(305)和两组电池的正负电极,电池本体分别与两组电池的正负电极连接,电池仓(201)的一侧设置有纵向定位槽(307),电池仓(201)的另一侧设置有换电定位槽(306)。

7.根据权利要求6所述的基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,其特征在于:纵向定位槽(307)能与机器人(202)的电磁锁杆(401)卡接,电池的正负电极与机器人供电电极(402)接触。

8.一种如权利要求1所述的基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的方法,其特征在于:机器人(202)发出电池更换指令;换电装置准备;换电装置判断机器人(202)是否到达预定位置;机器人(202)与换电装置对接、更换电池;换电装置判断机器人(202)是否更换完成;机器人(202)更换电池完成,换电装置为换下的电池充电。

基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及综合管廊以及电缆隧道的运行监测领域，尤其是基于隧道巡检机器人的不断电换电池的装置及方法。

背景技术

[0002] 随着城市经济的发展，地下电缆通道资源愈发紧张，电力电缆线路建设需求逐步扩大，电缆隧道将逐步取代传统电缆敷设方式。由于地下电缆隧道的封闭性、距离长、环境复杂，管网多等特点，对电缆隧道的监测需求大幅提升。由常规的人员巡检方式，转变为在线式实时监测的模式，随着机器人技术的发展，隧道巡检机器人的应用越来越受到重视，移动巡检的方式更加灵活并且能快速的发现问题，得到了市场的认可；由于电力隧道或管廊的环境条件，轨道式巡检机器人得到了普及，并且机器人的续航里程也是关注的焦点，目前轨道式巡检机器人大多采用定点式充电的方法来解决机器人的续航里程的问题。一般会在隧道内平均分布充电桩，机器人检测到电量低时自主进行充电，此种办法解决了续航里程的问题，但是效率很低，一般充电时间大于2小时以上，并且在机器人电量低时不受外部指令控制，必须进行充电操作后才能响应指令，遇到一些突发情况很有可能不能及时处理，也有一些厂家提出了更换电池的装置和方法，大多数厂家提出的换电池的装置都是取出机器人本体的电池后更换满电的电池，此项能解决机器人的续航问题，但是在换电池的过程中机器人本身由于没有供电电池，处于脱机状态，系统平台侧无法了解机器人的状态，当出现问题时也无法获知，在巡检过程中有一定的隐患在里面。

发明内容

[0003] 发明目的：

本发明提出了一种基于隧道巡检机器人的不断电换电池的装置及方法，其目的在于解决隧道巡检机器人在运动中充电效率低下和在电池更换过程中机器人断电脱机的问题。

[0004] 技术方案：

一种基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置，该装置的换电控制装置上设置有横向伸缩杆和纵向伸缩杆；横向伸缩杆固定连接电池托举臂，电池托举臂上设置有前向电池固定锁杆和后向电池固定锁杆，电池托举臂上卡接电池仓；纵向伸缩杆固定连接电池充电板，电池充电板上设置有充电板电极，充电板电极长度与电池托举臂长度一致，所述长度至少为两块电池仓的长度。

[0005] 换电控制装置内设置的电源接口与充电管理模块线连接，充电管理模块分别与充电板电极的正负极、换电操作模块线连接，换电操作模块分别与无线通讯模块、红外模块、横向伸缩组件、纵向伸缩组件和磁吸锁杆线连接，磁吸锁杆分别设置于电池托举臂内部的两侧，磁吸锁杆分别与前向电池固定锁杆和后向电池固定锁杆套接，横向伸缩组件与横向伸缩杆连接，纵向伸缩组件与纵向伸缩杆连接。

[0006] 纵向伸缩组件由纵向伸缩控制电机、第一齿轮、第二齿轮、纵向丝杆、纵向伸缩杆

套筒组成，纵向伸缩控制电机固定连接第一齿轮，第一齿轮与第二齿轮相啮合，第二齿轮与纵向丝杆固定连接，纵向丝杆与纵向伸缩杆套筒螺纹连接，纵向伸缩杆套筒固定设置在纵向伸缩杆内。

[0007] 横向伸缩组件由横向伸缩控制电机、第三齿轮、第四齿轮、横向丝杆、横向伸缩套筒组成，横向伸缩控制电机固定连接第三齿轮，第三齿轮与第四齿轮相啮合，第四齿轮与横向丝杆固定连接，横向丝杆与横向伸缩套筒螺纹连接，横向伸缩套筒固定设置在横向伸缩杆内。

[0008] 红外模块为红外双鉴探头，红外模块设置在换电控制装置两侧。

[0009] 电池仓内设置有电池本体，电池仓顶端设置有横向定位槽和两组电池的正负电极，电池本体分别与两组电池的正负电极连接，电池仓的一侧设置有纵向定位槽，电池仓的另一侧设置有换电定位槽。

[0010] 纵向定位槽能与机器人的电磁锁杆卡接，电池的正负电极与机器人供电电极接触。

[0011] 一种基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的方法，机器人发出电池更换指令；换电装置准备；换电装置判断机器人是否到达预定位置；机器人与换电装置对接、更换电池；换电装置判断机器人是否更换完成；机器人更换电池完成，换电装置为换下的电池充电。

[0012] 有益效果及优点：

1．本发明可提高巡检机器人的续航里程，适用于长距离作业的隧道或管廊；

2．本发明可在移动的过程中完成电池的更换，快速高效；

3．本发明可确保在不断电的过程中完成电池的更换，使机器人一直在线，确保机器人的安全可靠运行。

附图说明

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0014] 图1为电池换电装置的结构视图；

图2为换电控制装置内部侧视图；

图3为机器人电池仓结构的俯视图；

图4为机器人电池仓结构的正视图；

图5为机器人电池仓结构的侧视图；

图6为电池仓与机器人的结构形态图；

图7为机器人的侧视图；

图8为电池更换的流程图；

图中标注：101、换电控制装置，102、横向伸缩杆，103、电池托举臂，104、前向电池固定锁杆，105、后向电池固定锁杆，106、纵向伸缩杆，107、电池充电板，108、充电板电极，201、电池仓，202、机器人，301、第一正电极，302、第二正电极，303、第一负电极，304、第二负电极，305、横向定位槽，306、换电定位槽，307、纵向定位槽，401、电磁锁杆，402、机器人供电电极，501、电源接口，502、充电管理模块，503、无线通讯模块，504、换电操作模块，505、纵向伸缩控制电机，506、第一齿轮，507、第二齿轮，508、纵向丝杆，509、纵向伸缩杆套筒，510、红外模

块,511、横向伸缩控制电机,512、第三齿轮,513、第四齿轮,514、横向丝杆,515、横向伸缩套筒,516、磁吸锁杆。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0016] 本发明提供基于隧道巡检机器人的不断电换电池的装置和方法。简称换电装置和换电方法,换电方法是电池换电装置与机器人共同完成电池换电的过程,换电方法为在机器人的移动过程中完成电池的更换过程,由于换电装置是机器人的配套设备,换电操作依赖于机器人的结构和控制方法,本发明对机器人的电池的结构进行设计,并且对机器人的电池仓进行了设计,共同与换电装置完成机器人的不断电更换电池的过程。但机器人的控制系统为现有控制系统,本发明的方法需要结合现有控制系统实现,但现有控制系统并非本发明的改进处,本发明仅体现换电装置和换电方法。

[0017] 本发明是在机器人巡检过程中判断出需要进行电池更换操作,当运动到换电装置附近给换电装置发送换电池操作指令,换电装置会提前在机器人的运动轨迹处放置要更换的满电电池仓,由伸缩杆联动机构(横向伸缩组件)将电池放在机器人的前方,机器人会将自身的电池固定锁销打开,使待充电电池处于可更换状态,当机器人运动到换电装置时,换电装置会下落换电装置上用于固定电池的前向电池固定锁杆,使换电装置和机器人的电池仓能够有效结合,机器人内的电池仓的触头与电池电极之间连接采用滑触线或条形的金属铜片连接,此触头贯穿机器人的整个电池仓,机器人向前的运动过程中,前方的满电电池仓向后推动机器人本体的电池仓,在更换的过程中,满电的电池仓和需要更换的电池仓共同处于机器人的电池触头上,相当于两块电池仓的并联,随着机器人向前移动整个电池仓更换完成,换电装置落下另一端的后向电池固定锁杆,机器人可正常前行,换电过程完成,换电装置会收缩电池仓到充电板下,并落下充电板的伸缩杆,充电板的电极会与换下的电池仓的电极接触,给电池充电,准备下一次的电池更换过程。

[0018] 一种基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的装置,如图1所示为电池换电装置的结构视图,该装置包括换电控制装置101、横向伸缩杆102、电池托举臂103、前向电池固定锁杆104、后向电池固定锁杆105、纵向伸缩杆106、电池充电板107、充电板电极108,电池仓201组成。

[0019] 该装置的换电控制装置101上设置有横向伸缩杆102和纵向伸缩杆106;横向伸缩杆102固定连接电池托举臂103,电池托举臂103上设置有前向电池固定锁杆104和后向电池固定锁杆105,前向电池固定锁杆104和后向电池固定锁杆105为能够限制电池横向(向前或者向后)移动的结构。电池托举臂103上能卡接多块电池仓201;纵向伸缩杆106固定连接电池充电板107,电池充电板107上设置有充电板电极108,充电电极108为正负两条充电铜排,充电板电极108长度与电池托举臂103长度一致,所述长度至少为两块电池仓201的长度。本实施例中,充电板电极108长度与电池托举臂103长度为能够满足2块电池仓201的长度,在进行换电操作时,首先电池托举臂103上放置一块满电的电池仓201,通过横向伸缩杆102伸出,电池托举臂103与机器人202接触,随着机器人202的向前运动,待更换的电池仓201滑动到电池托举臂103上,此时电池托举臂103上同时存在两块电池仓(待充电的电池仓和满电电池仓),待满电电池仓201完全更换到机器人202上时,机器人202将满电电池仓201锁定,

机器人202继续移动，此时电池托举臂103上只存在一块待充电的电池仓201，通过横向伸缩杆102收缩，纵向伸缩杆106下落，电池托举臂103上待充电的电池仓201与充电板电极108接触，充电板电极108与电池托举臂103长度一致，即无论电池仓201处于电池托举臂103的哪个位置，均能实现充电。即充电板电极108长度与电池托举臂103长度保证了在换电操作后不会因为电池的位置发生变化而影响充电。

[0020] 如图2所示为换电控制装置101内部示意图，换电控制装置101内设置的电源接口501与充电管理模块502线连接，电源接口501为220v交流三相接口，与220v交流电连接，充电管理模块502为220VAC转12VDC的充电管理模块，充电管理模块502分别与充电板电极108的正负极、换电操作模块504线连接，换电操作模块504分别与无线通讯模块503、红外模块510、横向伸缩组件、纵向伸缩组件和磁吸锁杆516线连接，磁吸锁杆516为磁吸式伸缩杆，磁吸锁杆516分别设置于电池托举臂103前后内部的两侧，一个磁吸锁杆516与前向电池固定锁杆104套接，一个磁吸锁杆516与后向电池固定锁杆105套接，通过对磁吸锁杆516通电断电的控制，实现前向电池固定锁杆104和后向电池固定锁杆105的升起或者落下。横向伸缩组件与横向伸缩杆102连接，纵向伸缩组件与纵向伸缩杆106连接。磁吸锁杆516可购买于广州赛瑞电子有限公司，型号:LY-01。充电管理模块502可购买于西安华迈电子科技有限公司，型号HMC-J102。

[0021] 当机器人与换电装置接触时，电池托举臂103通过换电操作模块504的控制会下落前向电池固定锁杆104，升起后向电池固定锁杆105；当机器人换电池完成时，电池托举臂103通过换电操作模块504的控制依次升起前向电池固定锁杆104和后向电池固定锁杆105。此时，满电电池与机器人电气连接，待充电电池仓与电池托举臂103卡接，并可进行充电操作。

[0022] 无线通讯模块503为无线通讯模块、其通讯方式可以是2.4G无线通讯、蓝牙通讯、wifi通讯，与机器人进行换电操作的通讯交互；换电操作模块504为换电操作的核心模块，由微控制器和电机驱动电路、无线通讯接口电路、UART接口电路、数字量输入接口电路组成，其中微控制器与电机驱动电路采用H桥驱动电路电气连接，微控制器采用stm32F103，利用微控制器的定时器互补输出接口与H桥电路连接，其中微控制器与无线通讯接口电路可以采用以太网接口电路连接，也可采用UART，SPI，IIC等接口电路连接，其中微控制器与UART接口电路电气连接，其中微控制器与数字量输入接口电路电气连接，电机驱动电路分别与横向伸缩组件和纵向伸缩组件连接，无线通讯接口电路与无线通讯模块503连接，UART接口电路与充电管理模块502电气连接，数字量输入接口电路与两个红外模块510连接。本实施例中无线通讯模块503优先为wifi通讯，可以购买于深圳市三旺通信股份有限公司，型号NPM301Z。

[0023] 纵向伸缩组件为任何能够实现电池充电板107上下移动的结构，本申请中优选为丝杆套筒结构。纵向伸缩组件由纵向伸缩控制电机505、第一齿轮506、第二齿轮507、纵向丝杆508、纵向伸缩杆套筒509组成，纵向伸缩控制电机505与换电操作模块504线连接，通过换电操作模块504中的微控制器实现纵向伸缩控制电机505的运行。纵向伸缩控制电机505固定连接第一齿轮506，第一齿轮506与第二齿轮507相啮合，第二齿轮507与纵向丝杆508固定连接，纵向丝杆508与纵向伸缩杆套筒509螺纹连接，纵向伸缩杆套筒509固定设置(焊接或者其他现有方法)在纵向伸缩杆106内。第一齿轮506和第二齿轮507、第三齿轮512和第四齿

轮513形成的传动结构，为能够实现传动的任何现有结构，比如蜗轮蜗杆等结构。通过纵向伸缩控制电机505带动第一齿轮506转动，第一齿轮506转动带动的第二齿轮507转动，第二齿轮507转动带动纵向丝杆508转动，纵向丝杆508转动带动纵向伸缩杆套筒509沿着纵向丝杆508轴向运动，即带动纵向伸缩杆106伸缩运动。

[0024] 横向伸缩组件由横向伸缩控制电机511、第三齿轮512、第四齿轮513、横向丝杆514、横向伸缩套筒515组成，横向伸缩控制电机511与换电操作模块504线连接，通过换电操作模块504中的微控制器实现横向伸缩控制电机511的运行。横向伸缩控制电机511固定连接第三齿轮512，第三齿轮512与第四齿轮513相啮合，第四齿轮513与横向丝杆514固定连接，横向丝杆514与横向伸缩套筒515螺纹连接，横向伸缩套筒515固定设置(焊接或者其他现有方法)在横向伸缩杆102内。通过横向伸缩控制电机511带动第三齿轮512转动，第三齿轮512转动带动第四齿轮513转动，第四齿轮513转动带动横向丝杆514转动，横向丝杆514转动带动横向伸缩套筒515沿着横向丝杆514的轴向运动，即带动横向伸缩杆102伸缩运动。

[0025] 纵向伸缩控制电机505和横向伸缩控制电机511可以是步进电机或直流无刷电机。

[0026] 红外模块510为红外漫散射探头，两个红外模块510设置在换电控制装置101内部的两侧。红外模块510用于监测机器人的位置，主要进行判断换电池操作前的机器人是否到达预定位置和换电池操作结束时机器人是否到达预定位置。

[0027] 如图3-5所示为机器人电池仓的结构视图，电池仓201包括电池本体，电池仓201顶端设置有横向定位槽305和两组电池的正负电极(第一正电极301、第二正电极302、第一负电极303、第二负电极304)，两组电池正负电极在电池仓201的顶部两端排列，正极一列，负极一列，电池本体的正极分出两条线分别连接第一正电极301和第二正电极302，电池本体的负极分出两条线分别连接第一负电极303和第二负电极304。当电池仓201与机器人202电气连接时，第一正电极301和第二正电极302与机器人供电电极402的正极接触(电气连接)，第一负电极303和第二负电极304与机器人供电电极402的负极接触；当电池仓201充电时，第一正电极301和第二正电极302与充电板电极108的正极接触，第一负电极303和第二负电极304与充电板电极108的正极接触。

[0028] 横向定位槽305位于电池仓201顶端中心位置，横向定位槽305用于与机器人202电池定位锁杆401配合，使机器人202能够固定电池仓201，限制电池仓201的横向移动，电池仓201的一侧设置有纵向定位槽307，纵向定位槽307为T型槽，纵向定位槽307用于与机器人202对接，当进行换电池操作时，随着机器人202的移动，电池仓201的纵向定位槽307能够卡接到机器人202上，起到定位、固定的作用，防止机器人在运动过程中电池脱离，电池仓201的另一侧设置有换电定位槽306，换电定位槽306为T型槽，主要与换电装置的电池托举臂103相配合，电池托举臂103卡接在换电定位槽306内，并且电池仓201能够沿着电池托举臂103移动。

[0029] 如图6所示为电池仓201与机器人202的结合形态，电池仓201处于机器人202的侧面，与机器人形成一个统一的整体。

[0030] 如图7所示为机器人的侧剖视图，纵向定位槽307能与机器人202的电磁锁杆401卡接，用于电池固定的电磁锁杆401默认状态为上锁状态，即电池固定电磁锁杆401卡入纵向定位槽307的状态，实现电池与机器人之间的锁定；当机器人在执行换电操作前机器人自动打开，电磁锁杆401上提，实现解锁，使电池仓201处于可侧移的状态；电池的正负电极与机

器人供电电极402接触，即机器人供电电极402与电池仓201机械电气连接，机器人供电电极402为正负极双滑触线或铜条，接收电池的供电。

[0031] 一种基于电力隧道巡检机器人不断电换电池的方法，机器人202发出电池更换指令；换电装置准备；换电装置判断机器人202是否到达预定位置；机器人202与换电装置对接、更换电池；换电装置判断机器人202是否更换完成；机器人202更换电池完成，换电装置为换下的电池充电。

[0032] 下面结合本发明的装置结构对电池更换的方法进行具体说明，如图8所示为电池更换的详细流程图，

首先机器人发出电池更换指令；

换电装置准备：先升起电池充电板107，防止电池横向移动时正负电极之间的接触，造成设备损坏，然后换电装置伸出横向伸缩臂102，等待机器人到达预定位置。此时电池托举臂103上已经有充满电的电池仓201，目的是将满电的电池仓201放在机器人运动轨迹的正前方，以便电池更换。

[0033] 换电装置判断机器人是否到达预定位置；换电装置上的红外模块510判断机器人是否到达预定位置；红外模块510判断的方法为现有方法，并非本发明的改进之处。红外模块510可购买于厂家深圳市华上激光科技有限公司，型号：S-CGQ-10-30V-M18-PNP-1M。

[0034] 机器人202与换电装置对接、更换电池：当到达预定位置时，机器人202上的待充电电池仓和电池托举臂103上的满电电池仓相对应，机器人202会升起内部用于电池固定的电磁锁杆401，此时机器人202的待充电电池仓201是处于可侧移的状态，换电装置的电池托举臂103会下落前向电池固定锁杆104，升起后向电池固定锁杆105，此时电池托举臂103能够卡入待充电电池仓201的换电定位槽306内（此时机器人仍与待充电电池仓201接触连接，为机器人供电）；机器人202此时会继续向前行进，在行进的过程中两块电池仓201（待充电的和充满电的）会共同处于机器人202的电池触头（机器人供电电极402）上，相当于两块电池仓201的并联（即此时，待充电的电池仓201的第一正电极301和第二负电极304与机器人接触连接，满电的电池仓201的第二正电极302和第一负电极303与机器人接触连接，实现两块电池仓的并联，共同为机器人供电），随着机器人202向前移动电池仓更换完成（此时，机器人与满电的电池仓201接触连接，为机器人供电）。

[0035] 红外模块510会判定换电操作是否完成，即电池仓是否更换完成。

[0036] 机器人202更换电池完成，换电装置为换下的电池充电：红外模块510判定更换完成时，机器人202落下内部用于电池固定的电磁锁杆401，机器人202将满电的电池仓201进行固定，然后下落后向电池固定锁杆105，机器人202可正常向前行驶进行巡检操作。以上过程实现了在更换的过程中机器人系统不会断电，实时在线，在机器人的移动过程中完成电池的更换操作，避免了机器人在运动中充电效率低下和在电池更换过程中机器人断电脱机的问题，提高了机器人的可靠性和工作效率。

[0037] 然后换电装置通过换电操作模块504控制横向伸缩组件收缩横向伸缩臂102，换电装置通过换电操作模块504控制纵向伸缩组件下落充电板107，使电池托举臂103上待充电的电池仓201的电极与充电电极108对应接触，给待充电的电池仓201进行充电，此方法完成电池的不断电更换过程。

[0038] 本发明的优点提供一种轨道机器人快速更换电池的装置及方法，并且在更换的过

程中机器人系统不会断电，实时在线，在机器人的移动过程中完成电池的更换操作，提高了机器人的可靠性和工作效率。

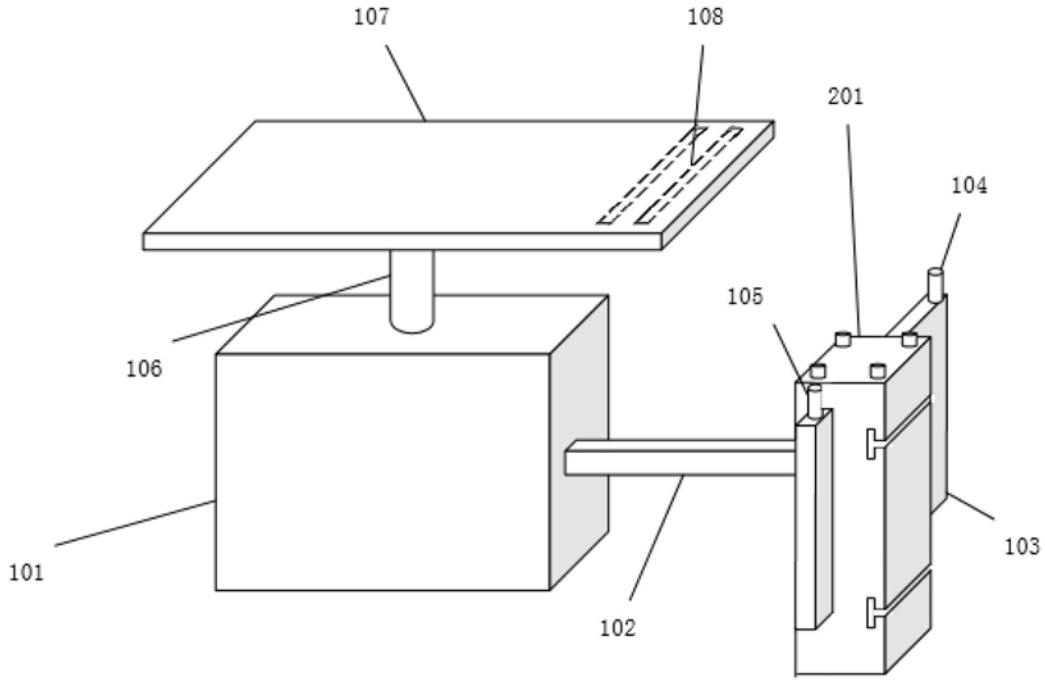

107
108
201
104
105
106
101
102
103

图1

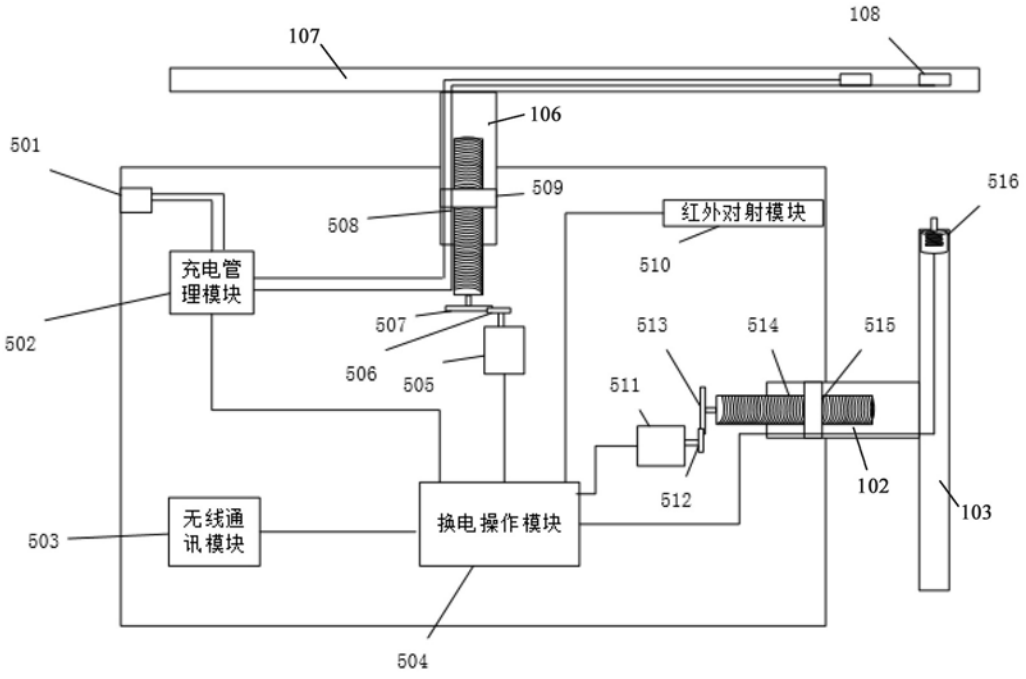

107
108
106
501
509
508
红外对射模块
516
510
充电管理模块
502
507
513
514
515
506
505
511
512
102
103
无线通讯模块
503
换电操作模块
504

图2

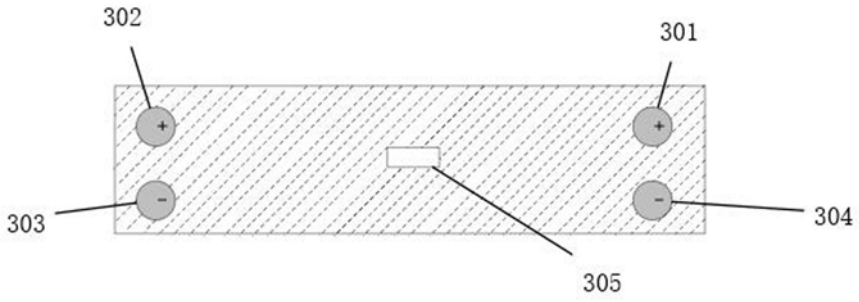


图3

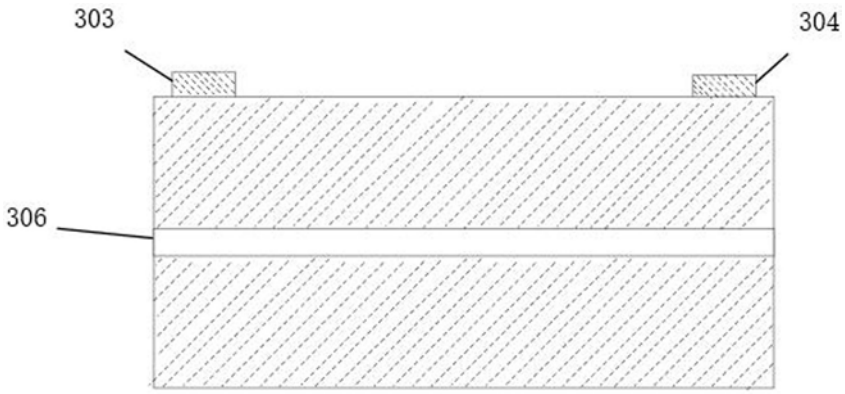


图4

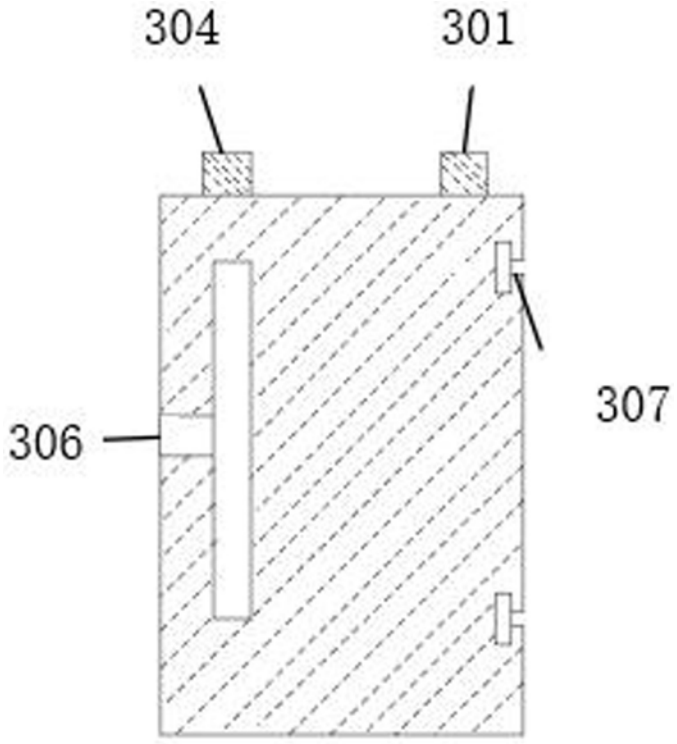


图5

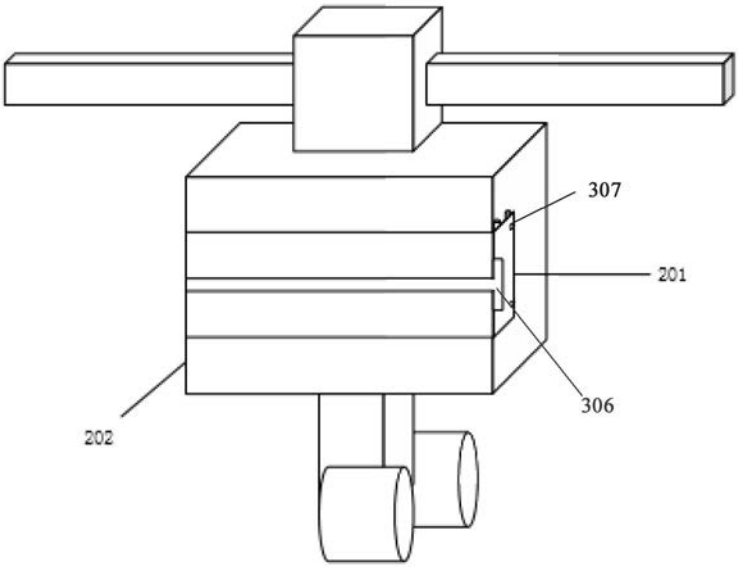


图6

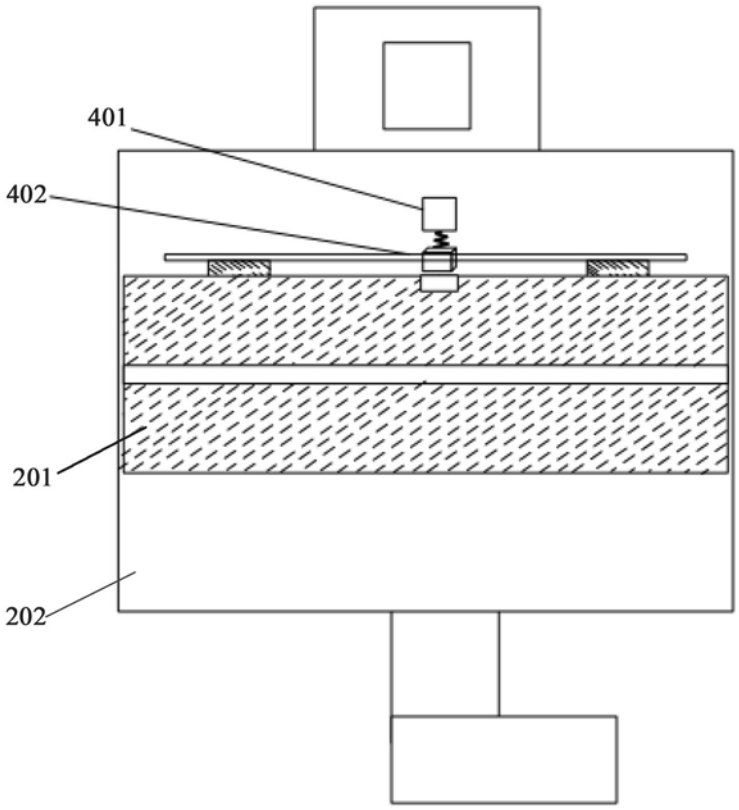


图7

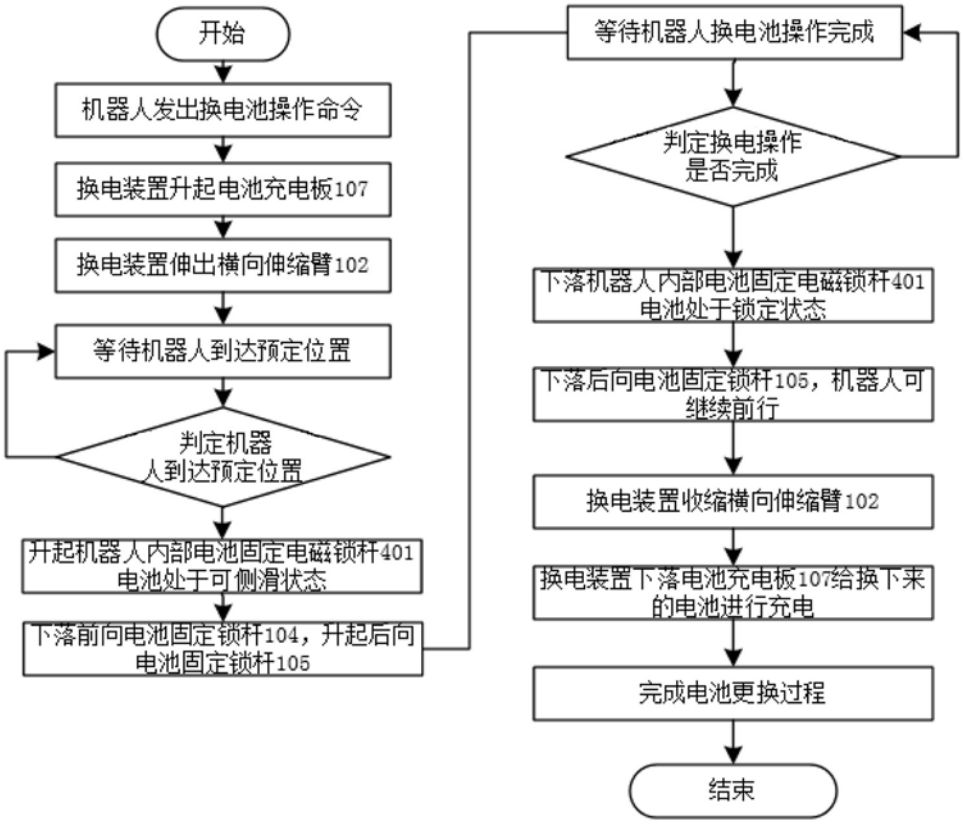

开始
机器人发出换电池操作命令
换电装置升起电池充电板107
换电装置伸出横向伸缩臂102
等待机器人到达预定位置
判定机器人到达预定位置
开起机器人内部电池固定电磁锁杆401电池处于可侧滑状态
下落前向电池固定锁杆104，开起后向电池固定锁杆105
等待机器人换电池操作完成
判定换电操作是否完成
下落机器人内部电池固定电磁锁杆401电池处于锁定状态
下落后向电池固定锁杆105，机器人可继续前行
换电装置收缩横向伸缩臂102
换电装置下落电池充电板107给换下来的电池进行充电
完成电池更换过程
结束

图8