



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114165110 B

(45) 授权公告日 2023.03.14

(21) 申请号 202111480945.4

E05B 65/52 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.06

E05F 15/70 (2015.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B25J 9/00 (2006.01)

申请公布号 CN 114165110 A

B25J 9/16 (2006.01)

H02B 1/30 (2006.01)

(43) 申请公布日 2022.03.11

(56) 对比文件

(73) 专利权人 珠海优特电力科技股份有限公司

CN 204913887 U, 2015.12.30

地址 519000 广东省珠海市高新区金鼎工

CN 204913887 U, 2015.12.30

业园金鸿七路68号

WO 2016076726 A1, 2016.05.19

(72) 发明人 封晨颖 刘仙 文琪 刘伟 万科

CN 207915444 U, 2018.09.28

(74) 专利代理机构 北京市京大律师事务所

CN 108830989 A, 2018.11.16

11321

US 2021223297 A1, 2021.07.22

专利代理师 沈克琪

审查员 梁凤

(51) Int. Cl.

E05B 47/00 (2006.01)

E05B 65/02 (2006.01)

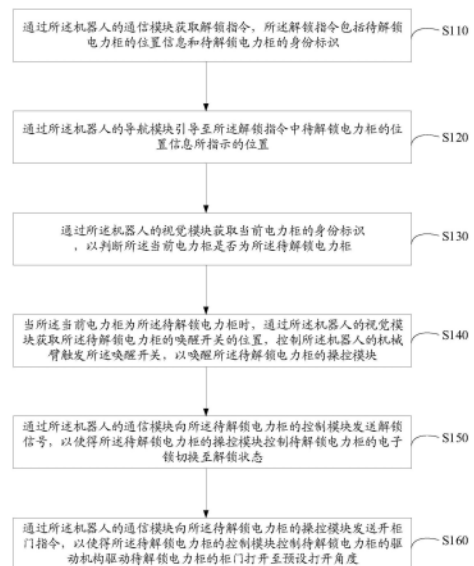
权利要求书3页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

机器人、电力柜以及机器人对电力柜的解闭锁方法

(57) 摘要

本发明公开一种机器人、电力柜以及机器人对电力柜的解闭锁方法,其中,该机器人包括机器人本体、通信模块、导航模块、视觉模块、机械臂以及控制模块;其中,通信模块、导航模块、视觉模块、机械臂以及控制模块均安装于机器人本体,通信模块、导航模块、视觉模块、机械臂均与控制模块通信连接;控制模块包括存储器、处理器以及存储在存储器上的机器人的控制程序,机器人的控制程序在处理器上运行时,执行对电力柜的解锁方法的步骤或者对电力柜的上锁方法的步骤,执行机器人对机柜锁的解锁方法的步骤或者机器人对机柜锁的上锁方法,提高机器人对电力柜巡检效率。



1. 一种机器人对电力柜的解锁方法,其特征在于,所述机器人对电力柜的解锁方法包括:

步骤S110:通过所述机器人的通信模块获取解锁指令,所述解锁指令包括待解锁电力柜的位置信息和待解锁电力柜的身份标识;

步骤S120:通过所述机器人的导航模块引导至所述解锁指令中待解锁电力柜的位置信息所指示的位置;

步骤S130:通过所述机器人的视觉模块获取当前电力柜的身份标识,以判断所述当前电力柜是否为所述待解锁电力柜;

步骤S140:当所述当前电力柜为所述待解锁电力柜时,通过所述机器人的视觉模块获取所述待解锁电力柜的柜门上的唤醒开关的位置,控制所述机器人的机械臂触发所述唤醒开关,以唤醒所述待解锁电力柜的操控模块;

步骤S150:通过所述机器人的通信模块向所述待解锁电力柜的操控模块发送解锁信号,以使得所述待解锁电力柜的操控模块控制待解锁电力柜的电子锁切换至解锁状态;

步骤S160:通过所述机器人的通信模块向所述待解锁电力柜的操控模块发送开柜门指令,以使得所述待解锁电力柜的操控模块控制待解锁电力柜的驱动机构驱动待解锁电力柜的柜门打开;其中,所述驱动机构包括伺服单元、摆杆以及滚轮,所述待解锁电力柜的柜门的内表面设置有滑轨,所述滑轨的延伸方向与所述待解锁电力柜的柜门的转动轴线相互垂直设置,所述滑轨的上表面或者下表面凹设有沿其长度方向延伸的滑槽,所述伺服单元安装于所述待解锁电力柜的柜体的容纳腔内,所述摆杆的一端与所述伺服单元转动连接,所述摆杆的另一端与所述柜门传动连接,所述滚轮与所述摆杆远离所述伺服单元的一端转动连接,所述滚轮与所述滑槽间隙配合并能够沿着所述滑槽的延伸方向滑动,所述操控模块控制所述伺服单元驱动所述摆杆转动,以带动所述柜门打开;

步骤S161:通过所述通信模块获取所述待解锁电力柜的操控模块发送的待解锁电力柜的柜门当前的打开角度;

步骤S162:比较所述待解锁电力柜的柜门当前的打开角度与所述待解锁电力柜的柜门的预设打开角度;

步骤S163:当所述待解锁电力柜的柜门当前的打开角度等于所述待解锁电力柜的柜门的预设打开角度时,通过所述通信模块向所述待解锁电力柜的操控模块发送停止工作指令,以使得所述待解锁电力柜的操控模块控制待解锁电力柜的驱动机构停止工作。

2. 一种机器人对电力柜的闭锁方法,其特征在于,所述机器人对电力柜的闭锁方法包括:

步骤S210:通过所述机器人的视觉模块获取待上锁电力柜的图像,基于所述待上锁电力柜的图像,确定所述待上锁电力柜的柜门上的激活开关的位置信息;

步骤S220:基于所述待上锁电力柜的激活开关的位置,控制所述机器人的机械臂触碰并激活所述待上锁电力柜的激活开关;

步骤S230:通过所述机器人的通信模块向所述待上锁电力柜的操控模块发送关柜门指令,以使得所述待上锁电力柜的操控模块控制待上锁电力柜的驱动机构驱动待上锁电力柜的柜门关闭;其中,所述驱动机构包括伺服单元、摆杆以及滚轮,所述待上锁电力柜的柜门的内表面设置有滑轨,所述滑轨的延伸方向与所述柜门的转动轴线相互垂直设置,所述滑

轨的上表面或者下表面凹设有沿其长度方向延伸的滑槽,所述伺服单元安装于所述待上锁电力柜的柜体的容纳腔内,所述摆杆的一端与所述伺服单元转动连接,所述摆杆的另一端与所述柜门传动连接,所述滚轮与所述摆杆远离所述伺服单元的一端转动连接,所述滚轮与所述滑槽间隙配合并能够沿着所述滑槽的延伸方向滑动,所述操控模块控制所述伺服单元驱动所述摆杆转动,以带动所述柜门关闭;

步骤S240:通过所述机器人的通信模块向所述待上锁电力柜的操控模块发送上锁指令,以使得所述待上锁电力柜的操控模块控制待上锁电力柜的电子锁切换至上锁状态。

3. 一种机器人,其特征在于,所述机器人包括机器本体、通信模块、导航模块、视觉模块、机械臂以及控制模块;其中,

所述通信模块、所述导航模块、所述视觉模块、所述机械臂以及所述控制模块均安装于所述机器本体,所述通信模块、所述导航模块、所述视觉模块、所述机械臂均与所述控制模块通信连接;

所述控制模块包括存储器、处理器以及存储在存储器上的机器人的控制程序,所述机器人的控制程序在所述处理器上运行时,执行如权利要求1所述的机器人对电力柜的解锁方法的步骤或如权利要求2所述的机器人对电力柜的闭锁方法的步骤。

4. 如权利要求3所述的机器人,其特征在于,所述机械臂包括多自由度机械臂和解锁头,所述多自由度机械臂包括连接端和操作端,所述多自由度机械臂的连接端与机器本体连接,所述解锁头和所述视觉模块均安装于所述多自由度机械臂的操作端。

5. 一种电力柜,其特征在于,所述电力柜适用于如权利要求3至4中任意一项所述的机器人,所述电力柜包括柜体、柜门、身份标识、唤醒开关、电子锁、激活开关以及操控模块;其中,

所述柜体具有一侧敞口的容纳腔,以供电力设备的安装,所述柜门与所述柜体转动连接,以打开或者关闭所述柜体的容纳腔;

所述身份标识设置于所述柜门的表面或者所述柜体的外表面,以供机器人的视觉模块获取电力柜的身份标识;

所述电子锁安装于所述柜体或者所述柜门,所述电子锁用于对所述柜门上锁或者解锁;

所述操控模块与所述电子锁电连接,所述操控模块用于控制所述电子锁的上锁或者解锁;

所述唤醒开关和所述激活开关均与所述控制模块电连接,所述唤醒开关和所述激活开关均用于激活所述操控模块。

6. 如权利要求5所述的电力柜,其特征在于,所述电子锁设置有把手,所述唤醒开关设置在所述把手上。

7. 如权利要求5所述的电力柜,其特征在于,所述电力柜还包括与所述操控模块电连接的驱动机构,所述驱动机构在所述柜门被解锁后驱动所述柜门相对所述柜体运动,以将所述柜体的容纳腔打开。

8. 如权利要求7所述的电力柜,其特征在于,所述驱动机构包括伺服单元和摆杆,所述伺服单元安装于所述柜体的容纳腔内,所述摆杆的一端与所述伺服单元转动连接,所述摆杆的另一端与所述柜门传动连接,所述伺服单元驱动所述摆杆转动,以带动所述柜门打开

或者关闭。

9. 如权利要求8所述的电力柜,其特征在于,所述柜门的内表面设置有滑轨,所述滑轨的延伸方向与所述柜门的转动轴线相互垂直设置,所述滑轨的上表面或者下表面凹设有沿其长度方向延伸的滑槽;

所述驱动机构还包括滚轮,所述滚轮与所述摆杆远离所述伺服单元的一端转动连接,所述滚轮与所述滑槽间隙配合并能够沿着所述滑槽的延伸方向滑动。

10. 如权利要求7所述的电力柜,其特征在于,所述电力柜还包括与所述操控模块电连接的位置检测装置,所述位置检测装置用于检测所述柜门打开的角度。

机器人、电力柜以及机器人对电力柜的解闭锁方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力巡检技术领域,特别涉及一种机器人、电力柜以及机器人对电力柜的解闭锁方法。

背景技术

[0002] 利用机器人完成变电站室内外设备的日常巡检、红外测温、设备状态检查等工作已成为变电设备巡检的重要辅助手段。现有的机器人通过沿着设定好的固定路线自主运行,以对变电站室内外显露于环境中的设备进行检测。

[0003] 目前的电力柜的柜门开锁以及上锁动作需要依靠机械臂抓取实现,而机器人对柜门的准确抓取实现难度高,且开门后柜门的位置往往出现变动,进一步增加了机械臂准确抓取柜门的难度,影响机器人的巡检效率。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种机器人、电力柜以及机器人对电力柜的解闭锁方法,旨在提高机器人对电力柜的巡检效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明提出的一种机器人对机柜锁的解锁方法,所述机器人对电力柜的解锁方法包括:

[0006] 步骤S110:通过所述机器人的通信模块获取解锁指令,所述解锁指令包括待解锁电力柜的位置信息和待解锁电力柜的身份标识;

[0007] 步骤S120:通过所述机器人的导航模块引导至所述解锁指令中待解锁电力柜的位置信息所指示的位置;

[0008] 步骤S130:通过所述机器人的视觉模块获取当前电力柜的身份标识,以判断所述当前电力柜是否为所述待解锁电力柜;

[0009] 步骤S140:当所述当前电力柜为所述待解锁电力柜时,通过所述机器人的视觉模块获取所述待解锁电力柜的唤醒开关的位置,控制所述机器人的机械臂触发所述唤醒开关,以唤醒所述待解锁电力柜的操控模块;

[0010] 步骤S150:通过所述机器人的通信模块向所述待解锁电力柜的操控模块发送解锁信号,以使得所述待解锁电力柜的操控模块控制待解锁电力柜的电子锁切换至解锁状态;

[0011] 步骤S160:通过所述机器人的通信模块向所述待解锁电力柜的操控模块发送开柜门指令,以使得所述待解锁电力柜的操控模块控制待解锁电力柜的驱动机构驱动待解锁电力柜的柜门打开至预设打开角度。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述步骤S160包括:

[0013] 步骤S161:通过所述通信模块获取所述待解锁电力柜的操控模块发送的待解锁电力柜的柜门当前的打开角度;

[0014] 步骤S162:比较所述待解锁电力柜的柜门当前的打开角度与所述待解锁电力柜的柜门的预设打开角度;

[0015] 步骤S163:当所述待解锁电力柜的柜门当前的打开角度等于所述待解锁电力柜的柜门的预设打开角度时,通过所述通信模块向所述待解锁电力柜的操控模块发送停止工作指令,以使得所述待解锁电力柜的操控模块控制待解锁电力柜的驱动机构停止工作。

[0016] 本发明还提供了一种机器人对电力柜的闭锁方法,所述机器人对电力柜的闭锁方法包括:

[0017] 步骤S210:通过所述机器人的视觉模块获取待上锁电力柜的图像,基于所述待上锁电力柜的图像,确定所述待上锁电力柜的柜门上的激活开关的位置信息;

[0018] 步骤S220:基于所述待上锁电力柜的激活开关的位置,控制所述机器人的机械臂触碰并激活所述待上锁电力柜的激活开关;

[0019] 步骤S230:通过所述机器人的通信模块向所述待上锁电力柜的操控模块发送关柜门指令,以使得所述待上锁电力柜的操控模块控制待上锁电力柜的驱动机构驱动待上锁电力柜的柜门关闭;

[0020] 步骤S240:通过所述机器人的通信模块向所述待上锁电力柜的操控模块发送上锁指令,以使得所述待上锁电力柜的操控模块控制待上锁电力柜的电子锁切换至上锁状态。

[0021] 本发明还提供了一种机器人,所述机器人包括机器本体、通信模块、导航模块、视觉模块、机械臂以及控制模块;其中,

[0022] 所述通信模块、所述导航模块、所述视觉模块、所述机械臂以及所述控制模块均安装于所述机器本体,所述通信模块、所述导航模块、所述视觉模块、所述机械臂均与所述控制模块通信连接;

[0023] 所述控制模块包括存储器、处理器以及存储在存储器上的机器人的控制程序,所述机器人的控制程序在所述处理器上运行时,执行上述的机器人对电力柜的解锁方法的步骤或者上述的机器人对电力柜的闭锁方法的步骤。

[0024] 在本发明的一些实施例中,所述机械臂包括多自由度机械臂和解锁头,所述多自由度机械臂包括连接端和操作端,所述多自由度机械臂的连接端与机器本体连接,所述解锁头和所述视觉模块均安装于所述多自由度机械臂的操作端。

[0025] 本发明还提供了一种电力柜,所述电力柜适用于上述的机器人,所述电力柜包括柜体、柜门、身份标识、唤醒开关、电子锁、激活开关以及操控模块;其中,

[0026] 所述柜体具有一侧敞口的容纳腔,以供电力设备的安装,所述柜门与所述柜体转动连接,以打开或者关闭所述柜体的容纳腔;

[0027] 所述身份标识设置于所述柜门的表面或者所述柜体的外表面,以供机器人的视觉模块获取;

[0028] 所述电子锁安装于所述柜体或者所述柜门,所述电子锁用于对所述柜门上锁或者解锁;

[0029] 所述操控模块与所述电子锁电连接,所述操控模块用于控制所述电子锁的上锁或者解锁;

[0030] 所述唤醒开关和所述激活开关均与所述操控模块电连接,所述唤醒开关和所述激活开关均用于激活所述操控模块。

[0031] 在本发明的一些实施例中,所述电子锁设置有把手,所述唤醒开关设置在所述把手上。

[0032] 在本发明的一些实施例中,所述电力柜还包括与所述操控模块电连接的驱动机构,所述驱动机构在所述柜门被解锁后驱动所述柜门相对所述柜体运动,以将所述柜体的容纳腔打开。

[0033] 在本发明的一些实施例中,所述驱动机构包括伺服单元和摆杆,所述伺服单元安装于所述柜体的容纳腔内,所述摆杆的一端与所述伺服单元转动连接,所述摆杆的另一端与所述柜门传动连接,所述伺服单元驱动所述摆杆转动,以带动所述柜门打开或者关闭。

[0034] 在本发明的一些实施例中,所述柜门的内表面滑轨,所述滑轨的延伸方向与所述柜门的转动轴线相互垂直设置,所述滑轨的上表面或者下表面凹设有沿其长度方向延伸的滑槽;

[0035] 所述驱动机构还包括滚轮,所述滚轮与所述摆杆远离所述伺服单元的一端转动连接,所述滚轮与所述滑槽间隙配合并能够沿着所述滑槽的延伸方向滑动。

[0036] 在本发明的一些实施例中,所述电力柜还包括与所述操控模块电连接的位置检测装置,所述位置检测装置用于检测所述柜门打开的角度。

[0037] 本发明技术方案通过机器人的通讯信号传输上锁或解锁指令至操控模块,实现对电子锁的自动上锁或者解锁,不需要依靠机械臂抓取柜门进行开门操作以及根据柜门打开状态重新对位于柜门上的开关进行上锁操作,简化了工作流程,提高了机器人的巡检效率。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0039] 图1为本发明机器人一实施例的结构示意图;

[0040] 图2为本发明电力柜闭合状态的结构示意图;

[0041] 图3为本发明电力柜开启状态的结构示意图之一;

[0042] 图4为本发明电力柜开启状态的结构示意图之二

[0043] 图5为本发明中电子锁一实施例的结构示意图;

[0044] 图6为本发明中驱动机构一实施例的结构示意图;

[0045] 图7为本发明中机器人对电力柜解锁流程中的第四状态示意图之一;

[0046] 图8为本发明中机器人对电力柜解锁流程中的第四状态示意图之二;

[0047] 图9为本发明中机器人对电力柜上锁流程中的第二状态示意图;

[0048] 图10为本发明中机器人对电力柜的解锁方法另一实施例的流程示意图;

[0049] 图11为图10中步骤S160的细化流程示意图;

[0050] 图12为本发明中机器人对电力柜的闭锁方法一实施例的流程示意图。

[0051] 附图标号说明:

[0052]

标号	名称	标号	名称
100	电力柜	125	唤醒开关
110	柜体	130	驱动机构
111	激活开关	131	伺服单元

112	位置检测装置	132	摆杆
120	柜门	133	滚轮
121	电子锁	200	机器人
122	操控模块	210	视觉模块
123	身份标识	220	机械臂
124	滑轨	230	解锁头

[0053] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0054] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0055] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0056] 另外,在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当人认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0057] 本发明提出一种电力柜100,该电力柜100适用于机器人200,以方便机器人200通过通讯连接发送解锁或上锁信号,从而控制电力柜自动进行解闭锁操作,解决了现有的机器人200难以准确定位电力柜100门锁的问题,如此降低了机器人的工作难度,从而可以大大提高机器人200的巡检效率。

[0058] 参阅附图2与4,该电力柜100包括柜体110、柜门120、身份标识123、唤醒开关125、电子锁121、激活开关111以及操控模块122。

[0059] 柜体110具有一侧敞口的容纳腔,以供电力设备的安装,柜门120与柜体110转动连接,以打开或者关闭柜体110的容纳腔,该柜门120可以为左右两侧打开或者上下两侧打开,具体的柜门120开启方向可以根据实际情况设置,在此不做具体限定。

[0060] 参阅附图2,身份标识123设置于柜门120的表面或者柜体110的外表面,以供机器人200的视觉模块210获取,其中每个电力柜100对应的身份标识123都设置有一一对应的识别信息,用于机器人200对不同电力柜100的身份信息识别。

[0061] 需要说明的是,所述身份标识123的识别信息可以是标识码(如条形码、二维码等)、尺寸特征(如长、宽)、标识图像(如五角星、十字准星符号等),凡是能够作为区分不同类型的特征均可。

[0062] 电子锁121安装于柜体110或者柜门120,电子锁121用于对柜门120上锁或者解锁;操控模块122与电子锁121电连接,操控模块122用于控制电子锁121的上锁或者解锁,操控

模块122可与外部模块进行通讯连接,通过外部模块的通讯信号传动上锁或解锁指令至操控模块122,实现对电子锁121的自动上锁或者解锁。

[0063] 唤醒开关125和激活开关111均与操控模块122电连接,唤醒开关125和激活开关111均用于激活操控模块122;该电子锁121可设置为当激活唤醒开关125或激活开关111时,操控模块122方能与外部进行通讯信号的接受与传输,执行接收完外部信号后进入休眠状态,仅当再次激活唤醒开关125或激活开关111时,操控模块122才再次激活实现对外部信号的接受与传输。

[0064] 其中,唤醒开关125与激活开关111可分别设置于柜门120以及柜体110上,以便于在上锁状态时,直接对柜门120上的唤醒开关125或激活开关111进行接触实现激活操控模块122,进行解锁信号传出;并在解锁打开柜门120后,可直接对柜体110上的激活开关111或唤醒开关125进行接触实现再次激活操控模块122,进行上锁信号的传输,不需要根据柜门120打开状态重新对位于柜门120上的开关进行激活唤醒,简化了工作流程。

[0065] 进一步的,唤醒开关125设置于电子锁121的把手,通过对把手进行交互操作实现对操控模块122的激活,实现操控模块122与外部信号的接受传输,从而实现对电子锁121的解锁操作;并且本实施例中,激活开关111设置于柜体110上,实现解锁打开柜门120后对柜体110上的激活开关111进行交互激活即可,无须根据柜门120的开动状态重新进行角度调整处理,简化了工作流程,提高了机器人200的工作效率。

[0066] 参阅附图5,值得注意的是,该操控模块122与电子锁121集成设置,使得电子锁121集成有与外部指令信号传输的功能,柜门120仅需要安装电子锁121即可实现外界的控制上锁解锁功能,无须额外连接多余的控制装置进行信号连接控制,减少了柜门120的安装空间。

[0067] 为了便于柜门120的自动开合,电力柜100还包括与操控模块122电连接的驱动机构130,驱动机构130在柜门120被解锁后驱动柜门120相对柜体110运动,以将柜体110的容纳腔打开;并且在操控模块122接收到上锁指令时,驱动机构130还可将柜门120进行闭合驱动,实现对柜体110的容纳腔关闭;实现对操控模块122发送解锁或上锁指令后,机器人200无须对柜门120进行开合操作,进一步简化了机器人200的工作流程。

[0068] 参阅附图6,本实施例的驱动机构130包括伺服单元131和摆杆132,伺服单元131安装于柜体110的容纳腔内,摆杆132的一端与伺服单元131转动连接,摆杆132的另一端与柜门120传动连接,伺服单元131驱动摆杆132转动,以带动柜门120打开或者关闭;伺服单元131通过对摆杆132的一端驱动使其转动,进而带动摆杆132的另一端绕伺服单元131转动,通过摆杆132另一端的转动抵接柜门120,使得柜门120靠近或远离柜体110,以带动柜门120打开或者关闭。

[0069] 为了便于摆杆132带动柜门120进行开合,柜门120的内表面设置有滑轨124,滑轨124的延伸方向与柜门120的转动轴线相互垂直设置,滑轨124的上表面或者下表面凹设有沿其长度方向延伸的滑槽;驱动机构130还包括滚轮,滚轮与摆杆132远离伺服单元131的一端转动连接,滚轮与滑槽间隙配合并能够沿着滑槽的延伸方向滑动;摆杆132在伺服单元131驱动的情况下,滚轮可在滑轨124内滚动,进而带动柜门120做开合动作,通过在摆杆132的另一端设置滚轮结构,可进一步减少与柜门120之间的摩擦力。

[0070] 电力柜100还包括与操控模块122电连接的位置检测装置112,位置检测装置112用

于检测柜门120打开的角度,可根据检测到的角度反馈至机器人200并实现记录。

[0071] 进一步的还可通过位置检测装置112与伺服单元131进行电信号连接,通过位置检测装置112设置预设角度至伺服单元131内,预设伺服单元131的驱动行程以设定摆杆132的固定转动角度,从而实现柜门120打开角度的固定,以保证电力柜100在接收到解锁指令后柜门120可保持一定角度的开启状态,避免柜门120打开角度大小的不稳定而导致机器人200巡检工作受到影响。

[0072] 参阅附图1,本发明针对上述电力柜100,还提出一种适用于上述电力柜100的机器人200,该机器人200包括机器本体、通信模块、导航模块、视觉模块210、机械臂220以及控制模块;通信模块、导航模块、视觉模块210、机械臂220以及控制模块均安装于机器本体,通信模块、导航模块、视觉模块210、机械臂220均与控制模块通信连接。

[0073] 控制模块包括存储器、处理器以及存储在存储器上的机器人200的控制程序,机器人200的控制程序在处理器上运行时,可以控制机器人200对电力柜100进行解锁或上锁。

[0074] 在本发明的一些实施例中,多自由度机械臂220包括连接端和操作端,多自由度机械臂的操作端能够做出伸缩、旋转等动作,该解锁头230和视觉模块210安装于多自由度机械臂220的操作端,该解锁头230在多自由度机械臂的带动下能够对解锁部以及受力部施加作用力,以完成对应的动作。

[0075] 需要说明的是,上述多自由度机械臂220的种类有很多种,多自由度机械臂220可以是四自由度机械臂、六自由度机械臂以及其他类型的机械臂2,只要能够实现伸缩、旋转等工作即可。

[0076] 该解锁头230的类型与电子锁121的唤醒开关125相适配,当唤醒开关125为孔状开关时,解锁头230可为销轴;当唤醒开关125为把手时,解锁头230为于把手交互的受力结构,实现对把手的交互唤醒。

[0077] 该视觉模块210通常为能够拍摄图像的摄像头,该视觉模块210也可以由摄像头和数据处理模块组成,该视觉模块210也可以是双目摄像头,也可以是由一个二维摄像头和一个三维摄像头组成,在此对视觉模块210的具体类型不做限定,只要该视觉模块210至少具有拍摄图像及图像分析处理的功能即可。

[0078] 该视觉模块210可以直接安装于机器本体上,该视觉模块210还可以间接安装于机器本体上,即该视觉模块210通过安装于解锁机械臂220上的连接结构而安装于机器本体上,较佳地,该视觉模块210安装于解锁机械臂220上,如此方便调整视觉模块210的拍摄位置以及拍摄角度。

[0079] 该导航模块可以采用GPS全球定位系统、北斗定位系统以及其他定位系统,在此就不一一列举。

[0080] 该行走模块安装机器本体上,该行走模块用于带动机器本体在地面上行进。该行走模块可以由驱动电机和行走轮组成,该行走模块也可以由驱动电机和履带结构组成,该行走模块还可以由驱动电机和行走关节组成,该行走模块还可以由其他结构件组成,在此就不一一列举。

[0081] 该控制模块可以是单片机、PWM控制器、微控制器等设备,该控制模块可以安装于机器本体上,该控制模块也可以安装于机器本体以外的位置,在此不做具体的限定。

[0082] 该控制模块安装于机器本体上并与解锁机械臂220和视觉模块210电连接,电连接

的方式有两种,其一是有线连接,即该控制模块通过导线与视觉模块210以及解锁机械臂220电连接,其二是无线连接,即控制模块通过蓝牙、WIFI等方式与视觉模块210以及解锁机械臂220电连接。

[0083] 请参阅图10,本发明中机器人200对电力柜100的解锁方法一实施例的流程示意图,该机器人200对电力柜100的解锁方法包括以下步骤:

[0084] 步骤S110:通过机器人200的通信模块获取解锁指令,解锁指令包括待解锁电力柜100的位置信息和待解锁电力柜100的身份标识。

[0085] 每个电力柜100具有各自对应的位置信息以及身份标识123,每个电力柜100对应具有特定的身份标识特征,即每个电力柜的身份标识是唯一的,互不相同的;通信模块根据获取到的电力柜100信息发送至控制模块中,控制模块根据接收到的电力柜100信息,将对应电力柜100的位置信息发送至机器人200的导航模块,导航模块根据机器人200自身位置定位以及电力柜100的位置信息规划导航路径。

[0086] 需要说明的是,机器人200的通信模块获取的解锁指令来自终端,该终端可以是电脑、遥控器、Ipad、手机等等,在此不做具体的限定,该机器人200的通信模块可以通过WIFI、红外等方式与终端建立通信连接。

[0087] 步骤S120:通过机器人200的导航模块引导至解锁指令中待解锁电力柜100的位置信息所指示的位置。

[0088] 导航模块通过接收的电力柜100位置信息规划导航路径,并将规划的路径信息传送至控制模块,控制模块根据收到的路径信息控制行走模块进行规定路径的行走,通过行走模块行走至待解锁电力柜100的对应位置。

[0089] 步骤S130:通过机器人200的视觉模块210获取当前电力柜100的身份标识123,以判断当前电力柜100是否为待解锁电力柜100。

[0090] 该视觉模块210采用双目摄像头,该双目摄像头包括一个二维相机和一个三维相机,二维相机对待解锁电力柜100拍摄二维图像,三维相机对待解锁电力柜100拍摄三维图像,控制模块对二维相机拍摄的二维图像以及三维相机拍摄的三维图像进行处理,控制模块通过视觉模块210实际确认的位置信息与接收解锁指令的电力柜100位置信息进行比对,确认机器人200实际位置与预设位置的偏移量是否一致,以确定当前电力柜100是否为接收指令的电力柜100。

[0091] 参阅图7与8,步骤S140:当前电力柜100为待解锁电力柜100时,通过机器人200的视觉模块210获取待解锁电力柜100的唤醒开关125的位置,控制机器人200的机械臂220触发唤醒开关125,以唤醒待解锁电力柜100的操控模块122。

[0092] 视觉模块210对柜门120进行扫描识别,具体的,视觉模块210对柜门120进行二维以及三维图形扫描识别,确认电子锁121以及唤醒开关125的实际位置,控制模块根据视觉模块210识别出的电子锁121位置控制机械臂220,机械臂220在控制模块的控制下通过做出伸缩、旋转等动作,使得机械臂220的解锁头230移动至唤醒开关125的对应位置实现触发唤醒开关125,以对电力柜100的操控模块122进行激活唤醒,实现电力柜100的操控模块122与外部信号的传输。

[0093] 值得注意的是,每一种电力柜100类型的唤醒开关125可以不同,例如为把手结构的唤醒开关125需要通过旋转的方式解锁,再如通过按压的方式解锁,又如通过拨动的方式

解释,在此就不一一列举。

[0094] 步骤S150:通过机器人200的通信模块向待解锁电力柜100的操控模块122发送解锁信号,以使得待解锁电力柜100的操控模块122控制待解锁电力柜100的电子锁121切换至解锁状态。

[0095] 激活电力柜100的操控模块122后,机器人200的通信模块与电力柜100的操控模块122建立连接,通信模块将接收的解锁信息发送至电力柜100的操控模块122,电力柜100的操控模块122接收到解锁信息,将解锁指令传送给电子锁121,实现电子锁121的解锁,使得柜门120与柜体110之间呈解锁状态。

[0096] 需要说明的是,通信模块与电力柜100的操控模块122之间可以通过蓝牙连接、WIFI连接或者红外连接等方式实现指令的发送,在此不一一列举。

[0097] 步骤S160:通过机器人200的通信模块向待解锁电力柜100的操控模块122发送开柜门120指令,以使得待解锁电力柜100的操控模块122控制待解锁电力柜100的驱动机构130驱动待解锁电力柜100的柜门120打开至预设打开角度。

[0098] 电子锁121解锁后,电力柜100的操控模块122发送开柜指令到驱动机构130,实现电子锁121对柜门120解锁后驱动机构130对柜门120的开启,避免了机器人200对柜门120的开启。

[0099] 参阅图11,在本发明的一些实施例中,步骤S160包括:

[0100] 步骤S161:通过通信模块获取待解锁电力柜100的操控模块122发送的待解锁电力柜100的柜门120当前的打开角度。

[0101] 电力柜100还包括与控制模块电连接的位置检测装置112,位置检测装置112用于检测柜门120打开的角度,位置检测装置112将检测到的柜门120角度反馈至电力柜100的操控模块122,电力柜100的操控模块122将柜门120角度反馈至机器人200的通信模块

[0102] 步骤S162:比较待解锁电力柜100的柜门120当前的打开角度与待解锁电力柜100的柜门120的预设打开角度。

[0103] 机器人200的通信模块将接收到的当前电力柜100柜门120打开角度发送至机器人200的控制模块,机器人200的控制模块通过对比当前柜门120的打开角度以及待解锁电力柜100的柜门120的预设打开角度。

[0104] 步骤S163:当待解锁电力柜100的柜门120当前的打开角度等于待解锁电力柜100的柜门120的预设打开角度时,通过通信模块向待解锁电力柜100的操控模块122发送停止工作指令,以使得待解锁电力柜100的操控模块122控制待解锁电力柜100的驱动机构130停止工作。

[0105] 位置检测装置112通过与电力柜100的驱动机构130以及电力柜100的操控模块122电连接,通过电力柜100的位置检测装置112预设驱动机构130的驱动行程,设置柜门120的固定打开角度,使得当驱动机构130将柜门120打开至预设角度后,电力柜100的控制模块停止对驱动机构130的工作控制。

[0106] 请参阅图12,图12示出了本发明中机器人200对电力柜100的闭锁方法一实施例的流程示意图,该机器人200对电力柜100的闭锁方法包括以下步骤:

[0107] 步骤S210:通过机器人200的视觉模块210获取待上锁电力柜100的图像,基于待上锁电力柜100的图像,确定待上锁电力柜100的激活开关111的位置信息。

[0108] 该视觉模块210采用双目摄像头,该双目摄像头包括一个二维相机和一个三维相机,二维相机对待解锁电力柜100拍摄二维图像,三维相机对待解锁电力柜100拍摄三维图像,控制模块对二维相机拍摄的二维图像以及三维相机拍摄的三维图像进行处理。

[0109] 视觉模块210对柜体110进行扫描识别,具体的,视觉模块210对柜门120进行二维以及三维图形扫描识别,确认柜体110上激活开关111的三维坐标位置。

[0110] 参阅图9,步骤S220:基于待上锁电力柜100的激活开关111的位置,控制机器人200的机械臂220触碰并激活待上锁电力柜100的激活开关111。

[0111] 机器人200的控制模块根据视觉模块210识别出的激活开关111的位置控制机械臂220,机械臂220在控制模块的控制下通过做出伸缩、旋转等动作,使得机械臂220的解锁头230移动至激活开关111的对应位置实现触发激活开关111,以对电力柜100的操控模块122进行激活唤醒,实现电力柜100的操控模块122与外部信号的传输。

[0112] 值得注意的是,每一种电力柜100类型的激活开关111都不同,例如为按压的方式解锁,又如通过拨动的方式解释,在此就不一一列举。

[0113] 步骤S230:通过机器人200的通信模块向待上锁电力柜100的操控模块122发送关闭柜门120指令,以使得待上锁电力柜100的操控模块122控制待上锁电力柜100的驱动机构130驱动待上锁电力柜100的柜门120关闭。

[0114] 激活电力柜100的操控模块122后,机器人200的通信模块与电力柜100的操控模块122建立连接,通信模块将关闭柜门120信息发送至电力柜100的操控模块122,电力柜100的操控模块122接收到上锁信息,将关闭柜门120指令传送给电力柜100的操控模块122,控制模块控制驱动机构130驱动柜门120,使得柜门120与柜体110呈闭合状态。

[0115] 需要说明的是,通信模块与电力柜100的操控模块122之间可以通过蓝牙连接、WIFI连接或者红外连接等方式实现指令的发送,在此不一一列举。

[0116] 步骤S240:通过机器人200的通信模块向待上锁电力柜100的操控模块122发送上锁指令,以使得待上锁电力柜100的操控模块122控制待上锁电力柜100的电子锁121切换至上锁状态。

[0117] 驱动机构130闭合柜门120后,位置检测装置112检测到柜门120处于闭合状态角度后,位置检测装置112将柜门120闭合状态发送至机器人200的通信模块,机器人200的控制模块接收到关闭指令后,发送上锁指令至电力柜100的操控模块122,电力柜100的操控模块122控制电子锁121实现柜门120与柜体110的上锁,并将电力柜100的上锁状态反馈至机器人200以及记录到终端上。

[0118] 需要说明的是,该终端可以是电脑、遥控器、Ipad、手机等等,在此不做具体的限定,该机器人200的通信模块可以通过WIFI、红外等方式与终端建立通信连接。

[0119] 本发明通过机器人200与电力柜100之间进行通信连接,实现对电力柜100的自动上锁以及解锁动作,如此有利于提高机器人200对电力柜100的巡检操作作业。

[0120] 综上,本发明实施例中,终端将作业指令发送给机器人200,机器人200解读作业指令,得知作业地点和作业内容,机器人200根据作业地点规划路径,并依靠自主导航技术移动到作业地点,机器人200使用机械臂220前端的视觉模块210对柜门120上的识别码进行扫描,确认操作对象并计算机器人200实际位置与预设位置的偏移量;确认机器人200工作位置正确后,机械臂220上的相机模块对电子锁121进行拍照,识别出电子锁121的实际位置,

机械臂220碰柜电子锁121的唤醒开关125,使柜门120锁处于被唤醒状态;机器人200的通信模块与电力柜100的操控模块122建立蓝牙连接并发送解锁指令,电力柜100得到指令后,电子锁121完成解锁;电子锁121将解锁状态发送给机器人200的通信模块,通信模块将该状态上报给机器人200的控制模块以及终端。与此同时,电力柜100的操控模块122将开柜动作指令传动给驱动机构130,驱动机构130将柜门120打开角度达到设定值时,停止动作,柜门120打开完成,机器人200按业务流程进行下一步作业;柜内作业完成后,机器人200使用机械臂220上的视觉模块210对激活开关111拍照,得到激活开关111键的准确位置,使用机械臂220触发激活开关111,使得电子锁121再次被唤醒,并与通信模块重新建立连接;机器人200发送关门指令给电子柜的控制模块,电力柜100的操控模块122得到指令后,传输信号给驱动机构130进行关门动作,当位置检测装置112检测到柜门120已关闭时,驱动机构130停止动作,关门动作完成,并进一步控制电子锁121对柜门120进行上锁操作,电力柜100的操控模块122将该状态反馈给移动机器人200与业务管理系统,完成巡检操作。

[0121] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

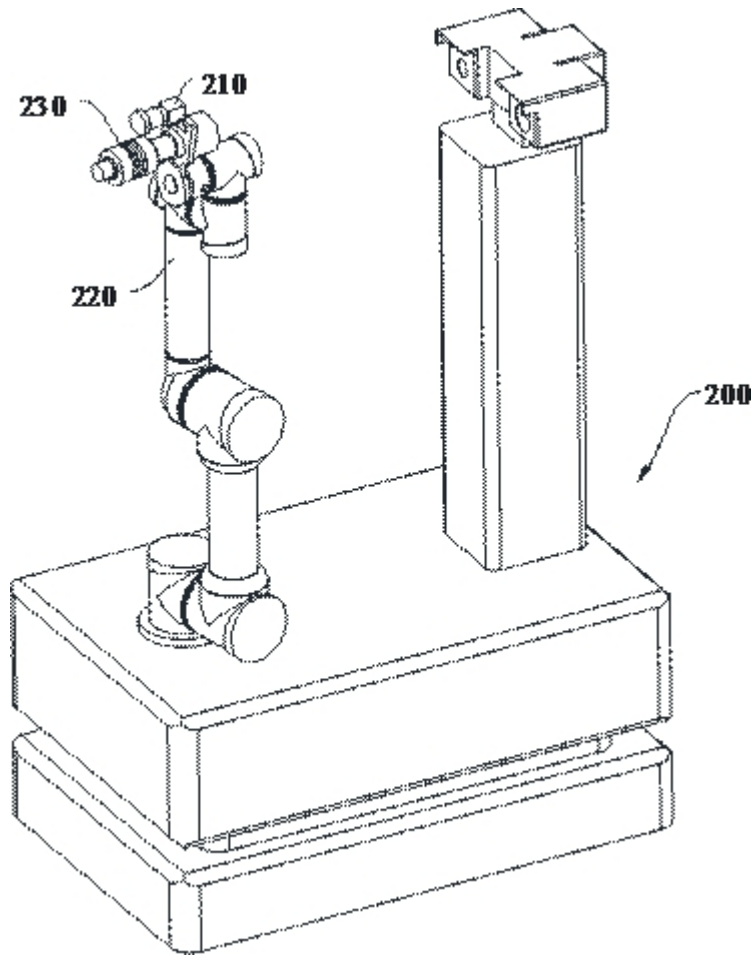


图1

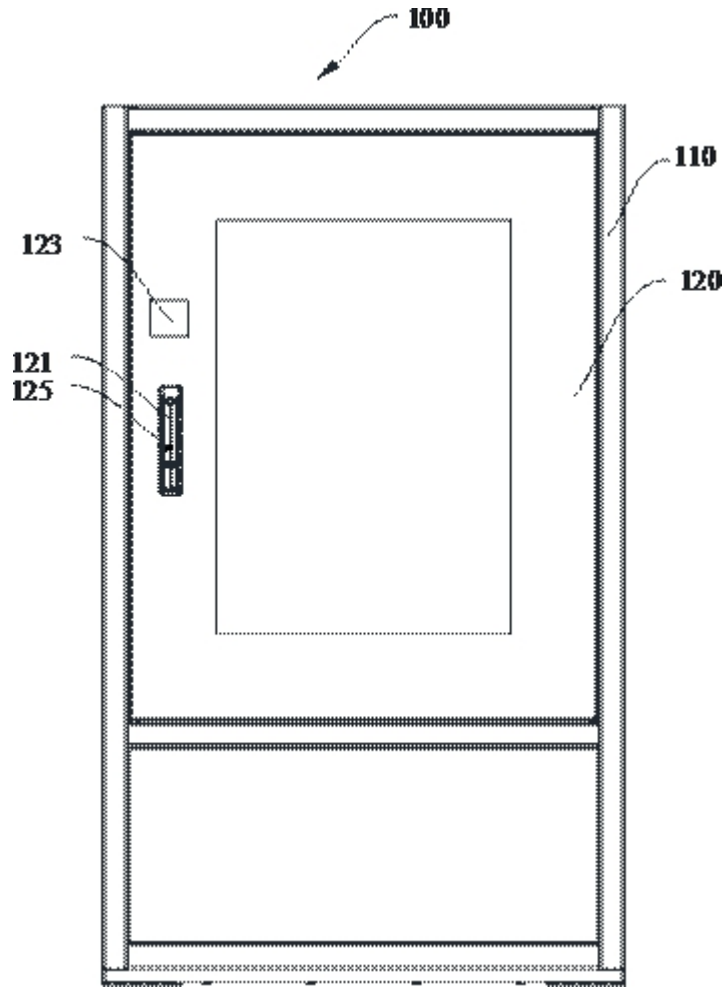


图2

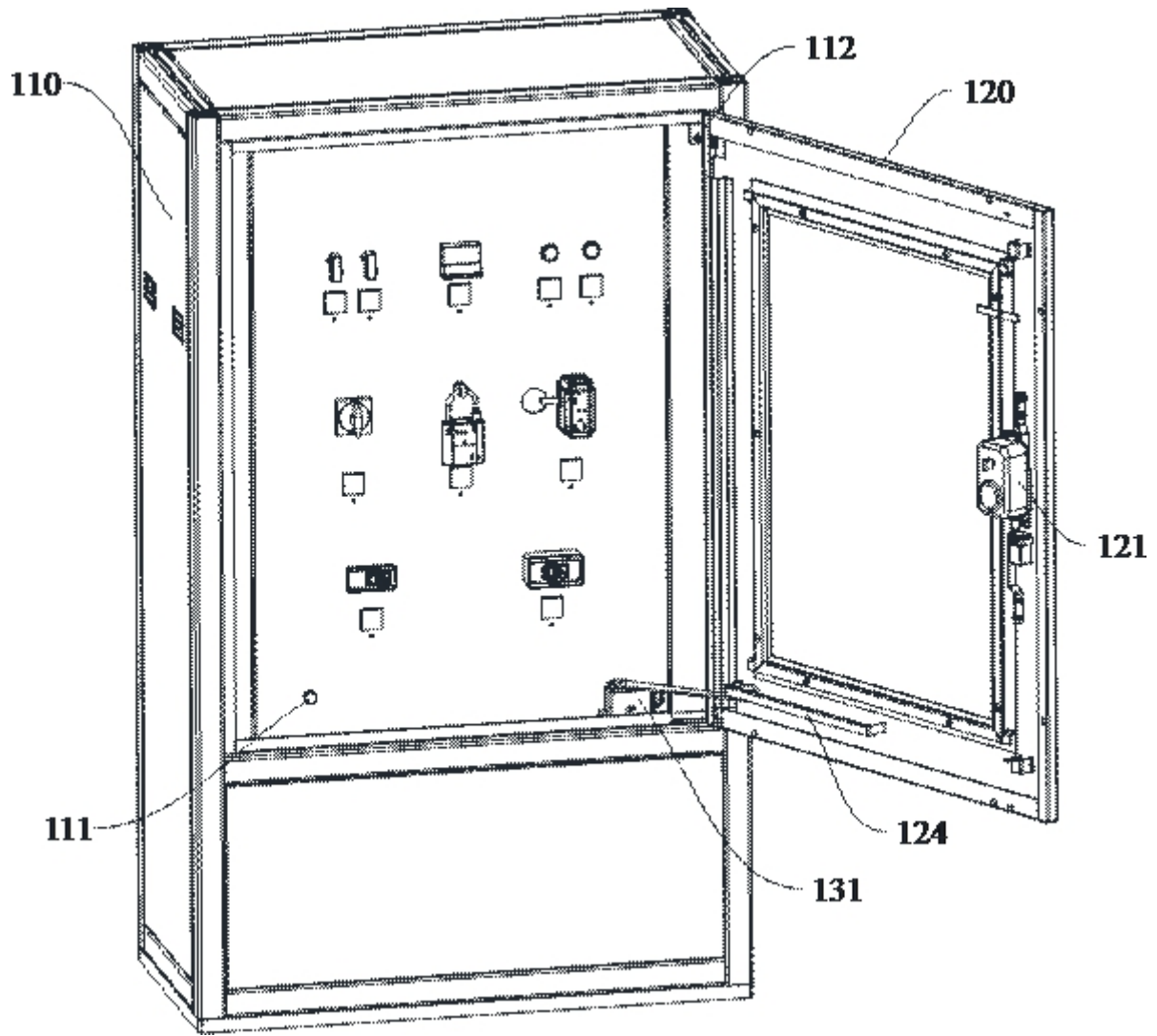


图3

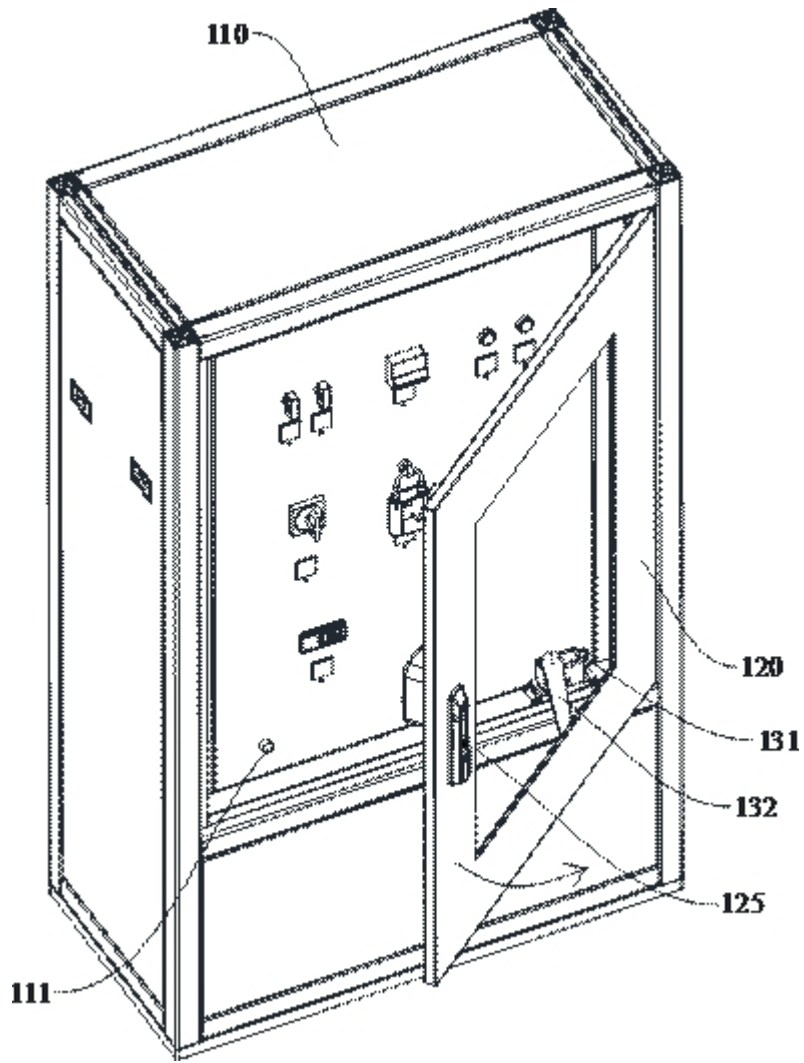


图4

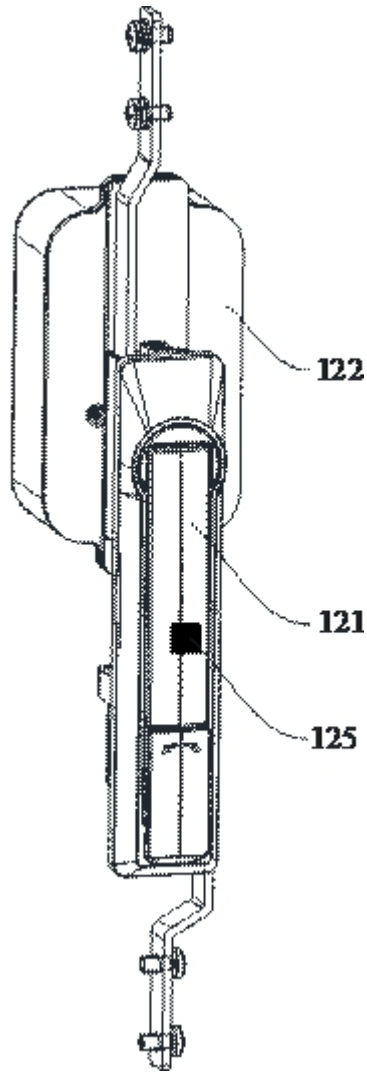


图5

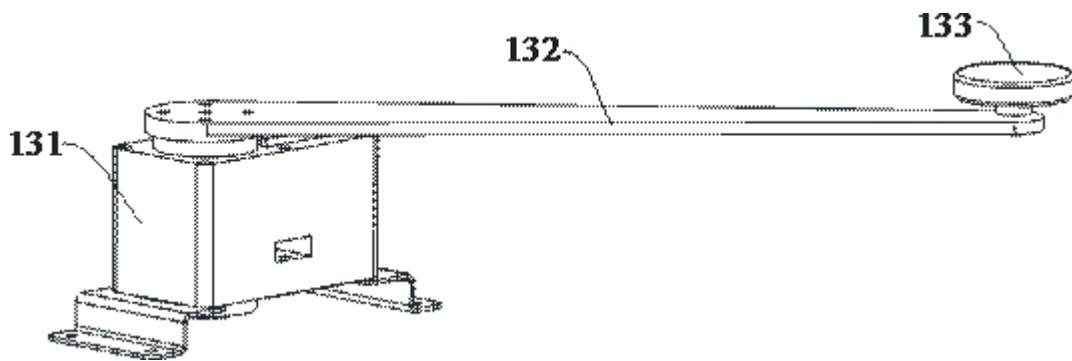


图6

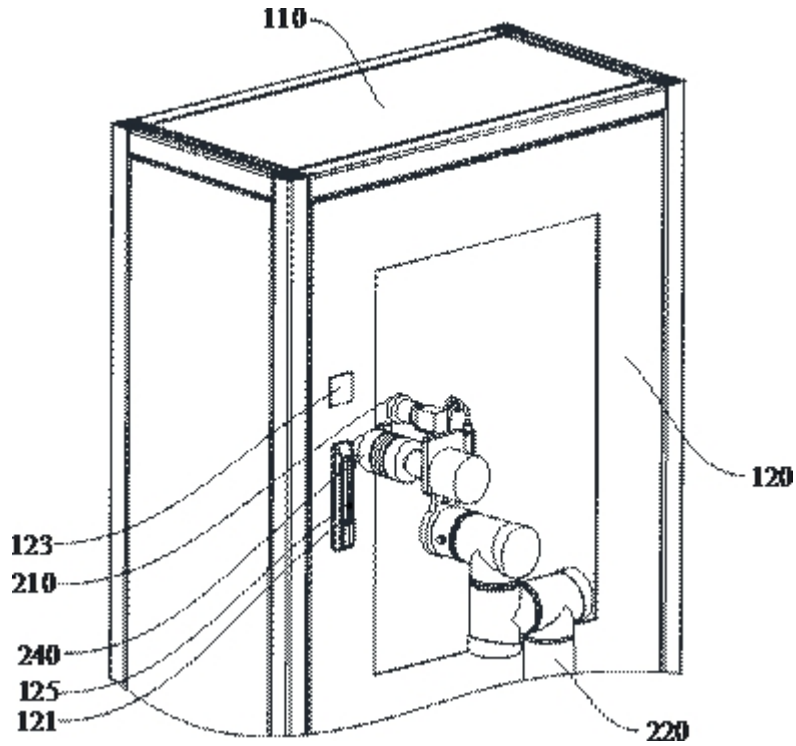


图7

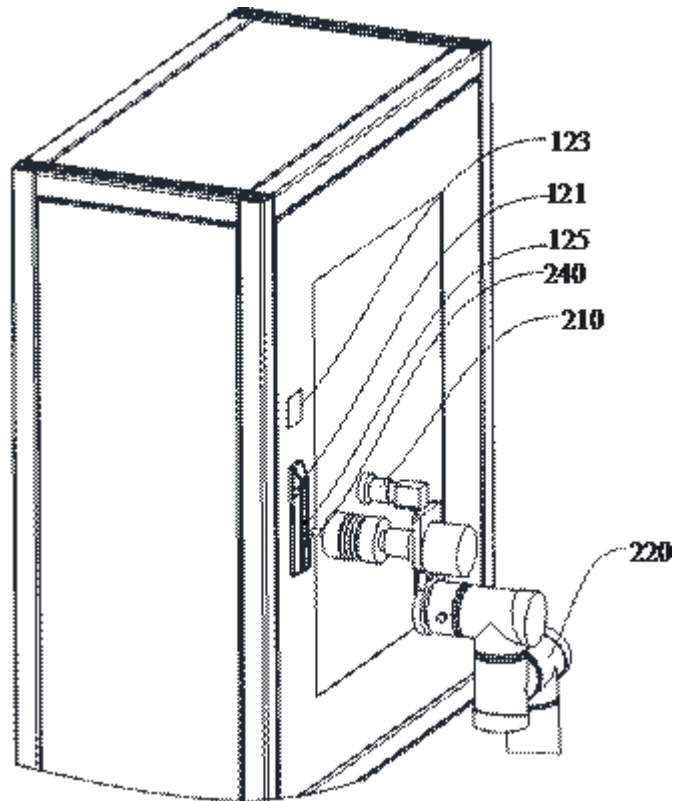


图8

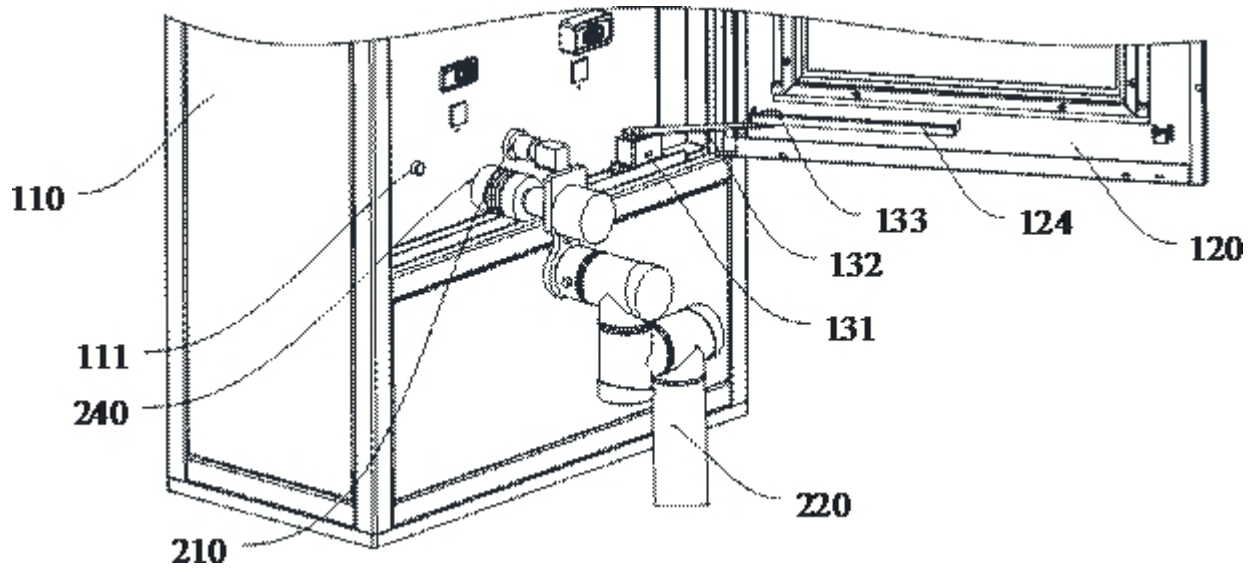


图9

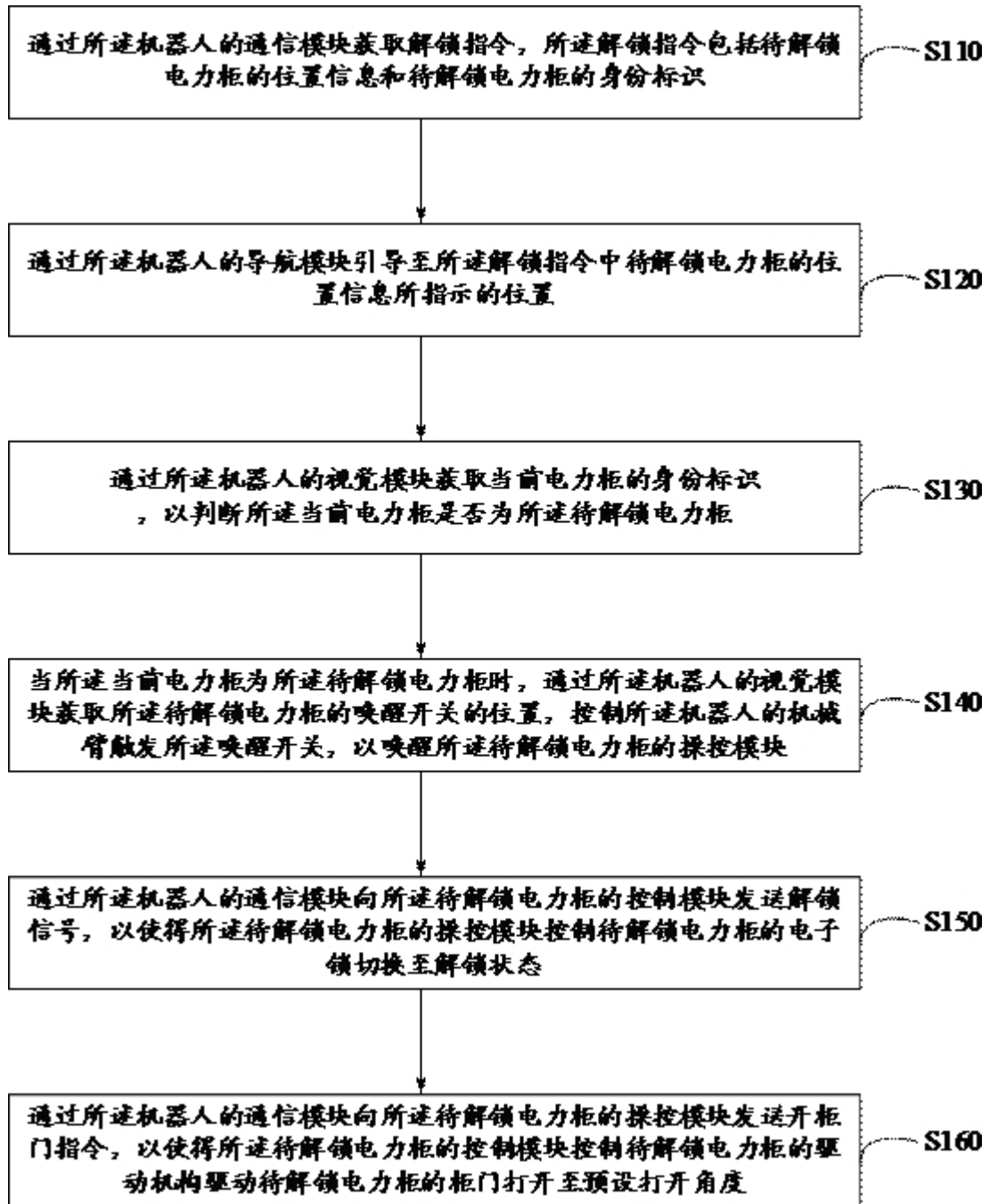


图10

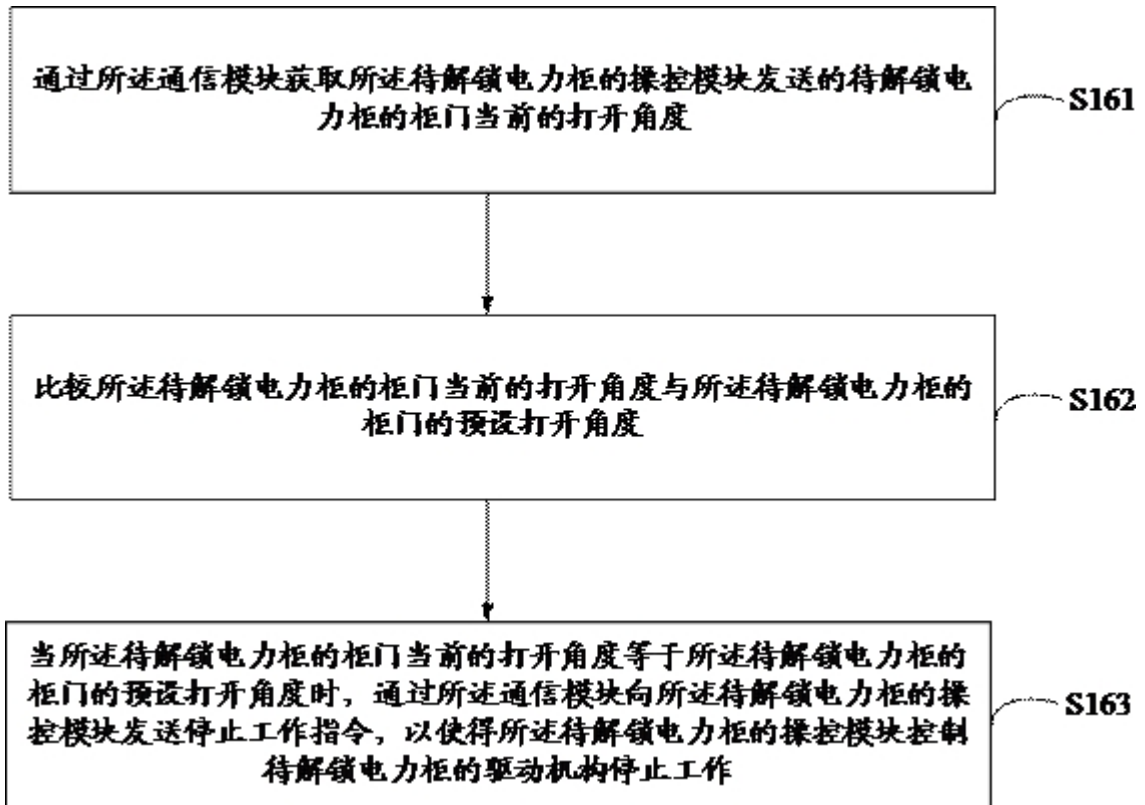


图11

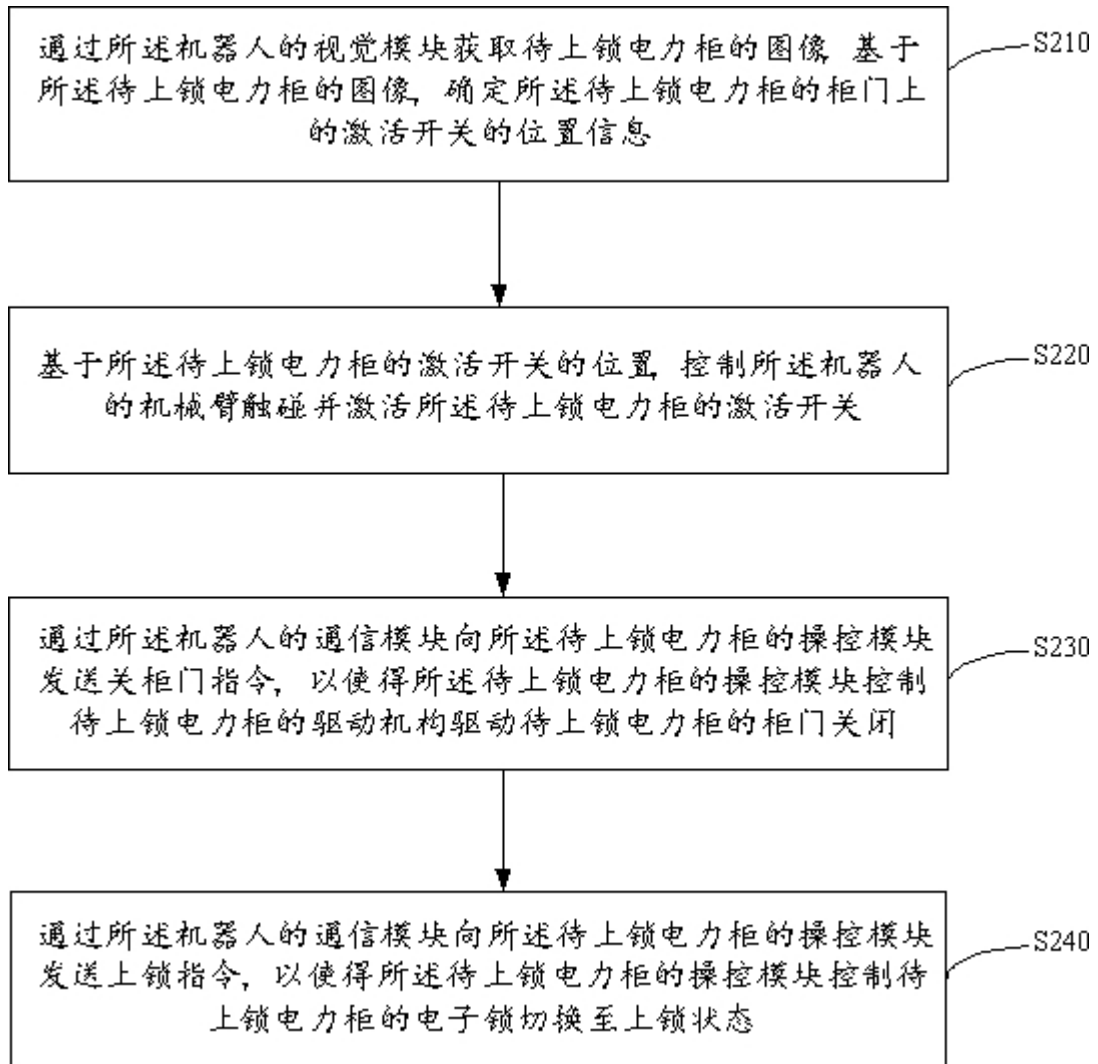


图12