(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214875218 U
(45)授权公告日 2021.11.26

(21)申请号 202023092833.5

(22)申请日 2020.12.21

(73)专利权人 国网江苏省电力有限公司东海县供电分公司
地址 222300 江苏省连云港市东海县牛山镇和平东路167号

(72)发明人 陈继祥 孙子雯 伏祥运 程振华 宋涛 侍田 陈冉 张义伟 孟永庆 刘晓炜 顾炎 阚可鹏

(74)专利代理机构 北京市领专知识产权代理有限公司 11590
代理人 张玲

(51)Int.Cl.
B62D 57/024(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

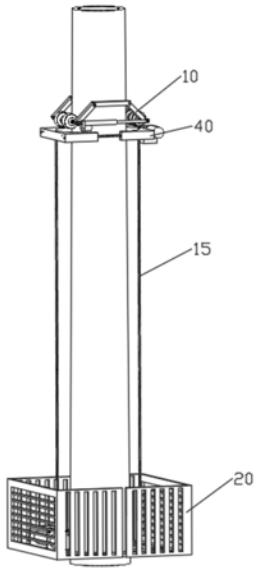
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种具有自锁功能的爬杆机器人

(57)摘要

本实用新型属于自动化攀爬机械领域，具体涉及一种具有自锁功能的爬杆机器人，包括：攀爬机构，攀爬机构包括攀爬架和至少4个轮毂电机，轮毂电机分两组对称设置在攀爬架的底部两侧，两组轮毂电机之间通过伸缩杆连接；锁紧机构，与攀爬机构固定连接，锁紧机构包括收线盘、锁紧电机、减速器、扭矩限制器、钢丝绳和至少2个夹紧块；提升平台，可升降地安装于所述锁紧机构的下方，用于承载操作人员；控制器，控制器与所述轮毂电机、伸缩杆和锁紧电机电性连接，控制器控制两组轮毂电机反向旋转进行攀爬，并控制收线盘收线或放线。本实用新型可自动攀爬配电线路杆塔，施工人员可以控制机构升降，具有独立的锁紧机构，可实现安全可靠的带电作业。



CN 214875218 U

1.一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,包括:

攀爬机构,所述攀爬机构包括攀爬架和至少4个轮毂电机,所述轮毂电机分两组对称设置在攀爬架的底部两侧,两组所述轮毂电机之间通过伸缩杆连接;

锁紧机构,与所述攀爬机构固定连接,所述锁紧机构包括收线盘、锁紧电机、减速器、扭矩限制器、钢丝绳和至少2个夹紧块,所述收线盘通过扭矩限制器、减速器与锁紧电机连接,所述夹紧块内沿周向开设有容纳钢丝绳穿过的通孔,所述钢丝绳一端固定在所述夹紧块的端部,另一端缠绕固定在所述收线盘内;

提升平台,可升降地安装于所述锁紧机构的下方,用于承载操作人员;

控制器,所述控制器与所述轮毂电机、伸缩杆和锁紧电机电性连接,所述控制器控制两组所述轮毂电机反向旋转进行攀爬,并控制收线盘收线或放线。

2.如权利要求1所述的一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,所述攀爬架包括两组轮轴支架和支架座,所述轮毂电机的电机轴转动连接在所述轮轴支架上,所述轮轴支架顶部分别与所述支架座的两端转动连接。

3.如权利要求1所述的一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,所述提升平台包括两组对称设置的工作平台和水平可活动的踏板,所述工作平台之间可拆卸地固定连接,所述踏板穿过所述工作平台底部,所述工作平台内侧下部均固定有卷绕机构,所述卷绕机构通过绳索与所述夹紧块两侧中部固定连接,所述卷绕机构与所述控制器电性连接。

4.如权利要求3所述的一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,所述踏板伸出所述工作平台外部的一端固定有限位块,所述限位块与所述工作平台的外侧通过拉簧连接。

5.如权利要求3所述的一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,所述工作平台包括竖直安装的围栏板和水平设置在围栏板底部的两块限位夹板,所述踏板在两块所述限位夹板之间水平反向移动。

6.如权利要求3-5任一项所述的一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,所述踏板的相向靠近的一侧均开设有半圆形缺口,所述半圆形缺口的直径大于电线杆的最大外径。

7.如权利要求6所述的一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,所述卷绕机构为卷扬机或电动绞盘或滚筒电机。

8.如权利要求7所述的一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,还包括限位传感器,所述限位传感器安装于所述伸缩杆一侧,用于检测两组所述轮毂电机的轴距。

9.如权利要求5所述的一种具有自锁功能的爬杆机器人,其特征在于,还包括手动控制板、遥控器和电机驱动器,所述手动控制板固定在所述围栏板上,所述遥控器与所述控制器无线通信,所述手动控制板和电机驱动器与所述控制器电性连接。

一种具有自锁功能的爬杆机器人

技术领域

[0001] 本实用新型属于自动化攀爬机械领域，尤其涉及一种具有自锁功能的爬杆机器人。

背景技术

[0002] 为了满足用户对电力供应可靠性的需要，配电网的带电作业变得越来越普遍。目前负责维护的电力工人在带电作业时，或者使用脚扣等器具自行攀爬线路杆塔，或者使用绝缘梯或带电作业车进行工作，但其都存在一定的缺陷。

[0003] (1)自行攀爬或者使用绝缘梯时，杆塔上一般只能保证1人作业，当需要2人或多人协同作业时不适用，且绝缘梯不稳定牢靠。

[0004] (2)带电作业车可以多人协同作业，但设备体积庞大，配网的线路一般比较复杂，很多杆塔周边空间无法安设大型设备。

[0005] 因此，亟需一种轻便易用、能够承载单人或多人，实现自动攀爬配电线路杆塔且安全稳定的机构可以大大降低施工人员的工作难度。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于，提供一种具有自锁功能的爬杆机器人，可以承载单人，或者多人且可自动攀爬配电线路杆塔，施工人员可以控制机构升降，具有独立的锁紧机构，可实现安全可靠的带电作业，以解决背景技术中问题。

[0007] 本实用新型提供了具体的技术方案如下：

[0008] 一种具有自锁功能的爬杆机器人，包括：

[0009] 攀爬机构，所述攀爬机构包括攀爬架和至少4个轮毂电机，所述轮毂电机分两组对称设置在攀爬架的底部两侧，两组所述轮毂电机之间通过伸缩杆连接；

[0010] 锁紧机构，与所述攀爬机构固定连接，所述锁紧机构包括收线盘、锁紧电机、减速器、扭矩限制器、钢丝绳和至少2个夹紧块，所述收线盘通过扭矩限制器、减速器与锁紧电机连接，所述夹紧块内沿周向开设有容纳钢丝绳穿过的通孔，所述钢丝绳一端固定在所述夹紧块的端部，另一端缠绕固定在所述收线盘内。

[0011] 提升平台，可升降地安装于所述锁紧机构的下方，用于承载操作人员；

[0012] 控制器，所述控制器与所述轮毂电机、伸缩杆和锁紧电机电性连接，所述控制器控制两组所述轮毂电机反向旋转进行攀爬，并控制收线盘收线或放线。

[0013] 进一步的，所述攀爬架包括两组轮轴支架和支架座，所述轮毂电机的电机轴转动连接在所述轮轴支架上，所述轮轴支架顶部分别与所述支架座的两端转动连接。

[0014] 进一步的，所述提升平台包括两组对称设置的工作平台和水平可活动的踏板，所述工作平台之间可拆卸地固定连接，所述踏板穿过所述工作平台底部，所述工作平台内侧下部均固定有卷绕机构，所述卷绕机构通过绳索与所述夹紧块两侧中部固定连接，所述卷绕机构与所述控制器电性连接。

[0015] 进一步的，所述踏板伸出所述工作平台外部的一端固定有限位块，所述限位块与所述工作平台的外侧通过拉簧连接。

[0016] 进一步的，所述工作平台包括竖直安装的围栏板和水平设置在围栏板底部的两块限位夹板，所述踏板在两块所述限位夹板之间水平反向移动。

[0017] 进一步的，所述踏板的相向靠近的一侧均开设有半圆形缺口，所述半圆形缺口的直径大于电线杆的最大外径。

[0018] 进一步的，所述卷绕机构为卷扬机或电动绞盘或滚筒电机。

[0019] 进一步的，还包括限位传感器，所述限位传感器安装于所述伸缩杆一侧，用于检测两组所述轮毂电机的轴距。

[0020] 进一步的，还包括手动控制板、遥控器和电机驱动器，所述手动控制板固定在所述围栏板上，所述遥控器与所述控制器无线通信，所述手动控制板和电机驱动器与所述控制器电性连接。

[0021] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果如下：

[0022] 1、本实用新型的一种具有自锁功能的爬杆机器人，分为三段式结构，攀爬机构只负责轻载攀爬，锁紧机构只负责锁紧，提升机构只负责载重提升，各部分功能独立、简单高效，可靠性高；攀爬机构设计成的最简洁的轻便模式；三个部分，每部分都可以分成两部分组装而成，现场安装灵活方便。

[0023] 2、本实用新型的一种具有自锁功能的爬杆机器人，攀爬杆件时，轮毂电机的转动方向相向转动，在攀升过程中倾斜角度可随杆状物体的径向变化情况自行调整伸缩杆的长度，保证无论何种情况轮毂电机的行走轮始终与杆形紧密贴合，为整个装置提供足够的摩擦力。

[0024] 3、本实用新型的一种具有自锁功能的爬杆机器人，采用卷绕机构与绳索配合实现提升平台的升降和停止，在此步骤之前通过攀爬机构先行攀爬到指定高度后利用伸缩杆收紧功能实现爬杆机器人的定位，而后才提升工作平台，可以大大提高攀爬机器人结构稳定性能，避免机器人攀爬或下降运动过程中造成工作平台摇晃引发安全事故。

附图说明

[0025] 为了易于说明，本实用新型由下述的具体实施例及附图作以详细描述。

[0026] 图1为本实用新型的具有自锁功能的爬杆机器人整体结构示意图；

[0027] 图2为本实用新型的具有自锁功能的爬杆机器人整体结构俯视图；

[0028] 图3为本实用新型的具有自锁功能的爬杆机器人攀爬机构的结构示意图；

[0029] 图4为本实用新型的具有自锁功能的爬杆机器人锁紧机构的结构示意图；

[0030] 图5为本实用新型的具有自锁功能的爬杆机器人控制器工作原理示意图；

[0031] 附图标记如下：

[0032] 10、攀爬机构；11、攀爬架；111、轮轴支架；112、支架座；12、轮毂电机；13、伸缩杆；14、卷绕机构；15、绳索；20、提升平台； 21、工作平台；211、围栏板；212、限位夹板；22、踏板；23、限位块；24、拉簧；30、控制器；31、限位传感器。

具体实施方式

[0033] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0034] 需要说明的是，当元件被称为“固定”、“安装”、“连接”或“设置”有另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上的。需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有说明书特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0035] 此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示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一个或者更多个该特征。

[0036] 下面将结合附图所给出的实施例对本实用新型做进一步的详述：

[0037] 参照图1-4，一种具有自锁功能的爬杆机器人，包括攀爬机构10、提升平台20、控制器30和锁紧机构40。

[0038] 所述攀爬机构10包括攀爬架11和至少4个轮毂电机12，所述轮毂电机12分两组对称设置在攀爬架11的底部两侧，两组所述轮毂电机12之间通过伸缩杆13连接。本实施例中，伸缩杆13可以采用液压杆，也可以采用电动丝杠实现伸缩。伸缩杆13收缩时，带动两侧的轮毂电机12靠近。伸缩杆13根据动作方向和杆径的变化，伸长或收缩，攀爬机构10具有收紧功能，实现与杆面的紧密接触，实现可靠的攀爬。

[0039] 所述锁紧机构40与攀爬机构10固定连接，可以连接在攀爬机构 10的下侧，也可以在攀爬机构10的上侧。本实施例中，固定安装在所述攀爬机构10的下方，包括收线盘42、锁紧电机43、减速器44、扭矩限制器(图中未示出)、钢丝绳45和至少2个夹紧块41，所述收线盘通过扭矩限制器、减速器44与锁紧电机43连接，所述夹紧块 41内沿周向开设有容纳钢丝绳45穿过的通孔，所述钢丝绳45一端固定在所述夹紧块41的端部，另一端缠绕固定在所述收线盘42内。

[0040] 本实施例中，锁紧电机43正转时，收紧钢丝绳45，使2个夹紧块41靠近；达到扭矩限制器的限制值后，电机停转。夹紧状态时，夹紧机构40夹紧电线杆，不能移动，实现攀爬机构10的保险固定。

[0041] 锁紧电机43反转时，放松钢丝绳，2个夹紧块41分离，锁紧机构40处于松弛状态。松弛状态时，在攀爬机构10的带动下，可以上下运动。

[0042] 所述提升平台20，可升降地安装于所述锁紧机构40的下方，用于承载操作人员。本实施例中，提升平台20包括两组对称设置的工作平台21和水平可活动的踏板22，所述提升平台20位于所述攀爬机构10下方，所述工作平台21之间可拆卸地固定连接，所述工作平台21内侧下部均固定有卷绕机构14，所述卷绕机构14通过绳索15 与所述攀爬架11两侧连接。

[0043] 所述控制器30与所述轮毂电机12、伸缩杆13、锁紧电机43和卷绕机构14电性连接，所述控制器30控制两组所述轮毂电机12反向旋转进行攀爬，并控制收线盘42收线或放线，还可控制卷绕机构 14卷绕和收放绳索以升降所述工作平台21。

[0044] 本实施例中，如图2所示，所述攀爬架11包括两组轮轴支架111 和支架座112，所述轮毂电机12的电机轴转动固定在所述轮轴支架 111上，所述轮轴支架111顶部分别与所述支架座112的两端转动连接。

[0045] 在本实施例中，所述踏板22伸出所述工作平台21外部的一端固定有限位块23，所述限位块23与所述工作平台21的外侧通过拉簧 24连接。由于踏板22在水平方向可自由活动，处于安全考虑尽可能避免踏板22靠近电线杆的位置处间隙过大存在安全隐患，通过上述在外部设置拉簧24，使得攀爬机构10在升降过程中，踏板22在拉簧24拉力的作用下，始终都能向内收缩以尽可能贴近电线杆外部。

[0046] 在本实用新型的一些实施例中，所述工作平台21包括竖直安装的围栏板211和水平设置在围栏板211底部的两块限位夹板212，所述踏板22在两块所述限位夹板212之间水平反向移动。通过设置限位夹板212，以保证踏板22的承载能力，同时也可给操作人员提供了临时踩踏区域，也给卷绕机构14提供了安装的固定位置。

[0047] 在本实用新型的一些实施例中，所述踏板22的相向靠近的一侧均开设有半圆形缺口，所述半圆形缺口的直径大于电线杆的最大外径。通过设置上述缺口以使电线杆两侧的踏板22可以尽可能贴近，同时又能保证踏板22不与电线杆干涉阻碍提升平台20的升降。

[0048] 在本实用新型的一些实施例中，所述卷绕机构14为卷扬机或电动绞盘或滚筒电机。通过控制器30即可控制卷绕机构14卷绕和收放绳索以升降所述工作平台21。下面以电动绞盘为例，电动绞盘固定在工作平台21上，钢丝绳索15上端固定在攀爬机构10的挂载部分上，控制器30控制绞盘转动使钢丝绳索15收紧，工作平台21上升。升至工作位置时停止。绞盘反转时，工作平台21下降直至到达地面。

[0049] 在本实施例中，也可以采用一个绞盘，绞盘同时收放两侧的钢丝绳索15，实现两侧同步上升；也可以采用两个绞盘，两个绞盘分别提升本侧的工作平台21，两侧的工作平台21可以独立工作。

[0050] 在本实用新型的一些实施例中，还包括限位传感器31，所述限位传感器31安装于所述伸缩杆13一侧，用于检测两组所述轮毂电机 12的轴距。

[0051] 在本实用新型的一些实施例中，还包括手动控制板、遥控器和电机驱动器，所述手动控制板固定在所述围栏板211上，所述遥控器与所述控制器30无线通信，所述手动控制板和电机驱动器与所述控制器30电性连接。

[0052] 控制器30部分主要由PLC组成，PLC按照接收到的控制板按钮或者遥控器的指令，按照工作流程自动工作，实现工作平台的自动升降。

[0053] 攀爬机构10顶部具有超声距离检测器，靠近线杆顶端的线路时，可检测攀爬机构与杆顶的距离。距离足够近满足安全距离后，PLC自动停止攀爬机构上升动作。PLC还可以控制攀爬机构10和提升平台 20之间的接近传感器用于相对位置的检测，从而控制卷绕机构14的工作，实现整体机构的安全限位保护。

[0054] 本实用新型的具体工作原理如下：

[0055] 首先准备工作，将攀爬机构10连接成一个整体，启动攀爬机构 10的轮毂电机12沿电线杆向上攀爬，控制器30自动控制伸缩杆13 收缩以使得轮毂电机12贴合电线杆的外表面，提高攀爬摩擦力。

[0056] 当攀爬机构10升至杆的顶部或指定高度时，控制锁紧机构10的锁紧电机43正转，

收紧钢丝绳45，使2个夹紧块41靠近；达到扭矩限制器的限制值后，电机停转，实现攀爬机构10的保险固定。

[0057] 然后将提升平台20组合成一个整体，由于绳索15事先已固定在锁紧机构10的夹紧块41的两侧，此时只需控制卷绕机构14启动，将工作平台21升至工作位置后停止，现场施工人员即可工作。

[0058] 待工作结束后，控制卷绕机构14反转，使得绳索15放卷，即可将工作平台21从工作位置放至地面。再控制伸缩杆13适应性伸长，对攀爬机构10进行解锁，同时在重力作用下轮毂电机12自动沿着电线杆外表面滚动下行直至攀爬机构10下降至地面。

[0059] 然后控制锁紧电机43反转时，放松钢丝绳，2个夹紧块41分离，锁紧机构40处于松弛状态。再控制攀爬机构10向下运动完成机器人撤离。

[0060] 本实用新型中，电源为常见的蓄电池，可安装于攀爬架或工作平台内部，具体结构图中未示出。本实用新型结构简单，操作简便，实用可靠，可应用与多种杆件的攀爬，不限定于电线杆。

[0061] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和本实用新型的优点，本行业的技术人员应该了解，本实用新型不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理，在不脱离本实用新型精神和范围的前提下，本实用新型还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内，本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

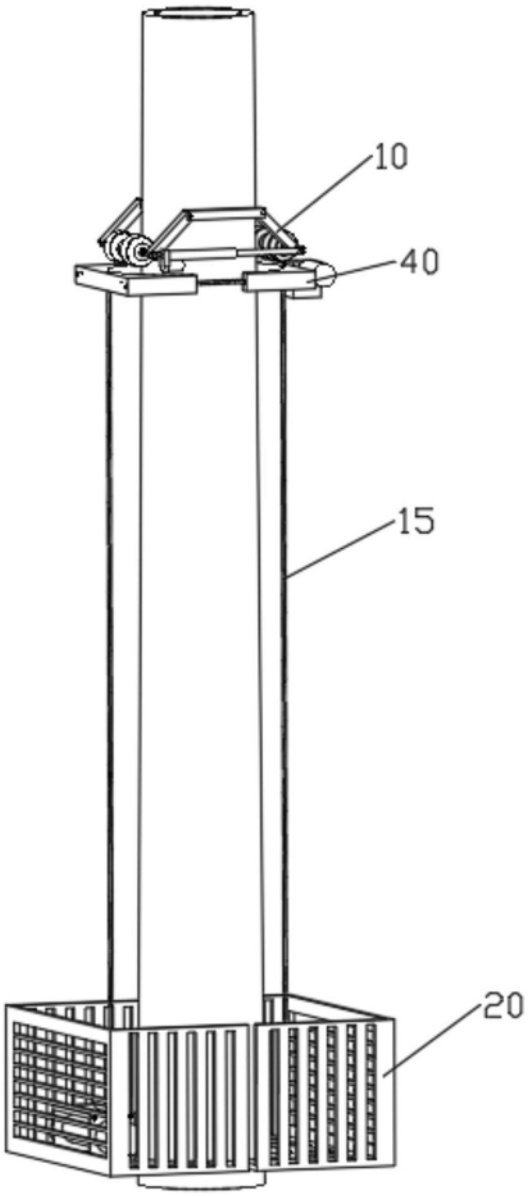


图1

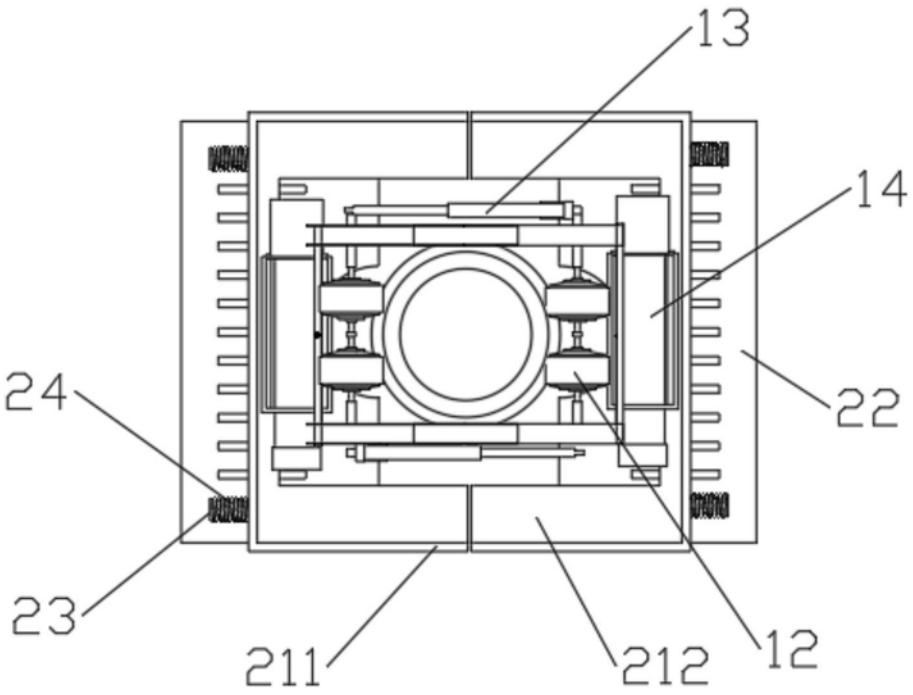


图2

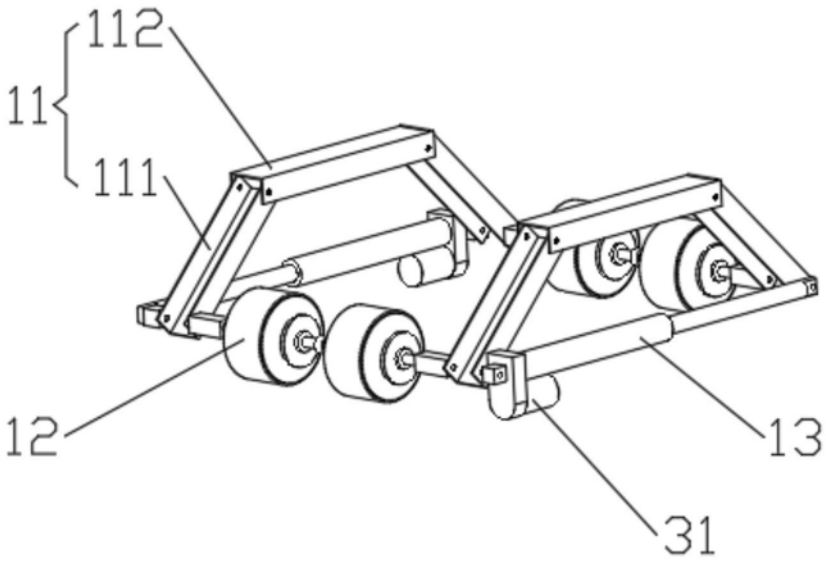


图3

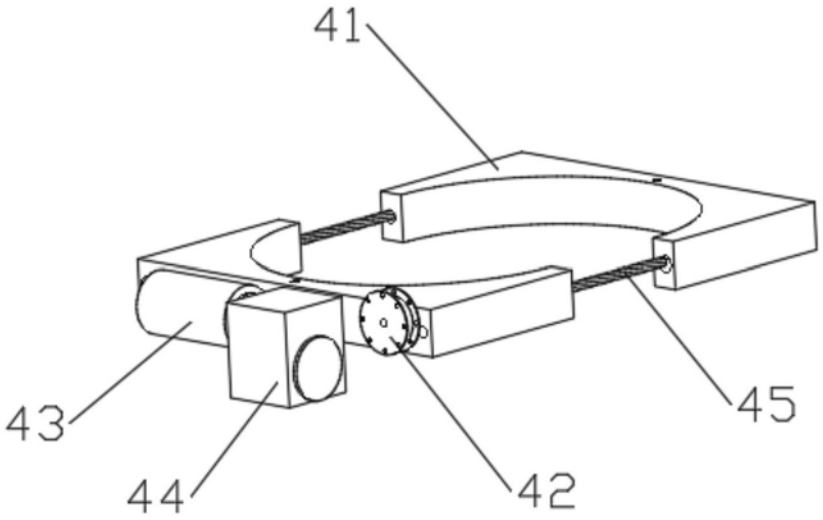

41
43
44
42
45

图4

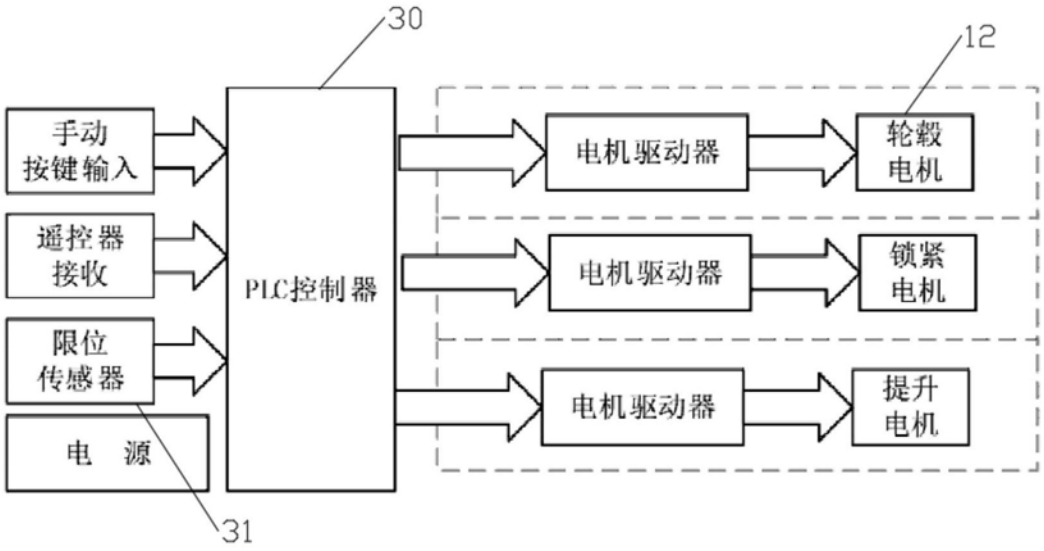

30
12
手动
按键输入
遥控器
接收
限位
传感器
电 源
PLC控制器
电机驱动器
电机驱动器
电机驱动器
轮毂
电机
锁紧
电机
提升
电机
31

图5