(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 114261410 A
(43)申请公布日 2022.04.01

(21)申请号 202210056712.X

(22)申请日 2022.01.18

(71)申请人 西北农林科技大学
地址 712100 陕西省咸阳市杨凌农业高新技术产业示范区邰城路3号

(72)发明人 崔永杰 文双涛 王明辉 张津 崔功佩

(51)Int.Cl.
B61B 7/02(2006.01)
B61B 7/06(2006.01)
B61B 12/00(2006.01)

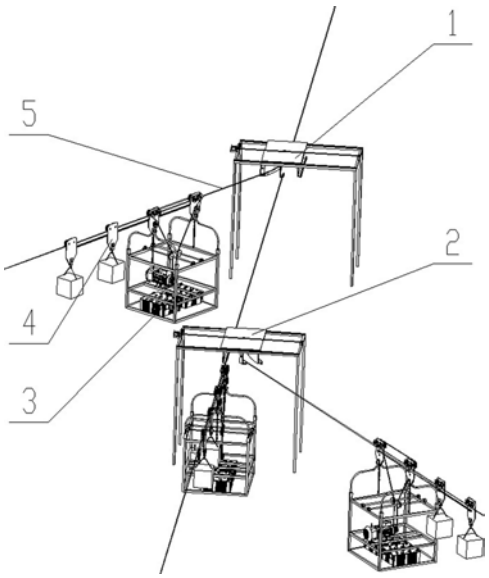
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种电动式果园多轨货运索道

(57)摘要

本发明提供了一种电动式果园多轨货运索道，涉及果园机械化、智能化运输领域。该多轨货运索道包括行走装置、左分支支架、右分支支架、挂载装置、检测装置和缆绳。左分支支架和右分支支架固定在地面，连接缆绳形成覆盖果园的轨道网络，货物可通过轨道网络进出果园；挂载装置上方与缆绳连接，下方挂载货物；行走装置以驱动电机为动力源，上方的滚轮与缆绳连接，后方与挂载装置相连，带动挂载装置运动；检测装置安装在左分支支架和右分支支架与缆绳的连接处，检测行走装置行驶方向，控制运行路线联通，可实现果园不同位置的货物定向、定点运输。该发明结构简单、自动化水平高，对推进“两全、两高”农业机械化发展具有重要意义。



CN 114261410 A

1.一种电动式果园多轨货运索道，其特征在于，多轨货运索道包括左分支支架、右分支支架、行走装置、挂载装置、检测装置和缆绳，其中：左分支支架和右分支支架固定在地面上，连接缆绳，形成覆盖整个果园的缆绳轨道；行走装置与挂载装置间、挂载装置与挂载装置间通过连接杆连接；检测装置安装在左分支支架和右分支支架上；左分支支架包括左换轨滑板、左轨道固定架、直线轨道固定架、滑轨、滑块、连接块、丝杆、步进电机、步进电机控制器、左支架、轴承座、电机座，步进电机通过连接块和丝杆带动左换轨滑板左右移动；左换轨滑板前方安装左轨道固定架和直线固定架，后方安装直线轨道固定架，左换轨滑板可通过自身的直线轨道结构和弧形轨道结构，使后方的直线轨道固定架分别联通前方的左轨道固定架和直线固定架，从而通过左边驶来和垂直驶来的行走装置；右分支支架包括右换轨滑板、左轨道固定架、直线轨道固定架、滑轨、滑块、连接块、丝杆、步进电机、步进电机控制器、右支架、轴承座、电机座，步进电机通过连接块和丝杆带动右换轨滑板左右移动；右换轨滑板前方安装右轨道固定架和直线固定架，后方安装直线轨道固定架，右换轨滑板可通过自身的直线轨道结构和弧形轨道结构，使后方的直线轨道固定架分别联通前方的右轨道固定架和直线固定架，从而通过右边驶来和垂直驶来的行走装置；行走装置包括滚轮、固定板、链条、行走支架、轴承座、驱动电机、电池、传动缆绳、连接杆，缆绳位于行走装置最上方滚轮的凹槽内，以电池作为驱动电机的供电电源，驱动电机的动力通过传动缆绳传递给最上方的滚轮，带动行走装置本身和挂载装置沿着缆绳在空中运动；行走装置中间的滚轮可通过调节两侧轴承座的间距，控制传动缆绳的张紧程度；行走装置中行走支架上方四个角为四分之一圆形，行走支架下方主体通过链条与固定板连接，链条为承受电池和驱动电机的主要受力部件；挂载装置包括滚轮、固定板、挂钩、连接杆，缆绳位于挂载装置上方滚轮的凹槽内，货物悬挂在挂载装置下方的挂钩；检测装置包括安装在左轨道固定架、右轨道固定架和直线轨道固定架的嵌入式应变片，根据嵌入式应变片的电阻变化，检测行走装置行驶的方向；位于果园不同位置的行走装置，通过左分支支架和右分支支架控制行驶方向，沿着电缆绳定向、定点运动。

2.根据权利要求1所述一种电动式果园多轨货运索道，其特征在于：以缆绳作为轨道，实现果品空中运输，其中左分支支架、右分支支架和缆绳固定连接，形成覆盖整个果园的缆绳索道，可根据果园形状、地理特点和果树分布，灵活选择缆绳轨道分布。

3.根据权利要求1所述一种电动式果园多轨货运索道，其特征在于：行走装置与挂载装置间、挂载装置与挂载装置间通过连接杆连接，连接杆两端具有通孔，固定板一侧的具有圆柱凸起，两者配合连接，连接后可进行旋转，从而提高弧形路线的通过性，同时更改连接杆数量，增减挂载的货物量。

4.根据权利要求1所述一种电动式果园多轨货运索道，其特征在于：嵌入式应变片嵌入安装在左轨道固定架、右轨道固定架和直线轨道固定架的侧板的中间位置，提高检测的灵敏度，缆绳上存在行走装置会改变嵌入式应变片电阻，实现检测行走装置驶来的方向。

5.根据权利要求1所述一种电动式果园多轨货运索道，其特征在于：左换轨滑板和右换轨滑板本身具有直线轨道结构和弧形轨道结构，上方通过连接块和丝杆与步进电机连接，两侧通过滑块与导轨连接，左分支支架后方的直线轨道支架可通过左换轨滑板左右移动分别联通前方的左换轨支架和直线轨道支架，右分支支架后方的直线轨道支架可通过右换轨滑板左右移动分别联通前方的右换轨支架和直线轨道支架，保证行走装置在任意位置到达

目标位置。

6.根据权利要求1所述一种电动式果园多轨货运索道,其特征在于:行走装置通过传动缆绳和滚轮配合实现动力传递,电池为驱动电机供电,带动传动缆绳循环转动,从而带动上方滚轮转动,传动过程中依赖摩擦力实现行走装置前进和后退,牵引货物定点、定向运动。

7.根据权利要求1所述一种电动式果园多轨货运索道,其特征在于:行走装置中行走支架两侧四分之一圆结构,具有防止行走装置下方结构向上移动和提高美观性的功能,且行走装置的固定板通过链条与行走支架下半部分连接,用于承受电池和驱动电机的重力。

8.根据权利要求1所述一种电动式果园多轨货运索道,其特征在于:行走装置中前后两个固定板通过连接杆连接,限制两个固定板在水平方向的位置关系,同时位于行走装置中间位置的两个滚轮间距,可通过两端的轴承座间距进行调节,从而控制传动缆绳的张紧程度。

9.根据权利要求1所述一种电动式果园多轨货运索道,其特征在于:挂载装置的挂载方式为缆绳放进滚轮的凹槽内,装卸简单,可在线路任意位置挂载货物,非作业状态可集中收纳,提高使用寿命。

一种电动式果园多轨货运索道

技术领域

[0001] 本专利涉及果园机械化、智能化运输领域，具体涉及一种电动式果园多轨货运索道。

背景技术

[0002] 我国是水果生产和消费大国，种植面积和产量均位居世界首位，但果实运输环节多是传统人工作业，劳动强度大和效率低，且成本较高。果品运输是连接种植和商品化的关键环节，极大限制了水果产业标准化、规模化、高效化发展。随着国家政策的大力支持，亟需提高运输环节的机械化、智能化水平，以适应当前水果产业的飞速发展。

[0003] 中国发明专利CN 2009100409879 U公开了一种用于链式索道的组合支承装置，主要包括水平托轮组、垂直托轮组，提高了丘陵山地果园链式索道爬坡和转弯的性能，但是该链式索道对果园覆盖面积有限，同时运动的链条为一个整体，运动需要较大动力，故索道站房面积较大，且机构复杂程度高。

[0004] 有鉴于此，为提高果园运输索道覆盖面积和降低结构复杂程度，提高果园运输索道的机械化和智能化水平，亟需设计一种电动式果园货运索道，既符合绿色环保的理念，也能够提高果品运输效率，解放劳动力，推进“两全、两高”农业机械化发展。

发明内容

[0005] 为了解决上述问题，本发明提供了一种电动式果园多轨货运索道，该发明不适用传统化石燃料，经济环保，且能够提高果品运输效率。

[0006] 本发明专利通过下列技术方案实现：一种电动式果园多轨货运索道，包括左分支支架、右分支支架、行走装置、挂载装置、检测装置和缆绳，其中：左分支支架和右分支支架可以根据果园地形和果树位置分布合理布局，固定于地面，与缆绳连接，形成的缆绳轨道能够覆盖整个果园；行走装置与挂载装置间、挂载装置与挂载装置间通过连接杆连接，连接杆两端具有通孔，安装时，与固定板上圆柱凸起配合连接；检测装置安装在左分支支架和右分支支架上，为嵌入式应变片，具体安装位置为左轨道固定架、右轨道固定架和直线轨道固定架，工作原理为：缆绳上存在行走装置时，嵌入式应变片电阻发生变化，从而确定行走装置的行驶方向；左分支支架包括左换轨滑板、左轨道固定架、直线轨道固定架、滑轨、滑块、连接块、丝杆、步进电机、步进电机控制器、左支架、轴承座、电机座，左换轨滑板的运动方式为直线运动，由步进电机通过连接块和丝杆带动，实现左右移动；左换轨滑板前方安装左轨道固定架和直线固定架，后方安装直线轨道固定架，左换轨滑板设计了直线轨道结构和弧形轨道结构，使后方的直线轨道固定架分别联通前方的左轨道固定架和直线固定架，从而通过左边驶来和垂直驶来的行走装置；右分支支架包括右换轨滑板、右轨道固定架、直线轨道固定架、滑轨、滑块、连接块、丝杆、步进电机、步进电机控制器、右支架、轴承座、电机座，右换轨滑板的运动方式为直线运动，由步进电机通过连接块和丝杆带动，实现左右移动；右换轨滑板前方安装右轨道固定架和直线固定架，后方安装直线轨道固定架，右换轨滑板设计

了直线轨道结构和弧形轨道结构，使后方的直线轨道固定架分别联通前方的右轨道固定架和直线固定架，从而通过右边驶来和垂直驶来的行走装置；行走装置包括滚轮、固定板、链条、行走支架、轴承座、驱动电机、电池、传动缆绳、连接杆，结构为上中下结构，上方与缆绳连接，中间通过调节滚轮间距调节传动缆绳张紧程度，下层包括驱动电机和电池；缆绳位于行走装置最上方滚轮的凹槽内，以电池作为驱动电机的供电电源，驱动电机的动力通过传动缆绳传递给最上方的滚轮，带动行走装置本身和挂载装置沿着缆绳在空中运动；行走装置中行走支架上方四个角为四分之一圆形，行走支架下方主体通过链条与固定板连接，主要承受电池和驱动电机的重力；挂载装置包括滚轮、固定板、挂钩、连接杆，结构分为上下两层，上层通过滚轮与缆绳连接，下方通过挂钩挂载货物；位于果园不同位置的行走装置，通过左分支支架和右分支支架控制行驶方向，沿着电缆绳定向、定点运动，从而实现果品的集中运输。

[0007] 优选的，所述左分支支架、右分支支架和缆绳形成的缆绳轨道，在果树间通过、穿行，不遮挡阳光，可根据果园形状和地理特点，灵活选择缆绳轨道分布。

[0008] 优选的，所述行走装置与挂载装置间、挂载装置与挂载装置间通过连接杆连接，可进行旋转，从而通过弧形路线，同时更改连接杆数量，增减挂载的货物量。

[0009] 优选的，所述嵌入式应变片安装在左轨道固定架、右轨道固定架和直线轨道固定架的侧板的中间位置，嵌入安装，提高检测的灵敏度，根据电阻变化检测行走装置驶来的方向。

[0010] 优选的，所述左分支支架的左换轨滑板和右分支支架的右换轨滑板本身具有直线轨道结构和弧形轨道结构，上方通过连接块和丝杆与步进电机连接，左分支支架后方的直线轨道支架可通过左换轨滑板左右移动分别联通前方的左换轨支架和直线轨道支架，右分支支架后方的直线轨道支架可通过右换轨滑板左右移动分别联通前方的右换轨支架和直线轨道支架，保证行走装置可以到达线路的任意位置。

[0011] 优选的，所述行走装置利用电池为驱动电机供电，带动传动缆绳循环转动，从而带动上方滚轮转动，使行走装置在空中以缆绳作为轨道运动，牵引货物定点定向运动。

[0012] 优选的，所述行走装置中驱动电机和电池的重力主要由链条承担，行走支架两侧四分之一圆结构，具有防止行走装置下方结构向上移动和提高美观性的功能。

[0013] 优选的，所述行走装置中驱动电机的传动部分由滚轮和传动缆绳组成，前后两个固定板通过连接杆连接，限制两个固定板在水平方向的位置关系，同时位于驱动电机上方的两个滚轮间距，可通过两端的轴承座间距进行调节，从而控制传动缆绳的张紧程度。

[0014] 优选的，所述挂载装置的挂载方式为缆绳放进滚轮的凹槽内，可在线路任意位置挂载货物，非作业状态可集中收纳，提高使用寿命。

附图说明

[0015] 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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1是一种电动式果园多轨货运索道的整体结构示意图。

[0017] 图2是一种电动式果园多轨货运索道的左分支支架结构示意图。

[0018] 图3是一种电动式果园多轨货运索道的右分支支架结构示意图。

[0019] 图4是一种电动式果园多轨货运索道的行走装置结构示意图。

[0020] 图5是一种电动式果园多轨货运索道的挂载装置结构示意图。

[0021] 以下是图中各部件标号：

左分支支架1、右分支支架2、行走装置3、挂载装置4、检测装置5、缆绳6、电机座101、201、步进电机102、202、步进电机控制器103、203、直线轨道固定架104、111、204、211、连接块105、205、丝杆106、206、轴承座107、207、306、307、323、324、左换轨滑板108、滑轨109、209、滑块110、210、左轨道固定架112、左支架113、左换轨滑板208、右轨道固定架212、右支架213、电池301、驱动电机302、链条303、322、滚轮304、305、308、309、310、311、313、316、317、318、320、321、402、403、固定板312、319、404、连接杆314、401、传动缆绳315、行走支架325、挂钩405、嵌入式应变片电阻501、502、503、504、505、506。

具体实施方式

[0022] 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一部分实施例，而不是全部的实施例。

[0023] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“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发明和简化描述，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发明的限制。

[0024] 如图1、2、3、4和5所示，本发明专利的一种电动式果园多轨货运索道，包括左分支支架1、右分支支架2、行走装置3、挂载装置4、检测装置5和缆绳6，其中：左分支支架1和右分支支架2固定于地面，以果园地形和果树位置分布为依据，进行合理布局，与缆绳6连接，形成的缆绳轨道能够覆盖整个果园；行走装置3与挂载装置4间、挂载装置4与挂载装置4间通过连接杆401连接，连接杆401两端具有通孔，安装时，与固定板404、310和317上圆柱凸起配合连接；检测装置5安装在左分支支架1和右分支支架2上，具体安装位置为左轨道固定架108、右轨道固定架208、直线轨道固定架104、111、204和211，工作原理为：缆绳6上存在行走装置3时，嵌入式应变片电阻501、502、503、504、505和506发生变化，从而确定行走装置3的行驶方向；左分支支架1包括左换轨滑板108、左轨道固定架112、直线轨道固定架104、111、滑轨109、滑块110、连接块105、丝杆106、步进电机102、步进电机控制器103、支架113、轴承座107、电机座101，左换轨滑板108的运动方式为直线运动，由步进电机102通过连接块105和丝杆106带动，实现左右移动；左换轨滑板108前方安装左轨道固定架112、直线固定架111，后方安装直线轨道固定架104，左换轨滑板108设计了直线轨道结构和弧形轨道结构，使后方的直线轨道固定架104分别联通前方的左轨道固定架112和直线固定架111，从而通过左边驶来和垂直驶来的行走装置2；右分支支架2包括右换轨滑板208、右轨道固定架212、直线轨道固定架204、211、滑轨209、滑块210、连接块205、丝杆206、步进电机202、步进电机控制器203、支架213、轴承座207、电机座201，右换轨滑板208的运动方式为直线运动，由步进电机202通过连接块205和丝杆206带动，实现左右移动；右换轨滑板208前方安装右轨道固定架212和直线固定架211，后方安装直线轨道固定架201，右换轨滑板208设计了直线轨

道结构和弧形轨道结构，使后方的直线轨道固定架204分别联通前方的右轨道固定架212和直线固定架211，从而通过右边驶来和垂直驶来的行走装置3；行走装置3包括滚轮304、305、308、309、310、311、313、316、317、318、320、321、固定板312、319、链条303、322、行走支架325、轴承座306、307、323、324、驱动电机302、电池301、传动缆绳315、连接杆314，结构为上中下结构，上方与缆绳6连接，中间通过调节滚轮304和305的间距调节传动缆绳315张紧程度，下层包括驱动电机302和电池301；缆绳6位于行走装置3的滚轮309、311、316、317凹槽内，以电池301作为驱动电机302的供电电源，驱动电机302的动力通过传动缆绳315传递给滚轮309、311、316、317，带动行走装置3本身和挂载装置4沿着缆绳6在空中运动；行走装置3中行走支架325上方四个角为四分之一圆形，行走支架325下方主体通过链条303和322与固定板312和319连接，主要承受电池301和驱动电机302的重力；挂载装置4包括滚轮402、403、固定板404、挂钩405、连接杆401，结构分为上下两层，上层通过滚轮402、403与缆绳6连接，下方通过挂钩405挂载货物；位于果园不同位置的行走装置3，通过左分支支架1和右分支支架1控制行驶方向，沿着缆绳6定向、定点运动，从而实现果品的集中运输。

[0025] 具体工作过程：

工作时，行走装置3牵引挂载装置4在缆绳6上运动，在空中运输果品，行走装置3运动至某一段缆绳6后，缆绳6在行走装置3和挂载装置4重力作用下被拉紧，从而使左轨道固定架112、右轨道固定架212、直线轨道固定架104、111、204、211产生形变，从而使嵌入式应变片电阻501、502、503、504、505、506的电阻值发生变化，若检测到左轨道固定架112产生形变，步进电机102通过丝杆106和连接块105带动左换轨滑板108向右移动，左换轨滑板108自身的弧形轨道联通前方的直线轨道固定架111和后方的直线轨道固定架104，形成完整轨道，从而使左边行驶来的行走装置3通过。

[0026] 所述左分支支架1、右分支支架2和缆绳6形成的缆绳轨道，可根据果园形状和地理特点，灵活配置。

[0027] 所述行走装置3与挂载装置4间、挂载装置4与挂载装置4间通过连接杆314、401连接，非刚性连接，可进行旋转，从而通过弧形路线。

[0028] 所述嵌入式应变片501、502、503、504、505、506分别安装在左轨道固定架112、右轨道固定架212、直线轨道固定架104、111、204、211的侧板的中间位置，嵌入安装。

[0029] 所述左分支支架1的左换轨滑板108和右分支支架2的右换轨滑板208本身具有直线轨道结构和弧形轨道结构，能够提高行走装置3的通过性。

[0030] 所述行走装置3利用电池301为驱动电机302供电，带动传动缆绳315循环转动，从而带动上方滚轮309、311、316、317转动，使行走装置3在空中以缆绳6作为轨道运动。

[0031] 所述行走装置3中驱动电机302和电池301的重力主要由链条303、322承担，行走支架325两侧四分之一圆结构。

[0032] 所述行走装置3中驱动电机302的传动部分由滚轮308、310、313、318、320、321和传动缆绳315组成，固定板312、319通过连接杆连接314，限制水平方向的位置关系，同时位于驱动电机302上方的滚轮304、305间距，可通过两端的轴承座306、307、323、324进行调节，从而控制传动缆绳315的张紧程度。

[0033] 所述挂载装置3的挂载方式为缆绳6放进滚轮309、311、316、317的凹槽内，可在线路任意位置挂载货物，非作业状态可集中收纳，提高使用寿命。

[0034] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本发明的实质内容。

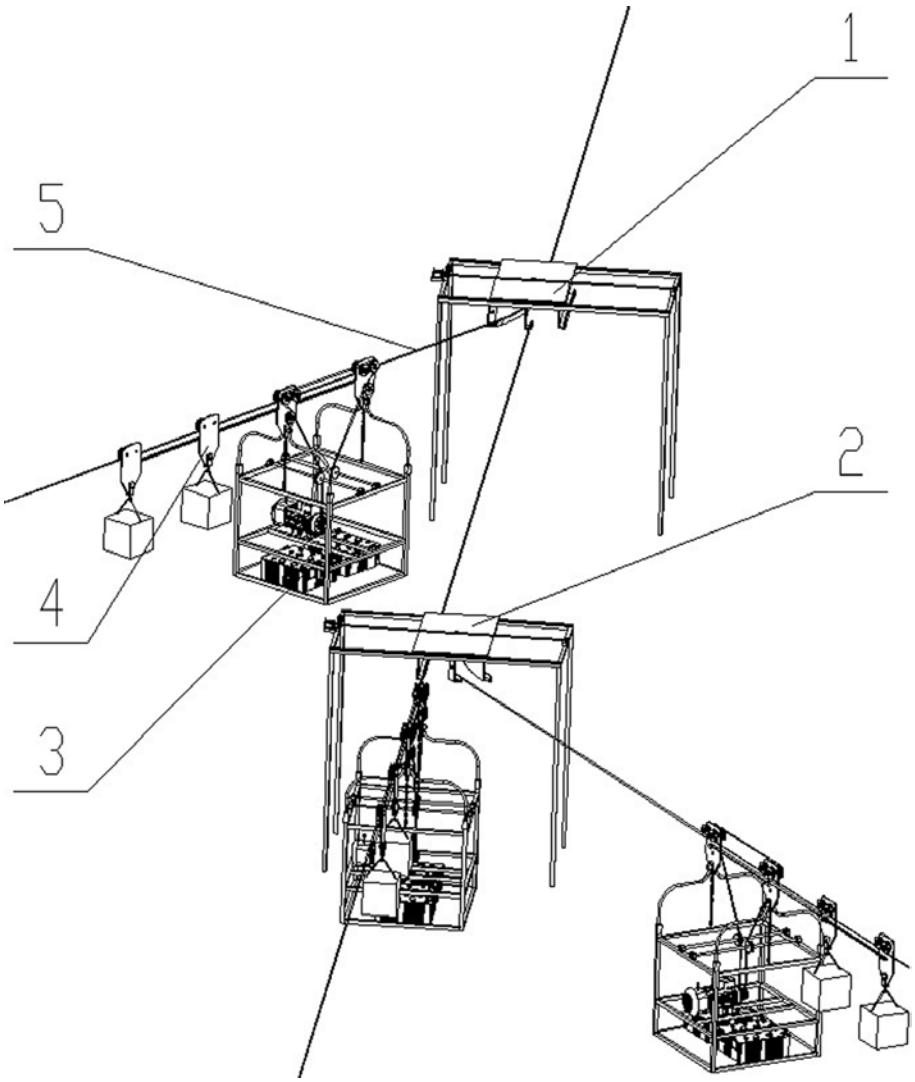


图1

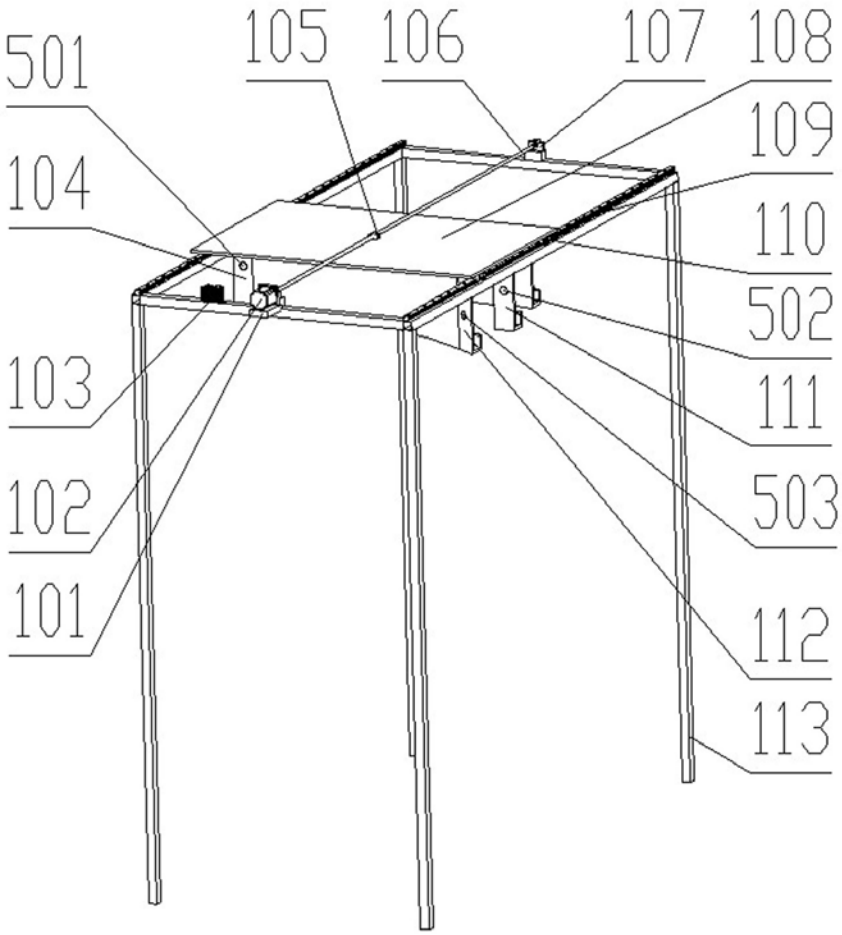


图2

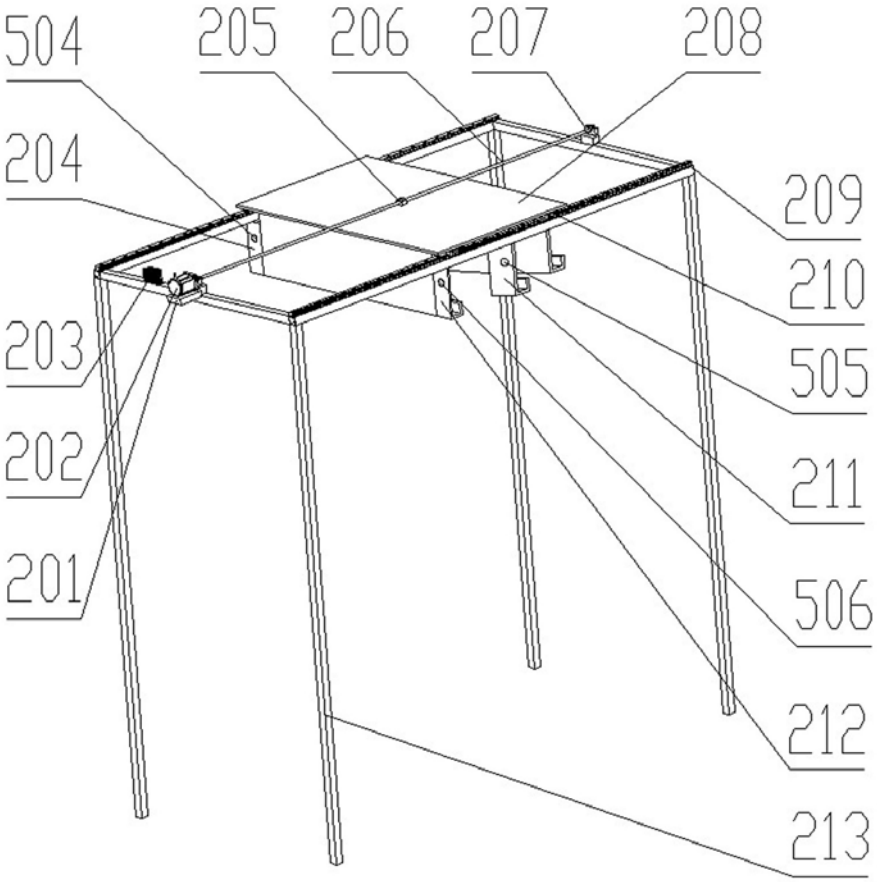


图3

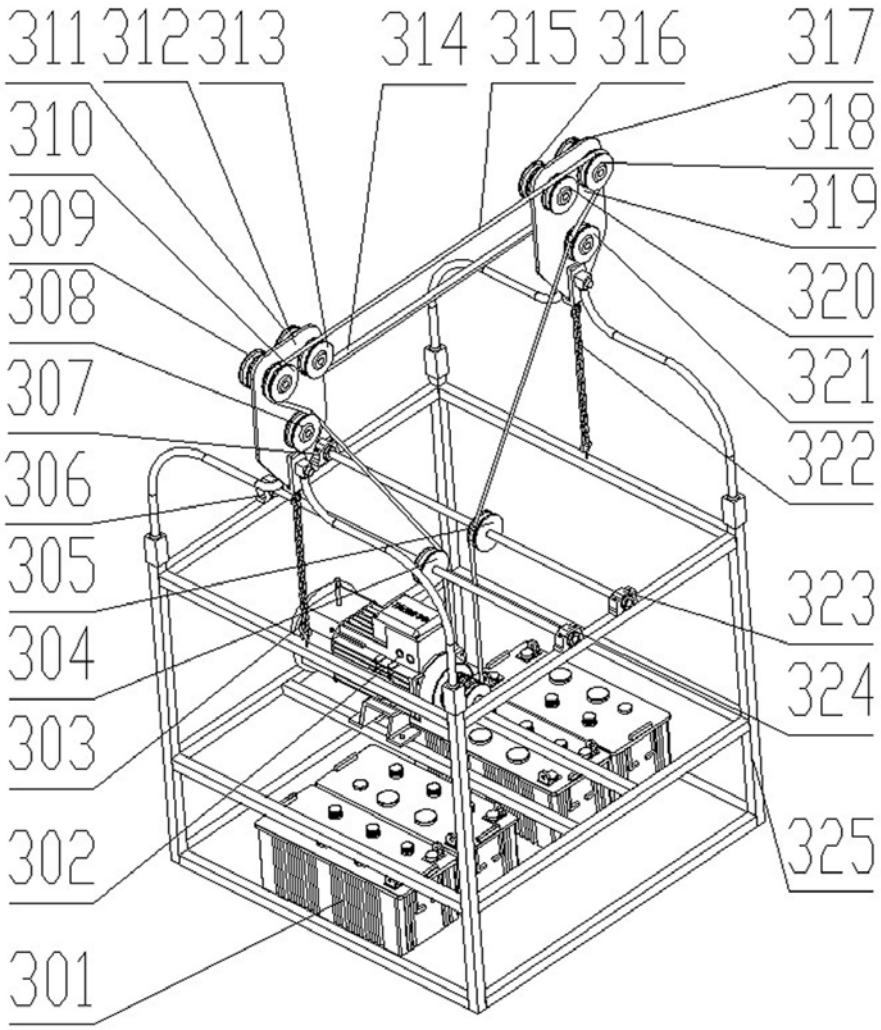

311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
310
309
308
307
306
305
304
303
302
301

图4

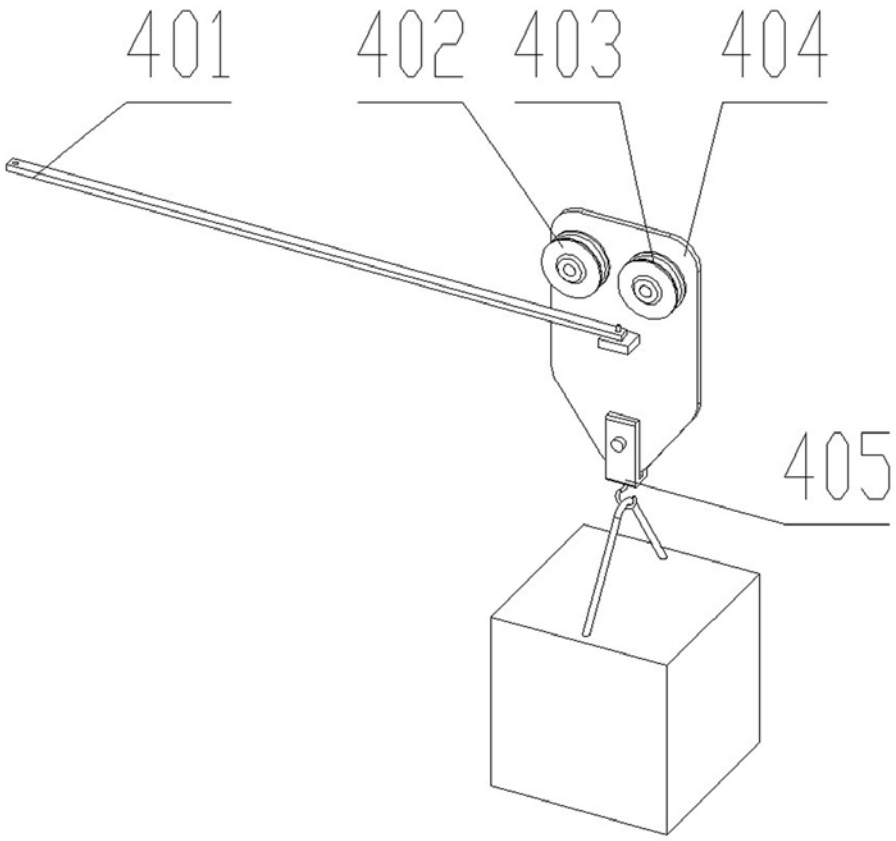


图5