(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110034518 B
(45)授权公告日 2021.01.22

(21)申请号 201910343421.7
(22)申请日 2019.04.26
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110034518 A
(43)申请公布日 2019.07.19
(73)专利权人 青岛大学
地址 266061 山东省青岛市崂山区香港东路7号
(72)发明人 程联军 张成飞 赵高俊 徐洪忠 王杰 刘忠宇
(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 陈晓敏
(51)Int.Cl.
H02G 1/02(2006.01)
B60R 11/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 201918685 U,2011.08.03
CN 205829024 U,2016.12.21
CN 104283153 A,2015.01.14
CN 205251565 U,2016.05.25
CN 106443952 A,2017.02.22

审查员 李伟腾

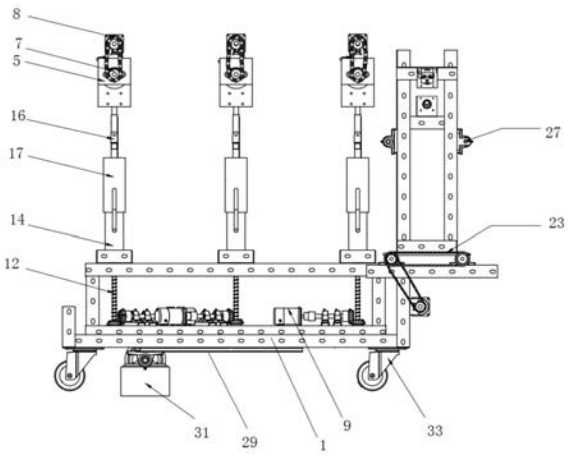
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种自主越障式输电线巡视车及工作方法

(57)摘要

本发明涉及一种自主越障式输电线巡视车及工作方法，包括车体，所述车体安装有多个升降机构，升降机构与吊臂连接，吊臂包括第一吊臂部及第二吊臂部，第一吊臂部一端与升降机构连接，另一端与第二吊臂部的一端转动连接，第二吊臂部的另一端连接有行走轮，行走轮用于与输电线接触，行走轮与驱动机构连接，驱动机构能够驱动行走轮沿输电线运动，第二吊臂部通过导向槽与导向件滑动连接，导向槽相对于升降机构的升降方向倾斜设置，所述车体上安装有监测机构，本发明的巡视车能有效代替人工巡检，巡检效率高，巡检效果好。



CN 110034518 B

1.一种自主越障式输电线巡视车,包括车体和控制器,所述车体安装有多个升降机构,每个升降机构均连接有吊臂,吊臂包括第一吊臂部及第二吊臂部,第一吊臂部一端与升降机构连接,另一端与第二吊臂部的一端转动连接,第二吊臂部的另一端连接有行走轮,行走轮用于与输电线接触,行走轮与驱动机构连接,驱动机构能够驱动行走轮沿输电线运动,第二吊臂部通过导向槽与导向件滑动连接,导向槽相对于升降机构的升降方向倾斜设置;所述车体上安装有监测机构,用于采集输电线及其附属设备的图像;

在升降机构及导向槽的作用下,第二吊臂部在升降的同时绕第二吊臂部与第一吊臂部的连接位置转动,使行走轮实现与输电线接触或脱离状态的切换;

所述监测机构包括第一支架及第二支架,所述第一支架及第二支架与固定在车体的变距机构连接,变距机构能够驱动第一支架及第二支架做相向或远离运动,第一支架及第二支架均固定有摄像头,第一支架及第二支架中一个摄像头能够采集第一支架及第二支架上方的图像,另一个摄像头能够采集其下方的图像;所述变距机构包括水平设置的第二丝杠传动机构,所述第二丝杠传动机构的丝杠具有第一杆段及第二杆段,所述第一杆段及第二杆段的螺纹旋向相反,第一支架及第二支架分别与第一杆段及第二杆段上设置的丝杠滑块固定连接,所述第二丝杠传动机构与第三电机连接,第三电机能够驱动第二丝杠传动机构的工作;

所述吊臂安装有光电传感器,用于对输电线上的障碍物进行检测。

2.如权利要求1所述的一种自主越障式输电线巡视车,其特征在于,所述升降机构包括第一电机,所述第一电机与车体固定连接,所述第一电机通过锥齿轮与竖向设置的第一丝杠传动机构传动连接,第一丝杠传动机构与第二吊臂部连接,能够驱动第二吊臂部做升降运动。

3.如权利要求1所述的一种自主越障式输电线巡视车,其特征在于,所述第二吊臂部端部设有行走轮支架,所述行走轮支架与行走轮转动连接,所述驱动机构与行走轮支架固定连接。

4.如权利要求3所述的一种自主越障式输电线巡视车,其特征在于,所述驱动机构包括第二电机,所述第二电机通过链传动机构与行走轮连接,能够驱动行走轮的转动。

5.如权利要求3所述的一种自主越障式输电线巡视车,其特征在于,所述第二吊臂部与行走轮支架的连接位置位于行走轮侧方。

6.一种使用权利要求2所述的自主越障式输电线巡视车的工作方法,其特征在于,行走轮与待巡检的输电线接触,车体利用吊臂悬挂在输电线上,驱动机构工作,行走轮能够带动车体沿输电线运动,利用监测机构采集输电线及其附属设备的图像,车体行进过程中遇到输电线上的障碍物时,第一吊臂的光电传感器检测到前方输电线上有障碍物时,给控制器发送指令,控制器控制第一吊臂对应的升降机构的第一电机工作,靠近障碍物的吊臂所对应的升降机构带动第一吊臂部及第二吊臂部上升,第二吊臂部上升的同时,在导向槽的作用下转动,使行走轮脱离输电线,车体利用其余的吊臂悬挂在输电线上,行走轮带动车体运动,脱离输电线的行走轮越过障碍物后,升降机构带动相应的第一吊臂部及第二吊臂部下降,脱离输电线的行走轮重新与输电线接触,其余吊臂采用相同的方法依次越过障碍物。

一种自主越障式输电线巡视车及工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及输电线维护设备技术领域，具体涉及一种自主越障式输电线巡视车及工作方法。

背景技术

[0002] 目前，很多电力系统的输电线在酷暑、严寒等高温、低温气象条件下，易发生损坏，输电线路由于具有布局范围大、电力需求多样、线路距离长等特点，一旦受到大风、冰雪、暴雨、冰雹等恶劣天气的影响，或者是山洪、地震、山体滑坡等严重自然灾害的影响，线路也很可能受到损伤，影响着电力系统的运行和安全。

[0003] 发明人发现，目前对于输电线路的巡检主要采用人工巡检，需要巡检人员进行高空作业，具有较高的安全风险，且巡检效率低，容易出现巡检死角。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种自主越障式输电线巡视车，能够有效代替人工巡检，巡检效率高，避免了安全事故的发生。

[0005] 为实现上述目的，本发明采用下述技术方案：

[0006] 一种自主越障式输电线巡视车，包括车体，所述车体安装有多个升降机构，每个升降机构均连接有吊臂，每个吊臂包括第一吊臂部及第二吊臂部，第一吊臂部一端与升降机构连接，另一端与第二吊臂部的一端转动连接，第二吊臂部的另一端连接有行走轮，行走轮用于与输电线接触，行走轮与驱动机构连接，驱动机构能够驱动行走轮沿输电线运动，第二吊臂部通过导向槽与导向件滑动连接，导向槽相对于升降机构的升降方向倾斜设置，所述车体上安装有监测机构，用于采集输电线及其附属设备的图像。

[0007] 在升降机构及导向槽的作用下，第二吊臂部在升降的同时绕第二吊臂部与第一吊臂部的连接位置转动，使行走轮实现与输电线接触或脱离状态的切换。

[0008] 进一步的，所述升降机构包括第一电机，所述第一电机与车体固定连接，所述升降电机通过锥齿轮传动与竖向设置的第一丝杠传动机构连接，第一丝杠传动机构与第二吊臂部连接，能够驱动第二吊臂部做升降运动。

[0009] 进一步的，所述第二吊臂部端部设有行走轮支架，所述行走轮支架与行走轮转动连接，所述驱动机构与行走轮支架固定连接。

[0010] 进一步的，所述驱动机构包括第二电机，所述第二电机通过链传动机构与行走轮连接，能够驱动行走轮的转动。

[0011] 进一步的，所述第二吊臂部与行走轮支架的连接位置位于行走轮侧方，不妨碍行走轮沿输电线的运动。

[0012] 进一步的，所述监测机构包括第一支架及第二支架，所述第一支架及第二支架与固定在车体的变距机构连接，变距机构能够驱动第一支架及第二支架做相向或远离运动，第一支架及第二支架均固定有摄像头，其中一个摄像头能够采集其上方的图像，另一个摄

像头能够采集其下方的图像。

[0013] 进一步的，所述变距机构包括水平设置的第二丝杠传动机构，所述第二丝杠传动机构的丝杠具有第一杆段及第二杆段，所述第一杆段及第二杆段的螺纹旋向相反，第一支架及第二支架分别与第一杆段及第二杆段上设置的丝杠滑块固定连接，所述第二丝杠传动机构与第三电机连接，第三电机能够驱动第二丝杠传动机构的工作。

[0014] 进一步的，所述车体还连接有平衡装置，所述平衡装置包括与车体固定连接的滑轨，滑轨相对于车体的运动方向平行设置，所述滑轨与第三丝杠传动机构滑动连接，第三丝杠传动机构的丝杠滑块与平衡块连接。

[0015] 进一步的，所述吊臂安装有光电传感器，用于对输电线上的障碍物进行检测。

[0016] 本发明还公开了一种自主越障式输电线巡视车的工作方法：行走轮与待巡检的输电线接触，车体利用吊臂悬挂在输电线上，驱动机构工作，行走轮能够带动车体沿输电线运动，利用监测机构采集输电线及其附属设备的图像，车体行进过程中遇到输电线上的障碍物时，靠近障碍物的吊臂所对应的升降机构带动第一吊臂部及第二吊臂部上升，第二吊臂部上升的同时，在导向槽的作用下转动，使行走轮脱离输电线，车体利用其余的吊臂悬挂在输电线上，行走轮带动车体运动，脱离输电线的行走轮越过障碍物后，升降机构带动相应的第一吊臂部及第二吊臂部下降，脱离输电线的行走轮重新与输电线接触，其余吊臂采用相同的方法依次越过障碍物。

[0017] 本发明的有益效果：

[0018] 1.本发明的巡视车，能够利用行走轮自动沿输电线移动，利用车体上的监测机构采集输电线及其附属设备的图形，实现了输电线的巡检功能，无需人工高空巡检作业，安全性好，巡检效率高。

[0019] 2.本发明的巡视车，通过设置多个升降机构、转动连接的第一吊臂部和第二吊臂部及与升降方向相倾斜设置的导向槽，能够实现行走轮与输电线接触和脱离状态的切换，实现了吊臂自动避开输电线上的障碍物，适用性强。

[0020] 3.本发明的巡视车，车体上连接有平衡装置，能够保持车体悬挂在输电线时的平衡稳定，保证了巡视车工作的安全。

[0021] 4.本发明的巡视车，摄像头能够在变距机构的驱动下做相向或远离运动，同时两个摄像头分别采集其上方和下方的图像，可以全方位，无死角的采集输电线上的每处细节的图像，巡检效果好。

附图说明

[0022] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的限定。

[0023] 图1为本发明实施例1整体结构主视示意图；

[0024] 图2为本发明实施例1整体结构侧视示意图；

[0025] 图3为本发明实施例1整体结构俯视示意图；

[0026] 图4为本发明实施例1升降机构及变距机构示意图；

[0027] 图5为本发明实施例1电路原理图；

[0028] 其中，1.车体，2.行走轮，3.第一吊臂部，3-1.第一导向柱，4.第二吊臂部，4-1.第

二导向柱,5.行走轮支架,6.光轴,7.链传动机构,8.第二电机,9.第一电机,10.第一锥齿轮,11.第二锥齿轮,12.第一丝杠,13.第一丝杠滑块,14.第一导向板,14-1.第一导向槽,15.支撑梁,16.直角连接件,17.第二导向板,17-1.第二导向槽,18.支撑板,19.支撑梁,20.摄像头支座,21.高清摄像头,22.第二丝杠,23.同步带,24.皮带传动机构,25.第三电机,26.第二丝杠滑块,27.第一导向杆,28.第二导向杆,29.滑轨,30.第三丝杠,31.平衡块,32.第三丝杠滑块,33脚轮,34.转动手柄。

具体实施方式

[0029] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0030] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0031] 为了方便叙述,本发明中如果出现“上”、“下”、“左”“右”字样,仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致,并不对结构起限定作用,仅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设备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。

[0032] 正如背景技术所介绍的,现有的输电线巡检采用人工高空作业巡检,巡检效率低,且具有一定的安全隐患,针对上述问题,本申请提出了一种自主越障式巡视车。

[0033] 本申请的一种典型实施方式实施例1中,如图1-5所示,一种自主越障式巡视车,包括车体1,所述车体包括底板及通过螺栓与底板连接的多个框架梁,所述车体设置有三个升降机构,升降机构与吊臂的一端连接,能够驱动吊臂做升降运动,吊臂的另一端连接有行走轮2,所述行走轮能够沿待巡检的输电线运动,进而带动车体沿输电线运动,所述车体上还安装有监测机构,所述监测机构能够采集输电线及其附属设备的图像,所述监测机构与控制装置连接,能够将采集的图形传送给控制装置,所述控制装置与监控平台连接,采集的图像能够在监控平台进行显示,方便巡检人员对输电线及其附属设备的图像进行查看。

[0034] 三个吊臂分别为第一吊臂、第二吊臂及第三吊臂,吊臂包括第一吊臂部3及第二吊臂部4,所述第一吊臂部底端与升降机构连接,顶端与第二吊臂部的底端转动连接,所述第二吊臂部的顶端与U型的行走轮支架5固定连接,所述行走轮支架通过光轴6和轴承与行走轮转动连接,所述光轴通过链传动机构7与第二电机8连接,所述第二电机固定在行走轮支架的顶端,第二电机能够通过链传动机构带动行走轮转动,从而利用行走轮带动车体沿输电线的运动。

[0035] 所述升降机构包括第一电机9,所述第一电机的输出轴连接有第一锥齿轮10,第一锥齿轮与第二锥齿轮11相啮合,所述第二锥齿轮与竖向设置的第一丝杠传动机构连接,所述第一丝杠传动机构包括底端通过轴承与车体转动连接的第一丝杠12,第二锥齿轮与第一丝杠固定连接,能够带动第一丝杠的转动,所述第一丝杠上连接有第一丝杠滑块13,所述第一丝杠滑块与第一吊臂部的底端固定连接,第一丝杠滑块能够带动第一吊臂做升降运动。

[0036] 第一吊臂、第二吊臂及第三吊臂所对应的升降机构的第一丝杠的轴线位于车体的中部位置，为了减小车体的体积，第一吊臂及第二吊臂所对应的第一电机倾斜设置，两个第一电机设置在第一吊臂及第二吊臂之间的车体位置处。

[0037] 所述第一吊臂部采用方管，其四个侧面上设置有第一导向柱3-1，第一吊臂部的外周设有第一导向件，所述第一导向件采用四块第一导向板14，所述第一导向板设置有第一导向槽14-1，第一导向槽竖向设置，能够对第一吊臂部的升降运动进行导向。所述第一导向板固定在支撑梁15上，所述支撑梁与车体固定连接。

[0038] 所述第二吊臂部方管，第二吊臂部通过两个直角连接件16形成90°折弯结构，所述直角连接件为L型方管，通过螺栓与第二吊臂部的端部部分连接，第二吊臂部的顶端与行走轮支架的侧面固定连接，采用此种设计，使得第二吊臂部不会妨碍行走轮沿输电线的行走。

[0039] 所述第二吊臂部的外周设有第二导向件，所述第二导向件包括设置在第二吊臂部外周的四个第二导向板17，所述第二导向板底端与第一导向板顶端固定连接，位于车体行进方向的两个第二导向板上设有第二导向槽17-1，所述第二导向槽相对于升降机构的升降方向倾斜一定角度设置，与之相匹配的，第二吊臂部设有伸入第二导向槽的第二导向柱4-1。

[0040] 第一吊臂、第二吊臂及第三吊臂上均安装有光电传感器，所述光电传感器用于检测障碍物信息。

[0041] 所述车体的端部安装有监测机构，所述监测机构包括第一支架及第二支架，所述第一支架及第二支架均包括支撑板18及支撑梁19，所述支撑梁垂直连接在支撑板上，所述支撑梁上固定有摄像头支座20，所述摄像头支座固定有高清摄像头21，第一支架的高清摄像头用于采集其上方的图像，第二支架的高清摄像头用于采集其下方的图像，所述第一支架及第二支架与变距机构连接，变距机构能够驱动第一支架及第二支架做相向或远离的运动。

[0042] 所述变距机构包括固定在车体上的水平设置的两个第二丝杠传动机构，所述第二丝杠传动机构包括第二丝杠22，所述第二丝杠两端与固定在车体上的带座轴承连接，两个第二丝杠通过同步带23连接，其中一根第二丝杠通过皮带传动机构24与第三电机25连接，所述第三电机固定在车体上。所述第二丝杠包括第一杆段及第二杆段，所述第一杆段及第二杆段的螺纹旋向相反，第一杆段及第二杆段上均设有第二丝杠滑块26，两个第二丝杠滑块分别与第一支架及第二支架的支撑板固定连接。

[0043] 所述第一支架的支撑梁固定有第一导向杆27，所述第一导向杆穿过第二支架的支撑梁设置的导向轴承座，所述第二支架的支撑梁固定有第二导向杆28，所述第二导向杆穿过第一支架的支撑梁设置的导向轴承座，第一导向杆和第二导向杆能够对第一支架和第二支架的相向和远离运动进行导向。

[0044] 两个高清摄像头与控制装置连接，能够将采集的图像传输给控制装置。

[0045] 高清摄像头能够在第一支架及第二支架的作用下做同步的相向或远离运动，并且能够采集上下方的图像，可以全方位、无死角的观察到输电线的每处细节。图像可通过控制装置传送给综合监控平台的显示屏上，观察人员可以反复监测可疑位置，最终对故障位置进行信息标记。

[0046] 所述车体的底部还连接有平衡装置，所述平衡装置包括固定在车体两个侧部边缘

处的滑轨29，滑轨相对于车体运动方向平行设置，所述滑轨与第三丝杠传动机构的两端滑动连接，第三丝杠传动机构相对于车体的运动方向垂直设置，具体的，第三丝杠传动机构包括第三丝杠30，第三丝杠的两端通过轴承与滑块转动连接，滑块与滑轨滑动连接，所述第三丝杠上连接有第三丝杠滑块32，所述第三丝杠滑块与平衡块31固定连接，所述第三丝杠的端部设有转动手柄34，转动手柄能够带动第三丝杠的转动。平衡块能够在第三丝杠滑块的带动下沿第三丝杠的轴线运动，同时能够沿滑轨沿车体运动的方向移动，能够使车体利用吊臂悬挂在输电线时保持平衡，防止了巡视车的坠落。

[0047] 本实施例中，所述第一电机、第二电机、第三电机均与控制装置连接，由控制装置控制其工作，所述光电传感器与控制装置连接，可将检测的障碍物信息传递给控制装置。

[0048] 所述控制装置可采用单片机或PLC控制器，本领域技术人员可根据实际需要进行设置，在此不进行详细叙述。

[0049] 所述车体的底部两端各安装有两个脚轮33，设置脚轮可以方便巡视车的搬运和移动。

[0050] 实施例2：本实施例公开了一种自主越障式输电线巡视车的工作方法：将巡视车的行走轮放置在待巡检的输电线上，利用平衡装置使车体保持平衡稳定，车体通过三个吊臂及行走轮与输电线悬挂连接，控制装置控制第二电机工作，行走轮转动，带动车体沿输电线运动，两个高清摄像头能够采集输电线及其附属设备的图像，通过控制装置传输给综合监控平台，观察人员可利用综合监控平台的显示屏进行查看，行进过程中，第一吊臂的光电传感器检测到前方有输电线上有障碍物时，给控制器发送指令，控制器控制第一吊臂对应的升级机构的第一电机工作，第一丝杠传动机构带动第一吊臂的第一吊臂部和第二吊臂部上升，第二吊臂部上升过程中，由于第二导向槽的作用，使第二吊臂部绕其与第一吊臂部的连接位置处转动，此时与第一吊臂对应的行走轮脱离输电线，第二吊臂及第三吊臂的升级机构不工作，此时车体仍然可通过第二吊臂及第三吊臂悬挂在输电线上，车体利用第二吊臂及第三吊臂对应的行走轮继续沿输电线运动，使第一吊臂对应的行走轮绕过障碍物，此时控制装置控制第一吊臂对应的升级机构带动第一吊臂下降，第一吊臂对应的行走轮重新与输电线接触，第二吊臂及第三吊臂依次采用相同的方法越过障碍物，实现了巡视车的自动避障功能。

[0051] 本实施例的巡视车，可以代替人工巡检，巡检效率高，效果好，避免了巡检人员人身安全危害，而且行进过程中可以自动避开障碍物，适用性强。

[0052] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述，但并非对本发明保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本发明的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

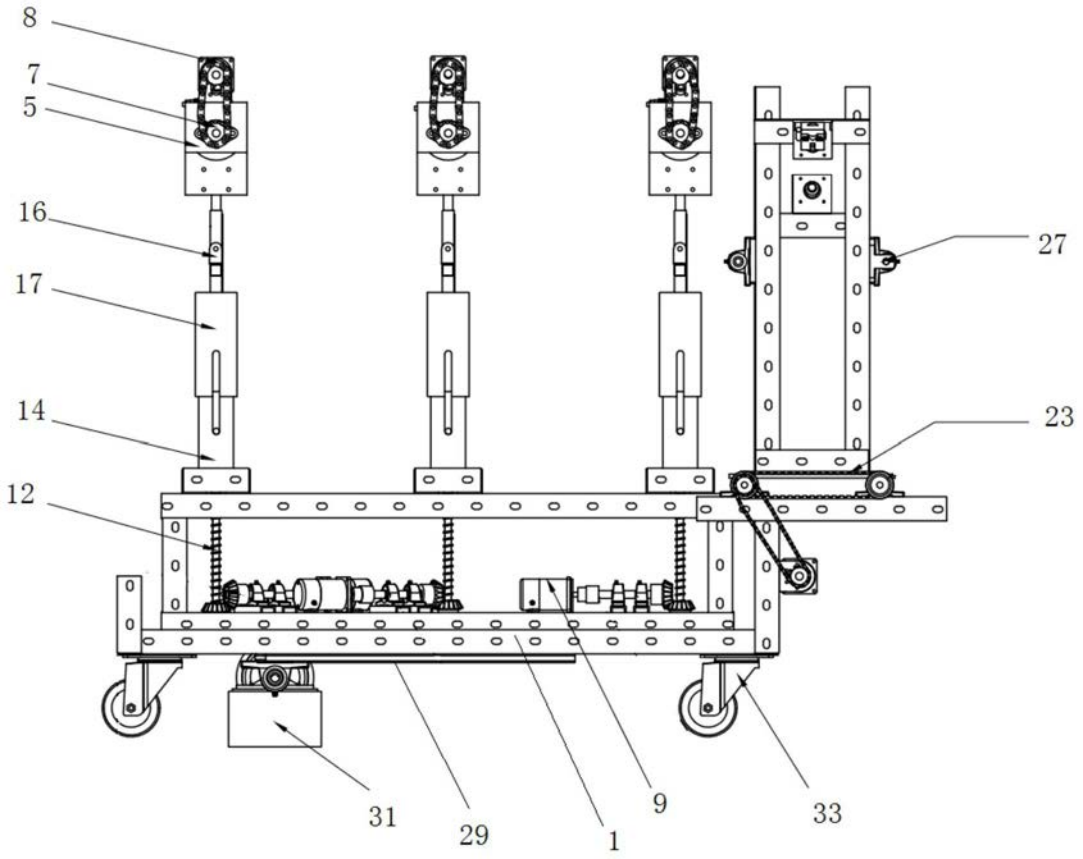


图1

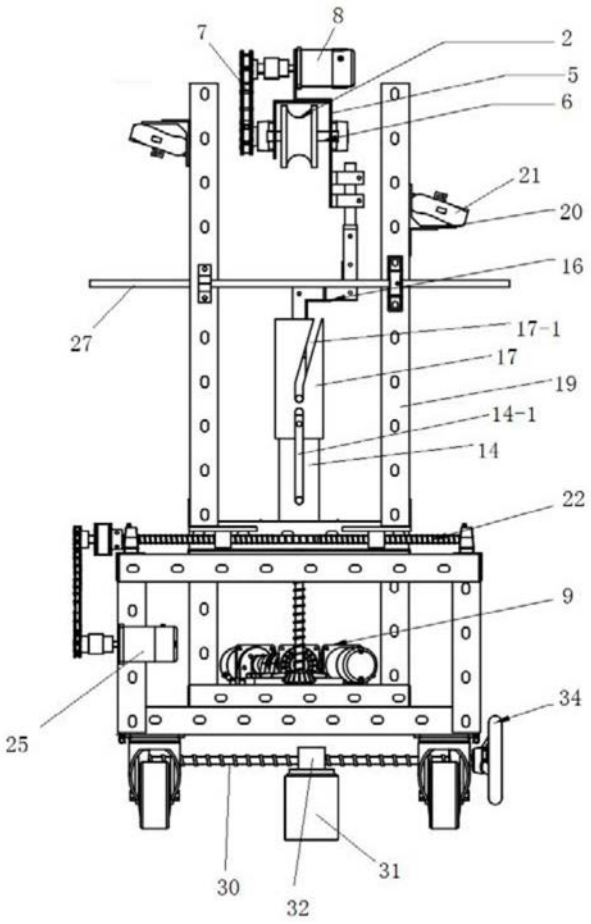

8
7
2
5
6
21
20
16
27
17-1
17
19
14-1
14
22
9
25
34
30
32
31

图2

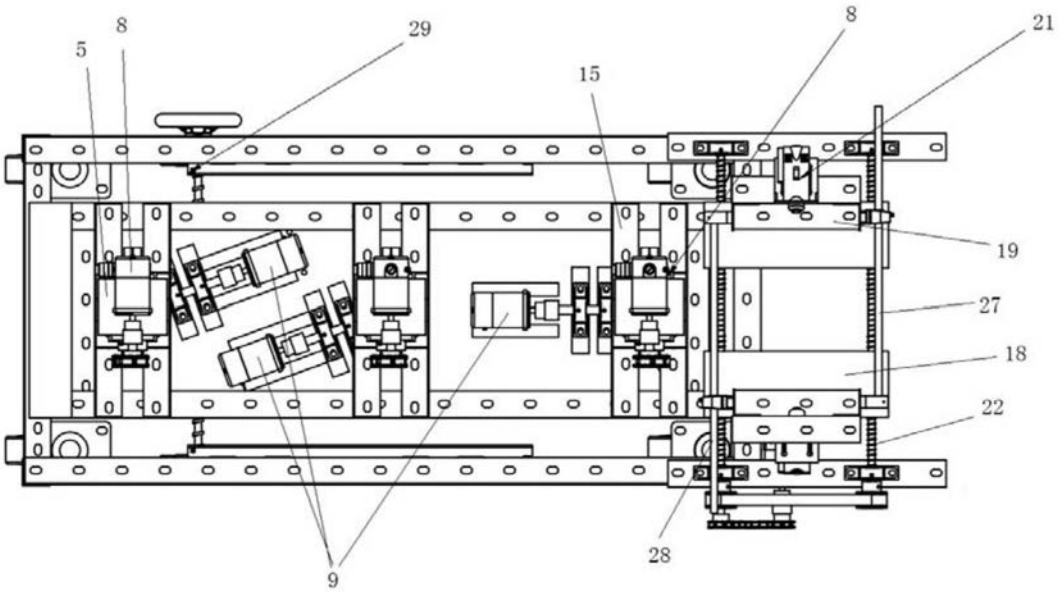

8
5
29
15
8
21
19
27
18
22
9
28

图3

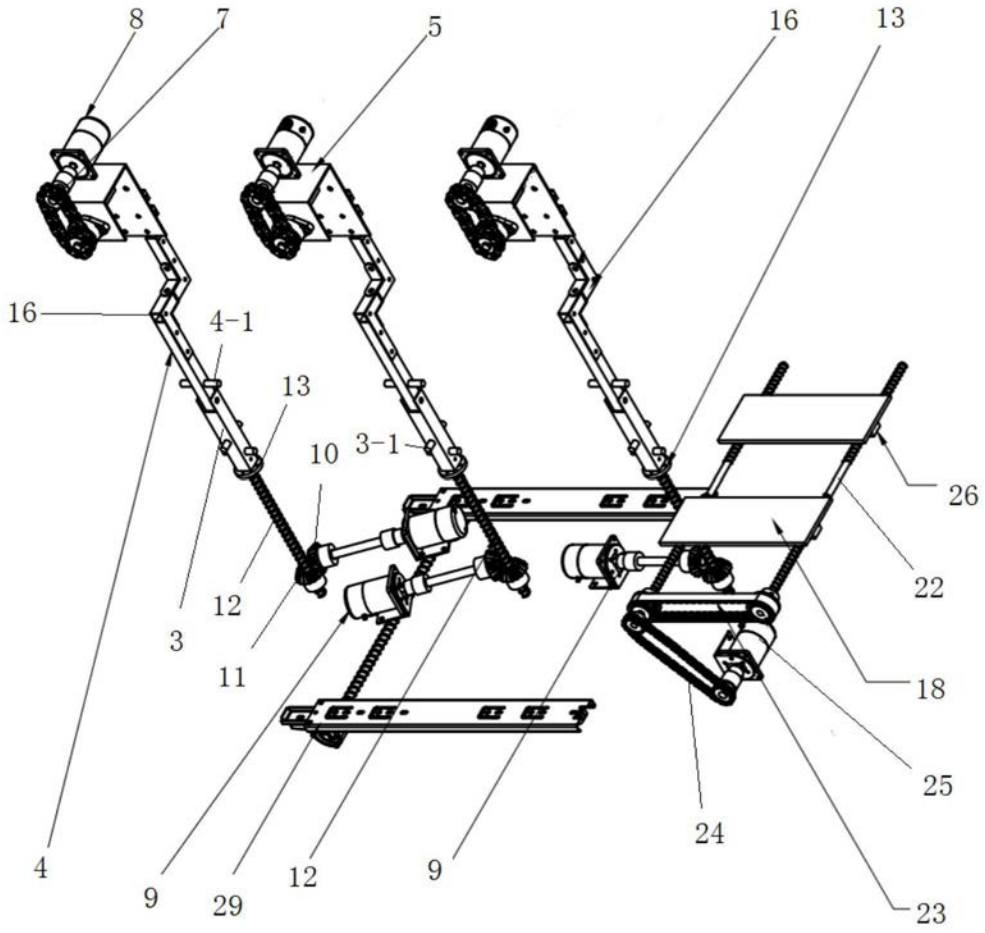

8
7
5
16
13
16
4-1
13
10
3-1
26
22
12
3
11
18
25
24
4
9
29
12
9
23

图4

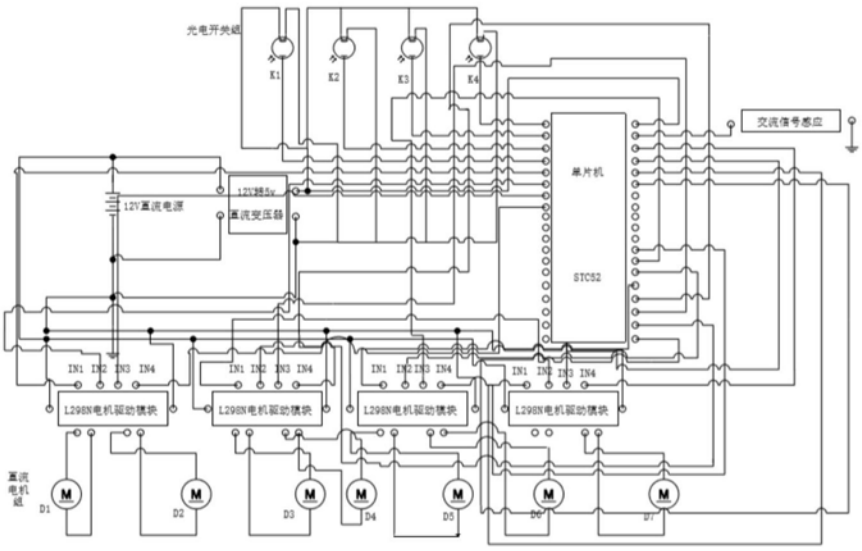

光电开关组
K1
K2
K3
K4
交流信号感应
单片机
STC52
12V直流电源
直流变压器
L298N电机驱动模块
L298N电机驱动模块
L298N电机驱动模块
L298N电机驱动模块
直流电机组
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7

图5