



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107972696 B

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201711168383.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.11.21

B61K 9/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 王蒙

申请公布号 CN 107972696 A

(43)申请公布日 2018.05.01

(73)专利权人 南京擎华信息科技有限公司

地址 211135 江苏省南京市江宁区麒麟科

技创新园智汇路300号B单元二楼

(72)发明人 时培好 周月娥 王冶 张海顺

朱宁 彭福胜 苗静 魏子恒

顾爱国 宋海涛 殷涛

(74)专利代理机构 北京中企鸿阳知识产权代理

事务所(普通合伙) 11487

代理人 郭鸿雁

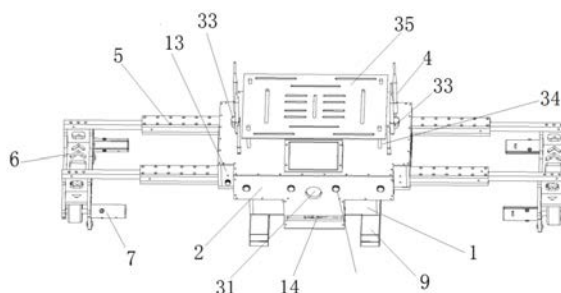
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种轨道巡检机器人

(57)摘要

一种轨道巡检机器人,包括中部壳体、前部收纳壳体、后部收纳壳体、天线、二级伸缩臂、滚轮架体、电机、升降装置和底部支撑座;所述中部壳体整体呈长方体,内部用于配置充电电池、车载服务器和通信路由器,所述前部收纳壳体和后部收纳壳体整体呈T形,分别配置于所述中部壳体的前后两侧,所述中部壳体的两侧的上部包括凸出的顶部收纳部;所述前部收纳壳体和后部收纳壳体均包括底部竖直条状收纳部和顶部横向条状收纳部,所述顶部横向条状收纳部与所述顶部收纳部连通,所述前部收纳壳体的底部竖直条状收纳部内配置有用于扫描前方的SLAM激光雷达,所述后部收纳壳体的底部竖直条状收纳部及中部壳体上横向均匀配置有四个微波雷达。



1. 一种轨道巡检机器人,其特征在于:

包括中部壳体、前部收纳壳体、后部收纳壳体、天线、二级伸缩臂、滚轮架体、电机、升降装置和底部支撑座;

所述中部壳体整体呈长方体,内部用于配置充电电池、车载服务器和通信路由器,所述前部收纳壳体和后部收纳壳体整体呈T形,分别配置于所述中部壳体的前后两侧,所述中部壳体的两侧的上部包括凸出的顶部收纳部;所述前部收纳壳体和后部收纳壳体均包括底部竖直条状收纳部和顶部横向条状收纳部,所述顶部横向条状收纳部与所述顶部收纳部连通,所述前部收纳壳体的底部竖直条状收纳部内配置有扫描前方的SLAM激光雷达,所述后部收纳壳体的底部竖直条状收纳部及中部壳体上横向均匀配置有四个微波雷达;所述天线配置于所述中部壳体的顶部;

所述二级伸缩臂配置于所述中部壳体的两侧,所述二级伸缩臂的末端与所述滚轮架体固定连接,所述电机配置于所述滚轮架体的内侧;在所述二级伸缩臂完全收缩时所述滚轮架体收纳于所述顶部收纳部的外侧底部,所述电机收纳于所述中部壳体的外部前方、底部竖直条状收纳部的两侧部位内;

所述升降装置配置于所述中部壳体内部的两侧,所述底部支撑座配置于所述中部壳体外侧的底部,所述升降装置与所述底部支撑座固定连接。

2. 根据权利要求1所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

前部和后部的所述顶部横向条状收纳部的中间均配置有高清摄像机,所述高清摄像机的两侧配置有LED照明灯。

3. 根据权利要求1所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

所述滚轮架体包括内侧挡板、外侧挡板、中间固定部和销轴,所述中间固定部配置于所述内侧挡板和外侧挡板之间,所述中间固定部与所述二级伸缩臂的端部固定连接,所述销轴的两端分别配置于所述内侧挡板和外侧挡板上,所述电机配置于所述内侧挡板的外部,所述电机与所述销轴固定连接,滚轮与所述销轴固定连接。

4. 根据权利要求3所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

所述内侧挡板的底部突出于所述滚轮的底部;

所述内侧挡板突出于所述滚轮的底部包括横向配置的轴承轮;

所述销轴的两端配置有轴承,所述轴承的外圈固定于所述内侧挡板和外侧挡板上;

所述销轴用于配置所述电机的一侧包括异形槽,所述电机的转子通过所述异形槽固定于所述销轴上。

5. 根据权利要求1所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

所述升降装置包括螺旋伸缩杆和控制电机,所述螺旋伸缩杆的外套通过固定座固定于所述中部壳体的内壁上,所述控制电机配置于所述螺旋伸缩杆的顶部侧面与所述螺旋伸缩杆平行的位置上,所述控制电机通过齿轮传送箱控制所述螺旋伸缩杆,所述螺旋伸缩杆的底部穿出所述中部壳体并与所述底部支撑座固定连接,同侧的螺旋伸缩杆的顶部通过固定片固定。

6. 根据权利要求5所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

所述充电电池和车载服务器分别配置于所述中部壳体的底部的两侧、所述控制电机的下方;所述通信路由器配置于所述充电电池和车载服务器的顶部的中间位置上。

7. 根据权利要求1所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

所述中部壳体的顶板的外侧顶部包括多功能支柱,所述多功能支柱的顶部配置多功能外挂顶板,所述天线配置于所述多功能外挂顶板的两侧。

8. 根据权利要求1所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

还包括LED灯控制电路、PWM调速电路、摄像机控制电路、微波雷达传感电路、通信接口控制电路和电机驱动控制电路;所述LED灯控制电路、PWM调速电路、摄像机控制电路、微波雷达传感电路、通信接口控制电路和电机驱动控制电路配置于所述顶部收纳部内。

9. 根据权利要求8所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

所述中部壳体的顶部盖为可拆卸盖板。

10. 根据权利要求1所述的轨道巡检机器人,其特征在于:

所述天线包括WIFI天线、4G天线和GPS天线。

## 一种轨道巡检机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种轨道巡检机器人。

### 背景技术

[0002] 目前地铁的轨道日常运营巡检基本靠人工方式。主要巡检电力接触网、通信线路与信号设备、建筑结构、轨道伤变、机电设备等专业工三个一组沿着轨道通过手电、敲击锤、手持探测器等简单工具走查,或者借助大型轨道探伤检修车人工推着缓慢移动进行例行巡检。

### 发明内容

[0003] 为克服现有技术问题,本发明提供一种轨道巡检机器人。

[0004] 一种轨道巡检机器人,包括中部壳体、前部收纳壳体、后部收纳壳体、天线、二级伸缩臂、滚轮架体、电机、升降装置和底部支撑座;

[0005] 所述中部壳体整体呈长方体,内部用于配置充电电池、车载服务器和通信路由器,所述前部收纳壳体和后部收纳壳体整体呈T形,分别配置于所述中部壳体的前后两侧,所述中部壳体的两侧的上部包括凸出的顶部收纳部;所述前部收纳壳体和后部收纳壳体均包括底部竖直条状收纳部和顶部横向条状收纳部,所述顶部横向条状收纳部与所述顶部收纳部连通,所述前部收纳壳体的底部竖直条状收纳部内配置有用于扫描前方的SLAM激光雷达,所述后部收纳壳体的底部竖直条状收纳部及中部壳体上横向均匀配置有四个微波雷达;所述天线配置于所述中部壳体的顶部;

[0006] 所述二级伸缩臂配置于所述中部壳体的两侧,所述二级伸缩臂的末端与所述滚轮架体固定连接,所述电机配置于所述滚轮架体的内侧;在所述二级伸缩臂完全收缩时所述滚轮架体收纳于所述顶部收纳部的外侧底部,所述电机收纳于所述中部壳体的外部前方、底部竖直条状收纳部的两侧部位内;

[0007] 所述升降装置配置于所述中部壳体内部的两侧,所述底部支撑座配置于所述中部壳体外侧的底部,所述升降装置与所述底部支撑座固定连接。

[0008] 优选的是,前部和后部的所述顶部横向条状收纳部的中间均配置有高清摄像机,所述高清摄像机的两侧配置有LED照明灯。

[0009] 优选的是,所述滚轮架体包括内侧挡板、外侧挡板、中间固定部和销轴,所述中间固定部配置于所述内侧挡板和外侧挡板之间,所述中间固定部与所述二级伸缩臂的端部固定连接,所述销轴的两端分别配置于所述内侧挡板和外侧挡板上,所述电机配置于所述内侧挡板的外部,所述电机与所述销轴固定连接,滚轮与所述销轴固定连接。

[0010] 优选的是,所述内侧挡板的底部突出于所述滚轮的底部;

[0011] 所述内侧挡板突出于所述滚轮的底部包括横向配置的轴承轮;

[0012] 所述销轴的两端配置有轴承,所述轴承的外圈固定于所述内侧挡板和外侧挡板上;

[0013] 所述销轴用于配置所述电机的一侧包括异形槽,所述电机的转子通过所述异形槽固定于所述销轴上。

[0014] 优选的是,所述升降装置包括螺旋伸缩杆和控制电机,所述螺旋伸缩杆的外套通过固定座固定于所述中部壳体的内壁上,所述控制电机配置于所述螺旋伸缩杆的顶部侧面与所述螺旋伸缩杆平行的位置上,所述控制电机通过齿轮传送箱控制所述螺旋伸缩杆,所述螺旋伸缩杆的底部穿出所述中部壳体并与所述底部支撑座固定连接,同侧的螺旋伸缩杆的顶部通过固定片固定。

[0015] 优选的是,所述充电电池和车载服务器分别配置于所述中部壳体的底部的两侧、所述控制电机的下方;所述通信路由器配置于所述充电电池和车载服务器的顶部的中间位置上。

[0016] 优选的是,所述中部壳体的顶板的外侧顶部包括多功能支柱,所述多功能支柱的顶部配置多功能外挂顶板,所述天线配置于所述多功能外挂顶板的两侧。

[0017] 优选的是,还包括LED灯控制电路、PWM调速电路、摄像机控制电路、微波雷达传感电路、通信接口控制电路和电机驱动控制电路;所述LED灯控制电路、PWM调速电路、摄像机控制电路、微波雷达传感电路、通信接口控制电路和电机驱动控制电路配置于所述顶部收纳部内。

[0018] 优选的是,所述中部壳体的顶部盖为可拆卸盖板。

[0019] 优选的是,所述天线包括WIFI天线、4G天线和GPS天线。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 本发明提供的轨道巡检机器人在二级伸缩臂完全收缩时整体呈一个长方体,方便装箱携带,同时可自动站立伸出伸缩臂并在轨道上行走进行检测,内部整体的各个单元配置合理,同时顶部可加装配置其他功能性部件,用途更全面方便功能拓展,同时本发明的轨道巡检机器人可收缩,小巧轻便,便携性强,通过24寸拉杆箱能够托运,仅一个人即可操作;电力驱动,航速可调,最高航速8km/h,一次最大航程20km;一键开机,自动驾驶,自动避障,自动报警,支持联网集群控制,傻瓜式使用模式。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明的轨道巡检机器人的前侧结构示意图;

[0023] 图2为本发明的轨道巡检机器人的前侧结构正视图;

[0024] 图3为本发明的轨道巡检机器人的后侧结构正视图;

[0025] 图4为本发明的轨道巡检机器人的内部结构第一视角图;

[0026] 图5为本发明的轨道巡检机器人的内部结构第二视角图;

[0027] 图6为本发明的轨道巡检机器人的内部结构第三视角图;

[0028] 图7为本发明的轨道巡检机器人的滚轮架体第一视角图;

[0029] 图8为本发明的轨道巡检机器人的滚轮架体第二视角图。

## 具体实施方式

[0030] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7和图8所示,一种轨道巡检机器人,包括中部壳体1、前部收纳壳体2、后部收纳壳体3、天线4、二级伸缩臂5、滚轮架体6、电机7、升降装置8和

底部支撑座9；

[0031] 所述中部壳体1整体呈长方体,内部用于配置充电电池10、车载服务器11和通信路由器12,所述前部收纳壳体2和后部收纳壳体3整体呈T形,分别配置于所述中部壳体1的前后两侧,所述中部壳体1的两侧的上部包括凸出的顶部收纳部13;所述前部收纳壳体2和后部收纳壳体均3包括底部竖直条状收纳部和顶部横向条状收纳部,所述顶部横向条状收纳部与所述顶部收纳部13连通,所述前部收纳壳体2的底部竖直条状收纳部内配置有用于扫描前方的SLAM激光雷达14,所述后部收纳壳体3的底部竖直条状收纳部及中部壳体上横向均匀配置有四个微波雷达15;所述天线4配置于所述中部壳体的顶部;SLAM激光雷达14用于时刻扫描前方的状态并将地图信息传送给车载服务器11,中部的两个微波雷达15用于探测轨道内侧的障碍物,外侧的两个微波雷达15用于探测轨道上方的障碍物,如此实现精确的避障及扫描功能。

[0032] 所述二级伸缩臂5配置于所述中部壳体的两侧,共配置有四个,所述二级伸缩臂5的末端16与所述滚轮架体6固定连接,所述电机7配置于所述滚轮架体6的内侧;在所述二级伸缩臂完全收缩时所述滚轮架体6收纳于所述顶部收纳部13的底部,所述电机7收纳于所述中部壳体的前方、底部竖直条状收纳部的两侧部位内,如此实现整个装置呈一个立方体状,方便放置于拉杆箱中。

[0033] 所述滚轮架体6包括内侧挡板17、外侧挡板18、中间固定部19、竖直连接部20和销轴21,所述中间固定部19配置于所述内侧挡板17和外侧挡板18之间,所述中间固定部19通过竖直连接部20与所述二级伸缩臂5的端部固定连接,具体地,其配置于所述二级伸缩臂5的端部的底部,如此方便将滚轮架体6整体收纳隐藏于顶部收纳部13的底部;所述销轴21的两端分别配置于所述内侧挡板17和外侧挡板18上,具体地,所述销轴21的两端配置有轴承22,所述轴承22的外圈固定于所述内侧挡板17和外侧挡板18上;所述电机7配置于所述内侧挡板17的外部,所述电机7与所述销轴21固定连接,具体地,所述销轴21用于配置所述电机7的一侧包括异形槽23,所述电机7的转子通过所述异形槽23固定于所述销轴21上;滚轮24与所述销轴21固定连接;所述内侧挡板17的底部突出于所述滚轮24的底部;所述内侧挡板17突出于所述滚轮24的底部包括横向配置的轴承轮25;这样使得滚轮架体6能够平稳地运行在轨道上。

[0034] 所述升降装置8配置于所述中部壳体1内部的两侧,所述底部支撑座9配置于所述中部壳体外侧的底部,所述升降装置8与所述底部支撑座9固定连接。所述升降装置8包括螺旋伸缩杆26和控制电机28,所述螺旋伸缩杆26的外套通过固定座27固定于所述中部壳体1的内壁上,所述控制电机28配置于所述螺旋伸缩杆26的顶部侧面与所述螺旋伸缩杆26平行的位置上,所述控制电机28通过齿轮传送箱29控制所述螺旋伸缩杆26,所述螺旋伸缩杆26的底部穿出所述中部壳体1并与所述底部支撑座9固定连接,同侧的螺旋伸缩杆26的顶部通过固定片30固定,这样保证螺旋伸缩杆26的牢固性,同时固定片30作为承载平台承载其他部件。

[0035] 前部和后部的所述顶部横向条状收纳部的中间均配置有高清摄像机31,所述高清摄像机31的两侧各配置有两个LED照明灯32。通过前后两侧的高清摄像机对轨道的前后方向进行监控,LED灯用于对轨道进行照明。

[0036] 所述充电电池10和车载服务器11分别配置于所述中部壳体1的底部的两侧、所述

控制电机28的下方;所述通信路由器12配置于所述充电电池10和车载服务器11的顶部的中间位置上。其中所述充电电池10用于为车体进行供电,所述车载服务器11用于对各个数据进行采集计算并控制电机等。所述通信路由器12用于对需要发送和接收的各路信号进行发送接收并进行控制分路处理。

[0037] 所述中部壳体1的顶部盖为可拆卸盖板,其通过两侧的按钮33拆卸。所述中部壳体1的顶板的外侧顶部包括多功能支柱34,所述多功能支柱34的顶部配置多功能外挂顶板35,其上可以配饰机械手,检测装置等;所述天线4配置于所述多功能外挂顶板35的两侧,所述天线包括WIFI天线、4G天线和GPS天线。其中WIFI天线和4G天线用于传输视频信号以及控制信号,GPS天线用于对车体进行定位。

[0038] 还包括LED灯控制电路、PWM调速电路、摄像机控制电路、微波雷达传感电路、通信接口控制电路和电机驱动控制电路;所述LED灯控制电路、PWM调速电路、摄像机控制电路、微波雷达传感电路、通信接口控制电路和电机驱动控制电路配置于所述顶部收纳部13内。

[0039] 在使用时,首先将轨道巡检机器人放在轨道之间,控制底部支撑座9伸出,当整体高于滚轮24后,伸出二级伸缩臂5后,收起底部支撑座9让小车停留在轨道上,然后开始运行。

[0040] 本发明的机器人能够自主运行、自动避障与安全检测、自主化智能巡检,实现轨道线路的全息数据采集与智能分析预警,同时能够实现城市级多条线路联网运行监控。轨道智能巡检全息AR机器人由专用轨道车系统、智能控制系统、机载信息处理微服务器及中央数据处理系统、宽带无线通信系统、车载供电系统、自动避障系统、行车记录系统、行车照明系统及警报系统、全息数据采集系统及联网调度监控系统,其车载服务器11具有以下功能:

[0041] 1. 自动驾驶:能够接收控制系统命令,定时启动、刹车、定速行驶、调速、停驶、碰撞检测与自动刹车、救援模式等,支持双向行驶;

[0042] 2. 定速巡航:支持多档位设置与切换,档位速度可以后台设定;

[0043] 3. 精确定位:支持根据车辆转圈数的自动算行驶距离进行定位,支持GPS/北斗/伽利略/UWB等定位方式的集成接入,支持定点停靠;

[0044] 4. 状态监测:运行状态实时检测与上报,状态数据包括车辆开关机状态、行车灯开关状态、行车记录仪开关状态、两套外接设备开关状态、运行速度、运行方向、行驶距离、当前电量、信号质量;

[0045] 5. 自动避障:支持微波、激光等检测雷达。检测障碍物自动减速停驶,支持模式切换,救援模式下能够推或者拉取其它车辆;

[0046] 6. 通信方式:支持4G/WiFi/ZigBee等多通信协议方式,默认为WiFi接入;

[0047] 7. 人机界面:人机界面为手机或者Pad APP,通过WiFi/蓝牙连接控制器,功能支持车辆配置与车辆遥控;

[0048] 通过这些功能模块,实现了无人机的自动运行、自动控制、自动化巡检、智能化数据分析与预警。解决了轨道巡检的无人化与数据自动化采集梳理的关键问题。

[0049] 同时设备控制:车灯、行车记录仪、车轴伸缩架、2套外接设备供电开关控制。

[0050] 状态监控:输出提供当前行驶状态、位置、车速、电量、已行驶距离(记程);对外提供数据输出接口与控制命令接受接口。

[0051] 数据通信:控制板集成WiFi模块、4G通信模块(3网通用)、2.4G通信模块、485通信

接口。预留可扩展4G/ZigBee/LoRa/NB-IoT等通信协议模块接口。提供数据通信接口,通过板载WiFi与远程控制系统进行数据交互,默认为WiFi或者485串口。同时可以通过2.4G与遥控器对接。

[0052] 该产品实现了无人车的自主化控制、无线通信、避障检测与控制、照明控制、行车记录仪控制管理、管理系统对接与信息服务平台的接入一体化集成。

[0053] 首先保障了系统的高度集成化,使得无人车的控制管理变得更加可控,增加了可用性,性能提升30%以上。

[0054] 其次,因为一体化设计,减少了相关零部件,降低了设备的总体造价成本50%以上;

[0055] 第三,由于采用高度集成化,减少了设备尺寸,减轻了整体无人车的重量,降低了功耗60%以上,同等配置增加续航里程30%以上。

[0056] 最后,设备具有丰富的接口与可扩展能力,使基于该驾驶仪的无人车可以扩充丰富的外接设备与传感器,能够满足不同场景的项目应用需求,减少项目重复研发的投入。

[0057] 集成该驾驶仪的产品能够帮助用户减少50%以上的运维管理成本。本发明的轨道巡检机器人提供电驱、通信、自动控制、障碍识别、定位等相关功能,同时提供标准供电与通信接口,无缝挂载对接三维激光雷达、热像仪、探伤仪、全景像机、环境传感器、定位及测量等各种传感器,能够实现轨道巡检的自动化与智能化。

[0058] 本发明的方案主要提供机器人的运行,通信和避障的相关功能,而其他拓展部分可通过外加实现,通用性较强。

[0059] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行了描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。



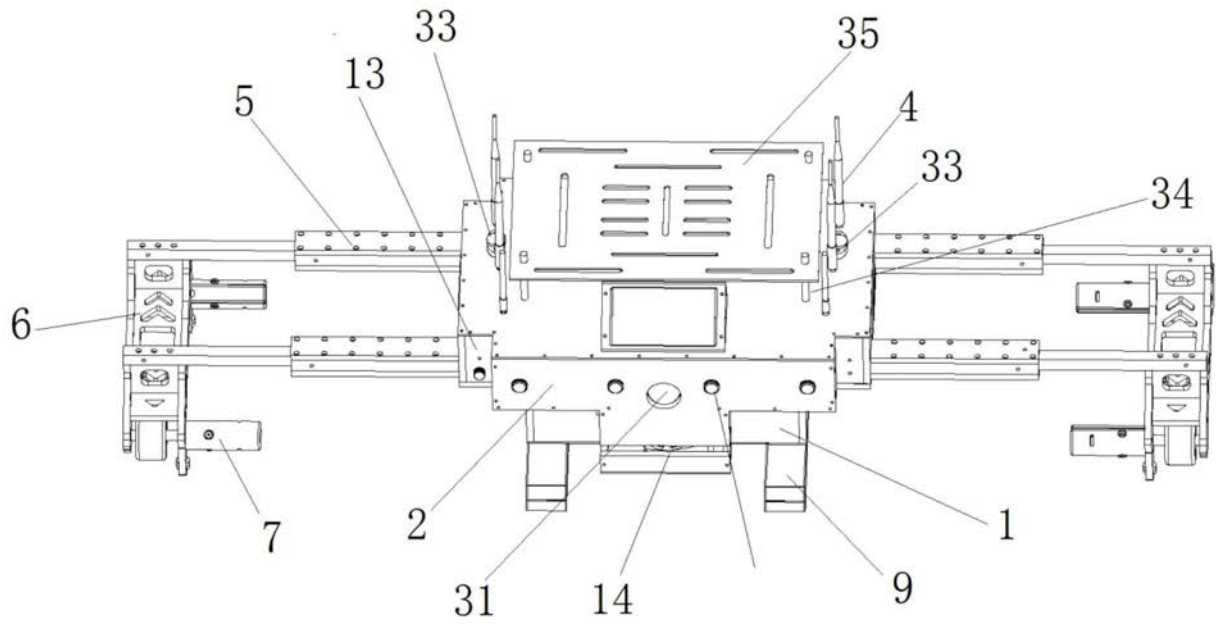


图1

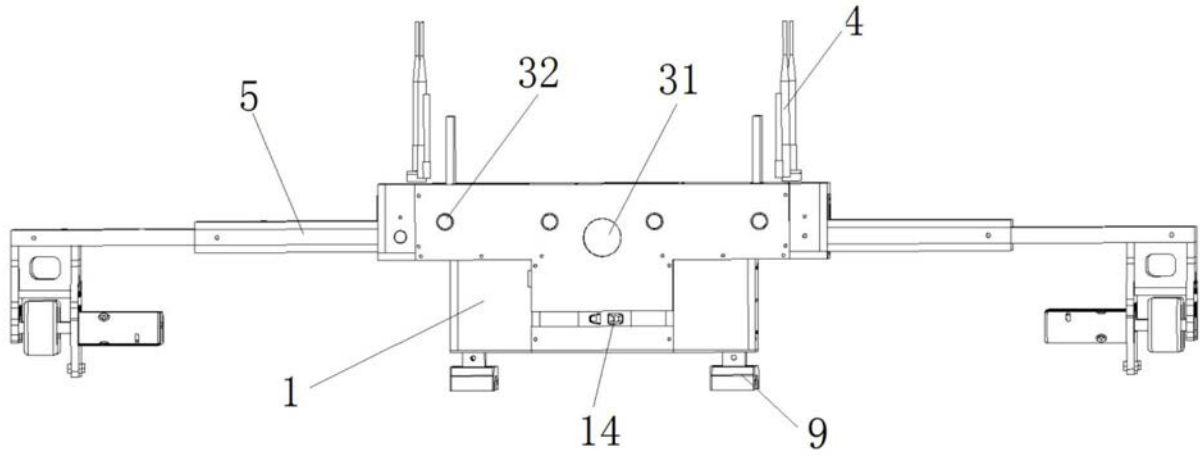


图2

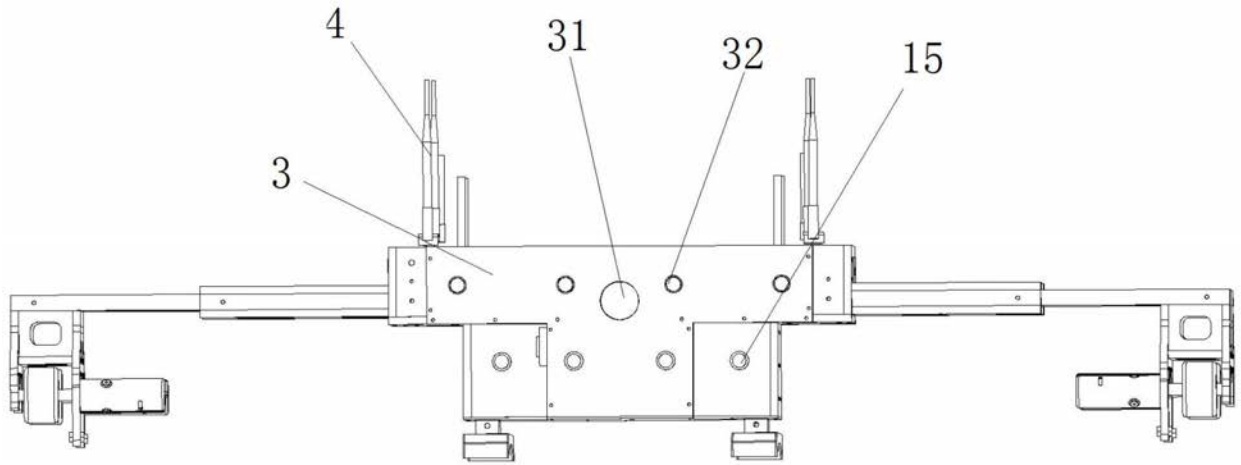


图3

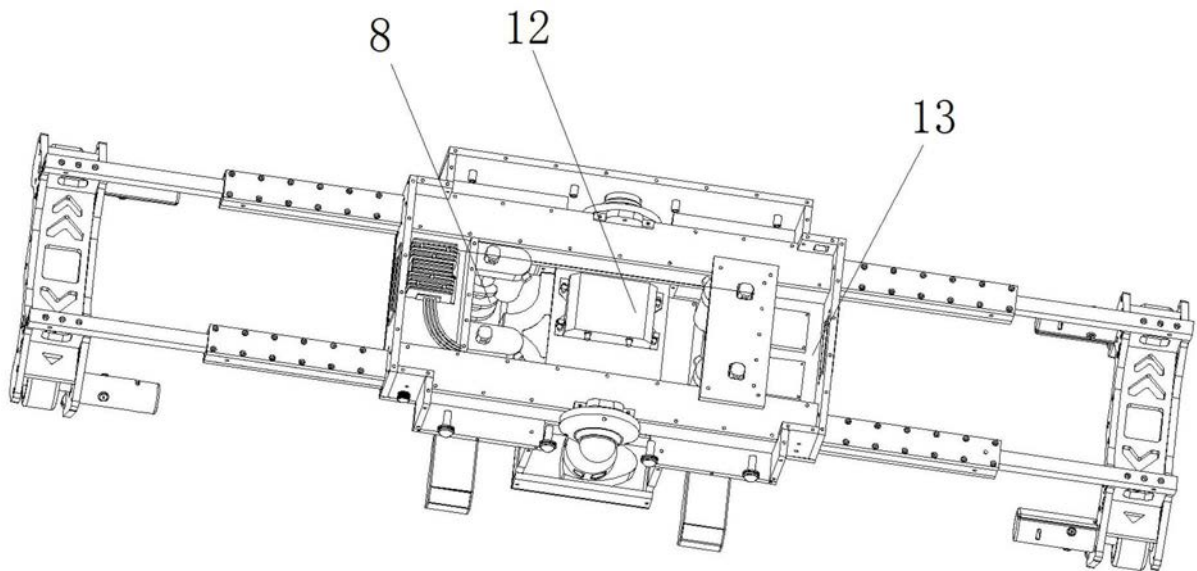


图4

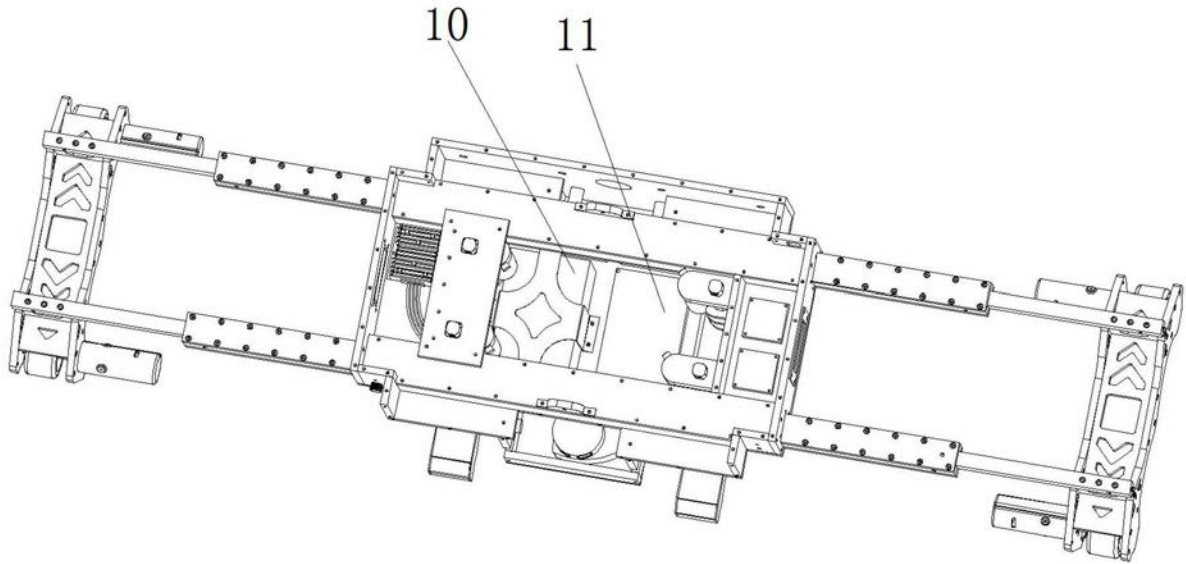


图5

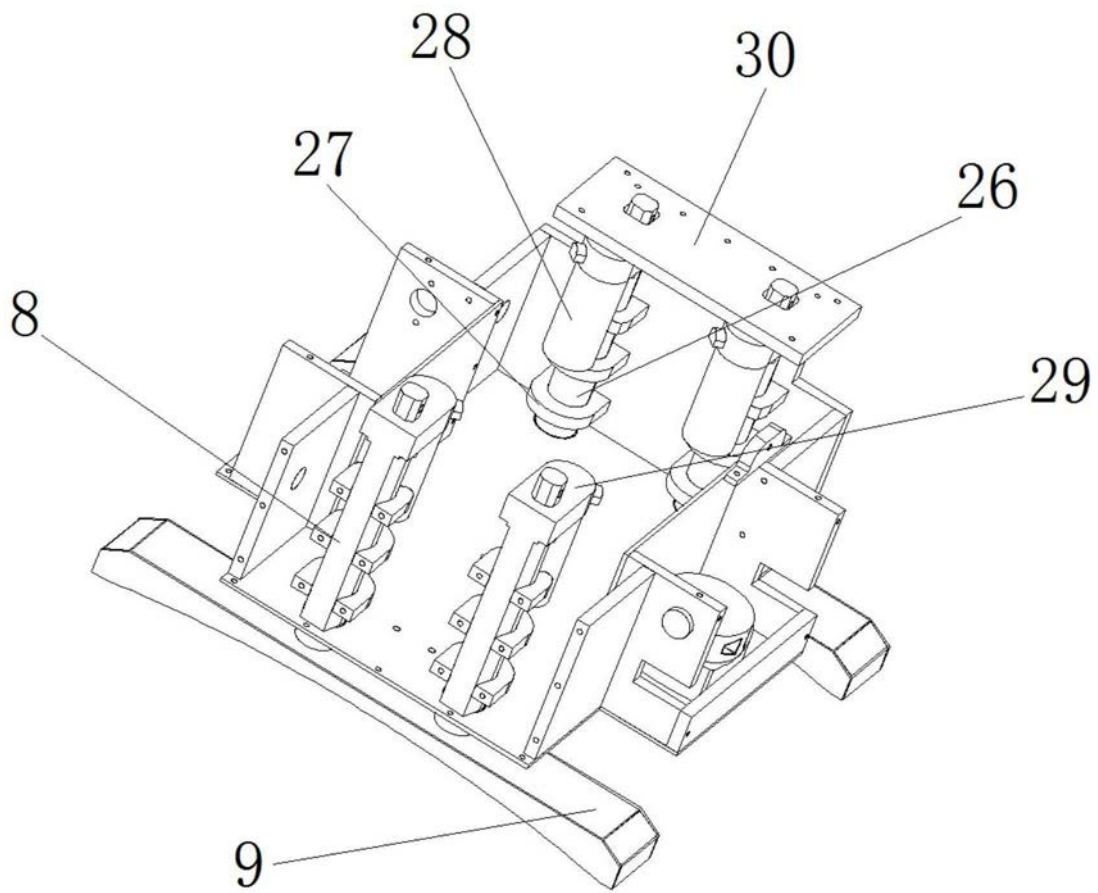


图6

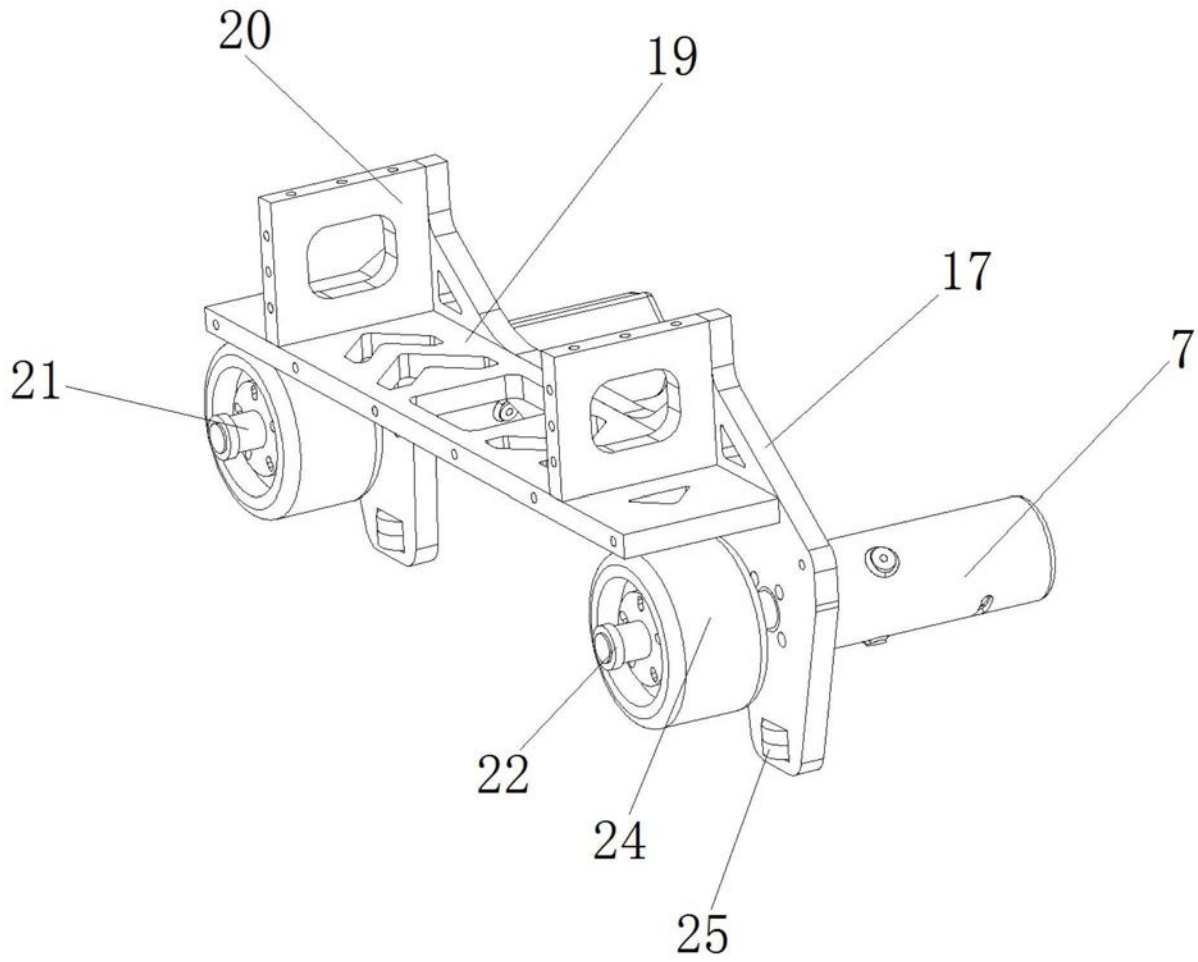


图7

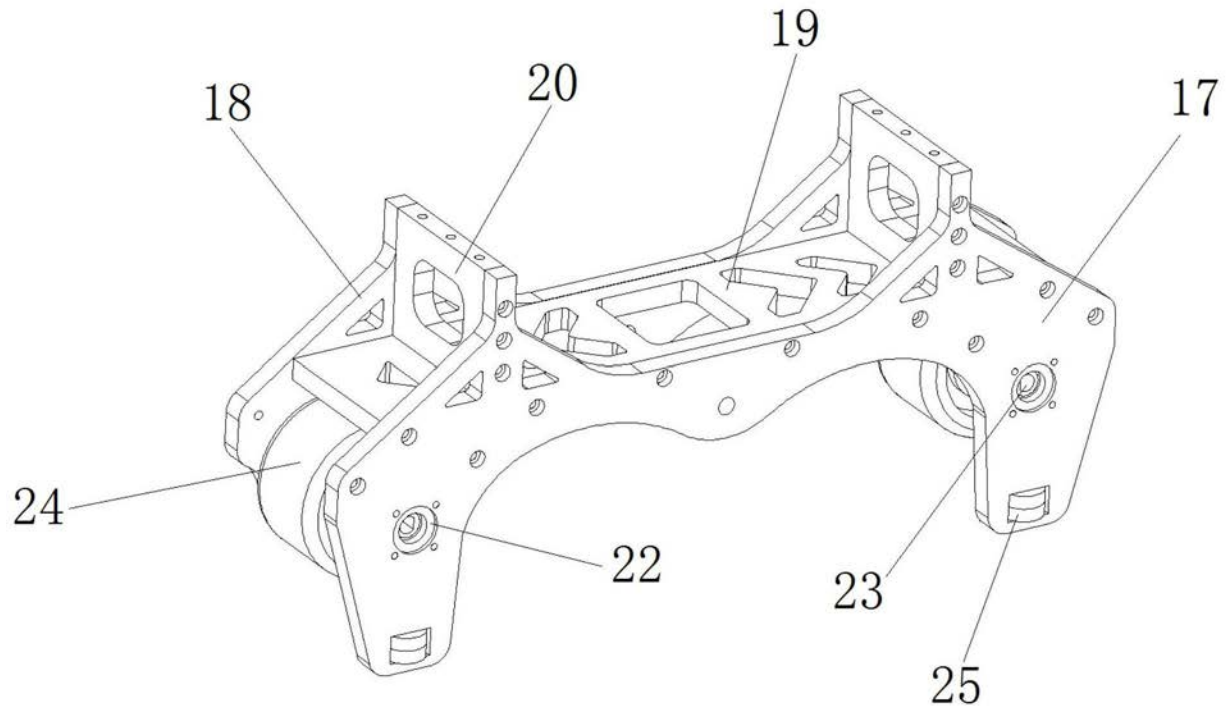


图8