



(21) 申请号 202210176681.1

(22) 申请日 2022.02.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114689338 A

(43) 申请公布日 2022.07.01

(73) 专利权人 国网电力科学研究院有限公司  
地址 210003 江苏省南京市鼓楼区南瑞路8号

专利权人 南瑞集团有限公司

(72) 发明人 王可 桑林 盛立健 朱小强  
张萱 董晨 李旭玲 王玉婷

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

专利代理师 张倩倩

(51) Int.Cl.

G01M 17/007 (2006.01)

G01R 35/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107942144 A, 2018.04.20

CN 110320424 A, 2019.10.11

审查员 周群

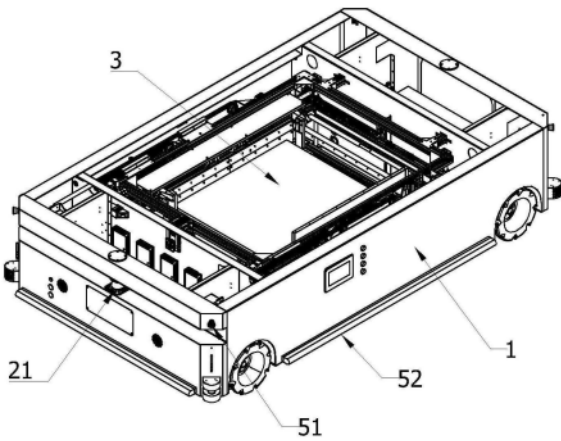
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统

(57) 摘要

本发明公开了一种无线电传输技术领域的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,旨在解决不同厂家电动汽车充电系统副边设备的测试安装问题和位置感知精度测试问题。测试系统包括控制处理器、装载壳体、样品装夹模块和定位导航模块,其中,所述样品装夹模块包括夹持组件、对中夹紧驱动机构和升降驱动机构,所述定位导航模块包括定位装置和测距装置,可以识别得到检测范围内指定参考点与原边设备、副边设备之间的位置关系,进而可由控制处理器计算出副边设备与原边设备之间的位置关系。本发明可精确对电动汽车无线充电系统的对位引导功能的位置感知精度及纠偏引导进行测试,操作简单高效。



1. 一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于,包括装载壳体、样品装夹模块、定位导航模块和控制处理器;

所述样品装夹模块包括夹持组件以及由控制处理器控制的对中夹紧驱动机构和升降驱动机构;所述夹持组件活动安装于装载壳体内,用于夹持副边设备;所述对中夹紧驱动机构用于驱动夹持组件在x轴方向和y轴方向上移动,以夹紧副边设备以及使副边设备在x轴方向和y轴方向上处于预设位置;所述升降驱动机构用于驱动夹持组件在z轴方向上移动,使被夹持的副边设备的离地间隙为样品指定高度;

所述定位导航模块包括定位装置和测距装置;所述定位装置安装于装载壳体上,用于识别检测范围内指定参考点的位置信息传输至控制处理器;所述测距装置安装于样品装夹模块上,用于识别测距装置安装位置点的高度信息传输至控制处理器;所述控制处理器根据指定参考点与原边设备之间的位置关系、测距装置与副边设备之间的位置关系以及接收到的信息,计算副边设备与原边设备之间的位置关系。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于:装载壳体内固设有安装框架,安装框架上活动设置有承载架,对中夹紧驱动机构安装于所述承载架上,升降驱动机构安装于安装框架上并驱动连接承载架;所述测距装置安装于承载架上;

所述夹持组件包括相互垂直的左右夹持部和前后夹持部,所述左右夹持部和前后夹持部分别包括相对设置的两个夹持臂,左右夹持部和/或前后夹持部的夹持臂具有用于承托副边设备的底板;

对中夹紧机构包括x向驱动机构和y向驱动机构,两者分别驱动连接左右夹持部和前后夹持部的夹持臂。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于:所述安装框架上纵向设有多个导向滑轨,所述承载架滑动安装于导向滑轨上;

所述导向滑轨上下两端分别设有位置传感器,位置传感器的信号输出端连接控制处理器。

4. 根据权利要求2所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于:所述升降驱动机构包括升降驱动电机、传动链轮、转向链轮和传动链;承载架的两侧中部分别设有传动连接部,所述转向链轮安装于传动连接部上方的安装支架上,升降驱动电机的输出轴传动连接传动链轮,所述传动链一端活动连接安装框架,另一端绕过传动链轮、转向链轮后固连承载架的传动连接部。

5. 根据权利要求4所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于:安装框架上设有张紧气弹簧,所述传动链连接安装框架的一端连接张紧气弹簧的活动端;张紧气弹簧活动端伸长的方向背离传动链轮的安装位置。

6. 根据权利要求4所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于:所述传动链轮设置于与转向链轮相同高度的安装框架端部,升降驱动电机安装于两侧转向链轮之间,升降驱动电机两侧分别具有输出轴,各输出轴分别传动连接对应侧的传动链轮。

7. 根据权利要求4所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于:所述x向驱动机构包括x向驱动电机、主动轮、从动轮、传动轮和丝杆B,所述丝杆B数量为两个,平行相对设置并分别转动安装于承载架的前端和后端,左右夹持部的夹持臂端部分别

螺纹连接丝杆B,各丝杆B两端分别设置所述传动轮;

所述x向驱动电机、主动轮和从动轮安装于所述传动连接部上,x向驱动电机的输出轴传动连接所述主动轮,主动轮上部两侧分别与一从动轮相啮合,所述从动轮与所述传动轮之间通过同步带传动连接。

8.根据权利要求2所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于:所述装载壳体下部安装有行走机构,行走机构包括4个分别由驱动电机独立控制的麦克纳姆轮,所述麦克纳姆轮通过独立悬挂机构安装于所述装载壳体底部的四个端角处;

控制处理器控制驱动电机运行以驱动麦克纳姆轮动作,使得装载壳体按照直线或指定曲率半径的圆弧线运动。

9.根据权利要求2所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于:所述左右夹持部和前后夹持部的夹持臂采用非金属材料制成;

所述定位装置采用激光SLAM定位导航模块,所述测距装置采用雷达测距器。

10.根据权利要求1所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于,还包括安全防护模块,所述安全防护模块包括防碰撞条和急停开关,装载壳体的前后左右四个部位分别设置有所述防碰撞条和急停开关,急停开关的信号输出端连接控制处理器;

所述控制处理器还用于根据定位装置采集的障碍物信息执行预设的避障算法,根据避障算法结果控制装载壳体的移动或停止。

11.根据权利要求2所述的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,其特征在于,所述控制处理器还被配置用于:

接收外部输入的待测副边设备的长度和宽度数据,根据接收到的数据控制对中夹紧机构中x向驱动机构和y向驱动机构的运行,以带动左右夹持部和前后夹持部动作;

以及,接收外部的样品指定高度数据,根据样品指定高度数据控制升降驱动机构的运行,以带动承载架上下动作。

12.一种权利要求1-11任一项所述电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统的测试方法,其特征在于,包括:

S1、固定原边设备在测试环境中的位置,确定其上表面中心点A的水平方向位置坐标以及高度h,输入控制处理器;

S2、在测试环境中确定与定位装置高度一致的参考点B,测量点B相对于点A的相对位置坐标 $(x_1, y_1)$ ,输入控制处理器;

S3、通过控制处理器控制对中夹紧机构夹紧副边设备样品,使得样品下表面中心点位于所在平面的指定坐标点P上;通过控制处理器控制升降驱动机构驱动承载架,带动副边设备样品升降至样品下表面中心点位于样品指定高度 $h_1$ ;

S4、设置多个测试点,在各测试点上,利用定位装置测量点B相对于定位装置的坐标 $(x_2, y_2)$ ,控制处理器根据 $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 以及预先确定的点P在水平方向上相对于定位装置的坐标 $(x_3, y_3)$ ,通过坐标转换得到副边设备样品下表面中心点在水平方向上相对于原边设备上表面中心点的坐标 $(x, y)$ ;

S5、在各测试点上,控制处理器根据副边设备样品的高度 $h_1$ 以及原边设备上表面中心点的高度h,计算副边设备样品下表面中心点在z轴方向上相对于原边设备上表面中心点的坐

标 $z$ ;

S6、对于各测试点,控制处理器获取被测电动汽车无线电充电系统自身识别出的副边设备样品相对坐标 $(x_0, y_0, z_0)$ ,将其与得到的相对坐标 $(x, y, z)$ 进行比较,得到两者之间的坐标差值;

S7、控制处理器基于所有测试点上得到的坐标差值计算被测电动汽车无线充电系统的位置感知精度。

13.根据权利要求12所述的测试方法,其特征在于,步骤S3包括:

控制处理器接收外部输入的待测副边设备样品的长度和宽度数据;

控制处理器根据接收到的数据控制对中夹紧机构带动左右夹持部和前后夹持部动作至夹持臂之间的间距均略大于样品的宽度和长度;

在待测副边设备样品放入夹持组件后,控制处理器接收夹紧控制指令,控制对中夹紧机构夹紧样品,并使得样品下表面中心点与所在平面上的装载壳体内水平方向中心点重合;

控制处理器控制升降驱动机构驱动承载架,带动副边设备样品升降至样品下表面中心点位于样品指定高度 $h_1$ 。

14.根据权利要求12或13所述的测试方法,其特征在于,步骤S3中,所述控制处理器控制升降驱动机构驱动承载架,带动副边设备样品升降至样品下表面中心点位于样品指定高度 $h_1$ ,包括:

控制处理器获取雷达测距器传输的雷达测距装置高度数据,根据预先确定的雷达测距装置与承载架中对应样品下表面位置处的高度关系,以及样品指定高度,计算升降驱动机构的控制量,以计算得到的控制量控制升降驱动机构的运行。

## 一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,属于无线电能传输技术领域。

### 背景技术

[0002] 根据目前国际和国内标准规定,电动汽车线充电系统原边设备(能量的发射端与副边设备耦合,将电能转化成交变电磁场并定向发射的装置)和副边设备(能量的接收端与原边设备耦合,接收交变电磁场并转化成电能的装置)中心点的最大允许偏移量为(X方向 $\pm 75\text{mm}$ ,Y方向 $\pm 100\text{mm}$ )。一旦车辆与电能发射端出现对不准的情况,不仅传输功率和效率难以保证,车辆周围区域的磁场泄露水平也会急剧增加,对司机和行人健康造成严重不良影响。因此,能够实现原边设备和副边设备对准是电动汽车无线充电产业化的硬性要求。

[0003] 对位引导功能是电动汽车无线充电系统关键辅助功能之一,作用是在电动汽车无线充电车载侧副边设备距离地面侧原边设备一定距离时,无线充电系统通过某种位置感知技术将原边设备相对于副边设备的坐标信息传递给车载中心处理单元,并且通过某种纠偏引导技术规划出最优的停车路径反馈给驾驶员。一般来说对位引导功能需要在原边设备和副边设备距离5米范围时启动。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,实现对无线充电系统对位引导功能的位置感知精度及纠偏引导进行测试,能够适用于不同尺寸和不同离地间隙的无线充电设备(即副边设备),从而解决不同厂家样品测试安装问题和精度感知问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明是采用下述技术方案实现的:

[0006] 一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,包括装载壳体、样品装夹模块、定位导航模块和控制处理器;

[0007] 所述样品装夹模块包括夹持组件、对中夹紧驱动机构和升降驱动机构;所述夹持组件活动安装于装载壳体内,用于夹持副边设备;所述对中夹紧驱动机构用于驱动夹持组件在x轴方向和y轴方向上移动,以夹紧副边设备以及使副边设备在x轴方向和y轴方向上处于预设位置;所述升降驱动机构用于驱动夹持组件在z轴方向上移动,使被夹持的副边设备的离地间隙为样品指定高度;

[0008] 所述定位导航模块包括定位装置和测距装置;所述定位装置安装于装载壳体上,用于识别检测范围内指定参考点的位置信息传输至控制处理器;所述测距装置安装于样品装夹模块上,用于识别测距装置安装位置点的高度信息传输至控制处理器;所述控制处理器根据指定参考点与原边设备之间的位置关系、测距装置与副边设备之间的位置关系以及接收到的信息,计算副边设备与原边设备之间的位置关系。

[0009] 优选的,装载壳体内固设有安装框架,安装框架上活动设置有承载架,对中夹紧驱

动机构安装于所述承载架上,升降驱动机构安装于安装框架上并驱动连接承载架;所述测距装置安装于承载架上;

[0010] 所述夹持组件包括相互垂直的左右夹持部和前后夹持部,所述左右夹持部和前后夹持部分别包括相对设置的两个夹持臂,左右夹持部和/或前后夹持部的夹持臂具有用于承托副边设备的底板,使装置可以适用于多种不同大小尺寸的副边设备;

[0011] 对中夹紧机构包括x向驱动机构和y向驱动机构,两者分别驱动连接左右夹持部和前后夹持部的夹持臂,便于夹紧样品。

[0012] 优选的,所述安装框架上纵向设有多条导向滑轨,所述承载架滑动安装于导向滑轨上,有助于承载架在安装框架内上下升降;

[0013] 所述导向滑轨上下两端分别设有位置传感器,位置传感器的信号输出端连接控制器。

[0014] 优选的,所述升降驱动机构包括升降驱动电机、传动链轮、转向链轮和传动链;承载架的两侧中部分别设有传动连接部,所述转向链轮安装于传动连接部上方的安装支架上,升降驱动电机的输出轴传动连接传动链轮,所述传动链一端活动连接安装框架,另一端绕过传动链轮、转向链轮后固连承载架的传动连接部。采用升降驱动机构可以方便模拟出不同尺寸的副边设备安装在不同高度的汽车底盘的效果。

[0015] 优选的,安装框架上设有张紧气弹簧,所述传动链连接安装框架的一端连接张紧气弹簧的活动端;张紧气弹簧活动端伸长的方向背离传动链轮的安装位置。张紧气弹簧可用于提供承载架上下升降时的平衡力。

[0016] 优选的,所述传动链轮设置于与转向链轮相同高度的安装框架端部,升降驱动电机安装于两侧转向链轮之间,升降驱动电机两侧分别具有输出轴,各输出轴分别传动连接对应侧的传动链轮。

[0017] 优选的,所述x向驱动机构包括x向驱动电机、主动轮、从动轮、传动轮和丝杆B,所述丝杆B数量为两个,平行相对设置并分别转动安装于承载架的前端和后端,左右夹持部的夹持臂端部分别螺纹连接丝杆B,各丝杆B两端分别设置所述传动轮;

[0018] 所述x向驱动电机、主动轮和从动轮安装于所述传动连接部上,x向驱动电机的输出轴传动连接所述主动轮,主动轮上部两侧分别与一从动轮相啮合,所述从动轮与所述传动轮之间通过同步带传动连接。x向驱动机构可以实现被夹紧样品的左右移动。

[0019] 优选的,所述装载壳体下部安装有行走机构,行走机构包括4个分别由驱动电机独立控制的麦克纳姆轮,所述麦克纳姆轮通过独立悬挂机构安装于所述装载壳体底部的四个端角处;控制器控制驱动电机运行以驱动麦克纳姆轮动作,使得装载壳体按照直线或指定曲率半径的圆弧线运动。行走机构可实现装载壳体前行、横移、斜行、旋转及其组合等移动要求,从而模拟任一规格车辆的停车轨迹,满足无线充电系统对位引导功能中纠偏引导的测试需求。

[0020] 优选的,所述左右夹持部和前后夹持部的夹持臂采用非金属材料制成;所述定位装置采用激光SLAM定位导航模块,所述测距装置采用雷达测距器。

[0021] 优选的,还包括安全防护模块,所述安全防护模块包括防碰撞条和急停开关,装载壳体的前后左右四个部位分别设置有所述防碰撞条和急停开关,急停开关的信号输出端连接控制处理器;通过控制处理器控制急停开关,可以在当定位装置测出前方有障碍物时,立

刻停止装载壳体的所有电机,对装载壳体进行及时保护。

[0022] 所述控制处理器还用于根据定位装置采集的障碍物信息执行预设的避障算法,根据避障算法结果控制装载壳体的移动或停止。安全防护模块可有效防止装载壳体在移动过程中与障碍物发生碰撞造成损坏。

[0023] 优选的,所述控制处理器还被配置用于:

[0024] 接收外部输入的待测副边设备的长度和宽度数据,根据接收到的数据控制对中夹紧机构中x向驱动机构和y向驱动机构的运行,以带动左右夹持部和前后夹持部动作;

[0025] 以及,接收外部的样品指定高度数据,根据样品指定高度数据控制升降驱动机构的运行,以带动承载架上下动作。

[0026] 另一方面,本发明还提供一种上述电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统的测试方法,其步骤包括:

[0027] S1、固定原边设备在测试环境中的位置,确定其上表面中心点A的水平方向位置坐标以及高度 $h$ ,输入控制处理器;

[0028] S2、在测试环境中确定与定位装置高度一致的参考点B,测量点B相对于点A的相对位置坐标 $(x_1, y_1)$ ,输入控制处理器;

[0029] S3、通过控制处理器控制对中夹紧机构夹紧副边设备样品,使得样品下表面中心点位于所在平面的指定坐标点P上;通过控制处理器控制升降驱动机构驱动承载架,带动副边设备样品升降至样品下表面中心点位于样品指定高度 $h_1$ ;

[0030] S4、设置多个测试点,在各测试点上,利用定位装置测量点B相对于定位装置的坐标 $(x_2, y_2)$ ,控制处理器根据 $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 以及预先确定的点P在水平方向上相对于定位装置的坐标 $(x_3, y_3)$ ,通过坐标转换得到副边设备样品下表面中心点在水平方向上相对于原边设备上表面中心点的坐标 $(x, y)$ ;

[0031] S5、在各测试点上,控制处理器根据副边设备样品的高度 $h_1$ 以及原边设备上表面中心点的高度 $h$ ,计算副边设备样品下表面中心点在z轴方向上相对于原边设备上表面中心点的坐标 $z$ ;

[0032] S6、对于各测试点,控制处理器获取被测电动汽车无线充电系统自身识别出的副边设备样品相对坐标 $(x_0, y_0, z_0)$ ,将其与得到的相对坐标 $(x, y, z)$ 进行比较,得到两者之间的坐标差值;

[0033] S7、控制处理器基于所有测试点上得到的坐标差值计算被测电动汽车无线充电系统的位置感知精度。

[0034] 优选的,步骤S3包括:

[0035] 控制处理器接收外部输入的待测副边设备样品的长度和宽度数据;

[0036] 控制处理器根据接收到的数据控制对中夹紧机构带动左右夹持部和前后夹持部动作至夹持臂之间的间距均略大于样品的宽度和长度;

[0037] 在待测副边设备样品放入夹持组件后,控制处理器接收夹紧控制指令,控制对中夹紧机构夹紧样品,并使得样品下表面中心点与所在平面上的装载壳体内水平方向中心点重合;

[0038] 控制处理器控制升降驱动机构驱动承载架,带动副边设备样品升降至样品下表面中心点位于样品指定高度 $h_1$ 。

[0039] 优选的,步骤S3中,所述控制处理器控制升降驱动机构驱动承载架,带动副边设备样品升降至样品下表面中心点位于样品指定高度 $h_1$ ,包括:

[0040] 控制处理器获取雷达测距器传输的雷达测距装置高度数据,根据预先确定的雷达测距装置与承载架中对应样品下表面位置处的高度关系,以及样品指定高度,计算升降驱动机构的控制量,以计算得到的控制量控制升降驱动机构的运行。

[0041] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果:

[0042] 1、本发明设计有样品装夹模块,通过升降驱动机构调节样品高度,以及对中夹紧驱动机构驱动样品在x轴方向和y轴方向上移动,最终到达预设位置,从而模拟出不同尺寸的副边设备安装在不同高度的汽车底盘的效果,解决了对不同厂家样品测试时的样品安装问题;

[0043] 2、本发明设计有定位导航模块,通过定位装置和测距装置可以测出指定参考点与原边设备之间的位置关系以及参考点与副边设备之间的位置关系,从而通过控制处理器换算出副边设备相对于原边设备的位置关系,解决了对样品的位置感知精度进行测试的问题;

[0044] 3、本发明还设计有运动控制模块和安全防护模块,方便使得承载壳体整体按照任意曲率半径的圆弧运动以及直线运动,同时当在运行过程中前方出现障碍物时确保测试系统自身不受到损伤。

[0045] 本发明可精确对电动汽车无线充电系统的对位引导功能的位置感知精度及纠偏引导进行测试,操作简单高效,使用方便。

## 附图说明

[0046] 图1为本发明实施例提供的一种无线充电系统对位引导功能测试系统的整体结构示意图;

[0047] 图2为图1所示结构的右视结构示意图;

[0048] 图3为本发明实施例提供的一种无线充电系统对位引导功能测试系统的样品装夹模块的结构示意图;

[0049] 图4为图3的俯视结构示意图;

[0050] 图5为图3所示结构的左视结构示意图;

[0051] 图6为图3所示传动连接部的局部放大结构示意图;

[0052] 图7为图3所示结构的主视结构示意图;

[0053] 图中: 1装载壳体、11麦克纳姆轮、12独立悬挂结构、21定位装置、22测距装置、3样品装夹模块、31安装框架、32导向滑轨、33升降驱动机构、3301升降驱动电机、3302传动链轮、3303转向链轮、3304传动链、3305传动连接部、3306张紧气弹簧、34y向驱动机构、3401前后夹持部的夹持臂、3402前后夹紧驱动电机、3403第一同步带、3404第二同步带、3405丝杆A、35x向驱动机构、3501主动轮、3502从动轮、3503第三同步带、3504传动轮、3505左右夹持部的夹持臂、3506丝杆B、3507导向杆、51急停开关、52防碰撞条。

## 具体实施方式

[0054] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明

的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0055] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“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。

[0056] 在本发明的描述中,需要说明的是,当在本说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。还应当理解,在本发明说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本发明。如在本发明说明书和所附权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0057] 实施例1:

[0058] 本实施例介绍一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统,如图1所示,包括装载壳体1、样品装夹模块3和定位导航模块。装载壳体1内固设有安装框架31,安装框架31上纵向设有多个导向滑轨32,导向滑轨32上活动安装有承载架。导向滑轨32上下两端分别设有位置传感器,位置传感器的信号输出端连接控制器,位置传感器可以实时监控承载架在导向滑轨32上的高度位置。

[0059] 参考图3,样品装夹模块3包括夹持组件、对中夹紧驱动机构和升降驱动机构33,夹持组件活动安装于装载壳体1内,用于夹持副边设备,夹持组件包括相互垂直的左右夹持部和前后夹持部,左右夹持部和前后夹持部分别包括相对设置的两个夹持臂,左右夹持部和前后夹持部的夹持臂中至少有一个具有用于承托副边设备的底板,可以选用L型承载模块。

[0060] 对中夹紧驱动机构安装于承载架上,其包括x向驱动机构35和y向驱动机构34,分别用于驱动左右夹持部和前后夹持部的夹持臂,从而控制夹持组件在x轴方向和y轴方向上移动,以夹紧副边设备以及使副边设备在x轴方向和y轴方向上处于预设位置。

[0061] 升降驱动机构33安装于安装框架31上,用于驱动夹持组件在z轴方向上移动,使被夹持的副边设备的离地间隙为样品指定高度,实现模拟不同汽车底盘的高度,兼容不同工作间隙的无线充电系统样品的功能。

[0062] 如图1和图7所示,定位导航模块包括定位装置21和测距装置22,其中,定位装置21可以采用激光SLAM定位导航模块,测距装置22可以选用雷达测距器。定位装置21安装于装载壳体1上,用于识别检测范围内指定参考点的位置信息传输至控制处理器,测距装置22安装于承载架上,用于识别测距装置22安装位置点的高度信息传输至控制处理器;

[0063] 控制处理器根据指定参考点与原边设备之间的位置关系、测距装置22与副边设备之间的位置关系以及接收到的信息,计算副边设备与原边设备之间的位置关系。控制处理器还被配置用于接收外部输入的待测副边设备的长度和宽度数据,根据接收到的数据控制对中夹紧机构中x向驱动机构35和y向驱动机构34的运行,以带动左右夹持部和前后夹持部动作;以及,接收外部的样品指定高度数据,根据样品指定高度数据控制升降驱动机构33的运行,以带动承载架上下动作。

[0064] 实施例2:

[0065] 在实施例1的基础上,本实施例还进行了以下设计。

[0066] 结合图5-6,升降驱动机构33包括升降驱动电机3301、传动链轮3302、转向链轮3303和传动链3304,转向链轮3303安装于传动连接部3305上方的安装支架上,传动链轮3302设置于与转向链轮3303相同高度的安装框架31端部,升降驱动电机3301安装于两侧转向链轮3303之间。升降驱动电机3301为双头电机,其两侧分别具有输出轴,各输出轴分别传动连接对应侧的传动链轮3302。承载架的两侧中部分别设有传动连接部3305,升降驱动电机3301的输出轴传动连接传动链轮3302,传动链3304一端活动连接安装框架31,另一端绕过传动链轮3302、转向链轮3303后固连承载架的传动连接部3305。

[0067] 当需要驱动承载架升降时,可以通过控制处理器启动升降驱动电机3301,升降驱动电机3301通过两侧输出轴带动传动链轮3302转动,从而带动传动链3304依次在传动链轮3302、转向链轮3304上传动,驱动与传动连接部3305固定的承载架升降。安装框架31上设有张紧气弹簧3306,所述传动链3304连接安装框架31的一端连接张紧气弹簧3306的活动端,张紧气弹簧3306活动端伸长的方向背离传动链轮3302的安装位置。张紧气弹簧3306可以提供承载架上下升降过程中的平衡力。

[0068] 如图3-4所示,x向驱动机构包括x向驱动电机、主动轮3501、从动轮3502、传动轮3504和丝杆B3506,丝杆B3506的数量为两个,平行相对设置并分别转动安装于承载架的前端和后端,左右夹持部的夹持臂3505端部分别螺纹连接丝杆B3506,各丝杆B3506两端分别设置传动轮3504。x向驱动电机、主动轮3501和从动轮3502安装于传动连接部3305上,x向驱动电机的输出轴传动连接主动轮3501,主动轮3501上部两侧分别与一从动轮3502相啮合,所述从动轮3502与传动轮3504之间通过第三同步带3503传动连接。丝杆B3506的靠内一侧均设有导向杆3507,导向杆3507穿设在左右夹持部的夹持臂3505内,保证夹持臂3505在水平方向上移动,避免其移动角度发生转动。

[0069] 当需要进行x向的对中夹紧作业时,首先通过控制处理器启动x向驱动电机,x向驱动电机的输出轴带动主动轮3501转动,接着带动上部两侧相啮合的从动轮3502转动,从动轮3502通过第三同步带3503传动位于两侧的传动轮3504,从而带动丝杆B转动,控制左右夹持部的夹持臂3505在x向上同时向内或向外移动。

[0070] 结合图4,y向驱动机构包括前后夹持部的夹持臂3401、前后夹紧驱动电机3402、第一同步带3403、第二同步带3404和丝杆A3405,前后夹紧驱动电机3402的输出轴与带轮一传动连接,带轮一与传动杆之前传动连接有第一同步带3403,传动杆的两侧均设有带轮二,带轮二通过第二同步带3404与两侧丝杆A3405传动连接,丝杆A3405上分别螺接有前后夹持部的夹持臂3401。

[0071] 当需要进行y向的对中夹紧作业时,通过控制处理器启动前后夹紧驱动电机3402,前后夹紧驱动电机3402带动带轮一转动,带轮一通过第一同步带3403带动传动杆转动,从而驱动传动杆两侧的带轮二转动,带轮二又通过第二同步带3404带动丝杆A3405转动,最终驱动前后夹持部的夹持臂3401移动。

[0072] 其中,左右夹持部和前后夹持部的夹持臂采用非金属材料制成,以防止无线充电系统在定位时引发涡流发热,保证无线充电系统电能传输及定位精度不受影响。

[0073] 实施例3:

[0074] 在实施例1的基础上,或者在实施例1与实施例2组合的基础上,本实施例还进行了

如下设计。

[0075] 参考图2,装载壳体1下部还安装有行走机构,行走机构包括4个分别由驱动电机独立控制的麦克纳姆轮11,所述麦克纳姆轮11通过独立悬挂机构12安装于装载壳体1底部的四个端角处。

[0076] 控制器控制驱动电机运行以驱动麦克纳姆轮11动作,使得装载壳体1按照直线或指定曲率半径的圆弧线运动。四个麦克纳姆轮11依靠各个轮子间的转动方向和速度的配合,这些力可以合成为任意方向的力矩,从而可以实现装载壳体1在不改变自身方向的情况下沿着合力矢量的方向上自由移动,具有全方位驱动技术,可实现装载壳体1前行、横移、斜行、旋转及其组合等移动要求,能够模拟任一规格车辆的停车轨迹,满足无线充电系统对位引导功能中纠偏引导的测试需求。

[0077] 结合图1,本实施例的一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统还包括安全防护模块,安全防护模块包括防碰撞条51和急停开关52,防碰撞条51和急停开关52分别设置在装载壳体1的前后左右四个部位,其中防碰撞条51外部包覆有软橡胶,且突出整体装载壳体1的侧边,当装载壳体1在运行时遇到障碍物后,突出的防碰撞条51可以保证测试系统自身不受损伤。

[0078] 另外,急停开关52的信号输出端连接控制处理器。控制处理器用于根据定位装置采集的障碍物信息执行预设的避障算法,根据避障算法结果控制装载壳体的移动或停止。4个急停开关52按下任意一个均可让装载壳体1内的所有电机停止运动,让测试人员无论处于装载壳体1的哪个方位,均可快速让装载壳体1停止所有电机,保证安全。当定位装置21测出前方有障碍物时,立刻停止装载壳体1所有电机,对装载壳体1进行及时保护。

[0079] 实施例4:

[0080] 本实施例介绍一种电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统的测试方法,采用上述实施例的电动汽车无线充电系统对位引导功能测试系统。其步骤包括:

[0081] S1、固定原边设备在测试环境中的位置,确定其上表面中心点A的水平方向位置坐标以及高度h,输入控制处理器;

[0082] S2、在测试环境中确定与定位装置高度一致的参考点B,测量点B相对于点A的相对位置坐标 $(x_1, y_1)$ ,输入控制处理器;

[0083] S3、控制处理器接收外部输入的待测副边设备样品的长度和宽度数据;

[0084] 控制处理器根据接收到的数据控制对中夹紧机构带动左右夹持部和前后夹持部动作至夹持臂之间的间距均略大于样品的宽度和长度;

[0085] 在待测副边设备样品放入夹持组件后,控制处理器接收夹紧控制指令,控制对中夹紧机构夹紧样品,并使得样品下表面中心点与所在平面上的装载壳体1内水平方向中心点重合;

[0086] 通过控制处理器控制对中夹紧机构夹紧副边设备样品,使得样品下表面中心点位于所在平面的指定坐标点P上;

[0087] 通过控制处理器获取雷达测距器传输的雷达测距装置高度数据,根据预先确定的雷达测距装置与承载架中对应样品下表面位置处的高度关系,以及样品指定高度,计算升降驱动机构33的控制量,以计算得到的控制量控制升降驱动机构的运行。控制升降驱动机构33驱动承载架,带动副边设备样品升降至样品下表面中心点位于样品指定高度 $h_1$ ;

[0088] S4、设置多个测试点,在各测试点上,利用定位装置测量点B相对于定位装置的坐标 $(x_2, y_2)$ ,控制处理器根据 $(x_1, y_1)$ 、 $(x_2, y_2)$ 以及预先确定的点P在水平方向上相对于定位装置的坐标 $(x_3, y_3)$ ,通过坐标转换得到副边设备样品下表面中心点在水平方向上相对于原边设备上表面中心点的坐标 $(x, y)$ ;

[0089] S5、在各测试点上,控制处理器根据副边设备样品的高度 $h_1$ 以及原边设备上表面中心点的高度 $h$ ,计算副边设备样品下表面中心点在z轴方向上相对于原边设备上表面中心点的坐标 $z$ ;

[0090] S6、对于各测试点,控制处理器获取被测电动汽车无线充电系统自身识别出的副边设备样品相对坐标 $(x_0, y_0, z_0)$ ,将其与得到的相对坐标 $(x, y, z)$ 进行比较,得到两者之间的坐标差值;

[0091] S7、控制处理器基于所有测试点上得到的坐标差值计算被测电动汽车无线充电系统的位置感知精度。

[0092] 本发明可精确对电动汽车无线充电系统的对位引导功能的位置感知精度及纠偏引导进行测试,操作简单高效,使用方便。

[0093] 以上结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

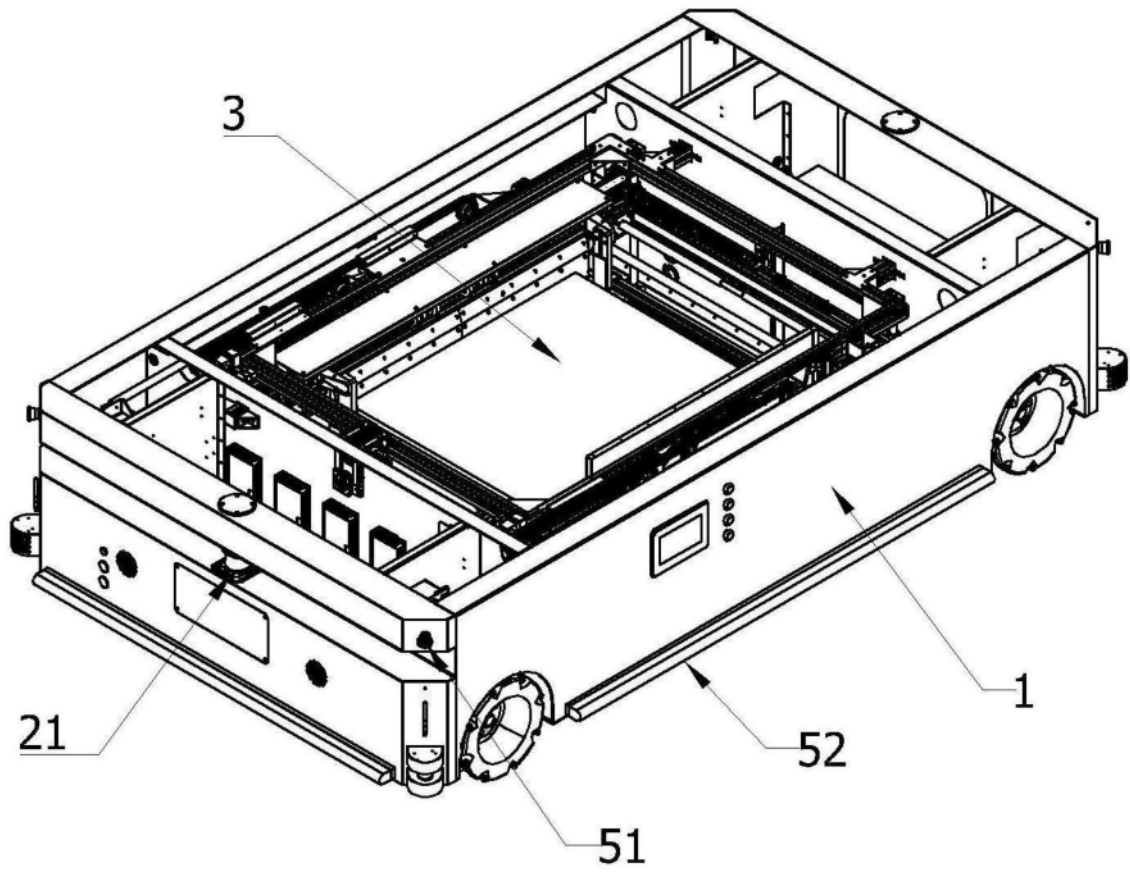


图1

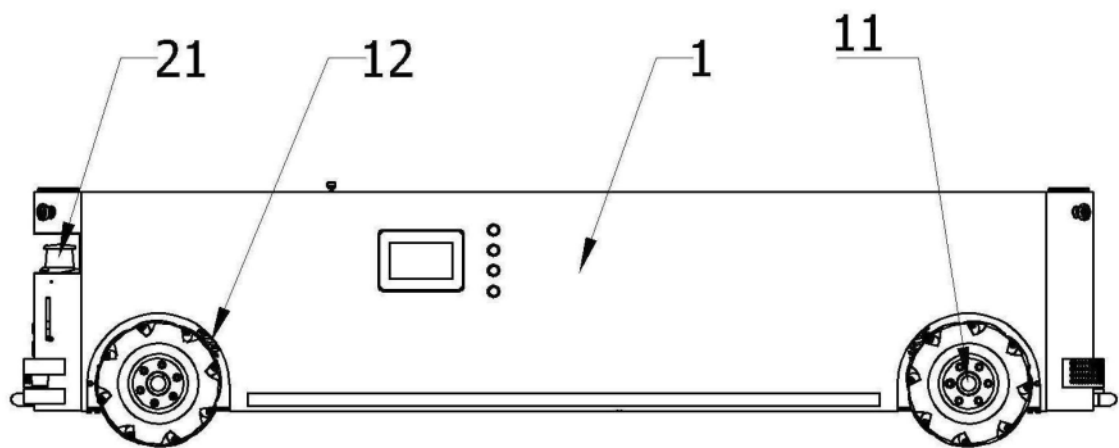


图2

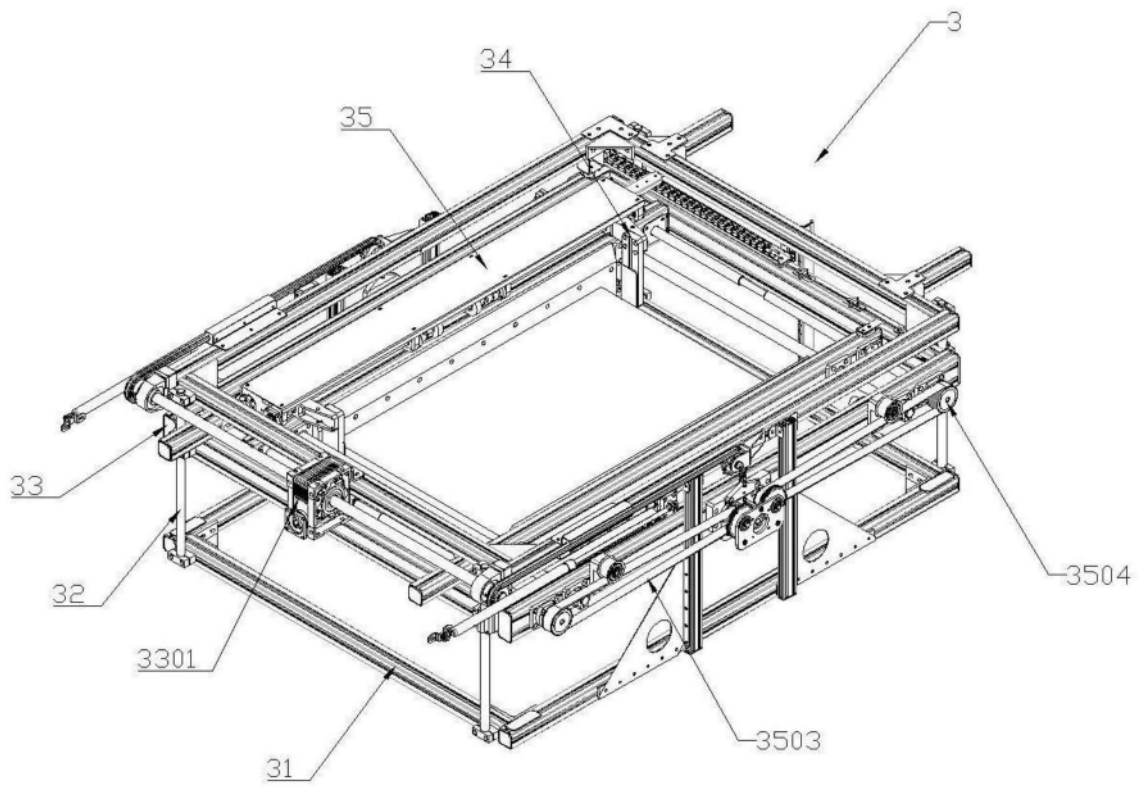


图3

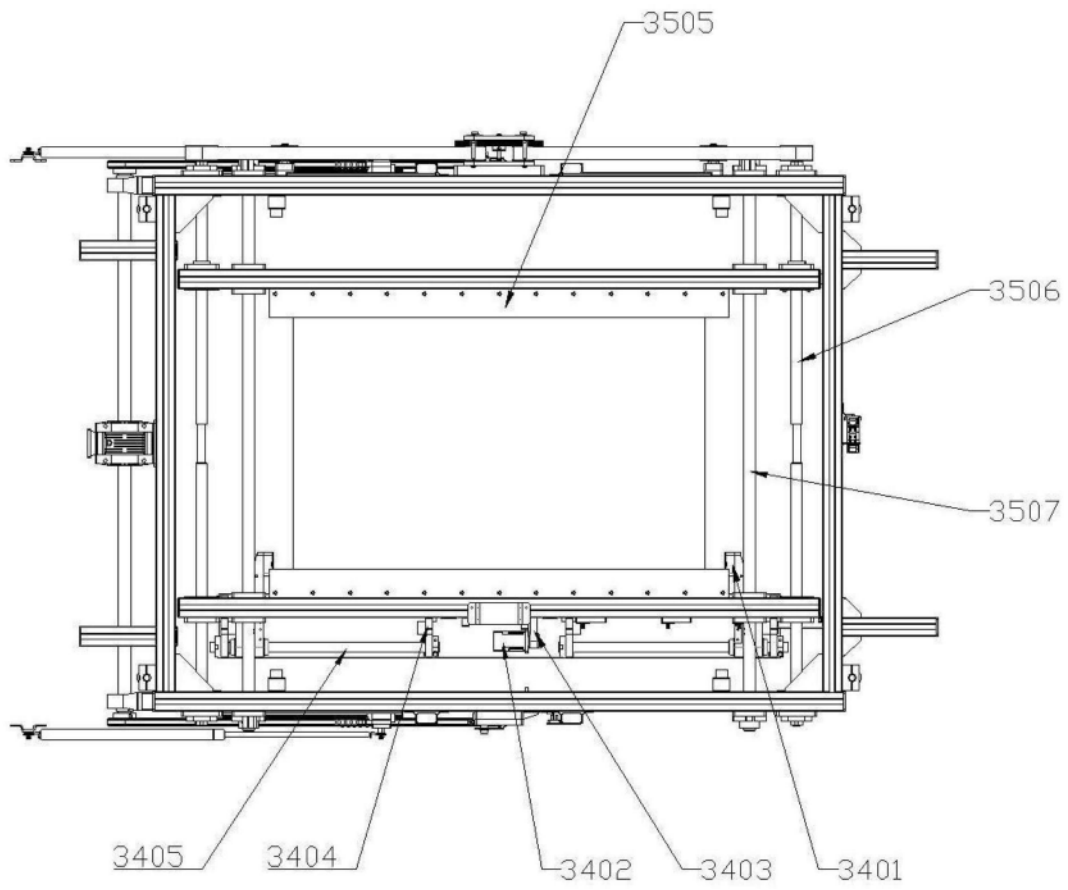


图4

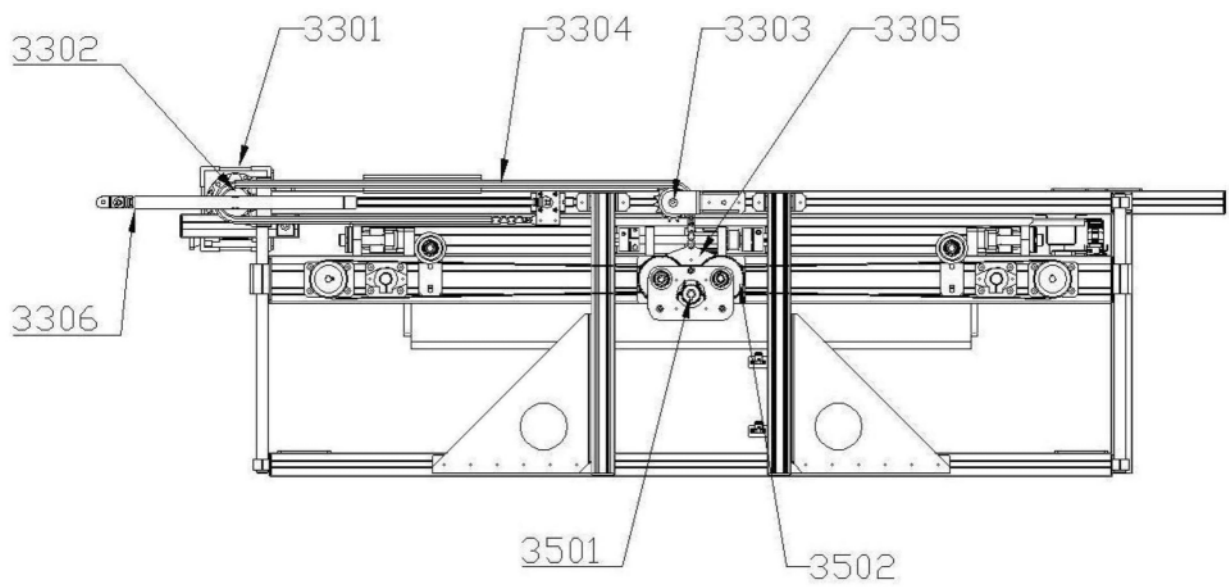


图5

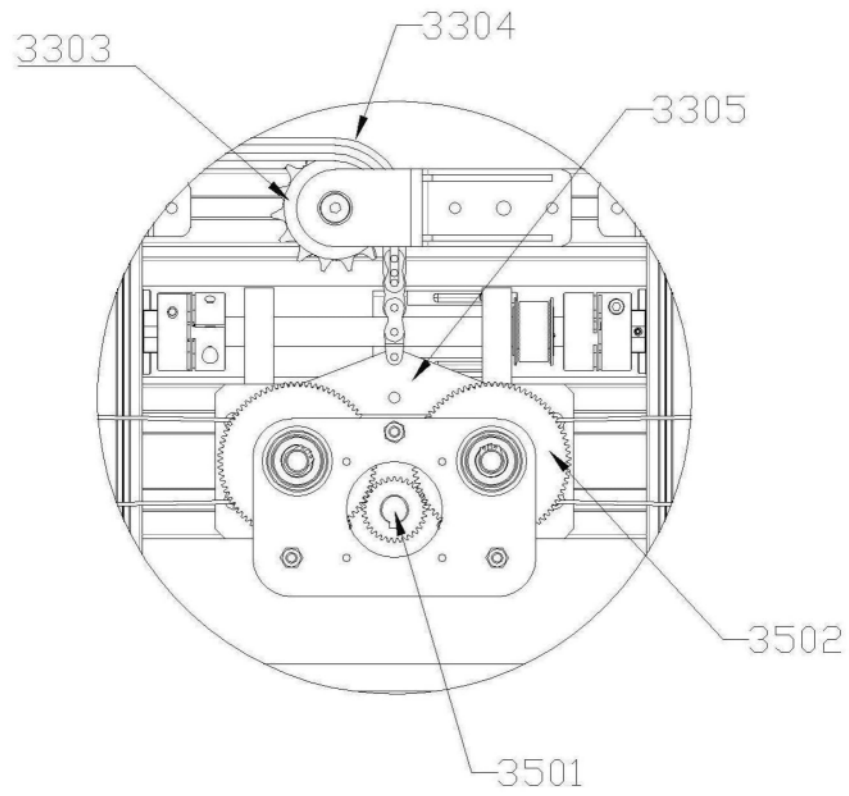


图6

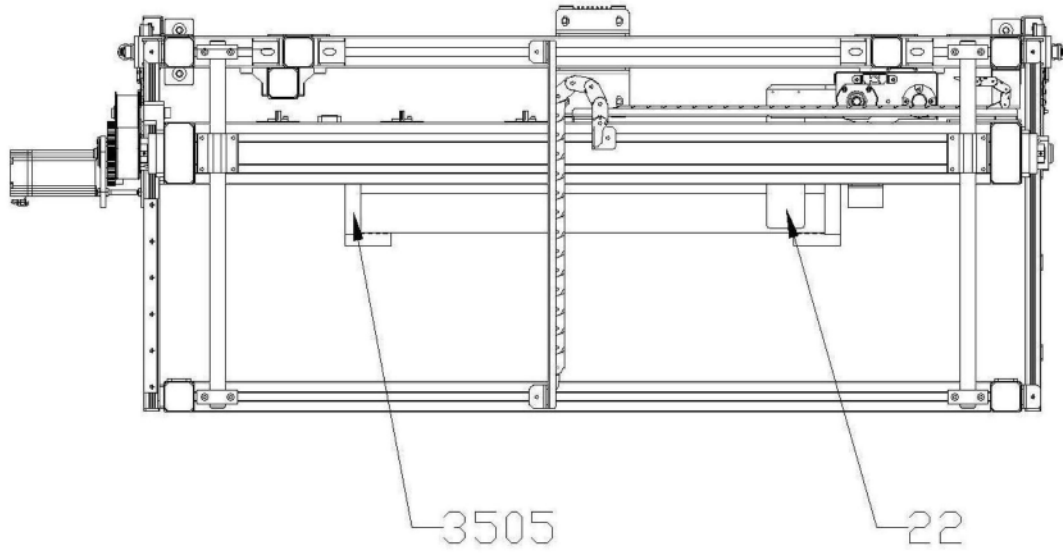


图7