



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112794112 A

(43) 申请公布日 2021.05.14

(21) 申请号 202110044895.9

(22) 申请日 2021.01.13

(71) 申请人 北京赛佰特科技有限公司

地址 100070 北京市丰台区富丰路2号七层  
815房间

(72) 发明人 丁少森 王俊雄 高秀娟 王相龙  
刘源 安佳宁 薛彬

(74) 专利代理机构 北京思创大成知识产权代理  
有限公司 11614

代理人 高爽

(51) Int. Cl.

B65G 67/04 (2006.01)

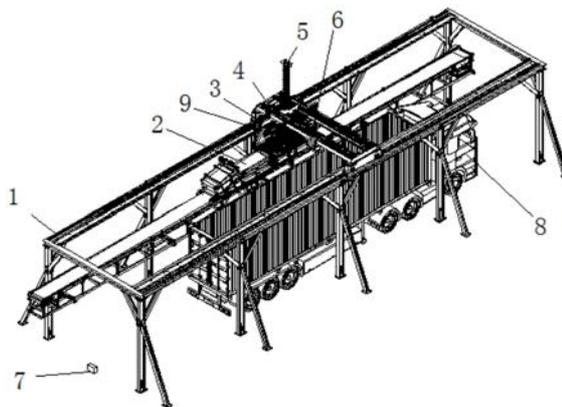
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

一种智能装车系统

(57) 摘要

一种智能装车系统,包括支撑框架,支撑框架跨设于车辆上方;供料装置,供料装置连接于支撑框架,用于向车辆提供物料;至少一个抓手,至少一个抓手可移动地连接于支撑框架的顶部,用于抓取供料装置的物料放入车辆的车厢内;行走装置,设于支撑框架的顶部,且驱动连接于抓手,以使抓手沿支撑框架的长度方向移动;升降装置,升降装置设于支撑框架的顶部,且驱动连接于抓手,以使抓手沿垂直方向和支撑框架的宽度方向移动;车辆探测装置,车辆探测装置设于支撑框架上,用于探测预设区域内车辆的位置和其车厢的形状;控制装置,控制装置接收车辆探测装置的探测信号生成自动装车码放信息,并控制供料装置、行走装置、升降装置和抓手的启停和运转。



1. 一种智能装车系统,其特征在于,包括:

支撑框架(1),所述支撑框架(1)跨设于车辆(8)上方;

供料装置(2),所述供料装置(2)连接于所述支撑框架(1),用于向所述车辆(8)提供物料;

至少一个抓手(9),至少一个所述抓手(9)可移动地连接于所述支撑框架(1)的顶部,用于抓取所述供料装置(2)的物料放入所述车辆(8)的车厢内;

行走装置(3),设于所述支撑框架(1)的顶部,且驱动连接于所述抓手(9),以使所述抓手(9)沿所述支撑框架(1)的长度方向移动;

升降装置(5),所述升降装置(5)设于所述支撑框架(1)的顶部,且驱动连接于所述抓手(9),以使所述抓手(9)沿竖直方向和所述支撑框架(1)的宽度方向移动;

车辆探测装置(6),所述车辆探测装置(6)设于所述支撑框架(1)上,用于探测预设区域内所述车辆(8)的位置和其车厢的形状;

控制装置(7),所述控制装置(7)接收所述车辆探测装置(6)的探测信号生成自动装车码放信息,并控制所述供料装置(2)、所述行走装置(3)、所述升降装置(5)和所述抓手(9)的启停和运转。

2. 根据权利要求1所述的智能装车系统,其特征在于,所述车辆探测装置(6)为三维激光雷达仪,所述激光雷达仪用于探测设定区域内车辆的位置和车厢形状,并将相关信息输出扫描图像,即所述输出探测信号。

3. 根据权利要求2所述的智能装车系统,其特征在于,所述探测信号包括车辆位置信息、车厢可码放物料空间信息和障碍物信息,所述控制装置接收所述探测信号接收并转化为码放物料空间坐标信息及单个物料码放位置信息,以生成码放形式、以及避开障碍物的由所述供料装置处到码放位置的码放路径。

4. 根据权利要求3所述的智能装车系统,其特征在于,所述车辆位置信息包括根据所述车辆(8)的车厢的顶部和底部四个角的坐标值计算的车厢长度;所述码放物料空间坐标信息包括车厢内立体空间的坐标或车厢底板每个台阶面所在的立体空间的坐标信息,所述单个物料码放位置信息包括由所述障碍物分隔的一个所述立体空间的坐标信息。

5. 根据权利要求2所述的智能装车系统,其特征在于,还包括装车支架(4),所述支撑框架(1)的两侧设有第一滑轨,所述装车支架(4)的两端分别通过所述行走装置(3)滑动连接于所述第一滑轨,所述装车支架(4)的顶部设有沿所述支撑框架(1)的宽度方向设置的第二滑轨,所述升降装置(5)滑动连接于所述第二滑轨,所述控制装置(7)控制所述行走装置(3)带动所述装车支架(4)沿所述第一滑轨运动,并控制所述升降装置(5)沿所述第二滑轨运动、以及驱动所述抓手(9)沿竖直方向移动。

6. 根据权利要求5所述的智能装车系统,其特征在于,所述升降装置(5)包括升降底座(51)、升降支架(52)、升降电机、升降传动组件、水平电机、水平传动组件和升降滑块,所述升降底座(51)的底部滑动连接于所述第二滑轨;

所述升降支架(52)垂直于所述升降底座(51)设置;

所述升降滑块滑动连接于所述升降支架(52);

所述控制装置(7)控制所述升降电机的启停,以驱动所述升降传动组件运转,以带动所述升降滑块沿所述升降支架(52)滑动,并控制所述水平电机的启停,以驱动所述水平传动

组件运转,从而带动所述升降底座(51)沿所述第二滑轨运动。

7.根据权利要求6所述的智能装车系统,其特征在于,至少一个所述抓手(9)通过抓手支架固定连接于所述升降滑块;

每个所述抓手(9)包括横梁(91)、固定抓手(92)、摇臂抓手(93),所述固定抓手(92)通过固定支座滑动连接于所述横梁(91)的一端,所述摇臂抓手(93)通过摇臂抓手支架可滑动地连接于所述横梁(91)的另一端,所述摇臂抓手(93)通过摇臂气缸驱动转轴转动连接于所述摇臂抓手支架。

8.根据权利要求5所述的智能装车系统,其特征在于,每个所述行走装置(3)包括外壳(31)、两对滑轮(32)、行走电机和行走传动机构,所述外壳(31)通过连接板设于所述装车支架(4)的一端,所述两对滑轮(32)分别设于所述外壳(31)的两端底部,且每对所述滑轮(32)滑动连接于所述第一滑轨的两侧;

所述行走电机固定连接于所述外壳(31),所述控制装置(7)控制所述行走电机的启停,以通过所述行走传动机构驱动所述外壳(31)沿所述第一滑轨运动。

9.根据权利要求1所述的智能装车系统,其特征在于,所述供料装置(2)包括第一传动带(21)、第二传动带组(22)、第三传动带(23)和链条输送辊组(24),所述第一传送带(21)与所述第三传动带(23)互相平行且沿所述支撑框架(1)的长度方向设置,所述第三传送带(23)位于所述第一传送带(21)的上方,所述第二传动带组(22)倾斜设置,且一端靠近所述第一传动带(21),另一端靠近所述第三传送带(23)的一端,所述链条输送辊组(24)设于所述第三传送带(23)的另一端,所述物料由所述第一传动带(21)依次经过所述第二传动带组(22)、所述第三传送带(23)至所述连通输送辊组(24)上,以待所述抓手(9)抓取。

10.根据权利要求9所述的智能装车系统,其特征在于,所述第二传送带组(22)包括平行设置的两组传送带,两组所述传动带相对设置,且通过摇杆相连接,两组所述传送带之间设有气缸,所述气缸驱动所述摇杆一摆动以调节两组所述传动带之间的间距。

## 一种智能装车系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于装车技术领域,更具体地,涉及一种智能装车系统。

### 背景技术

[0002] 在袋装、箱装、桶装或块状等产品进行装车时,采用人工进行操作时,操作人员劳动强度大,货物周转时间慢,不利于大批量处理,转运装车效率低,因此,自动装车系统受到了重点关注。而现有的自动装车系统,通过框架式桁架机械手进行装车,在装车时,容易受到雨布、加强筋等障碍物的干扰,影响自动装车系统的正常运行,且不利于物料码放。

[0003] 因此,有必要设计一种智能装车系统,能够实现自动装车,且能够躲避障碍物,实现快速装车。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种智能装车系统,实现自动装车,且能够躲避障碍物,实现快速装车。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种智能装车系统,包括:

[0006] 支撑框架,所述支撑框架跨设于车辆上方;

[0007] 供料装置,所述供料装置连接于所述支撑框架,用于向所述车辆提供物料;

[0008] 至少一个抓手,至少一个所述抓手可移动地连接于所述支撑框架的顶部,用于抓取所述供料装置的物料放入所述车辆的车厢内;

[0009] 行走装置,设于所述支撑框架的顶部,且驱动连接于所述抓手,以使所述抓手沿所述支撑框架的长度方向移动;

[0010] 升降装置,所述升降装置设于所述支撑框架的顶部,且驱动连接于所述抓手,以使所述抓手沿竖直方向和所述支撑框架的宽度方向移动;

[0011] 车辆探测装置,所述车辆探测装置设于所述支撑框架上,用于探测预设区域内所述车辆的位置和其车厢的形状;

[0012] 控制装置,所述控制装置接收所述车辆探测装置的探测信号生成自动装车码放信息,并控制所述供料装置、所述行走装置、所述升降装置和所述抓手的启停和运转。

[0013] 优选地,所述车辆探测装置为三维激光雷达仪,所述激光雷达仪用于扫描设定区域内车辆的位置和车厢形状,并将相关信息输出扫描图像,即所述输出探测信号。

[0014] 优选地,所述探测信号包括车辆位置信息、车厢可码放物料空间信息和障碍物信息,所述控制装置接收所述探测信号接收并转化为码放物料空间坐标信息及单个物料码放位置信息,以生成码放形式、以及避开障碍物的由所述供料装置处到码放位置的码放路径。

[0015] 优选地,所述车辆位置信息包括根据所述车辆的车厢的顶部和底部四个角的坐标值计算的车厢长度;所述码放物料空间坐标信息包括车厢内立体空间的坐标或车厢底板每个台阶面所在的立体空间的坐标信息,所述单个物料码放位置信息包括由所述障碍物分隔的一个所述立体空间的坐标信息。

[0016] 优选地,还包括装车支架,所述支撑框架的两侧设有第一滑轨,所述装车支架的两端分别通过所述行走装置滑动连接于所述第一滑轨,所述装车支架的顶部设有沿所述支撑框架的宽度方向设置的第二滑轨,所述升降装置滑动连接于所述第二滑轨,所述控制装置控制所述行走装置带动所述装车支架沿所述第一滑轨运动,并控制所述升降装置沿所述第二滑轨运动、以及驱动所述抓手沿垂直方向移动。

[0017] 优选地,所述升降装置包括升降底座、升降支架、升降电机、升降传动组件、水平电机、水平传动组件和升降滑块,所述升降底座的底部滑动连接于所述第二滑轨;

[0018] 所述升降支架垂直于所述升降底座设置;

[0019] 所述升降滑块滑动连接于所述升降支架;

[0020] 所述控制装置控制所述升降电机的启停,以驱动所述升降传动组件运转,以带动所述升降滑块沿所述升降支架滑动,并控制所述水平电机的启停,以驱动所述水平传动组件运转,从而带动所述升降底座沿所述第二滑轨运动。

[0021] 优选地,至少一个所述抓手通过抓手支架固定连接于所述升降滑块;

[0022] 每个所述抓手包括横梁、固定抓手、摇臂抓手,所述固定抓手通过固定支座滑动连接于所述横梁的一端,所述摇臂抓手通过摇臂抓手支架可滑动地连接于所述横梁的另一端,所述摇臂抓手通过摇臂气缸驱动转轴转动连接于所述摇臂抓手支架。

[0023] 优选地,每个所述行走装置包括外壳、两对滑轮、行走电机和行走传动机构,所述外壳通过连接板设于所述装车支架的一端,所述两对滑轮分别设于所述外壳的两端底部,且每对所述滑轮滑动连接于所述第一滑轨的两侧;

[0024] 所述行走电机固定连接于所述外壳,所述控制装置控制所述行走电机的启停,以通过所述行走传动机构驱动所述外壳沿所述第一滑轨运动。

[0025] 优选地,所述供料装置包括第一传动带、第二传动带组、第三传动带和链条输送辊组,所述第一传送带与所述第三传动带互相平行且沿所述支撑框架的长度方向设置,所述第三传送带位于所述第一传送带的上方,所述第二传动带组倾斜设置,且一端靠近所述第一传动带,另一端靠近所述第三传送带的一端,所述链条输送辊组设于所述第三传送带的另一端,所述物料由所述第一传动带依次经过所述第二传动带组、所述第三传送带至所述连通输送辊组上,以待所述抓手抓取。

[0026] 优选地,所述第二传送带组包括平行设置的两组传送带,两组所述传动带相对设置,且通过摇杆相连接,两组所述传送带之间设有气缸,所述气缸驱动所述摇杆一摆动以调节两组所述传动带之间的间距。

[0027] 本发明涉及的智能装车系统,其有益效果在于:通过车辆探测装置与控制装置配合对车辆的车厢进行高精度车厢尺寸识别,并实现干扰物的识别,以自动计算码放信息,对于检测袋装、箱装、桶装和块状等产品比原来采用人工装车的方式大大提高了装车效率,减少了装车人员,并极大降低了装车人员的劳动强度。

[0028] 本发明的其它特征和优点将在随后具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0029] 通过结合附图对本发明示例性实施方式进行更详细的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显,其中,在本发明示例性实施方式中,相同的参考标号

通常代表相同部件。

- [0030] 图1示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统的结构示意图；
- [0031] 图2示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统中供料装置的结构示意图；
- [0032] 图3示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统中升降机构的结构示意图；
- [0033] 图4示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统的局部放大示意图；
- [0034] 图5示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统的局部放大侧视图；
- [0035] 图6示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统的中供料装置的局部放大示意图；
- [0036] 图7示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统的中供料装置的局部放大侧视图；
- [0037] 图8示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统的中装车支架的局部放大示意图；
- [0038] 图9示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统的中抓手的放大示意图；
- [0039] 图10示出了根据本发明的一个实施例的智能装车系统的中装车支架的局部放大侧视图；
- [0040] 附图标记说明：
- [0041] 1支撑框架,2供料装置,21第一传动带,22第二传动带组,23第三传动带,24链条输送辊组,3行走装置,31外壳,32滑轮,4装车支架,5升降装置,51升降底座,52升降支架,6车辆探测装置,7控制装置,8车辆,9抓手,91横梁,92固定抓手,93摇臂抓手。

### 具体实施方式

- [0042] 下面将更详细地描述本发明的优选实施方式。虽然以下描述了本发明的优选实施方式,然而应该理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了使本发明更加透彻和完整,并且能够将本发明的范围完整地传达给本领域的技术人员。
- [0043] 为解决现有技术存在的问题,本发明提供了一种智能装车系统,包括:
- [0044] 支撑框架,支撑框架跨设于车辆上方;
- [0045] 供料装置,供料装置连接于支撑框架,用于向车辆提供物料;
- [0046] 至少一个抓手,至少一个抓手可移动地连接于支撑框架的顶部,用于抓取供料装置的物料放入车辆的车厢内;
- [0047] 行走装置,设于支撑框架的顶部,且驱动连接于抓手,以使抓手沿支撑框架的长度方向移动;
- [0048] 升降装置,升降装置设于支撑框架的顶部,且驱动连接于抓手,以使抓手沿竖直方向和支撑框架的宽度方向移动;
- [0049] 车辆探测装置,车辆探测装置设于支撑框架上,用于探测预设区域内车辆的位置和其车厢的形状;
- [0050] 控制装置,控制装置接收车辆探测装置的探测信号生成自动装车码放信息,并控制供料装置、行走装置、升降装置和抓手的启停和运转。
- [0051] 本发明涉及的智能装车系统,通过车辆探测装置与控制装置配合对车辆的车厢进

行高精度车厢尺寸识别,并实现干扰物的识别,以自动计算码放信息,对于检测袋装、箱装、桶装和块状等产品比原来采用人工装车的方式大大提高了装车效率,减少了装车人员,并极大降低了装车人员的劳动强度。

[0052] 优选地,车辆探测装置为三维激光雷达仪,激光雷达仪用于扫描设定区域内车辆的位置和车厢形状,并将相关信息输出扫描图像,即输出探测信号。

[0053] 三维激光雷达仪为现有产品,即激光雷达扫描云台,采用三维激光雷达仪对车辆进行三维扫描,能够很好的获取车辆的车厢轮廓数据,并能实时地把位置信息反馈给控制装置,控制装置包括激光雷达车厢扫描与定位系统,车辆探测装置进行工作时,当到达检测区域终点位置后,或者激光雷达车厢扫描与定位系统发现车辆已经扫描完成后,车辆探测装置输出停止信号,激光雷达车厢扫描与定位系统结束扫描,以节省扫描时间,提升系统运行效率;

[0054] 激光雷达车厢扫描与定位系统在收到停止信号向装车主控提供检测结果数据,数据通过通信协议和接口传输,车厢轮廓数据只需要在扫描完成后一次性提供,过程中不需要更新轮廓数据。

[0055] 激光雷达车厢扫描与定位系统的定位精度能够达到 $\pm 50\text{mm}$ ;并且将车辆实时位置信息以数据通信方式发送给控制装置,数据延时时间很短;发送实时坐标的周期与激光雷达的测量周期匹配。

[0056] 车辆探测装置可以安装在支撑框架上,也可以安装在执行机构,即行车上,在车辆停至预设停车区域后,即能够对车辆进行三维扫描。其中,当车辆探测装置安装在支撑框架上时,车辆探测装置通过旋转进行车辆扫描;当车辆探测装置安装在执行机构上时,执行机构带着激光雷达从初始位置启动,按照从车头至车尾方向以合适的检测速度进行扫描,执行机构在移动的过程中,车辆探测装置能实时地把位置信息反馈给激光雷达车厢扫描与定位系统。

[0057] 执行机构在扫描时的运行速度可根据车厢长度和宽度以及车厢上方障碍物来调节。

[0058] 优选地,探测信号包括车辆位置信息、车厢可码放物料空间信息和障碍物信息,控制装置接收探测信号接收并转化为码放物料空间坐标信息及单个物料码放位置信息,以生成码放形式、以及避开障碍物的由供料装置处到码放位置的码放路径。

[0059] 控制装置根据码放路径控制供料装置、行走装置、升降装置以及抓手运转使抓手沿码放路径将物料码放至单个物料码放位置。

[0060] 优选地,车辆位置信息包括根据车辆的车厢的顶部和底部四个角的坐标值计算的车厢长度;码放物料空间坐标信息包括车厢内立体空间的坐标或车厢底板每个台阶面所在的立体空间的坐标信息,单个物料码放位置信息包括由障碍物分隔的一个立体空间的坐标信息。

[0061] 当车辆探测装置探测到车厢有横杆、斜杆、横绳、雨布、加强筋等障碍物时,这些障碍物把车厢分割成多个空间,最后输出的单个物料码放位置信息是每个分割空间的坐标信息。

[0062] 优选地,还包括装车支架,支撑框架的两侧设有第一滑轨,装车支架的两端分别通过行走装置滑动连接于第一滑轨,装车支架的顶部设有沿支撑框架的宽度方向设置的第二

滑轨,升降装置滑动连接于第二滑轨,控制装置控制行走装置带动装车支架沿第一滑轨运动,并控制升降装置沿第二滑轨运动、以及驱动抓手沿竖直方向移动。

[0063] 优选地,升降装置包括升降底座、升降支架、升降电机、升降传动组件、水平电机、水平传动组件和升降滑块,升降底座的底部滑动连接于第二滑轨;

[0064] 升降支架垂直于升降底座设置;

[0065] 升降滑块滑动连接于升降支架;

[0066] 控制装置控制升降电机的启停,以驱动升降传动组件运转,以带动升降滑块沿升降支架滑动,并控制水平电机的启停,以驱动水平传动组件运转,从而带动升降底座沿第二滑轨运动。

[0067] 装车支架为框型结构,升降支架穿过升降底座设置,第二滑轨设于框型内的两侧;

[0068] 升降传动组件为皮带传动和滑块滑轨配合,皮带绕设于升降支架顶端和底端的传动轴或齿轮,升降滑块卡接于滑轨上,且固定连接于皮带,升降电机驱动传动轴或齿轮转动以使皮带沿竖直方向移动,该传动方式为本领域常见的传动方式,具体结构不再赘述;

[0069] 水平传动组件为齿轮齿条传动,水平电机驱动齿轮沿齿条转动以带动固定于齿轮上的升降底座沿第二滑轨运动。升降装置的工作原理较为常见,其余未提及结构均为现有技术,不再赘述。

[0070] 优选地,至少一个抓手通过抓手支架固定连接于升降滑块;

[0071] 每个抓手包括横梁、固定抓手、摇臂抓手,固定抓手通过固定支座滑动连接于横梁的一端,摇臂抓手通过摇臂抓手支架可滑动地连接于横梁的另一端,摇臂抓手通过摇臂气缸驱动转轴转动连接于摇臂抓手支架。

[0072] 抓手即为供料装置自动适应智能化桁架机器人,通过采用基于高性能ARM嵌入式控制器与实时操作系统的开放式机器人控制系统进行控制,能够实现高速重载的控制,其中,固定支座和摇臂抓手支架相对可滑动,通过驱动电机控制,以适用于不同物料的大小,摇臂抓手与固定抓手穿过物料的底部以将物料夹持,避免脱落。抓手的结构为现有技术,其余未提及结构不再赘述。

[0073] 优选地,每个行走装置包括外壳、两对滑轮、行走电机和行走传动机构,外壳通过连接板设于装车支架的一端,两对滑轮分别设于外壳的两端底部,且每对滑轮滑动连接于第一滑轨的两侧;

[0074] 行走电机固定连接于外壳,控制装置控制行走电机的启停,以通过行走传动机构驱动外壳沿第一滑轨运动。

[0075] 优选地,供料装置包括第一传动带、第二传动带组、第三传动带和链条输送辊组,第一传送带与第三传动带互相平行且沿支撑框架的长度方向设置,第三传送带位于第一传送带的上方,第二传动带组倾斜设置,且一端靠近第一传动带,另一端靠近第三传送带的一端,链条输送辊组设于第三传送带的另一端,物料由第一传动带依次经过第二传动带组、第三传送带至连通输送辊组上,以待抓手抓取。传送带和链条输送辊组均为现有产品,具体结构不再赘述,物料最终输送至链条输送辊组,便于抓手穿过辊组之间的间隙至物料底部抓取。

[0076] 优选地,第二传送带组包括平行设置的两组传送带,两组传动带相对设置,且通过摇杆相连接,两组传送带之间设有气缸,上方的传送带顶端连接于支撑框架,气缸驱动摇杆

一摆动以调节两组传动带之间的间距,用于将物料夹持输送至链条输送辊组。

[0077] 使用本发明涉及的智能装车系统进行装车的过程如下:

[0078] 将车辆停至预设停车区域,启动装车系统;

[0079] 使用车辆探测装置对车辆进行三维扫描:收到启动信号,车辆探测装置旋转对车辆进行扫描,或从初始位置沿车头至车尾的方向以合适的检测速度进行扫描,并实时把探测信号,即车辆的位置和车厢形反馈给控制装置;

[0080] 当车辆探测装置到达检测区域终点位置,或控制装置收到车辆已经扫描完成的停止信号,扫描停止;控制装置根据探测信号,即扫描数据输出码放物料空间坐标信息及单个物料码放位置信息,以及避开障碍物的由所述供料装置处到码放位置的码放路径;

[0081] 控制装置根据上述信息控制各个部件运转使抓手按码放路径移动并将物料码放至指定的码放位置。

[0082] 实施例

[0083] 如图1至10所示,本发明提供了一种智能装车系统,包括:

[0084] 支撑框架1,支撑框架1跨设于车辆上方;

[0085] 供料装置2,供料装置2连接于支撑框架1,用于向车辆8提供物料;

[0086] 至少一个抓手9,至少一个抓手9可移动地连接于支撑框架1的顶部,用于抓取供料装置2的物料放入车辆的车厢内;

[0087] 行走装置3,设于支撑框架1的顶部,且驱动连接于抓手9,以使抓手9沿支撑框架1的长度方向移动;

[0088] 升降装置5,升降装置5设于支撑框架1的顶部,且驱动连接于抓手9,以使抓手9沿竖直方向和支撑框架1的宽度方向移动;

[0089] 车辆探测装置6,车辆探测装置6设于支撑框架1上,用于探测预设区域内车辆8的位置和其车厢的形状;

[0090] 控制装置7,控制装置7接收车辆探测装置6的探测信号生成自动装车码放信息,并控制供料装置2、行走装置3、升降装置5和抓手9的启停和运转。

[0091] 在本实施例中,车辆探测装置6为三维激光雷达仪,激光雷达仪用于扫描设定区域内车辆8的位置和车厢形状,并将相关信息输出扫描图像,即输出探测信号。

[0092] 三维激光雷达仪为现有产品,即激光雷达扫描云台,采用三维激光雷达仪对车辆8进行三维扫描,能够很好的获取车辆8的车厢轮廓数据,并能实时地把位置信息反馈给控制装置7,控制装置7包括激光雷达车厢扫描与定位系统,车辆探测装置6进行工作时,当到达检测区域终点位置后,或者激光雷达车厢扫描与定位系统发现车辆已经扫描完成后,车辆探测装置6输出停止信号,激光雷达车厢扫描与定位系统结束扫描,以节省扫描时间,提升系统运行效率;

[0093] 激光雷达车厢扫描与定位系统在收到停止信号向装车主控提供检测结果数据,数据通过通信协议和接口传输,车厢轮廓数据只需要在扫描完成后一次性提供,过程中不需要更新轮廓数据。

[0094] 激光雷达车厢扫描与定位系统的定位精度能够达到 $\pm 50\text{mm}$ ;并且将车辆实时位置信息以数据通信方式发送给控制装置7,数据延时时间很短;发送实时坐标的周期与激光雷达的测量周期匹配。

[0095] 车辆探测装置6可以安装在支撑框架1上,也可以安装在执行机构,即行车上,在车辆停至预设停车区域后,即能够对车辆进行三维扫描。其中,当车辆探测装置6安装在支撑框架1上时,车辆探测装置6通过旋转进行车辆扫描;当车辆探测装置6安装在执行机构上时,执行机构带着激光雷达从初始位置启动,按照从车头至车尾方向以合适的检测速度进行扫描,执行机构在移动的过程中,车辆探测装置6能实时地把位置信息反馈给激光雷达车厢扫描与定位系统。

[0096] 执行机构在扫描时的运行速度可根据车厢长度和宽度以及车厢上方障碍物来调节。

[0097] 在本实施例中,探测信号包括车辆位置信息、车厢可码放物料空间信息和障碍物信息,控制装置7接收探测信号接收并转化为码放物料空间坐标信息及单个物料码放位置信息,以生成码放形式、以及避开障碍物的由供料装置2处到码放位置的码放路径。

[0098] 控制装置7根据码放路径控制供料装置2、行走装置3、升降装置5以及抓手9运转使抓手9沿码放路径将物料码放至单个物料码放位置。

[0099] 在本实施例中,车辆位置信息包括根据车辆8的车厢的顶部和底部四个角的坐标值计算的车厢长度;码放物料空间坐标信息包括车厢内立体空间的坐标或车厢底板每个台阶面所在的立体空间的坐标信息,单个物料码放位置信息包括由障碍物分隔的一个立体空间的坐标信息。

[0100] 当车辆探测装置6探测到车厢有横杆、斜杆、横绳、雨布、加强筋等障碍物时,这些障碍物把车厢分割成多个空间,最后输出的单个物料码放位置信息是每个分割空间的坐标信息。

[0101] 在本实施例中,还包括装车支架4,支撑框架1的两侧设有第一滑轨,装车支架4的两端分别通过行走装置3滑动连接于第一滑轨,装车支架4的顶部设有沿支撑框架1的宽度方向设置的第二滑轨,升降装置5滑动连接于第二滑轨,控制装置7控制行走装置3带动装车支架4沿第一滑轨运动,并控制升降装置5沿第二滑轨运动、以及驱动抓手9沿垂直方向移动。

[0102] 在本实施例中,升降装置5包括升降底座51、升降支架52、升降电机、升降传动组件、水平电机、水平传动组件和升降滑块,升降底座51的底部滑动连接于第二滑轨;

[0103] 升降支架52垂直于升降底座51设置;

[0104] 升降滑块滑动连接于升降支架52;

[0105] 控制装置7控制升降电机的启停,以驱动升降传动组件运转,以带动升降滑块沿升降支架52滑动,并控制水平电机的启停,以驱动水平传动组件运转,从而带动升降底座51沿第二滑轨运动。

[0106] 装车支架4为框型结构,升降支架52穿过升降底座51设置,第二滑轨设于框型内的两侧;

[0107] 升降传动组件为皮带传动和滑块滑轨配合,皮带绕设于升降支架52顶端和底端的传动轴或齿轮,升降滑块卡接于滑轨上,且固定连接于皮带,升降电机驱动传动轴或齿轮转动以使皮带沿垂直方向移动,该传动方式为本领域常见的传动方式,具体结构不再赘述;

[0108] 水平传动组件为齿轮齿条传动,水平电机驱动齿轮沿齿条转动以带动固定于齿轮上的升降底座51沿第二滑轨运动。升降装置5的工作原理较为常见,其余未提及结构均为现

有技术,不再赘述。

[0109] 在本实施例中,至少一个抓手9通过抓手9支架固定连接于升降滑块;

[0110] 每个抓手9包括横梁91、固定抓手92、摇臂抓手93,固定抓手92通过固定支座滑动连接于横梁91的一端,摇臂抓手93通过摇臂抓手支架可滑动地连接于横梁91的另一端,摇臂抓手93通过摇臂气缸驱动转轴转动连接于摇臂抓手支架。

[0111] 抓手9即为供料装置2自动适应智能化桁架机器人,通过采用基于高性能ARM嵌入式控制器与实时操作系统的开放式机器人控制系统进行控制,其中,固定支座和摇臂抓手支架相对可滑动,通过驱动电机控制,以适用于不同物料的大小,摇臂抓手93与固定抓手92穿过物料的底部以将物料夹持,避免脱落。

[0112] 在本实施例中,每个行走装置3包括外壳31、两对滑轮32、行走电机和行走传动机构,外壳31通过连接板设于装车支架4的一端,两对滑轮32分别设于外壳31的两端底部,且每对滑轮32滑动连接于第一滑轨的两侧;

[0113] 行走电机固定连接于外壳31,控制装置7控制行走电机的启停,以通过行走传动机构驱动述外壳31沿第一滑轨运动。

[0114] 在本实施例中,供料装置2包括第一传动带、第二传动带组22、第三传动带23和链条输送辊组24,第一传动带21与第三传动带23互相平行且沿支撑框架1的长度方向设置,第三传送带位于第一传动带21的上方,第二传动带组22倾斜设置,且一端靠近第一传动带,另一端靠近第三传送带的一端,链条输送辊组24设于第三传送带的另一端,物料由第一传动带依次经过第二传动带组22、第三传送带至连通输送辊组24上,以待抓手9抓取。传送带和链条输送辊组24均为现有产品,具体结构不再赘述,物料最终输送至链条输送辊组24,便于抓手9穿过辊组24之间的间隙至物料底部抓取。

[0115] 在本实施例中,第二传送带组包括平行设置的两组传送带,两组传动带相对设置,且通过摇杆相连接,两组传送带之间设有气缸,上方的传送带顶端连接于支撑框架1,气缸驱动摇杆一摆动以调节两组传动带之间的间距。

[0116] 使用本发明涉及的智能装车系统进行装车的过程如下:

[0117] 将车辆停至预设停车区域,启动装车系统;

[0118] 使用车辆探测装置6对车辆进行三维扫描:收到启动信号,车辆探测装置6旋转对车辆进行扫描,或从初始位置沿车头至车尾的方向以合适的检测速度进行扫描,并实时把探测信号,即车辆的位置和车厢形反馈给控制装置7;

[0119] 当车辆探测装置6到达检测区域终点位置,或控制装置7收到车辆已经扫描完成的停止信号,扫描停止;控制装置7根据探测信号,即扫描数据输出码放物料空间坐标信息及单个物料码放位置信息,以及避开障碍物的由所述供料装置2处到码放位置的码放路径;

[0120] 控制装置7根据上述信息控制各个部件运转使抓手9按码放路径移动并将物料码放至指定的码放位置。

[0121] 以上已经描述了本发明的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。

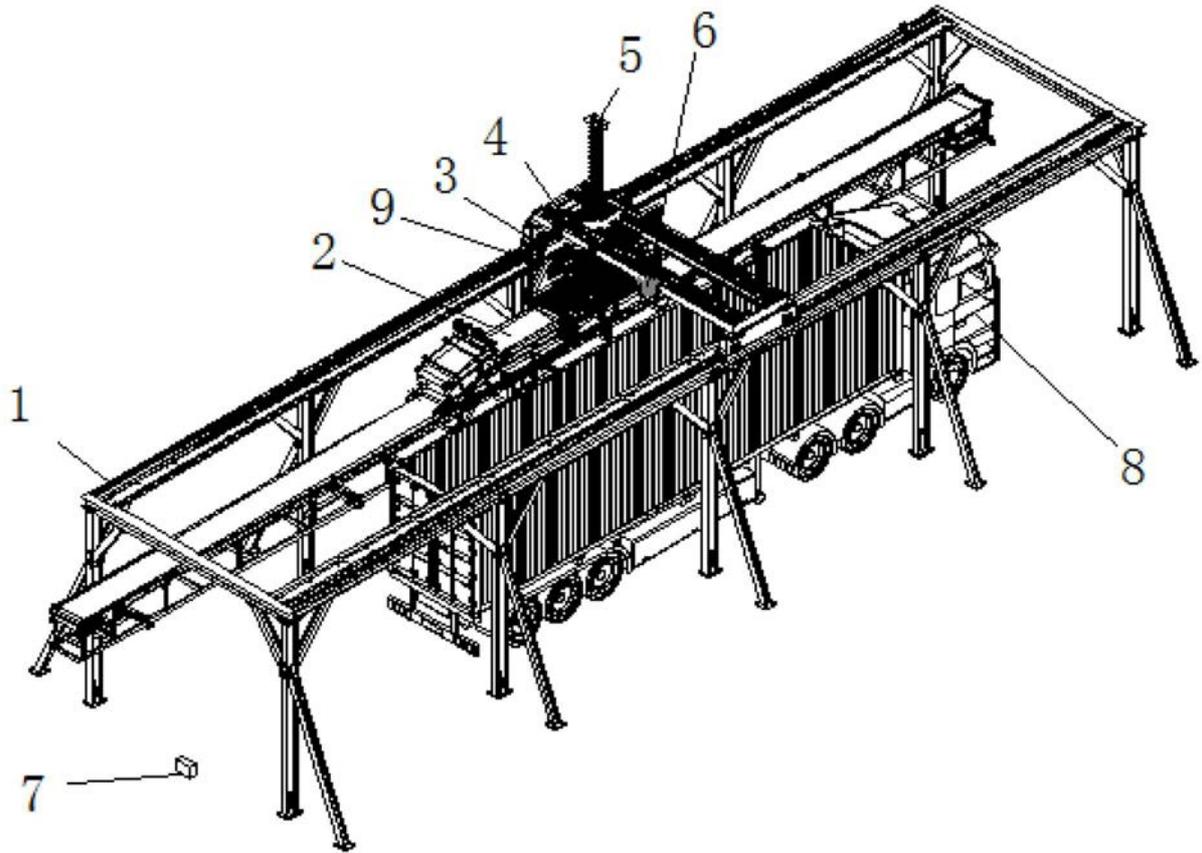


图1

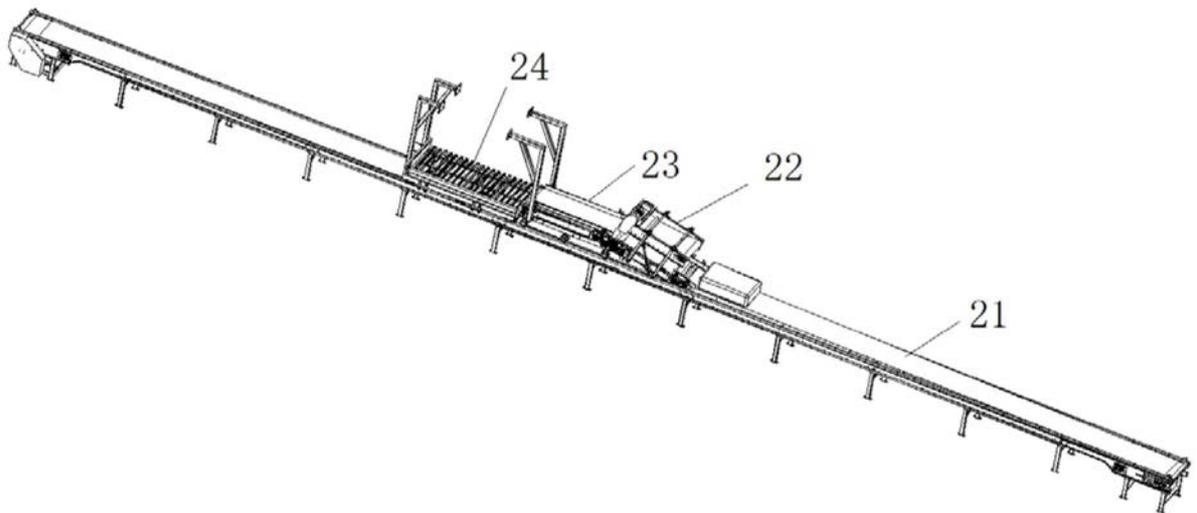


图2

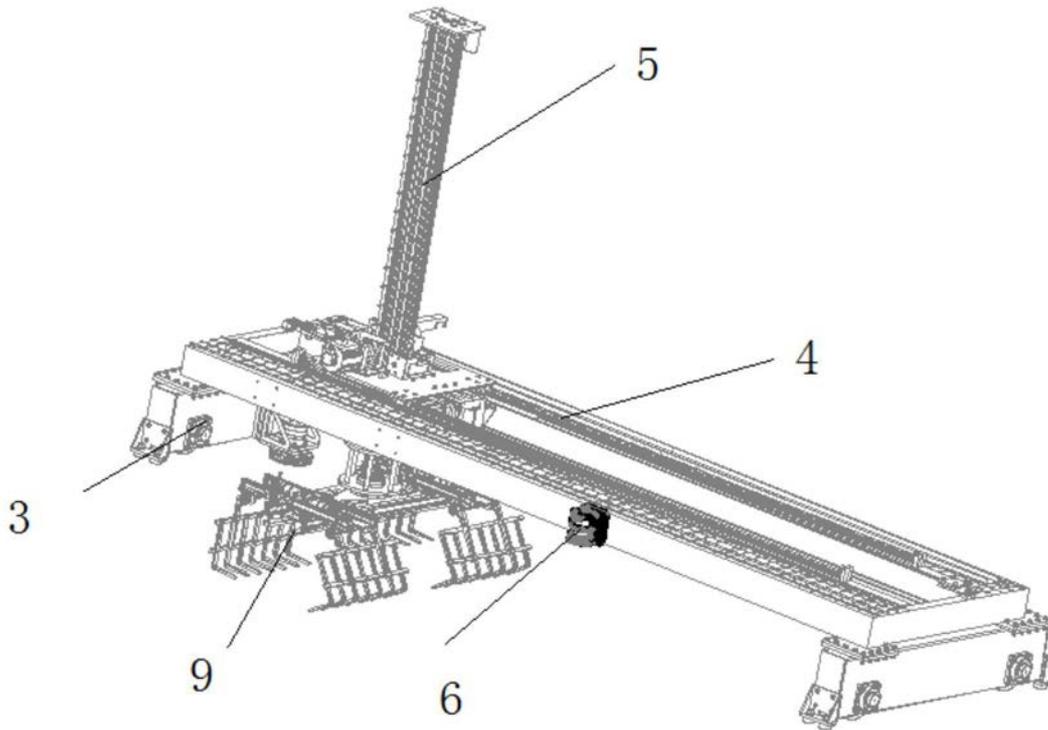


图3

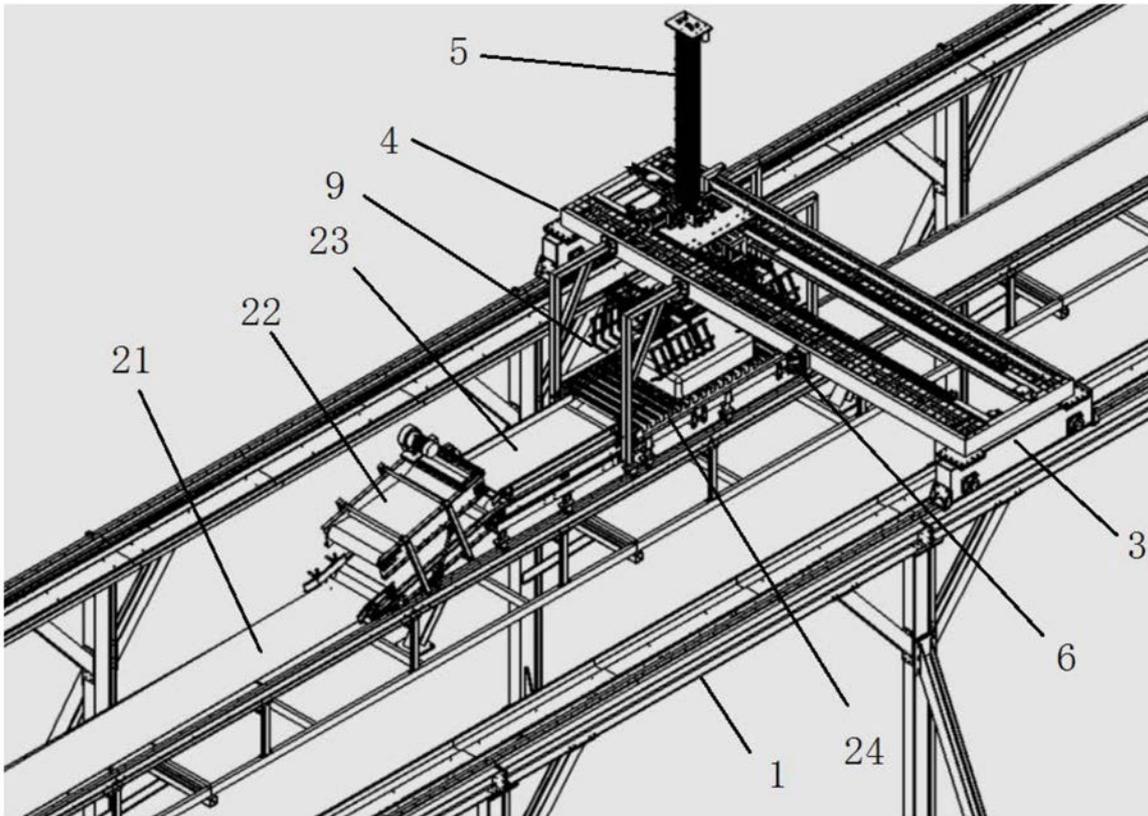


图4

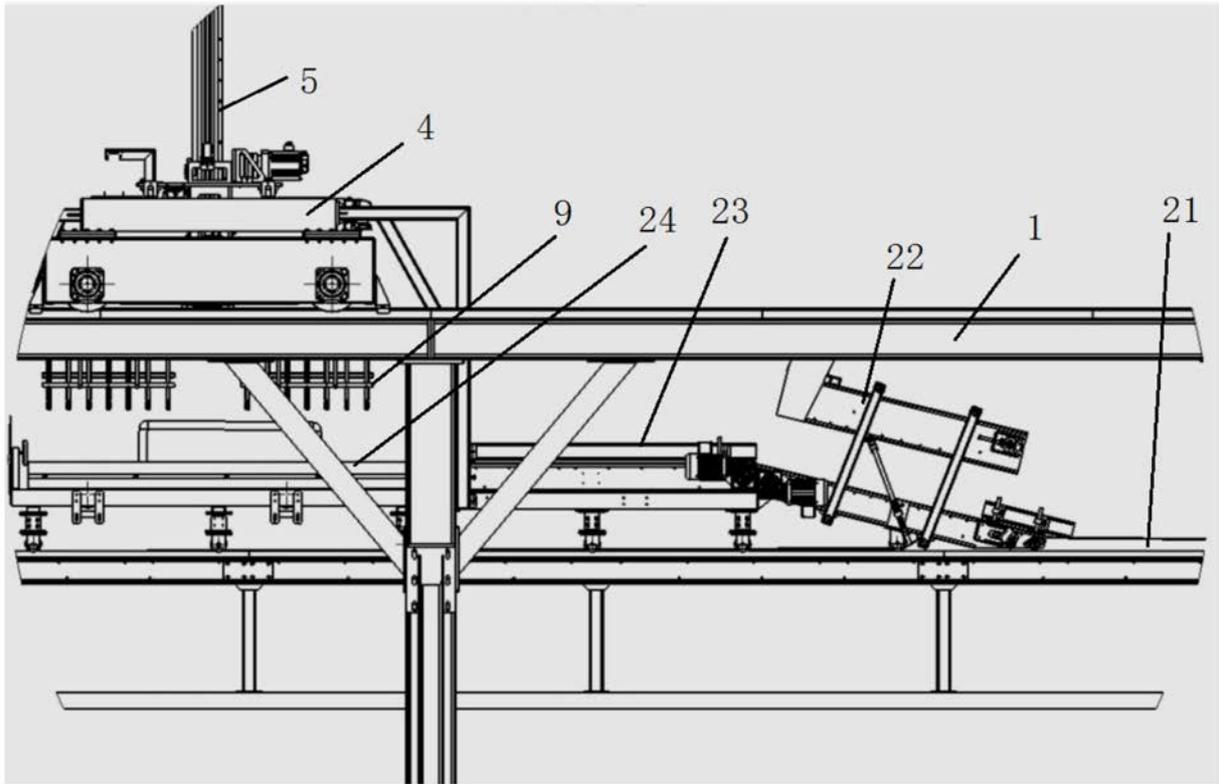


图5

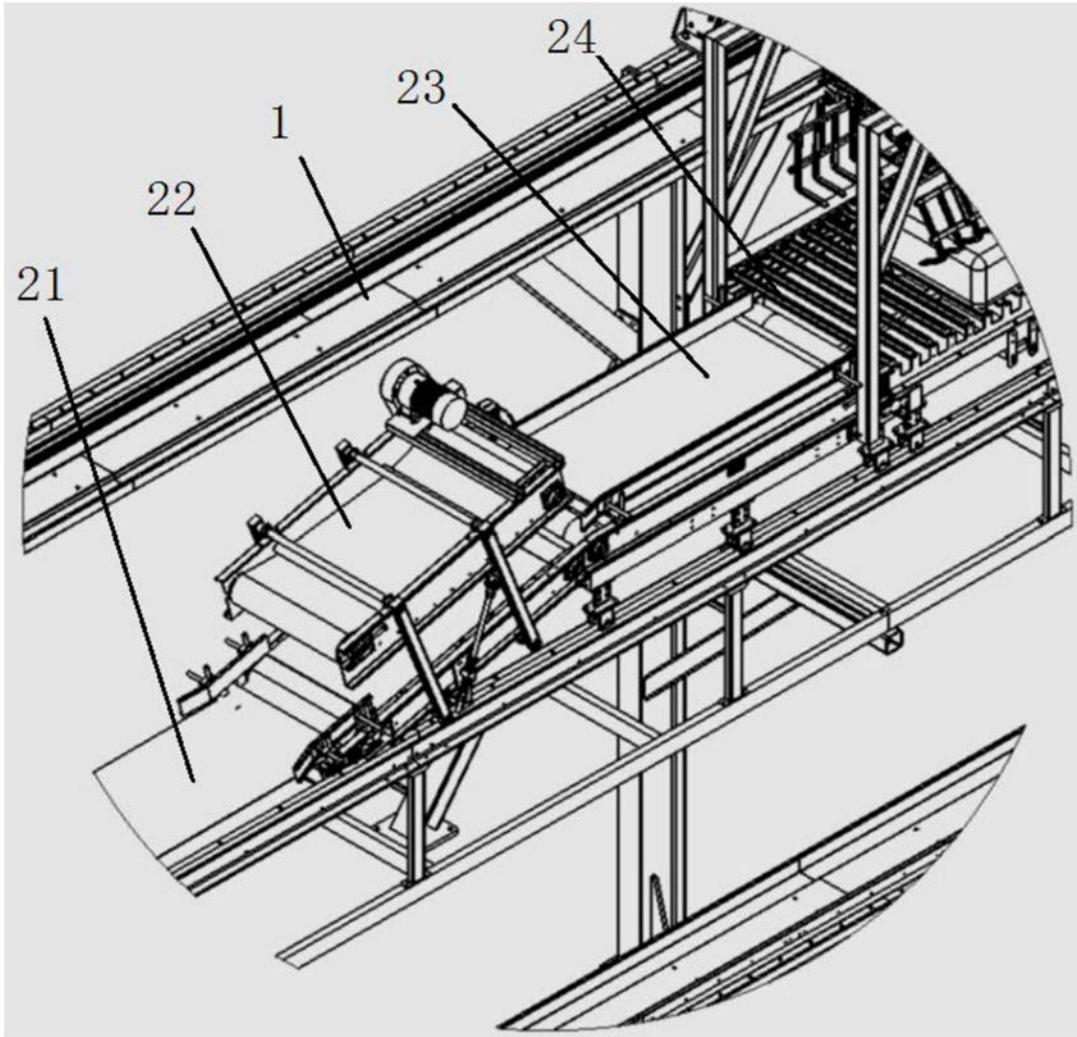


图6

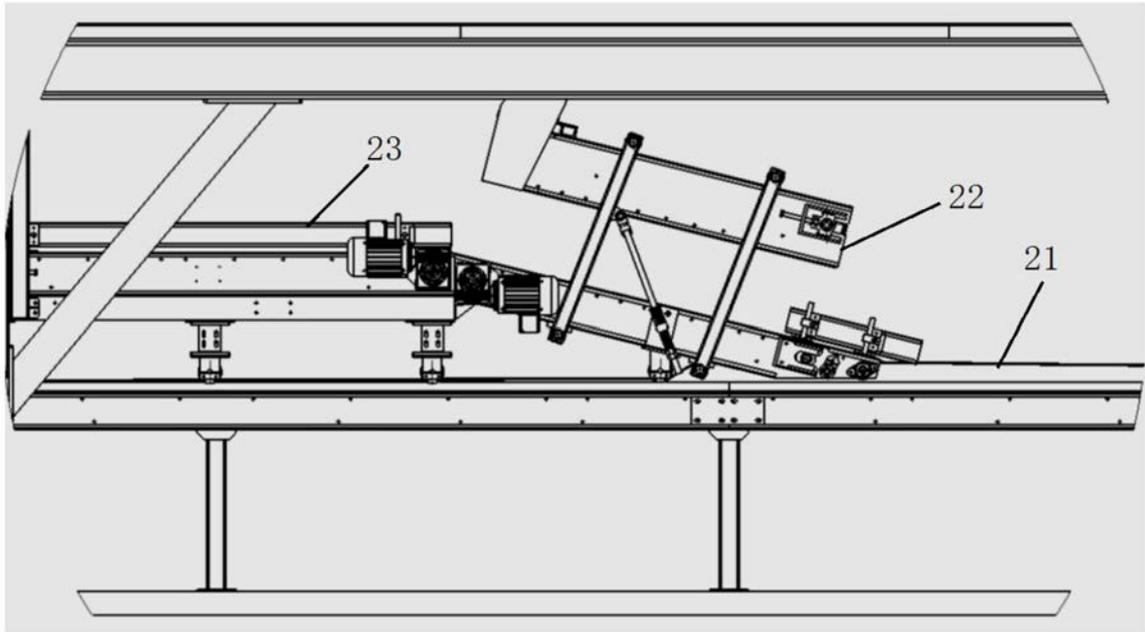


图7

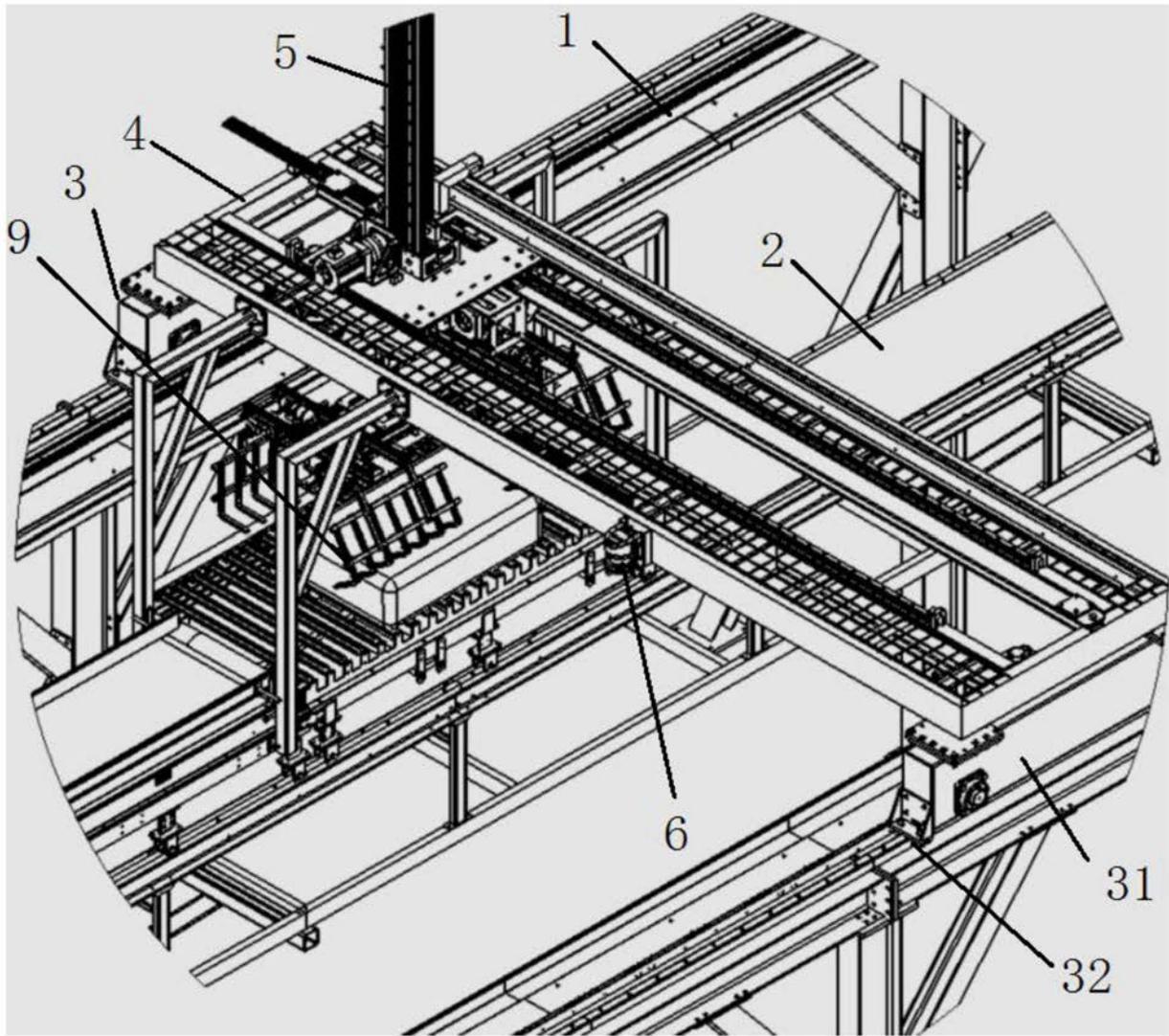


图8

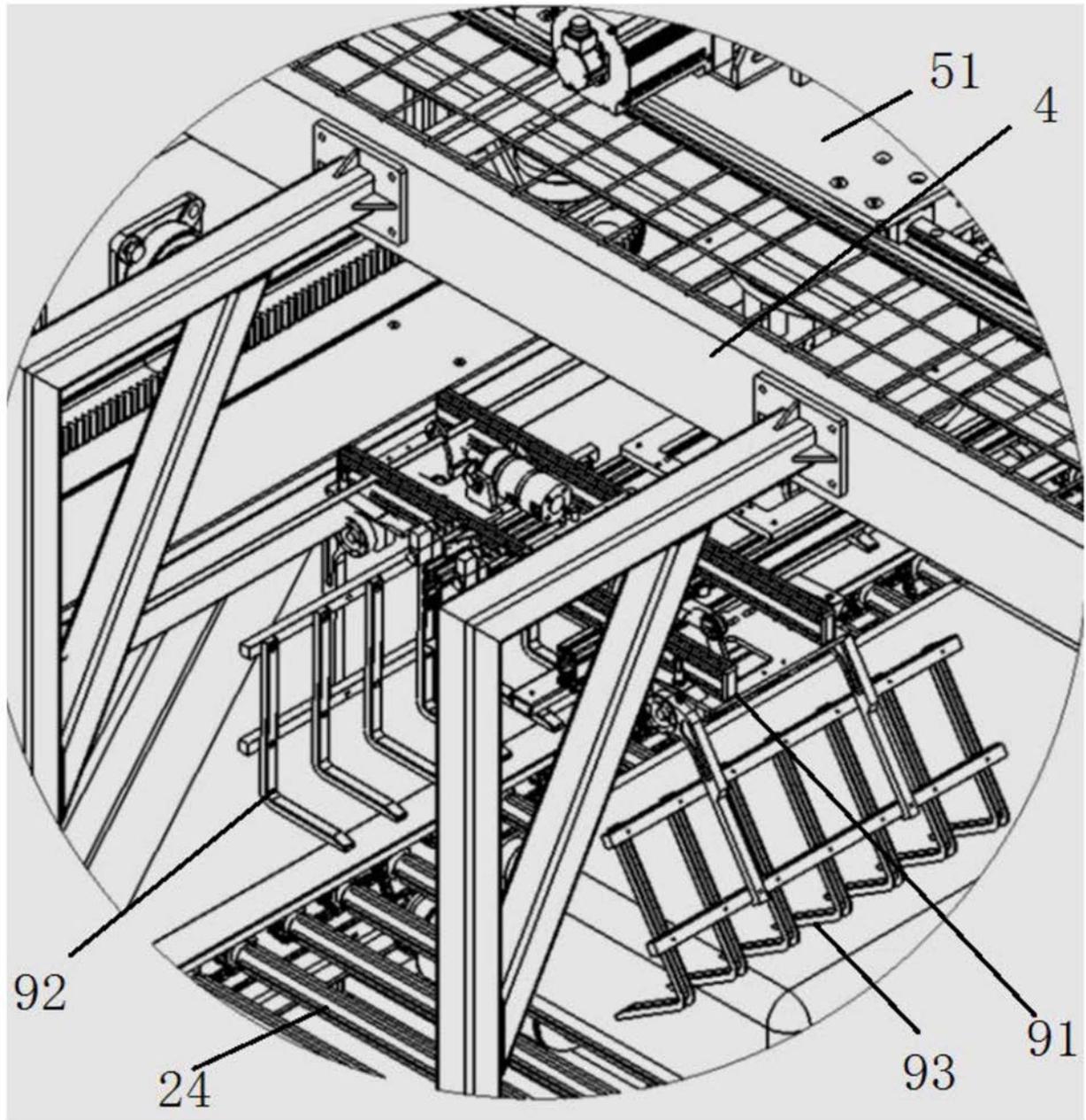


图9

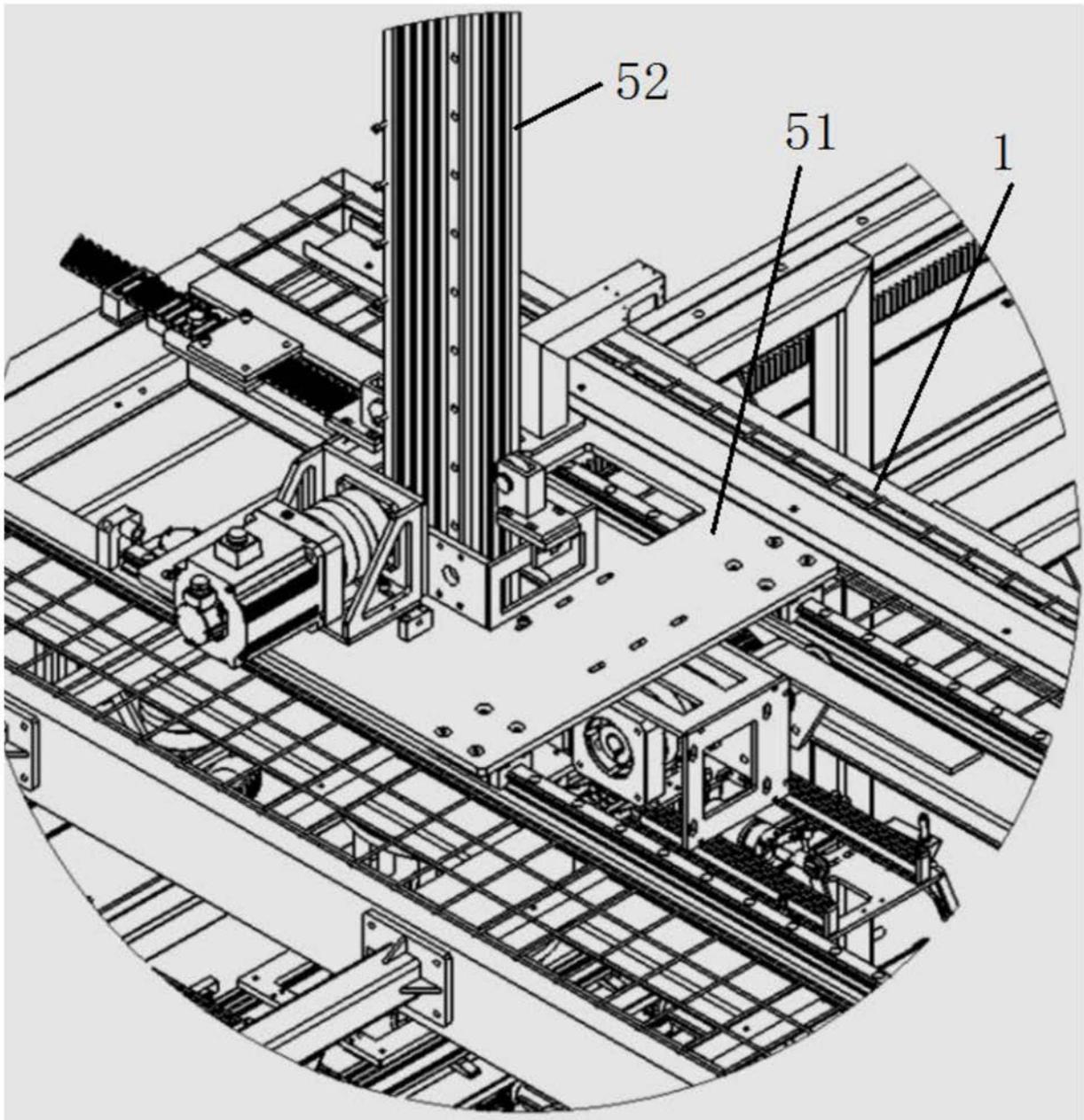


图10