



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111099376 A

(43)申请公布日 2020.05.05

(21)申请号 201911318632.1

(22)申请日 2019.12.19

(71)申请人 南京斯玛克机器人技术有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区麒麟科
技创新园智汇路300号

(72)发明人 谢峻峰 杨忠 石致冰 李进良
丁永强

(74)专利代理机构 南京泰普专利代理事务所
(普通合伙) 32360

代理人 窦贤宇

(51)Int.Cl.

B65G 65/00(2006.01)

B65G 67/04(2006.01)

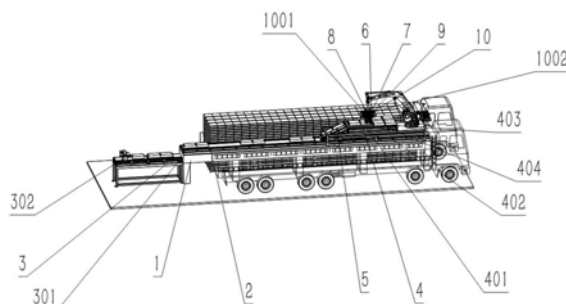
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种大宗物料四抓手机器人装车系统及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种大宗物料四抓手机器人装车系统及其方法,该系统通过在装卸区域设置第一袋装包输送装置、第二袋装包输送装置和爬坡输送装置,水泥袋装包依次经过第一输送装置中的压包机构处理物料,然后再经过第一阻挡机构和第二阻挡机构,两包水泥包为一组,通过第一阻挡机构和第二阻挡机构进行分组,爬坡时护栏组件二次对水泥物料进行左右调整整齐度,保证了水泥包整齐的进入下一工序,激光测量装置检测两组水泥包的位置信息,将信息反馈至无线收发模块,机器人按程序抓取两组水泥包,一次抓取四袋水泥包,提高了装车效率,通过下压机机构压取水泥物料,提高了抓取的安全性,防止了抓取过程中的物料包松动。



1. 一种大宗物料四抓手机器人的装车方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、当货车到达装车区域时,激光测量装置启动工作,对车厢的长、宽、高以及车厢内的障碍物、如垃圾、凸起进行扫描,确认可装载区域,同时根据订单和车辆信息规划装车方案;

步骤2、将装车方案反馈至装车机器人,然后第一袋装输送装置中的第一输送线滚轮滚动带动着物料运输,直至运输到压包机构处,然后物料穿过压包机构,由转动轴带动着驱动链的转动进而带动着与从动轴连接在一起的压包滚筒转动,当物料经过压包滚筒时,与物料接触的第一输送线滚轮和压包滚筒同时转动,同时压包弹簧下压,带动着压包滚筒抬起,然后压包滚筒从物料的表面经过,进而压实物料,将物料中多余的空气和汽包压出;

步骤3、物料经过压包机构后,由第一袋装输送装置继续运输直至运动第二阻挡机构处,第二阻挡机构处阻止第一件物料继续前进,同时压包机构继续工作,直至第一阻挡机构与第二阻挡机构之间有两个物料时,该两个物料为一组,第一阻挡机构和第二阻挡机构对物料进行分组,当第一组物料组成时,即第一阻挡机构和第二阻挡机构停止工作运动到初始位置,然后由第一袋装输送装置将两个物料运输至爬坡输送装置处;

步骤4、然后压包机构循环步骤3的工作,将每个物料在线整理,同时通过第一阻挡机构和第二阻挡机构将物料进行单个物料进行分组,将每两个物料区分整理成一组物料;

步骤5、当第一组物料运输至爬坡输送装置时,由传动筒的转动带动着物料进入到提升托板上,然后提升托板以传动筒为转动轴带动着物料运输,同时护栏组件保护物料,同时对横包和斜包的进行整治,然后带动着一组物料运输至第二袋装输送装置的上面;

步骤6、当第一组的物料进入到第二袋装输送装置上面时,当运输到设定的位置时,第二袋装输送装置一侧气缸推拉机构启动工作,推拉支板将第一组的物料推至第二袋装输送装置一侧,然后爬坡输送装置继续连续的运输下一组的物料,当第二组的物料运输至设定位置,气缸推拉机构将第二组物料推至另一侧,进而第二袋装输送装置的端部左右两侧共计两组物料,同时第二装输送装置端部的止挡块挡止两组物料继续向前;

步骤7、当两组物料运输到止挡块时,装车装置启动工作,激光测量装置才扫描检测包装的体积,然后又取机构抓取两组物料;

步骤8、当又取机构抓取两组物料时,下压机构中的由下压气缸,带动着下压板向下运动,从竖直方向压紧物料,同时装卸臂转动至安装区域,进而抓取机构松开物料,将两组物料码放在指定的安装区直至车厢中的安装区域全部装满,装车结束;

所述步骤3至步骤7还包括采用填空式码垛方式对物料进行码垛。

2. 一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于,包括设在装卸区域的混凝土底座,固定安装在所述混凝土底座上的矩形支架,固定安装在所述矩形支架上的用于传输物料的第一袋装输送装置,设置在所述第一袋装输送装置上侧、并且比所述第一袋装输送装置高的第二袋装输送装置,以及一端与所述第一袋装输送装置连接另一端与所述第二袋装输送装置连接的爬坡输送装置;

所述爬坡输送装置与所述第一袋装输送装置的水平面设有 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的倾角;

装车装置,包括固定安装在所述混凝土底座上的机器人底座,设置在所述机器人底座上的拥有六自由度的装卸臂,固定安装在所述装卸臂端部的用于抓取物料的材料机构,以及设置在所述装卸臂端部用于测量物料体积的激光测量装置;

所述物料机构,包括固定安装在所述装卸臂上的过渡法兰,固定安装在所述过渡法兰上的安装座,以及固定安装在所述安装座上的用来抓取工件的叉取机构;

所述安装座的底部设置了四个叉取机构、并且叉取机构呈“田”字安装在安装座的底部;

所述叉取机构呈偏心式机构。

3. 根据权利要求2所述的一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于,

还包括激光测量装置,所述激光测量装置包括与所述装卸臂相互螺接的激光支架,与所述激光支架连接在一起的能够获得工件或者物料三维坐标的测距装置,与所述测量装置连接在一起的无线收发模块,与所述无线收发模块连接在一起的显示单元和数据处理模块。

4. 根据权利要求2所述的一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于,

所述第一袋装输送装置包括固定安装在所述矩形支架上的第一输送线支架,转动配合安装在所述第一输送线支架上的第一输送线滚轮,竖直固定安装在带动第一输送线支架上面用于压包作用的压包机构,固定安装在所述第一输送线支架侧面的起阻挡物料作用的第一阻挡机构,固定安装在所述第一输送支架上面、并且与所述第一阻挡机构位于同侧的第二阻挡机构;

所述第一阻挡机构与第二阻挡机构为相同机构、并且两者之间的间距为两个物料的长度尺寸。

5. 根据权利要求2所述的一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于:

所述第二袋装输送装置的宽度是第一袋装输送装置宽度的两倍;

所述第二袋装输送装置包括固定安装在所述机器人底座上的高于第一袋装输送装置的第二输送支架,转动配合安装均布在所述第二输送支架上的用于传送物料的第二滚轮,固定安装在所述第二输送支架端部的用于阻止前进的运动的止挡块,设置在所述第二输送支架两侧的用于双侧推动将被装物料侧面推齐的气缸推拉机构;

所述气缸推杆机构包括固定安装在所述第二输送支架上的推拉固定板,固定安装在所述推拉固定板上的推拉气缸,螺接在所述推拉气缸上的推拉支板。

6. 根据权利要求2所述的一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于:所述爬坡输送装置包括设置在第二输送支架上的提升横梁,固定安装在所述提升横梁两端的涨紧体,固定安装在所述涨紧体上的爬坡轴承座,过盈配合安装在所述爬坡轴承座上的传动筒,设置在所述提升横梁另一端的主动轴驱动件,设置在所述提升横梁上的提升托板,固定安装在所述提升横梁外壁上的护栏组件;

所述护栏组件包括固定安装在所述提升横梁外壁上的竖板,插接在所述竖板上的调节杆,套接在所述调节杆上的十字承夹,套接在所述十字承夹上的横杆,螺接在所述横杆上的连接板,插接在所述连接板上的护栏板;所述护栏板与提升托板之间设有预设的间隙;

所述护栏板的两端设有扩口;

填空式码垛方式进一步为,当装车装置中的叉取四袋的物料装车作业中,此时第二袋装输送装置继续作业,进而带动着一组物料预留在第二袋装输送装置中,为后续的装车作业做准备工作。

7. 根据权利要求2所述的一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于:所述叉

取机构包括固定安装在所述安装座上面的横梁,固定安装在所述横梁上的用于压紧物料的下压机构,固定安装在所述横梁上的移动导轨,固定安装在所述移动导轨上的驱动板,竖直安装在所述驱动板上的两个耳板,固定安装所述耳板上的叉取轴承座,穿过所述叉取轴承座、并且与所述叉取轴承座过盈配合的旋转轴,套接在所述旋转轴两端的并且与所述旋转轴过盈配合的旋转支架,固定安装在所述旋转支架上的抓齿板,竖直固定安装在所述横梁端的固定板,以及固定安装在所述耳板上的夹板;

所述固定板的端部设有多个U型槽;

所述抓齿板设计呈L型,所述抓齿板的长边呈梳齿状结构、并且每个梳齿的棱边全部倒圆角处理,圆角为R10~R15。

8. 根据权利要求7所述的一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于:所述横梁中心位置设有下压机构;

所述下压机构包括固定安装在横梁上的固定支撑板,固定安装在所述固定支撑板上的下压气缸,以及螺栓连接安装在所述下压气缸伸缩杆上的下压板。

9. 根据权利要求4所述的一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于:所述压包机构包括螺栓安装在所述第一输送线支架上的压包支架和连接耳板,固定安装在所述压包支架两端的压包轴承座,转动配合安装在所述连接耳板上的压包拉轴组件,过盈配合安装在所述压包轴承座上面的传动轴,设置在所述传动轴上面的第一链轮,一端固定安装在所述压包拉轴组件上的、中间与所述传动轴转动配合的压包臂板,转动配合安装在所述压包臂板的另一端的从动轴,过盈配合安装在所述从动轴上的、并且与所述第一链轮处在同侧的第二链轮,配合安装在所述从动轴上的压包滚筒,环绕在所述第一链轮和第二链轮上的驱动链;

所述压包拉轴组件包括竖直安装在所述连接耳板上面的压包杆,螺接在所述压包杆的弹簧固定板,套接在所述压包杆并且一端与所述弹簧固定板接触的压包弹簧,固定安装在所述压包臂板侧面的、并且中间穿过所述压包杆的压板连接块,螺接在所述压包杆杆上的并且位于压板连接块上面的拧紧螺母;

所述压板连接块设计成L型。

10. 根据权利要求3所述的一种大宗物料四抓手机器人的装车系统,其特征在于:所述测距装置采用LMS291-S05型号扫描仪。

一种大宗物料四抓手机器人装车系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种大宗物料四抓手机器人装车系统,具体以水泥袋装包为例介绍一种大宗物料四抓手机器人装车系统及其方法。

背景技术

[0002] 在我国,大部分中小型水泥厂在水泥批量化生产的过程中,水泥装袋的过程基本实现自动化,但是在水泥物料装车环节,目前大多数还是依赖于人工作业。随着社会不断地发展和进步,人作业的成本在不断地增加,加之水泥物料装车过程中固体粉尘对人作业人员的身体健康带来极大危害,增加了尘肺病的发生概率,同时,随着人们对健康水平关注度的提高,现在迫切需要一种自动化装车机器人代替人工进行水泥物料装车作业。

[0003] 水泥物料自动化装车作业就是利用工业机器人代替人工作业,将水泥物料有序地按照规划好的路径整齐地码放在水泥运输车车厢之中,以便于提高水泥生产企业水泥的生产和运输效率,同时降低人工成本。到目前为止,在汽车及汽车零部件制造业、电子电气行业、橡胶及塑料行业、食品行业、木材与家具制造业等诸多领域,工业机器人已经可以代替人工进行作业,有利地促进了机械制造、货物储备和运输、电子设备装配等领域的发展,加快了工业化发展的进程。

[0004] 由于水泥物料装车时,运输车的车厢的尺寸不同,位置和姿态不同,所以现有的技术采用视觉引导技术,机器视觉采集运输车车厢尺寸、位置和姿态,现有技术仅采集运输车的信息,而未采集的水泥或者被装物料物体的信息,通过机械臂转动到指定的位置进行抓取物体,然后进行装车工作,现在有的装车机器人一次抓取一件物体,装车效率低下。

发明内容

[0005] 发明目的:一种大宗物料四抓手机器人装车系统及其方法,以解决现有技术存在的上述问题。

[0006] 技术方案:一种大宗物料四抓手机器人装车系统

步骤1、当货车到达装车区域时,激光测量装置启动工作,对车厢的长、宽、高以及车厢内的障碍物、如垃圾、凸起等进行扫描,确认可装载区域,同时根据订单和车辆信息只能规划装车方案;

步骤2、将装车方案反馈至装车机器人,然后第一袋装输送装置中的第一输送线滚轮滚动带着物料运输,直至运输到压包机构处,然后物料穿过压包机构,由转动轴带着驱动链的转动进而带着与从动轴连接在一起的压包滚筒转动,当物料经过压包滚筒时,与物料接触的第一输送线滚轮和压包滚筒同时转动,同时压包弹簧下压,带着压包滚筒抬起,然后压包滚筒从物料的表面经过,进而压实物料,将物料中多余的空气和汽包压出;

步骤3、物料进过压包机构后,由第一袋装输送装置继续运输直至运动第二阻挡机构处,第二阻挡机构处阻止第一件物料继续前进,同时压包机构继续工作,直至第一阻挡机构与第二阻挡机构之间有两个物料时,该两个物料为一组,第一阻挡机构和第二阻挡机构对

物料进行分组,当第一组物料组成时,即第一阻挡机构和第二阻挡机构停止工作运动到初始位置,然后由第一袋装输送装置将两个物料运输至爬坡输送装置处;

步骤4、然后压包机构循环步骤3的工作,将单个物料在线整理,同时通过第一阻挡机构和第二阻挡机构将物料进行单个物料进行分组,将每两个物料区分整理成一组物料;

步骤5、当第一组物料运输至爬坡输送装置时,由传动筒的转动带动着物料进入到提升托板上,然后提升托板以传动筒为转动轴带动着物料运输,同时护栏组件保护物料,同时对横包和斜包的进行整治,然后带动着一组物料运输至第二袋装输送装置的上面;

步骤6、当第一组的物料进入到第二袋装输送装置上面时,当运输到设定的位置时,第二袋装输送装置一侧气缸推拉机构启动工作,推拉支板将第一组的物料推至第二袋装输送装置一侧,然后爬坡输送装置继续连续的运输下一组的物料,当第二组的物料运输至设定位置,气缸推拉机构将第二组物料推至另一侧,进而第二袋装输送装置的端部左右两侧共计两组物料,同时第二装输送装置端部的止挡块挡止两组物料继续向前;

步骤7、当两组物料运输到止挡块时,装车装置启动工作,激光测量装置才扫描检测包装的体积,然后又取机构抓取两组物料;

步骤8、当叉取机构抓取两组物料时,下压机构中的由下压气缸,带动着下压板向下运动,从竖直方向压紧物料,同时装卸臂转动至安装区域,进而抓取机构松开物料,将两组物料码放在指定的安装区直至车厢中的安装区域全部装满,装车结束;

所述步骤3至步骤7还包括采用填空式码垛方式对物料进行码垛。

[0007] 在进一步实施例中,基于以下系统,所述步骤1进一步包括:设在装卸区域的混凝土底座,固定安装在所述混凝土底座上的矩形支架,固定安装在所述矩形支架上的用于传输物料的第一袋装输送装置,设置在所述第一袋装输送装置上侧、并且比所述第一袋装输送装置高的第二袋装输送装置,以及一端与所述第一袋装输送装置连接另一端与所述第二袋装输送装置连接的爬坡输送装置;

所述爬坡输送装置与所述第一袋装输送装置的水平面设有 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的倾角;

装车装置,包括固定安装在所述混凝土底座上的机器人底座,设置在所述机器人底座上的拥有六自由度的装卸臂,固定安装在所述装卸臂端部的用于抓取物料的材料机构,以及设置在所述装卸臂端部用于测量物料体积的激光测量装置;

所述材料机构,包括固定安装在所述装卸臂上的过渡法兰,固定安装在所述过渡法兰上的安装座,以及固定安装在所述安装座上的用来抓取工件的叉取机构;

所述安装座的底部设置了四个叉取机构、并且叉取机构呈“田”字安装在安装座的底部。

[0008] 在进一步实施例中,所述步骤1进一步还包括激光测量装置,所述激光测量装置包括与所述装卸臂相互螺接的激光支架,与所述激光支架连接在一起的能够获得工件或者物料三维坐标的测距装置,与所述测量装置连接在一起的无线收发模块,与所述无线收发模块连接在一起的显示单元和数据处理模块。

[0009] 在进一步实施例中,还基于所述第一袋装输送装置包括固定安装在所述矩形支架上的第一输送线支架,转动配合安装在所述第一输送线支架上的第一输送线滚轮,竖直固定安装在带动第一输送线支架上面用于压包作用的压包机构,固定安装在所述第一输送线支架侧面的起阻挡物料作用的第一阻挡机构,固定安装在所述第一输送支架上面、并且与

所述第一阻挡机构位于同侧的第二阻挡机构：

所述第一阻挡机构与第二阻挡机构为相同机构、并且两者之间的间距为两个物料的长度尺寸。

[0010] 在进一步实施例中，所述步骤6基于以下系统，所述第二袋装输送装置的宽度是第一袋装输送装置宽度的两倍：

所述第二袋装输送装置包括固定安装在所述机器人底座上的高于第一袋装输送装置的第二输送支架，转动配合安装均布在所述第二输送支架上的用于传送物料的第二滚轮，固定安装在所述第二输送支架端部的用于阻止前进的运动的止挡块，设置在所述第二输送支架两侧的用于双侧推动将被装物料侧面推齐的气缸推拉机构；

所述气缸推杆机构包括固定安装在所述第二输送支架上的推拉固定板，固定安装在所述推拉固定板上的推拉气缸，螺接在所述推拉气缸上的推拉支板。

[0011] 在进一步实施例中，所述步骤5基于以下系统，所述爬坡输送装置包括设置在第二输送支架上的提升横梁，固定安装在所述提升横梁两端的涨紧体，固定安装在所述涨紧体上的爬坡轴承座，过盈配合安装在所述爬坡轴承座上的传动筒，设置在所述提升横梁另一端的主动轴驱动件，设置在所述提升横梁上的提升托板，固定安装在所述提升横梁外壁上的护栏组件；

所述护栏组件包括固定安装在所述提升横梁外壁上的竖板，插接在所述竖板上的调节杆，套接在所述调节杆上的十字承夹，套接在所述十字承夹上的横杆，螺接在所述横杆上的连接板，插接在所述连接板上的护栏板；所述护栏板与提升托板之间设有预设的间隙；

所述护栏板的两端设有扩口；

所述填空式码垛方式进一步为，当装车装置中的叉取四袋的物料装车作业中，此时第二袋装输送装置继续作业，进而带动着一组物料预留在第二袋装输送装置中，为后续的装车作业做准备工作。

[0012] 在进一步实施例中，所述叉取机构包括固定安装在所述安装座上面的横梁，固定安装在所述横梁上的用于压紧物料的下压机构，固定安装在所述横梁上的移动导轨，固定安装在所述移动导轨上的驱动板，竖直安装在所述驱动板上的两个耳板，固定安装所述耳板上的叉取轴承座，穿过所述叉取轴承座、并且与所述叉取轴承座过盈配合的旋转轴，套接在所述旋转轴两端的并且与所述旋转轴过盈配合的旋转支架，固定安装在所述旋转支架上的抓齿板，竖直固定安装在所述横梁端的固定板，以及固定安装在所述耳板上的夹板；

所述固定板的端部设有多个U型槽；

所述抓齿板设计呈L型，所述抓齿板的长边呈梳齿状结构、并且每个梳齿的棱边全部倒圆角处理，圆角为R10~R15。

[0013] 在进一步实施例中，所述横梁中心位置设有下压机构；

所述下压机构包括固定安装在横梁上的固定支撑板，固定安装在所述固定支撑板上的下压气缸，以及螺栓连接安装在所述下压气缸伸缩杆上的下压板。

[0014] 在进一步实施例中，所述压包机构包括螺栓安装在所述第一输送线支架上的压包支架和连接耳板，固定安装在所述压包支架两端的压包轴承座，转动配合安装在所述连接耳板上的压包拉轴组件，过盈配合安装在所述压包轴承座上面的传动轴，设置在所述传动轴上面的第一链轮，一端固定安装在所述压包拉轴组件上的、中间与所述传动轴转动配合

的压包臂板,转动配合安装在所述压包臂板的另一端的从动轴,过盈配合安装在所述从动轴上的、并且与所述第一链轮处在同侧的第二链轮,配合安装在所述从动轴上的压包滚筒,环绕在所述第一链轮和第二链轮上的驱动链;

所述压包拉轴组件包括竖直安装在所述连接耳板上面的压包杆,螺接在所述压包杆的弹簧固定板,套接在所述压包杆并且一端与所述弹簧固定板接触的压包弹簧,固定安装在所述压包臂板侧面的、并且中间穿过所述压包杆的压板连接块,螺接在所述压包杆杆上的并且位于压板连接块上面的拧紧螺母;

所述压板连接块设计成L型。

[0015] 在进一步实施例中,所述测距装置采用LMS291-S05型号扫描仪。

[0016] 有益效果:本发明公开了一种大宗物料四抓手机器人装车系统,四抓手机器人装车主要通过对来料输送线上的袋包两次理包,并在抓取输送线上排列成型。机器人末端抓手采用对称式两抓手,通过填空式单控和总控丢包方式进行有序装车。对比现有市场上双抓手机器人装车成本节约20%,装车效率提高10%-15%。且车辆尺寸越大,效率越高。通过在装卸区域设置第一袋装输送装置、第二袋装输送装置和爬坡输送装置,水泥物料依次经过第一袋装输送装置中的压包机构,处理水泥物料然后进过第一阻挡机构和第二阻挡机构,两包水泥物料为一组,通过第一阻挡机构和第二阻挡机构进行分组,然后通过爬坡输送装置运输到第二袋装输送装置,爬坡时护栏组件二次对水泥物料进行左右调整整齐度,保证了整齐度,同时运输至第二袋装输送装置的上面,当第一组水泥物料运动到指定区域时,通过气缸推杆机构将第一组的水泥物料推至一次,当第二组的水泥物料运动到指定的位置时,气缸推杆机构再次将第二组的水泥物料推至另一侧,进而第二袋装输送装置的端部有两组的水泥物料,同时激光测量装置检测材料两组水泥物料的信息,将信息反馈至无线收发模块,然后物料机构同时抓取两组水泥物料,一次抓取四件水泥物料,提高了装车效率,通过下压机构压取水泥物料,提高了抓取的安全性,防止了水泥抓取袋旋转时的松动。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明中的压包机构的状态图1;

图3为本发明中的压包机构的状态图2;

图4为本发明中的爬坡输送装置的结构示意图;

图5为本发明中的第一阻挡机构和第二阻挡机构的侧视图;

图6为本发明中的显示单元的截面图;

图7为本发明中的气缸推拉机构的结构示意图;

图8为本发明中的物料机构的结构示意图。

[0018] 附图标记为:混凝土底座1、矩形支架2、第一袋装输送装置3、第一输送线支架301、第一输送线滚轮302、压包机构303、压包支架3031、连接耳板3032、压包轴承座3033、压包拉轴组件3034、压包杆30341、弹簧固定板30342、压包弹簧30343、压板连接块30344、拧紧螺母30345、传动轴3035、第一链轮3036、压包臂板3037、从动轴3038、第二链轮3039、压包滚筒30310、驱动链30311、第一阻挡机构304、第二阻挡机构305、第二袋装输送装置4、第二输送支架401、第二滚轮402、止挡块403、气缸推拉机构404、推拉固定板4051、推拉气缸4052、推

拉支板4053、爬坡输送装置5、提升横梁501、涨紧体502、爬坡轴承座503、传动筒504、主动轴驱动件505、提升托板506、护栏组件507、竖板5071、调节杆5072、十字承夹5073、横杆5074、连接板5075、护栏板5076、装车装置6、机器人底座7、装卸臂8、物料机构9、过渡法兰901、安装座902、叉取机构903、横梁9031、下压机构9032、固定支撑板90321、下压气缸90322、移动导轨9033、驱动板9034、耳板9035、叉取轴承座9036、旋转轴9037、旋转支架9038、抓齿板9039、固定板90310、夹板90311、U型槽90312、激光测量装置10、激光支架1001、测距装置1002、无线收发模块1003、显示单元1004、数据处理模块1005。

具体实施方式

[0019] 经过申请人的研究分析,由于水泥物料装车时,运输车的车厢的尺寸不同,位置和姿态不同,所以现有的技术采用视觉引导技术,机器视觉采集运输车车厢尺寸、位置和姿态,现有技术仅采集运输车的信息,而未采集的水泥或者被装物料物体的信息,通过机械臂转动到指定的位置进行抓取物体,然后进行装车工作,现在有的装车机器人一次抓取一件物体,装车效率低下。根据这些问题,申请人提出了一种大宗物料四抓手机器人装车系统,具体方案如下。

[0020] 一种大宗物料四抓手机器人装车系统包括混凝土底座1、矩形支架2、第一袋装输送装置3、第一输送线支架301、第一输送线滚轮302、压包机构303、压包支架3031、连接耳板3032、压包轴承座3033、压包拉轴组件3034、压包杆30341、弹簧固定板30342、压包弹簧30343、压板连接块30344、拧紧螺母30345、传动轴3035、第一链轮3036、压包臂板3037、从动轴3038、第二链轮3039、压包滚筒30310、驱动链30311、第一阻挡机构304、第二阻挡机构305、第二袋装输送装置4、第二输送支架401、的第二滚轮402、止挡块403、气缸推拉机构404、推拉固定板4051、推拉气缸4052、推拉支板4053、爬坡输送装置5、提升横梁501、涨紧体502、爬坡轴承座503、传动筒504、主动轴驱动件505、提升托板506、护栏组件507、竖板5071、调节杆5072、十字承夹5073、横杆5074、连接板5075、护栏板5076、装车装置6、机器人底座7、装卸臂8、物料机构9、过渡法兰901、安装座902、叉取机构903、横梁9031、下压机构9032、固定支撑板90321、下压气缸90322、90323、移动导轨9033、驱动板9034、耳板9035、叉取轴承座9036、旋转轴9037、旋转支架9038、抓齿板9039、固定板90310、夹板90311、U型槽90312、激光测量装置10、激光支架1001、测距装置1002、无线收发模块1003、显示单元1004、数据处理模块100。

[0021] 如图1所示,在装卸区域的设置混凝土底座1,矩形支架2固定安装在所述混凝土底座1上,第一袋装输送装置3固定安装在所述矩形支架2上面,第二袋装输送装置4设置在所述第一袋装输送装置3上侧、且比高于所述第一袋装输送装置3,爬坡输送装置5的一端设置在所述第一袋装输送装置3连接、另一端与所述第二袋装输送装置4连接在一起,并且所述爬坡输送装置5与所述第一袋装输送装置3的水平面设有 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的倾角;机器人底座7固定安装在所述混凝土底座1的上面,装卸臂8设置在所述机器人底座7的上面、并且该装卸臂8拥有6个自由度,物料机构9固定安装在所述装卸臂8的端部,激光测距装置1002设置在所述装卸臂8的端部位置,所述过渡法兰901定安装在所述装卸臂8的上面,安装座902固定安装在所述过渡法兰901上,叉取机构903固定安装在所述安装座902的上面,并且所述安装座902的底部设置了四个叉取机构903、并且叉取机构903呈“田”字安装在安装座902的底部;

通过在装卸区域设置第一袋装输送装置3、第二袋装输送装置4和爬坡输送装置5,水泥物料依次经过第一袋装输送装置3中的压包机构303,处理水泥物料然后进过第一阻挡机构304和第二阻挡机构305,两包水泥物料为一组,通过第一阻挡机构304和第二阻挡机构305进行分组,然后通过爬坡输送装置5运输到第二袋装输送装置4,爬坡时护栏组件507二次对水泥物料进行左右调整整齐度,保证了整齐度,同时运输至第二袋装输送装置4的上面,当第一组水泥物料运动到指定区域时,通过气缸推杆机构将第一组的水泥物料推至一次,当第二组的水泥物料运动到指定的位置时,气缸推杆机构再次将第二组的水泥物料推至另一侧,进而第二袋装输送装置4的端部有两组的水泥物料,同时激光测量装置10检测材料两组水泥物料的信息,将信息反馈至无线收发模块1003,然后物料机构9同时抓取两组水泥物料,一次抓取四件水泥物料,提高了装车效率,通过下压机构9032压取水泥物料,提高了抓取的安全性,防止了水泥抓取袋旋转时的松动。

[0022] 激光支架1001与所述装卸臂8相互螺接在一起,测距装置1002与所述激光支架1001连接在在在一起,无线收发模块1003与所述测量装置连接在一起,显示单元1004与所述无线收发模块1003连接在一起,以及数据处理模块1005与所述无线收发模块1003连接在一起,所述测距装置1002采用LMS291-S05型号扫描仪;通过扫描仪扫描两组水泥物料的信息,采集长宽并且计算体重,通过无线收发单元将信息传送至显示单元1004,进而计算出合理的转动惯量和负载扭矩:

进一步的,取叉取机构903的总质量200kg,被抓取件为水泥,物料的质量为50kg,根据静摩擦力公式,其中g取9.8N/Kg;

$$F = umg; \quad (1-1)$$

已知导轨的摩擦因数 $u=0.15$;

由(1-1)可得静摩擦力为 $F=699.72N$

当扫描到物料尺寸时,通过传输给无线接收模块经过数据模块计算出抓取物料的抓手的转动惯量:

$$I_1 = 1/12m(L_1^2 + L_2^2) \quad (1-2)$$

M物料质量, L_1 和 L_2 为物料的长和宽;

根据GB9774-2010,以水泥为物料,可得到水泥的物料的转动惯量:

$$I_2 = 2.748KG * M^2 \quad (1-3)$$

由此可得到总惯量:

$$I = I_1 + I_2 = 9.315Kg * M^2$$

指定抓齿件的转速为50r/min,此速度可满足抓齿件转速要求,加速时间设定为1s, π 取3.14,则可得到抓齿件旋转角加速度:

$$W = 6.28rad/S^2$$

在得到转动惯量与所述抓齿件旋转角加速度之后,取安全系数1.5,由此得到负载转矩:

$$\text{已知扭矩公式 } T_c = J * \omega \quad (1-4)$$

其中J为第二方向的转动惯量, ω 为角加速度;

$$T = 1.9 * 6.28 * 9.315 = 87.902N \cdot m$$

取传动效率为90%,参考(1-1)得到输出的最大扭矩:

$$T_{\max}=9.7N \cdot m。$$

[0023] 所述第一输送线支架301固定安装在所述矩形支架2的上面,第一输送线滚轮302转动配合安装在所述第一输送线支架301的上面,压包机构303竖直固定安装在带动第一输送线支架301的上面,第一阻挡机构304固定安装在所述第一输送线支架301的侧面,所述第二阻挡机构305固定安装在所述第一输送线支架的上面、并且在所述第一阻挡机构304的同侧,并且所述第一阻挡机构304与第二阻挡机构305为相同机构、并且两者之间的间距为两个物料的长度尺寸;通过第一输送线滚轮302的转动带动着水泥物料向前运动压包机构303,同过压包机构303将水泥物料的表面压平,方便后续的抓取工作,更加人性化,当第一件物料运动到第二阻挡机构305时,第二阻挡机构305启动,阻止第一件物料向前运输,此处第一阻挡机构304为初始状态,当第二件物料进过第一阻挡机构304时,第一阻挡机构304启动工作,第二件物料的一端接触到第一件水泥物料时,此时第二阻挡机构305停止工作,进而第一水泥物料和第二水泥物料为一组,此时,第一输送线滚轮302带动着第一组的水泥物料继续向前工作。

[0024] 上述中,运输压包的物体的受力过大会造成将物体压坏起不到作用,反而起到了反作用,为了不压坏物体,将压包支架3031和连接耳板3032螺栓安装在所述第一输送线支架301上,并且所述连接耳板3032位于所述压包支架3031的前端,压包支架3031和连接耳板3032之间设有一定的间隙,压包轴承座3033固定安装在所述压包支架3031的两端,所述压包拉轴组件3034转动配合安装在所述连接耳板3032上,传动轴3035过盈配合安装在所述压包轴承座3033上,第一链轮3036设置在所述传动轴3035上,压包臂板3037的一端固定安装在所述压包拉轴组件3034上的、中间与所述传动轴3035转动配合,从动轴3038转动配合安装在所述压包臂板3037的另一端,第二链轮3039盈配合安装在所述从动轴3038上的、并且与所述第一链轮3036处在同侧,压包滚筒30310转动配合安装在所述从动轴3038上,驱动链30311环绕在所述第一链轮3036和第二链轮3039上;其中压包杆30341直安装在所述连接耳板3032上,弹簧固定板30342螺接在所述压包杆30341上,压包弹簧30343套接在所述压包杆30341并且一端与所述弹簧固定板30342相互接触,压板连接块30344固定安装在所述压包臂板3037侧面的、并且中间穿过所述压包杆30341上,拧紧螺母30345螺接在所述压包杆30341杆上的并且位于压板连接块30344的上面,所述压板连接块30344设计成L型;通过动配合的压包臂板3037当工件经过时,压包臂板3037的一端由于工件的经过自由抬起至工件表面上,然后从动轴3038由于工件的经过跟着转动,同时从动轴3038上面设置了压包滚筒30310压实工件表面,当压包臂板3037的一端由于工件的经过自由抬起至工件表面上时,压包臂板3037的另一端的压包拉轴组件3034下运动,同时通过调节压包弹簧30343,进过完成调节的压包力的大小,针对不同工件运送使用的压包的作用力不同,保证了压包的安全性。

[0025] 上述的当物料已经经过压包工序后,需要经过爬坡工序继续运输,直至到最终的工位处,所述提升横梁501设置在第二输送支架401上,涨紧体502固定安装在所述提升横梁501的两端,爬坡轴承座503固定安装在所述涨紧体502上,传动筒504过盈配合安装在所述爬坡轴承座503上,主动轴驱动件505设置在所述提升横梁501另一端,提升托板506设置在所述提升横梁501上,护栏组件507固定安装在所述提升横梁501外壁上;所述护栏组件507包括竖板5071固定安装在所述提升横梁501外壁上,调节杆5072插接在所述竖板5071上,十字承夹5073套接在所述调节杆5072上,横杆5074套接在所述十字承夹5073上,连接板5075

螺接在所述横杆5074上,护栏板5076插接在所述连接板5075上;所述护栏板5076与提升托板506之间设有预设的间隙;所述护栏板5076的两端设有扩口,两端的扩口方便了物料进入到爬坡输送装置5工件上面,两端大中间小,通过主动轴驱动件505将物料装带动到提升托板506上面,然后带动着主动轴驱动件505和传动筒504同步传动,进而带动着水泥物料在提升托板506上和两侧的护栏板5076防止水泥倾斜或者运输过程掉下去的风险,更换不同运输工件可调通过调节横杆5074和调节杆5072进行调节两侧护栏板5076之间的间距进而护栏板5076的高度,方便运输,同时便于调节。

[0026] 所述第二袋装输送装置4的宽度是第一袋装输送装置3宽度的两倍:保证了给夹取工位两组的物料有足够的叉取空间,所述第二输送支架401固定安装在所述机器人底座7上的并且高于第一袋装输送装置3,第二滚轮402转动配合安装均布在所述第二输送支架401上,通过转动带动着向前运输,止挡块403固定安装在所述第二输送支架401的端部,防止了工件运输过当,保证了工件在工作区域前进,气缸推拉机构404设置在所述第二输送支架401的两侧,其中气缸推杆机构中的推拉固定板4051固定安装在所述第二输送支架401上,推拉气缸4052固定安装在所述推拉固定板4051上,推拉支板4053螺接在所述推拉气缸4052上;当一组的物料进入到第二袋装输送装置4上面时,当运输到设定的位置时,第二袋装输送装置4一侧气缸推拉机构404启动工作,推拉支板4053将一组的物料推至第二袋装输送装置4一侧,循环运输的工作至本在工位,将第二组的物料推至第二袋装输送装置4另一侧,同时第二装输送装置端部的止挡块403挡止两组物料继续向前,当两组物料运输到止挡块403时,装车装置6启动工作,激光测量装置10才扫描检测包装的体积,然后又取机构903抓取两组物料。

[0027] 横梁9031固定安装在所述安装座902上面,下压机构9032固定安装在所述横梁9031上、用于压紧物料,移动导轨9033固定安装在所述横梁9031上,驱动板9034固定安装在所述移动导轨9033上,耳板9035竖直安装在所述驱动板9034上,所述耳板9035有两个,叉取轴承座9036固定安装所述耳板9035上,旋转轴9037穿过所述叉取轴承座9036、并且与所述叉取轴承座9036过盈配合,旋转支架9038套接在所述旋转轴9037两端的并且与所述旋转轴9037过盈配合,抓齿板9039固定安装在所述旋转支架9038上,固定板90310竖直固定安装在所述横梁9031端,夹板90311固定安装在所述耳板9035上;所述固定板90310的端部设有多个U型槽90312;所述抓齿板9039设计呈L型,所述抓齿板9039的长边呈梳齿状结构、并且每个梳齿的棱边全部倒圆角处理,圆角为R10~R15;通过旋转支架9038在旋转上带动着抓齿板9039张开和闭合工作,梳齿的棱边全部倒圆角处理防止在抓取的过程将物料抓坏,所述横梁9031中心位置设有下压机构9032;所述下压机构9032包括固定安装在横梁9031上的固定支撑板90321,固定安装在所述固定支撑板90321上的下压气缸90322,以及螺栓连接安装在所述下压气缸90322伸缩杆上的下压板。增加的下压机构9032从垂直方向给水泥物料施加力进一步的夹紧物料滑落,同时一侧的固定板90310有侧面给水泥物料施加力,确保物料的上下左右四个方向与叉取机构903完全接触并且夹紧物料。

[0028] 在进一步实施例中,一种大宗物料四抓手机器人装车系统的工作方法,包括如下步骤:

步骤1、当货车到达装车区域时,激光测量装置启动工作,对车厢的长、宽、高以及车厢内的障碍物、如垃圾、凸起等进行扫描,确认可装载区域,同时根据订单和车辆信息规划装

车方案；

步骤2、将装车方案反馈至装车机器人，然后第一袋装输送装置中的第一输送线滚轮滚动带着物料运输，直至运输到压包机构处，然后物料穿过压包机构，由转动轴带着驱动链的转动进而带着与从动轴连接在一起的压包滚筒转动，当物料经过压包滚筒时，与物料接触的第一输送线滚轮和压包滚筒同时转动，同时压包弹簧下压，带着压包滚筒抬起，然后压包滚筒从物料的表面经过，进而压实物料，将物料中多余的空气和汽包压出；

步骤3、物料进过压包机构后，由第一袋装输送装置继续运输直至运动第二阻挡机构处，第二阻挡机构处阻止第一件物料继续前进，同时压包机构继续工作，直至第一阻挡机构与第二阻挡机构之间有两个物料时，该两个物料为一组，第一阻挡机构和第二阻挡机构对物料进行分组，当第一组物料组成时，即第一阻挡机构和第二阻挡机构停止工作运动到初始位置，然后由第一袋装输送装置将两个物料运输至爬坡输送装置处；

步骤4、然后压包机构循环步骤3的工作，将每个物料在线整理，同时通过第一阻挡机构和第二阻挡机构将物料进行单个物料进行分组，将每两个物料区分整理成一组物料；

步骤5、当第一组物料运输至爬坡输送装置时，由传动筒的转动带着物料进入到提升托板上，然后提升托板以传动筒为转动轴带着物料运输，同时护栏组件保护物料，同时对横包和斜包的进行整治，然后带着一组物料运输至第二袋装输送装置的上面；

步骤6、当第一组的物料进入到第二袋装输送装置上面时，当运输到设定的位置时，第二袋装输送装置一侧气缸推拉机构启动工作，推拉支板将第一组的物料推至第二袋装输送装置一侧，然后爬坡输送装置继续连续的运输下一组的物料，当第二组的物料运输至设定位置，气缸推拉机构将第二组物料推至另一侧，进而第二袋装输送装置的端部左右两侧共计两组物料，同时第二装输送装置端部的止挡块挡止两组物料继续向前；

步骤7、当两组物料运输到止挡块时，装车装置启动工作，激光测量装置才扫描检测包装的体积，然后又取机构抓取两组物料；

步骤8、当叉取机构抓取两组物料时，下压机构中的由下压气缸，带着下压板向下运动，从竖直方向压紧物料，同时装卸臂转动至安装区域，进而抓取机构松开物料，将两组物料码放在指定的安装区直至车厢中的安装区域全部装满，装车结束；

所述步骤3至步骤7还包括采用填空式码垛方式对物料进行码垛；

所述填空式码垛方式进一步为，当装车装置中的叉取四袋的物料装车作业中，此时第二袋装输送装置继续作业，进而带着一组物料预留在第二袋装输送装置中，为后续的装车作业做准备工作。

[0029] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种等同变换，这些等同变换均属于本发明的保护范围。

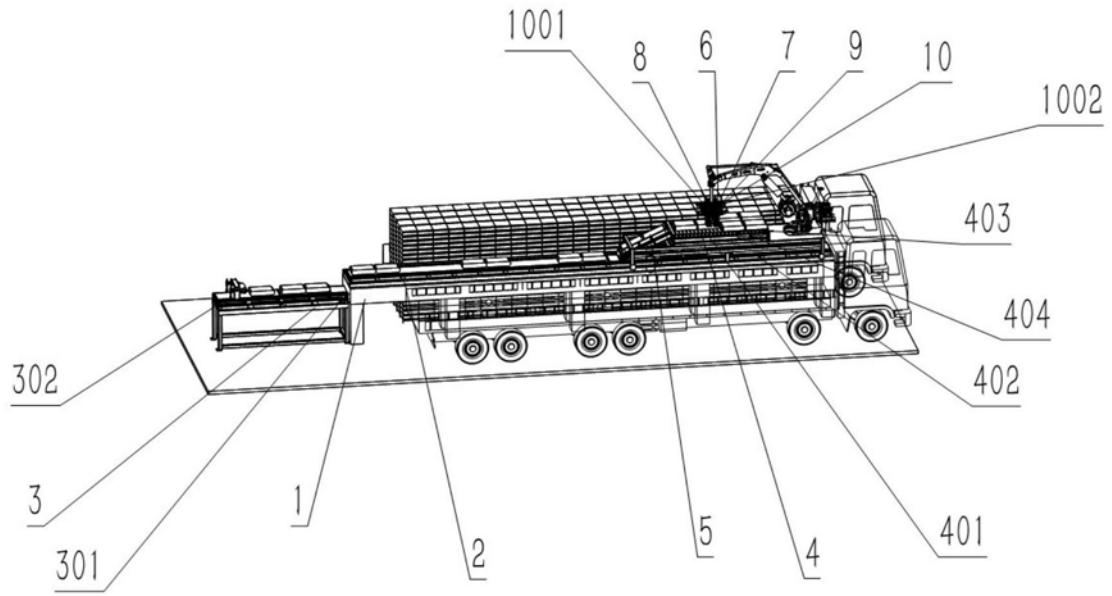


图1

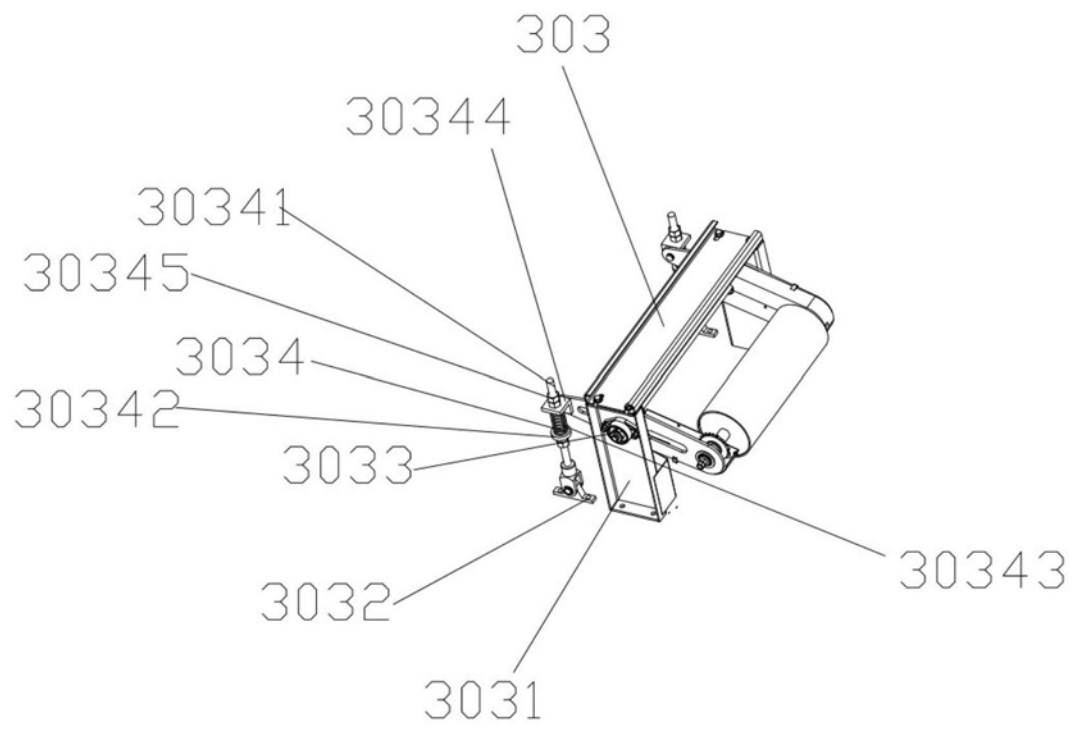


图2

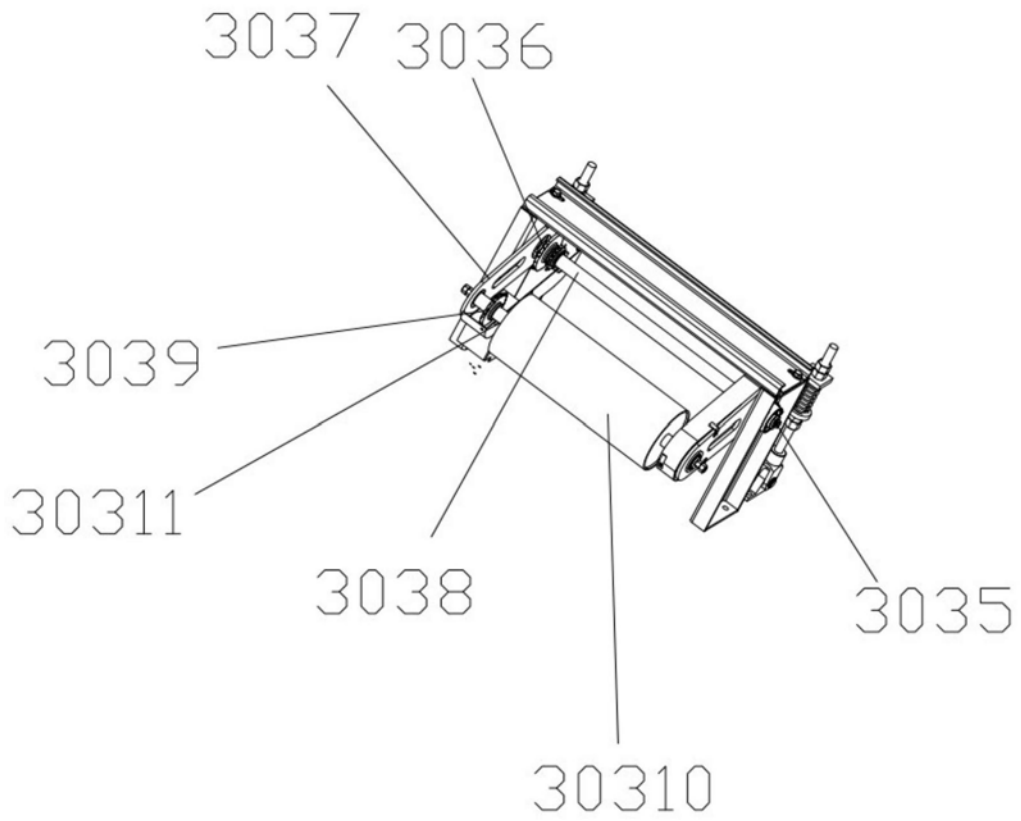


图3

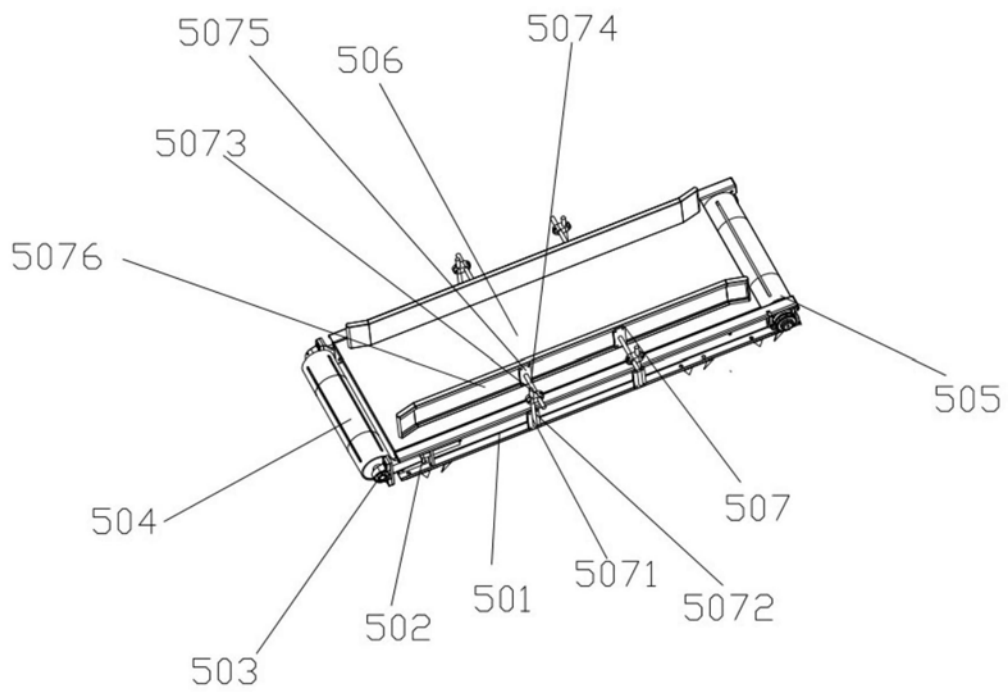


图4

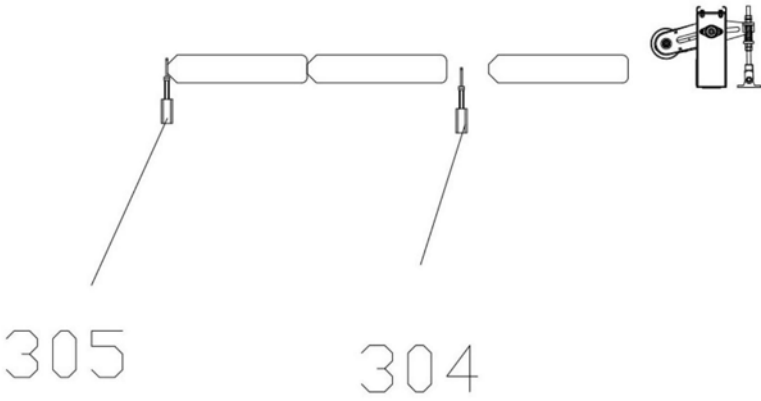


图5

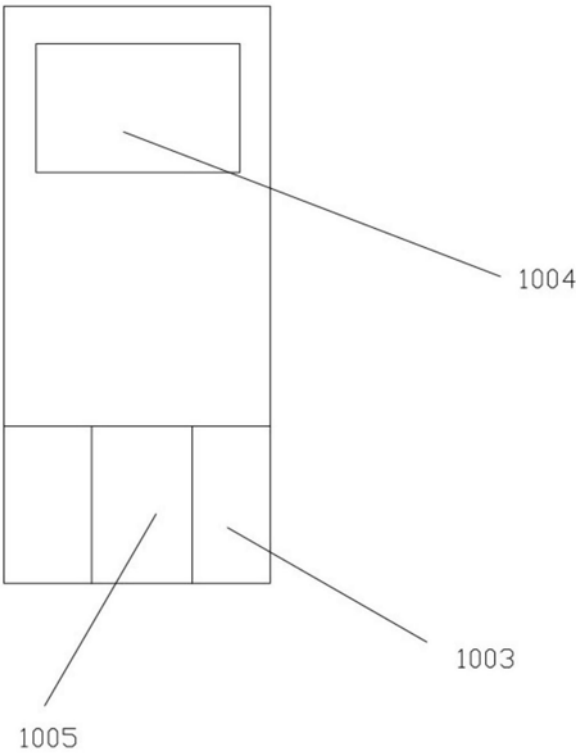


图6

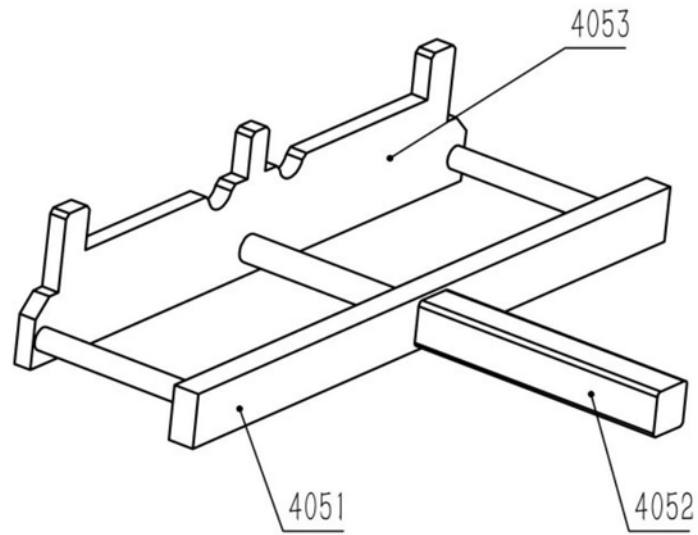


图7

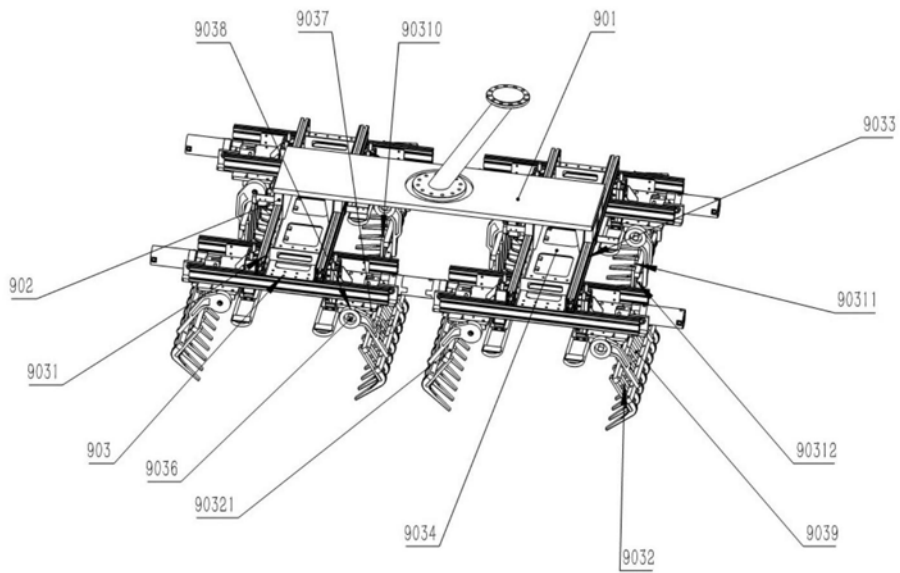


图8