



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111805509 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 31

(21) 申请号 201910291660.2

(22) 申请日 2019.04.12

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111805509 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(73) 专利权人 西南交通大学  
地址 610036 四川省成都市金牛区西南交  
通大学九里校区

(72) 发明人 高宏力 宋虹亮 陈亮 洪鑫  
李毅 张莉 刘祺 孙弋 李长根  
董勋

(74) 专利代理机构 成都正象知识产权代理有限  
公司 51252  
专利代理师 陈丹丹

(51) Int.Cl.

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 13/08 (2006.01)

B25J 15/00 (2006.01)

B25J 15/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102205630 A, 2011.10.05

审查员 廖江梅

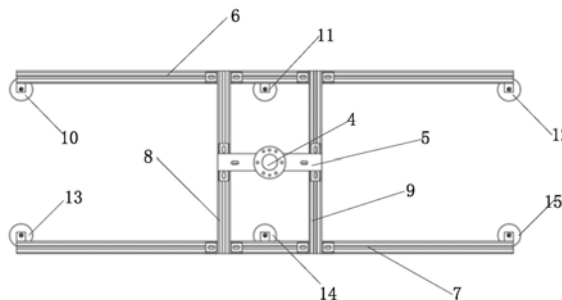
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

## (54) 发明名称

一种应用于家具板件加工的搬运设备及搬  
运方法

## (57) 摘要

本发明涉及家具板件加工技术领域,公开了  
一种应用于家具板件加工的搬运设备及搬运方  
法。该搬运设备包括中央服务器,机器人和夹具,  
机器人包括机器人控制柜和机械臂,中央服务器  
与机器人控制柜连接通信,机器人控制柜控制机  
械臂的运动和夹具的工作,夹具安装在机械臂的  
末端,夹具包括机械臂连接件、连接杆和两根撑  
杆。连接杆通过机械臂连接件连接在机械臂的末  
端,连接杆的两端分别和两根支撑杆连接。每根  
支撑杆底部均连接有三个吸盘,每个都连接有单  
独的真空发生器,每个真空发生器连接有单独的  
电磁阀,机器人控制柜与各电磁阀连接通信。本  
发明还公开利用该设备进行搬运的方法,解决了  
定制家具行业板件的搬运问题,提高了生产线的  
柔性。



CN 111805509 B

1. 一种应用于家具板件加工的搬运设备的搬运方法,包括中央服务器、机器人和夹具,所述机器人包括机器人控制柜和机械臂,所述中央服务器与所述机器人控制柜连接通信,所述机器人控制柜与所述机械臂连接通信,所述机器人控制柜控制所述机械臂的运动和夹具的工作,所述夹具安装在所述机械臂的末端,其特征在于,所述夹具包括机械臂连接件、连接杆和相互平行的第一支撑杆和第二支撑杆,所述连接杆通过所述机械臂连接件连接在所述机械臂的末端,所述连接杆的一端与所述第一支撑杆连接,所述连接杆的另一端与所述第二支撑杆连接,所述第一支撑杆底部等距设置有第一吸盘、第二吸盘、第三吸盘,所述第二支撑杆底部等距设置有第四吸盘、第五吸盘、第六吸盘;所述第一吸盘、所述第二吸盘、所述第三吸盘、所述第四吸盘、所述第五吸盘以及所述第六吸盘都连接有单独的真空发生器,每个所述真空发生器连接有单独的电磁阀,通过单独的电磁阀控制抽真空和放真空,所述机器人控制柜与各电磁阀连接通信;所述中央服务器用于进行信息综合分析,计算和生成控制指令,所述机器人控制柜用于根据所述控制指令控制所述机械臂和各电磁阀工作,设所述第一吸盘的中心为A、所述第二吸盘的中心为B、所述第三吸盘的中心为C,所述第四吸盘的中心为D,所述第五吸盘的中心为E,所述第六吸盘的中心为F,四边形ABED和四边形BCFE均为矩形且尺寸相同,所述第一吸盘、所述第二吸盘、所述第三吸盘、所述第四吸盘、所述第五吸盘及所述第六吸盘均为弹簧式真空吸盘,所述真空发生器为CV-10R真空发生器,真空度为-92KPa,各真空发生器和电磁阀分布安装在所述第一支撑杆和所述第二支撑杆上;

该搬运方法,包括以下步骤:

步骤1:将所述夹具置于起始位置,所述机器人的各轴置于原点位置,所述第一支撑杆和机器人直角坐标系统的Y轴平行;对六个吸盘进行编号,从所述机器人主体方向视角,远离机器人主体的为所述第一支撑杆,从左往右依次为1、2、3号吸盘,靠近机器人主体的为所述第二支撑杆,从左往右依次为4、5、6号吸盘;

步骤2:信息输入:

将夹具的参数信息录入所述中央服务器,所述夹具的参数信息包括:AD边的长度x,AB边的长度y,吸盘的直径d;

将夹具的操作中心点的位置信息录入中央服务器;所述夹具的操作中心点共设置有6个,包括:A点、B点、AB边的中点N、AD边的中点P、BE边的中点R、P点与R点之间连线的中点Q;

将所要搬运的目标板件的信息预先录入所述中央服务器,所述目标板件为矩形,所述目标板件的信息包括:目标板件的几何中心点位置信息,目标板件的与机器人直角坐标系的X轴平行的边的边长a以及目标板件的与机器人直角坐标系的Y轴平行的边的边长b;

其中, $d \leq a \leq 1220\text{mm}$ ,  $d \leq b \leq 2440\text{mm}$ ;  $x+d \leq 1220\text{mm}$ ,  $1220\text{mm} < 2y+d \leq 2440\text{mm}$ ;  $0 < x \leq y$ ;  $d > 0$ ;

步骤3:所述中央服务器按照预设的判断规则确定夹具的操作中心点及所要使用的吸盘,所述判断规则如下:首先判断是否 $a > b$ 且 $x < y$ ,如果是,则执行步骤S1和S2;如果不是,则执行S3至S8;

S1:如果 $a \geq y+d$ ,  $b < x+d$ ,则逆时针旋转夹具 $90^\circ$ ,确定夹具的操作中心点为N点,所要使用的为1、2号吸盘;

S2:如果 $a \geq y+d$ ,  $x+d \leq b < y+d$ ,则逆时针旋转夹具 $90^\circ$ ,确定夹具的操作中心点为Q点,

所要使用的为1、2、4、5号吸盘；

S3: 如果 $a < x+d$ 且 $b < y+d$ , 则确定夹具的操作中心点为A点, 所要使用的为1号吸盘；

S4: 如果 $a < x+d$ 且 $y+d \leq b < 2y+d$ , 则确定夹具的操作中心点为N点, 所要使用的为1、2号吸盘；

S5: 如果 $a < x+d$ 且 $b \geq 2y+d$ , 则确定夹具的操作中心点为B点, 所要使用的为1、2、3号吸盘；

S6: 如果 $a \geq x+d$ 且 $b < y+d$ , 则确定夹具的操作中心点为P点, 所要使用的为1、4号吸盘；

S7: 如果 $a \geq x+d$ 且 $y+d \leq b < 2y+d$ , 则确定夹具的操作中心点为Q点, 所要使用的为1、2、4、5号吸盘；

S8: 如果 $a \geq x+d$ 且 $b \geq 2y+d$ , 则确定夹具的操作中心点为R点, 所要使用的为1、2、3、4、5、6号吸盘；

步骤4: 所述中央服务器根据所述目标板件的几何中心点和步骤3确定出的夹具的操作中心点, 计算要将该操作中心点与所述几何中心点对准需要所述夹具运动的距离和运动的方向；

步骤5: 所述机器人控制柜根据所述运动的距离和运动的方向控制所述机械臂移动, 以将所述夹具的操作中心点与所述目标板件的几何中心点对准, 以及控制所述步骤3中确定出的所要使用的吸盘所对应的电磁阀开启对应的真空发生器, 以通过相应吸盘抓取所述目标板件并将其放置到传送线上以通过所述传送线运送至下一工位。

2. 如权利要求1所述的搬运方法, 其特征在于, 所述下一工位为封边工位, 所述封边工位上设置有封边机, 所述方法还包括:

步骤6: 所述中央服务器根据预先录入的所述目标板件的姿态信息和封边设定信息生成对所述目标板件的操控指令, 所述封边设定信息包括所述目标板件需要封的目标边；

步骤7: 所述目标板件位于所述传送线上所述机械臂所在位置时, 触发所述传送线下方的光传感器, 所述光传感器触发后发送第一触发信号给所述传送线使所述传送线停止运行, 同时, 发送第二触发信号给所述中央服务器；

步骤8: 所述中央服务器接收到所述第二触发信号后, 向所述机器人控制柜发送对所述目标板件的操控指令；

步骤9: 所述机器人控制柜根据对所述目标板件的操控指令控制所述机械臂从所述传送线上抓取所述目标板件, 并旋转所述夹具, 将所述目标边旋转到朝向所述封边机的封边操作位置后再将所述目标板件放置到所述传送线上运送至所述封边工位, 以使所述封边机对所述目标边进行封边操作。

3. 如权利要求2所述的搬运方法, 其特征在于, 所述目标板件上印有二维码, 通过扫描所述二维码能够链接并获取到所述目标板件的姿态信息和封边设定信息；

扫描器通过扫描所述二维码获取所述目标板件的姿态信息和封边设定信息, 并将其上传给所述中央服务器。

4. 如权利要求3所述的搬运方法, 其特征在于, 所述传送线为环形, 所述目标边有多条, 所述封边设定信息还包括对多条所述目标边的封边顺序, 所述步骤9中, 所述机器人控制柜根据对所述目标板件的操控指令控制所述机械臂抓取所述目标板件并旋转所述夹具, 按所述封边顺序每次将一条目标边旋转到所述封边机的封边操作位置, 以使所述封边机对该目

标边进行封边,该目标边封边后,所述目标板件经所述传送线送回到所述机械臂所在的位置,并再次依次执行步骤7、步骤8和步骤9,直到所述目标板件的各条目标边都封边完成。

## 一种应用于家具板件加工的搬运设备及搬运方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及家具板件加工技术领域,尤其涉及一种应用于家具板件加工的搬运设备及搬运方法。

### 背景技术

[0002] 目前,定制家具生产行业为实现用户的个性化定制需求,多采用传统的木工机械设备,需要耗费大量的人工进行加工生产,存在加工效率低、成本高、错误率高、环保不达标、工人意外伤害等问题,导致定制家具生产企业难以长期规范化经营管理。定制木料家具生产主要存在以下两个问题:

[0003] (1)利用工业机器人在开料机上准确抓取木料板件的问题

[0004] 每块木料经开料机加工,切分为不同的小板后,会呈现出大小厚度不一,数量不同,位置不定的特点。在这种情况下,利用工业机器人准确地判断出木料的位置,抓取每一块木料,将其运送至下一加工点是本项目的一个难点问题。

[0005] (2)通过可灵活变换的加工流程以实现不同木料的加工问题

[0006] 不同批次的木料,加工流程会有一些的差异。比如在木料生产中,有一工序为木料封边工序,封边机每次仅能封一条边。但是,有的木料需要封四条边,有的需要封相邻两边,而有的则需要封对侧两边。应对这种情况,自动化生产线还应具有高度的柔性,能够根据不同木料的加工需求,调整加工流程,以保证整个加工过程的流畅性。

### 发明内容

[0007] 本发明主要目的在于,提供一种应用于家具板件加工的搬运设备及搬运方法,以解决家具定制生产中大小厚度不一、位置不定、加工要求不同的板件的搬运问题。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0009] 一种应用于家具板件加工的搬运设备,包括中央服务器、机器人和夹具,所述机器人包括机器人控制柜和机械臂,所述中央服务器与所述机器人控制柜连接通信,所述机器人控制柜与所述机械臂连接通信,所述机器人控制柜控制所述机械臂的运动和夹具的工作,所述夹具安装在所述机械臂的末端,所述夹具包括机械臂连接件、连接杆和相互平行的第一支撑杆和第二支撑杆,所述连接杆通过所述机械臂连接件连接在所述机械臂的末端,所述连接杆的一端与所述第一支撑杆连接,所述连接杆的另一端与所述第二支撑杆连接,所述第一支撑杆底部等距设置有第一吸盘、第二吸盘、第三吸盘,所述第二支撑杆底部等距设置有第四吸盘、第五吸盘、第六吸盘;所述第一吸盘、所述第二吸盘、所述第三吸盘、所述第四吸盘、所述第五吸盘以及所述第六吸盘都连接有单独的真空发生器,每个所述真空发生器连接有单独的电磁阀,通过单独的电磁阀控制抽真空和放真空,所述机器人控制柜与各电磁阀连接通信;所述中央服务器用于进行信息综合分析,计算和生成控制指令,所述机器人控制柜用于根据所述控制指令控制所述机械臂和各电磁阀工作。

[0010] 进一步地,设所述第一吸盘的中心为A、所述第二吸盘的中心为B、所述第三吸盘的

中心为C,所述第四吸盘的中心为D,所述第五吸盘的中心为E,所述第六吸盘的中心为F,四边形ABED和四边形BCFE均为矩形且尺寸相同。

[0011] 进一步地,所述第一吸盘、所述第二吸盘、所述第三吸盘、所述第四吸盘、所述第五吸盘及所述第六吸盘均为弹簧式真空吸盘。

[0012] 进一步地,所述真空发生器为CV-10R真空发生器,真空度为-92KPa。

[0013] 进一步地,各真空发生器和电磁阀分布安装在所述第一支撑杆和所述第二支撑杆上。

[0014] 本发明还提供应用上述搬运设备搬运板件的搬运方法,所述搬运方法包括以下步骤:

[0015] 步骤1:将所述夹具置于起始位置,所述机器人的各轴置于原点位置,所述第一支撑杆和机器人直角坐标系统的Y轴平行;对六个吸盘进行编号,从所述机器人主体方向视角,远离机器人主体的为所述第一支撑杆,从左往右依次为1、2、3号吸盘,靠近机器人主体的为所述第二支撑杆,从左往右依次为4、5、6号吸盘;

[0016] 步骤2:信息输入:

[0017] 将夹具的参数信息录入所述中央服务器,所述夹具的参数信息包括:AD边的长度 $x$ ,AB边的长度 $y$ ,吸盘的直径 $d$ ;

[0018] 将夹具的操作中心点的位置信息录入中央服务器;所述夹具的操作中心点共设置有6个,包括:A点、B点、AB边的中点N、AD边的中点P、BE边的中点R、P点与R点之间连线的中点Q;

[0019] 将所要搬运的目标板件的信息预先录入所述中央服务器,所述目标板件为矩形,所述目标板件的信息包括:目标板件的几何中心点位置信息,目标板件的与机器人直角坐标系的X轴平行的边的边长 $a$ 以及目标板件的与机器人直角坐标系的Y轴平行的边的边长 $b$ ;

[0020] 其中, $d \leq a \leq 1220\text{mm}$ , $d \leq b \leq 2440\text{mm}$ ; $x+d \leq 1220\text{mm}$ , $1220\text{mm} < 2y+d \leq 2440\text{mm}$ ; $0 < x \leq y$ ; $d > 0$ ;

[0021] 步骤3:所述中央服务器按照预设的判断规则确定夹具的操作中心点及所要使用的吸盘,所述判断规则如下:首先判断是否 $a > b$ 且 $x < y$ ,如果是,则执行步骤S1和S2;如果不是,则执行S3至S8;

[0022] S1:如果 $a \geq y+d$ , $b < x+d$ ,则逆时针旋转夹具 $90^\circ$ ,确定夹具的操作中心点为N点,所要使用的为1、2号吸盘;

[0023] S2:如果 $a \geq y+d$ , $x+d \leq b < y+d$ ,则逆时针旋转夹具 $90^\circ$ ,确定夹具的操作中心点为Q点,所要使用的为1、2、4、5号吸盘;

[0024] S3:如果 $a < x+d$ 且 $b < y+d$ ,则确定夹具的操作中心点为A点,所要使用的为1号吸盘;

[0025] S4:如果 $a < x+d$ 且 $y+d \leq b < 2y+d$ ,则确定夹具的操作中心点为N点,所要使用的为1、2号吸盘;

[0026] S5:如果 $a < x+d$ 且 $b \geq 2y+d$ ,则确定夹具的操作中心点为B点,所要使用的为1、2、3号吸盘;

[0027] S6:如果 $a \geq x+d$ 且 $b < y+d$ ,则确定夹具的操作中心点为P点,所要使用的为1、4号吸盘;

[0028] S7:如果 $a \geq x+d$ 且 $y+d \leq b < 2y+d$ ,则确定夹具的操作中心点为Q点,所要使用的为1、2、4、5号吸盘;

[0029] S8:如果 $a \geq x+d$ 且 $b \geq 2y+d$ ,则确定夹具的操作中心点为R点,所要使用的为1、2、3、4、5、6号吸盘;

[0030] 步骤4:所述中央服务器根据所述目标板件的几何中心点和步骤3确定出的夹具的操作中心点,计算要将该操作中心点与所述几何中心点对准需要所述夹具运动的距离和运动的方向;

[0031] 步骤5:所述机器人控制柜根据所述运动的距离和运动的方向控制所述机械臂移动,以将所述夹具的操作中心点与所述目标板件的几何中心点对准,以及控制所述步骤3中确定出的所要使用的吸盘所对应的电磁阀开启对应的真空发生器,以通过相应吸盘抓取所述目标板件并将其放置到传送线上以通过所述传送线运送至下一工位。

[0032] 进一步地,所述下一工位为封边工位,所述封边工位上设置有封边机,所述方法还包括:

[0033] 步骤6:所述中央服务器根据预先录入的所述目标板件的姿态信息和封边设定信息生成对所述目标板件的操控指令,所述封边设定信息包括所述目标板件需要封的目标边;

[0034] 步骤7:所述目标板件位于所述传送线上所述机械臂所在位置时,触发所述传送线下方的光传感器,所述光传感器触发后发送第一触发信号给所述传送线使所述传送线停止运行,同时,发送第二触发信号给所述中央服务器;

[0035] 步骤8:所述中央服务器接收到所述第二触发信号后,向所述机器人控制柜发送对所述目标板件的操控指令;

[0036] 步骤9:所述机器人控制柜根据对所述目标板件的操控指令控制所述机械臂从所述传送线上抓取所述目标板件,并旋转所述夹具,将所述目标边旋转朝向所述封边机的封边操作位置后再将所述目标板件放置到所述传送线上运送至所述封边工位,以使所述封边机对所述目标边进行封边操作。

[0037] 进一步地,所述目标板件上印有二维码,通过扫描所述二维码能够链接并获取到所述目标板件的姿态信息和封边设定信息;

[0038] 扫描器通过扫描所述二维码获取所述目标板件的姿态信息和封边设定信息,并将其上传给所述中央服务器。

[0039] 进一步地,所述传送线为环形,所述目标边有多条,所述封边设定信息还包括对多条所述目标边的封边顺序,所述步骤9中,所述机器人控制柜根据对所述目标板件的操控指令控制所述机械臂抓取所述目标板件并旋转所述夹具,按所述封边顺序每次将一条目标边旋转至所述封边机的封边操作位置,以使所述封边机对该目标边进行封边,该目标边封边后,所述目标板件经所述传送线送回到所述机械臂所在的位置,并再次依次执行步骤7、步骤8和步骤9,直到所述目标板件的各项目标边都封边完成。

[0040] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0041] 本发明的搬运设备采用工业机器人自动化作业,加工效率高、人工成本低,也避免了工人意外伤害问题的发生。该搬运系统能够稳定地吸附大小厚度不一、数量不同的木料板件,解决了定制家具行业的板件搬运问题。并且,采用本发明搬运系统的生产线能够根据

不同木料的加工需求,调整加工流程,具有高度的柔性。

### 附图说明

- [0042] 图1是本发明所提供搬运设备的控制关系图;  
[0043] 图2是本发明所提供搬运设备夹具的结构示意图;  
[0044] 图3是机器人的直角坐标系示意图。

### 具体实施方式

[0045] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图对本发明作进一步详细说明。

[0046] 如图1至图3所示,为了准确抓取大小厚度不一,位置不定的家具板件,本发明实施例提供的应用于家具板件加工的搬运设备包括中央服务器18、机器人和夹具3。机器人包括机器人控制柜1和机械臂2,中央服务器18与机器人控制柜1连接通信,机器人控制柜1与机械臂2连接通信,机器人控制柜1控制机械臂2的运动和夹具3的工作,夹具3安装在机械臂2的末端。可以理解地,所指机器人包括任何可以实现搬运目的的机器人,如安川MH50 II型机器人。夹具3包括机械臂连接件4、连接杆5和相互平行的第一支撑杆6和第二支撑杆7。连接杆5通过机械臂连接件4连接在机械臂2的末端。连接杆5的一端与第一支撑杆6连接,连接杆5的另一端与第二支撑杆7连接。具体地,可进一步地使图2中的连接杆5的一端与第三支撑杆8连接,第三支撑杆8再与第一支撑杆6和第二支撑杆7连接。连接杆5的另一端与第四支撑杆9连接,第四支撑杆9再与第一支撑杆6和第二支撑杆7连接。第一支撑杆6底部等距设置有第一吸盘10、第二吸盘11、第三吸盘12,第二支撑杆7底部等距设置有第四吸盘13、第五吸盘14、第六吸盘15。第一至第六吸盘都连接有单独的真空发生器16,每个真空发生器16连接有单独的电磁阀17,通过单独的电磁阀17控制抽真空和放真空。机器人控制柜1与各电磁阀17连接通信。中央服务器18用于进行信息综合分析,计算和生成控制指令,机器人控制柜1用于根据控制指令控制机械臂2和各电磁阀17工作。

[0047] 设第一吸盘10的中心为A、第二吸盘11的中心为B、第三吸盘12的中心为C,第四吸盘13的中心为D,第五吸盘14的中心为E,第六吸盘15的中心为F,则四边形ABED和四边形BCFE均为矩形且尺寸相同。上述六个吸盘均为弹簧式真空吸盘。为满足不同厚度的板件加工,机器人在捡板时经常需要调整抓板高度,在多次运动后,若机器人没有重新定位的话,往往会出现一定的位置精度偏差,弹簧式吸盘能够在一定程度上弥补这样的精度问题。真空发生器16为CV-10R真空发生器,真空度为-92KPa。各真空发生器16和电磁阀17分布安装在第一支撑杆6和第二支撑杆7上。

[0048] 本发明实施例应用于家具板件加工的搬运设备的搬运方法包括以下步骤:

[0049] 步骤1:将夹具3置于起始位置,机器人的各轴置于原点位置,第一支撑杆6和机器人直角坐标系的Y轴平行。其中,机器人直角坐标系的示意图如图3所示。对六个吸盘进行编号,从机器人主体方向视角,远离机器人主体的为第一支撑杆6,从左往右依次为1、2、3号吸盘,靠近机器人主体的为第二支撑杆7,从左往右依次为4、5、6号吸盘。即第一至第六吸盘分别与1至6号吸盘对应。

[0050] 步骤2:信息输入:

[0051] 将夹具3的参数信息录入中央服务器18,夹具3的参数信息包括:AD边的长度 $x$ ,AB边的长度 $y$ ,吸盘的直径 $d$ 。

[0052] 将夹具3的操作中心点的位置信息录入中央服务器18。夹具3的操作中心点共设置有6个,包括:A点、B点、AB边的中点N、AD边的中点P、BE边的中点R、P点与R点之间连线的中点Q。夹具3的操作中心点为上述6个点中的一个,根据步骤3的判断规则确定。所指夹具3操作中心点的位置信息为夹具3置于起始位置时6个点的坐标值。

[0053] 将所要搬运的目标板件的信息预先录入中央服务器18,目标板件的信息包括:目标板件的几何中心点位置信息,目标板件的与机器人直角坐标系的X轴平行的边的边长 $a$ 以及目标板件的与机器人直角坐标系的Y轴平行的边的边长 $b$ 。本发明实施例中目标板件为矩形,并且待开料的板件大小为 $2440 \times 1220 \text{mm}$ 。

[0054] 更具体地,其中 $d > 0$ , $d \leq a \leq 1220 \text{mm}$ , $d \leq b \leq 2440 \text{mm}$ ; $x + d \leq 1220 \text{mm}$ , $1220 \text{mm} < 2y + d \leq 2440 \text{mm}$ ; $0 < x \leq y$ 。作为本发明的进一步优选, $x + d \geq 610 \text{mm}$ 。

[0055] 步骤3:中央服务器18按照预设的判断规则确定夹具3的操作中心点及所要使用的吸盘,判断规则如下:

[0056] 首先判断是否 $a > b$ 且 $x < y$ ,如果是,则执行步骤S1和S2;如果否,则执行S3至S8;

[0057] S1:如果 $a \geq y + d$ , $b < x + d$ ,则将夹具3逆时针旋转 $90^\circ$ ,确定夹具3的操作中心点为N点,所要使用的为1、2号吸盘;

[0058] S2:如果 $a \geq y + d$ , $x + d \leq b < y + d$ ,则将夹具3逆时针旋转 $90^\circ$ ,确定夹具3的操作中心点为Q点,所要使用的为1、2、4、5号吸盘;

[0059] S3:如果 $a < x + d$ 且 $b < y + d$ ,则确定夹具3的操作中心点为A点,所要使用的为1号吸盘;

[0060] S4:如果 $a < x + d$ 且 $y + d \leq b < 2y + d$ ,则确定夹具3的操作中心点为N点,所要使用的为1、2号吸盘;

[0061] S5:如果 $a < x + d$ 且 $b \geq 2y + d$ ,则确定夹具3的操作中心点为B点,所要使用的为1、2、3号吸盘;

[0062] S6:如果 $a \geq x + d$ 且 $b < y + d$ ,则确定夹具3的操作中心点为P点,所要使用的为1、4号吸盘;

[0063] S7:如果 $a \geq x + d$ 且 $y + d \leq b < 2y + d$ ,则确定夹具3的操作中心点为Q点,所要使用的为1、2、4、5号吸盘;

[0064] S8:如果 $a \geq x + d$ 且 $b \geq 2y + d$ ,则确定夹具3的操作中心点为R点,所要使用的为1、2、3、4、5、6号吸盘;

[0065] 步骤4:中央服务器18根据目标板件的几何中心点和步骤3确定出的夹具3的操作中心点,计算要将该操作中心点与几何中心点对准需要夹具3运动的距离和运动的方向;

[0066] 步骤5:机器人控制柜1根据运动的距离和运动的方向控制机械臂2移动,以将夹具3的操作中心点与目标板件的几何中心点对准。上述计算具体指根据两者的坐标值进行计算,上述对准指将操作中心点和板件表面的中心点在垂直方向重合,并且吸盘紧贴在板件的表面进行吸附的位置。上述移动包括对机器臂进行的旋转运动,以及向前后左右上下移动。同时,机器人控制柜1还控制步骤3中确定出的所要使用的吸盘所对应的电磁阀17开启对应的真空发生器16,以通过相应吸盘抓取目标板件并将其放置到传送线上以通过传送线

运送至下一工位。本发明的搬运方法还可以进一步应用于封边工序。此时,下一工位为封边工位,封边工位上设置有封边机,则本发明实施例的搬运方法还包括:

[0067] 步骤6:中央服务器18根据预先录入的目标板件的姿态信息和封边设定信息生成对目标板件的操控指令。封边设定信息包括目标板件需要封的目标边。中央服务器18根据预先录入的目标板件的封边设定信息确认具体要封几条边,确认封边顺序以及机械臂2所需要旋转的角度。操控指令即机械臂2每次所需要旋转的角度。

[0068] 步骤7:目标板件位于传送线上机械臂2所在位置时,触发传送线下方的光传感器,光传感器触发后发送第一触发信号给传送线使传送线停止运行,同时,发送第二触发信号给中央服务器18;

[0069] 步骤8:中央服务器18接收到第二触发信号后,向机器人控制柜1发送对目标板件的操控指令;

[0070] 步骤9:机器人控制柜1根据对目标板件的操控指令控制机械臂2从传送线上抓取目标板件,并旋转夹具3,以将目标板件需要封的目标边旋转朝向封边机的封边操作位置后再将目标板件放置到传送线上运送至封边工位,以使封边机对目标边进行封边操作。

[0071] 可在目标板件上印刷二维码,通过扫描该二维码能够链接并获取到目标板件的姿态信息和封边设定信息;

[0072] 扫描器通过扫描二维码获取目标板件的姿态信息和封边设定信息,并将其上传给中央服务器18。

[0073] 当需要封的目标边有多条时,可将传送线设置为环形。此时,封边设定信息还包括对多条目标边的封边顺序,步骤9中,机器人控制柜根据对目标板件的操控指令控制机械臂抓取目标板件并旋转夹具,按封边顺序每次将一条目标边旋转至封边机的封边操作位置,以使封边机对该目标边进行封边,该目标边封边后,目标板件经传送线送回到机械臂所在的位置,并再次依次执行步骤7、步骤8和步骤9,直到目标板件各条目标边都封边完成。

[0074] 该自动化生产线具有高度的柔性,能够根据定制家具行业不同木料的加工需求,及时高效调整地加工流程,保证了整个加工过程的流畅性。

[0075] 以下结合两个具体实施例进行说明。

[0076] 实施例1

[0077] 如图2所示,夹具3中第一吸盘10与第二吸盘11和第四吸盘13之间的距离不相等,其中 $x=500\text{mm}$ , $y=800$ , $d=50\text{mm}$ ,即 $x < y$ 。

[0078] 按以下预设判断规则进行判断:

[0079] 首先根据所录入的目标板件的边长值判断是否 $a > b$ ,如果是,则执行步骤S1和S2;如果否,则执行S3至S8。

[0080] S1:如果 $a \geq 850$ , $b < 550$ ,则将夹具3逆时针旋转 $90^\circ$ ,确定夹具3的操作中心点为N点,所要使用的为1、2号吸盘;

[0081] S2:如果 $a \geq 850$ , $550 \leq b < 850$ ,则将夹具3逆时针旋转 $90^\circ$ ,确定夹具3的操作中心点为Q点,所要使用的为1、2、4、5号吸盘;

[0082] S3:如果 $a < 550$ 且 $b < 850$ ,则确定夹具3的操作中心点为A点,所要使用的为1号吸盘;

[0083] S4:如果 $a < 550$ 且 $850 \leq b < 2850$ ,则确定夹具3的操作中心点为N点,所要使用的为

1、2号吸盘；

[0084] S5:如果 $a < 550$ 且 $b \geq 2850$ ,则确定夹具3的操作中心点为B点,所要使用的为1、2、3号吸盘；

[0085] S6:如果 $a \geq 550$ 且 $b < 850$ ,则确定夹具3的操作中心点为P点,所要使用的为1、4号吸盘；

[0086] S7:如果 $a \geq 550$ 且 $850 \leq b < 2850$ ,则确定夹具3的操作中心点为Q点,所要使用的为1、2、4、5号吸盘；

[0087] S8:如果 $a \geq 550$ 且 $b \geq 2850$ ,则确定夹具3的操作中心点为R点,所要使用的为1、2、3、4、5、6号吸盘。

[0088] 根据上述规则可以确定吸附范围内不同大小的板件对应的夹具3操作中心点,以及所要使用的吸盘。

[0089] 实施例2

[0090] 夹具3中第一吸盘10与第二吸盘11和第四吸盘13之间的距离相等,均为 500mm,即 $x = y = 500\text{mm}$ , $d = 50\text{mm}$ 。

[0091] 按以下预设判断规则进行判断：

[0092] S3:如果 $a < 550$ 且 $b < 550$ ,则确定夹具3的操作中心点为A点,所要使用的为1号吸盘；

[0093] S4:如果 $a < 550$ 且 $550 \leq b < 2550$ ,则确定夹具3的操作中心点为N点,所要使用的为1、2号吸盘；

[0094] S5:如果 $a < 550$ 且 $b \geq 2550$ ,则确定夹具3的操作中心点为B点,所要使用的为1、2、3号吸盘；

[0095] S6:如果 $a \geq 550$ 且 $b < 550$ ,则确定夹具3的操作中心点为P点,所要使用的为1、4号吸盘；

[0096] S7:如果 $a \geq 550$ 且 $550 \leq b < 2550$ ,则确定夹具3的操作中心点为Q点,所要使用的为1、2、4、5号吸盘；

[0097] S8:如果 $a \geq 550$ 且 $b \geq 2550$ ,则确定夹具3的操作中心点为R点,所要使用的为1、2、3、4、5、6号吸盘。

[0098] 根据上述规则可以确定吸附范围内不同大小的板件对应的夹具3操作中心点,以及所要使用的吸盘。

[0099] 上述实施例仅为优选实施例,并不用以限制本发明的保护范围,在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

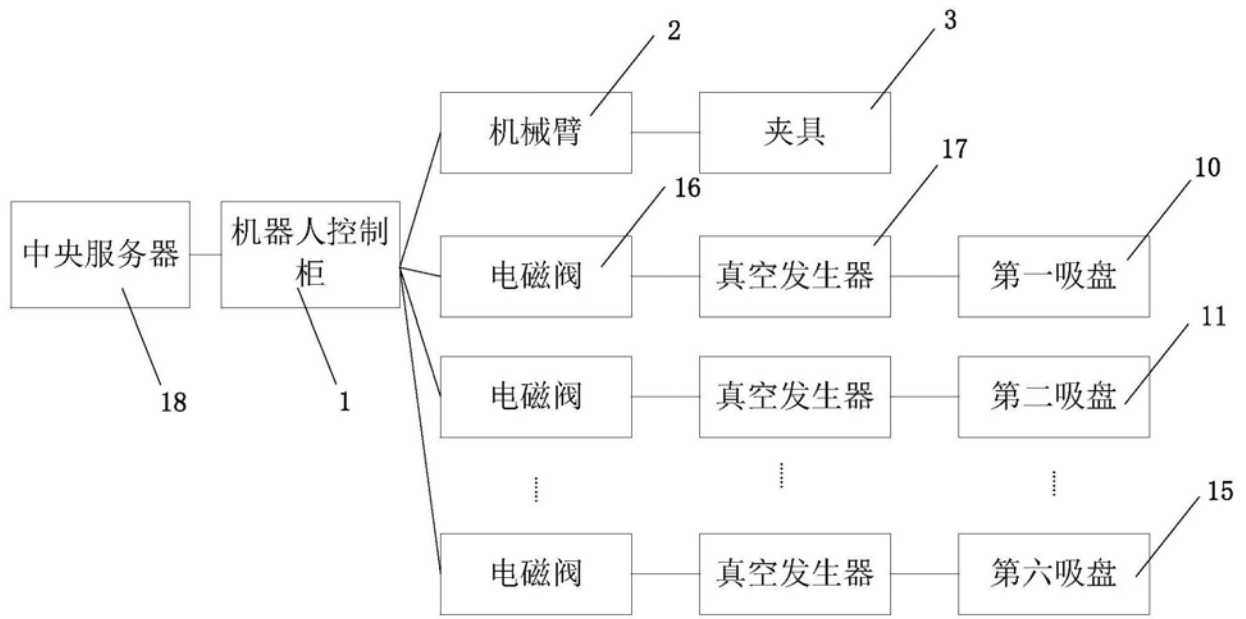


图1

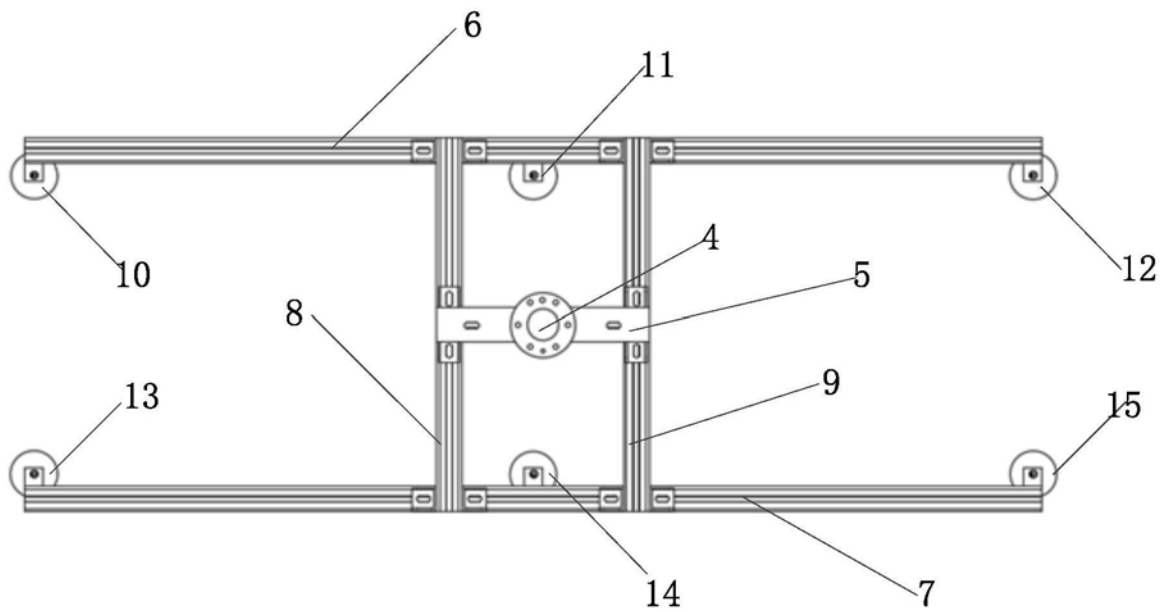


图2

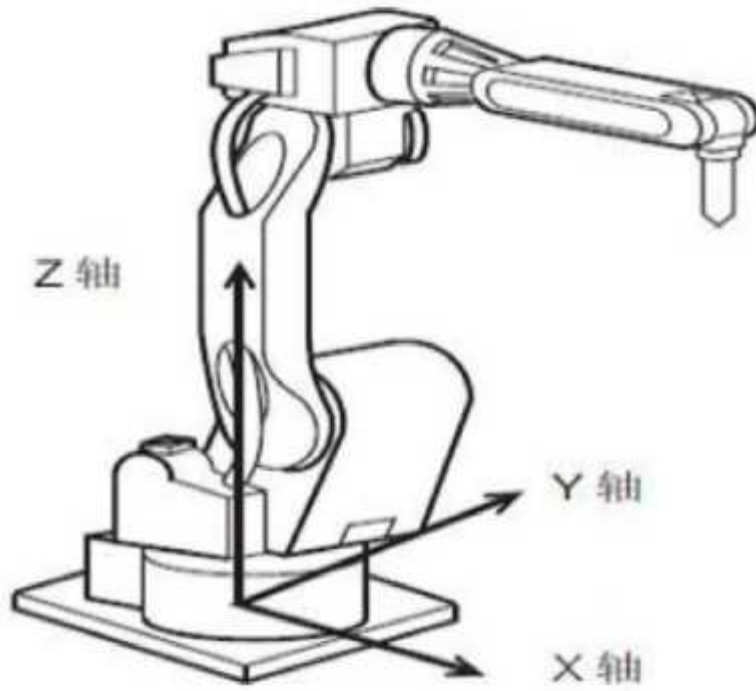


图3