

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2023年4月20日 (20.04.2023)



(10) 国际公布号  
**WO 2023/060932 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*B65G 47/90* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/100607
- (22) 国际申请日: 2022年6月23日 (23.06.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202111192293.4 2021年10月13日 (13.10.2021) CN
- (71) 申请人: 江苏莱克智能电器有限公司 (JIANGSU KINGCLEAN INTELLIGENT APPLIANCE CO., LTD) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市高新区泰山路55号, Jiangsu 215129 (CN)。莱克电气股份有限公司 (KINGCLEAN ELECTRIC CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市苏州新区向阳路1号, Jiangsu 215163 (CN)。
- (72) 发明人: 王超 (WANG, Chao); 中国江苏省苏州市高新区泰山路55号, Jiangsu 215129 (CN)。 员振东 (YUAN, Zhendong); 中国江苏省苏州市高新区泰山路55号, Jiangsu 215129 (CN)。 陈志亮 (CHEN, Zhiliang); 中国江苏省苏州市高新区泰山路55号, Jiangsu 215129 (CN)。
- (74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房 (部位: 自编01-03和08-12单元) (仅限办公用途), Guangdong 510623 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

(54) Title: AUTOMATIC CARRYING SYSTEM HAVING FINE POSITIONING FUNCTION, AUTOMATION SYSTEM, AND METHOD

(54) 发明名称: 一种具有精定位功能的自动搬运系统、自动化系统及方法

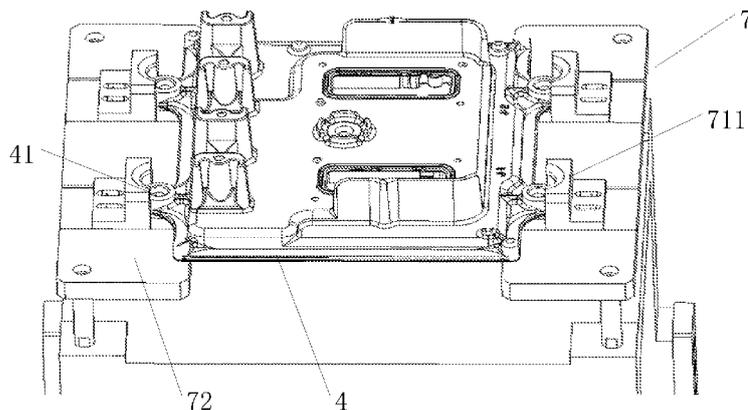


图 1

(57) Abstract: The present invention relates to an automatic carrying system having a fine positioning function, an automation system, and a method. The automatic carrying system comprises a transition mechanism, a measurement apparatus, a controller, and a robot; the robot is used for clamping a workpiece to be measured on a material machine, placing the workpiece to be measured in the transition mechanism, and then clamping the workpiece to be measured from the transition mechanism and placing same in the measurement apparatus; the transition mechanism comprises a guiding mechanism and a seat; the guiding mechanism is perpendicularly fixed on a fixed seat; the controller is used for obtaining, according to the position of the guiding mechanism in the transition mechanism when the robot clamps the workpiece to be measured and places same in the transition mechanism, a correspondence between the clamping position of the robot and the position of the workpiece to be measured, so as to accurately place the workpiece to be measured in the measurement apparatus. By arranging the transition mechanism, when the workpiece is placed in the transition mechanism and then is

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

**(84)** 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

taken out again, the accurate correspondence of the clamping portion of the robot and the workpiece is completed, thereby achieving the accurate carrying of the workpiece.

**(57) 摘要:** 本发明涉及一种具有精定位功能的自动搬运系统、自动化系统及方法, 自动搬运系统包括过渡机构、检测装置、控制器和机器人, 所述机器人用于夹取料机上的待测工件放置在所述过渡机构中再从所述过渡机构中夹取所述待测工件放置在所述检测装置中, 所述过渡机构包括导向机构和底座, 所述导向机构垂直固定在所述固定座上, 所述控制器用于当所述机器人夹取待测工件放置在所述过渡机构中时根据所述过渡机构中所述导向机构的位置得到所述机器人的夹取位置和所述待测工件位置之间的对应关系以将所述待测工件准确放置在所述检测装置中。通过设置过渡机构, 使得将工件放置在过渡机构中后再次取出时完成机器人夹取位置和工件之间精准对应以实现工件的准确搬运。

## 一种具有精定位功能的自动搬运系统、自动化系统及方法

### 技术领域

本发明涉及自动搬运技术领域，尤其涉及一种具有精定位功能的自动搬运系统、自动化系统及方法。

### 背景技术

工业机器人是近几十年发展起来的一种高科技自动生产设备，作业的准确性和环境中完成作业的能力使得工业机器人的应用越来越广泛。工业机器人主要由执行机构、驱动机构和控制系统三大部分组成，机械臂的手是用来抓持工件的部件，根据被抓持物件的形状、尺寸、重量、材料和作业要求而有多种结构形式，如夹持型、托持型和吸附型等，驱动机构用于使手部完成各种转动、移动或复合运动来实现规定的动作，改变被抓持物件的位置和姿势，但是机器人在搬运工件的时候很容易因为定位不准导致搬运后放置位置不准确，降低工件的合格率和一致性，甚至影响整个自动生产线的运行。

因此，需要提供一种搬运位置准确并且方便操作并且可以实现自动化的自动搬运系统来解决上述技术问题。

### 发明内容

为了解决现有技术中的问题，本发明提供了一种具有精定位功能的自动搬运系统、自动化系统及方法，具体地：

一方面提供了一种具有精定位功能的自动搬运系统，包括过渡机构、检测装置、控制器和机器人，所述机器人用于夹取料机上的待测工件放置在所述过渡机构中再从过渡机构中夹取所述待测工件放置在所述检测装置中，所述过渡机构包括导向机构和固定座，所述导向机构垂直固定在所述固定座上，所述固定座上与待测工件对应位置的宽度小于待测工件的宽度，所述控制器用于当所述机器人夹取待测工件放置在所述过渡机构中时根据所述过渡机构中所述导向机构的位置得到所述机器人的夹取位置和所述待测工件位置之间的对应关系以将所述待测工件准确放置在所述检测装置中。

另一方面提供了一种加工及平面度检测的自动化系统，包括料机、加工中心和上述的具有精定位功能的自动搬运系统，所述加工中心用于对所述检测装置检测完成的工件进行加工，所述料机为上下料机，所述上下料机包括储料板，

所述储料板的在所述工件对应位置的宽度小于所述工件的宽度，所述储料板用于放置待测工件和加工完成的工件，所述控制器用于控制所述机器人夹具夹取所述上下料机上待测工件后将所述加工中心中加工完成的工件放置在所述待测工件被拿取后空余的位置上。

另一方面提供了一种具有精定位功能的自动搬运方法，所述方法基于上述的具有精定位功能的自动搬运系统实现的，包括：

控制机器人从料机上夹取待测工件；

控制机器人将待测工件放置在过渡机构中，同时，根据所述过渡机构中所述导向机构的位置得到所述机器人的夹取位置和所述待测工件的相对位置完成对所述待测工件的定位；

控制机器人从过渡机构中拿取所述待测工件放置在所述检测装置中。

本发明提供的一种具有精定位功能的自动搬运系统、自动化系统及方法，具有的有益效果为：

本发明通过设置过渡机构，使得当机器人夹取待测工件放置在过渡机构中时控制器可以根据过渡机构中导向机构的位置确定出待测工件的准确位置，从而得到机器人的夹取位置和待测工件位置之间的对应关系，从而实现工件的准确搬运，解决了现有技术中机器人在搬运工件的时候很容易因为定位不准导致搬运后放置位置不准确，影响工件的检测准确率或减低生产效率的问题。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还能够根据这些附图获得其它附图。

图 1 是本说明书实施例提供的一种具有精定位功能的自动搬运系统中过渡机构承载工件时的结构示意图；

图 2 是本说明书实施例提供的一种具有精定位功能的自动搬运系统中过渡机构的结构示意图；

图 3 是本说明书实施例提供的机器人夹具的结构示意图；

图 4 是本说明书实施例提供的一种加工及平面度检测的自动化系统的结构示意图；

图 5 是本说明书实施例提供的当输送机构上承载工件时平面度自动检测装置的结构示意图；

图 6 是本说明书实施例提供的当输送机构上没有承载工件时平面度自动检测装置的结构示意图；

图 7 是本说明书实施例提供的平面度检测机构和滑动件配合的结构示意图；

图 8 是图 7 的仰视图；

图 9 是本说明书实施例提供的平面度自动检测装置和机器人夹具配合的结构示意图；

图 10 是本说明书实施例提供的加工中心的结构示意图；

图 11 是本说明书实施例提供的上下料机的结构示意图；

图 12 是本说明书实施例提供的储料板和工件配合的结构示意图；

图 13 是本说明书实施例提供的上下料机和机器人夹具配合的结构示意图。

### 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

#### 实施例 1：

如图 1、图 2 和图 3 所示，本说明书实施例提供了一种具有精定位功能的自动搬运系统，包括过渡机构 7、检测装置、控制器和机器人 3，机器人 3 用于夹取料机上的待测工件 4 放置在过渡机构 7 中再从过渡机构 7 中夹取待测工件 4 放置在检测装置中，过渡机构 7 包括导向机构 71 和固定座 72，导向机构 71 垂直固定在固定座 72 上，固定座 72 上与待测工件对应位置的宽度小于待测工件 4 的宽度，控制器用于当机器人 3 夹取待测工件 4 放置在过渡机构 7 中时根据过渡机构 7 中导向机构 71 的位置得到待测工件 4 的准确位置以准确夹取待测工件 4 放置在平面度自动检测装置 8 中。

需要说明的是，机器人 3 通过机器人夹具进行工件 4 的取放，料机上待测工件 4 的放置位置不是精确定位的，当机器人夹具从料机上抓取到待测工件 4 时，机器人夹具的夹取位置和待测工件 4 的位置之间的对应关系是不确定的，即根据机器人夹具的坐标无法确定待测工件 4 的精确坐标。通过设置过渡机构

7, 使得当机器人夹具夹取待测工件 4 放置在过渡机构 7 中时, 由于过渡机构 7 的坐标是可以精确定位的, 控制器可以根据过渡机构 7 中导向机构 71 的位置得到待测工件 4 的准确位置, 从而得到控制机器人夹具的夹取位置的坐标和所述待测工件 4 的坐标对应关系, 实现工件 4 的准确搬运。

具体地, 如图 2 所示, 固定座 72 的前、后两端对称分别设有一个方形凹槽, 两个方形凹槽底部之间的距离小于待测工件 4 的宽度, 便于机器人 3 的机器人夹具对待测工件 4 的取放。

优选地, 导向机构 71 包括多个导向块 711, 导向块 711 为仿形结构, 导向块 711 靠近待测工件 4 一侧和待测工件 4 对应位置匹配。

优选地, 导向块 711 靠近待测工件 4 一侧表面覆有非金属材料或导向块 711 为非金属材料制成, 非金属材料可以是硬塑料等硬质材料, 优选为 MC 尼龙材料, 确保当待测工件 4 从导向块 711 之间滑下的过程中不会将工件 4 表面划伤。

在一些其他实施例中, 导向块 711 为硬塑料等非金属材料制成。

优选地, 固定座 72 上固定设有第三定位销 721, 第三定位销 721 和待测工件 4 的定位孔匹配, 当待测工件 4 从导向机构 71 上滑下后, 第三定位销 721 将待测工件 4 限位在固定座 72 上。通过导向块 711 和第三定位销 721 配合, 便于机器人 3 从过渡机构 7 中取出工件 4 时实现工件 4 的精确定位。

优选地, 机器人 3 包括机器人夹具和机械臂 301, 机器人夹具包括转动连接件 2 和多个夹具组件 1, 多个夹具组件 1 均和转动连接件 2 的一端固定连接, 转动连接件 2 的另一端和机械臂 301 的转动连接, 转动连接件 2 围绕机械臂 301 的轴向转动完成多个夹具组件 1 位置之间的切换以完成拿取检测装置中检测完成的工件 4 后自动放入待测工件 4。

优选地, 夹具组件 1 包括底座 101、直线夹紧机构 102、第一夹爪 103 和第二夹爪 104, 直线夹紧机构 102 相对于底座 101 可左右运动, 第一夹爪 103 和第二夹爪 104 中的一个和底座 101 固定连接, 另一个和直线夹紧机构 102 固定连接且在抓取工件 4 过程中可在第一位置和第二位置之间移动, 第一夹爪 103 或第二夹爪 104 位于第二位置时, 第一夹爪 103 和第二夹爪 104 之间的距离大于工件 4 的宽度。

具体地, 导向块 711 为四个, 分别对称设于待测工件 4 左、右两侧, 搭配第一夹爪 103 和第二夹爪 104 在过渡机构 7 中取放工件 4 时, 位于待测工件 4

的前、后两端，保证工件 4 取放的顺利。左右方向为 X 向，前后方向为 Y 向。

优选地，控制器用于当多个夹具组件 1 中的一个从过渡机构 7 夹取待测工件 4 后控制机器人夹具旋转将多个夹具组件 1 中的另一个切换至第一预设位置来夹取检测装置中的检测完成的工件 4，再控制将夹取待测工件 4 的夹具组件 1 切换至第一预设位置将待测工件 4 放置在检测装置中。

具体地，检测装置为平面度自动检测装置 8，用于对待测工件 4 的进行平整度检测和对关键部的检测位置是否有残缺的进行检测，从而实现对工件平面度的自动检测功能。

本说明书实施例中还提供一种具有精定位功能的自动搬运方法，方法基于实施例 1 中的具有精定位功能的自动搬运系统实现的，包括：

控制机器人 3 从料机上夹取待测工件 4；

控制机器人 3 将待测工件 4 放置在过渡机构 7 中，同时，根据过渡机构 7 中导向机构 71 的位置确定出待测工件 4 的定位以得到使机器人 3 的夹取位置和待测工件 4 位置的相对位置关系；

控制机器人 3 从过渡机构 7 中拿取待测工件 4 放置在平面度自动检测装置 8 中。

通过所述具有精定位功能的自动搬运方法，使得当机器人 3 夹取待测工件 4 放置在过渡机构 7 中时控制器可以根据过渡机构 7 中导向机构 71 的位置得到机器人 3 的夹取位置和待测工件 4 的相对位置，从而实现工件 4 的准确搬运，解决了现有技术中机器人 3 在搬运工件 4 的时候很容易因为定位不准导致搬运后放置位置不准确，影响工件 4 的检测准确率或减低生产效率的问题。

本说明书实施例中的控制器还包括精定位控制模块，精定位控制模块用于控制机器人 3 从料机上夹取待测工件 4；控制机器人 3 将待测工件 4 放置在过渡机构 7 中，同时，根据过渡机构 7 中导向机构 71 的位置得到机器人 3 的夹取位置和待测工件 4 的相对位置完成对待测工件 4 的定位；控制机器人 3 从过渡机构 7 中拿取待测工件 4 放置在平面度自动检测装置 8 中。

实施例 2：

如图 1-13 所示，本说明书实施例提供了一种加工及平面度检测的自动化系统，包括上下料机 6、加工中心 9 和实施例 1 中的具有精定位功能的自动搬运系统，机器人 3 用于通过控制器控制来带动机器人夹具在料机、过渡机构 7、平

面度自动检测装置 8 和加工中心 9 之间移动。其中，平面度自动检测装置 8 用于对工件 4 的背面进行平面度检测，加工中心 9 用于从工件 4 的正面进行加工。通过控制器控制机器人 3 夹取所述平面度自动检测装置 8 中检测完成的工件 4 放入加工中心 9 进行加工，确保工件 4 均完成平面度检测后再进行加工，从而保证了工件 4 的生产质量，同时，使用机器人 3 进行作业，使得工件 4 的取放时间固定，使得工件 4 加工完成的产量稳定，解决了现有技术中由人工操作平面度自动检测装置 8 和加工中心 9 的机台，导致操作机台装夹工件 4 进行加工产量不稳定、容易产生不良品的问题。

其中，控制器用于控制机器人夹具旋转使多个夹具组件 1 中的一个夹具组件 1 切换至第一预设位置从过渡机构 7 夹取待测工件 4 后再用多个夹具组件 1 中的另一个未夹取工件 4 的夹具组件 1 夹取平面度自动检测装置 8 中的检测完成的工件 4，再控制将夹取检测完成的工件 4 的夹具组件 1 切换至第一预设位置，再通过夹取待测工件 4 的夹具组件 1 将待测工件 4 放置在平面度自动检测装置 8 中进行平面度检测。

控制器还用于控制多个夹具组件 1 中的一个没有夹取工件 4 的夹具组件 1 切换至第二预设位置并夹取加工中心 9 中的加工完成的工件 4，再将夹取平面度自动检测装置 8 中检测完成的工件 4 的夹具组件 1 切换至第二预设位置将对应的工件 4 放置在加工中心 9 中进行加工。通过控制器控制机器人夹具的夹具组件 1 之间进行切换完成工件 4 的夹取和放置，实现了平面度检测及加工的自动化。

其中，当夹具组件 1 位于第二预设位置时，夹具组件 3 的夹持方向和水平方向之间夹角大于 0 度且小于 90 度，优选为 30 度，方便在加工中心 9 中取放工件 4。

在一些其他实施例中，第二预设位置也可以和第一预设位置相同。

本实施例中，如图 3 所示，夹具组件 1 为两个，两个夹具组件 1 关于机械臂 301 轴向呈上下对称设置，通过控制转动连接件 2 转动将两个夹具组件 1 中的一个夹具组件 1 切换至第一预设位置，第一预设位置位于机械臂 301 轴向正下方。

其中，第一夹爪 103 和第二夹爪 104 结构相同，第一夹爪 103 和第二夹爪 104 分别对称固定设置在底座 101 的左、右两侧，第二夹爪 104 和底座 101 固

定连接，直线夹紧机构 102 为设有推动件 1021 的气缸，气缸平行固定在底座 101 上，气缸用于驱动推动件 1021 在左右方向上运动，第一夹爪 103 和推动件 1021 固定连接，在推动件 1021 相对于底座 101 向左运动时带动第一夹爪 103 一同向左运动。

具体地，第一夹爪 103 的初始位置为第一位置，第一夹爪 103 向左移动后位于第二位置，当第一夹爪 103 向左运动至第二位置时，通过机械臂 301 带动夹具组件 1 向待加工工件 4 靠近使得第一夹爪 103 和第二夹爪 104 分别位于待加工工件 4 两侧，然后通过气缸控制推动件 1021 向右运动带动第一夹爪 103 一同向右运动，当第一夹爪 103 和第二夹爪 104 将待加工工件 4 夹紧后气缸停止运动。

优选地，第一夹爪 103 靠近工件 4 一侧设有第一开槽 1031，第二夹爪 104 靠近工件 4 一侧设有第二开槽 1041，第一开槽 1031 和第二开槽 1041 结构相同且位于同一水平面上，第一开槽 1031、第二开槽 1041 均和工件 4 两端被抓取位置的厚度匹配。通过第一开槽 1031 和第二开槽 1041 夹取工件 4，将工件 4 限位在两个开槽中，减少由于操作不当造成掉落工件 4 的问题，提升了两个夹爪夹取性能的稳定度。

优选地，第一开槽 1031 为 Y 向延伸贯穿于第一夹爪 103 的开槽，第二开槽 1041 为 Y 向延伸贯穿于第二夹爪 104 的开槽，使得在工件 4 厚度小于等于开槽厚度的情况下，可以广泛适用于不同宽度的工件 4，提高了夹具组件 1 的利用率。第一夹爪 103 到第二夹爪 104 的方向为 Y 向，Y 向为工件 4 的宽度方向，第一开槽 1031 的延伸方向为 X 向，X 向为工件 4 的长度方向，垂直于水平方向为 Z 向。

具体地，第一开槽 1031 和第二开槽 1041 的内壁表面覆有非金属材料，非金属材料可以是硬塑料等硬质材料，优选为 MC 尼龙材料。通过在第一开槽 1031 和第二开槽 1041 内壁表面覆有非金属材料，确保在两个夹爪在取放工件 4 的过程中不会将工件 4 表面划伤。

在一些其他实施例中，两个夹爪在第一开槽 1031 和第二开槽 1041 对应位置的结构为硬塑料等非金属材料制成。

优选地，夹具组件 1 还包括下顶机构 105，下顶机构 105 设置于底座 101 和工件 4 之间，下顶机构 105 相对于底座 101 可上下运动，在第一夹爪 103 和

第二夹爪 104 完成抓取工件 4 后下顶机构 105 向靠近工件 4 方向运动抵接在工件 4 上。

具体地，下顶机构 105 在远离工件 4 一侧设有气缸，气缸固定设置在底座 101 和工件 4 之间，气缸用于驱动下顶机构 105 在上下方向上运动，在第一夹爪 103 和第二夹爪 104 抓取工件 4 运动过程中气缸用于驱动下顶机构 105 向靠近工件 4 方向运动抵接在工件 4 上，使得在夹具组件 1 在夹取工件 4 过程中在工件 4 上方顶住工件 4，使得工件 4 在被夹取过程中不会倾斜，保证将待加工工件 4 放入加工中心 9 的过程顺畅。

优选地，第一夹爪 103 和第二夹爪 104 的底部均固定设有仿形结构 106，仿形结构 106 和工件 4 的上表面匹配，仿形结构 106 用于在抓取工件 4 后移动过程中对工件 4 限位，实现夹具组件 1 对工件 4 夹取位置的准确定位。

同时，在夹具组件 1 从加工中心 9 中夹取出加工完成的工件 4 从下方位置被旋转至上方位位置时，仿形结构 106 用于承载加工完成的工件 4，有效防止工件 4 的掉落。

本实施例中，平面度自动检测装置 8 包括底座框架 10、顶升机构 11 和平面度检测机构 12，底座框架 10 用于承载待测工件 4，底座框架 10 上方固定设有支撑座 13，支撑座 13 上贯穿设有多个滑动件 131，多个滑动件 131 相对于支撑座 13 可上下运动，多个滑动件 131 在支撑座 13 上所在位置与待测工件 4 的检测位置一一对应，支撑座 13 的下方固定设有多个第一定位销 132，第一定位销 132 和待测工件 4 的定位孔 41 匹配，第一定位销 132 用于当待测工件 4 在顶起过程中对的待测工件 4 进行定位，顶升机构 11 设于底座框架 10 下方，顶升机构 11 用于将待测工件 4 由第一高度顶升至第二高度以顶起滑动件 131，平面度检测机构 12 用于在待测工件 4 位于第二高度时检测滑动件 131 的所在高度。

需要说明的是，通过在支撑座 13 上的待测工件 4 对应位置上设置滑动件 131，使得在待测工件 4 被顶升机构 11 顶起后同时顶起滑动件 131，再通过平面度检测机构 12 对滑动件 131 的高度进行测量，完成对待测工件 4 的平整度检测和对关键部的检测位置是否有残缺的检测，从而实现对工件平面度的自动检测功能。

具体地，当待测工件 4 的检测位置一一对应位于滑动件 131 正下方时，此

时待测工件 4 位于第一高度，当待测工件 4 被顶起至平贴在支撑座 13 下方时，待测工件 4 位于第二高度。

其中，待测工件 4 位于第二高度时，第一定位销 132 插入待测工件 4 的定位孔 41 中，使得待测工件 4 在被顶起过程中在水平方向上限位，使得待测工件 4 顶升至第二高度后贴紧在支撑座 13 的下方，同时第一定位销 132 插入到工件 4 上对应的定位孔 41 中，搭配顶升机构 11，完成工件在水平和竖直方向的限位，解决了现有技术中平面度检测仪需要在测试前对工件进行调心、调水平，浪费工时的问題。

优选地，平面度检测机构 12 包括多个激光传感器 121，多个激光传感器 121 一一对应设置于滑动件 131 的上方，激光传感器 121 用于当待测工件 4 位于第二高度时测量激光传感器 121 到滑动件 131 之间的距离。

具体地，根据待测工件 4 的检测要求确定出待测工件 4 上的检测位置，检测位置可以包括需要检测平面度的对应的多个位置，还可以包括需要检测关键部的检测位置是否断缺，例如待测工件 4 上的螺柱等。平面度检测机构 12 可以同时检测多个检测位置对应的多个平面度，即将多个检测位置分为多个检测位置组合，每一个检测位置组合对应一个平面度检测要求，每个平面度检测要求可以相同，也可以不同。

具体地，激光传感器 121 为激光位移传感器，多个激光传感器 121 分别一一对应设置于多个滑动件 131 的正上方，多个滑动件 131 在支撑座 13 上所在位置与待测工件 4 的检测位置在水平向上一一对应，当待测工件 4 由第一高度顶升至第二高度时顶起滑动件 131，此时，多个激光传感器 121 分别通过发射激光和接收到达对应的滑动件 131 返回的激光计算出和对应的滑动件 131 之间的距离，从而确定对应的滑动件 131 的所在高度，通过滑动件 131 的原来默认高度和检测到的被顶起后所在高度，从而判断多个滑动件之间的高度偏差，计算出待测工件 4 的对应的平面度，测试过程时间短，效率高。

其中，滑动件 131 为行程销。

具体地，平面度自动检测装置 8 的附近还设有不良品放置区 21，用于当平面度自动检测装置 8 检测出工件 4 为不良品时存放不良品。优选地，还包括输送机构 14 和位于水平方向上的导轨 15，导轨 15 固定设于底座框架 10 上，输送机构 14 设于导轨 15 上方，输送机构 14 用于承载待测工件 4 通过导轨 15 传

送至检测位。

优选地，输送机构 14 上固定设有第二定位销 141，第二定位销 141 和待测工件 4 的定位孔 41 匹配，完成对输送机构 14 上工件 4 在水平方向上的限位，使得在工件 4 在输送过程中可以保持稳定不摇晃。

优选地，导轨 15 的前端设有第一检测机构 16，第一检测机构 16 用于检测输送机构 14 上是否放置待测工件 4，当第一检测机检测到输送机构 14 上放置有待测工件 4 时控制导轨 15 传送输送机构 14 向检测位方向运动。

具体地，如图 5 所示，当第一检测机检测到输送机构 14 上放置有待测工件 4 时，控制导轨 15 的驱动机构驱动导轨 15 运动将输送机构 14 从输送位向检测位方向传送。

具体地，导轨 15 的前端为输送位，输送位暴露于外侧用于方便将待测工件 4 放置于位于输送位的输送机构 14 上，对应的，当输送机构 14 到达导轨 15 的后端时，输送机构 14 位于检测位，此时待测工件 4 位于第一高度。

优选地，导轨 15 的后端还设有第二检测机构 17，第二检测机构 17 用于检测输送机构 14 是否到达检测位。

优选地，导轨 15 的后端固定设有限位机构 19，限位机构 19 用于将输送机构 14 限位在检测位。

具体地，导轨 15 的前端固定设有第一限位机构，当工件 4 检测完成后，待测工件 4 从第二高度下降至第一高度后，输送机构 14 承载检测完成的工件 4 从检测位向输送位运动，当输送机构 14 抵到第一限位机构时将输送机构 14 限位在输送位，以便后续取出检测完成的工件 4 和放置下一个待测工件 4。

优选地，输送机构 14 上设有第三检测机构 18，第三检测机构 18 用于检测输送机构 14 上工件 4 是否在位，可以对输送机构 14 上工件 4 是否在位进行再次确认，保证平面度检测的有效性，当第二检测机构 17 检测到输送机构 14 到达检测位时控制第三检测机构 18 进行检测，当第三检测机构 18 检测到输送机构 14 上工件 4 在位时控制顶升机构 11 向上运动。通过第一检测机构 16、第二检测机构 17、第三检测机构 18 搭配输送机构 14，使得当检测到工件 4 放置到输送机构 14 上时自动完成对工件 4 的平面度检测，实现自动输送及自动检测功能，提升生产效率。

本实施例提供了一种平面度自动检测方法，方法基于实施例 2 中的平面度

自动检测装置 8 实现的, 包括:

当第一检测机构 16 检测到输送机构 14 上放置待测工件 4 时, 控制输送机构 14 通过导轨 15 传送从输送位向检测位运动;

当第二检测机构 17 检测到输送机构 14 到达检测位时, 控制第三检测机构 18 对输送机构 14 上工件 4 是否在位进行检测;

当第三检测机构 18 检测到输送机构 14 上工件 4 在位时, 控制顶升机构 11 向上运动将待测工件 4 从第一高度顶升至第二高度以顶起滑动件 131;

当待测工件 4 位于第二高度时, 控制平面度检测机构 12 检测被待测工件 4 顶起的多个滑动件 131 的高度完成待测工件 4 的平面度检测。

具体地, 当输送机构 14 上放置待测工件 4 时, 第一检测机构 16 检测到待测工件 4 放置在输送机构 14 上, 第一检测机构 16 发出信号以控制导轨 15 传送输送机构 14 从输送位向检测位运动; 当输送机构 14 到达检测位时, 输送机构 14 后端抵到限位机构 19 以使输送机构 14 限位在检测位; 当第二检测机构 17 检测到输送机构 14 到达检测位时, 第二检测机构 17 发出信号以控制第三检测机构 18 对输送机构 14 上工件 4 是否在位进行检测, 可以对输送机构 14 上工件 4 是否在位进行确认, 以保证平面度检测的有效性; 当第三检测机构 18 检测到输送机构 14 上工件 4 在位时, 第三检测机构 18 发出信号以控制顶升机构 11 向上运动将待测工件 4 从第一高度顶升至第二高度以顶起与待测工件 4 的检测位置对应的多个滑动件 131, 当待测工件 4 位于第二高度时, 顶升机构 11 发出信号以控制平面度检测机构 12 检测多个滑动件 131 的高度完成待测工件 4 的平面度检测。

当工件 4 检测完成后, 控制顶升机构 11 向下运动以使待测工件 4 从第二高度下降至第一高度, 顶升机构 11 发出信号以控制导轨 15 在从检测位向输送位方向上传送承载检测完成的工件 4 的输送机构 14; 当输送机构 14 抵到第一限位机构时将输送机构 14 限位在输送位, 以便后续取出检测完成的工件 4 和放置下一个待测工件 4。

通过所述平面度自动检测方法控制第一检测机构 16、第二检测机构 17、第三检测机构 18、顶升机构 11 和导轨 15 的驱动机构, 使得当检测到待测工件 4 放置到输送机构 14 上时自动完成对工件 4 的平面度检测, 实现了自动输送及自动检测功能, 提升生产效率。

本说明书实施例还提供一种控制器，控制器包括平面度检测控制模块，平面度检测控制模块用于当第一检测机构 16 检测到输送机构 14 上放置待测工件 4 时，控制输送机构 14 通过导轨 15 传送从输送位向检测位运动；当第二检测机构 17 检测到输送机构 14 到达检测位时，控制第三检测机构 18 对输送机构 14 上工件 4 是否在位进行检测；当第三检测机构 18 检测到输送机构 14 上工件 4 在位时，控制顶升机构 11 向上运动将待测工件 4 从第一高度顶升至第二高度以顶起滑动件 131；当待测工件 4 位于第二高度时，控制平面度检测机构 12 检测被待测工件 4 顶起的多个滑动件 131 的高度完成待测工件 4 的平面度检测。通过平面度检测控制模块控制第一检测机构 16、第二检测机构 17 和第三检测机构 18 搭配输送机构 14，使得当检测到待测工件 4 放置到输送机构 14 上时自动完成对工件 4 的平面度检测，实现了自动输送及自动检测功能，提升生产效率。

需要说明的是，平面度自动检测装置 8 和机器人 3 之间的配合关系如下：

控制机器人夹具的绕机械臂 301 轴向转动以使一个夹具组件 1 切换至第一预设位置去夹取待测工件 4，再控制机器人夹具运动至位于输送位的输送机构 14 下方，控制机器人夹具的绕机械臂 301 轴向转动以使另一个没有夹取工件 4 的夹具组件 1 位于输送机构 14 的正下方，通过控制机械臂 301 运动带动没有夹取工件 4 的夹具组件 1 去夹取输送机构 14 上检测完成的工件 4 并将工件 4 举升从第二定位销 141 上取下，机器人夹具再沿从检测位到输送位方向移动，从而完成对检测完成工件 4 的拿取；再通过旋转机器人夹具将夹取待测工件 4 的夹具组件 1 朝上设置，通过机械臂 301 向上运动将工件 4 举升超过第二定位销 141 的高度，在通过机械臂 301 沿从输送位向检测位方向移动至当待测工件 4 的定位孔 41 位于第二定位销 141 正上方时，将待测工件 4 放置在输送机构 14 上，此时，第二定位销 141 插入待测工件 4 上的对应的定位孔 41 中实现待测工件 4 在输送机构 14 所在水平方向上的定位。

通过在机械臂 301 上转动连接多个夹具组件 1，使得可以完成多个夹具组件 1 在输送位下方的切换，可以实现使用没有夹取待测工件 4 的夹具组件 1 从输送机构 14 中拿取后通过旋转转动连接件 2 将夹取待测工件 4 的夹具组件 1 切换至输送位下方将待测工件 4 放置在输送机构 14 中，提升了生产效率，解决了现有技术中使用机器人夹具先取出检测完成的工件 4 再去拿取待测工件 4，导致

操作不便并且影响生产效率的问题；同时，通过旋转转动连接件 2 切换夹具组件 1 到第一预设位置时，在平行于输送位的方向（X、Y 方向）上不需要二次定位，使得拿取检测完成的工件 4 后不需再定位放置待测工件的位置，保证了夹具组件 1 定位的精准度，避免了二次定位的额外功耗。

本说明书实施例中还提供一种机器人控制方法，方法基于实施例 2 中的机器人 3 实现的，包括：

当平面度自动检测装置 8 中工件 4 检测完成时，控制机械臂 301 带动机器人夹具运动至待测工件 4 上方；

控制两个夹具组件 1 中的一个夹具组件 1 的直线夹紧机构 102 运动带动与其固定连接的第一夹爪 103 或第二夹爪 104 从第一位置移动至第二位置；

控制第一夹爪 103 和第二夹爪 104 运动至待测工件 4 的两侧并抓取工件 4；

控制机械臂 301 带动机器人夹具运动至平面度自动检测装置 8 的输送位下方；

控制两个夹爪组件 1 中的另一个夹爪组件 1 抓取平面度自动检测装置 8 中的检测完成的工件 4 并将工件 4 从第二定位销 141 上取下后控制机器人夹具沿导轨 15 方向从导轨 15 中滑出；

控制检测完成的工件 4 的夹爪组件 1 切换至第一预设位置并通过夹取待测工件 4 的夹具组件 1 从导轨 15 中滑进同时保持待测工件 4 的高度高于第二定位销 141；

当待测工件 4 的定位孔 41 到达第二定位销 141 位置的正上方时，控制对应的夹具组件 1 下降，将待测工件 4 放置在平面度自动检测装置 8 中，此时第二定位销 141 插入待测工件 4 的定位孔 41 中；

当平面度自动检测装置 8 中的检测完成的工件 4 为不良品时，控制对应的夹具组件 1 将不良品放置在不良品放置区 21 中，重复上述步骤；

当平面度自动检测装置 8 中的检测完成的工件 4 为良品时，控制机械臂 301 带动抓取到检测完成的工件 4 的夹具组件 1 运动至加工中心 9 的加工位附近；

控制机器人夹具旋转将多个夹爪组件 1 中的另一个夹爪组件 1 切换至第二预设位置抓取加工中心 9 中的加工完成的工件 4；

控制抓取检测完成的工件 4 的夹爪组件 1 切换至第二预设位置并将检测完成的工件 4 放置在加工中心 9 中。

具体地，当平面度自动检测装置 8 中工件 4 检测完成时，平面度自动检测装置 8 发出信号控制机器人 3 夹取待测工件 4 运动至平面度自动检测装置 8 的输送位下方；控制两个夹爪组件 1 中的另一个夹爪组件 1 抓取平面度自动检测装置 8 中的检测完成的工件 4 并将工件 4 从第二定位销 141 上取下后控制机器人夹具沿导轨 15 方向从导轨 15 中滑出；控制检测完成的工件 4 的夹爪组件 1 切换至第一预设位置并通过夹取待测工件 4 的夹具组件 1 从导轨 15 中滑进同时保持待测工件 4 的高度高于第二定位销 141；当待测工件 4 的定位孔 41 到达第二定位销 141 位置的正上方时，控制对应的夹具组件 1 下降，将待测工件 4 放置在平面度自动检测装置 8 中，此时第二定位销 141 插入待测工件 4 的定位孔 41 中进行平面度检测；当平面度自动检测装置 8 中所述待测工件 4 检测完成时，控制机械臂 301 带动抓取到检测完成的工件 4 的夹具组件 1 运动至加工中心 9 的加工位上方进行加工。

通过所述机器人控制方法控制机械臂 301 的移动和多个夹具组件 1 之间位置的切换，实现了在平面度自动检测装置和加工中心位置快速更换待测或待加工工件 4，缩短了工件 4 的加工时间，提升了生产效率。

本说明书实施例中的控制器还包括机器人控制模块，机器人控制模块用于当加工中心 9 中工件加工完成时，控制机械臂 301 带动机器人夹具运动至待测工件 4 上方；控制多个夹具组件 1 中的一个夹具组件 1 的直线夹紧机构 102 运动带动与其固定连接的第一夹爪 103 或第二夹爪 104 从第一位置移动至第二位置；控制第一夹爪 103 和第二夹爪 104 运动至待测工件 4 的两侧并抓取工件 4；控制两个夹爪组件 1 中的另一个夹爪组件 1 抓取平面度自动检测装置 8 中的检测完成的工件 4 并将工件 4 从第二定位销 141 上取下后控制机器人夹具沿导轨 15 方向从导轨 15 中滑出；控制检测完成的工件 4 的夹爪组件 1 切换至第一预设位置并通过夹取待测工件 4 的夹具组件 1 从导轨 15 中滑进同时保持待测工件 4 的高度高于第二定位销 141；当待测工件 4 的定位孔 41 到达第二定位销 141 位置的正上方时，控制对应的夹具组件 1 下降，将待测工件 4 放置在平面度自动检测装置 8 中，此时第二定位销 141 插入待测工件 4 的定位孔 41 中；控制机械臂 301 带动抓取到检测完成的工件 4 的夹具组件 1 运动至加工中心 9 的加工位上方；控制机器人夹具旋转将多个夹爪组件 1 中的另一个夹爪组件 1 切换至第二预设位置抓取加工中心 9 中的加工完成的工件 4；控制抓取检测完成的工件

4 的夹具组件 1 切换至第二预设位置并将检测完成的工件 4 放置在加工中心 9 中。

本实施例中，加工中心 9 用于对平面度自动检测装置 8 检测完成的工件 4 进行加工，加工中心 9 包括承载座 91、定位机构 92 和多个摆臂下压机构 93，定位机构 92 固定设置在承载座 91 上，定位机构 92 用于对待加工工件 4 进行定位，摆臂下压机构 93 转动连接于承载座 91 上，摆臂下压机构 93 的转动范围所在平面垂直于承载座 91 所在平面，多个摆臂下压机构 93 对称设于待加工工件 4 两侧，摆臂下压机构 93 用于将待加工工件 4 压紧在承载座 91 上。

优选地，定位机构 92 包括多个第四定位销 921，第四定位销 921 和工件 4 的定位孔 41 匹配。

优选地，控制器设置为当加工中心 9 对工件 4 加工完成后控制承载座 91 旋转至第三预设位置，第三预设位置和第二预设位置平行。

优选地，机器人夹具在固定连接机械臂 301 的位置的相对位置上固定设有管体 5，控制器设置为在夹具组件 1 夹取加工中心 9 中的加工完成的工件 4 前控制管体 5 对承载座 91 位置进行吹气或在夹具组件 1 放置待加工工件 4 在加工中心 9 前控制管体 5 对承载座 91 位置进行吹气。

具体地，承载座 91 两端驱动连接有驱动机构 20，当加工中心 9 中对工件 4 进行加工时，承载座 91 处于水平位置；当工件 4 加工完成后，在驱动机构 20 的驱动下，承载座 91 从水平位置旋转至第三预设位置。其中，驱动机构 20 为电机。

具体地，在工件 4 加工完成后旋转至第三预设位置，管体 5 对承载座 91 位置进行吹气，并且在夹具组件 1 放置待加工工件 4 在加工中心 9 前对承载座 91 位置再次进行吹气，使得在夹具组件 1 到达加工位的对应位置，即第三预设位置时，对加工中心 9 中的完成加工的工件 4 进行吹气，确保工件 4 加工完成后不会有碎屑残留在表面，在放置待加工工件 4 前对加工中心 9 中承载座 91 位置进行再次吹气，避免加工中心 9 中的碎屑粘在加工中心 9 中承载座 91 位置上影响加工的准确度。

具体地，本实施例中由于加工中心 9 的加工时间相当于平面度自动检测装置 8 的平面度检测时间的两倍，因此设置加工中心 9 的数量为两个来提升工件 4 生产的产量，并且将机器人 3 设于两个加工中心 9 之间，可以实现对两个加工

中心 9 的操作。

本实施例中，料机为上下料机 6，上下料机 6 包括储料板 61，储料板 61 的在工件 4 对应位置的宽度小于工件 4 的宽度，储料板 61 用于放置待测工件 4 和加工完成的工件，控制器用于控制机器人夹具夹取上下料机 6 上待测工件 4 后将加工中心 9 中加工完成的工件 4 放置在待测工件 4 被拿取后空余的位置上。

具体地，储料板 61 为矩形储料板，储料板 61 的宽度小于工件 4 的宽度，储料板 61 上设有第五定位销 611，第五定位销 611 的位置和工件 4 上定位孔 41 的位置对应，第五定位销 611 的尺寸小于定位孔 41 的尺寸，使得在人工上料时，将工件 4 可以不需精定位在储料板 61 上，放置更容易，节省上料时间。

优选地，上下料机 6 为叠层结构，上下料机 6 包括多个位于不同高度的水平放置的储料板 61 和多个平移输送机构 62，平移输送机构 62 和上下料机 6 一一对应驱动连接，平移机构用于驱动对应的上下料机 6 在 Y 向上运动，使得在完成上下料机 6 中上一层储料板 61 后可以在对应平移输送机构 62 的驱动下向 Y 向运动，以使上一层储料板 61 和相邻下一层储料板 61 在竖直方向上不重叠，使得机器人夹具可以逐层地在储料板 61 上取放工件 4，可以完成批量加工后再对上下料机 6 统一更换上待测工件 4，减少上下料机 6 上待测工件 4 的上料次数，节约工时。

具体地，如图 11 所示，当上一层的储料板 61 上的待测工件 4 均完成加工后，控制器控制对应的平移输送机构 62 驱动所述储料板 61 从靠近机器人 3 一侧向远离机器人 3 一侧运动以将相邻的下一层的储料板 61 暴露出来，方便机器人 3 拿取下一层储料板 61 中待测工件 4。

具体地，当上一层的储料板 61 上的所有工件 4 均加工完成后，通过控制器控制上一层的储料板 61 对应的平移输送机构 62 驱动所述储料板 61 从靠近机器人 3 一侧向远离机器人 3 一侧运动。

具体地，上下料机 6 包括储料架 63，储料架 63 为多层结构，储料架 63 的每层固定设有 3 个 Y 向延伸的滑杆 631，储料板 61 和对应的滑杆 631 滑动连接，当受到平移输送机构 62 驱动时，沿滑杆 631 滑动。

加工及平面度检测的自动化系统的工作原理（自动控制方法）如下：

当机器人夹具夹取到加工完成工件 4 后，控制机器人 3 的机械臂 301 运动带动夹取加工完成工件 4 的夹具组件 1 同步运动至上下料机 6 上对应的待测工

件 4 上方；

控制机器人夹具上未夹取工件 4 的夹具组件 1 夹取待测工件 4；

控制夹取加工完成的工件 4 的夹爪组件 1 切换至第二预设位置并将加工完成的工件 4 放置在取出待测工件 4 的空余位置上；

控制机器人 3 的机械臂 301 运动带动夹取待测工件 4 的夹具组件 1 同步运动至过渡机构 7 上方；

控制夹取待测工件 4 的夹具组件 1 切换至第一预设位置，并将待测工件 4 放置在过渡机构 7 中；

根据过渡机构 7 中导向机构 71 的位置和机器人 3 的夹取位置得到待测工件 4 的准确位置；

控制夹爪组件 1 从过渡机构 7 中夹取出待测工件 4 并控制机械臂 301 带动夹爪组件 1 运动至平面度自动检测装置 8 的输送位下方；

当平面度自动检测装置 8 中工件 4 检测完成时，控制另一个夹具组件 1 夹取出平面度自动检测装置 8 中位于输送位的输送机构 14 中平面度检测完成的工件 4；

控制夹取检测完成的工件 4 的夹爪组件 1 切换至第一预设位置并通过夹取待测工件 4 的夹具组件 1 将待测工件 4 放置在平面度自动检测装置 8 的输送机构 14 中；

控制导轨 15 转动将承载待测工件 4 的输送机构 14 传送至检测位对待测工件 4 进行平面度检测；

控制夹取到平面度自动检测装置 8 中检测完成的工件 4 的夹爪组件 1 通过机械臂 301 带动运动至加工中心 9 附近；

当加工中心 9 中工件 4 加工完成时，控制承载座 91 转动至第三预设位置，控制管体 5 对承载座 91 上加工完成的工件 4 进行吹气确保加工完成的工件 4 上不会有碎屑残留在表面；

控制机器人夹具上未夹取工件 4 的夹具组件 1 夹取待测工件 4；

控制机器人夹具旋转将夹取到检测完成的工件 4 的夹具组件 1 切换至第二预设位置并将检测完成的工件 4 放置在加工中心 9 中进行加工。

其中，加工及平面度检测的自动化系统的工作原理中的所有动作均通过本实施例中的控制器实现。

本说明书实施例中控制器包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如上述的加工及平面度检测的自动化系统的自动控制方法。

以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

## 权 利 要 求 书

1. 一种具有精定位功能的自动搬运系统，其特征在于，包括过渡机构（7）、检测装置、控制器和机器人（3），所述机器人（3）用于夹取料机上的待测工件（4）放置在所述过渡机构（7）中再从所述过渡机构（7）中夹取所述待测工件（4）放置在所述检测装置中，所述过渡机构（7）包括导向机构（71）和固定座（72），所述导向机构（71）垂直固定在所述固定座（72）上，所述固定座（72）上与待测工件（4）对应位置的宽度小于待测工件（4）的宽度，所述控制器用于当所述机器人（3）夹取待测工件（4）放置在所述过渡机构（7）中时根据所述过渡机构（7）中所述导向机构（71）的位置得到所述机器人（3）的夹取位置和所述待测工件（4）位置之间的对应关系以将所述待测工件（4）准确放置在所述检测装置中。

2. 根据权利要求1所述的具有精定位功能的自动搬运系统，其特征在于，所述导向机构（71）包括多个导向块（711），所述导向块（711）为仿形结构，所述导向块（711）靠近所述待测工件（4）一侧和所述待测工件（4）对应位置匹配。

3. 根据权利要求2所述的具有精定位功能的自动搬运系统，其特征在于，所述导向块（711）靠近所述待测工件（4）一侧表面覆有非金属材料或所述导向块（711）为非金属材料制成。

4. 根据权利要求1所述的具有精定位功能的自动搬运系统，其特征在于，所述固定座（72）上固定设有第三定位销（721），所述第三定位销（721）和所述待测工件（4）的定位孔匹配，当所述待测工件（4）从所述导向机构（71）上滑下后，所述第三定位销（721）将所述待测工件（4）限位在所述固定座（72）上。

5. 根据权利要求1所述的具有精定位功能的自动搬运系统，其特征在于，所述机器人（3）包括机器人夹具和机械臂（301），所述机器人夹具包括转动连接件（2）和多个夹具组件（1），多个所述夹具组件（1）均和所述转动连接件（2）的一端固定连接，所述转动连接件（2）的另一端和所述机械臂（301）的转动连接，所述转动连接件（2）围绕所述机械臂（301）的轴向转动完成多个所述夹具组件（1）位置之间的切换以完成拿取检测装置中检测完成的工件（4）后自动放入待测工件（4）。

6. 根据权利要求5所述的具有精定位功能的自动搬运系统，其特征在于，所述夹具组件（1）包括底座（101）、直线夹紧机构（102）、第一夹爪（103）和第二夹爪（104），所述直线夹紧机构（102）相对于所述底座（101）可左右运动，所述第一夹爪（103）和所述第二夹爪（104）中的一个和所述底座（101）固定连接，另一个和所述直线夹紧机构（102）固定连接且在抓取工件（4）过程中可在第一位置和第二位置之间移动，所述第一夹爪（103）或所述第二夹爪（104）位于第二位置时，所述第一夹爪（103）和所述第二夹爪（104）之间的距离工件（4）大于所述工件（4）的宽度。

7. 根据权利要求5所述的具有精定位功能的自动搬运系统，其特征在于，所述控制器用于当多个所述夹具组件（1）中的一个从所述过渡机构（7）夹取待测工件（4）后控制多个所述夹具组件（1）中的另一个夹取所述检测装置中的检测完成的工件（4），再控制将夹取检测完成的工件（4）的所述夹具组件（1）切换至第一预设位置以使夹取待测工件（4）的所述夹具组件（1）将待测工件（4）放置在所述检测装置中。

8. 一种加工及平面度检测的自动化系统，其特征在于，包括上下料机（6）、加工中心（9）和如权利要求1-7任一项所述的具有精定位功能的自动搬运系统，所述加工中心（9）用于对所述检测装置检测完成的工件（4）进行加工，所述上下料机（6）包括储料板（61），所述储料板（61）的在所述工件（4）对应位置的宽度小于所述工件（4）的宽度，所述储料板（61）用于放置待测工件（4）和加工完成的工件，所述控制器用于控制所述机器人夹具夹取所述上下料机（6）上待测工件（4）后将所述加工中心（9）中加工完成的工件（4）放置在所述待测工件（4）被拿取后空余的位置上。

9. 根据权利要求8所述的加工及平面度检测的自动化系统，其特征在于，所述上下料机（6）为叠层结构，所述上下料机（6）包括多个位于不同高度的水平放置的储料板（61）和多个平移输送机构（62），所述平移输送机构（62）和所述上下料机（6）一一对应驱动连接，所述平移机构用于驱动对应的所述上下料机（6）在Y向上运动。

10. 一种具有精定位功能的自动搬运方法，所述方法基于如权利要求1-7任一项所述的具有精定位功能的自动搬运系统实现的，其特征在于，包括：

控制机器人（3）从料机上夹取待测工件（4）；

控制机器人(3)将待测工件(4)放置在过渡机构(7)中,同时,根据所述过渡机构(7)中所述导向机构(71)的位置得到所述机器人(3)的夹取位置和所述待测工件(4)的相对位置完成对所述待测工件(4)的定位;

控制机器人(3)从过渡机构(7)中拿取所述待测工件(4)放置在所述检测装置中。

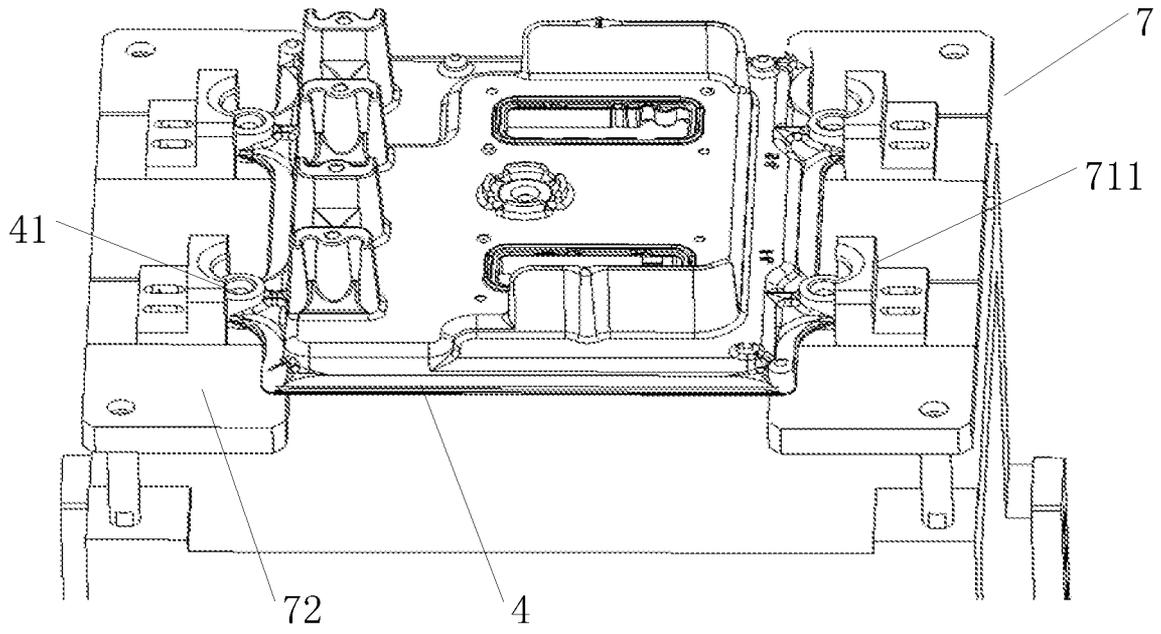


图 1

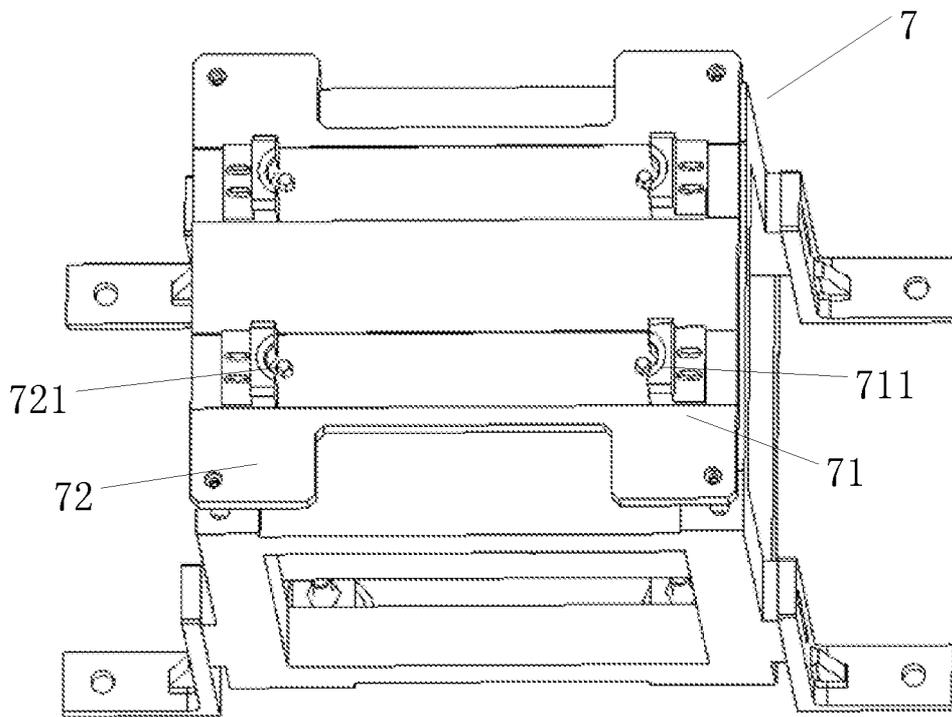


图 2

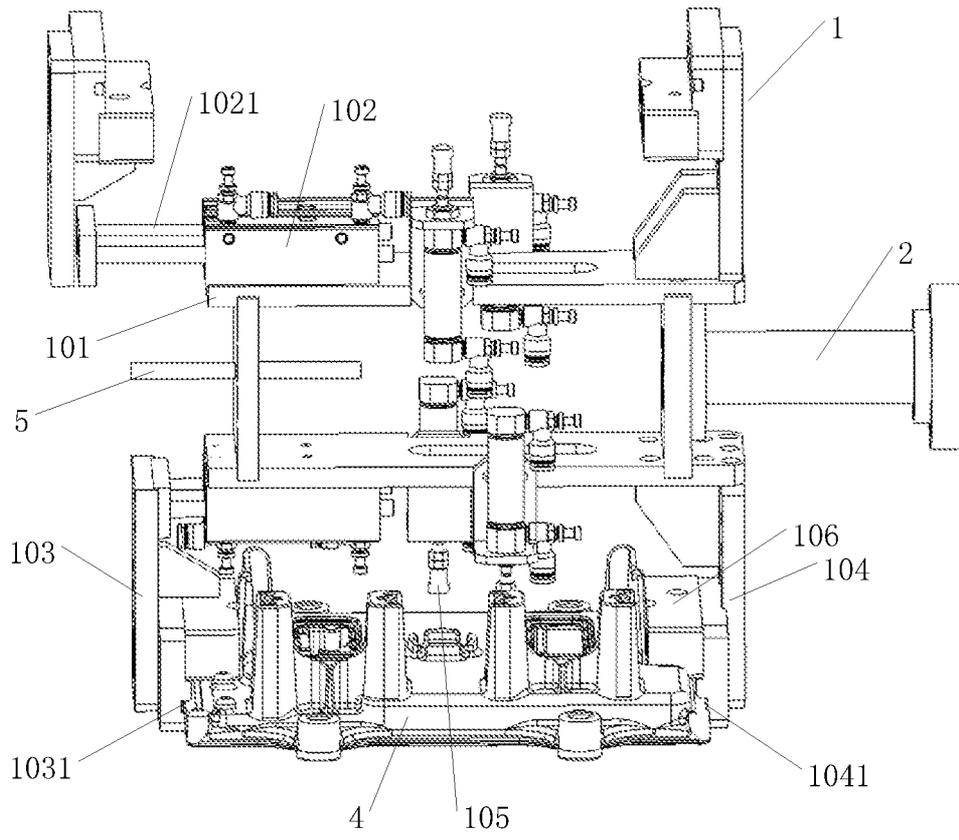


图 3

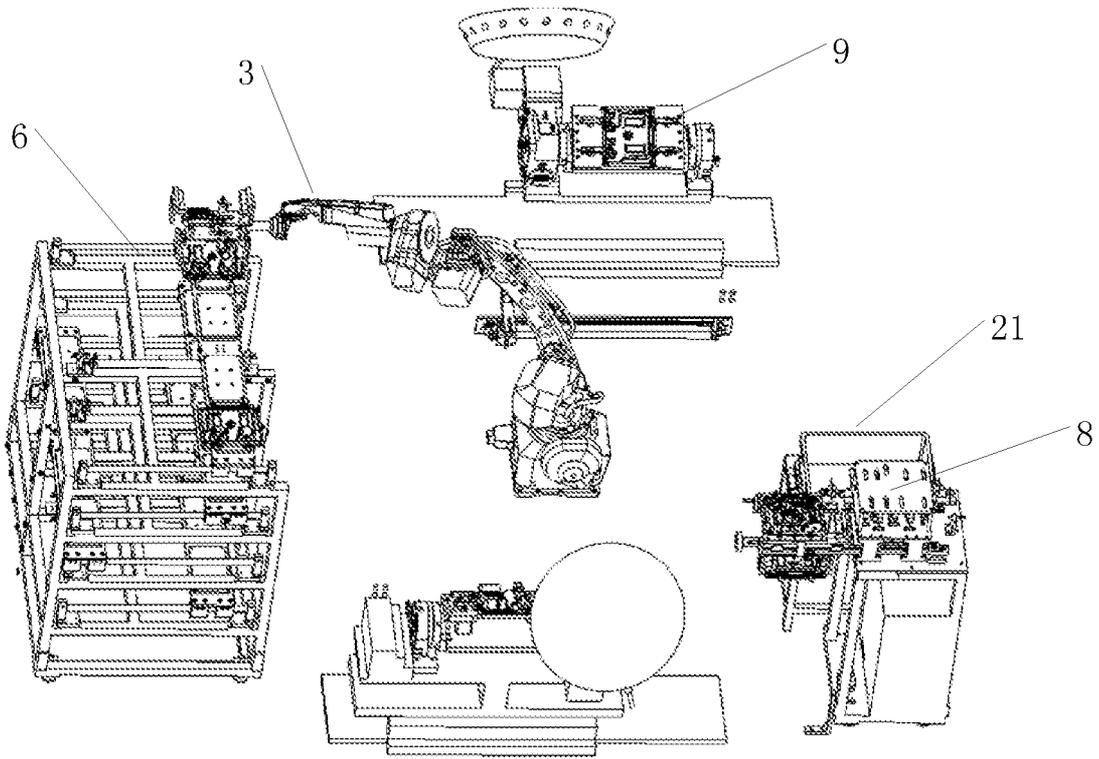


图 4

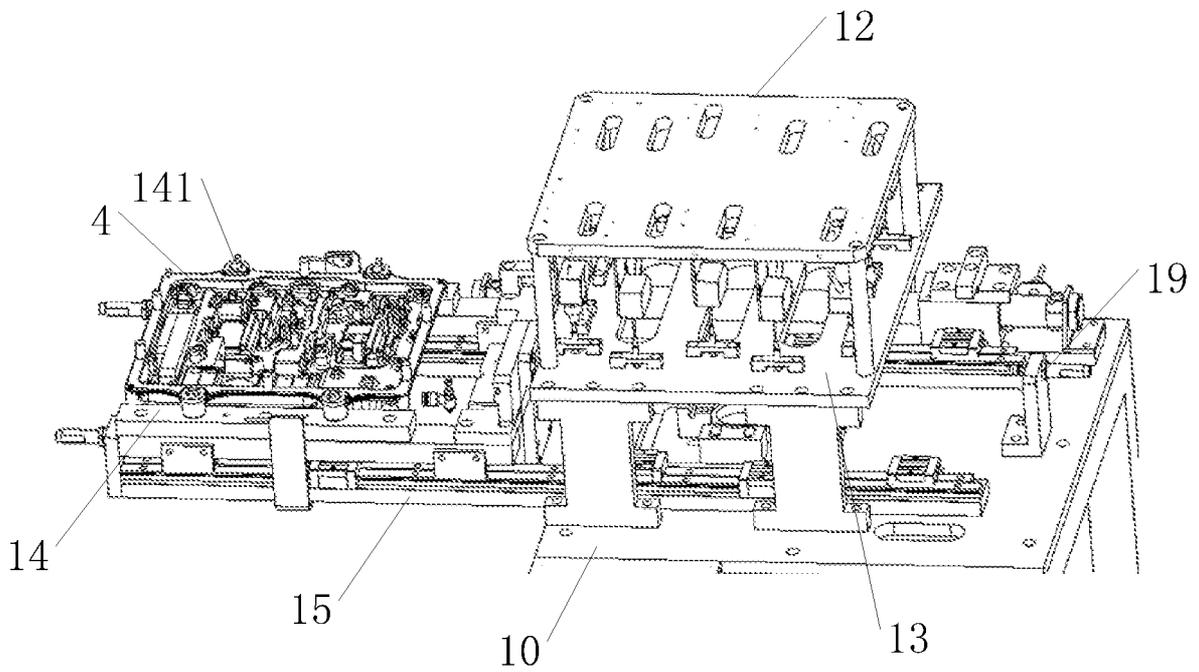


图 5

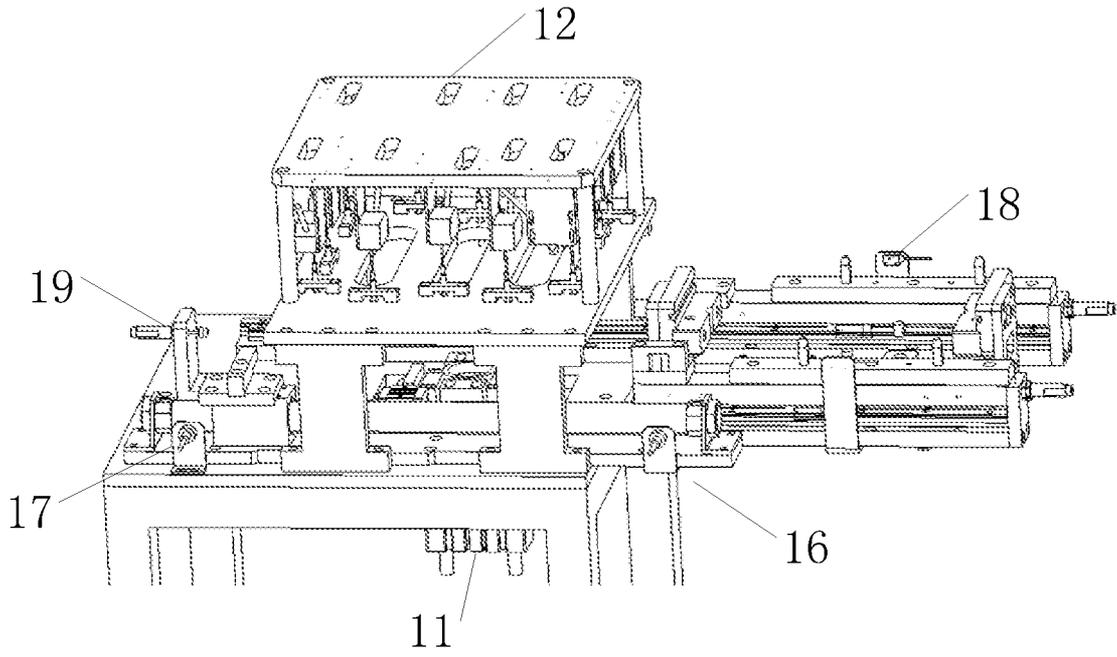


图 6

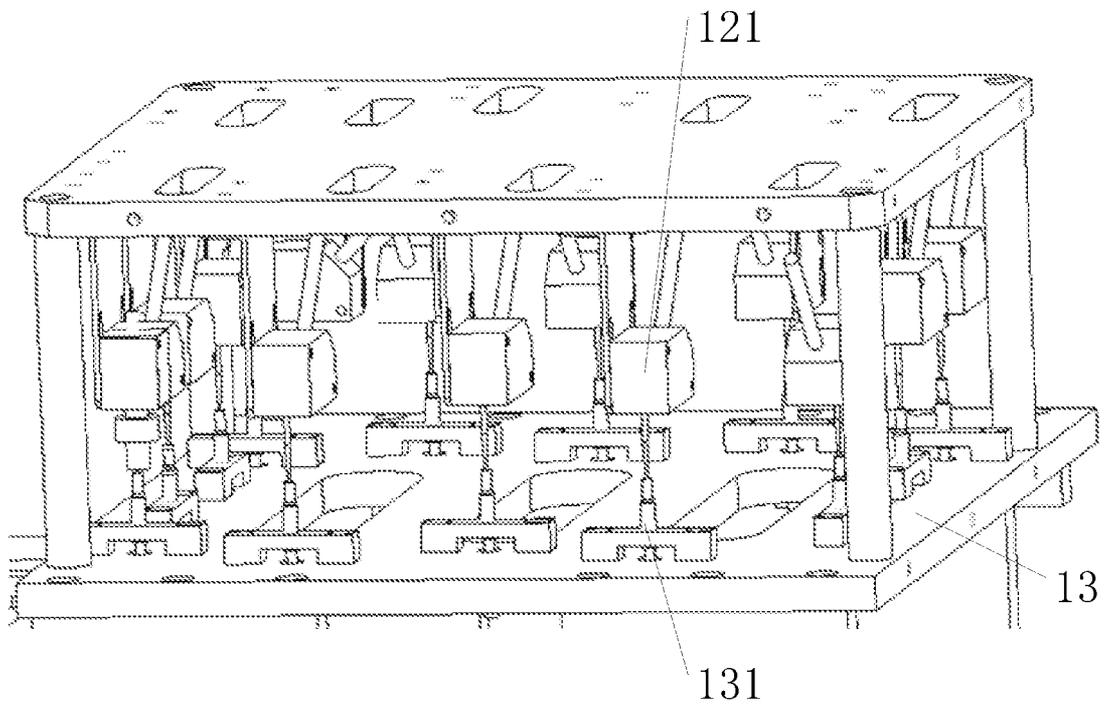


图 7

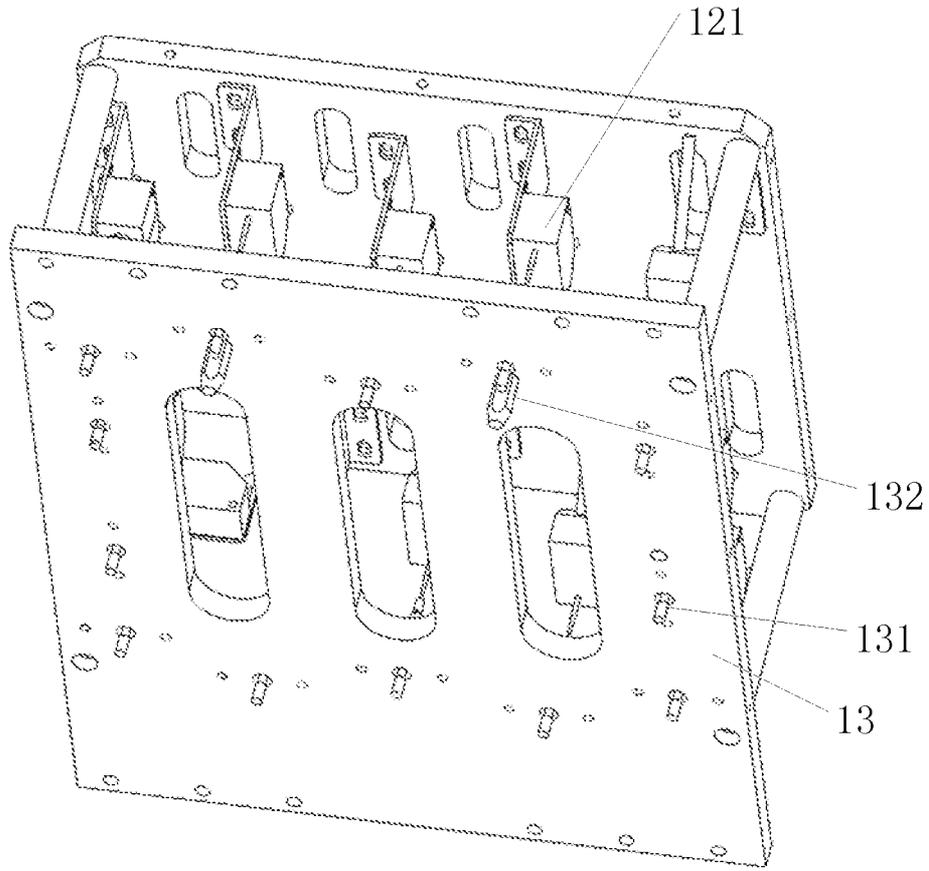


图 8

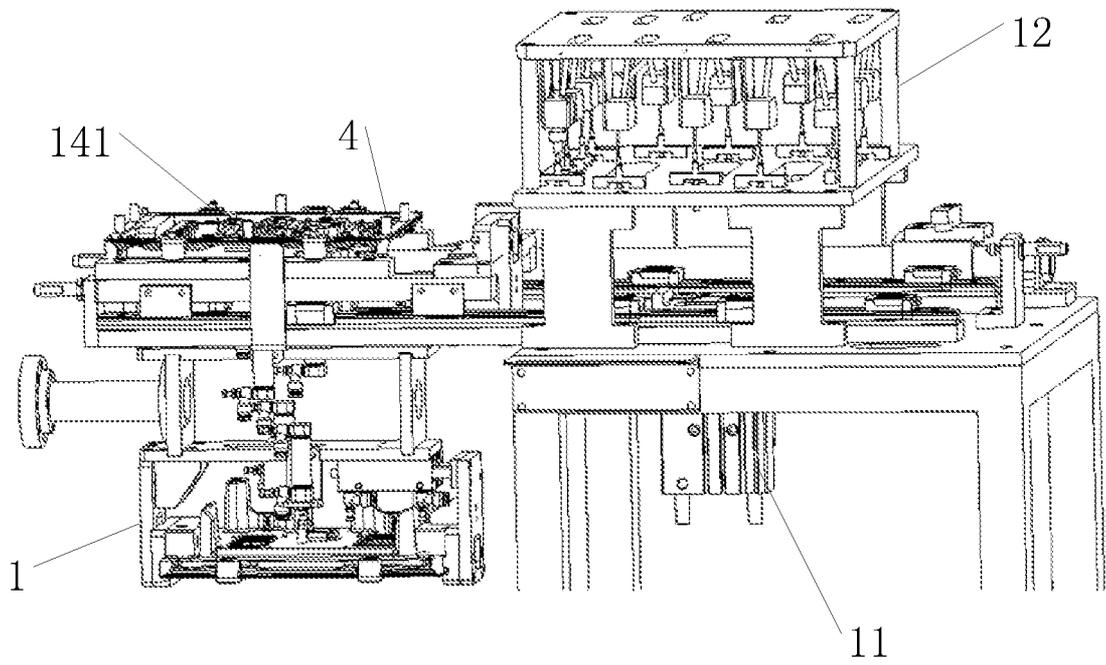


图 9

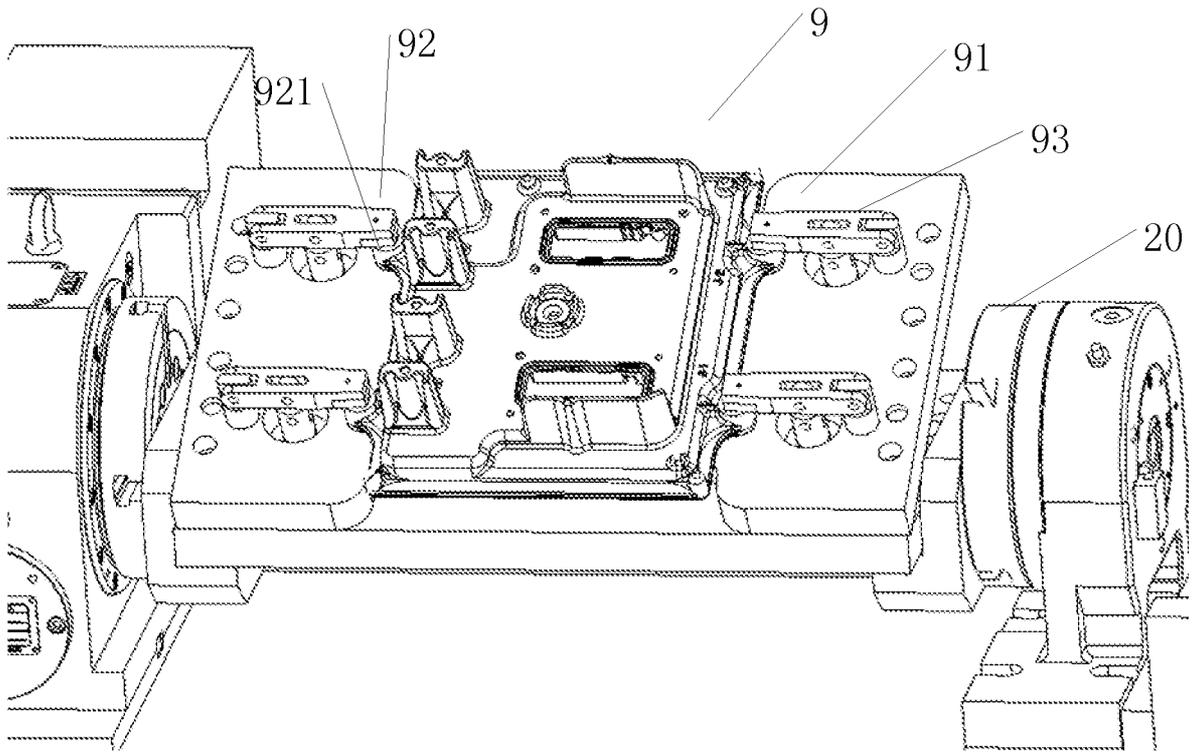


图 10

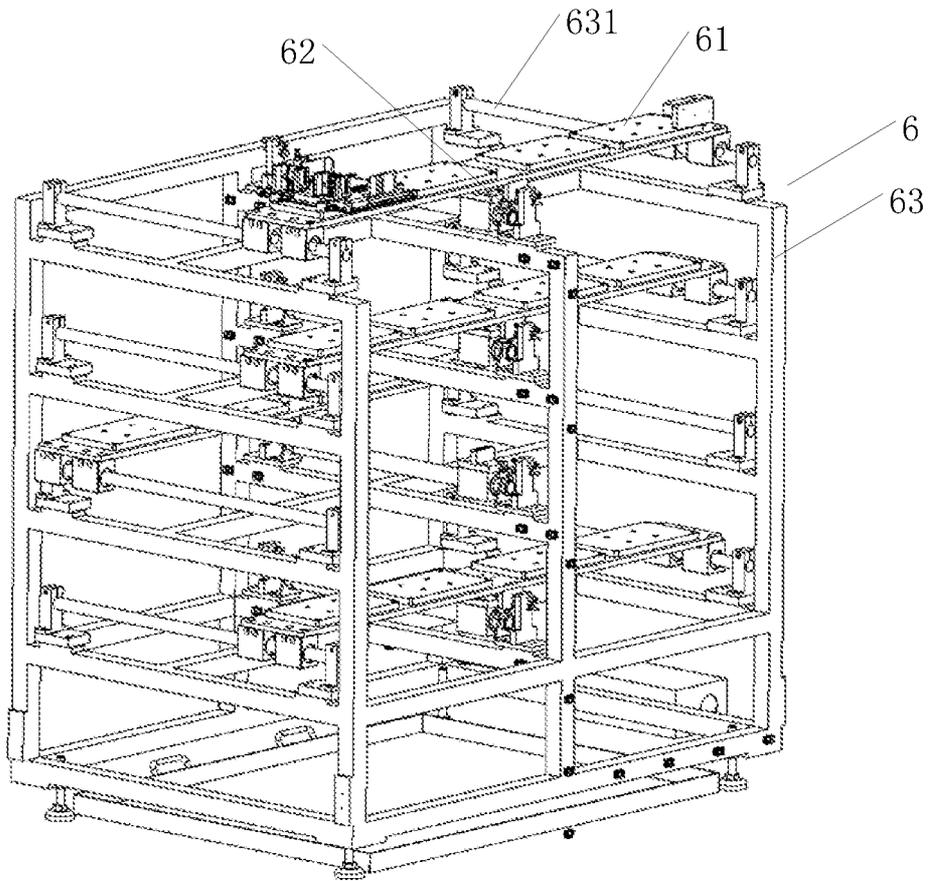


图 11

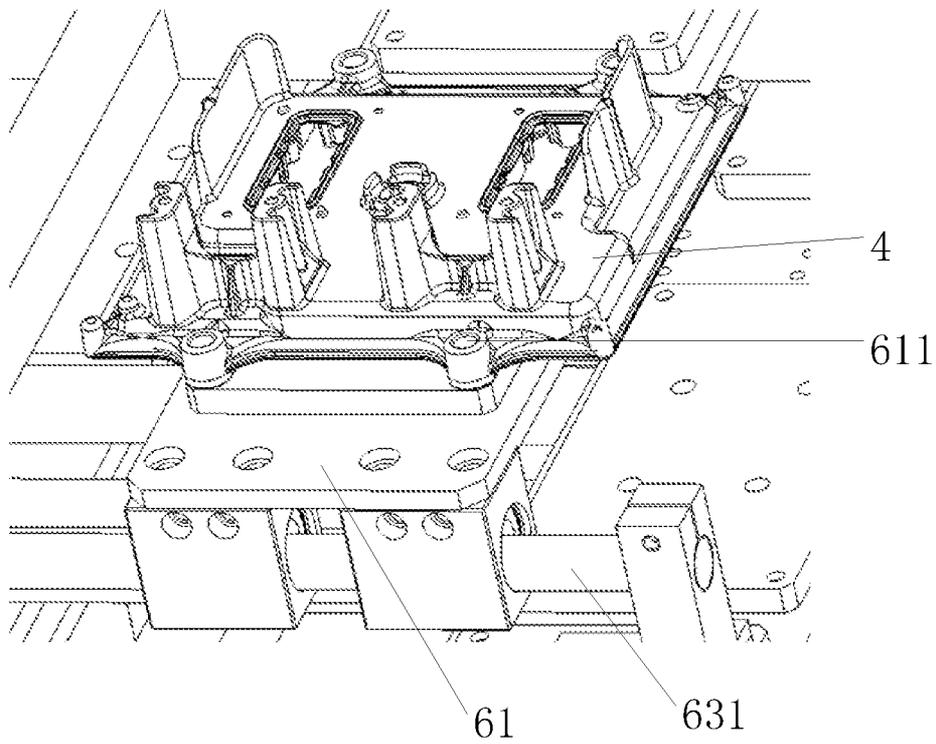


图 12

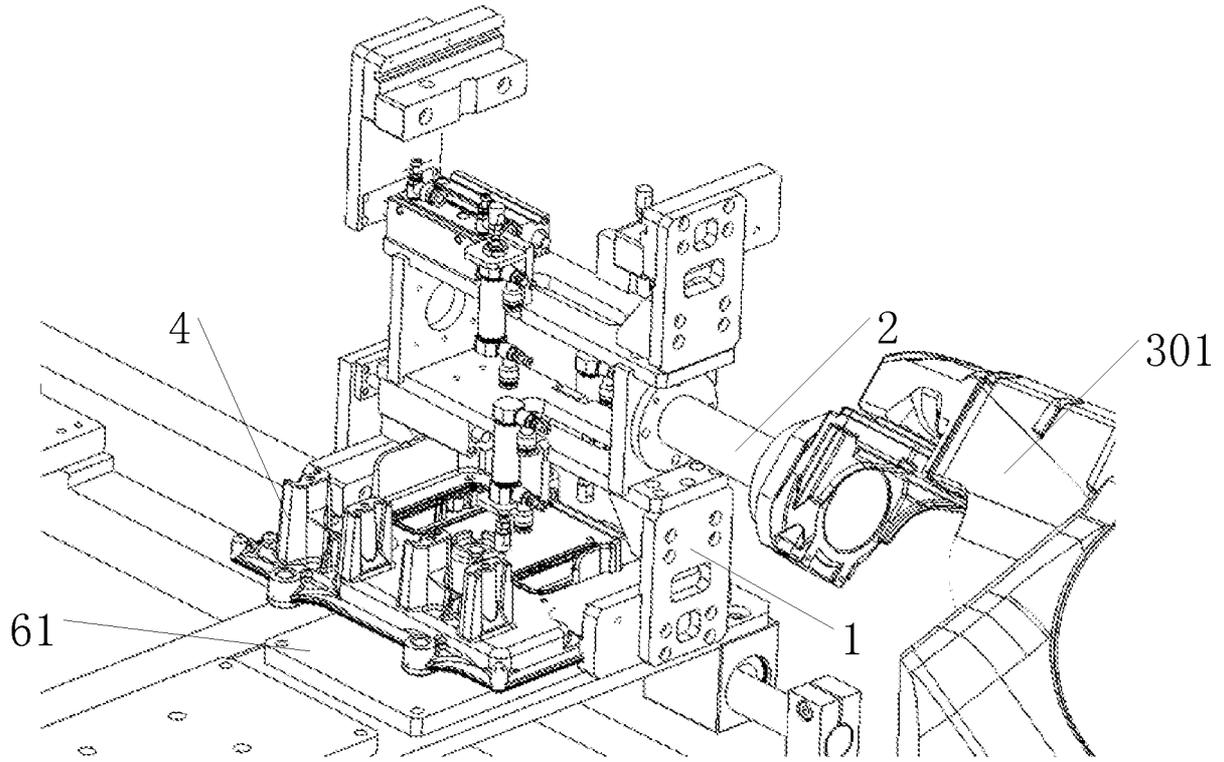


图 13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/100607

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
B65G 47/90(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B65G		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPABSC; CNTXT; ENTXTC; CJFD: 自动, 定位, 固定, 导向, 限位, 精确, 搬运, 监测, 检测, 测试, 夹, 识别, 判断, 测量, 控制, 机器人, 机械手; DWPI; VEN; ENTXT: automatic, hand, guide, clamp, clip, clincher, position, limit, precise, test, detect, judge, distinguish, control, robot, manipulator.		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113636337 A (JIANGSU LEXY INTELLIGENT ELECTRIC CO., LTD.) 12 November 2021 (2021-11-12) description 11-83, and figures 1-13	1-10
A	CN 110576330 A (KINGCLEAN ELECTRIC CO., LTD. et al.) 17 December 2019 (2019-12-17) description, paragraphs 29-44, and figures 1-6	1-10
A	CN 110316558 A (WUHAN WENDAO FUXING INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 October 2019 (2019-10-11) description, paragraphs 24-94, and figures 1-4	1-10
A	CN 109605381 A (OMNIROLL (GUANGDONG) INTELLIGENT MANUFACTURING CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-10
A	WO 2017107638 A1 (SHENZHEN AINEAR CORNEA ENGINEERING CO.,LTD.) 29 June 2017 (2017-06-29) entire document	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 August 2022		09 September 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2022/100607**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013182045 A1 (SHENZHEN SIRON PREC MACHINERY CO., LTD.) 12 December 2013 (2013-12-12) entire document	1-10
A	WO 2020127575 A1 (POLY-CLIP SYSTEM GMBH & CO. KG) 25 June 2020 (2020-06-25) entire document	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2022/100607**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113636337	A	12 November 2021	CN	113636337	B	01 April 2022
CN	110576330	A	17 December 2019	CN	210878886	U	30 June 2020
				CN	110576330	B	22 February 2022
CN	110316558	A	11 October 2019	None			
CN	109605381	A	12 April 2019	None			
WO	2017107638	A1	29 June 2017	CN	105466932	A	06 April 2016
				CN	105466932	B	20 April 2018
WO	2013182045	A1	12 December 2013	CN	102901443	A	30 January 2013
				CN	102901443	B	20 January 2016
WO	2020127575	A1	25 June 2020	US	2022072730	A1	10 March 2022
				AU	2019410032	A1	12 August 2021
				CA	3124313	A1	25 June 2020
				BR	112021011829	A2	31 August 2021
				EP	3898141	A1	27 October 2021
				DE	102018132907	A1	25 June 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/100607

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>B65G 47/90 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																							
<p><b>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B65G</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>WPABSC;CNTXT;ENTXTC;CJFD:自动, 定位, 固定, 导向, 限位, 精确, 搬运, 监测, 检测, 测试, 夹, 识别, 判断, 测量, 控制, 机器人, 机械手; DWPI;VEN;ENTXT:automatic, hand, guide, clamp, clip, clincher, position, limit, p recise, test, detect, judge, distinguish, control, robot, manipulator.</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 113636337 A (江苏莱克智能电器有限公司 等) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 说明书第11-83及图1-13</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110576330 A (莱克电气股份有限公司 等) 2019年12月17日 (2019 - 12 - 17) 说明书第29-44段及图1-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110316558 A (武汉闻道复兴智能科技有限责任公司) 2019年10月11日 (2019 - 10 - 11) 说明书第24-94段及图1-4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109605381 A (欧米瑞广东智能制造有限公司) 2019年4月12日 (2019 - 04 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017107638 A1 (SHENZHEN AINEAR CORNEA ENG CO LTD) 2017年6月29日 (2017 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013182045 A1 (SHENZHEN SIRON PREC MACHINERY CO LTD) 2013年12月12日 (2013 - 12 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 113636337 A (江苏莱克智能电器有限公司 等) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 说明书第11-83及图1-13	1-10	A	CN 110576330 A (莱克电气股份有限公司 等) 2019年12月17日 (2019 - 12 - 17) 说明书第29-44段及图1-6	1-10	A	CN 110316558 A (武汉闻道复兴智能科技有限责任公司) 2019年10月11日 (2019 - 10 - 11) 说明书第24-94段及图1-4	1-10	A	CN 109605381 A (欧米瑞广东智能制造有限公司) 2019年4月12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-10	A	WO 2017107638 A1 (SHENZHEN AINEAR CORNEA ENG CO LTD) 2017年6月29日 (2017 - 06 - 29) 全文	1-10	A	WO 2013182045 A1 (SHENZHEN SIRON PREC MACHINERY CO LTD) 2013年12月12日 (2013 - 12 - 12) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 113636337 A (江苏莱克智能电器有限公司 等) 2021年11月12日 (2021 - 11 - 12) 说明书第11-83及图1-13	1-10																					
A	CN 110576330 A (莱克电气股份有限公司 等) 2019年12月17日 (2019 - 12 - 17) 说明书第29-44段及图1-6	1-10																					
A	CN 110316558 A (武汉闻道复兴智能科技有限责任公司) 2019年10月11日 (2019 - 10 - 11) 说明书第24-94段及图1-4	1-10																					
A	CN 109605381 A (欧米瑞广东智能制造有限公司) 2019年4月12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-10																					
A	WO 2017107638 A1 (SHENZHEN AINEAR CORNEA ENG CO LTD) 2017年6月29日 (2017 - 06 - 29) 全文	1-10																					
A	WO 2013182045 A1 (SHENZHEN SIRON PREC MACHINERY CO LTD) 2013年12月12日 (2013 - 12 - 12) 全文	1-10																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> </td> <td> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																			
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p>	<p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																						
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年8月20日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年9月9日</p>																						
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN)</p> <p>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>靳文强</p> <p>电话号码 86-(20)-28958268</p>																						

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	WO 2020127575 A1 (POLY CLIP SYSTEM GMBH & CO KG) 2020年6月25日 (2020 - 06 - 25) 全文	1-10

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/100607

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	113636337	A	2021年11月12日	CN	113636337	B	2022年4月1日
CN	110576330	A	2019年12月17日	CN	210878886	U	2020年6月30日
				CN	110576330	B	2022年2月22日
CN	110316558	A	2019年10月11日	无			
CN	109605381	A	2019年4月12日	无			
WO	2017107638	A1	2017年6月29日	CN	105466932	A	2016年4月6日
				CN	105466932	B	2018年4月20日
WO	2013182045	A1	2013年12月12日	CN	102901443	A	2013年1月30日
				CN	102901443	B	2016年1月20日
WO	2020127575	A1	2020年6月25日	US	2022072730	A1	2022年3月10日
				AU	2019410032	A1	2021年8月12日
				CA	3124313	A1	2020年6月25日
				BR	112021011829	A2	2021年8月31日
				EP	3898141	A1	2021年10月27日
				DE	102018132907	A1	2020年6月25日