



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109571246 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811623648.9

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区南塔街  
114号

(72)发明人 刘意杨 邢韵 白洪飞 姜奂成  
魏斌 张瑞峰 薛红根

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51)Int.Cl.

B24B 41/00(2006.01)

B24B 49/10(2006.01)

B24B 55/00(2006.01)

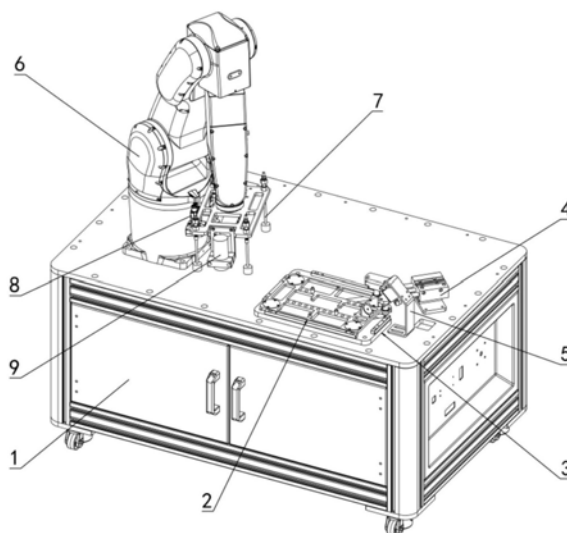
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

### (54)发明名称

一种工业托盘的搬运与精确定位机组

### (57)摘要

本发明属于工业自动化装配及物流生产线技术领域,特别涉及一种工业托盘的搬运与精确定位机组。包括工作平台;托盘;托盘定位机构,用于准确定位托盘的姿态和位置;托盘压紧机构,用于对托盘压紧固定;传感器读取装置,用于识别托盘上的存储元件,读取并记录托盘及其携带物料的信息;六自由度机器人,用于携带工装完成移栽和加工任务;托盘抓取机构,用于抓取和搬运托盘;视觉检测装置,用于拍摄工作区域照片,并实时传输给控制系统以分析工作状态;加工设备,用于完成涂胶、装配、打磨、喷码等一系列加工任务。本发明能够搬运托盘并进行精确定位和压紧固定,达到较高的精度以满足自动化装配的要求,确保装配和加工流程的一致性。



1. 一种工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,包括:  
工作平台(1);  
托盘(2),设置于工作平台(1)上,用于承载物料并对物料进行定位;  
托盘定位机构(3),设置于工作平台(1)上,用于准确定位托盘(2)的姿态和位置;  
托盘压紧机构(3)设置于工作平台(1)上,且位于托盘定位机构(3)的一角,用于将定位后的托盘(2)压紧固定;  
传感器读取装置(5)设置于工作平台(1)上,且位于托盘定位机构(3)的一侧,用于识别托盘(2)上的存储元件,读取并记录托盘(2)及其携带物料的信息;  
六自由度机器人(6)设置于工作平台(1)上,其执行末端设有用于抓取和搬运托盘(2)的托盘抓取机构(7);  
视觉检测装置(8)设置于托盘抓取机构(7)上,用于拍摄工作区域照片,并实时传输给控制系统以分析工作状态;  
加工设备(9)设置于托盘抓取机构(7)上,用于完成对物料的加工任务。
2. 根据权利要求1所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述托盘(2)包括托盘框架、吸盘铁片(10)、定位销和RFID存储片(11),其中定位销设置于所述托盘框架的上表面,用于对物料进行定位,所述托盘框架的四角均设有便于电磁铁吸引并抓取的吸盘铁片(10)。
3. 根据权利要求2所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述RFID存储片(11)设置于所述托盘框架边沿设有的呈斜角的支座上,用于记录每个托盘(2)及其携带物料的信息。
4. 根据权利要求1所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述托盘定位机构(3)包括底座、限位块(12)及万向球,其中底座的四条边均安装有限位块(12),相邻两个限位块(12)之间为直角,所述底座的四角处设有四个等高的万向球,与托盘(2)底面之间为多点接触,使托盘(2)保持水平姿态,并且托盘(2)可以在水平方向上自由移动。
5. 根据权利要求1所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述托盘压紧机构(4)包括气缸(15)和压紧板组件,其中气缸(15)固定在工作平台(1)上,且输出端与压紧板组件连接,所述压紧板组件通过气缸(15)的驱动侧向压紧所述托盘(2)。
6. 根据权利要求5所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述压紧板组件包括轴承座固定板(13)、轴承座和深沟球轴承(14),其中轴承座固定板(13)为直角结构、且两个直角边框上通过轴承座安装有深沟球轴承(14),利用两个深沟球轴承(14)压紧所述托盘(2)。
7. 根据权利要求8所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述轴承座与所述轴承座固定板(13)之间的相对位置可调整。
8. 根据权利要求1所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述传感器读取装置(5)包含RFID读写头(16)和用于安装RFID读写头(16)的读写头支架(17),所述RFID读写头(16)用于识别所述托盘上(2)的RFID存储片(11),读取并记录托盘及其携带物料的信息。
9. 根据权利要求1所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述托盘抓取机构(7)包括法兰连接板和电磁铁,所述法兰连接板的四角上分别弹性连接有四块电磁铁,

四块电磁铁分别对应所述托盘(2)上四块吸盘铁片(10)的位置,所述电磁铁通电时吸附并抓取托盘(2),断电后松开并放下托盘(2)。

10.根据权利要求1所述的工业托盘的搬运与精确定位机组,其特征在于,所述加工设备(9)包括打磨机构和喷码机构,所述打磨机构用于对物料进行打磨作业,所述喷码机构用于对物料进行喷码作业。

## 一种工业托盘的搬运与精确定位机组

### 技术领域

[0001] 本发明属于工业机器人自动装配生产线的应用技术领域,特别涉及一种工业托盘的搬运与精确定位机组。

### 技术背景

[0002] 在自动装配生产线中,普遍采用托盘作为小型物料的载体进行搬运和配送。工业机器人的定位精度较高,适合进行机械化重复作业,同时也对托盘的定位精度提出了较高要求。若托盘的定位精度不理想,则容易发生机器人摩擦碰撞、漏抓错抓等问题,降低产品的合格率和一致性,甚至影响整个自动装配生产线的运行。因此,迫切需要一种适合自动搬运托盘并且提升定位精度的解决方案。

### 发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种工业托盘的搬运与精确定位机组,以解决现有托盘定位机构存在的定位精度不足,可重复率不高的问题,本发明适合工业机器人搬运托盘并且提高定位精度,以满足自动化装配线连续运行对托盘精确定位的要求。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种工业托盘的搬运与精确定位机组,包括:

[0006] 工作平台;

[0007] 托盘,设置于工作平台上,用于承载物料并对物料进行定位;

[0008] 托盘定位机构,设置于工作平台上,用于准确定位托盘的姿态和位置;

[0009] 托盘压紧机构设置于工作平台上,且位于托盘定位机构的一角,用于将定位后的托盘压紧固定;

[0010] 传感器读取装置设置于工作平台上,且位于托盘定位机构的一侧,用于识别托盘上的存储元件,读取并记录托盘及其携带物料的信息;

[0011] 六自由度机器人设置于工作平台上,其执行末端设有用于抓取和搬运托盘的托盘抓取机构;

[0012] 视觉检测装置设置于托盘抓取机构上,用于拍摄工作区域照片,并实时传输给控制系统以分析工作状态;

[0013] 加工设备设置于托盘抓取机构上,用于完成对物料的加工任务。

[0014] 所述托盘包括托盘框架、吸盘铁片、定位销和RFID存储片,其中定位销设置于所述托盘框架的上表面,用于对物料进行定位,所述托盘框架的四角均设有便于电磁铁吸引并抓取的吸盘铁片。

[0015] 所述RFID存储片设置于所述托盘框架边沿设有的呈斜角的支座上,用于记录每个托盘及其携带物料的信息。

[0016] 所述托盘定位机构包括底座、限位块及万向球,其中底座的四条边均安装有限位块,相邻两个限位块之间为直角,所述底座的四角处设有四个等高的万向球,与托盘底面之

间为多点接触,使托盘保持水平姿态,并且托盘可以在水平方向上自由移动。

[0017] 所述托盘压紧机构包括气缸和压紧板组件,其中气缸固定在工作平台上,且输出端与压紧板组件连接,所述压紧板组件通过气缸的驱动侧向压紧所述托盘。

[0018] 所述压紧板组件包括轴承座固定板、轴承座和深沟球轴承,其中轴承座固定板为直角结构、且两个直角边框上通过轴承座安装有深沟球轴承,利用两个深沟球轴承压紧所述托盘。

[0019] 所述轴承座与所述轴承座固定板之间的相对位置可调整。

[0020] 所述传感器读取装置包含RFID读写头和用于安装RFID读写头的读写头支架,所述RFID读写头用于识别所述托盘上的RFID存储片,读取并记录托盘及其携带物料的信息。

[0021] 所述托盘抓取机构包括法兰连接板和电磁铁,所述法兰连接板的四角上分别弹性连接有四块电磁铁,四块电磁铁分别对应所述托盘上四块吸盘铁片的位置,所述电磁铁通电时吸附并抓取托盘,断电后松开并放下托盘。

[0022] 所述加工设备包括打磨机构和喷码机构,所述打磨机构用于对物料进行打磨作业,所述喷码机构用于对物料进行喷码作业。

[0023] 本发明的优点及有益效果是:

[0024] 1.本发明利用工业机器人搬运托盘,进行精确定位并压紧固定,从而满足自动装配生产线的要求,确保装配和加工流程的一致性。

[0025] 2.本发明分别采用电磁铁和气缸完成抓取和压紧操作,结构得到优化,性能稳定可靠且成本相对较低。

[0026] 3.本发明通过合理地设计结构,将多种功能的模块集成在机器人末端,扩展了系统功能并增加了灵活性。

[0027] 4.本发明可以在不借助操作人员手动参与的情况下完成一系列任务,实现了高精度和高自动化程度。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明的轴测图;

[0029] 图2为图1的主视图;

[0030] 图3为图1的俯视图;

[0031] 图4为本发明中托盘部分的轴测图;

[0032] 图5为图4的俯视图。

[0033] 图中:1为工作平台,2为托盘,3为托盘定位机构,4为托盘压紧机构,5为传感器读取装置,6为六自由度机器人,7为托盘抓取机构,8为视觉检测装置,9为加工设备,10为吸盘铁片,11为RFID存储片,12为托盘限位块,13为轴承座固定板,14为深沟球轴承,15为气缸,16为RFID读写头,17为读写头支架。

## 具体实施方式

[0034] 为了使本发明的功能特性、设计方案和技术优点更加清晰,下面结合附图和具体实例对本发明进行详细描述。

[0035] 如图1-3所示,本发明提供一种面向工业自动化装配的精确定位机组,包括工作

平台1和托盘2,及设置于平台上的托盘定位机构3、托盘压紧机构4、传感器读取装置5、六自由度机器人6、视觉检测装置8以及设置于六自由度机器人6执行末端的托盘抓取机构7和加工设备9,其中托盘2用于承载物料并对物料进行定位;托盘定位机构3用于精确定位托盘2的姿态和位置;托盘压紧机构4用于将精确定位后的托盘2压紧固定;传感器读取装置5用于识别托盘2上的存储元件,读取并记录托盘及其携带物料的信息;六自由度机器人6用于将托盘2在工作平台和AGV (Automated Guided Vehicle,自动导引运输车)等载体之间移动,其执行末端的托盘抓取机构7用于抓取和搬运托盘2;视觉检测装置8设置于托盘抓取机构7上,用于拍摄工作区域照片,并实时传输给控制系统以分析工作状态;加工设备9设置于托盘抓取机构7上,用于完成物料的涂胶、装配、打磨、喷码等一系列加工任务。

[0036] 工作平台1使用工业铝型材搭建整体框架,其高度便于人员调试和运行维护。底部四角的脚轮连接板上分别安装脚轮,可以手动调节脚轮使其锁紧固定在地面上,并通过调整四个角的高度保持平台水平。工作平台1内部用于存放机器人控制器和电气模块等,外侧为对开门和气动安装板,后者用于安装气动三联件、电磁阀和急停按钮等。工作平台1的上部为整块加工的铝制工作台板,用于安装工业机器人和精确定位托盘所需各个机构,其上各个安装孔之间的相对位置须达到较高的定位精度,同时增加走线孔以便于机器人电源线、气动元件气管以及传感器信号线等穿过。

[0037] 如图4-5所示,托盘2包括托盘框架、吸盘铁片10、定位销和RFID存储片11,其中定位销设置于托盘框架的上表面用于对物料进行精确定位,托盘框架的四角均设有便于电磁铁吸引并抓取的吸盘铁片10,RFID存储片11设置于托盘框架边沿设有的呈斜角的支座上,用于记录每个托盘2及其携带物料的信息。RFID (Radio Frequency Identification) 为射频识别。

[0038] 托盘2采用长方形的铝制框架,可针对不同形式的物料进行定制。根据载荷对托盘2进行挖孔减重,在确保强度和刚度的前提下减轻托盘2的重量。在电磁铁吸引铁片并抓取时,铝制的托盘本体不会受到磁力作用。

[0039] 托盘定位机构3包括底座、限位块12及万向球,其中底座的四条边均安装有限位块12,限位块12与底座之间为销钉加螺钉的精确定位连接,相邻两个限位块12之间为直角。底座的四角处设有四个等高的万向球,与托盘2底面之间为多点接触,使托盘2保持水平姿态,并且托盘2可以在水平方向上自由移动。底座上有贯穿的螺纹孔,并在对应位置的工作台板上加工通孔,用于安装接近开关传感器;当托盘2放置完成后,接近开关传感器检测到金属就会生成到位信号并返回给控制系统。

[0040] 托盘压紧机构4包括气缸15和压紧板组件,其中气缸15固定在工作平台1上,且输出端与压紧板组件连接,气缸15推出的方向与每个限位块12的角度均为 $45^{\circ}$ ,压紧板组件通过气缸15的驱动侧向压紧托盘2。

[0041] 压紧板组件包括轴承座固定板13、轴承座和深沟球轴承14,其中轴承座固定板13为直角结构、且两个直角边框上通过轴承座安装有深沟球轴承14,利用两个深沟球轴承14压紧托盘2。在轴承座和深沟球轴承14通过的路径上,对托盘定位机构的底座进行开槽,留出可供自由滑动的空间以避免干涉。

[0042] 轴承座上开有长条孔,通过螺钉固定在轴承座固定板13上,在长条孔的范围内有一定的调整空间。深沟球轴承14安装在轴承座上,在压紧托盘时用于承受径向载荷,同时轴

承可以沿着其轴线转动,避免了压力较大时的滑动摩擦力阻碍托盘移动。

[0043] 传感器读取装置5包含RFID读写头16和用于安装RFID读写头16的读写头支架17,RFID读写头用于识别托盘2上的RFID存储片11,读取并记录托盘及其携带物料的信息。读写头支架17的底部为长条孔,当托盘2被压紧定位时,调整读写头支架17的位置使得RFID读写头16与RFID存储片11保持在有效距离范围内,然后用螺钉固定在工作台板上,。

[0044] 六自由度机器人6用于抓取托盘2在工作平台和AGV等载体之间移动,其工作范围覆盖整个工作流程中托盘经过的所有位置,机器人的载荷包括托盘、物料、法兰连接板及其携带的全部工装的总重量,并额外留出安全余量。

[0045] 托盘抓取机构7用于抓取和搬运托盘,其抓取方式为电磁铁吸附。托盘抓取机构7包括法兰连接板和电磁铁,法兰连接板的四角上分别弹性连接有四块电磁铁,四块电磁铁分别对应托盘2上四块吸盘铁片10的位置,电磁铁通电时吸附并抓取托盘2,断电后松开并放下托盘2。

[0046] 电磁铁的支撑杆包含弹簧,受压时可以适当缩回,以避免接触时应力过大造成损坏。

[0047] 视觉检测装置8包含工业相机、镜头、光源和支架,通过支架安装在法兰连接板上,用于拍摄工作区域照片,并实时传输给控制系统以监测工作状态。如果选用自带闪光灯的集成形式的相机,则不需要外接光源,可以减轻机器人负载并节省安装空间。

[0048] 加工设备9用于完成涂胶、装配、打磨、喷码等一系列加工任务。在本实例中,法兰连接板上的工装可以分别完成打磨和喷码工作。打磨机构包括直流减速电机、电机安装板、联轴器、传动轴和末端的打磨刀具;喷码机构包括喷码头和安装支架,喷码头的控制器固定在工作台板上,通过软管与喷码头连接。

[0049] 本发明面向工业自动化设备的物料搬运和精确定位的动作过程如下:

[0050] (1) 前序的AGV携带载有物料的托盘2行进至工作平台1附近停下,六自由度机器人6带动工装移动至托盘2的上方,视觉检测装置8拍照检测有无需要抓取的托盘2,并传输给控制系统。

[0051] (2) 接到抓取命令后,六自由度机器人6动作,带动托盘抓取机构7下降,直至接触到托盘2上的吸盘铁片10,随后电磁铁通电产生磁力吸附吸盘铁片10,六自由度机器人6举升并抓取托盘2离开AGV。

[0052] (3) 六自由度机器人6带动托盘2移动至托盘定位机构3上方,并缓慢下降直到托盘2的底部接触到托盘定位机构底座上的四个万向球;随后电磁铁断电使磁力消失,托盘抓取机构7放开托盘2,由六自由度机器人6带动离开托盘定位机构3的区域;托盘2下方的接近开关传感器检测到金属,生成到位信号并返回给控制系统。

[0053] (4) 托盘压紧机构4动作,轴承座固定板13随气缸15伸出,深沟球轴承14接触托盘2的边缘并推动托盘2,直至压紧在远离气缸的另一角,托盘2的相邻两条边都贴紧托盘限位块12,托盘2被精确定位并压紧固定。

[0054] (5) 传感器读取装置5工作,RFID读写头16与托盘上的RFID存储片11处于有效距离范围内,读取并记录托盘及其携带物料的信息。

[0055] (6) 六自由度机器人6带动工装移至托盘2的正上方,视觉检测装置8拍照检测托盘2及其携带物料的信息。当接收到系统的加工命令后,六自由度机器人6带动加工设备9下降

并旋转适当角度,使打磨头靠近物料并开始打磨作业。

[0056] (7) 打磨作业完成后,六自由度机器人6带动加工设备9上升并旋转适当角度,使喷码头靠近物料并开始喷码作业。喷码作业完成后,六自由度机器人6带动工装离开托盘定位机构3的区域。

[0057] (8) 托盘压紧机构4动作,轴承座固定板13随气缸15缩回,深沟球轴承14离开托盘边缘,托盘2解除压紧固定状态。

[0058] (9) 六自由度机器人6带动带动托盘抓取机构7移动至托盘定位机构3上方,接到抓取命令后,六自由度机器人6带动托盘抓取机构7下降直至接触到托盘2上的吸盘铁片10,随后电磁铁通电产生磁力吸附吸盘铁片10,六自由度机器人6举升并抓取托盘2离开工作平台1。

[0059] (10) 六自由度机器人6带动托盘2移动至AGV上方,并缓慢下降直到托盘2底部接触到AGV上的托盘定位机构;随后电磁铁断电使磁力消失,托盘抓取机构7放开托盘2,由六自由度机器人6带动离开并返回初始位置。

[0060] 本发明是应用于自动化装配线中的工业托盘的搬运与精确定位机组,该机组利用工业机器人搬运托盘,进行精确定位并压紧固定,提高了装配生产线的自动化程度,并确保了托盘和物料的定位精度,从而提高了生产线的装配质量和加工流程的一致性。本发明的结构优化,性能稳定,通用性强,适用于各种离散产品的自动化装配生产。

[0061] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非用于限定本发明的保护范围。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、扩展等,均包含在本发明的保护范围内。



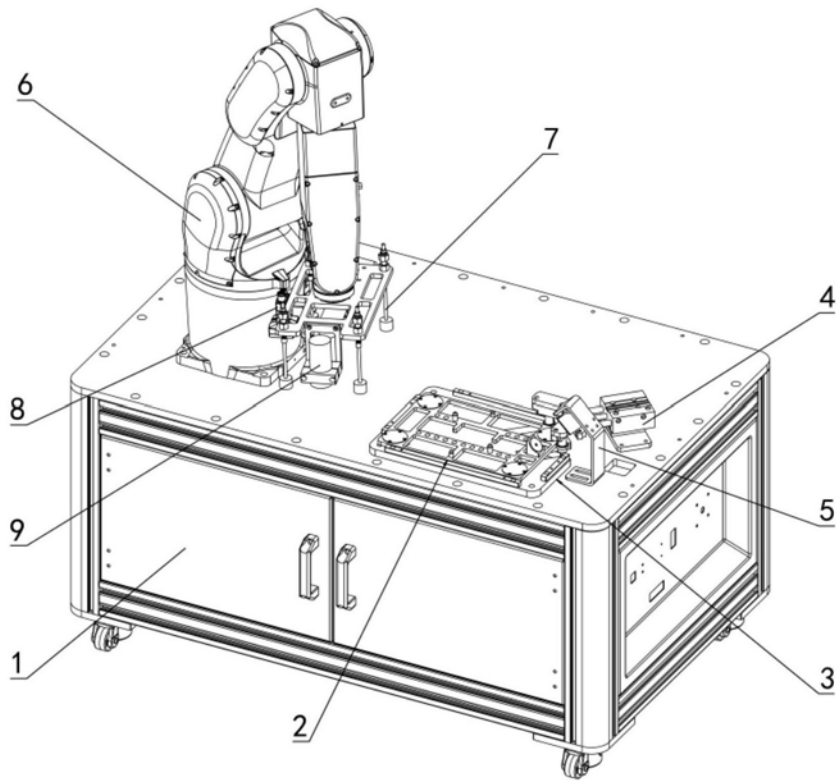


图1

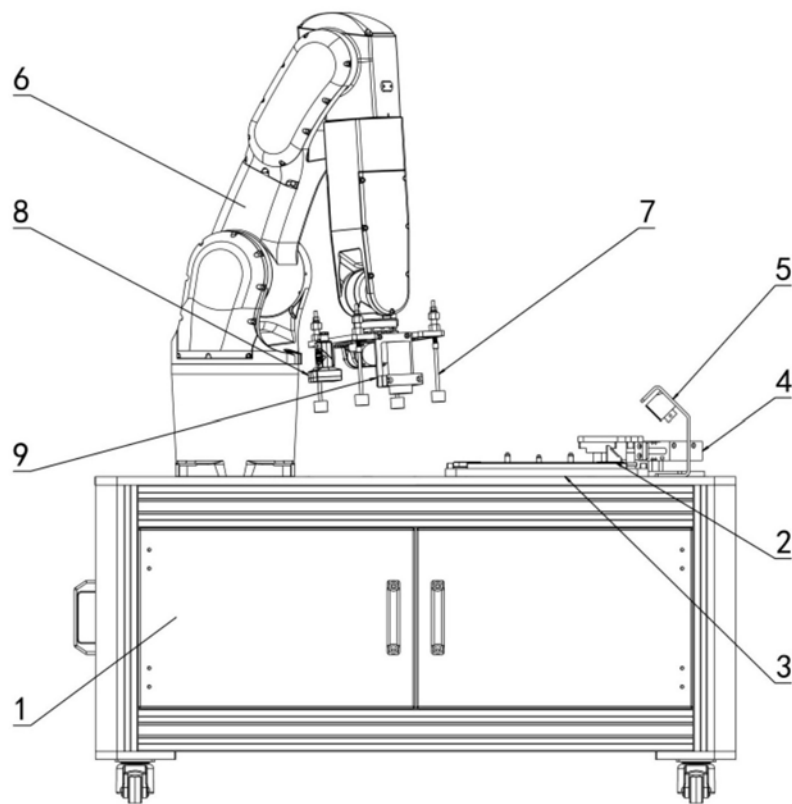


图2

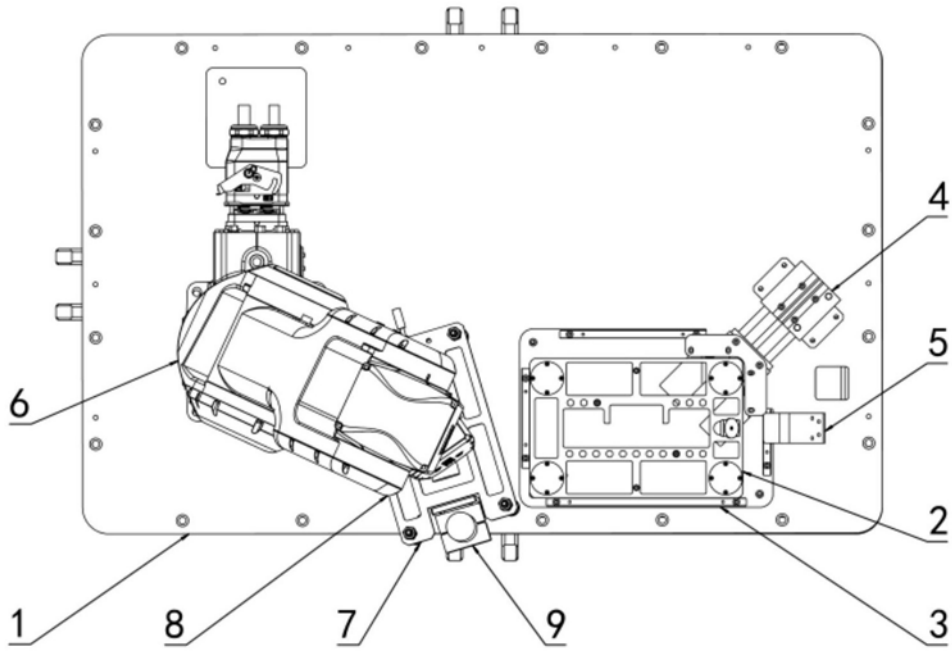


图3

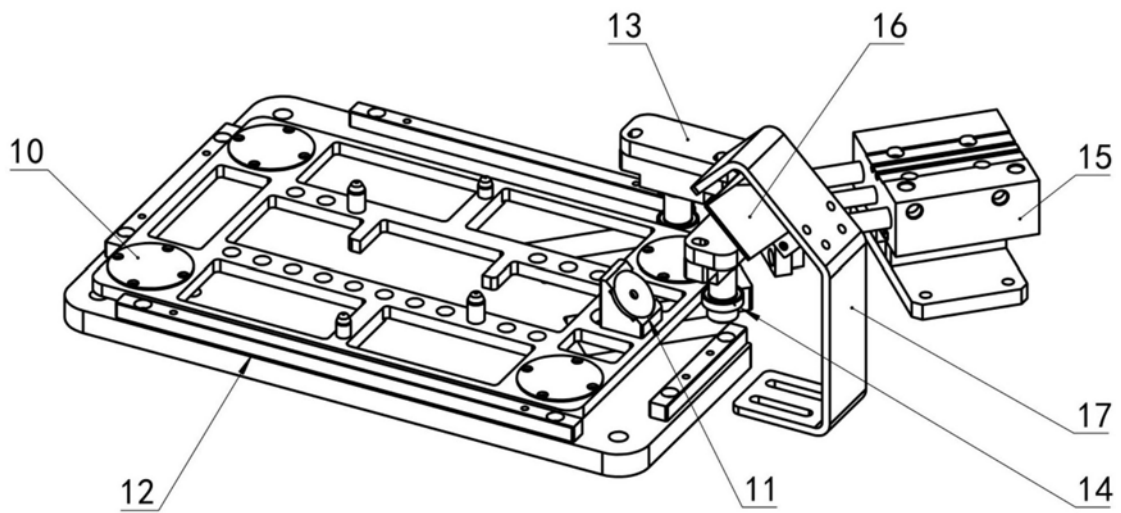


图4

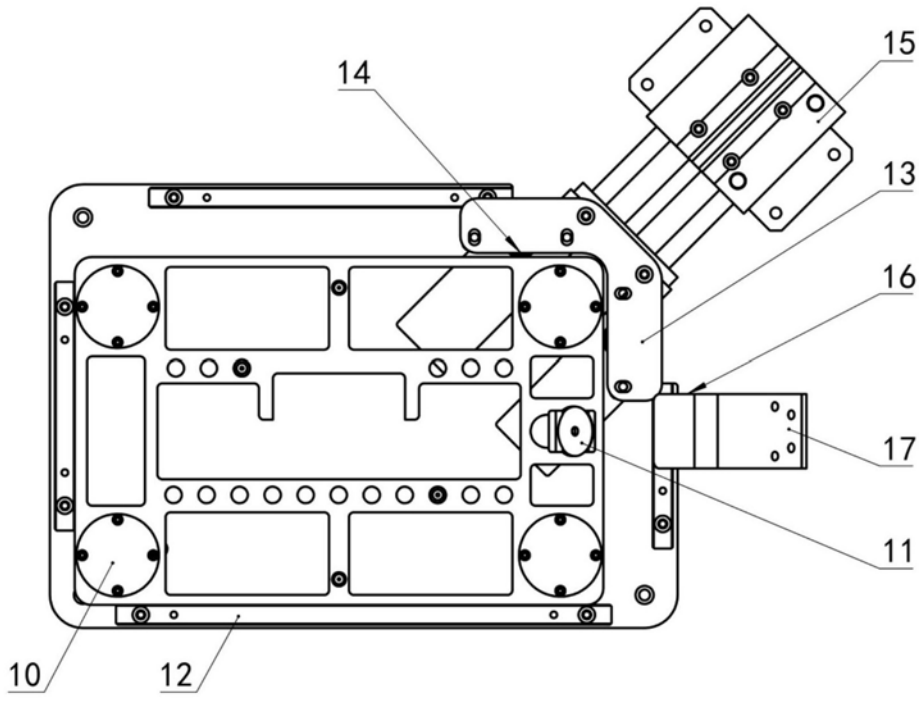


图5