



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115055952 B

(45) 授权公告日 2024.03.08

(21) 申请号 202210799682.1

(22) 申请日 2022.07.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115055952 A

(43) 申请公布日 2022.09.16

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司  
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 邓丽芳 李冰彬 覃铸 徐敬伟  
李永刚 刘卓然

(74) 专利代理机构 北京华夏泰和知识产权代理  
有限公司 11662

专利代理师 刘敏

(51) Int. Cl.

B23P 19/06 (2006.01)

B23P 19/00 (2006.01)

(56) 对比文件

JP H06246550 A, 1994.09.06

JP H07251333 A, 1995.10.03

CA 2726179 A1, 2011.06.22

CA 2780658 A1, 2012.12.24

IL 187101 A0, 2008.02.09

CN 104355045 A, 2015.02.18

CN 107775328 A, 2018.03.09

CN 108480977 A, 2018.09.04

CN 111421492 A, 2020.07.17

CN 114055144 A, 2022.02.18

CN 204203276 U, 2015.03.11

CN 112509994 A, 2021.03.16

审查员 马飞菲

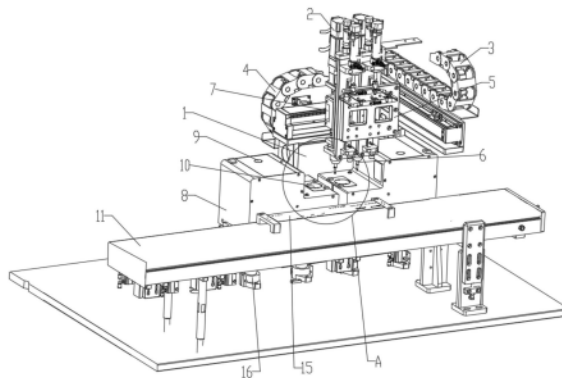
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置及旋拧方法

(57) 摘要

本申请涉及一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置及旋拧方法,包括安装架、螺钉拧紧机构以及驱动机构,螺钉拧紧机构设置于安装架上,螺钉拧紧机构包括相连接的控制器以及旋转件,控制器用于调节旋转件的转动力矩,旋转件上安装有螺钉吸取机构;驱动机构设置于安装架上,驱动机构与螺钉拧紧机构相连接以驱动螺钉拧紧机构在预设方向上移动。驱动机构驱动螺钉拧紧机构运动至螺钉位置,螺钉吸取装置将螺钉吸取起来,驱动机构将螺钉驱动至目标位置,旋转件的转动带动螺钉同步转动,在螺钉转动过程中通过驱动机构以及控制器同步调节旋转件的位置以及转动力矩,从而保障螺钉旋拧的可靠性,消除了螺钉装配过程中不必要的动作浪费,提高生产效率。



1. 一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置,其特征在于,包括:  
安装架,所述安装架的一侧设置有上料架;  
螺钉拧紧机构,设置于所述安装架上,所述螺钉拧紧机构包括相连接的控制器以及旋转件,所述控制器用于调节所述旋转件的转动力矩,所述旋转件上安装有螺钉吸取机构;  
驱动机构,设置于所述安装架上,所述驱动机构与所述螺钉拧紧机构相连接以驱动所述螺钉拧紧机构在预设方向上移动;  
传送带,安装于所述上料架上,所述传送带沿其自身传送方向上开设有第一通孔,所述第一通孔上搭接有功率器件,螺钉用于装配所述功率器件,所述功率器件上具有引脚;  
定位板,设置于所述上料架上且安装于所述传送带的上方,所述定位板与所述引脚对应位置贯穿开设有第二通孔;以及  
升降装置,设置于所述上料架上且用于驱动所述功率器件朝向靠近或远离所述第二通孔的方向运动,所述第一通孔基于所述升降装置的正投影完全覆盖所述升降装置。
2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述螺钉吸取机构包括:  
座体,其内设置有气腔,所述气腔与真空源相连接;  
吸嘴,安装于所述座体上,所述吸嘴与所述气腔相连通以使所述吸嘴可吸取螺钉;  
批头,设置于所述吸嘴内,所述批头用于与所述螺钉配合以压紧并旋转所述螺钉。
3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,还包括:  
气压检测装置,用于检测所述吸嘴与所述螺钉间的气压值。
4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述螺钉拧紧机构还包括信息采集器,用于采集所述螺钉的扭矩值。
5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述安装架上还设置有上料组件,所述上料组件包括安装于所述安装架上的供料器,所述供料器上开设有进料口和出料口。
6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述上料架上还设置有感应器。
7. 一种旋拧方法,其特征在于,应用于如权利要求1-6中任一项所述的用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置中,所述方法包括:  
控制所述螺钉吸取机构吸取螺钉,所述驱动机构驱动所述螺钉吸取机构将所述螺钉运送至预设位置;以及  
所述控制器按照预设方案控制所述旋转件以将所述螺钉旋入功率器件上。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述预设方案包括:控制所述旋转件分别按照第一扭矩值、第二扭矩值以及第三扭矩值间歇式工作。

## 用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置及旋拧方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及螺钉旋拧工装技术领域,尤其涉及一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置及旋拧方法。

### 背景技术

[0002] 功率器件作为控制器中重要的元器件,其在装配过程所受的应力是工艺流程中一个重要关注点,对电子产品的可靠性有着至关重要的影响。目前IPM类功率器件的装配过程一般分为定位、预紧、锁紧三个步骤依次进行,根据IPM实际类型、散热器类型、以及装配环境等实际装配情况,对每个步骤中的电批扭矩值做出具体数值要求。

[0003] 实际装配生产时,常用的方式主要是采用三把校准好扭矩值的电批分别依次执行上述三个步骤,即先用按照定位扭矩值校准的那把电批先执行定位动作,再换用按照预紧扭矩值校准的第二把电批执行预紧动作,最后换用按照锁紧扭矩值校准的第三把电批执行锁紧动作。螺钉锁付过程取放电批动作频繁,生产效率低下,且人员劳动强度较大。

### 发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置及旋拧方法,该装置可以保障螺钉旋拧的可靠性,消除了螺钉装配过程中不必要的动作浪费,提高生产效率。

[0005] 为此,第一方面,本申请实施例提供了一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置,该用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置包括:

[0006] 安装架;

[0007] 螺钉拧紧机构,设置于所述安装架上,所述螺钉拧紧机构包括相连接的控制器以及旋转件,所述控制器用于调节所述旋转件的转动力矩,所述旋转件上安装有螺钉吸取机构;以及

[0008] 驱动机构,设置于所述安装架上,所述驱动机构与所述螺钉拧紧机构相连接以驱动所述螺钉拧紧机构在预设方向上移动。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述螺钉吸取机构包括:

[0010] 座体,其内设置有气腔,所述气腔与真空源相连接;

[0011] 吸嘴,安装于所述座体上,所述吸嘴与所述气腔相连通以使所述吸嘴可吸取螺钉;

[0012] 批头,设置于所述吸嘴内,所述批头用于与所述螺钉配合以压紧并旋转所述螺钉。

[0013] 在一种可能的实现方式中,还包括:

[0014] 气压检测装置,用于检测所述吸嘴与所述螺钉间的气压值。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所述螺钉拧紧机构还包括信息采集器,用于采集所述螺钉的扭矩值。

[0016] 在一种可能的实现方式中,所述安装架上还设置有上料组件,所述上料组件包括安装于所述安装架上的供料器,所述供料器上开设有进料口和出料口。

- [0017] 在一种可能的实现方式中,还包括:
- [0018] 上料架,设置于所述安装架的一侧;
- [0019] 传送带,安装于所述上料架上,所述传送带沿其自身传送方向上开设有第一通孔,所述第一通孔上搭接有功率器件,螺钉用于装配所述功率器件。
- [0020] 在一种可能的实现方式中,所述功率器件上具有引脚,所述上料架上设置有:
- [0021] 定位板,安装于所述传送带的上方,所述定位板与所述引脚对应位置贯穿开设有第二通孔;以及
- [0022] 升降装置,用于驱动所述功率器件朝向靠近或远离所述第二通孔的方向运动。
- [0023] 在一种可能的实现方式中,所述上料架上还设置有感应器。
- [0024] 第二方面,本申请实施例提供了一种旋拧方法,应用于前述所述的用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置中,所述方法包括:
- [0025] 控制所述螺钉吸取机构吸取螺钉,所述驱动机构驱动所述螺钉吸取机构将所述螺钉运送至预设位置;以及
- [0026] 所述控制器按照预设方案控制所述旋转件以将所述螺钉旋入功率器件上。
- [0027] 在一种可能的实现方式中,所述预设方案包括:控制所述旋转件分别按照第一扭矩值、第二扭矩值以及第三扭矩值间歇式工作。
- [0028] 根据本申请实施例提供的用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置及旋拧方法,驱动机构驱动螺钉旋拧机构运动至螺钉位置,并通过螺钉吸取装置将螺钉吸取起来,再次通过驱动机构将螺钉驱动至目标位置,然后旋转件的转动带动螺钉同步转动,并且在螺钉转动过程中通过驱动机构以及控制器同步调节旋转件的位置以及转动力矩,从而保障螺钉旋拧的可靠性,消除了螺钉装配过程中不必要的动作浪费,提高生产效率。

### 附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。另外,在附图中,相同的部件使用相同的附图标记,且附图并未按照实际的比例绘制。

[0030] 图1示出本申请实施例提供的一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置的结构示意图(一);

[0031] 图2示出本申请实施例提供的一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置的结构示意图(二);

[0032] 图3示出图1中A部分的局部放大图。

[0033] 附图标记说明:

[0034] 1、安装架;2、旋转件;3、第一驱动组件;4、第二驱动组件;5、第三驱动组件;6、螺钉吸取机构;7、信息采集器;8、供料器;9、进料口;10、出料口;11、上料架;12、传送带;13、功率器件;14、引脚;15、定位板;16、升降装置;17、第二通孔。

## 具体实施方式

[0035] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0036] 图1示出本申请实施例提供的一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置的结构示意图(一),图2示出本申请实施例提供的一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置的结构示意图(二),图3示出图1中A部分的局部放大图。

[0037] 如图1至图3所示,本申请实施例提供一种用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置,包括安装架1、螺钉拧紧结构以及驱动机构,其中,螺钉拧紧机构包括相连接的控制器以及旋转件2,控制器用于调节旋转件2的转动力矩,旋转件2上安装有螺钉吸取机构6。驱动机构同样设置于安装架1上,驱动机构与螺钉拧紧机构相连接以驱动螺钉拧紧机构在预设方向上移动。

[0038] 在螺钉需要旋拧时,驱动机构驱动螺钉旋拧机构运动至螺钉位置,并通过螺钉吸取装置将螺钉吸取起来,再次通过驱动机构将螺钉驱动至目标位置,然后旋转件2的转动带动螺钉同步转动,并且在螺钉转动过程中通过驱动机构以及控制器同步调节旋转件2的位置以及转动力矩,从而保障螺钉旋拧的可靠性,消除了螺钉装配过程中不必要的动作浪费,提高生产效率,控制器自动调整旋转件2的扭矩值,避免了人工未校准或校准错误等的隐患,提高了质量的一致性。

[0039] 在一些实施例中,所述预设方向包括相互垂直的第一方向、第二方向和第三方向,为方便描述和理解,第一方向即为X轴方向,第二方向即为与X轴方向相垂直的Y轴方向,而第三方向则为与X轴方向和Y轴方向均垂直的Z轴方向。对应地,驱动机构包括用于驱动螺钉拧紧机构在X轴方向上移动的第一驱动组件3、用于驱动螺钉拧紧机构在Y轴方向上移动的第二驱动组件4以及用于驱动螺钉拧紧机构在Z轴方向上移动的第三驱动组件5。示例性的,第一驱动组件3、第二驱动组件4以及第三驱动组件5的结构完全相同,仅为设置方式的不同以实现驱动螺钉拧紧机构在不同方向上的运动。同样地,第一驱动组件3、第二驱动组件4和第三驱动组件5可以为现有技术中任一种可以实现往复移动的结构,包括但不限于气缸结构、液压缸结构、链轮链条等的结构设置,本实施例对此不进行赘述。

[0040] 参照图1-图3,在一些实施例中,所述螺钉拧紧机构包括相连接的控制器和旋转件2,还包括连接板,连接板用于与驱动机构连接以实现驱动机构驱动螺钉旋拧机构的运动。此外,驱动机构也可以直接与旋转件2相连接,同样可以实现对螺钉拧紧机构的驱动。可选地,旋转件2包括伺服电机,控制器通过调节伺服电机的转动力矩可以调节与伺服电机相连接的螺钉的转动力矩,从而保障螺钉旋拧过程中的可靠性。可选地,控制器与伺服电机电性连接,控制器用于控制伺服电机的转动力矩,具体地,控制器包括微控制单元以控制伺服电机的转动力矩。

[0041] 可选地,螺钉拧紧机构还包括信息采集器7,信息采集器7与旋转件2相连接,信息采集器7用于采集螺钉的扭矩值,以对螺钉的装配质量进行实时检测。具体地,所述信息采集器7包括光电传感器,所述光电传感器安装于连接板上。

[0042] 在一些实施例中,所述螺钉吸取机构6包括座体、吸嘴以及批头,座体内设置有气

腔,气腔与真空源相连接,吸嘴安装于座体上,吸嘴与气腔相连通以使吸嘴可吸取螺钉;批头设置于吸嘴内,批头用于与螺钉配合以压紧并旋转螺钉;故通过真空源提供的真空压力对螺钉起到吸取的效果,将批头与螺钉相连接以实现旋转件2将旋转作用力可以通过批头作用至螺钉上,从而实现螺钉的转动,进而实现螺钉的装配。此时需要注意的是,批头需要直接或间接的与旋转件2相连接,从而实现对旋转件2转动作用力的传递。同样地,螺钉吸取机构6还可以为电批等现有技术中可以实现螺钉的吸取和转动的部件。

[0043] 在一个可选地实施例中,螺钉吸取机构6还包括气压检测装置,气压检测装置用于检测吸嘴与螺钉之间的气压值。当螺钉吸取机构6吸附有螺钉时,吸嘴的吸取端的气压会明显下降,若实际吸取过程中,吸嘴未能够将螺钉吸起来,那么吸取端的气压不会产生明显变化;进而通过气压检测装置可以便于了解螺钉自动旋拧过程中的装配情况。

[0044] 可选地,螺钉吸取机构6还包括与气压检测装置通信连接的警报器,当螺钉吸取机构6吸取螺钉后,若气压检测装置检测到吸取端气压大于预设值时,警报器发出警报提示,以便工作人员实时了解工况,提升螺钉安装的可靠性以装配质量。

[0045] 参照图1-图3,在一些实施例中,所述安装架1上还设置有上料组件,所述上料组件包括安装于所述安装架1上的供料器8,所述供料器8上开设有进料口9和出料口10;故技术人员通过进料口9可以将螺钉放入至供料器8内,通过供料器8对其内部大量的螺钉进行自动整理后,螺钉按次序从出料口10排出,螺钉吸取机构6将位于出料口10的螺钉进行吸取后即可对其进行旋拧工作,从而实现螺钉的自动上料和定位,提高工作效率,减轻劳动者的劳动强度。

[0046] 在一些实施例中,驱动机构上设置有连接组架板,螺钉拧紧机构、螺钉吸取机构6以及供料器8均设置有两个,两供料器8并排设置,对应地,两螺钉吸取机构6与两个供料器8分别对应设置;两个螺钉拧紧机构均安装于连接组架板,通过连接组架板实现驱动机构可以同时带动两个螺钉吸取机构6的同步运动,从而实现两个螺钉的自动旋拧作业,大幅度提升作业效率。此外,需要说明的是,本实施例中在此以螺钉拧紧机构、螺钉吸取机构6以及供料器8均设置有两个为例进行描述,在实际使用过程中,为提升效率,螺钉拧紧机构、螺钉吸取机构6以及供料器8还可以均设置有多个,在此本实施例不作赘述。

[0047] 在一些实施例中,用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置还包括上料架11和传送带12,其中,上料架11设置于所述安装架1的一侧;传送带12安装于所述上料架11上,所述传送带12沿其自身传送方向上开设有第一通孔,所述第一通孔上搭接有功率器件13,螺钉用于装配所述功率器件13。通过传送带12的设置实现功率器件13的自动上料过程,以缩短螺钉在被螺钉吸取机构6吸取后的行进过程,保障螺钉吸取机构6对螺钉吸取的效果。

[0048] 具体地,功率器件13包括智能功率模块类功率器件,所述功率器件13上具有引脚14,所述上料架11上设置有定位板15和升降装置16,其中,定位板15安装于传送带12的上方,所述定位板15与所述引脚14对应位置贯穿开设有第二通孔17;升降装置16用于驱动所述功率器件13朝向靠近或远离所述第二通孔17的方向运动。当功率器件13需要装配螺钉时,将功率器件13放置于传送带12上,当功率器件13随传送带12运动至预设位置时,升降装置16驱动功率器件13上升以使功率器件13的上表面与定位板15的下表面抵接,且功率器件13上的引脚14与第二通孔17一一对应配合,随后通过驱动机构带动螺钉移动,在转动件的作用下将螺钉旋入功率器件13中,以实现螺钉的自动旋紧。需要说明的是,为了保障定位板

15的位置不会影响螺钉的安装,定位板15与功率器件13用于安装螺钉的对应位置贯穿开设有第三通孔,通过第三通孔的设置为螺钉的安装提供安装空间。示例性的,升降装置16为升降气缸,升降气缸通过螺栓可拆卸的安装于上料架11上,升降气缸的活塞杆用于与功率器件13抵接,故升降气缸活塞杆的伸缩带动功率器件13的上下往复运动,此外,升降装置16还可以为现有技术中的其他结构,本实施例对此不作赘述。

[0049] 可选地,上料架11上还设置有感应器,感应器用于感应功率器件13的位置。示例性的,感应器与升降装置16通信连接,当感应器感应到待装配将后,升降装置16作业,从而带动功率器件13向上运动,进行完成螺钉安装工序,实现装置流水线的自动化作业,提高工作效率。

[0050] 可选地,第一通孔为沿传送带12运行方向开设于传送带12上,且第一通孔基于升降装置16的正投影完全覆盖升降装置16,使得升降装置16作业时,传送带12无须停止工作,可以进行转动以保障工作效率。在这种情况下,上料架11旁可设置有两个安装架1,此时每个安装架1上的螺钉吸取机构6可以独立工作,保障装置整体的连续性工作。

[0051] 参照图1-图3,本申请实施例还提供了一种旋拧方法,应用于如前述实施例所述的用于功率器件装配的螺钉自动旋拧装置中,所述方法包括:控制所述螺钉吸取机构6吸取螺钉,所述驱动机构驱动所述螺钉吸取机构6将所述螺钉运送至预设位置;以及所述控制器按照预设方案控制所述旋转件2以将所述螺钉旋入功率器件13上。

[0052] 具体地,驱动机构驱动螺钉吸取机构6运动至螺钉处,通过螺钉吸取机构6将螺钉吸取起来,然后驱动机构驱动螺钉吸取机构6运动至预设位置,预设位置即为功率器件13用于装配螺钉的位置,并通过驱动机构和螺钉旋拧机构的双重配合下将螺钉旋拧入功率器件13内。具体地,驱动机构控制螺钉吸取机构6向下移动,控制器按照预设方案控制旋转件2运动以将螺钉旋入功率器件13上。

[0053] 其中,所述预设方案包括控制所述旋转件2分别按照第一扭矩值、第二扭矩值以及第三扭矩值间歇式工作。即在螺钉装配过程中,控制器首先控制旋转件2按照第一扭矩值工作,以使得螺钉可以在功率器件13上定位,在这一过程中通过信息采集器7检测螺钉的扭矩值,同时还通过信息采集器7采集螺钉的旋转圈数以及螺钉的高度对螺钉的装配起到双重检测的作用;在螺钉旋转预设圈数后或者达到第一扭矩值之后,控制器将旋转件2的转动力矩调整至第二扭矩值,旋转件2根据第二扭矩值对螺钉施加扭力以实现螺钉的预紧工作,在这一过程中同样通过信息采集器7检测螺钉的扭矩值,同时还通过信息采集器7采集螺钉的旋转圈数以及螺钉的高度;在螺钉旋转预设圈数后或者达到第二扭矩值之后,控制器将旋转件2的转动力矩调整至第三扭矩值,旋转件2根据第三扭矩值对螺钉施加扭力以实现螺钉的锁紧工作。

[0054] 应当指出,在说明书中提到的“一个实施例”、“实施例”、“示例性实施例”、“一些实施例”等表示所述的实施例可以包括特定特征、结构或特性,但未必每个实施例都包括该特定特征、结构或特性。此外,这样的短语未必是指同一实施例。此外,在结合实施例描述特定特征、结构或特性时,结合明确或未明确描述的其他实施例实现这样的特征、结构或特性处于本领域技术人员知识范围之内。

[0055] 应当容易地理解,应当按照最宽的方式解释本公开中的“在……上”、“在……以上”和“在……之上”,以使得“在……上”不仅意味着“直接处于某物上”,还包括“在某物上”

且其间具有中间特征或层的含义,并且“在……以上”或者“在……之上”不仅包括“在某物以上”或“之上”的含义,还可以包括“在某物以上”或“之上”且其间没有中间特征或层(即,直接处于某物上)的含义。

[0056] 此外,文中为了便于说明可以使用空间相对术语,例如,“下面”、“以下”、“下方”、“以上”、“上方”等,以描述一个元件或特征相对于其他元件或特征的如图所示的关系。空间相对术语意在包含除了附图所示的取向之外的处于使用或操作中的器件的不同取向。装置可以具有其他取向(旋转90度或者处于其他取向上),并且文中使用的空间相对描述词可以同样被相应地解释。

[0057] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0058] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。



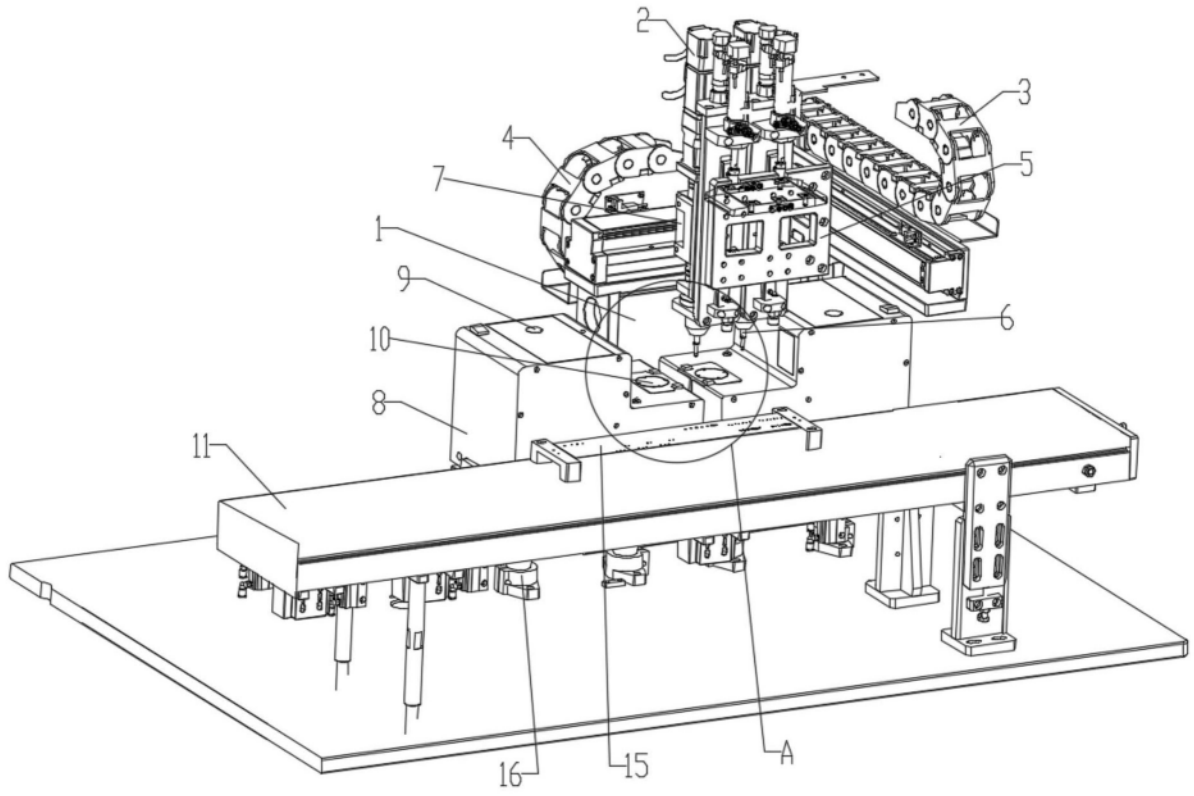


图1

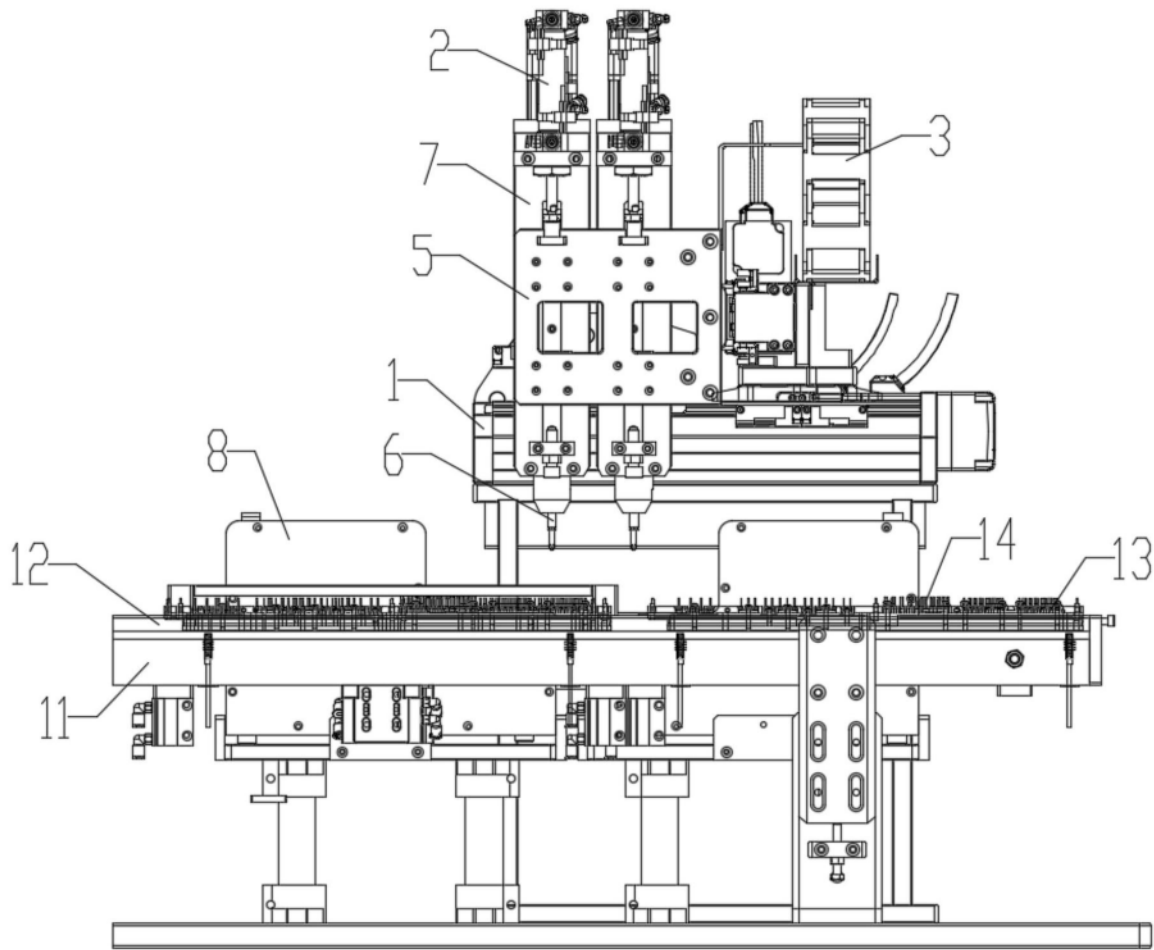
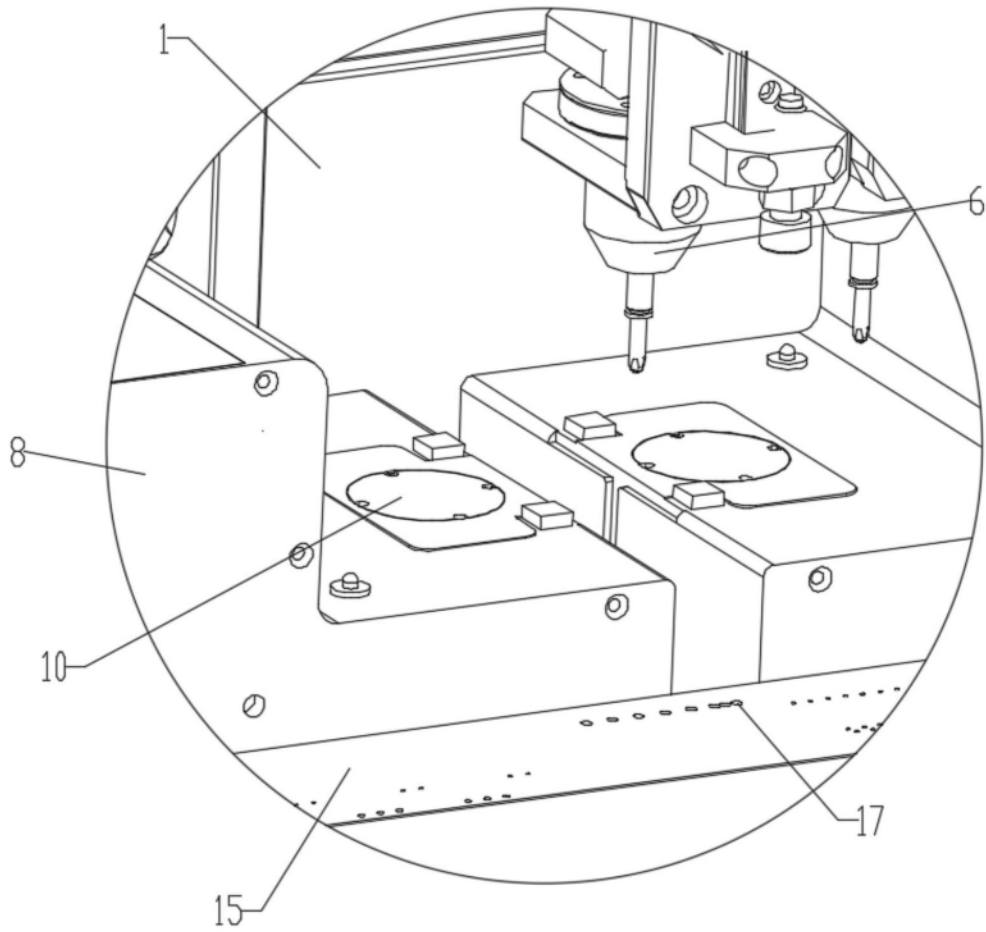


图2



A

图3