



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115770939 A

(43) 申请公布日 2023.03.10

(21) 申请号 202211554752.3

(22) 申请日 2022.12.06

(71) 申请人 东莞市机圣自动化设备科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市厚街镇汀山社  
区汀坑路67号

(72) 发明人 罗超彬 马繁胜

(74) 专利代理机构 东莞市科凯伟成知识产权代  
理有限公司 44627

专利代理师 梁鑫洋

(51) Int. Cl.

B23K 11/36 (2006.01)

B23K 37/047 (2006.01)

B23K 11/11 (2006.01)

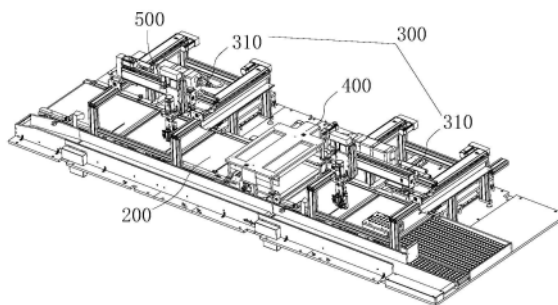
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

### (54) 发明名称

电池模组翻转机构及自动点焊装置

### (57) 摘要

本发明属于电池加工设备技术领域,尤其涉及一种电池模组翻转机构及自动点焊装置,该翻转机构包括限位组件、驱动组件和旋转组件,所述限位组件设置有开口型腔;所述驱动组件设置在所述开口型腔且用于驱动电池模组进入或离开所述开口型腔;所述旋转组件的输出端与所述限位组件驱动连接;所述限位组件位于电池模组移动路径上,旋转组件用于驱动所述限位组件旋转以带动位于所述开口型腔内的电池模组翻转。摒弃了传统的机械手夹爪复杂结构,使翻转动作简化且有效,同时,驱动组件仅需实现旋转动作即可,符合该驱动组件要求的结构,例如,旋转电机、步进电机等结构的价格比机械手低廉,进而有效的降低电池模组翻转机构的成本,有利于企业按发展。



1. 一种电池模组翻转机构,其特征在于,包括:  
限位组件,所述限位组件设置有开口型腔;  
驱动组件,所述驱动组件设置在所述开口型腔且用于驱动电池模组进入或离开所述开口型腔;  
旋转组件,所述旋转组件的输出端与所述限位组件驱动连接;  
所述限位组件位于电池模组移动路径上,旋转组件用于驱动所述限位组件旋转以带动位于所述开口型腔内的电池模组翻转。
2. 根据权利要求1所述的电池模组翻转机构,其特征在于:所述限位组件包括:  
连接框架,所述连接框架转动连接在电池模组的移动路径上;  
调节部件,所述调节部件设置在所述连接框架上;  
所述开口型腔成型于所述连接框架上,所述驱动组件设置在所述调节部件的驱动端,所述调节部件用于调整所述驱动组件的驱动端与电池模组之间的距离长度。
3. 根据权利要求2所述的电池模组翻转机构,其特征在于:所述调节部件包括:  
移动单元,所述移动单元设置在所述连接框架上;  
连接板,所述连接板滑动连接在所述连接框架上且位于所述开口型腔内;  
所述连接板与所述移动单元的移动端连接,所述驱动组件设置在所述连接板上。
4. 根据权利要求3所述的电池模组翻转机构,其特征在于:所述连接框架包括:  
安装架,所述安装架设置在电池模组的移动路径上;  
模架,所述模架转动连接在所述安装架上;  
所述开口型腔成型于所述模架内,所述模架与所述旋转组件的驱动端连接,所述旋转组件设置在安装架上,所述旋转组件的驱动端与所述模架驱动连接,所述移动单元设置在所述模架上,所述连接板滑动连接在所述模架的立柱上。
5. 根据权利要求1~4任意一项所述的电池模组翻转机构,其特征在于:所述驱动组件包括两组对称设置在电池模组移动路径两侧的输送单元,两组所述输送单元均连接在所述限位组件上,两组所述输送单元之间形成供电池模组移动的通道,两组所述输送单元的输送方向互为相反。
6. 根据权利要求5所述的电池模组翻转机构,其特征在于:两组所述输送单元能够相对活动以用于调整两组所述输送单元之间的通道宽度。
7. 根据权利要求5所述的电池模组翻转机构,其特征在于:所述输送单元为皮带输送机,所述输送单元的输送路径经过所述开口型腔的开口。
8. 一种自动点焊装置,其特征在于:包括权利要求1~7任意一项所述的电池模组翻转机构。
9. 根据权利要求8所述的自动点焊装置,其特征在于:该自动点焊装置还包括:  
工作台;  
运输机构,所述运输机构设置在所述工作台上且用于输送电池模组;  
点焊机构,所述点焊机构设置在所述工作台上且用于对位于所述运输机构输送路径上的电池模组进行点焊加工。
10. 根据权利要求9所述的自动翻转点焊装置,其特征在于:所述点焊机构包括两组点焊模组,所述电池模组翻转机构设置在所述运输机构的运输路径中间段,两组所述点焊模

组分别位于所述电池模组翻转机构的两侧。

## 电池模组翻转机构及自动点焊装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于电池加工设备技术领域,尤其涉及一种电池模组翻转机构及自动点焊装置。

### 背景技术

[0002] 现代电力电子科技的发展应用和普及,使可充电池特别是锂电池被大量使用到各种电力、电动、电子产品中,而这些产品使用的几乎都是由单体电池组成的电池组,而要实现电池组的连接组装,导电连接片的作用不容忽视。在加工过程中,将镍片(导电连接片)点焊于电池的正负极上,一般都是采用人工手持模具进行点焊加工,将镍片和电池放在特制的模具内进行定位,再人工进行点焊。

[0003] 例如,本申请人之前公开的申请号为:CN201721489870.5,名称为一种锂电池自动点焊机的发明专利中公开了:一种锂电池自动点焊机,包括机架,所述机架上设有送料机构,沿所述送料机构设有正极焊接机构、翻转机构和负极焊接机构;所述送料机构将待焊接物件送至所述正极焊接机构焊接,在运送至所述翻转机构翻转,最后运送至所述负极焊接机构焊接。本发明提供了一种锂电池自动点焊机,机械自动化代替操作人员的人工操作,不仅提高了加工的准确度和精度,也提高了工作效率,保证了产品的一致性。

[0004] 该点焊机随能够实现自动化点焊且通过翻转机构进行双面点焊,但是,该翻转机构为夹持机械手和旋转结构的组合动作实现翻转,该结构累赘,而且,还需要通过二轴移动机构驱动翻转机构移动以防止翻转机构对电池移动造成干涉阻碍,整体作业结构反而显得更加复杂,导致装置生产效率反而降低,并不利于企业发展。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种电池模组翻转机构及自动点焊装置,旨在解决现有技术中的电池模组点焊装置的翻转部分结构累赘,整体作业结构复杂,导致装置生产效率反而降低,并不利于企业发展的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明实施例提供的一种自动翻转点焊装置,包括限位组件、驱动组件和旋转组件,所述限位组件设置有开口型腔;所述驱动组件设置在所述开口型腔且用于驱动电池模组进入或离开所述开口型腔;所述旋转组件的输出端与所述限位组件驱动连接;所述限位组件位于电池模组移动路径上,旋转组件用于驱动所述限位组件旋转以带动位于所述开口型腔内的电池模组翻转。

[0007] 可选地,所述限位组件包括连接框架和调节部件,所述连接框架转动连接在电池模组的移动路径上;所述调节部件设置在所述连接框架上;所述开口型腔成型于所述连接框架上,所述驱动组件设置在所述调节部件的驱动端,所述调节部件用于调整所述驱动组件的驱动端与电池模组之间的距离长度。

[0008] 可选地,所述调节部件包括移动单元和连接板,所述移动单元设置在所述连接框架上;所述连接板滑动连接在所述连接框架上且位于所述开口型腔内;所述连接板与所述

移动单元的移动端连接,所述驱动组件设置在所述连接板上。

[0009] 可选地,所述连接框架包括安装架和模架,所述安装架设置在电池模组的移动路径上;所述模架转动连接在所述安装架上;所述开口型腔成型于所述模架内,所述模架与所述旋转组件的驱动端连接,所述旋转组件设置在安装架上,所述旋转组件的驱动端与所述模架驱动连接,所述移动单元设置在所述模架上,所述连接板滑动连接在所述模架的立柱上。

[0010] 可选地,所述驱动组件包括两组对称设置在电池模组移动路径两侧的输送单元,两组所述输送单元均连接在所述限位组件上,两组所述输送单元之间形成供电池模组移动的通道,两组所述输送单元的输送方向互为相反。

[0011] 可选地,两组所述输送单元能够相对活动以用于调整两组所述输送单元之间的通道宽度。

[0012] 可选地,所述输送单元为皮带输送机,所述输送单元的输送路径经过所述开口型腔的开口。

[0013] 本发明实施例提供的电池模组翻转机构中的上述一个或多个技术方案至少具有如下技术效果之一:电池模组经驱动组件驱动进入开口型腔中,旋转组件驱动限位组件翻转,使电池模组未点焊的端面朝向点焊装置的焊接头,点焊完毕后,驱动组件驱动电池模组离开开口型腔;相较于现有技术中的电池模组点焊装置的翻转部分结构累赘,整体作业结构复杂,导致装置生产效率反而降低,并不利于企业发展的技术问题,本发明实施例提供的电池模组翻转机构摒弃了传统的机械手夹爪复杂结构,使翻转动作简化且有效,同时,驱动组件仅需实现旋转动作即可,符合该驱动组件要求的结构,例如,旋转电机、步进电机等结构的价格比机械手低廉,进而有效的降低电池模组翻转机构的成本,有利于企业按发展。

[0014] 为了实现上述目的,本发明实施例提供了一种自动点焊装置,包括上述的电池模组翻转机构。

[0015] 可选地,该自动点焊装置还包括工作台、运输机构和点焊机构,所述运输机构设置在工作台上且用于输送电池模组;所述点焊机构设置在工作台上且用于对位于所述运输机构输送路径上的电池模组进行点焊加工。

[0016] 可选地,所述点焊机构包括两组点焊模组,所述电池模组翻转机构设置在工作台的运输路径中间段,两组所述点焊模组分别位于所述电池模组翻转机构的两侧。

[0017] 本发明实施例提供的自动点焊装置中的上述一个或多个技术方案至少具有如下技术效果之一:由于自动点焊装置采用了上述的电池模组翻转机构,电池模组经驱动组件驱动进入开口型腔中,旋转组件驱动限位组件翻转,使电池模组未点焊的端面朝向点焊装置的焊接头,点焊完毕后,驱动组件驱动电池模组离开开口型腔;相较于现有技术中的电池模组点焊装置的翻转部分结构累赘,整体作业结构复杂,导致装置生产效率反而降低,并不利于企业发展的技术问题,本发明实施例提供的电池模组翻转机构摒弃了传统的机械手夹爪复杂结构,使翻转动作简化且有效,同时,驱动组件仅需实现旋转动作即可,符合该驱动组件要求的结构,例如,旋转电机、步进电机等结构的价格比机械手低廉,进而有效的降低电池模组翻转机构的成本,有利于企业按发展。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明实施例提供的自动点焊装置的结构示意图。

[0020] 图2为本发明实施例提供的电池模组翻转机构的结构示意图。

[0021] 图3为本发明实施例提供的推动组件的结构示意图。

[0022] 图4为本发明实施例提供的点焊组件的结构示意图。

[0023] 图5为本发明实施例提供的电池模组翻转机构的结构示意图

[0024] 图6为本发明实施例提供的电池模组翻转机构的另一个角度的结构示意图。

[0025] 图7为本发明实施例提供的调节部件的结构示意图。

[0026] 其中,图中各附图标记:

[0027]	100—工作台	200—运输机构	300—点焊机构
[0028]	400—电池模组翻转机构	410—限位组件	420—驱动组件
[0029]	430—旋转组件	440—开口型腔	450—挡边
[0030]	310—点焊组件	411—连接框架	412—调节部件
[0031]	413—移动单元	414—连接板	416—安装架
[0032]	415—模架	421—输送单元	510—限位挡边
[0033]	520—推动组件	521—推动件	522—压块
[0034]	600—调宽部件	610—驱动源	620—固定座
[0035]	630—移动座	640—限宽板	710—支撑座
[0036]	720—磨板	700—焊接头高度微调部件	312—点焊头
[0037]	311—多轴移动平台。		

## 具体实施方式

[0038] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图1~7描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明的实施例,而不能理解为对本发明的限制。

[0039] 在本发明实施例的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明实施例和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0040] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明实施例的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0041] 在本发明实施例中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明实施例中的具体含义。

[0042] 在本发明的一个实施例中,如图1~7所示,提供了一种自动点焊装置,包括上述的电池模组翻转机构400。该自动点焊装置还包括工作台100、运输机构200和点焊机构300,所述运输机构200设置在所述工作台100上且用于输送电池模组;所述点焊机构300设置在所述工作台100上且用于对位于所述运输机构200输送路径上的电池模组进行点焊加工。

[0043] 在本实施例中,所述工作台100设置在一机座的上端,机座的内腔用于容纳零部件,工作台100封盖在所述机座上的内腔上端,所述运输机构200为皮带输送机。

[0044] 所述电池模组翻转机构400包括限位组件410、驱动组件420和旋转组件430,所述限位组件410设置有开口型腔440;所述驱动组件420设置在所述开口型腔440且用于驱动电池模组进入或离开所述开口型腔440;所述旋转组件430的输出端与所述限位组件410驱动连接;所述限位组件410位于电池模组移动路径上,旋转组件430用于驱动所述限位组件410旋转以带动位于所述开口型腔440内的电池模组翻转。其中,所述开口型腔440远离开口的端部设置有挡边450。

[0045] 在本实施例中,所述运输机构200的两组,两组所述运输机构200的输送系统呈独立设置,即两组所述运输机构200的输送路径为独立运行,其中,所述电池模组翻转机构400设置在两组所述运输机构200的中间位置,而且,所述点焊机构300包括两组点焊组件310,两组所述点焊组件310分别一一对应设置在两组所述运输机构200的运输路径一侧,通过电池模组翻转机构400的中转,电池模组在不同运输机构200的输送端上,其朝向对应点焊组件310的待点焊面不同。

[0046] 具体地,电池模组经驱动组件420驱动进入开口型腔440中,旋转组件430驱动限位组件410翻转,使电池模组未点焊的端面朝向点焊装置的焊接头,点焊完毕后,驱动组件420驱动电池模组离开开口型腔440;相较于现有技术中的电池模组点焊装置的翻转部分结构累赘,整体作业结构复杂,导致装置生产效率反而降低,并不利于企业发展的技术问题,本发明实施例提供的电池模组翻转机构400摒弃了传统的机械手夹爪复杂结构,使翻转动作简化且有效,同时,驱动组件420仅需实现旋转动作即可,符合该驱动组件420要求的结构,例如,旋转电机、步进电机等结构的价格比机械手低廉,进而有效的降低电池模组翻转机构400的成本,有利于企业按发展。

[0047] 如图5~7所示,进一步地,所述限位组件410包括连接框架411和调节部件412,所述连接框架411转动连接在电池模组的移动路径上;所述调节部件412设置在所述连接框架411上;所述开口型腔440成型于所述连接框架411上,所述驱动组件420设置在所述调节部件412的驱动端,所述调节部件412用于调整所述驱动组件420的驱动端与电池模组之间的距离长度。具体地,不同类别的电池模组厚度尺寸不一致,因此,设置一调节部件412来调节驱动组件420与电池模组之间的距离长度,可以防止尺寸较大的电池模组无法进入开口型腔440,以及防止尺寸较小的电池模组在翻转时在开口型腔440内移动幅度过大而导致电池模组损坏,进一步提高该翻转机构的实用性。

[0048] 如图5~7所示,进一步地,所述调节部件412包括移动单元413和连接板414,所述移动单元413设置在所述连接框架411上;所述连接板414滑动连接在所述连接框架411上且位于所述开口型腔440内;所述连接板414与所述移动单元413的移动端连接,所述驱动组件420设置在所述连接板414上。

[0049] 具体在本实施例中,移动单元413为电机丝杆副直线结构,移动单元413的丝杆转动连接在所述开口型腔440内,所述移动单元413的螺母与所述连接板414固定连接,当电机驱动丝杆旋转时,螺母可以带动连接板414沿预设方向移动,进而实现驱动组件420的位置调节。

[0050] 如图5~7所示,进一步地,所述连接框架411包括安装架416和模架415,所述安装架416设置在电池模组的移动路径上;所述模架415转动连接在所述安装架416上;所述开口型腔440成型于所述模架415内,所述模架415与所述旋转组件430的驱动端连接,所述旋转组件430设置在安装架416上,所述旋转组件430的驱动端与所述模架415驱动连接,所述移动单元413设置在所述模架415上,所述连接板414滑动连接在所述模架415的立柱上。

[0051] 具体的,所述安装架416的截面呈C型状结构设置,所述模架415包括顶板和底板,立柱连接在所述顶板和所述底板之间,所述顶板和所述底板的两端设置有旋转板,所述旋转板与所述立架转动连接,所述旋转板与所述旋转组件430的驱动端连接,在本实施例中,所述旋转组件430为步进电机。

[0052] 如图5~7所示,进一步地,所述驱动组件420包括两组对称设置在电池模组移动路径两侧的输送单元421,两组所述输送单元421均连接在所述限位组件410上,两组所述输送单元421之间形成供电池模组移动的通道,两组所述输送单元421的输送方向互为相反。

[0053] 该输送单元421的工作原理:初始状态下,所述开口型腔440沿水平方向设置,位于下方的输送单元421的运输方向与前端的运输机构200的运输方向一致,前端的运输机构200将电池模组输送至开口型腔440的开口位置时,前端的输送单元421驱动电池模组进入开口型腔440;旋转组件430驱动连接框架411旋转后,上方的输送单元421转动至下方且该输送单元421的运输方向与后端的运输机构200的运输方向一致,该输送单元421将电池模组驱动至开口型腔440外,由后段的运输机构200接收并运输至预设位置。

[0054] 该运输结构简单,效果显著,同时,两组所述输送单元421均传统的直线模组结构,无需进行复杂的定位编程即可,配合旋转组件430即可完成电池模组翻转,极大地降低电池模组生产成本。

[0055] 如图5~7所示,进一步地,两组所述输送单元421能够相对活动以用于调整两组所述输送单元421之间的通道宽度。具体的,所述输送单元421为皮带输送机,所述输送单元421的输送端面与所述顶板和所述底板互相平行,其中,一组所述输送单元421固定设置在所述顶板上,另一组所述输送单元421设置在所述连接板414上,当所述移动单元413驱动所述连接板414移动时,两组所述移动单元413靠拢或远离,进而适配不同尺寸的电池模组。

[0056] 如图1~4所示,进一步地,所述自动点焊装置还包括用于提高点焊精准度的定位机构500,所述定位机构500包括限位挡边510、推动组件520和止挡组件530,所述限位挡边510设置在所述输送机构的输送路径边沿上。

[0057] 具体的,方向一定位:当电池模组经所述运输机构200驱动至点焊机构300预设点焊位附近时,所述推动组件520的推动端往所述运输机构200的输送路径方向移动,直至其

推动端与电池模组的侧壁抵接,电池模组受推力驱动往所述限位挡边510的方向移动,直至电池模组与限位挡边510抵接,实现水平向的其中一方向定位完成。

[0058] 方向二定位,所述止挡组件530的端部往运输机构200的输送路径方向移动,原本受运输机构200驱动沿输送路径正常移动的电池模组受止挡组件530的端部干涉后停止移动,实现水平向的另一方向定位完成。

[0059] 整个定位过程中,最有的顺序为先进行方向二定位,再进行方向一定位,如此设计的话,推动组件520只需起到推动作用即可,无需考虑推动的时机或距离,进一步地降低点焊装置的定位复杂性,提高点焊装置的实用性。

[0060] 如图1~4所示,进一步地,所述推动组件520包括推动件521和压块522,所述推动件521设置在所述运输机构200的输送路径远离所述限位挡边510的一侧,所述推动件521的输出端朝向所述运输机构200的输送路径,所述压块522设置在所述推动件521的输出端,本实施例中,所述推动件521为气缸,所述推动件521设置在一安装基板上,所述压块522呈条状板材结构设置,所述压块522上设置有滑杆,所述滑杆与所述安装基板滑动连接,增设滑杆结构有利于提高压块522的移动稳定性,以防止压块522在移动过程中偏位,提高定位精准度。

[0061] 如图1~4所示,进一步地,所述推动组件520包括调宽部件600,所述调宽部件600用于调节所述运输机构200的输送路径宽度,以用于适配不同电池模组的稳定输送,进而提高点焊装置的灵活性。

[0062] 如图1~4所示,更进一步地,所述调宽部件600包括驱动源610、固定座620、移动座630和限宽板640,所述固定座620设置在所述运输机构200的输送路径一侧,所述移动座630与所述固定座620滑动连接,所述移动座630的移动方向朝向所述运输机构200设置,所述限宽板640设置在所述移动座630上,所述驱动源610的输出端与所述移动座630驱动连接,具体的,驱动源610驱动所述移动座630带动所述限宽板640移动,限宽板640与限位挡边510之间的距离实现调整,进而适配不同尺寸的电池模组输送,在本实施例中,所述驱动源610为电机—传动轴驱动结构,所述驱动源610的输出轴上设置有驱动齿轮,所述驱动齿轮与所述移动座630啮合,当齿轮受电机驱动而旋转时,所述移动座630沿预设方向移动。

[0063] 如图1~4所示,进一步地,所述点焊组件310包括多轴移动平台311和点焊头312,所述多轴移动平台311设置在所述运输机构200的输送路径一侧,所述点焊头312固定设置在所述多轴移动平台311的移动端,相较于传统的固定式点焊头配合多轴移动的电池模组进行点焊的运作模式,本实施例中,质量较小的点焊头312进行多轴移动更加节能,降低能耗,同时,在点焊的过程中,电池模组始终处于静止状态,点焊精准度有效提高。

[0064] 如图1~4所示,更进一步,所述点焊组件310还包括焊接头高度微调部件700,长时间作业后,部分焊锡容易粘附在点焊头312上,导致电焊时,点焊头312的焊锡余料容易被点焊系统中的焊头位置识别结构所误判,例如,过多的焊锡余料导致点焊头312的长度增加,点焊系统将过长的焊锡料识别为点焊头312的作业端,容易降低点焊精准度,不利于企业发展,因此,本实施例中的焊接头高度微调部件700能够防止焊接头上余料堆积,导致点焊效果差的问题。

[0065] 更进一步地,焊接头高度微调部件700包括支撑座710、磨板720和高度传感单元,所述支撑座710固定设置在所述多轴移动平台311的移动路径上,所述磨板720设置在所述

支撑座710上,多轴移动平台311驱动点焊头312移动至磨板720上,使点焊头312的焊锡端与磨板720抵接,多轴移动平台311驱动点焊头312在磨板720上来回移动,实现焊接头高度调节,在本实施例中,所述高度传感单元为光栅传感器,所述磨板720上设置有砂纸。

[0066] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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。

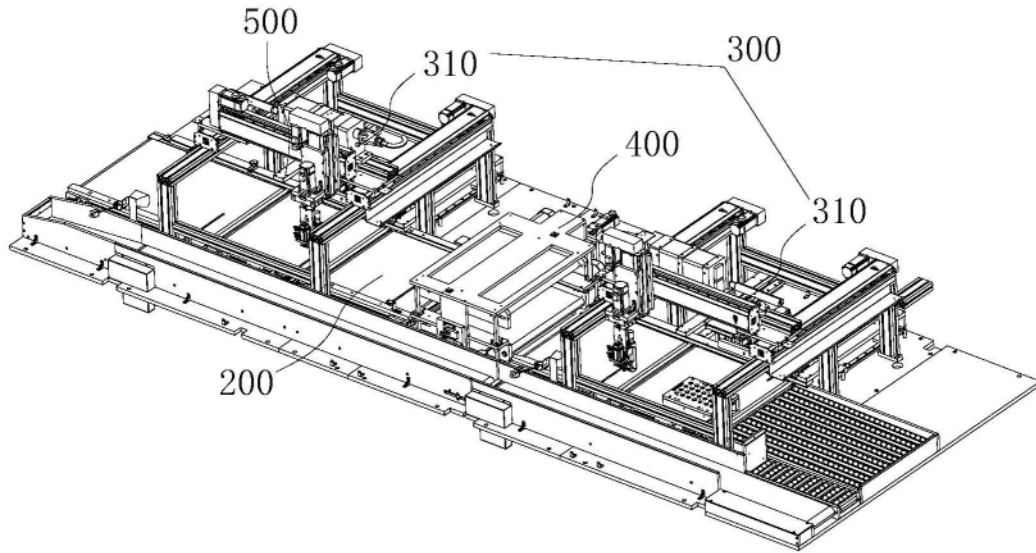


图1

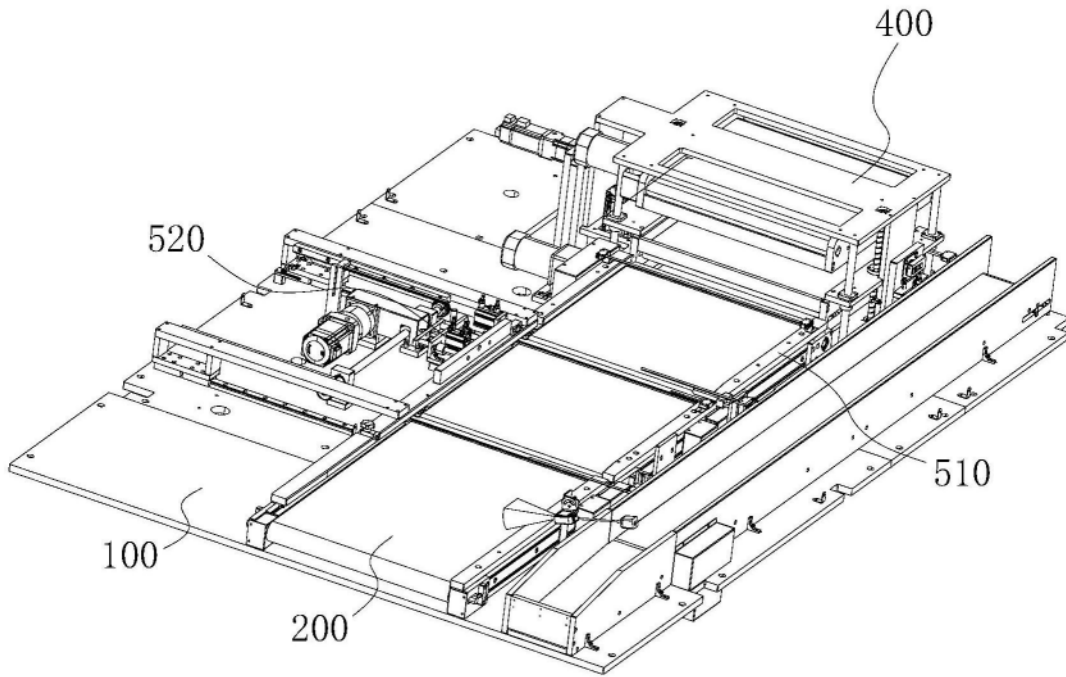


图2

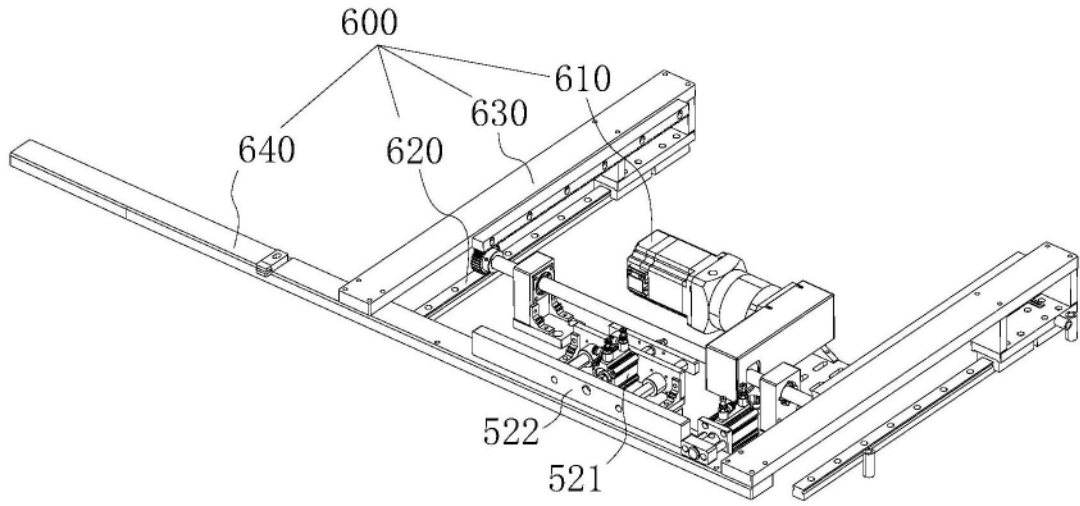


图3

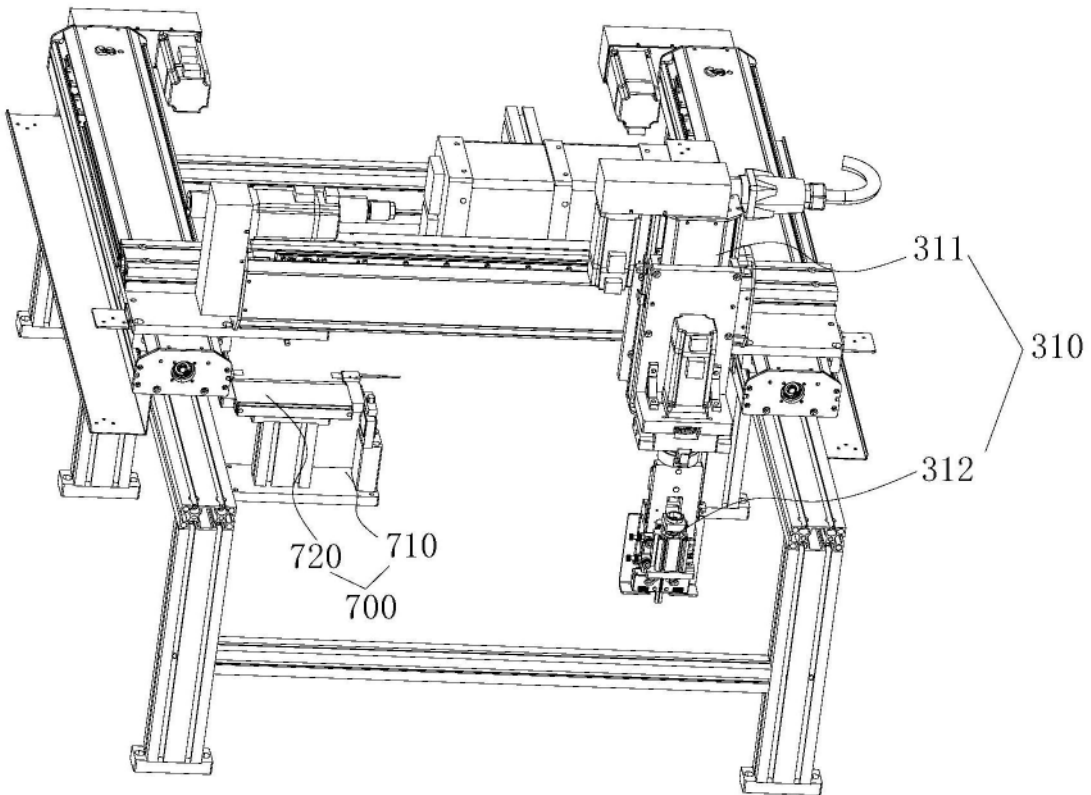


图4

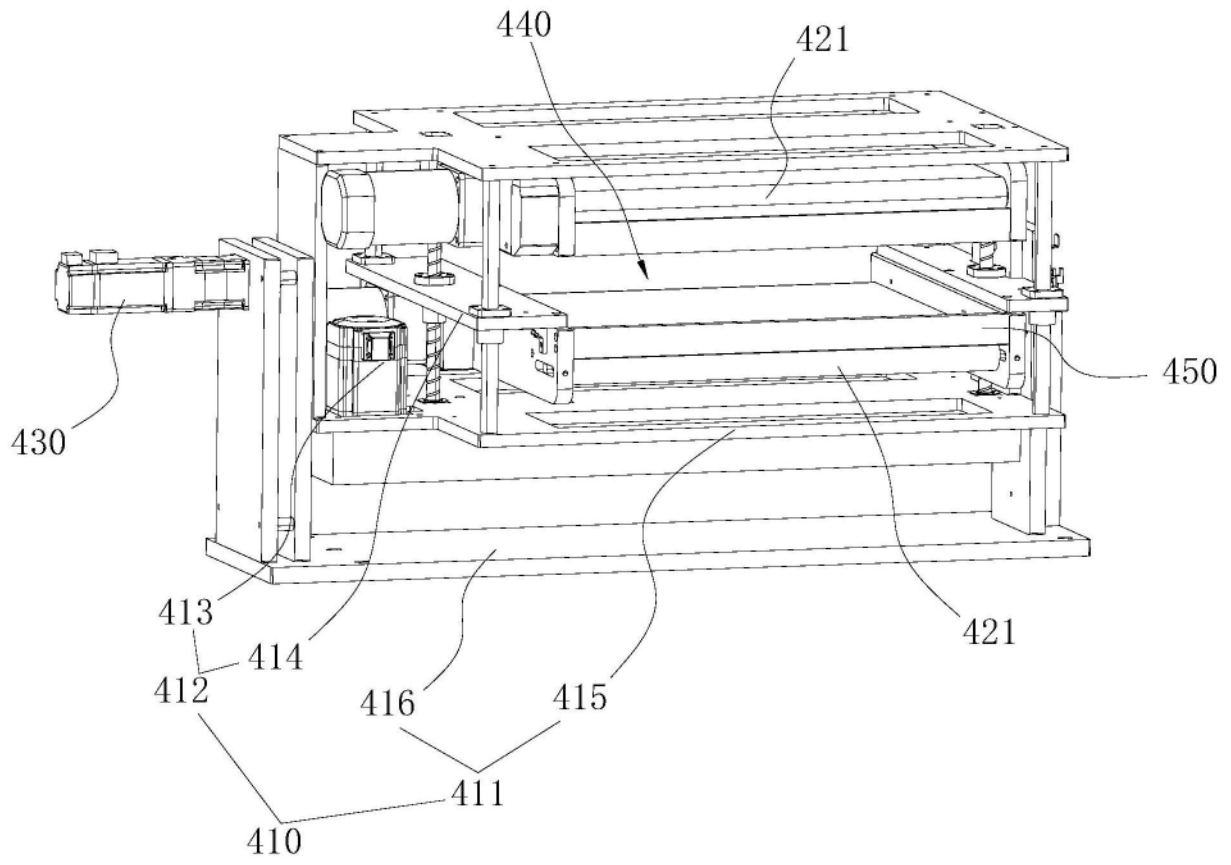


图5

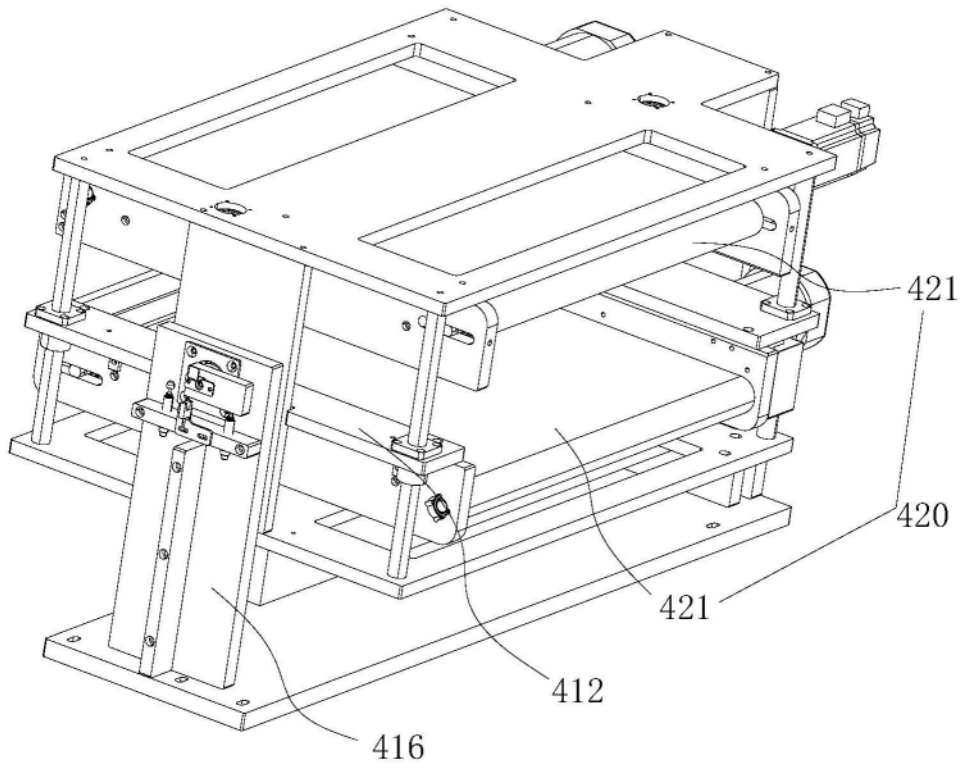


图6

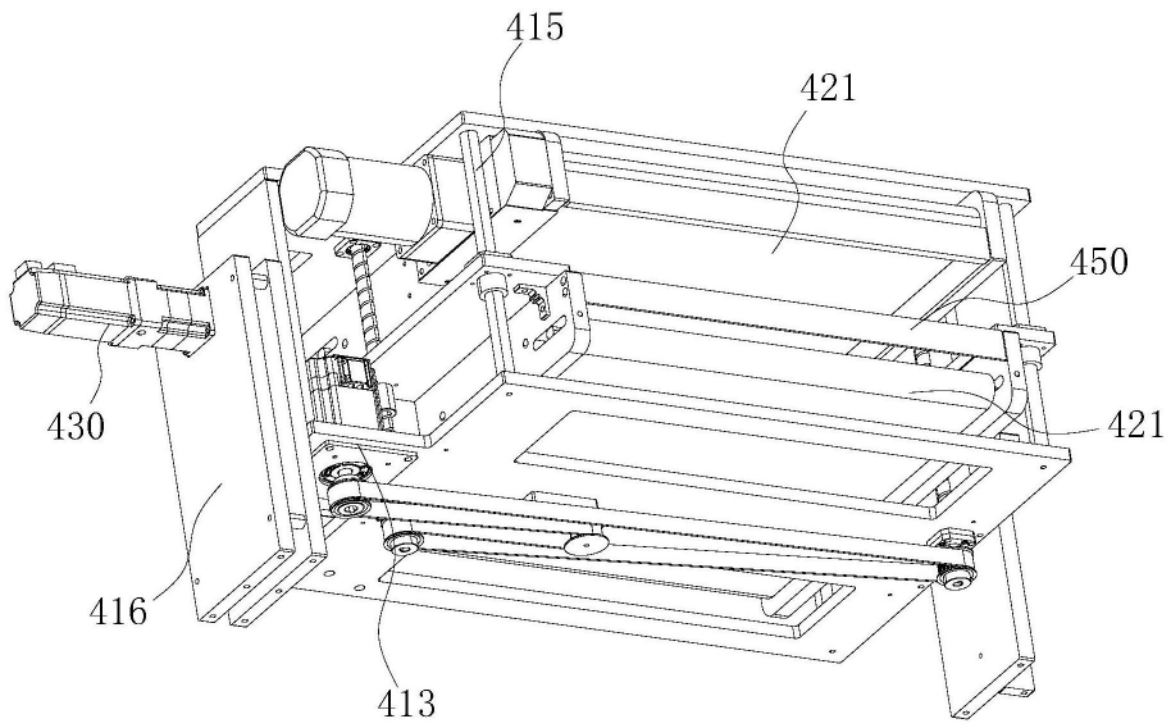


图7