



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117644287 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 05

(21) 申请号 202311828674.6

(22) 申请日 2023.12.28

(71) 申请人 郑州鼎能实业有限公司

地址 450046 河南省郑州市郑东新区崇德
街豫盐大厦1101-1106

(72) 发明人 陈磊 任国旗

(51) Int. Cl.

B23K 26/21 (2014.01)

B23K 26/70 (2014.01)

B23K 26/08 (2014.01)

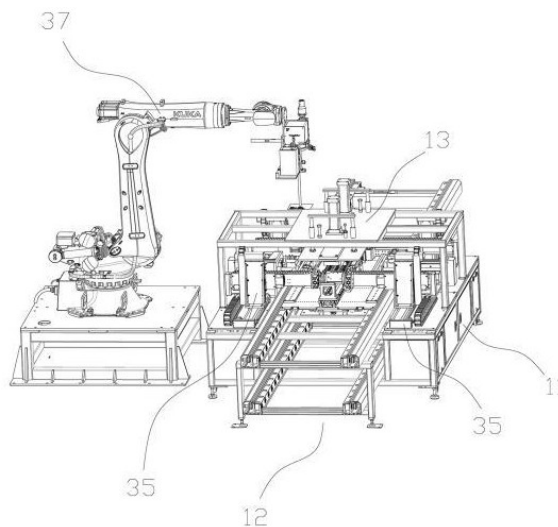
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

一种锂电池模组侧缝焊接装置

(57) 摘要

本发明提供了一种锂电池模组侧缝焊接装置,包括第一机架和输送机构,输送机构的输送单元用于接收锂电池模组以将其输送至第一预设位置,第一预设位置下方设有调整锂电池模组高度的第一升降机构,还包括第二升降机构、定位Y方向的第一定位机构和第二定位机构、第一弹性压紧机构、第二弹性压紧机构和激光焊接机构。本发明克服了现有的锂电池模组侧缝焊接设备因受限于其本身结构的原因而不便于向侧缝焊接工位提供待将端板与侧板焊接的锂电池模组所造成的影响产能的弊端,有效提高了侧缝焊接工序的产能;除此之外,本发明还解决了为保证产能需要配备的六轴机器人数量过多而带来的成本高的问题,即本发明用较低成本解决了侧缝焊接工序产能低的问题。



1. 一种锂电池模组侧缝焊接装置, 其特征在于, 包括: 第一机架和输送机构, 所述输送机构位于所述第一机架的中部靠近下方的位置, 且所述输送机构贯穿所述第一机架设置, 所述输送机构的始端和末端分别用于锂电池模组的输入和输出, 所述输送机构具有多个输送单元, 所述输送单元用于接收锂电池模组以输送所述锂电池模组至第一预设位置, 所述第一预设位置的下方设有用于调整所述锂电池模组高度的第一升降机构以使所述锂电池模组处于第二预设位置, 所述第二预设位置为所述锂电池模组的侧缝焊接位置, 与锂电池模组的前后面垂直的方向为X方向, 与锂电池模组的左右侧面垂直的方向为Y方向, 与锂电池模组的底面垂直的方向为Z方向, 在所述第二预设位置时承载所述锂电池模组的输送单元不产生Z方向的位移, 所述第一机架的上方设有用于挤压组成所述锂电池模组所用的多个电池的正负极柱的第二升降机构, 还包括分别设于所述第二预设位置两侧的第一定位机构和第二定位机构, 所述第一定位机构和第二定位机构用于共同确定所述锂电池模组处于所述第二预设位置时在Y方向上的位置, 所述第一定位机构和第二定位机构对锂电池模组的左右两侧的作用力大小不同, 还包括第一弹性压紧机构、第二弹性压紧机构和激光焊接机构, 所述第一弹性压紧机构用于挤压锂电池模组的侧板和端板的第一贴合处以使所述侧板和端板在Y方向面接触, 所述第二弹性压紧机构用于挤压锂电池模组的侧板和端板的第二贴合处以使所述侧板和端板在X方向面接触, 所述激光焊接机构用于焊接所述第二贴合处的缝隙以使所述侧板和端板固定连接; 所述第一升降机构还用于将锂电池模组从所述第二预设位置移动至所述第一预设位置, 以使所述输送单元将所述锂电池模组从所述第一预设位置输送至所述输送机构的末端。

2. 根据权利要求1所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置, 其特征在于, 所述输送机构包括设于第二机架上的水平辊道, 所述输送单元用于设置在所述水平辊道的上方并在所述水平辊道上沿输送方向运动以输送所述锂电池模组; 所述第一升降机构包括第一气缸, 所述第一气缸的固定端设于所述第一机架, 所述第一气缸的活动端固定连接所述输送单元的底板, 沿锂电池模组的输送方向, 在所述第一预设位置的前方设有第一阻挡部, 在所述第一预设位置的后方设有第二阻挡部, 所述第一阻挡部用于阻挡所述输送单元继续沿输送方向运动, 所述第二阻挡部用于限制所述输送单元沿与输送方向相反的方向运动, 所述第一阻挡部包括阻挡用的第七气缸, 在所述第七气缸具有液压缓冲器的一端铰接连接V型阻挡件, 所述V型阻挡件的V字底部铰接于所述第七气缸具有液压缓冲器的一端, 所述V型阻挡件的第一外侧面抵接于所述第七气缸的活塞杆, 所述V型阻挡件的第二外侧面用于碰触所述输送单元的底板的前端, 所述第二阻挡部包括止回板, 所述止回板下方连接第一压缩弹簧, 以当所述输送单元的底板越过所述止回板时, 所述止回板弹起以阻止所述输送单元沿与输送方向相反的方向运动。

3. 根据权利要求1所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置, 其特征在于, 所述第一弹性压紧机构包括多个竖直排列的压头, 所述压头分别固定设置在不同的连接杆的第一端, 所述连接杆滑动装配于所述固定支架上, 所述连接杆上套设有支撑弹簧且所述支撑弹簧位于所述固定支架的一侧与所述压头之间, 所述连接杆的第二端设有卡板, 所述卡板位于所述固定支架的另一侧, 所述固定支架连接第五气缸的伸缩端, 以使所述第五气缸驱动所述固定支架往复运动时使所述压头挤压所述第一贴合处或使所述压头与所述第一贴合处分离。

4. 根据权利要求1所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置, 其特征在于, 所述第二升降机

构包括第二气缸,所述第二气缸的固定端设于所述第一机架,所述第二气缸的活塞杆连接安装板,所述安装板的下方设有多个下压组件,每个下压组件包括用于挤压组成所述锂电池模组所用的多个电池正负极的压轮,各个压轮的底部在同一水平方向的高度平齐,还包括用于挤压设置在所述锂电池模组前后两侧的端板的第一压块,所述压轮挤压所述多个电池的正负极柱时,所述第一压块挤压所述端板以使所述端板贴于所述输送单元的底板上。

5. 根据权利要求4所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置,其特征在于,所述下压组件还包括插板、导向套筒以及贯穿所述导向套筒的导向杆,所述导向套筒固定设置在所述插板的下方,所述插板用于连接在所述安装板的下方,所述导向杆的顶部贯穿所述插板,所述导向杆的底部设有压轮,靠近所述导向杆的上端设有第一限位凸台,还包括第二压缩弹簧,所述第二压缩弹簧设于所述导向杆上且位于所述第一限位凸台与所述插板之间,还包括设于所述导向杆上的用于限制所述导向杆相对所述导向套筒产生向下位移的第二限位凸台。

6. 根据权利要求1所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置,其特征在于,所述第一定位机构包括第三气缸,所述第二定位机构包括第四气缸,所述第三气缸和第四气缸的活塞杆相向设置,且所述第三气缸和第四气缸的固定端分别设于所述第一机架,所述第三气缸和第四气缸的活塞杆分别连接定位板,所述第三气缸与第四气缸的缸径不同。

7. 根据权利要求3所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置,其特征在于,所述第二弹性压紧机构包括具有方形腔体的第二压块,所述方形腔体的第一开口的边缘用于挤压所述第二贴合处的侧板和端板以使所述侧板和端板在X方向面面相接触,所述方形腔体的第二开口用于所述激光焊接机构的激光束进入并到达所述第一开口以辐射所述侧板与端板在所述第二贴合处的缝隙及周边,所述缝隙在所述第一开口的边缘所在平面的正投影至少部分地位于所述第一开口的范围内,所述第二压块被构造为在X方向和Z方向所共同确定的平面内可转动预设角度,以使所述方形腔体的第一开口的边缘所在平面大致平行于所述第二贴合处所在的平面并且使所述第二压块靠近所述第二贴合处时所述第一开口的边缘与所述第二贴合处的侧板和端板分别柔性接触。

8. 根据权利要求7所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置,其特征在于,所述第二压块不具有方形腔体的一侧固定连接转轴,所述转轴可转动地设于转轴座上,所述转轴上对称设有连接件,每个连接件沿转轴的径向方向延伸以穿过所述转轴座并分别通过第一弹性体和第二弹性体连接所述转轴座的固定板,所述固定板固定连接第六气缸的伸缩端;所述第一弹性体发生压缩形变而第二弹性体发生拉伸形变时所述转轴在预设角度范围内顺时针旋转,所述第一弹性体发生拉伸形变而第二弹性体发生压缩形变时所述转轴在预设角度范围内逆时针旋转,以使所述第二压块靠近所述第二贴合处时所述第一开口的边缘与所述第二贴合处的侧板和端板分别柔性接触直至所述第一开口的边缘与所述第二贴合处的侧板和端板面面相接触。

9. 根据权利要求8所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置,其特征在于,所述方形腔体的第一开口处的内侧设有用于提供保护气的风刀,所述风刀朝向所述第二贴合处的缝隙设置。

10. 根据权利要求8所述的一种锂电池模组侧缝焊接装置,其特征在于,还包括连通所述方形腔体的负压机构,以收集焊接所述侧板与端板时产生的焊渣。

一种锂电池模组侧缝焊接装置

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及锂电池技术领域。更具体地,本发明涉及一种锂电池模组侧缝焊接装置。

背景技术

[0002] 锂电池是一类由锂金属或锂合金为正/负极材料、使用非水电解质溶液的电池,其具有高能量密度、长循环寿命和较低的自放电率等优点。国内的锂电技术主要应用于新能源汽车行业以及储能行业,传统的动力电池,从结构组成的角度来看,按照从小到大的顺序大致可以分为电芯、电池、电池模组、电池包(PACK)四个层面。对一个单体电芯,其包括正极、负极、隔膜、电解液等再加上容纳前述部件的容器,但是单体电芯的电能不能足以驱动电动汽车,需将多个电芯串并联后才能实现驱动电动汽车所需的高电压、大电量。模组,就是将多个电芯组成的电池串并联,再加上起到汇集电流、收集数据、固定保护电芯等作用的辅助结构件,所形成的模块化电池组,亦即需要先将单体电芯封装并形成方形电池或圆柱电池,再将多个方形或圆柱电池堆叠串并联后形成电池模组。

[0003] 在锂电池模组最终形成PACK包之前,将电芯组合形成一个个电池后,需要在组成的各个电池之间设置隔板并打胶,并在电池的前后端分别安装端板后对堆叠后的多个电池进行外形尺寸的校正,亦称为对锂电池模组的整形,以使堆叠后电池模组整体的尺寸在一定的误差范围内,这样便于使堆叠后的电池模组的尺寸符合安装侧板时的要求,进而保证PACK工序的尺寸精度。

[0004] 经过对锂电池模组的外形尺寸校正后,会在锂电池模组的两侧分别安装侧板,该安装的侧板需与校正前已安装于锂电池模组端部的两个端板进行焊接,亦即需要对侧板与端板形成的缝隙进行焊接。一般地,端板上铣有凹槽,凹槽的深度约为0.8-1.2mm,在安装侧板并包围端板时,每块侧板的两端分别与两块端板贴合,每块侧板的任意一端用于贴在端板的凹槽处,侧板用于包围端板处的厚度的范围亦为0.8-1.2mm,且每块侧板用于包围端板处的厚度与凹槽的厚度相当,以使得侧板的端部贴于端板后,侧板与端板的贴合处在理想状态下能够保持平齐。

[0005] 采用上述侧板与端板的安装结构,在将侧板贴于端板处时,由于侧板较薄,在从锂电池模组的两侧夹紧侧板后,由于侧板较薄易发生形变,侧板的两端内侧与端板的凹槽表面的接触多数情况下并不平整,典型的例如侧板的两端产生歪斜而导致缝隙歪斜,又例如侧板的内侧未能完全贴合于端板表面而导致缝隙处的间隙不均匀,这种情况下,激光焊接极易产生虚焊、漏焊的现象。

[0006] 除此之外,常见的锂电池模组侧缝焊设备受限于结构原因,在向侧缝焊设备提供待焊接的锂电池模组时十分不便,而且在对锂电池模组的侧板与端板焊接前无法对锂电池模组在Y方向和Z方向进行较为准确的定位,导致锂电池模组侧缝焊接工序的产能十分低下;也有一些侧缝焊接生产线能提供较大产能,但是这种生产线需要配备的六轴机器人数量又相对较多,以致于生产型企业投入的固定成本较高。

[0007] 有鉴于此,亟需提供一种锂电池模组侧缝焊接装置,以解决问题。

发明内容

[0008] 为了至少解决上述背景技术中的一个或多个技术问题,本发明提出了一种锂电池模组侧缝焊接装置,并提供如下技术方案。

[0009] 本发明公开了一种锂电池模组侧缝焊接装置,包括:第一机架和输送机构,所述输送机构位于所述第一机架的中部靠近下方的位置,且所述输送机构贯穿所述第一机架设置,所述输送机构的始端和末端分别用于锂电池模组的输入和输出,所述输送机构具有多个输送单元,所述输送单元用于接收锂电池模组以输送所述锂电池模组至第一预设位置,所述第一预设位置的下方设有用于调整所述锂电池模组高度的第一升降机构以使所述锂电池模组处于第二预设位置,所述第二预设位置为所述锂电池模组的侧缝焊接位置,与锂电池模组的前后面垂直的方向为X方向,与锂电池模组的左右侧面垂直的方向为Y方向,与锂电池模组的底面垂直的方向为Z方向,在所述第二预设位置时承载所述锂电池模组的输送单元不产生Z方向的位移,所述第一机架的上方设有用于挤压组成所述锂电池模组所用的多个电池的正负极柱的第二升降机构,还包括分别设于所述第二预设位置两侧的第一定位机构和第二定位机构,所述第一定位机构和第二定位机构用于共同确定所述锂电池模组处于所述第二预设位置时在Y方向上的位置,所述第一定位机构和第二定位机构对锂电池模组的左右两侧的作用力大小不同,还包括第一弹性压紧机构、第二弹性压紧机构和激光焊接机构,所述第一弹性压紧机构用于挤压锂电池模组的侧板和端板的第一贴合处以使所述侧板和端板在Y方向面接触,所述第二弹性压紧机构用于挤压锂电池模组的侧板和端板的第二贴合处以使所述侧板和端板在X方向面接触,所述激光焊接机构用于焊接所述第二贴合处的缝隙以使所述侧板和端板固定连接;所述第一升降机构还用于将锂电池模组从所述第二预设位置移动至所述第一预设位置,以使所述输送单元将所述锂电池模组从所述第一预设位置输送至所述输送机构的末端。

[0010] 优选地,所述输送机构包括设于第二机架上的水平辊道,所述输送单元用于设置在所述水平辊道的上方并在所述水平辊道上沿输送方向运动以输送所述锂电池模组;所述第一升降机构包括第一气缸,所述第一气缸的固定端设于所述第一机架,所述第一气缸的活动端固定连接所述输送单元的底板,沿锂电池模组的输送方向,在所述第一预设位置的前方有第一阻挡部,在所述第一预设位置的后方设有第二阻挡部,所述第一阻挡部用于阻挡所述输送单元继续沿输送方向运动,所述第二阻挡部用于限制所述输送单元沿与输送方向相反的方向运动。

[0011] 优选地,所述第一阻挡部包括阻挡用的第七气缸,在所述第七气缸具有液压缓冲器的一端铰接连接V型阻挡件,所述V型阻挡件的V字底部铰接于所述第七气缸具有液压缓冲器的一端,所述V型阻挡件的第一外侧面抵接于所述第七气缸的活塞杆,所述V型阻挡件的第二外侧面用于碰触所述输送单元的前端,所述第二阻挡部包括止回板,所述止回板下方连接第一压缩弹簧,以当所述输送单元的底板越过所述止回板时,所述止回板弹起以阻止所述输送单元沿与输送方向相反的方向运动。

[0012] 优选地,所述第二升降机构包括第二气缸,所述第二气缸的固定端设于所述第一机架,所述第二气缸的活塞杆连接安装板,所述安装板的下方设有多个下压组件,每个下压

组件包括用于挤压组成所述锂电池模组所用的多个电池正负极的压轮,各个压轮的底部在同一水平方向的高度平齐,还包括用于挤压设置在所述锂电池模组前后两侧的端板的第一压块,所述压轮挤压所述多个电池的正负极柱时,所述第一压块挤压所述端板以使所述端板贴于所述输送单元的底板上。

[0013] 优选地,所述下压组件还包括插板、导向套筒以及贯穿所述导向套筒的导向杆,所述导向套筒固定设置在所述插板的下方,所述插板用于连接在所述安装板的下方,所述导向杆的顶部贯穿所述插板,所述导向杆的底部设有压轮,靠近所述导向杆的上端设有第一限位凸台,还包括第二压缩弹簧,所述第二压缩弹簧设于所述导向杆上且位于所述第一限位凸台与所述插板之间,还包括设于所述导向杆上的用于限制所述导向杆相对所述导向套筒产生向下位移的第二限位凸台。

[0014] 优选地,所述导向杆的顶部固定连接防旋板,所述插板的上方还设置有限位销,所述限位销的轴线与所述导向杆的轴线平行但不重合,所述防旋板穿过所述限位销并能沿所述导向杆或限位销的轴线所在直线移动。

[0015] 优选地,所述第一定位机构包括第三气缸,所述第二定位机构包括第四气缸,所述第三气缸和第四气缸的活塞杆相向设置,且所述第三气缸和第四气缸的固定端分别设于所述第一机架,所述第三气缸和第四气缸的活塞杆分别连接定位板,所述第三气缸与第四气缸的缸径不同。

[0016] 优选地,所述第一弹性压紧机构包括多个竖直排列的压头,所述压头分别固定设置在不同的连接杆的第一端,所述连接杆滑动装配于所述固定支架上,所述连接杆上套设有支撑弹簧且所述支撑弹簧位于所述固定支架的一侧与所述压头之间,所述连接杆的第二端设有卡板,所述卡板位于所述固定支架的另一侧,所述固定支架连接第五气缸的伸缩端,以使所述第五气缸驱动所述固定支架往复运动时使所述压头挤压所述第一贴合处A或使所述压头与所述第一贴合处A分离。

[0017] 优选地,所述第二弹性压紧机构包括具有方形腔体的第二压块,所述方形腔体的第一开口的边缘用于挤压所述第二贴合处的侧板和端板以使所述侧板和端板在X方向面面相接触,所述方形腔体的第二开口用于所述激光焊接机构的激光束进入并到达所述第一开口以辐射所述侧板与端板在所述第二贴合处的缝隙及周边,所述缝隙在所述第一开口的边缘所在平面的正投影至少部分地位于所述第一开口的范围内,所述第二压块被构造为在X方向和Z方向所共同确定的平面内可转动预设角度,以使所述方形腔体的第一开口的边缘所在平面大致平行于所述第二贴合处所在的平面并且使所述第二压块靠近所述第二贴合处时所述第一开口的边缘与所述第二贴合处的侧板和端板分别柔性接触。

[0018] 优选地,所述第二压块不具有方形腔体的一侧固定连接转轴,所述转轴可转动地设于转轴座上,所述转轴上对称设有连接件,每个连接件沿转轴的径向方向延伸以穿过所述转轴座并分别通过第一弹性体和第二弹性体连接所述转轴座的固定板,所述固定板固定连接第六气缸的伸缩端;所述第一弹性体发生压缩形变而第二弹性体发生拉伸形变时所述转轴在预设角度范围内顺时针旋转,所述第一弹性体发生拉伸形变而第二弹性体发生压缩形变时所述转轴在预设角度范围内逆时针旋转,以使所述第二压块靠近所述第二贴合处时所述第一开口的边缘与所述第二贴合处的侧板和端板分别柔性接触直至所述第一开口的边缘与所述第二贴合处的侧板和端板面面相接触。

[0019] 优选地,所述方形腔体的第一开口处的内侧设有用于提供保护气的风刀,所述风刀朝向所述第二贴合处的缝隙设置。

[0020] 优选地,还包括连通所述方形腔体的负压机构,以收集焊接所述侧板与端板时产生的焊渣。

[0021] 本申请提供的技术方案可以包括以下有益效果:本发明通过在第一机架的中部靠近下方的位置设置输送机构,利用输送机构的各个输送单元将已安装侧板和端板但待焊接的锂电池模组源源不断地输送至第一预设位置,并在第一预设位置处设置用于调整所述锂电池模组高度的第一升降机构以使锂电池模组处于第二预设位置,同时还在第一机架的上方设有第二升降机构,并限制在第二预设位置时承载锂电池模组的输送单元不产生Z方向的位移而确保第二升降机构挤压锂电池模组的多个电池的正负极柱,同时还设置了用于定位锂电池模组在Y方向位置的第一定位机构、第二定位机构,由于输送单元输送锂电池模组时,锂电池模组的前后两侧已经过定压预紧机构的挤压,经定压预紧机构挤压的锂电池模组的左右两侧在安装侧板后其位置又受到上下方向和左右方向即受到Z方向和Y方向的调整,并对安装在其左右两侧的侧板进行挤压固定,以确保在侧缝焊接工序前已堆叠的锂电池模组在安装侧板后侧板与端板的装配误差在一定的范围内,此后再通过第一弹性压紧机构、第二弹性压紧机构压紧侧板与端板的第一贴合处和第二贴合处,以使端板与侧板在第一贴合处和第二贴合处均面面接触,再利用激光焊接机构焊接端板与侧板形成的缝隙。在一次侧缝焊接完成后,通过输送单元继续将侧板与端板二者已焊接后的锂电池模组输送至第一预设位置,通过对上述步骤的循环,实现对所有从输送机构接收的锂电池模组的侧缝的焊接,并向后道工序持续输出已完成侧缝焊接的锂电池模组,提高了侧缝焊接工序的产能,进而提高生产效率。

[0022] 本发明克服了现有的锂电池模组侧缝焊接设备因受限于其本身结构的原因而不便于向侧缝焊接工位提供已安装侧板但需将侧板与端板焊接的锂电池模组所造成的影响侧缝焊接工序产能的弊端,有效提高了侧缝焊接工序的产能,同时本发明由于还解决了在Y方向和Z方向对锂电池模组的精确定位,进而提高了侧板与端板在第二贴合处形成的缝隙的平整度使得缝隙更加均匀,进一步提高了锂电池模组侧缝焊接工序的产能;除此之外,本发明还解决了为保证侧缝焊接工序产能而需要配备较多数量的六轴机器人而带来的成本高的问题,即本发明用较低成本解决了侧缝焊接工序产能较低的问题。

附图说明

[0023] 通过参考附图阅读下文的详细描述,本发明示例性实施方式的上述以及其他目的、特征和优点将变得易于理解。在附图中,以示例性而非限制性的方式示出了本发明的若干实施方式,并且相同或对应的标号表示相同或对应的部分其中:

图1是示出本发明一个实施例立体图;

图2是示出锂电池模组外形尺寸校正设备示意图;

图3是示出本发明一个实施例第二升降机构立体图;

图4是示出本发明一个实施例输送机构立体图;

图5是示出本发明一个实施例下压组件示意图;

图6是示出本发明一个实施例第一弹性压紧机构和第二弹性压紧机构相对位置示

意图;

附图标记说明:100、侧板;200、端板;11、第一机架;12、输送单元;13、第二升降机构;14、定压预紧机构;21、底板;31、压头;32、连接杆;33、第二压块;34、第五气缸;35、三轴模组;36、第六气缸;37、六轴机器人;41、安装板;42、下压组件;43、压轮;51、插板;52、导向套筒;61、防旋板;62、限位销;71、第三气缸;72、第四气缸;81、丝杆;91、驱动机构;A、第一贴合处;B、第二贴合处。

具体实施方式

[0024] 现在将参考附图描述实施例。应当理解,为了说明的简单和清楚,在认为合适的情况下,可以在附图中重复附图标记以指示对应或类似的元件。另外,本发明阐述了许多具体细节以便提供对本文所述实施例的透彻理解。然而,本领域普通技术人员将理解,可以在没有这些具体细节的情况下实践本文描述的实施例。在其他情况下,没有详细描述公知的方法、过程和组件,以免模糊本文描述的实施例。而且,该描述不应被视为限制本文描述的实施例的范围。

[0025] 根据本发明的一个实施例,提供了一种锂电池模组侧缝焊接装置,参考图1、图3至图6,包括:第一机架11和输送机构,输送机构位于第一机架11的中部靠近下方的位置,且输送机构贯穿第一机架11设置,输送机构的始端和末端分别用于锂电池模组的输入和输出,输送机构具有多个输送单元12,输送单元12用于接收锂电池模组以输送锂电池模组至第一预设位置,第一预设位置的下方设有用于调整锂电池模组高度的第一升降机构以使锂电池模组处于第二预设位置,第二预设位置为锂电池模组的侧缝焊接位置,与锂电池模组的前后面垂直的方向为X方向,与锂电池模组的左右侧面垂直的方向为Y方向,与锂电池模组的底面垂直的方向为Z方向,在第二预设位置时承载锂电池模组的输送单元12不产生Z方向的位移,第一机架11的上方设有用于挤压组成锂电池模组所用的多个电池的正负极柱的第二升降机构13,还包括分别设于第二预设位置两侧的第一定位机构和第二定位机构,第一定位机构和第二定位机构用于共同确定锂电池模组处于第二预设位置时在Y方向上的位置,第一定位机构和第二定位机构对锂电池模组的左右两侧的作用力大小不同,还包括第一弹性压紧机构、第二弹性压紧机构和激光焊接机构,第一弹性压紧机构用于挤压锂电池模组的侧板100和端板200的第一贴合处A以使所述侧板100和端板200在Y方向面面相接触,第二弹性压紧机构用于挤压锂电池模组的侧板100和端板200的第二贴合处B以使侧板100和端板200在X方向面面相接触,激光焊接机构用于焊接第二贴合处B的缝隙以使侧板100和端板200固定连接;第一升降机构还用于将已完成侧缝焊接的锂电池模组从第二预设位置移动至第一预设位置,以使输送单元12将侧板100与端板200二者已焊接后的锂电池模组从第一预设位置输送至输送机构的末端。

[0026] 需要说明的是,在侧缝焊接工序之前,锂电池模组已经过外形尺寸的校正,且侧缝焊接工序前需要在已整形后的锂电池模组的左右两侧安装侧板100,即此时的锂电池模组已安装了端板200和侧板100,这里的端板200与侧板100的装配结构为:在与锂电池模组的左右侧面垂直的方向即Y方向上,侧板100与端板200的边缘贴合,此处为第一贴合处A;在与锂电池模组的前后侧面垂直的方向即X方向上,端板200的边缘处开设有凹槽,在安装侧板100时,使用侧板100将端板200的边缘处包住,且侧板100的两端分别位于端板200边缘的凹

槽内,此处为第二贴合处B,侧板100的两端厚度与端板200边缘处的凹槽深度相当,使第二贴合处B在理想状态下能够保持平齐。

[0027] 这里,输送机构位于第一机架11的中部靠近下方的位置且输送机构贯穿第一机架11设置,例如可以是第一机架11具有对称结构,输送机构位于第一机架11的中部位置,并贯穿第一机架11。

[0028] 上文中提到的在第二预设位置时承载锂电池模组的输送单元12不产生Z方向的位移,这里,与由X方向和Y方向所共同确定的平面垂直的方向即为Z方向,可以通过控制第二升降机构13对锂电池模组向下的作用力小于第一升降机构对锂电池模组向上的作用力实现;或者,也可以是在第一升降机构将锂电池模组从第一预设位置调整至第二预设位置后,设置单独的限位结构,以当置于输送单元12上的锂电池模组整体因受到限位结构的作用而无法下降,从而使输送单元12不产生向下的位移。

[0029] 在一个实施例中,输送机构包括设于第二机架上的水平辊道,输送单元12用于设置在水平辊道的上方并在水平辊道上沿输送方向运动以输送锂电池模组;第一升降机构包括第一气缸,第一气缸的固定端设于第一机架11,第一气缸的活动端固定连接输送单元12的底板21,沿锂电池模组的输送方向,在第一预设位置的前方有第一阻挡部,在第一预设位置的后方设有第二阻挡部,第一阻挡部用于阻挡输送单元12继续沿输送方向运动,第二阻挡部用于限制输送单元12沿与输送方向相反的方向运动

可以理解的是,上文提到的第一预设位置,仍然位于输送机构的水平辊道上,而第二预设位置显然是通过第一气缸将锂电池模组升起至高于第一预设位置的某一位置,以便于在该位置对锂电池模组的位置进行调整,以及对锂电池模组的位置进行调整后,再通过第一定位机构和第二定位机构的共同作用以对安装在锂电池模组左右两侧的侧板100进行挤压固定,以在侧缝焊接工序前即在侧板100与端板200的第一贴合处A和第二贴合处B被压紧前确保已堆叠的锂电池模组在安装侧板100后该侧板100的主要部分与锂电池模组的左右两侧能够贴合,进而减少对第一弹性压紧机构和第二弹性压紧机构分别压紧第一贴合处A和第二贴合处B时的影响,即对侧板100进行挤压主要是确保随后对第一贴合处A和第二贴合处B挤压时能够使A处和B处面面接触贴合,故而在使用第一定位机构和第二定位机构对侧板100在Y方向上挤压固定后再利用第一弹性压紧机构、第二弹性压紧机构分别压紧侧板100和端板200在Y方向上的第一贴合处A和在X方向上的第二贴合处B,最后使用激光焊接机构将侧板100和端板200在第二贴合处B形成的缝隙进行焊接。

[0030] 为使锂电池模组在输送机构的水平辊道上刚好停在第一预设位置,在上述实施例中,第一阻挡部包括阻挡用的第七气缸,其中第七气缸的伸缩端设有液压缓冲器,在第七气缸具有液压缓冲器的一端铰接连接V型阻挡件,V型阻挡件的V字底部铰接于第七气缸具有液压缓冲器的一端,V型阻挡件的第一外侧面抵接于液压缓冲器的活塞杆,V型阻挡件的第二外侧面用于碰触输送单元12的底板21的前端,第二阻挡部包括止回板,止回板下方连接第一压缩弹簧,以当输送单元12的底板21越过止回板时,止回板弹起以阻止输送单元12沿与输送方向相反的方向运动。输送单元12的底板21的前端先碰触V型阻挡件的第二外侧面,通过V型阻挡件的第一外侧面与液压缓冲器的活塞杆的作用以减缓输送单元12的底板21的速度,并当液压缓冲器的活塞杆即将缩回时,底板21的尾部刚好越过止回板,通过第一压缩弹簧的作用使止回板弹起,以对输送单元12的底板21阻挡使其刚好位于第一预设位置。

[0031] 当锂电池模组在安装侧板100后其两侧的侧板100在第二预设位置得到挤压压紧,以满足侧缝焊接前,一块侧板100的两个端部与两块端板200分别面面贴合的要求。当将安装在锂电池模组左右两侧的侧板100与安装在锂电池模组前后两侧的端板200在第二贴合处B形成的缝隙进行焊接后,第一升降机构使锂电池模组从第二预设位置回到第一预设位置,与此同时,第七气缸的伸缩端下降,以取消对输送单元12的阻挡,水平辊道驱使输送单元12的底板21继续前行以将已完成侧缝焊接工序的锂电池模组输送至后道工序。

[0032] 在上述实施例中,当第七气缸的伸缩端下降以取消对输送单元12的阻挡后,为便于水平辊道驱使输送单元12的底板21继续前行,还可以在V型阻挡件的第二外侧面的最高处设置转动轮,该第二外侧面的最高处为V型阻挡件的V字的一个最高处,该设置转动轮的最高处位于第二外侧面而非第一外侧面,以当水平辊道驱使输送单元12的底板21继续前行的过程中,转动轮与底板21以滚动摩擦的方式接触。

[0033] 在另一个实施例中,第二升降机构13包括第二气缸,第二气缸的固定端设于第一机架11,第二气缸的活塞杆连接安装板41,安装板41的下方设有多个下压组件42,每个下压组件42包括用于挤压组成锂电池模组所用的多个电池正负极的压轮43,各个压轮43的底部在同一水平方向的高度平齐,还包括用于挤压设置在锂电池模组前后两侧的端板200的第一压块,压轮43挤压多个电池的正负极柱时,第一压块挤压端板200以使端板200贴于输送单元12的底板21上。

[0034] 用于组成锂电池模组的多个堆叠的电池之间设有隔板,隔板的两侧均打胶,在侧缝焊接工序前需要先经过整形装置对锂电池模组的前后端挤压,在整形时还需要在锂电池模组的前后端分别设置端板200,设置端板200后需要调整端板200在X方向以及Z方向的位置。在侧缝焊接装置上设置第一压块可以使端板200的高度即在Z方向的位置得到检验或再次调整,而对端板200在X方向的位置无需调整,原因是在经输送单元12输送至第一预设位置之前已经由图2所示的锂电池模组外形尺寸校正装置(即整形装置)的定压预紧机构14对锂电池模组在X方向上的外形尺寸进行了校正,且输送至第一预设位置的锂电池模组的两侧已安装了侧板100。

[0035] 在上述实施例中,下压组件42还包括插板51、导向套筒52以及贯穿导向套筒52的导向杆,导向套筒52固定设置在插板51的下方,插板51用于连接在安装板41的下方,导向杆的顶部贯穿插板51,导向杆的底部设有压轮43,靠近导向杆的上端设有第一限位凸台,还包括第二压缩弹簧,第二压缩弹簧设于导向杆上且位于第一限位凸台与插板51之间,还包括设于导向杆上的用于限制导向杆相对导向套筒52产生向下位移的第二限位凸台。

[0036] 显然,导向杆的顶部贯穿插板51的作用在于当第二气缸的行程增大时,安装板41以及插板51向下的行程均增大,由于设置了第二压缩弹簧,又由于导向杆贯穿了所述插板51,故导向杆的行程不会增大,有助于保护电池防止被压坏。

[0037] 在上述实施例中,导向杆的顶部固定连接防旋板61,插板51的上方还设置有限位销62,限位销62的轴线与导向杆的轴线平行但不重合,防旋板61穿过限位销62并能沿导向杆或限位销62的轴线所在直线移动。由于在导向杆沿导向套筒52上下运动时,导向杆易相对导向套筒52发生旋转,为防止因导向杆旋转以致压轮43旋转对电池的正负极造成的损伤,通过上述结构,由于防旋板61只能在Z方向移动而无法旋转,与其固定连接的导向杆亦随防旋板61上下移动不旋转。

[0038] 除此之外,压轮43与电池的正负极动态接触,同样可以有效保护电池不被损坏。

[0039] 在又一个实施例中,第一定位机构包括第三气缸71,第二定位机构包括第四气缸72,第三气缸71和第四气缸72的活塞杆相向设置,且第三气缸71和第四气缸72的固定端分别设于第一机架11,第三气缸71和第四气缸72的活塞杆分别连接定位板,第三气缸71与第四气缸72的缸径不同。

[0040] 前文提到的第一定位机构和第二定位机构对锂电池模组的左右两侧的作用力大小不同,可以通过控制第三气缸71和第四气缸72的缸径不同实现。其中,如果第三气缸71的缸径大于第四气缸72的缸径,则第三气缸71优先作用,以限制锂电池模组在第三气缸71一侧的位置,再利用第四气缸72将锂电池模组推动至该限制的位置,从而防止第四气缸72将第三气缸71反向推动而无法确定该限位的位置。如此设置是为确定锂电池模组在与左右侧面垂直的方向即Y方向的位置,避免利用第三气缸71和第四气缸72相互来回推动锂电池模组而无法对其在Y方向定位。

[0041] 第三气缸71和第四气缸72在对锂电池模组在Y方向上定位的同时,还对安装在锂电池模组两侧的侧板100挤压,并使两块侧板100分别贴于锂电池模组的左右两侧。

[0042] 前文提到的定压预紧机构14并非本发明技术方案的内容,但为了便于理解本发明的技术方案,特对前文中提到的定压预紧机构14做简要说明,参考图2,其可以包括夹持部,夹持部包括转动设置于输送单元12的底板21上的丝杆81、以及分别设于丝杆81的前段和后段的两个丝杆螺母,丝杆81的前段设有正向螺纹段,丝杆81的后段设有反向螺纹段,每个丝杆螺母分别固定连接一个压板,以当丝杆81转动时,两个压板沿丝杆81相向或背向运动以在X方向上夹紧或松开锂电池模组。

[0043] 定压预紧机构14还包括用于驱动丝杆81转动的驱动机构91,驱动机构91相对第二预设位置在其X方向、Y方向、Z方向的各个方位均可调节设置,以用于使丝杆81的端部与驱动机构91的输出端连接并对丝杆81施加扭矩,还包括用于检测驱动机构91的输出端输出扭矩值的扭矩传感器。由于第一气缸在控制输送单元12的升降时,每次的升降位置不一定完全相同,同时第三气缸71和第四气缸72在Y方向上推动锂电池模组的位置也不一定每次都完全相同,即具有一定的误差,故在利用驱动机构91驱动随输送机构同步运动的底板21上的丝杆81转动时,需要调整驱动机构91的输出端与丝杆81的相对位置,具体地,可以利用三轴模组控制驱动机构91在各个方向上的位移以使驱动机构91的输出端与丝杆81的端部连接。具体地,驱动机构91的输出端与丝杆81的连接结构,例如可以在丝杆81上开设十字形槽,并在驱动机构91的输出端设置与上述十字形槽配合的十字形凸起。

[0044] 定压预紧机构14还可以包括用于检测两个压板之间的距离的测距传感器。考虑到在一些特殊的情况下,例如当调整X方向上的尺寸以符合安装侧板100的要求时,此时锂电池模组已因在X方向受到与丝杆螺母固定连接的压板的挤压而损坏,故需要设置用于监测驱动机构91输出的扭矩值,该扭矩值达到极限时即使锂电池模组在X方向的尺寸仍未符合整形的尺寸要求,亦即在侧缝焊接工序前锂电池模组的外形尺寸(主要指X方向上的尺寸)不符合安装侧板100的要求,即在对锂电池模组的外形尺寸校正的过程中,当扭矩达到极限但在X方向的尺寸仍然不符合安装侧板100的要求时仍然要停止对锂电池模组在X方向的继续挤压,以防止锂电池模组的各个电池因挤压过度而被损坏。即当锂电池模组在X方向的距离符合要求而扭矩未达到所要求的极限值时,此时则不再继续施加扭矩。

[0045] 可以理解的是,锂电池模组的前后两侧和左右两侧分别设置两块端板200和两块侧板100,每相邻的端板200和侧板100的贴合处会形成一个缝隙,因此两块侧板100和两块端板200共形成四个缝隙,四个缝隙大致分别位于锂电池模组的四个竖直棱边处,也即两块端板200与两块侧板100贴合后,锂电池模组的每个竖直棱边都具有一个第一贴合处A和第二贴合处B,因此第一弹性压紧机构、第二弹性压紧机构均需设置四组,而激光焊接机构只需要设置一组即可,且激光焊接机构利用一台六轴机器人37控制即可使激光光束分别到达锂电池模组四个竖直棱边的第二贴合处B进行焊接,显然可以减少造价昂贵的六轴机器人的使用数量。

[0046] 前文各处提到的第一弹性压紧机构,其设置有四组,任一组第一弹性压紧机构可以包括多个竖直排列的压头31,每个压头31分别设置在不同的连接杆32的第一端,每个连接杆32滑动装配于固定支架上,连接杆32上套设有支撑弹簧且支撑弹簧位于固定支架的一侧与压头31之间,连接杆32的第二端设有卡板,卡板位于固定支架的另一侧,固定支架还连接第五气缸34的伸缩端,以使第五气缸34驱动固定支架往复运动时使压头31挤压第一贴合处A,或者使压头31与第一贴合处A分离。

[0047] 这里的第五气缸34的固定端可以设置在三轴模组35上,首先利用三轴模组35使第一弹性压紧机构到达就近的锂电池模组的竖直棱边,并调整压头31在Z方向上的高度,再通过第五气缸34控制压头31使之挤压第一贴合处A。

[0048] 前文各处提到的第二弹性压紧机构,其同样设置有四组,任一组第二弹性压紧机构包括具有方形腔体的第二压块33,方形腔体的第一开口的边缘用于挤压与前述就近的锂电池模组的竖直棱边对应的第二贴合处B的侧板100和端板200,以使该处的侧板100和端板200在X方向面面相接触,方形腔体的第二开口用于激光焊接机构的激光束进入并到达第一开口以辐射该处侧板100与端板200在该对应的第二贴合处B的缝隙及周边,该缝隙在第一开口的边缘所在平面的正投影至少部分地位于第一开口的范围内,第二压块33被构造为在X方向和Z方向所共同确定的平面内可转动预设角度,以使方形腔体的第一开口的边缘所在平面大致平行于该对应的第二贴合处B所在的平面并且使第二压块33靠近第二贴合处B时第一开口的边缘与该对应的第二贴合处B的侧板100和端板200分别柔性接触。

[0049] 具体地,第二压块33被构造为在X方向和Z方向所共同确定的平面内可转动预设角度是通过以下途径实现,使第二压块33不具有方形腔体的一侧固定连接转轴,转轴可转动地设于转轴座上,转轴上对称设有连接件,每个连接件沿转轴的径向方向延伸以穿过转轴座并分别通过第一弹性体和第二弹性体连接转轴座的固定板,该固定板固定连接第六气缸36的伸缩端;当第一弹性体发生压缩形变而第二弹性体发生拉伸形变时,转轴在预设角度范围内顺时针旋转,当第一弹性体发生拉伸形变而第二弹性体发生压缩形变时转轴在预设角度范围内逆时针旋转,以使第二压块33靠近前述该对应的第二贴合处B时使方形腔体第一开口的边缘与该对应的第二贴合处B的侧板100和端板200分别柔性接触,直至方形腔体第一开口的边缘与该对应的第二贴合处B的侧板100和端板200面面相接触。

[0050] 上文中的第一弹性体和第二弹性体均可以是弹簧。

[0051] 上述第六气缸36的固定端同样可以设置在与第五气缸34所使用的相同的三轴模组35上,在该三轴模组35的Z方向上,第二压块33和竖直排列的压头31的高度相同。

[0052] 这里分别在Y方向和X方向上挤压侧板100以使其分别在第一贴合处A和第二贴合

处B与端板200贴合,均采用了对侧板100弹性压紧的方式,是因端板200与侧板100本身较薄,若采用刚性挤压的方式压紧则易使端板200以及侧板100变形受损。

[0053] 在上述实施例中,还可以在方形腔体的第一开口处的内侧设置用于吹保护气的风刀,并使风刀的出风口朝向第二贴合处B的缝隙设置,所使用的保护气可以是氮气,在激光束辐射侧板100与端板200在第二贴合处B的缝隙及周边时风刀的出风口吹出氮气以保护焊接缝隙。

[0054] 进一步地,在上述实施例中,还可以设置负压机构,该负压机构连通方形腔体,用于收集焊接侧板100与端板200时产生的焊渣,负压机构可以是负压风机,通过风管连通方形腔体。

[0055] 应当理解,本发明披露的权利要求、说明书及附图中的可能术语“第一”或“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。本发明披露的说明书和权利要求书中使用的术语“包括”和“包含”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0056] 还应当理解,在此本发明披露说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的,而并不意在限定本发明披露。如在本发明披露说明书和权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。还应当进一步理解,在本发明披露说明书和权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0057] 虽然本发明的实施方式如上,但所述内容只是为便于理解本发明而采用的实施例,并非用以限定本发明的范围和应用场景。任何本发明所述技术领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

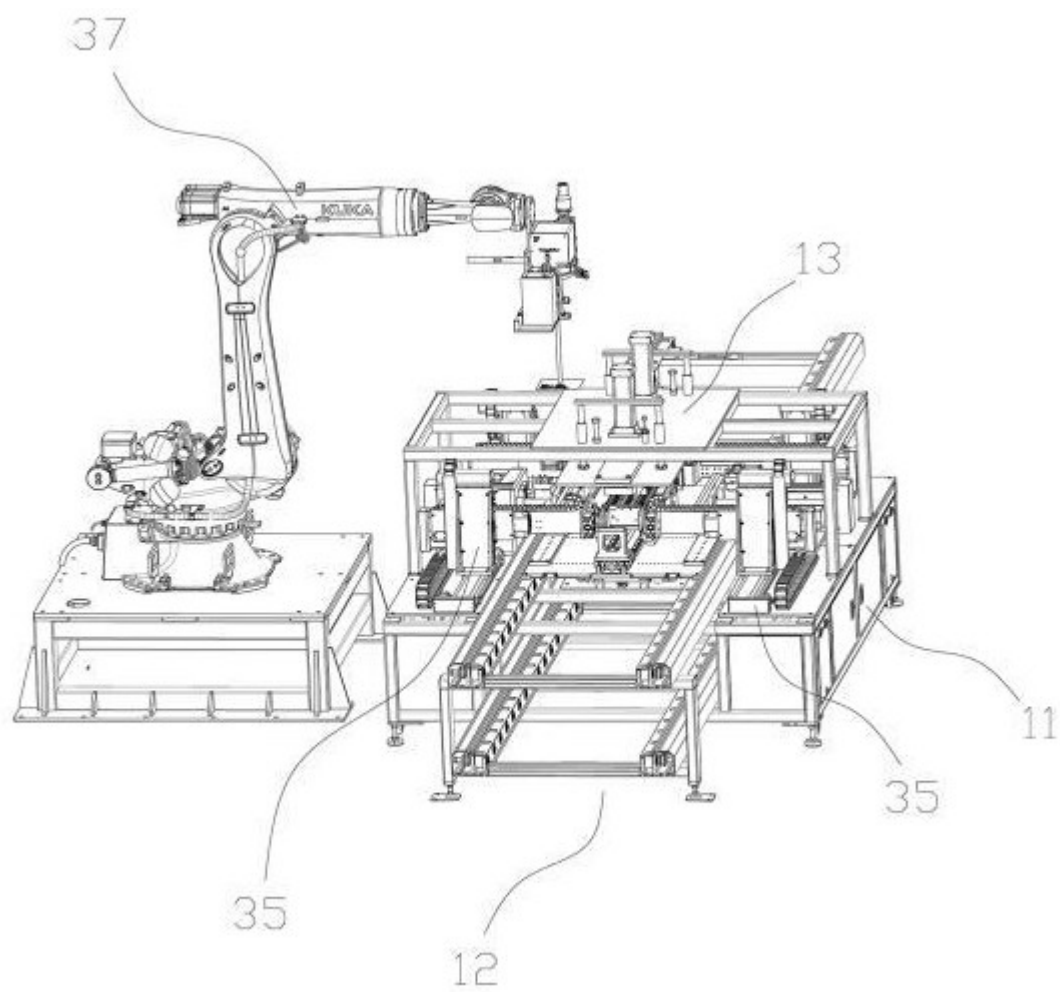


图 1

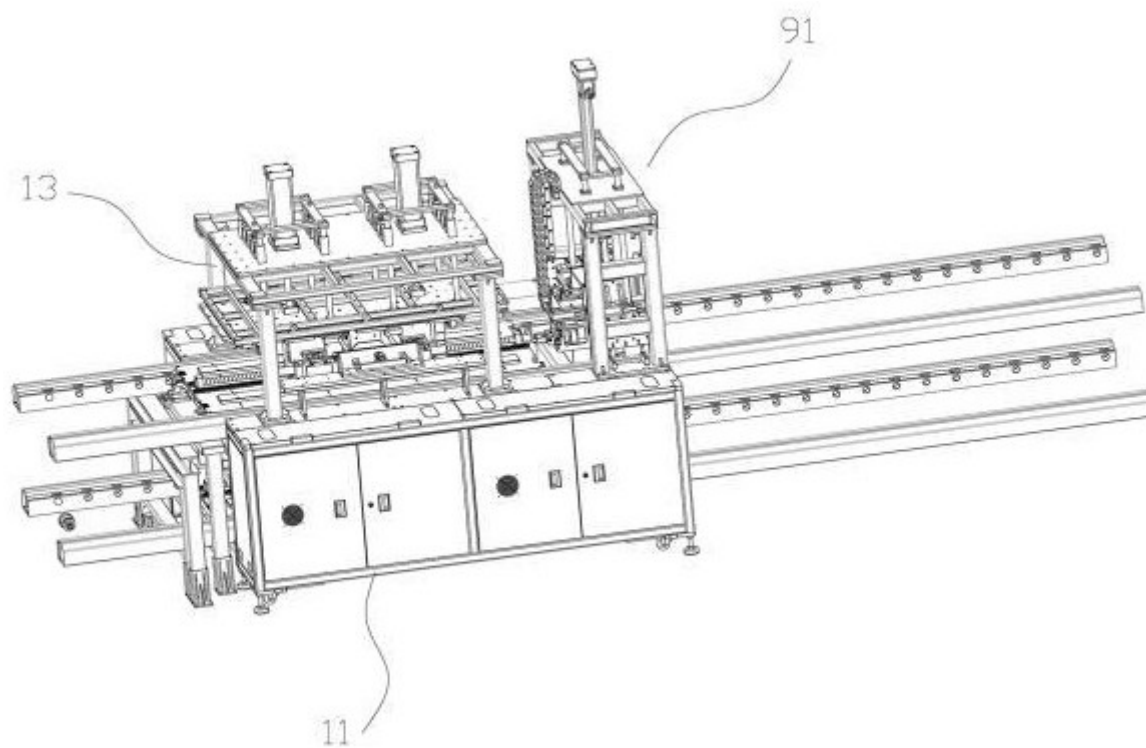


图 2

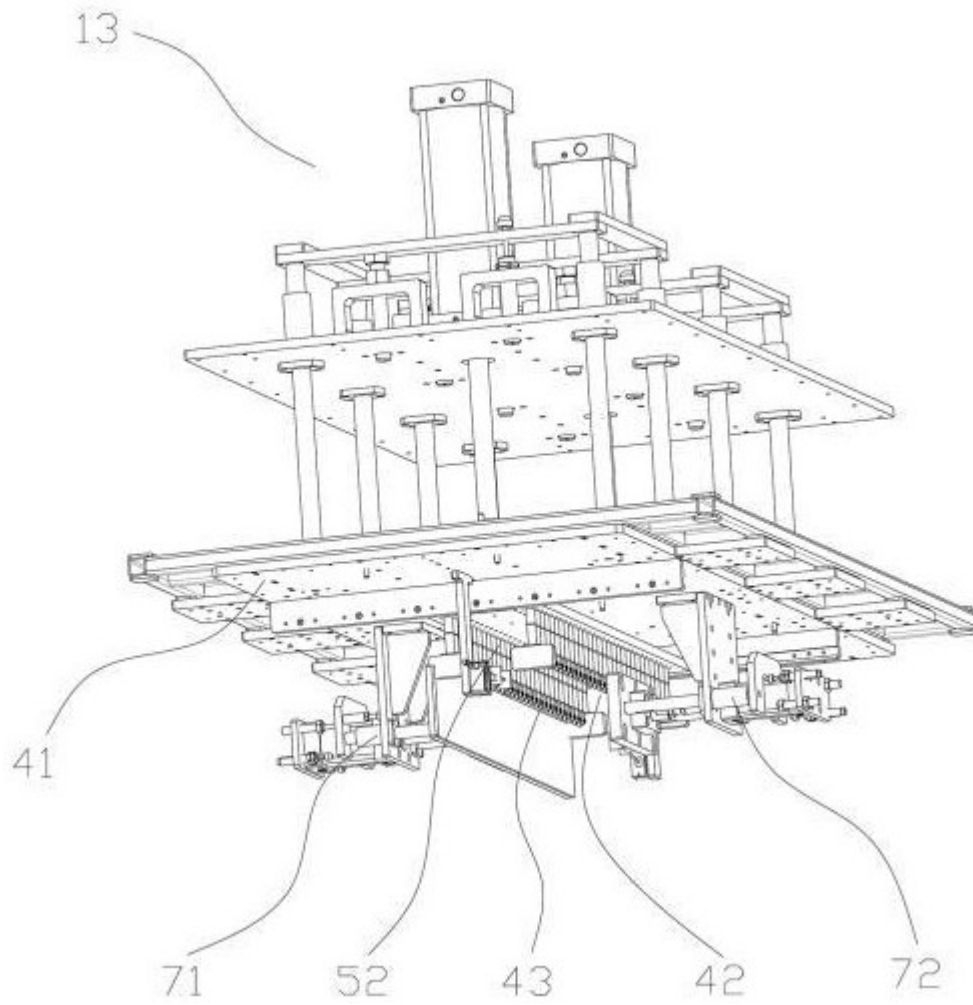


图 3

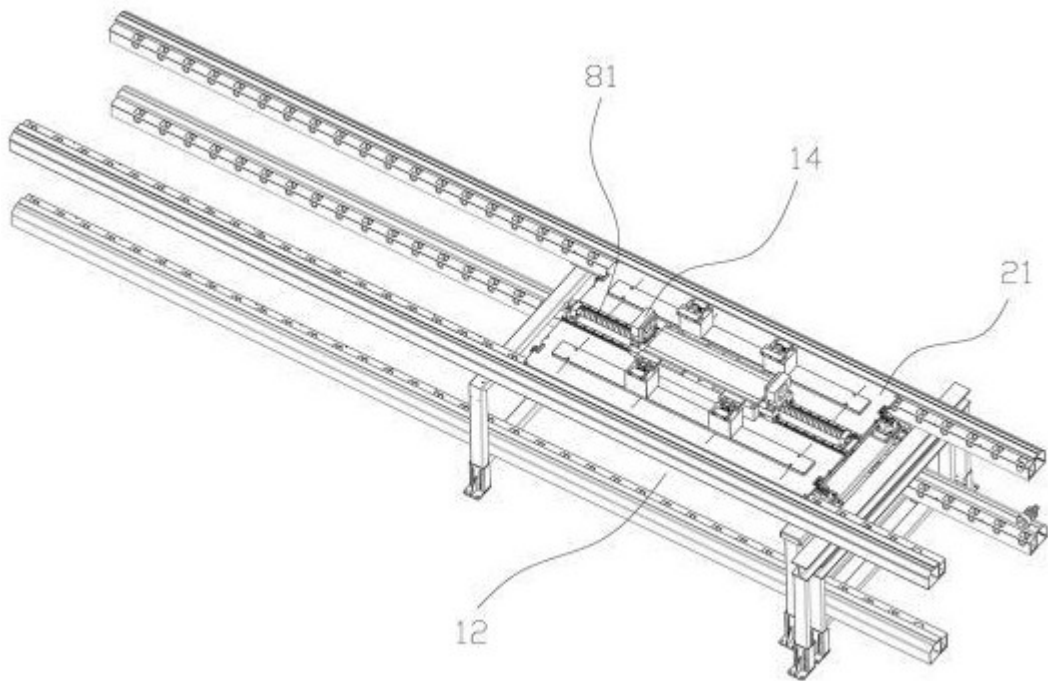


图 4

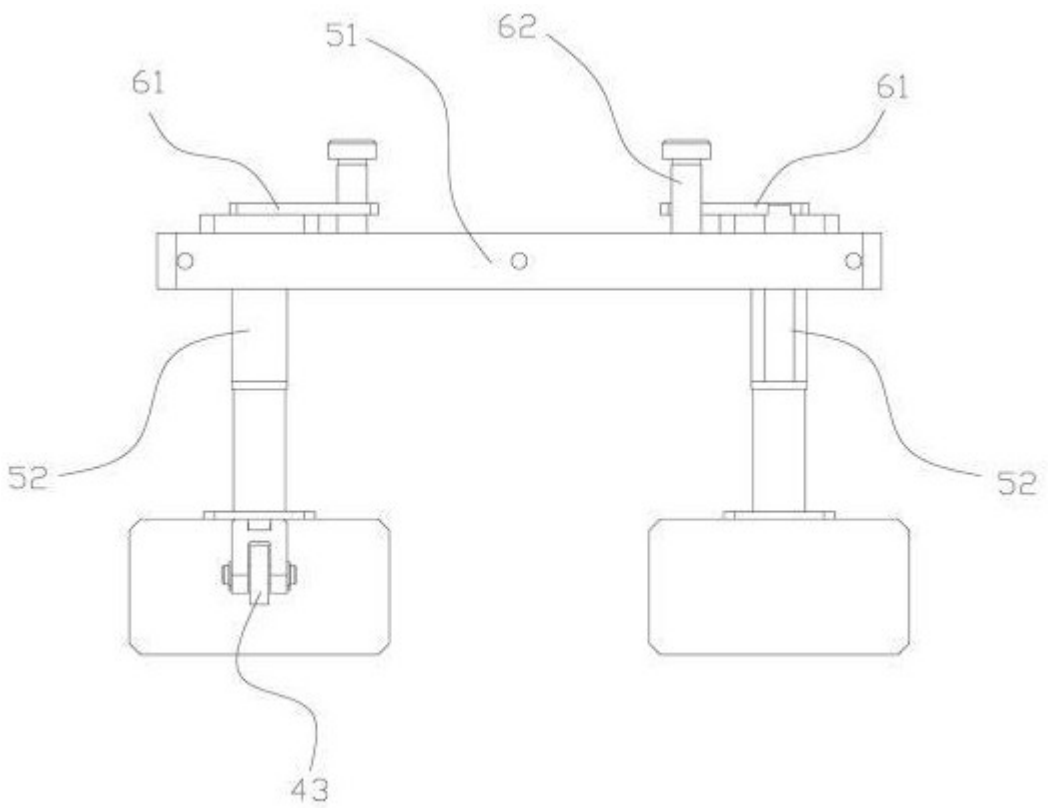


图 5

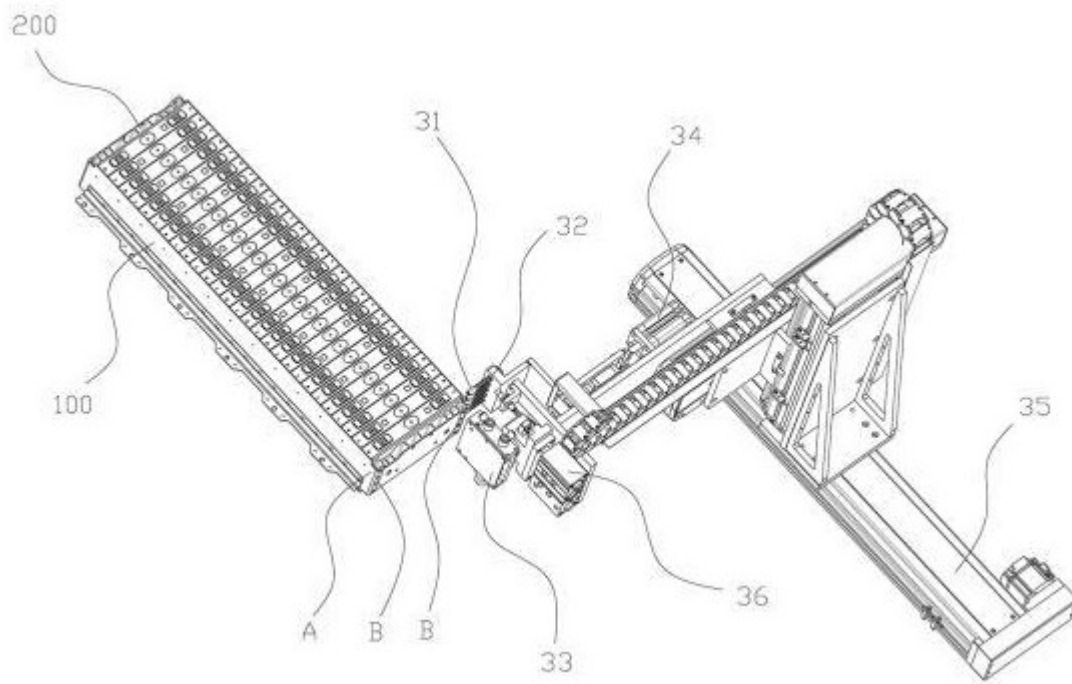


图 6