



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110814609 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 201910973981.0

B23K 37/02 (2006.01)

(22) 申请日 2019.10.14

B23K 37/00 (2006.01)

B23K 101/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110814609 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2020.02.21

CN 107690369 A, 2018.02.13

CN 207431504 U, 2018.06.01

(73) 专利权人 广州中国科学院工业技术研究院

CN 109773390 A, 2019.05.21

CN 207043563 U, 2018.02.27

地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路

CN 207840416 U, 2018.09.11

1121号

CN 206998024 U, 2018.02.13

(72) 发明人 徐腾飞 刘泽宇 黄志强 方绍军

CN 107457483 A, 2017.12.12

沈能标 张春杰

CN 207930224 U, 2018.10.02

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司

CN 202622181 U, 2012.12.26

公司 44001

审查员 李远远

代理人 周友元 黄培智

(51) Int. Cl.

B23K 37/04 (2006.01)

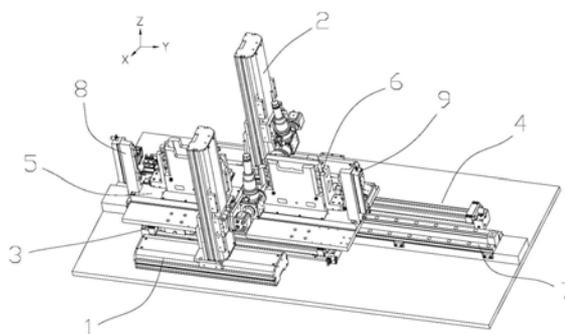
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种动力电池精准焊接方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种动力电池精准焊接装置,包括机架,还包括两个移位机构,可移动地安装于所述机架上,且可交替定位在焊接工位和放料工位;两个焊接夹具,分别安装在两个移位机构上,用于动力电池的装夹定位;两个测距模块,分别安装在两个焊接夹具上,用于测量测距模块到焊接夹具内所夹持的动力电池端面的距离;两个焊接模组,分别安装在移位机构的两侧,根据测距模块的测量值对焊接夹具中的动力电池进行同时焊接。本发明同时还公开了一种动力电池精准焊接方法。本发明的焊接装置和焊接方法,既能对制造精度低、自身变形大的壳体进行精确定位,又能实现对焊后不良品的有效检验和剔除。



1. 一种动力电池精准焊接装置,用于动力电池两端盖板的焊接,包括机架,其特征在于:还包括

两个移位机构,可移动地安装于所述机架上,且可交替定位在焊接工位和放料工位;

两个焊接夹具,分别安装在两个移位机构上,用于动力电池的装夹定位,焊接夹具包括夹具安装板、盖板压块、固定板和盖板压块驱动机构;固定板竖直固定在夹具安装板上,其一侧具有用于挡住电池壳体其中一侧盖板的盖板挡块;盖板压块位于固定板另一侧,并与盖板挡块相对设置;盖板压块驱动机构安装在夹具安装板上,用于驱动盖板压块远离或靠近盖板挡块;

两个测距模块,分别安装在两个焊接夹具上,用于测量测距模块到焊接夹具内所夹持的动力电池端面的距离,测距模块包括安装支架和测距传感器,安装支架设置在位于盖板压块一侧的夹具安装板上,测距传感器设置在安装支架上,且与被盖板压块所挤压的盖板相对,以测量该盖板与测距传感器的距离;

两个焊接模组,分别安装在移位机构的两侧,根据测距模块的测量值对焊接夹具中的动力电池进行同时焊接。

2. 根据权利要求1所述的一种动力电池精准焊接装置,其特征在于:所述的焊接夹具还包括壳体压块和壳体压块驱动机构,壳体压块驱动机构安装在夹具安装板上,用于驱动壳体压块靠近或远离所述的固定板。

3. 根据权利要求2所述的一种动力电池精准焊接装置,其特征在于:所述的固定板靠近所述的盖板压块的侧面设有第一凸台,该第一凸台与盖板压块抵触配合。

4. 根据权利要求3所述的一种动力电池精准焊接装置,其特征在于:所述的固定板上设有朝向所述的壳体压块的第二凸台,该第二凸台与壳体压块抵触配合。

5. 根据权利要求1所述的一种动力电池精准焊接装置,其特征在于:所述的测距模块还包括传感器驱动机构,传感器驱动机构设置在安装支架上,用于驱动测距传感器上下运动,以测量盖板上下两点的距离。

6. 根据权利要求1所述的一种动力电池精准焊接装置,其特征在于:所述的机架包括基座板和设置在基座板上的移位滑轨,移位滑轨的中部设有定位块,移位滑轨的两端均设有限位块;

所述的移位机构包括移位托板和托板驱动机构,移位托板滑动安装在移位滑轨上,托板驱动机构安装在基座板上,用于驱动移位托板沿移位滑轨来回运动;移位托板底面设有一侧开口的定位槽,定位槽和定位块配合将移位机构定位在焊接工位。

7. 根据权利要求1所述的一种动力电池精准焊接装置,其特征在于:所述的焊接模组包括焊接头、用于驱动焊接头上下运动的Z轴驱动器和用于驱动Z轴驱动器在动力电池两端之间运动的Y轴驱动器。

8. 一种动力电池精准焊接方法,采用权利要求1-7之一所述的焊接装置,其特征在于:包括如下步骤:

(1) 对位于放料工位的焊接夹具进行动力电池的装夹定位;

(2) 对应的测距模块启动,测量出动力电池一端面与测距模块之间的距离,通过计算,得出焊接模组行进到动力电池另一端面的位移值;

(3) 检测焊接工位是否有焊接夹具,如有,等待其退出,否则,对应的移位机构运动,进

入焊接工位；

- (4) 两个焊接模组同时定位到动力电池一端面,进行该端面的焊接,完成后,根据步骤(2)的位移值,同步移动到动力电池另一端面,完成另一端面的焊接;
- (5) 退出焊接工位,进入放料工位后,取走电池。

一种动力电池精准焊接方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电池焊接技术,具体涉及一种动力电池精准焊接方法及装置,适用于方形电池双侧盖板的预点焊。

背景技术

[0002] 随着电动汽车技术的成熟和日益完善,电动汽车和混合动力汽车逐渐走进日常生活,广泛普及孕育了巨大的商机。但是由于使用环境复杂,对电池的安全性能要求极其严格,动力电池自身的性能优劣,直接影响着电动汽车的整体性能。其中,电池焊接是动力电池生产制造中极其关键的一个环节。

[0003] 目前,对于双侧盖板均需焊接的方形电池,业内通常分作两步完成盖板入壳的焊接,首先通过激光打点焊将两面盖板与壳体焊接在一起,再通过封焊将盖板与壳体所有接触面紧密焊接,进而完成整个盖板的密封焊接。

[0004] 但是,在激光点焊工序中,对装配精度要求高,需要盖板与壳体的压合缝隙小(0.1mm以内),控制难度大;同时,电池壳越做越薄,自身形变量大,制造尺寸误差大,因此需要配备高精度的焊装夹具,才可确保批量焊接时的良品率和焊接效率。

[0005] 此外,现有的检测手段,不能满足实际生产需求,无法对不良品进行有效的检验。譬如CCD视觉识别,由于其受环境光源、电池壳体表面的光洁度、划痕等因素影响较大,容易导致误识别,而且像素要求高,成本大。

发明内容

[0006] 针对电池行业上述两大痛点问题,本发明提供一种动力电池精准焊接方法及装置,既能对制造精度低、自身变形大的壳体进行精确定位,又能实现对焊后不良品的有效检验和剔除。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0008] 一种动力电池精准焊接装置,包括机架,还包括

[0009] 两个移位机构,可移动地安装于所述机架上,且可交替定位在焊接工位和放料工位;

[0010] 两个焊接夹具,分别安装在两个移位机构上,用于动力电池的装夹定位;

[0011] 两个测距模块,分别安装在两个焊接夹具上,用于测量测距模块到焊接夹具内所夹持的动力电池端面的距离;

[0012] 两个焊接模组,分别安装在移位机构的两侧,根据测距模块的测量值对焊接夹具中的动力电池进行同时焊接。

[0013] 作为本发明的一种改进,所述的焊接夹具包括夹具安装板、盖板压块、固定板和盖板压块驱动机构;固定板竖直固定在夹具安装板上,其一侧具有用于挡住电池壳体其中一侧盖板的盖板挡块;盖板压块位于固定板另一侧,并与盖板挡块相对设置;盖板压块驱动机构安装在夹具安装板上,用于驱动盖板压块远离或靠近盖板挡块。压紧时,盖板预卡入在电

池外壳两侧,电池外壳背面贴住固定板,一侧盖板贴住盖板挡块,另一侧盖板面向盖板压块。盖板压块驱动机构动作,盖板压块将盖板压紧至电池壳体中,同时带动电池壳体压紧另一侧盖板,完成动力电池两侧盖板的入壳操作。

[0014] 作为本发明的一种改进,所述的焊接夹具还包括壳体压块和壳体压块驱动机构,壳体压块驱动机构安装在夹具安装板上,用于驱动壳体压块靠近或远离所述的固定板。通过壳体压块压住壳体,可使动力电池定位更加牢靠。

[0015] 作为本发明的一种改进,所述的固定板靠近所述的盖板压块的侧面设有第一凸台,该第一凸台与盖板压块抵触配合。

[0016] 作为本发明的一种改进,所述的固定板上设有朝向所述的壳体压块的第二凸台,该第二凸台与壳体压块抵触配合。

[0017] 上述凸台的设置,可以实现对动力电池最大实体的有效压紧,并提供轻微压力,既能实现对动力电池的定位,又不会对动力电池造成挤压变形。

[0018] 作为本发明的一种改进,所述的测距模块包括安装支架和测距传感器,安装支架设置在位于盖板压块一侧的夹具安装板上,测距传感器设置在安装支架上,且与被盖板压块所挤压的盖板相对,以测量该盖板与测距传感器的距离。

[0019] 作为本发明的一种改进,所述的测距模块还包括传感器驱动机构,传感器驱动机构设置在安装支架上,用于驱动测距传感器上下运动,以测量盖板上下两点的距离。

[0020] 作为本发明的一种改进,所述的机架包括基座板和设置在基座板上的移位滑轨,移位滑轨的中部设有定位块,移位滑轨的两端均设有限位块;

[0021] 所述的移位机构包括移位托板和托板驱动机构,移位托板滑动安装在移位滑轨上,托板驱动机构安装在基座板上,用于驱动移位托板沿移位滑轨来回运动;移位托板底面设有一侧开口的定位槽,定位槽和定位块配合将第一移位机构定位在焊接位。

[0022] 作为本发明的一种改进,所述的焊接模组包括焊接头、用于驱动焊接头上下运动的Z轴驱动器和用于驱动Z轴驱动器在动力电池两端之间运动的Y轴驱动器。

[0023] 一种动力电池精准焊接方法,采用上述的焊接装置,包括如下步骤:

[0024] (1) 对位于放料工位的焊接夹具进行动力电池的装夹定位;

[0025] (2) 对应的测距模块启动,测量出动力电池一端面与测距模块之间的距离,通过计算,得出焊接模组行进到动力电池另一端面的位移值;

[0026] (3) 检测焊接工位是否有焊接夹具,如有,等待其退出,否则,对应的移位机构运动,进入焊接工位;

[0027] (4) 两个焊接模组同时定位到动力电池一端面,进行该端面的焊接,完成后,根据步骤(2)的位移值,同步移动到动力电池另一端面,完成另一端面的焊接;

[0028] (5) 退出焊接工位,进入放料工位后,取走电池。

[0029] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0030] 1、焊接夹具采用一侧固定一侧挤压的方式实现盖板的入壳操作,通过测距模块测量自身与被挤压盖板的距离,即可得到动力电池两端焊缝的精确距离,将其作为焊接模块的位移值,即可避免因电池壳体误差(盖板的误差很少,可以忽略不计)导致的焊接不良,实现精准焊接。

[0031] 2、测距模块测量自身与被挤压盖板的距离值,还可用于检测焊接不良,在焊接后,

夹具松开,得出焊后的距离值与焊前的距离值的差异,根据数据统计分析结果,给予判定是否焊接合格,进而实现对不良品的有效剔除。

[0032] 3、采用两套可交替运行的焊接夹具,实现动力电池连续自动焊接,提高了焊接效率。

附图说明

[0033] 图1为本发明的焊接装置的整体结构图;

[0034] 图2为本发明的移位机构与机架的结构图;

[0035] 图3为本发明的移位托板的结构图;

[0036] 图4为本发明的焊接夹具的结构图一;

[0037] 图5为本发明的焊接夹具的结构图二;

[0038] 图6为本发明的测距模块的结构图;

[0039] 图7为本发明的焊接模块的结构图;

[0040] 附图标记说明:

[0041] 1-第一焊接模组;2-第二焊接模组;3-第一移位机构;4-第二移位机构;5-第一焊接夹具;6-第二焊接夹具;7-机架;8-第一测距模块;9-第二测距模块;

[0042] 101-Y轴驱动器;102-Z轴驱动器;103-焊接头;

[0043] 301-移位托架;302-浮动架;303-驱动件;

[0044] 501-夹具安装板;502-第一夹具滑轨;503-第一压紧气缸;504-盖板压块;505-固定板;506-电池壳体;507-壳体压块;508-第二夹具滑轨;509-第二压紧气缸;510-轴承辊组;511-盖板;512-盖板挡块;5051-第一凸台;5052-第二凸台;

[0045] 701-基座板;702-限位块;703-移位滑轨;704-定位块;

[0046] 801-驱动气缸;802-测距传感器;803-滑轨;804-安装支架。

具体实施方式

[0047] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0048] 如图1所示,一种动力电池精准焊接装置,包括第一焊接模组1、第二焊接模组2、第一移位机构3、第二移位机构4、第一焊接夹具5、第二焊接夹具6、机架7、第一测距模块8、第二测距模块9以及配套的控制装置。

[0049] 如图2所示,机架7作为整个焊接装置的支撑平台,包括基座板701和沿Y轴方向延伸的移位滑轨703。移位滑轨703两端设有限位块702,中间设有定位块704。限位块702和定位块704采用普通的行程开关即可,实现移位滑轨703上移动部件的精确定位。

[0050] 第一移位机构3与第二移位机构4结构主体一样,均滑动安装在移位滑轨703上,二者仅安装位置不同,从图1可以看出,第一移位机构3活动在定位块704左侧区域,第二移位机构4活动在定位块704右侧区域。下面以第一移位机构3为例进行说明,第一移位机构3包括移位托板301、浮动架302和驱动件303。移位托板301与移位滑轨703上的滑块联接,同时还通过浮动架302与驱动件303连接,驱动件303可采用无杆气缸或直线电机等,浮动架302即为驱动件303的线性活动端。由此,在驱动件303的驱动下,移位托板301可以沿着移位滑

轨703,在限位块702和定位块704之间移动。

[0051] 另外,如图3所示,移位托板301底面设有一侧开口的定位槽3011,其与定位块704配合,实现精确定位。可以看出,左侧的第一移位机构3的定位槽3011和右侧的第二移位机构4的定位槽3011相对布置,并相对于定位块704对称。无论第一移位机构3还是第二移位机构4,当通过定位槽3011和定位块704定位时,将其定义为焊接位,此时,另一移位机构则通过限位块702定位在上下料位。

[0052] 第一焊接夹具5与第二焊接夹具6关于XZ平面对称布置,结构形式一样,第一焊接夹具5安装于第一移位机构3的移位托板上,第二焊接夹具6安装于第二移位机构4的移位托板上。下面以第一焊接夹具5为例进行说明:

[0053] 如图4和图5所示,第一焊接夹具5包括夹具安装板501、第一夹具滑轨502、第一压紧气缸503、盖板压块504、固定板505、壳体压块507、第二夹具滑轨508、第二压紧气缸509和轴承辊组510,用于精确定位动力电池。本申请的动力电池包括电池壳体506和位于电池壳体506两侧的盖板511,电池壳体506呈长方形,在放入焊接夹具时,盖板512预压入一部分至电池壳体506,动力电池放入焊接夹具后,厚度为X方向,长宽为YZ方向。

[0054] 具体地,夹具安装板501固定在移位托板301上,固定板505竖直固定在夹具安装板501上,其一侧具有用于挡住电池壳体506其中一侧盖板511的盖板挡块512。盖板压块504位于固定板505另一侧,并与盖板挡块512相对设置。第一夹具滑轨502和第一压紧气缸503安装在夹具安装板501上,构成盖板压块驱动机构,盖板压块504滑动安装在第一夹具滑轨502上,并在第一压紧气缸503的驱动下沿第一夹具滑轨502滑动。壳体压块507正对固定板505设置,第二夹具滑轨508和第二压紧气缸509安装在夹具安装板501上,构成壳体压块驱动机构,壳体压块507滑动安装在第二夹具滑轨508上,并在第二压紧气缸509的驱动下沿第二夹具滑轨508滑动。轴承辊组510设置在固定板505下部,用于托住电池壳体506,避免电池壳体506在受挤压移动过程的硬摩擦。固定板505侧面设有与盖板压块504抵触配合的第一凸台5051,固定板505正面设有与壳体压块507抵触配合的第二凸台5052。

[0055] 当动力电池放入焊接夹具中后,通过轴承辊组510完成Z向定位,并通过辊组上的电气开关发送信号给控制器,控制器依次启动第一压紧气缸503、第二压紧气缸509,带着盖板压块504、壳体压块507沿着对应滑轨的导向移动,盖板压块504与固定板505的第一凸台5051贴合,壳体压块507与第二凸台5052贴合,通过前期的精度计算,可以实现对电池最大实体的有效压紧,并提供轻微压力,既能实现对电池的定位,又不会对电池造成挤压变形。

[0056] 可以看出,本申请的动力电池定位方式,位于盖板挡块512一侧的盖板位置是固定不动的,而从上面的描述可知,移位托板301通过定位块704实现了精确定位,安装在其上的焊接夹具也因此实现精确定位,从而保证了电池壳体506一端面与焊接模块的精确定位,为精确焊接提供了物理基础。

[0057] 第一测距模块8和第二测距模块9关于XZ平面对称布置,结构形式一样,优选地,从节省空间和易于保证装配精准度上考虑,第一测距模块8安装于第一焊接夹具5上,第二测距模块9安装于第二焊接夹具6上。下面以第一测距模块8为例进行说明:

[0058] 如图6所示,第一测距模块8包括驱动气缸801、测距传感器802、滑轨803和安装支架804。安装支架804固定在夹具安装板501上,且靠近盖板压块504一侧。驱动气缸801和滑轨803固定在安装支架804上,构成传感器驱动机构,测距传感器802滑动安装在滑轨803上,

并在驱动气缸801的驱动下沿滑轨803上下滑动,可实现对存在位置变动的盖板上下两个端点的距离检测。

[0059] 从上面可知,动力电池位于盖板挡块512一侧的盖板位置是固定不动的,位于盖板压块504一侧的盖板,其位置是变动的,这是因为电池壳体506其长度方向的尺寸存在着一定的公差。压紧时,被主动挤压的盖板(即被盖板压块504挤压的盖板,相应的另一侧被盖板挡块512阻挡的盖板可定义为被动挤压)因电池壳体506的尺寸不同,与测距传感器802之间的距离会产生变动。由于安装支架804的位置是固定的,测距传感器802与盖板挡块512之间的距离也是固定的,电池两端盖板的距离就等于测距传感器802与被动挤压侧盖板的距离减去测距传感器802与主动挤压侧盖板的距离,同时盖板厚度尺寸很少,公差可以忽略不计,经过换算,即可得到电池两端焊缝之间的实际距离,将其作为焊接模块Y轴的位移值,从而保证了电池壳体506另一端面与焊接模块的精确定位。

[0060] 另外,测距传感器802与主动挤压侧盖板的距离,还可用于检验焊接质量,焊接完成后,焊接夹具松开,此时,可得到焊后的距离值与焊前的距离值的差异,根据数据统计分析结果,给予判定是否焊接合格,进而实现对不良品的有效剔除。这是因为,如果焊接存在不良,夹具松开后,盖板会出现变形或松脱,导致距离值产生变化。

[0061] 第一焊接模组1和第二焊接模组2关于YZ平面对称,结构形式一样,用于对焊接夹具中的动力电池进行同时焊接。下面以第一焊接模组1为例进行说明:

[0062] 如图7所示,第一焊接模组1包括Y轴驱动器101、Z轴驱动器102和焊接头103。Y轴驱动器101安装在基座板701上,Z轴驱动器102安装在Y轴驱动器101上,焊接头103则安装在Z轴驱动器102上。Y轴驱动器101和Z轴驱动器102可采用直线电机、气缸等线性驱动部件,实现焊接头103在YZ平面的运动。焊接头103为现有技术,用于电池壳体506和盖板511的点焊。容易理解的是,盖板压块504、固定板505、壳体压块507和盖板挡块512均设有供焊接头103伸入的缺口,同时,盖板压块504还设有供测距传感器802测距的开口,根据实际情况进行设计即可。

[0063] 焊接时,第一焊接模组1和第二焊接模组2的Z轴驱动器102以焊接夹具定位边(盖板挡块512)进行对位,然后Z轴驱动器102驱动焊接头103同步上下运动,完成电池一端面的焊接;Y轴驱动器101根据测距模块得到的位移值,驱动Z轴驱动器102行进到电池另一端面,然后Z轴驱动器102驱动焊接头103同步上下运动,完成电池另一端面的焊接。由于Z轴驱动器102行走的间距,以实际测量数据为准,可以更好地避免电池壳体因制造误差、自身变形等问题,引起的焊接不良,从而达到精确、可靠的焊接要求。

[0064] 本发明焊接装置具体的焊接流程如下:

[0065] (1) 动力电池放入第一焊接夹具5后,通过轴承辊组510完成Z向定位,并通过辊组上的电气开关发送信号给控制器,控制器依次启动第一压紧气缸503、第二压紧气缸504,带着盖板压块504、壳体压块507沿着相应滑轨的导向移动,盖板压块504与固定板505的第一凸台5051贴合,实现对电池的定位;

[0066] (2) 第一测距模块8启动,测量出电池端面上下两点的距离值,通过计算分析,得出Z轴驱动器102行进到电池另一端面的位移值,传输给控制器;

[0067] (3) 第一移位机构3在驱动件303的驱动下,移位托板301的定位槽3011端面与移位滑轨703的定位块704端面贴合,实现精确定位;

[0068] (4) 控制器控制第一焊接模组1、第二焊接模组2的Y轴驱动器101,将Z轴驱动器102以夹具定位边进行对位,然后Z轴驱动器102驱动焊接头103同步上下运动,完成电池一端面的焊接;控制器根据第一测距模块8得到的位移值传输给第一焊接模组1、第二焊接模组2的Y轴驱动器101,驱动Z轴驱动器102行进到电池另一端面,然后Z轴驱动器102驱动焊接头103上下运动,完成电池另一端面的焊接;

[0069] (5) 在进行步骤(4)时,第二焊接夹具6中若有电池,则取走电池;如果没有电池,同样按照步骤(1)和(2)进行,在步骤(4)完成第一移位机构3退出后,第二移位机构4进入,并通过定位块704实现精确定位;

[0070] (6) 重复步骤(4)和步骤(5),第一移位机构3与第二移位机构4相互交替地进行,即可实现动力电池的连续焊接。

[0071] 上述实施例只是为了说明本发明的技术构思及特点,其目的是在于让本领域内的普通技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡是根据本发明内容的实质所做出的等效的变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

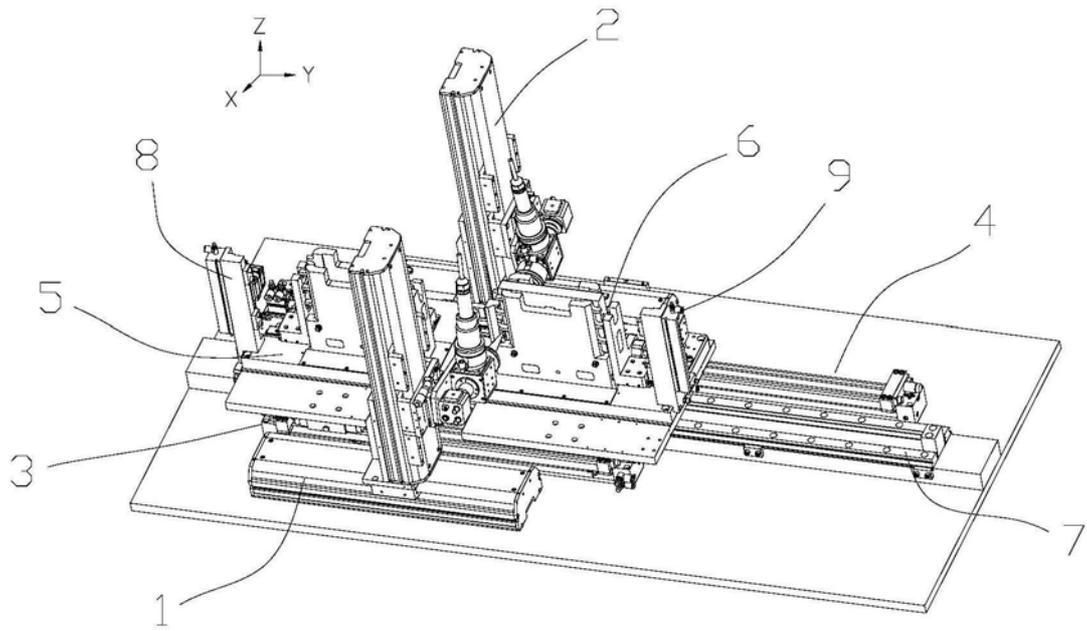


图1

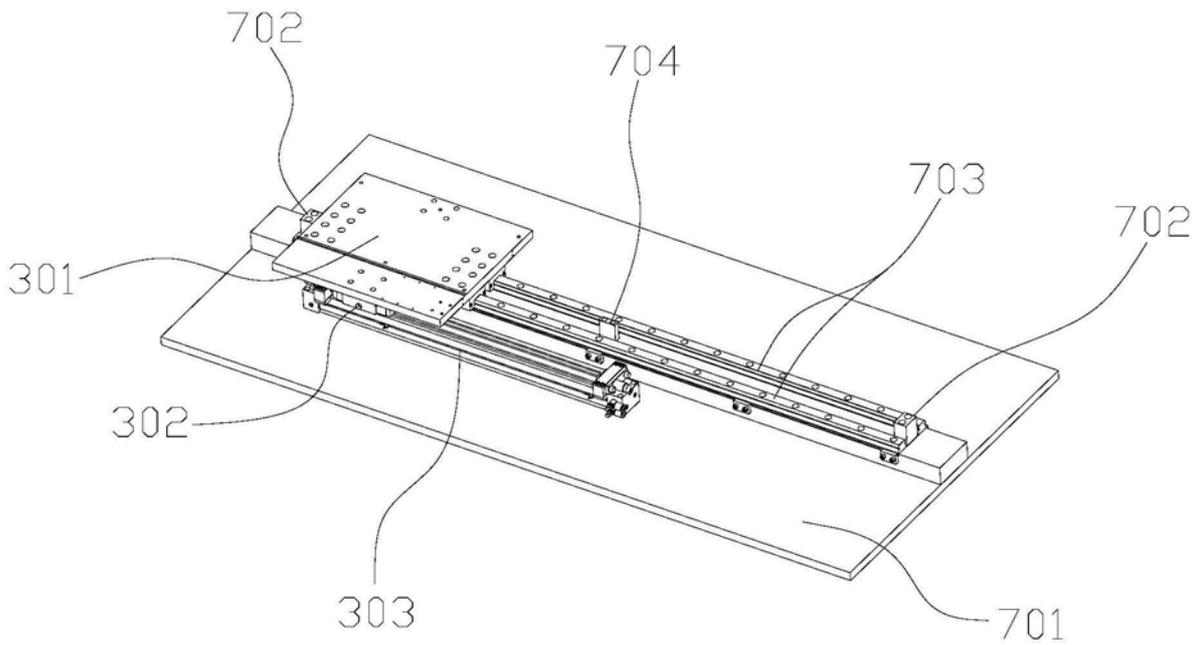


图2

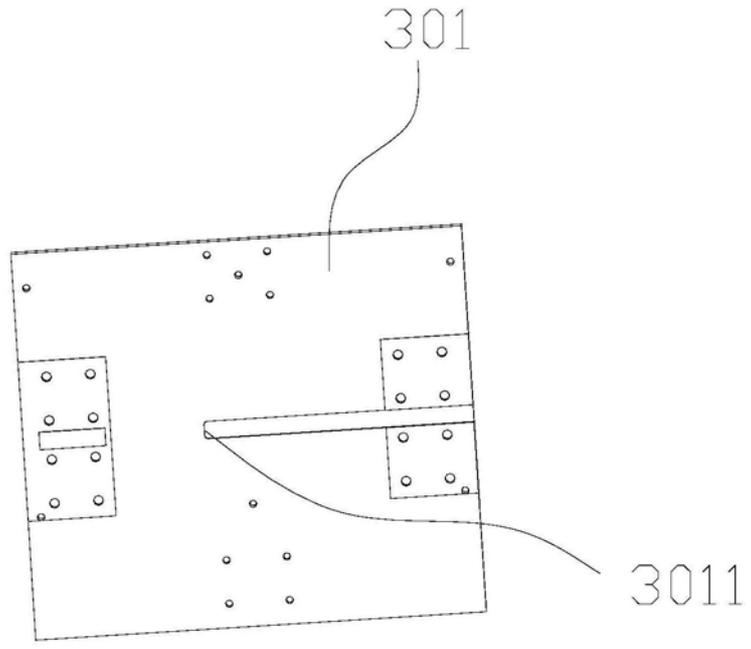


图3

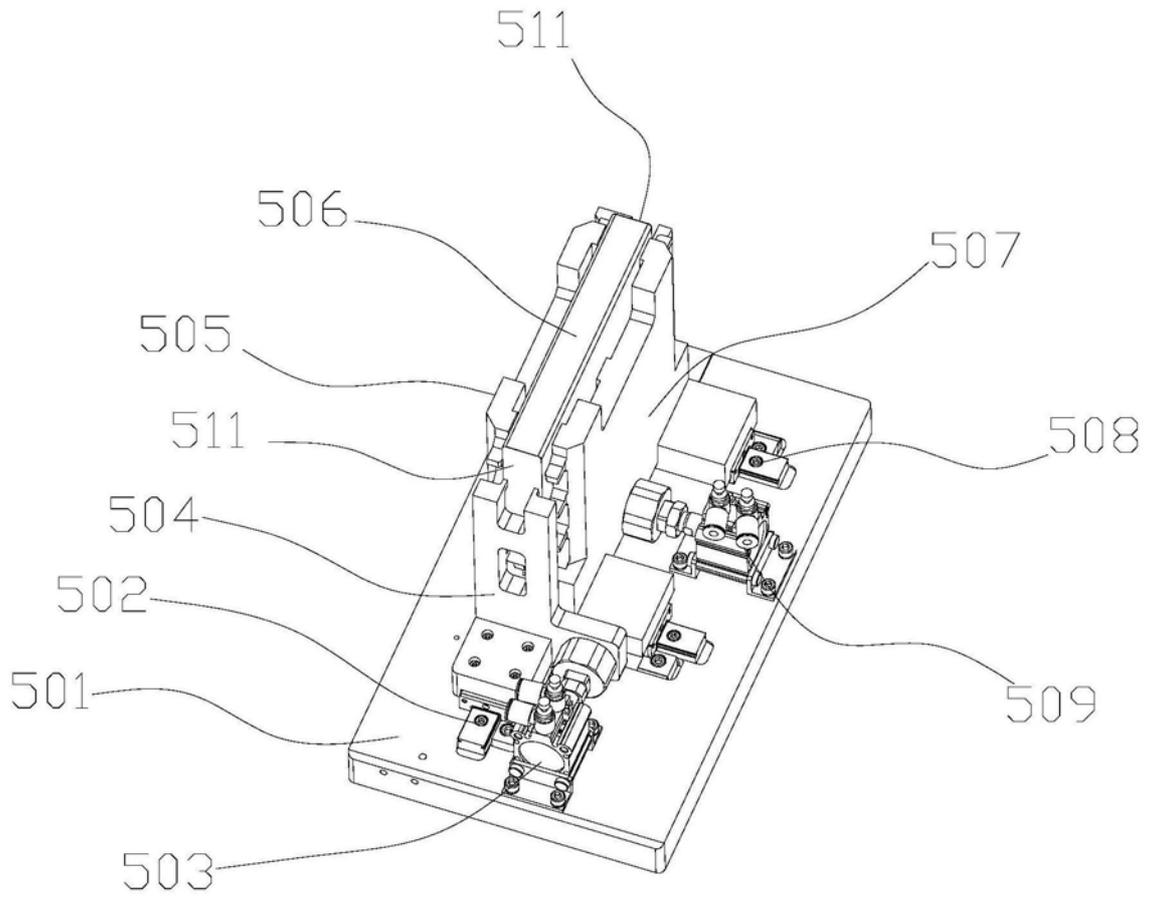


图4

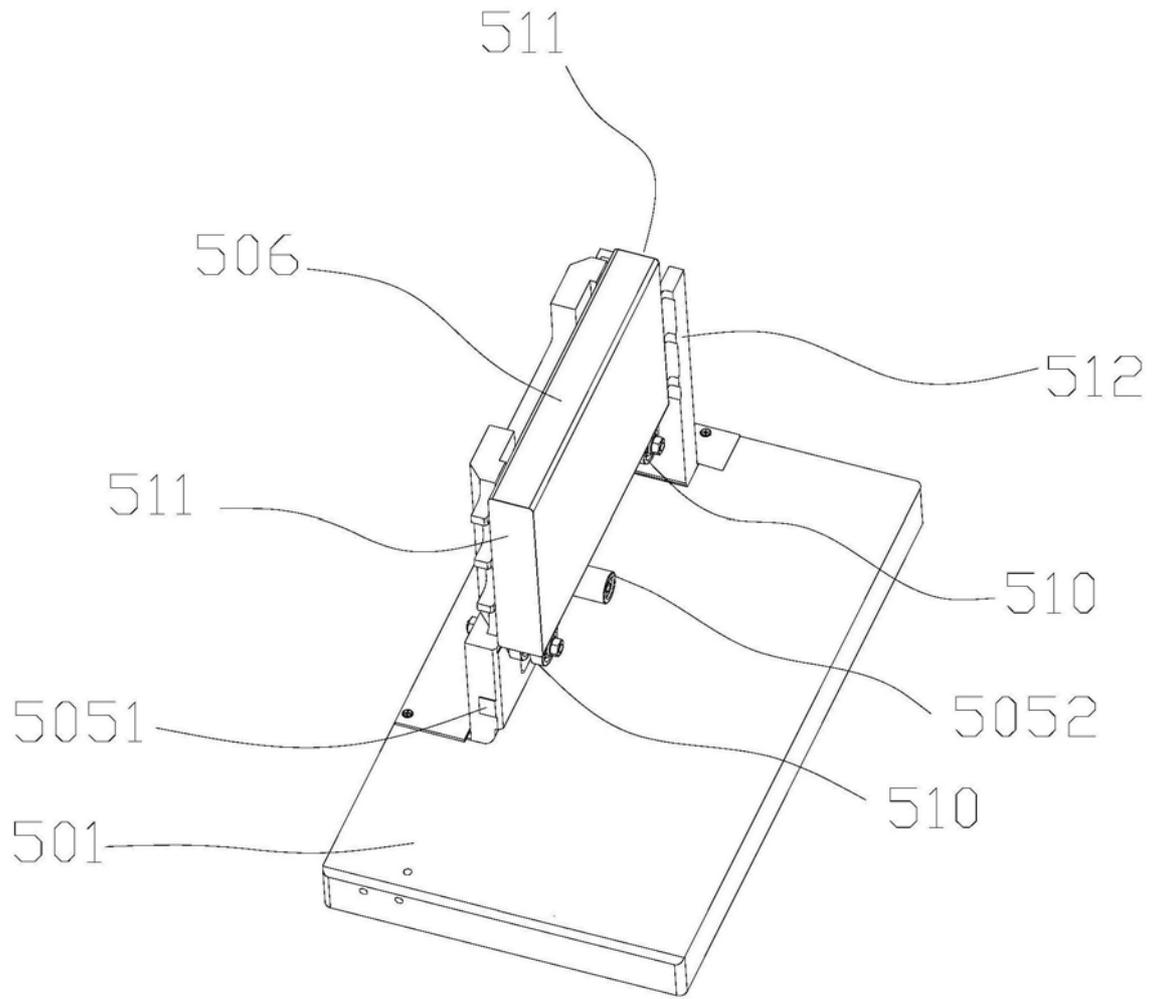


图5

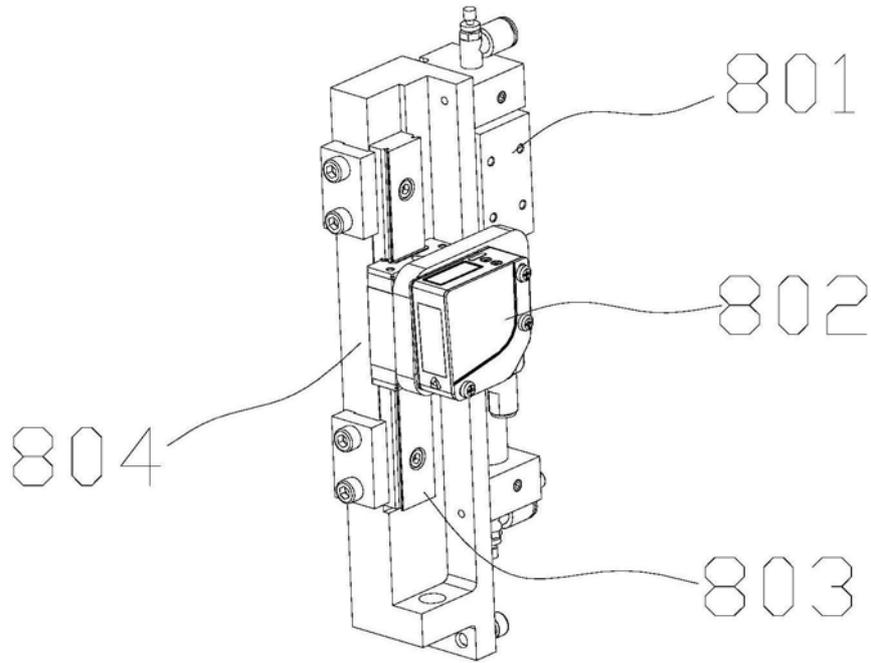


图6

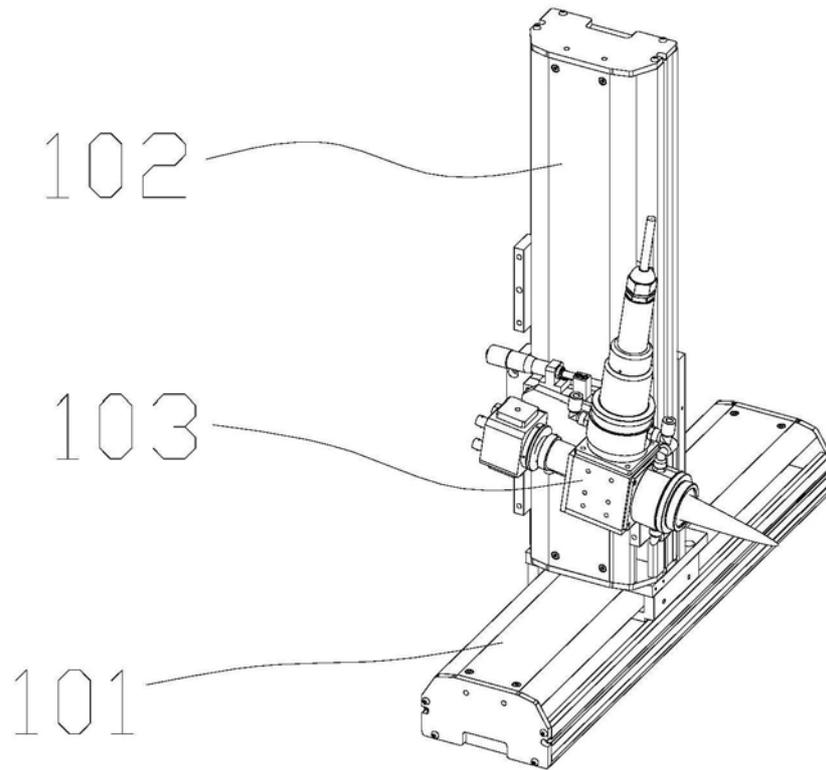


图7