(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108387276 B
(45)授权公告日 2019.05.31

(21)申请号 201810562445.7

(22)申请日 2018.06.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108387276 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(73)专利权人 深圳市智博力科技有限公司
地址 518110 广东省深圳市龙华区大浪街道浪口社区华霆路89号雅佳时工业园B栋六楼

(72)发明人 练国瑛

(51)Int.Cl.
G01D 21/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 206223558 U,2017.06.06,
US 9574979 B2,2017.02.21,
CN 102222725 A,2011.10.19,
CN 103121135 A,2013.05.29,
CN 103915654 A,2014.07.09,
CN 202159694 U,2012.03.07,
CN 202183405 U,2012.04.04,
CN 204046689 U,2014.12.24,

审查员 徐丹

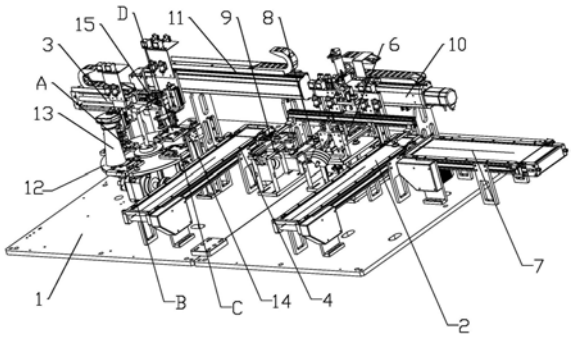
权利要求书4页 说明书11页 附图14页

(54)发明名称

锂电池检测设备

(57)摘要

本发明涉及新能源生产技术领域。锂电池检测设备，包括机架、上料机构、转盘机构、扫码机构、电芯测试机构、连接器分离机构、转移机构、第一传输带机构、联动机械手、长度测量机构、宽度测量机构、厚度测量机构、第二传输带机构和第三传输带机构。该锂电池检测设备的优点是可以全自动完成电池性能检验、电池条码扫描检验和电池外形尺寸检验，检验效率高。



CN 108387276 B

1.锂电池检测设备，其特征在于包括机架、上料机构、转盘机构、扫码机构、电芯测试机构、连接器分离机构、转移机构、第一传输带机构、联动机械手、长度测量机构、宽度测量机构、厚度测量机构、第二传输带机构和第三传输带机构；

转盘机构用于驱动电池移动；上料机构用于电池自动上料；扫码机构用于对电池正面上的条码进行扫描；电芯测试机构用于对电池进行性能检测；连接器分离机构用于对电池上电极连接器分离操作；转移机构用于将转盘机构上的电池搬运至第一传输带机构；联动机械手用于搬运第一传输带机构、长度测量机构、宽度测量机构、厚度测量机构和第二传输带机构上的电池，即将第一传输带机构上的电池搬运到长度测量机构上，将长度测量机构上的电池搬运到宽度测量机构上，将宽度测量机构上的电池搬运到厚度测量机构，将厚度测量机构上的电池搬运到第二传输带机构或第三传输带机构上；长度测量机构对电池进行长度测量；宽度测量机构对电池进行宽度测量，厚度测量机构对电池进行厚度测量；第二传输带机构用于将长度、宽度或厚度不合格的电池运出；第三传输带机构用于将检测合格的电池运出；

转盘机构包括电机减速机、气动顶升装置、分度盘和载具；电机减速机固定于机架内，电机减速机连接分度盘；分度盘上依次规则设置上料工位A、扫码工位B、性能检测工位C和连接器分离和下料工位D；载具是四个，分别安装在分度盘的四个工位上；

气动顶升装置固定在机架上，气动顶升装置处于载具下方，气动顶升装置是两组，两组气动顶升装置分别对应性能检测工位C、连接器分离和下料工位D上的载具，气动顶升装置用于性能检测工位C和连接器分离和下料工位D上载具中电池的夹紧状态；

气动顶升装置包括第一气缸、顶升机构固定板、红外感应器安装板、第一感应器和两组顶升组件，顶升组件包括滑轮和顶升柱；第一气缸固定在机架上，第一气缸与气源相连，用于提供顶升与下降作用；第一气缸输出端连接顶升机构固定板，红外感应器安装板和顶升柱安装在顶升机构固定板上，第一感应器安装在红外感应器安装板上，第一感应器用于检测载具内是否有电池；滑轮安装在顶升柱上，两个滑轮轴向垂直设置，两个滑轮分别用于控制载具长宽方向上夹紧力；

载具包括载具台板及其上的夹紧组件，载具台板设置在分度盘上，载具台板上设有第一滑槽和第二滑槽，第一滑槽和第二滑槽垂直设置；夹紧组件是垂直设置的两组，分别沿第一滑槽和第二滑槽移动；

夹紧组件包括电池极片固定板、电池固定块、翻折杆、翻折杆安装座、夹持器定位块、移动轨、凸头销轴和夹紧弹簧；翻折杆的位置处于滑轮正上方，翻折杆的转轴配合安装在翻折杆安装座中，翻折杆安装座上端固定设置在载具台板上， 夹持器定位块位置可调的安装在移动轨上；凸头销轴一端有凸头，另一端固定设置在移动轨上，翻折杆安装座通过移动副配合安装在凸头销轴上，夹紧弹簧套接在凸头和翻折杆安装座之间的凸头销轴上；电池极片固定板位置与一块夹持器定位块相对设置，电池固定块位置与另一块夹持器定位块相对设置；

上料机构位置对应上料工位A，

扫码机构位置对应扫码工位B；扫码机构安装在分度盘顶部；扫码机构位置包括光轴、夹紧块、读码器和底座，光轴通过底座固定设置在分度盘顶部，夹紧块用于夹紧光轴，读码器固定设置光轴上，读码器向下朝向扫码工位B上的载具内的电池；

电芯测试机构位置对应分度盘上的性能检测工位C;电芯测试机构包括安装支架、接触测试头安装板、接触测试头、滑动块、滑动块固定块、第二气缸和限位装置;安装支架固定安装在机架上,第二气缸安装在安装支架上;第二气缸连接滑动块;滑动块固定块安装在滑动块上;限位装置安装在第二气缸上;接触测试头安装板安装在滑动块上,接触测试头固定在接触测试头安装板上;

连接器分离机构位置对应下料工位D;连接器分离机构包括分离底座、第三气缸、第四气缸、夹取头、第三气缸安装板、第四气缸安装板、第五气缸滑块、第五气缸和第四气缸滑块;分离底座安装于机架上;第五气缸设置在分离底座上,第五气缸带动第五气缸滑块横向移动;第四气缸安装板安装在第五气缸滑块上,第四气缸安装在第四气缸安装板上;第四气缸连接第四气缸滑块,第三气缸安装板安装在第四气缸滑块上,第四气缸控制第四气缸滑块和第三气缸安装板上下移动,第三气缸安装在第三气缸安装板上,第三气缸下方安装有夹取头;

第一传输带机构处于转盘机构与长度测量机构之间;

长度测量机构包括长度测量机构底座、宽度夹紧装置、载物板、测量装置安装板、板料定位块、位移传感器、平推模组、宽挡块和长挡块;长度测量机构底座安装在机架上,测量装置安装板安装在长度测量机构底座上,载物板处于测量装置安装板上;载物板和测量装置安装板通过板料定位块固定;宽挡块和长挡块固定安装在载物板上;宽度夹紧装置固定安装在测量装置安装板上,宽度夹紧装置与宽挡块相向设置,宽度夹紧装置与宽挡块在宽度方向上限制电池移动;平推模组固定安装在测量装置安装板上,平推模组与长挡块相向设置,平推模组与长挡块用于对待测电池长度方向上的夹紧测量;位移传感器安装在测量装置安装板上;位移传感器与平推模组接触;

宽度夹紧装置包括宽度夹紧气缸和宽度夹紧板,宽度夹紧气缸带动宽度夹紧板靠近或远离宽挡块,以实现从宽度方向夹紧或松开电池;

平推模组包括重锤、第六气缸、交叉滚子导轨、重锤支撑块、滑块支撑座、第一滑块限位块、长度测量推块、平推滑块、长度测量推块支撑块和第二滑块限位块;重锤支撑块安装在测量装置安装板下方;重锤转轴安装于重锤支撑块上;滑块支撑座安装在测量装置安装板上方,交叉滚子导轨和平推滑块安装在滑块支撑座上;第一滑块限位块和第二滑块限位块固定安装在测量装置安装板上,第一滑块限位块位于平推滑块正后方;第二滑块限位块位于平推滑块前方,第二滑块限位块与平推滑块之间通过弹簧支撑;长度测量推块支撑块安装在平推滑块上;用于与待测电池接触的长度测量推块安装在长度测量推块支撑块末端;第六气缸安装于测量装置安装板正下方;位移传感器末端与长度测量推块接触,长度测量推块向前移动,压缩位移传感器的测量头;

宽度测量机构包括宽度测量机构底座、长度夹紧装置、宽度载物板、测量安装板、测量定位块、测量传感器、宽度平推模组、宽挡块和长挡块;宽度测量机构底座安装在机架上,测量安装板安装在宽度测量机构底座上,宽度载物板处于测量安装板上;宽度载物板和测量安装板通过测量定位块固定;宽挡块和长挡块固定安装在宽度载物板上;

长度夹紧装置和宽度平推模组固定安装在测量安装板上,宽度平推模组与宽挡块相向设置,宽度平推模组与宽挡块在宽度方向上限制电池移动;长度夹紧装置与长挡块相向设置,长度夹紧装置与长挡块用于对待测电池长度方向上的夹紧测量;测量传感器安装在测

量安装板上;测量传感器与宽度平推模组接触;

长度夹紧装置包括长度夹紧气缸和长度夹紧板,长度夹紧气缸带动长度夹紧板靠近或远离长挡块,以实现从长度方向夹紧或松开电池;

厚度测量机构包括厚度测量机构底座、第七气缸、第七气缸固定块、厚度测量支架、压板和感应器;厚度测量机构底座安装在机架上;厚度测量支架安装在厚度测量机构底座上;第七气缸固定块安装在厚度测量支架下方,第七气缸安装在第七气缸固定块上,第七气缸伸缩杆连接压板,第七气缸控制压板的上下移动;感应器安装在压板侧板上;

厚度测量支架包括厚度测量安装板、过渡块、侧板、侧板加强块、厚度测量重锤支撑块、厚度测量重锤、厚度测量上限位块、滚子导轨;厚度测量安装板安装在厚度测量机构底座上;过渡块安装于厚度测量安装板上;安装侧板与厚度测量安装板通过侧板加强块固定,厚度测量重锤支撑块安装在侧板加强块上;

连接器分离和下料工位D上的载具、第一传输带机构进料端、长度测量机构、宽度测量机构、厚度测量机构、第二传输带机构进料端和第三传输带机构进料端处于同一直线上。

2.根据权利1要求所述的锂电池检测设备,其特征在于第一传输带机构、第二传输带机构和第三传输带机构结构相同;第一传输带机构包括输送架、输送皮带、第一带传动部件、电机、主动滚筒、从动滚筒、光电开关、运送导轨;输送架固定设置在机架上,运送导轨架设在输送架上,主动滚筒和从动滚筒安装在运送导轨上,输送皮带缠绕在主动滚筒和从动滚筒上;电机固定设置在运送导轨下方,通过第一带传动部件连接电机的输出轴与主动滚筒的转轴;光电开关安装在运送导轨侧边上。

3.根据权利1要求所述的锂电池检测设备,其特征在于宽度平推模组结构与平推模组相同。

4.根据权利1要求所述的锂电池检测设备,其特征在于联动机械手包括联动机械手固定底座、伺服电机驱动系统、横向移动安装板、光电开关、横向滑块、竖直滑块、联动机械装置、挡片和第五气缸;伺服电机驱动系统安装在联动机械手固定底座上,横向滑块安装在伺服电机驱动系统上,横向滑块在伺服电机驱动系统上横向移动;横向移动安装板固定安装在横向滑块上,竖直滑块安装在横向移动安装板上;第五气缸上端固定安装在横向移动安装板,第五气缸下端连接联动机械装置,联动机械装置安装在竖直滑块上,第五气缸带动联动机械装置上下移动;光电开关固定安装在伺服电机驱动系统下端;挡片固定安装在横向滑块上;联动机械装置包括吸盘、吸盘安装杆、吸盘安装杆底座、铝型材、竖向移动安装板、吸气设备、缓冲器、第一竖向限位安装板、第二竖向限位安装杆;竖向移动安装板安装于竖直滑块上,竖向移动安装板可在竖直方向上移动,铝型材、吸气设备、第二竖向限位安装杆安装在竖向移动安装板上;第一竖向限位安装板安装在横向移动安装板上;缓冲器分别安装在第一竖向限位安装板和第二竖向限位安装杆上;三个吸盘安装杆底座均匀分布在铝型材上,吸盘安装杆安装在吸盘安装杆底座上,每个吸盘安装杆末端安装有两个吸盘;长度测量机构、宽度测量机构和厚度测量机构排列成的直线与铝型材平行。

5.根据权利1要求所述的锂电池检测设备,其特征在于厚度测量重锤包括重锤滑轮、重锤安装杆、重锤体、重锤安装螺栓、重锤转轴;重锤体中心孔穿过重锤安装杆,重锤安装螺栓通过螺纹安装在重锤安装杆一端并通过重锤安装螺栓紧固;重锤安装杆通过重锤转轴连接厚度测量重锤支撑块,厚度测量重锤沿重锤转轴在重锤支撑块上转动;重锤滑轮活动安装

在重锤安装杆另一端，重锤滑轮与压板接触，控制厚度测量重锤转动；厚度测量重锤支撑块安装支座上设有U型槽，U型槽的底部靠近侧板一侧开有斜口。

6.根据权利1要求所述的锂电池检测设备，其特征在于上料机构和转移机构结构相同；上料机构包括分流支架、分流电机、分流传动组件、分流线性导轨、横移梁、分流气缸安装板、第四气缸、分流吸盘和分流限位传感器；分流支架固定设置在机架，横移梁水平安装在分流支架上，分流电机安装在横移梁上，分流电机带动分流传动组件运动；分流线性导轨固定设置在横移梁上，分流气缸安装板通过分流线性导轨安装在横移梁上，分流传动组件带动分流气缸安装板沿分流线性导轨移动，分流气缸竖直固定设置在分流气缸安装板上，分流吸盘与分流气缸伸缩端固定连接。

锂电池检测设备

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源生产技术领域，尤其是锂电池的检验设备。

背景技术

[0002] 锂电池装配完成之后需要通过检验，包括电池性能检验、条码扫描检验和外形尺寸检验，电池性能检验完成的还需要将电池极耳连接器去除。现有的上述三种检验都是分开进行操作，操作费时费力，检验效率低。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了提供一种自动完成电池性能检验、条码扫描检验和外形尺寸检验的锂电池检测设备。

[0004] 为了实现上述目的，本发明采用了以下技术方案：锂电池检测设备，包括机架、上料机构、转盘机构、扫码机构、电芯测试机构、连接器分离机构、转移机构、第一传输带机构、联动机械手、长度测量机构、宽度测量机构、厚度测量机构、第二传输带机构和第三传输带机构；

[0005] 转盘机构用于驱动电池移动；上料机构用于电池自动上料；扫码机构用于对电池正面上的条码进行扫描；电芯测试机构用于对电池进行性能检测；连接器分离机构用于对电池上电极连接器分离操作；转移机构用于将转盘机构上的电池搬运至第一传输带机构；联动机械手用于搬运第一传输带机构、长度测量机构、宽度测量机构、厚度测量机构和第二传输带机构上的电池，即将第一传输带机构上的电池搬运到长度测量机构上，将长度测量机构上的电池搬运到宽度测量机构上，将宽度测量机构上的电池搬运到厚度测量机构，将厚度测量机构上的电池搬运到第二传输带机构或第三传输带机构上；长度测量机构对电池进行长度测量；宽度测量机构对电池进行宽度测量，厚度测量机构对电池进行厚度测量；第二传输带机构用于将长度、宽度或厚度不合格的电池运出；第三传输带机构用于将检测合格的电池运出；

[0006] 转盘机构包括电机减速机、气动顶升装置、分度盘和载具；电机减速机固定于机架内，电机减速机连接分度盘；分度盘上依次规则设置上料工位A、扫码工位B、性能检测工位C和连接器分离和下料工位D；载具是四个，分别安装在分度盘的四个工位上；

[0007] 气动顶升装置固定在机架上，气动顶升装置处于载具下方，气动顶升装置是两组，两组气动顶升装置分别对应性能检测工位C、连接器分离和下料工位D上的载具，气动顶升装置用于性能检测工位C和连接器分离和下料工位D上载具中电池的夹紧状态；

[0008] 气动顶升装置包括第一气缸、顶升机构固定板、红外感应器安装板、第一感应器和两组顶升组件，顶升组件包括滑轮和顶升柱；第一气缸固定在机架上，第一气缸与气源相连，用于提供顶升与下降作用；第一气缸输出端连接顶升机构固定板，红外感应器安装板和顶升柱安装在顶升机构固定板上，第一感应器安装在红外感应器安装板上，第一感应器用于检测载具内是否有电池；滑轮安装在顶升柱上，两个滑轮轴向垂直设置，两个滑轮分别用

于控制载具长宽方向上夹紧力；

[0009] 载具包括载具台板及其上的夹紧组件，载具台板设置在分度盘上，载具台板上设有第一滑槽和第二滑槽，第一滑槽和第二滑槽垂直设置；夹紧组件是垂直设置的两组，分别沿第一滑槽和第二滑槽移动；

[0010] 夹紧组件包括电池极片固定板、电池固定块、翻折杆、翻折杆安装座、夹持器定位块、移动轨、凸头销轴和夹紧弹簧；翻折杆的位置处于滑轮正上方，翻折杆的转轴配合安装在翻折杆安装座中，翻折杆安装座上端固定设置载具台板上，夹持器定位块位置可调的安装在移动轨上；凸头销轴一端有凸头，另一端固定设置在移动轨上，翻折杆安装座通过移动副配合安装在凸头销轴上，夹紧弹簧套接在凸头和翻折杆安装座之间的凸头销轴上；电池极片固定板位置与一块夹持器定位块相对设置，电池固定块位置与另一块夹持器定位块相对设置；

[0011] 上料机构位置对应上料工位A，

[0012] 扫码机构位置对应扫码工位B；扫码机构安装在分度盘顶部；扫码机构位置包括光轴、夹紧块、读码器和底座，光轴通过底座固定设置在分度盘顶部，夹紧块用于夹紧光轴，读码器固定设置光轴上，读码器向下朝向扫码工位B上的载具内的电池；

[0013] 电芯测试机构位置对应分度盘上的性能检测工位C；电芯测试机构包括安装支架、接触测试头安装板、接触测试头、滑动块、滑动块固定块、第二气缸和限位装置；安装支架固定安装在机架上，第二气缸安装在安装支架上；第二气缸连接滑动块；滑动块固定块安装在滑动块上；限位装置安装在第二气缸上；接触测试头安装板安装在滑动块上，接触测试头固定在接触测试头安装板上；

[0014] 连接器分离机构位置对应下料工位D；连接器分离机构包括分离底座、第三气缸、第四气缸、夹取头、第三气缸安装板、第四气缸安装板、第五气缸滑块、第五气缸和第四气缸滑块；分离底座安装于机架上；第五气缸设置在分离底座上，第五气缸带动第五气缸滑块横向移动；第四气缸安装板安装在第五气缸滑块上，第四气缸安装在第四气缸安装板上；第四气缸连接第四气缸滑块，第三气缸安装板安装在第四气缸滑块上，第四气缸控制第四气缸滑块和第三气缸安装板上下移动，第三气缸安装在第三气缸安装板上，第三气缸下方安装有夹取头；

[0015] 第一传输带机构处于转盘机构与长度测量机构之间；

[0016] 长度测量机构包括长度测量机构底座、宽度夹紧装置、载物板、测量装置安装板、板料定位块、位移传感器、平推模组、宽挡块和长挡块；长度测量机构底座安装在机架上，测量装置安装板安装在长度测量机构底座上，载物板处于测量装置安装板上；载物板和测量装置安装板通过板料定位块固定；宽挡块和长挡块固定安装在载物板上；宽度夹紧装置固定安装在测量装置安装板上，宽度夹紧装置与宽挡块相向设置，宽度夹紧装置与宽挡块在宽度方向上限制电池移动；平推模组固定安装在测量装置安装板上，平推模组与长挡块相向设置，平推模组与长挡块用于对待测电池长度方向上的夹紧测量；位移传感器安装在测量装置安装板上；位移传感器与平推模组接触；

[0017] 宽度夹紧装置包括宽度夹紧气缸和宽度夹紧板，宽度夹紧气缸带动宽度夹紧板靠近或远离宽挡块，以实现从宽度方向夹紧或松开电池；

[0018] 平推模组包括重锤、第六气缸、交叉滚子导轨、重锤支撑块、滑块支撑座、第一滑块

限位块、长度测量推块、平推滑块、长度测量推块支撑块和第二滑块限位块；重锤支撑块安装在测量装置安装板下方；重锤转轴安装于重锤支撑块上；滑块支撑座安装在测量装置安装板上方，交叉滚子导轨和平推滑块安装在滑块支撑座上；第一滑块限位块和第二滑块限位块固定安装在测量装置安装板上，第一滑块限位块位于平推滑块正后方；第二滑块限位块位于平推滑块前方，第二滑块限位块与平推滑块之间通过弹簧支撑；长度测量推块支撑块安装在平推滑块上；用于与待测电池接触的长度测量推块安装在长度测量推块支撑块末端；第六气缸安装于测量装置安装板正下方；位移传感器末端与长度测量推块接触，长度测量推块向前移动，压缩位移传感器的测量头；

[0019] 宽度测量机构包括宽度测量机构底座、长度夹紧装置、宽度载物板、测量安装板、测量定位块、测量传感器、宽度平推模组、宽挡块和长挡块；宽度测量机构底座安装在机架上，测量安装板安装在宽度测量机构底座上，宽度载物板处于测量安装板上；宽度载物板和测量安装板通过测量定位块固定；宽挡块和长挡块固定安装在宽度载物板上；

[0020] 长度夹紧装置和宽度平推模组固定安装在测量安装板上，宽度平推模组与宽挡块相向设置，宽度平推模组与宽挡块在宽度方向上限制电池移动；长度夹紧装置与长挡块相向设置，长度夹紧装置与长挡块用于对待测电池长度方向上的夹紧测量；测量传感器安装在测量安装板上；测量传感器与宽度平推模组接触；

[0021] 长度夹紧装置包括长度夹紧气缸和长度夹紧板，长度夹紧气缸带动长度夹紧板靠近或远离长挡块，以实现从长度方向夹紧或松开电池；

[0022] 厚度测量机构包括厚度测量机构底座、第七气缸、第七气缸固定块、厚度测量支架、压板和感应器；厚度测量机构底座安装在机架上；厚度测量支架安装在厚度测量机构底座上；第七气缸固定块安装在厚度测量支架下方，第七气缸安装在第七气缸固定块上，第七气缸伸缩杆连接压板，第七气缸控制压板的上下移动；感应器安装在压板侧板上；

[0023] 厚度测量支架包括厚度测量安装板、过渡块、侧板、侧板加强块、厚度测量重锤支撑块、厚度测量重锤、厚度测量上限位块、滚子导轨；厚度测量安装板安装在厚度测量机构底座上；过渡块安装于厚度测量安装板上；安装侧板与厚度测量安装板通过侧板加强块固定，厚度测量重锤支撑块安装在侧板加强块上；

[0024] 连接器分离和下料工位D上的载具、第一传输带机构进料端、长度测量机构、宽度测量机构、厚度测量机构、第二传输带机构进料端和第三传输带机构进料端处于同一直线上。

[0025] 作为优选，第一传输带机构、第二传输带机构和第三传输带机构结构相同；第一传输带机构包括输送架、输送皮带、第一带传动部件、电机、主动滚筒、从动滚筒、光电开关、运送导轨；输送架固定设置在机架上，运送导轨架设在输送架上，主动滚筒和从动滚筒安装在运送导轨上，输送皮带缠绕在主动滚筒和从动滚筒上；电机固定设置在运送导轨下方，通过第一带传动部件连接电机的输出轴与主动滚筒的转轴；光电开关安装在运送导轨侧边上。

[0026] 作为优选，宽度平推模组结构与平推模组相同。

[0027] 作为优选，联动机械手包括联动机械手固定底座、伺服电机驱动系统、横向移动安装板、光电开关、横向滑块、竖直滑块、联动机械装置、挡片和第五气缸；伺服电机驱动系统安装在联动机械手固定底座上，横向滑块安装在伺服电机驱动系统上，横向滑块在伺服电机驱动系统上横向移动；横向移动安装板固定安装在横向滑块上，竖直滑块安装在横向移

动安装板上;第五气缸上端固定安装在横向移动安装板,第五气缸下端连接联动机械装置,联动机械装置安装在竖直滑块上,第五气缸带动联动机械装置上下移动;光电开关固定安装在伺服电机驱动系统下端;挡片固定安装在横向滑块上;联动机械装置包括吸盘、吸盘安装杆、吸盘安装杆底座、铝型材、竖向移动安装板、吸气设备、缓冲器、第一竖向限位安装板、第二竖向限位安装杆;竖向移动安装板安装于竖直滑块上,竖向移动安装板可在竖直方向上移动,铝型材、吸气设备、第二竖向限位安装杆安装在竖向移动安装板上;第一竖向限位安装板安装在横向移动安装板上;缓冲器分别安装在第一竖向限位安装板和第二竖向限位安装杆上;三个吸盘安装杆底座均匀分布在铝型材上,吸盘安装杆安装在吸盘安装杆底座上,每个吸盘安装杆末端安装有两个吸盘;长度测量机构、宽度测量机构和厚度测量机构排列成的直线与铝型材平行。

[0028] 作为优选,厚度测量重锤包括重锤滑轮、重锤安装杆、重锤体、重锤安装螺栓、重锤转轴;重锤体中心孔穿过重锤安装杆,重锤安装螺栓通过螺纹安装在重锤安装杆一端并通过重锤安装螺栓紧固;重锤安装杆通过重锤转轴连接厚度测量重锤支撑块,厚度测量重锤沿重锤转轴在重锤支撑块上转动;重锤滑轮活动安装在重锤安装杆另一端,重锤滑轮与压板接触,控制厚度测量重锤转动;厚度测量重锤支撑块安装支座上设有U型槽,U型槽的底部靠近侧板一侧开有斜口。

[0029] 作为优选,上料机构和转移机构结构相同;上料机构包括分流支架、分流电机、分流传动组件、分流线性导轨、横移梁、分流气缸安装板、第四气缸、分流吸盘和分流限位传感器;分流支架固定设置在机架,横移梁水平安装在分流支架上,分流电机安装在横移梁上,分流电机带动分流传动组件运动;分流线性导轨固定设置在横移梁上,分流气缸安装板通过分流线性导轨安装在横移梁上,分流传动组件带动分流气缸安装板沿分流线性导轨移动,分流气缸竖直固定设置在分流气缸安装板上,分流吸盘与分流气缸伸缩端固定连接。

[0030] 采用了上述技术方案的锂电池检测设备,转盘机构用于驱动电池移动;上料机构用于电池自动上料;扫码机构用于对电池正面上的条码进行扫描;电芯测试机构用于对电池进行性能检测;连接器分离机构用于对电池上电极连接器分离操作;转移机构用于将转盘机构上的电池搬运至第一传输带机构;联动机械手用于搬运第一传输带机构、长度测量机构、宽度测量机构、厚度测量机构和第二传输带机构上的电池,即将第一传输带机构上的电池搬运到长度测量机构上,将长度测量机构上的电池搬运到宽度测量机构上,将宽度测量机构上的电池搬运到厚度测量机构,将宽厚度测量机构上的电池搬运到第二传输带机构或第三传输带机构上;长度测量机构对电池进行长度测量;宽度测量机构对电池进行宽度测量,厚度测量机构对电池进行厚度测量;第二传输带机构用于将长度、宽度或厚度不合格的电池运出;第三传输带机构用于将检测合格的电池运出。该锂电池检测设备的优点是可以全自动完成电池性能检验、电池条码扫描检验和电池外形尺寸检验,检验效率高。

附图说明

[0031] 图1为本发明实施例的结构示意图。

[0032] 图2为本发明实施例的转盘机构的结构示意图。

[0033] 图3为本发明实施例的气动顶升装置的爆炸结构示意图。

[0034] 图4为本发明实施例的载具的结构爆炸结构示意图。

[0035] 图5为本发明实施例的电芯测试机构的爆炸结构示意图。

[0036] 图6为本发明实施例的连接器分离机构的爆炸结构示意图。

[0037] 图7为本发明实施例的扫码装置的爆炸结构示意图。

[0038] 图8为本发明实施例的联动机械手的爆炸结构示意图。

[0039] 图9为发明实施例的联动机械装置的爆炸结构示意图。

[0040] 图10为发明实施例的长度测量机构的结构示意图。

[0041] 图11为发明实施例的平推模组的爆炸结构示意图。

[0042] 图12为发明实施例的宽度测量机构的爆炸结构示意图。

[0043] 图13为发明实施例的厚度测量机构的爆炸结构示意图。

[0044] 图14为发明实施例的厚度测量支架的爆炸结构示意图。

[0045] 图15为发明实施例的厚度测量重锤的结构示意图。

[0046] 图16为发明实施例的上料机构的爆炸结构示意图。

[0047] 图17为发明实施例的第一传输带机构的爆炸结构示意图。

具体实施方式

[0048] 下面结合图1-图17对本发明做进一步描述。

[0049] 如图1-图17所示的锂电池检测设备，包括机架1、上料机构3、转盘机构12、扫码机构5、电芯测试机构15、连接器分离机构14、转移机构11、第一传输带机构4、联动机械手10、长度测量机构9、宽度测量机构8、厚度测量机构6、第二传输带机构2和第三传输带机构7。

[0050] 机架1包括机架主结构和气泵三联件。机架主结构用于固定设置其他装置，机架主结构底部设置有万向轮和地脚螺钉，用于固定整个机器。气泵三联件安装于机架主结构上，气泵三联件用于为设备中气动元件提供动力源。

[0051] 转盘机构12用于驱动电池移动，以适应电芯测试机构15、连接器分离机构14和扫码机构5对电池的操作；上料机构3用于电池的上料；扫码机构5用于对电池正面上的条码进行扫描；电芯测试机构15用于对电池进行性能检测；连接器分离机构14用于对电池上电极连接器分离操作；转移机构11用于将转盘机构12上的电池搬运至第一传输带机构4；联动机械手10用于搬运第一传输带机构4、长度测量机构9、宽度测量机构8、厚度测量机构6和第二传输带机构2上的电池，即将第一传输带机构4上的电池搬运到长度测量机构9上，将长度测量机构9上的电池搬运到宽度测量机构8上，将宽度测量机构8上的电池搬运到厚度测量机构6，将厚度测量机构6上的电池搬运到第二传输带机构2或第三传输带机构7上；长度测量机构9对电池进行长度测量；宽度测量机构8对电池进行宽度测量，厚度测量机构6对电池进行厚度测量；第二传输带机构2用于将长度、宽度或厚度不合格的电池运出；第三传输带机构7用于将检测合格的电池运出。

[0052] 机架1包括机架主结构和气泵三联件，机架主结构底部设置有万向轮和地脚螺钉。气泵三联件用于为设备中气动元件提供动力源。

[0053] 如图2、图3和图4所示，转盘机构12包括电机减速机121、光电感应结构122、气动顶升装置123、转盘安装板档环124、分度盘125、载具126、转盘安装板端盖127、分割器128、同步带组件129。

[0054] 电机减速机121固定于机架1内，分割器128安装机架1上，电机减速机121通过分割

器128连接分度盘125；

[0055] 光电感应结构122安装于分割器128输入轴一端，光电感应器安装于分割器外壳上，光电感应结构122用于检测分割器128输入轴转速，根据检测结果来调整电机转速。气动顶升装置123安装于机架1上，气动顶升装置123与设备气源相连，工作时气动顶升装置123顶升，使载具126上夹紧装置释放，电池处于未夹持状态，当气动顶升装置123收回，载具126上夹紧装置夹紧电池。转盘安装板档环124套于分割器128上，位于转盘安装板125下方，转盘安装板档环124上螺栓孔位分别与分割器128和转盘安装板125上螺栓孔对应，转盘安装板档环124用于连接与固定转盘安装板125和分割器128。转盘安装板125安装在分割器128和转盘安装板档环124之上，用于安装载具126，转盘安装板125与分割器联动。载具126安装在转盘安装板125上的对称安装位置上。转盘安装板端盖127位于转盘安装板125上方，转盘安装板端盖127上八个螺栓孔与转盘安装板125、转盘安装板档环124中螺栓孔对应，转盘安装板端盖127用于固定转盘安装板125在分割器128上，目的是让转盘安装板125与其上的载具126与分割器128一起运动。分割器128安装机架1上，分割器128上方输出装置与转盘安装板125相连，分割器128具有分度精度高、噪音低、运行平稳等特点，分割器128用于实现间歇性运动，让电池能够进入相应正确工位进行加工检测。同步带及同步带轮129下端安装于减速机输出轴上，上端与分割器输入轴相连，分割器128用于电机减速机121和分割器128动力传递。分度盘125上依次规则设置上料工位A、扫码工位B、性能检测工位C和连接器分离和下料工位D；载具126是四个，分别安装在分度盘125的四个工位上。

[0056] 气动顶升装置123固定在机架1上，气动顶升装置123处于载具下方，气动顶升装置123是两组，两组气动顶升装置123分别对性能检测工位C、连接器分离和下料工位D上的载具126，气动顶升装置123用于性能检测工位C和连接器分离和下料工位D上载具126中电池的夹紧状态。

[0057] 气动顶升装置123包括第一气缸1231、顶升机构固定板1232、红外感应器安装板1233、第一感应器1234和两组顶升组件，顶升组件包括滑轮1235和顶升柱1236；第一气缸1231固定在机架1上，第一气缸1231与气源相连，用于提供顶升与下降作用。第一气缸1231输出端连接顶升机构固定板1232，红外感应器安装板1233和顶升柱1236安装在顶升机构固定板1232上，第一感应器1234安装在红外感应器安装板1233上，第一感应器1234用于检测载具126内是否有电池；滑轮1235安装在顶升柱1236上，两个滑轮1235轴向垂直设置，两个滑轮1235分别用于控制载具126长宽方向上夹紧力。

[0058] 载具126包括载具台板1261及其上的夹紧组件，载具台板1261设置在分度盘125上，载具台板1261上设有第一滑槽和第二滑槽，第一滑槽和第二滑槽垂直设置；夹紧组件是垂直设置的两组，分别沿第一滑槽和第二滑槽移动。

[0059] 夹紧组件包括电池极片固定板126a、电池固定块126b、翻折杆1264、翻折杆安装座1266、夹持器定位块1267、移动轨1263、凸头销轴1260和夹紧弹簧1265；翻折杆1264的位置处于滑轮1235正上方，翻折杆1264的转轴配合安装在翻折杆安装座1266中，翻折杆安装座1266上端固定设置载具台板1261上，夹持器定位块1267位置可调的安装在移动轨1263上，通过调整夹持器定位块1267安装在移动轨1263上的位置以适应不同大小的电池；凸头销轴1260一端有凸头，另一端固定设置在移动轨1263上，翻折杆安装座1266通过移动副配合安装在凸头销轴1260上，夹紧弹簧1265套接在凸头和翻折杆安装座1266之间的凸头销轴1260

上;电池极片固定板126a位置与一块夹持器定位块1267相对设置,电池固定块126b位置与另一块夹持器定位块1267相对设置。

[0060] 载具126使用时,第一气缸1231控制滑轮1235上升,滑轮1235推动翻折杆1264绕轴顺时针转动,从而推动夹持器定位块1267向外移动,电池极片固定板126a、电池固定块126b分别与两块夹持器定位块1267距离变远,使得载具台板1261上的放置区域变大,第一感应器1234检测电池到位后,第一气缸1231复位,推动夹持器定位块1267向内移动,两块夹持器定位块1267配合电池极片固定板126a、电池固定块126b夹紧电池,具体是电池极片卡在电池极片固定板126a上,一块夹持器定位块1267夹紧电池极片另一端的电池端部,电池固定块126b与另一块夹持器定位块1267相向夹紧电池。

[0061] 转盘机构12使用时,在上料工位A的载具126上放入待检测电池,转盘机构12运行,上料工位A上的载具126及其内的电池转动至扫码工位B, 扫码机构13对电池正面进行扫码操作;扫码完成后,转盘机构12运行,载具126及其内的电池转动至性能检测工位C,由电芯测试机构15检测电池性能;然后转盘机构12继续运行,性能检测工位C上的载具126及其内的电池转动至连接器分离和下料工位D,气动顶升装置123将电池固定,连接器分离机构14将电池极片上的连接器去除,然后转移机构11用于将连接器分离和下料工位D上的电池搬运至第一传输带机构4。

[0062] 上料机构3位置对应上料工位A。如图16所示,上料机构3包括分流支架71、分流电机72、分流传动组件73、分流线性导轨74、横移梁75、分流气缸安装板76、第四气缸78、分流吸盘77和分流限位传感器710;分流支架71固定设置在机架1,横移梁75水平安装在分流支架71上,分流电机72安装在横移梁75上,分流电机带动分流传动组件73运动;分流线性导轨74固定设置在横移梁75上,分流气缸安装板76通过分流线性导轨74安装在横移梁75上,分流传动组件73带动分流气缸安装板76沿分流线性导轨74移动,分流气缸78竖直固定设置在分流气缸安装板76上,分流吸盘77与分流气缸78伸缩端固定连接。上料机构3实现上下移动和横向移动。

[0063] 如图7所示,扫码机构13位置对应扫码工位B。扫码机构13安装在分度盘顶部,具体是安装在转盘安装板端盖127上,

[0064] 扫码机构13包括光轴132、夹紧块133、读码器134和底座131,光轴132通过底座131固定设置在转盘安装板端盖127上上,夹紧块133用于夹紧光轴132,读码器134固定设置光轴132上,读码器向下朝向扫码工位B上的载具126内的电池。

[0065] 扫码机构5使用时,扫码机构13扫描电池正面的条码。

[0066] 如图5所示,电芯测试机构15位置对应分度盘125上的性能检测工位C;电芯测试机构15包括安装支架151、接触测试头安装板152、接触测试头153、滑动块154、滑动块固定块155、第二气缸156和限位装置157。安装支架151固定安装在机架1上,第二气缸156安装在安装支架151上,第二气缸156与气源相连,第二气缸156用于改变接触测试头153前后位置;第二气缸156连接滑动块154,滑动块154内有滑槽,可在第二气缸156上沿第二气缸156伸缩方向滑动;滑动块固定块155安装在滑动块154上,用于滑动块限位;限位装置157安装在第二气缸156上,当滑动块154与限位装置157接触时,发出信号以停止第二气缸156继续运行;接触测试头安装板152安装在滑动块154上,接触测试头153固定在接触测试头安装板152上。接触测试头153在第二气缸156伸缩方向移动,与电池极片1263接触检测电池性能,或者远

离电池极片1263，避免在载具126运行时发生干涉。

[0067] 电芯测试机构15使用时，气动顶升装置123将电池固定，电芯测试机构15对性能检测工位C处的载具126内电池进行性能检测，气源推动第二气缸156拉伸，接触测试头153与电池极片接触，当电芯测试机构15上滑动块固定块155与限位装置157的一部分接触，发出信号停止第二气缸156运动，电芯测试机构15对电池进行性能测试，测试完成后，气源使第二气缸156收缩，接触测试头153与电池极片分离，电芯测试机构15上滑动块固定块155与限位装置157另一部分接触，第二气缸156停止收缩，电池在性能检测工位C检测完成。

[0068] 如图6所示，连接器分离机构14位置对应下料工位D；连接器分离机构14包括分离底座141、第三气缸142、第四气缸143、夹取头144、第三气缸安装板145、第四气缸安装板146、第五气缸滑块147、第五气缸148和第四气缸滑块149；分离底座141安装于机架1上，分离底座141位于下料工位D的正下方。第五气缸148设置在分离底座141上，第五气缸148带动第五气缸滑块147横向移动；第四气缸安装板146安装在第五气缸滑块147上，第四气缸143安装在第四气缸安装板146上；第四气缸143连接第四气缸滑块149，第三气缸安装板145安装在第四气缸滑块149上，第四气缸143控制第四气缸滑块149和第三气缸安装板145上下移动，第三气缸142安装在第三气缸安装板145上，第三气缸142下方安装有夹取头144。第三气缸142与气源相连，可以控制两个夹取头144的间距，从而夹住电池极片上的连接器。

[0069] 连接器分离机构14使用时，气动顶升装置123将电池固定，电池极片被卡在载具126上的电池极片固定板126a上，连接器露出电池极片固定板126a之外，通过第五气缸148控制夹取头144的横向运动，通过第四气缸143控制夹取头144的纵向运动，将夹取头144移至连接器处，由第三气缸142带动两个夹取头144电池极片上的连接器。

[0070] 第一传输带机构4处于转盘机构12与长度测量机构9之间；转移机构11将转盘机构12上的电池搬运至第一传输带机构4，如果电池扫码不合格或者电池性能检测不合格，第一传输带机构4启动，直接由第一传输带机构4运出。如果电池扫码合格且电池性能检测合格，第一传输带机构4不启动，联动机械手10将第一传输带机构4上的电池搬运到长度测量机构9上。

[0071] 如图17所示，第一传输带机构4包括输送架41、输送皮带43、第一带传动部件45、电机44、主动滚筒48、从动滚筒46、光电开关47、运送导轨42。输送架41固定设置在机架1上，运送导轨42架设在输送架41上，主动滚筒48和从动滚筒46安装在运送导轨42上，输送皮带43缠绕在主动滚筒48和从动滚筒46上；电机44固定设置在运送导轨42下方，通过第一带传动部件45连接电机44的输出轴与主动滚筒48的转轴；光电开关47安装在运送导轨42侧边上，用于检测皮带线上是否由电池。

[0072] 如图8和图9所示，联动机械手10包括联动机械手固定底座101、伺服电机驱动系统102、横向移动安装板103、光电开关104、横向滑块105、竖直滑块106、联动机械装置107、挡片108和第五气缸109。伺服电机驱动系统102安装在联动机械手固定底座101上，横向滑块105安装在伺服电机驱动系统102上，横向滑块105在伺服电机驱动系统102上横向移动。横向移动安装板103固定安装在横向滑块105上，竖直滑块106安装在横向移动安装板上。第五气缸109上端固定安装在横向移动安装板103，第五气缸109下端连接联动机械装置107，联动机械装置107安装在竖直滑块106上，第五气缸109带动联动机械装置107上下移动，第五气缸109与气源相连，产生伸缩动作，促使联动机械装置107能够在竖直方向上移动。用于靠

近待测电池并产生吸取动作。光电开关104固定安装在伺服电机驱动系统102下端，三个光电开关104相距一定的间距。挡片108固定安装在横向滑块105上，横向滑块105移动时，挡片108遮挡光电开关104，伺服电机驱动系统102停止工作，待联动机械装置107动作完成，伺服电机驱动系统102反向运动。

[0073] 联动机械装置107包括吸盘1071、吸盘安装杆1072、吸盘安装杆底座1073、铝型材1074、竖向移动安装板1075、吸气设备1076、缓冲器1077、第一竖向限位安装板1078、第二竖向限位安装杆1079。竖向移动安装板1075安装于竖直滑块106上，竖向移动安装板1075可在竖直方向上移动，铝型材1074、吸气设备1076、第二竖向限位安装杆1079安装在竖向移动安装板1075上。第一竖向限位安装板1078安装在横向移动安装板103上，两个第二竖向限位安装杆1079安装于竖向移动安装板1075上，对称排布在第一竖向限位安装板1078上方。两个缓冲器1077分别安装在第一竖向限位安装板1078和第二竖向限位安装杆1079上，当竖向移动安装板1075竖直方向上移动时，缓冲器1077分别起到上限位与下限位作用。三个吸盘安装杆底座1073均匀分布在铝型材1074上，吸盘安装杆1072安装在吸盘安装杆底座1073上，每个吸盘安装杆1072末端安装有两个吸盘1071，吸盘1071用于吸附电池并搬运。长度测量机构9、宽度测量机构8和厚度测量机构6排列成的直线与铝型材1074平行，长度测量机构9、宽度测量机构8、厚度测量机构6和上料工位A上的载具处于同一直线上。

[0074] 联动机械手10使用时，伺服电机驱动系统102控制联动机械手10横向移动，第五气缸109控制联动机械手10竖直方向上移动，联动机械装置107上吸盘安装杆1072间距与上料工位A上的载具、宽度测量机构8、长度测量机构9、厚度测量机构6、上出料机构2之间的间距对应。联动机械手10将上料工位A上完成性能检测、连接器去除和扫码操作的电池搬运到长度测量机构9上，将长度测量机构9上的电池搬运到宽度测量机构8上，将宽度测量机构8上的电池搬运到厚度测量机构6，将厚度测量机构6上的电池搬运到出料机构2上。

[0075] 如图10和图12所示，长度测量机构9包括长度测量机构底座91、宽度夹紧装置92、载物板93、测量装置安装板94、板料定位块97、位移传感器95、平推模组96、宽挡块98和长挡块99。长度测量机构底座91安装在机架1上，测量装置安装板94安装在长度测量机构底座91上，载物板93处于测量装置安装板94上。载物板93和测量装置安装板94通过板料定位块97固定。宽挡块98和长挡块固定安装在载物板93上。宽度夹紧装置92固定安装在测量装置安装板94上，宽度夹紧装置92与宽挡块98相向设置，宽度夹紧装置92与宽挡块98在宽度方向上限制电池移动。平推模组96固定安装在测量装置安装板94上，平推模组96与长挡块99相向设置，平推模组96与长挡块99用于对待测电池长度方向上的夹紧测量。位移传感器95安装在测量装置安装板94上；位移传感器95与平推模组96接触。

[0076] 宽度夹紧装置92包括宽度夹紧气缸和宽度夹紧板，宽度夹紧气缸带动宽度夹紧板靠近或远离宽挡块98，以实现从宽度方向夹紧或松开电池。

[0077] 平推模组96包括重锤963、第六气缸961、交叉滚子导轨962、重锤支撑块964、滑块支撑座965、第一滑块限位块966、长度测量推块967、平推滑块968、长度测量推块支撑块969和第二滑块限位块968a。重锤支撑块964安装在测量装置安装板94下方，用于为重锤963提供支点作用。重锤963转轴安装于重锤支撑块964上，重锤963可以绕着重锤支撑块964旋转，在重力作用下，重锤963末端作用于平推滑块968，推动平推滑块968向前移动。滑块支撑座965安装在测量装置安装板94上方，交叉滚子导轨962和平推滑块968安装在滑块支撑座965

上，平推滑块968在滑块支撑座965上前后移动，交叉滚子导轨962用于减少平推滑块968滑动过程中的摩擦消耗。第一滑块限位块966和第二滑块限位块968a固定安装在测量装置安装板94上，第一滑块限位块966位于平推滑块968正后方，目的是限制平推滑块968向后的运动距离。第二滑块限位块968a位于平推滑块968前方，用于限制平推滑块968向前的运动距离，第二滑块限位块968a与平推滑块968之间通过弹簧支撑，用于减缓平推滑块968运动过程中的瞬时加速，避免平推模组96中长度测量推块967对待测电池产生冲击。长度测量推块支撑块969安装在平推滑块968上，随平推滑块968移动而移动。用于与待测电池接触的长度测量推块967安装在长度测量推块支撑块969末端，长度测量推块967用于与待测电池接触，从而产生移动距离。第六气缸961安装于测量装置安装板94正下方，第六气缸961末端可与重锤963接触，用于撬动重锤963。

[0078] 位移传感器95末端与长度测量推块967接触，长度测量推块967向前移动，压缩位移传感器95的测量头，以此读取位移距离，用于测量电池长度数据，以检验电池长度是否合格。

[0079] 长度测量机构9使用时，搬运机械手装置11将合格电池搬运到长度测量机构9中，宽度夹紧装置92与第六气缸961工作，宽度夹紧装置92向外移动，第六气缸961末端可与重锤963接触，用于撬动重锤963，长度测量推块967向后移动，用于待测电池放入。待测电池放入后，宽度夹紧装置92宽度方向上限制移动，第六气缸961收回，重锤963在重力作用下推动长度测量推块967向待测电池方向移动，同时位移传感器95读取长度测量推块967移动距离。待测电池测量完成后，宽度夹紧装置92与平推模组96松懈，完成长度测量，由联动机械手10继续搬运待测电池至宽度测量机构8。

[0080] 如图11所示，宽度测量机构8包括宽度测量机构底座81、长度夹紧装置82、宽度载物板83、测量安装板84、测量定位块87、测量传感器85、宽度平推模组86、宽挡块88和长挡块89。宽度测量机构底座81安装在机架1上，测量安装板84安装在宽度测量机构底座81上，宽度载物板83处于测量安装板84上。宽度载物板83和测量安装板84通过测量定位块87固定。宽挡块88和长挡块固定安装在宽度载物板83上。

[0081] 长度夹紧装置82和宽度平推模组86固定安装在测量安装板84上，宽度平推模组86与宽挡块88相向设置，宽度平推模组86与宽挡块88在宽度方向上限制电池移动。长度夹紧装置82与长挡块89相向设置，长度夹紧装置82与长挡块89用于对待测电池长度方向上的夹紧测量。测量传感器85安装在测量安装板84上；测量传感器85与宽度平推模组86接触。

[0082] 长度夹紧装置82包括长度夹紧气缸和长度夹紧板，长度夹紧气缸带动长度夹紧板靠近或远离长挡块89，以实现从长度方向夹紧或松开电池。

[0083] 宽度平推模组86结构与平推模组96相同，区别仅在于宽度测量机构8从长度方向上夹紧电池，从宽度方向上测量电池。宽度测量完成后，由联动机械手10继续搬运待测电池至厚度测量机构6。

[0084] 如图13、图14和图15所示，厚度测量机构6包括厚度测量机构底座61、第七气缸63、第七气缸固定块64、厚度测量支架65、压板66和感应器67。厚度测量机构底座61安装在机架1上。厚度测量支架65安装在厚度测量机构底座61上。第七气缸固定块64安装在厚度测量支架65下方，第七气缸63安装在第七气缸固定块64上，第七气缸63伸缩杆连接压板66，第七气缸63控制压板66的上下移动。感应器67安装在压板66侧板上。

[0085] 厚度测量机构6使用时，当压板66下降时，感应器67感应头接触厚度测量支架65，当压板66与电池接触，停止运动，感应器67读取感应头高度位移数据，得到电池厚度。当待测电池检测完毕，由联动机械手10将厚度测量机构6上的电池搬运到出料机构2上。

[0086] 厚度测量支架65包括厚度测量安装板651、过渡块652、侧板656、侧板加强块653、厚度测量重锤支撑块654、厚度测量重锤655、厚度测量上限位块657、滚子导轨658。厚度测量安装板651安装在厚度测量机构底座61上。过渡块652安装于厚度测量安装板651上，用于待测电池平滑过渡到后续工位。安装侧板656与厚度测量安装板651通过侧板加强块653固定，厚度测量重锤支撑块654安装在侧板加强块653上。

[0087] 厚度测量重锤655包括重锤滑轮6551、重锤安装杆6552、重锤体6553、重锤安装螺栓6554、重锤转轴6555；重锤体6553中心孔穿过重锤安装杆6552，重锤安装螺栓6554通过螺纹安装在重锤安装杆6552一端并通过重锤安装螺栓6554紧固，防止重锤体6553在重力作用下脱离重锤安装杆6552。重锤安装杆6552通过重锤转轴6555连接厚度测量重锤支撑块654，厚度测量重锤655沿重锤转轴6555在重锤支撑块654上转动。重锤滑轮6551活动安装在重锤安装杆6552另一端，重锤滑轮6551与压板66接触，控制厚度测量重锤655转动。

[0088] 厚度测量重锤支撑块654对厚度测量重锤655起到支撑作用，厚度测量重锤支撑块654安装支座上设有U型槽，U型槽的底部靠近侧板656一侧开有斜口，当压板66下降时，重锤安装杆6552转动，U型槽的底部斜口增大了重锤安装杆6552转动范围，该斜口避免了压板66在到达指定位置前重锤安装杆6552与厚度测量重锤支撑块654的干涉。

[0089] 在重力作用下，厚度测量重锤655末端作用于压板66，推动压板66向上移动。厚度测量上限位块657安装在侧板656上端，用于限制压板66向上移动。滚子导轨658安装在侧板656两侧，用于在压板66上下移动过程中减少摩擦阻力。

[0090] 厚度测量机构6使用时，联动机械手10搬运待测电池至厚度测量机构6测量工位上方前，第七气缸63推动压板66上移，待联动机械手10将待测电池放置在厚度测量安装板651上，第七气缸6工作，压板66下降，感应器67头与压板66设定一定的距离，当压板66下降时，感应器67感应头接触厚度测量支架65，当压板66与电池接触，停止运动，感应器67读取感应头位移数据，得到电池厚度。检测完毕后，第七气缸63推动压板66上移，由联动机械手10将厚度测量机构6上的电池搬运到出料机构2上。

[0091] 上料机构3和转移机构11结构相同。第一传输带机构4、第二传输带机构2和第三传输带机构7结构相同。

[0092] 联动机械手10将厚度测量机构6上的长度、宽度或厚度不合格的电池搬运到第二传输带机构2上，第二传输带机构2将长度、宽度或厚度不合格的电池运出；联动机械手10将厚度测量机构6上的长度、宽度和厚度合格的电池搬运到第三传输带机构7上，第三传输带机构7将检测合格的电池运出。

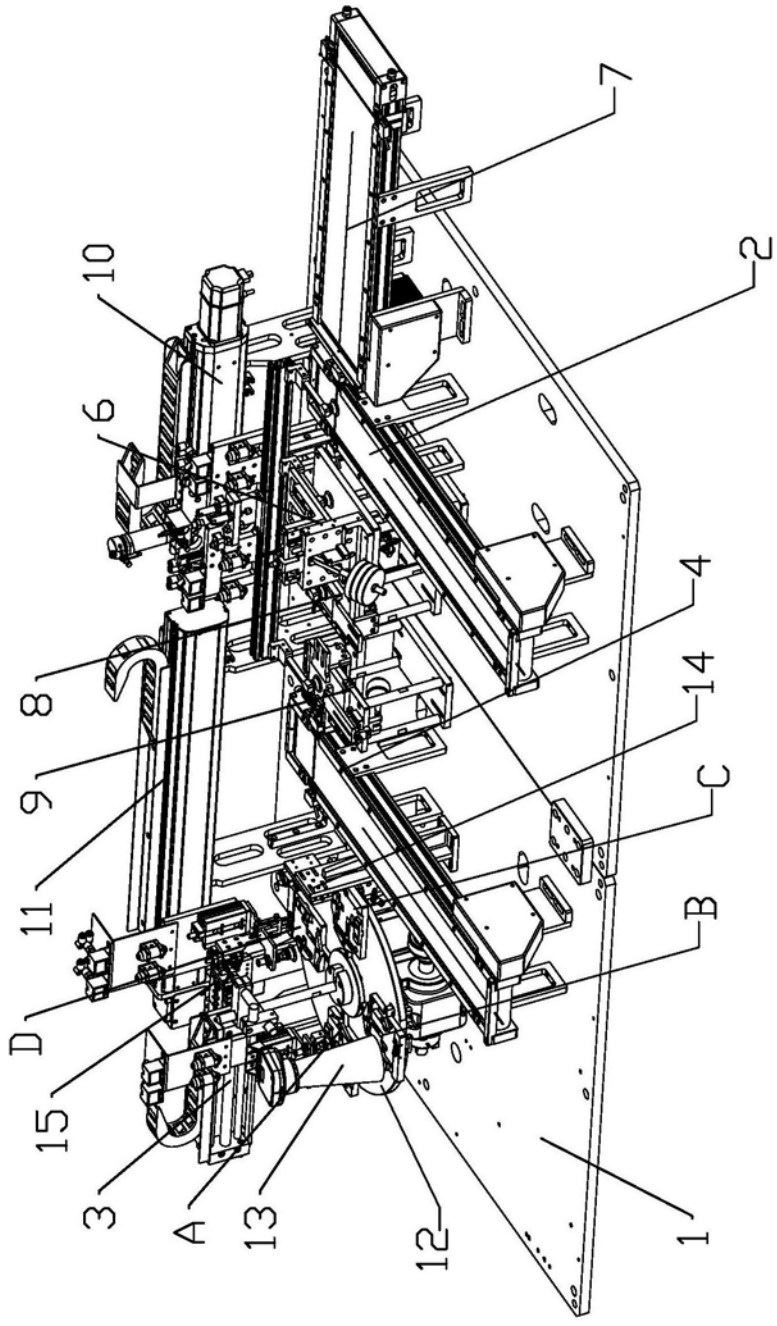


图1

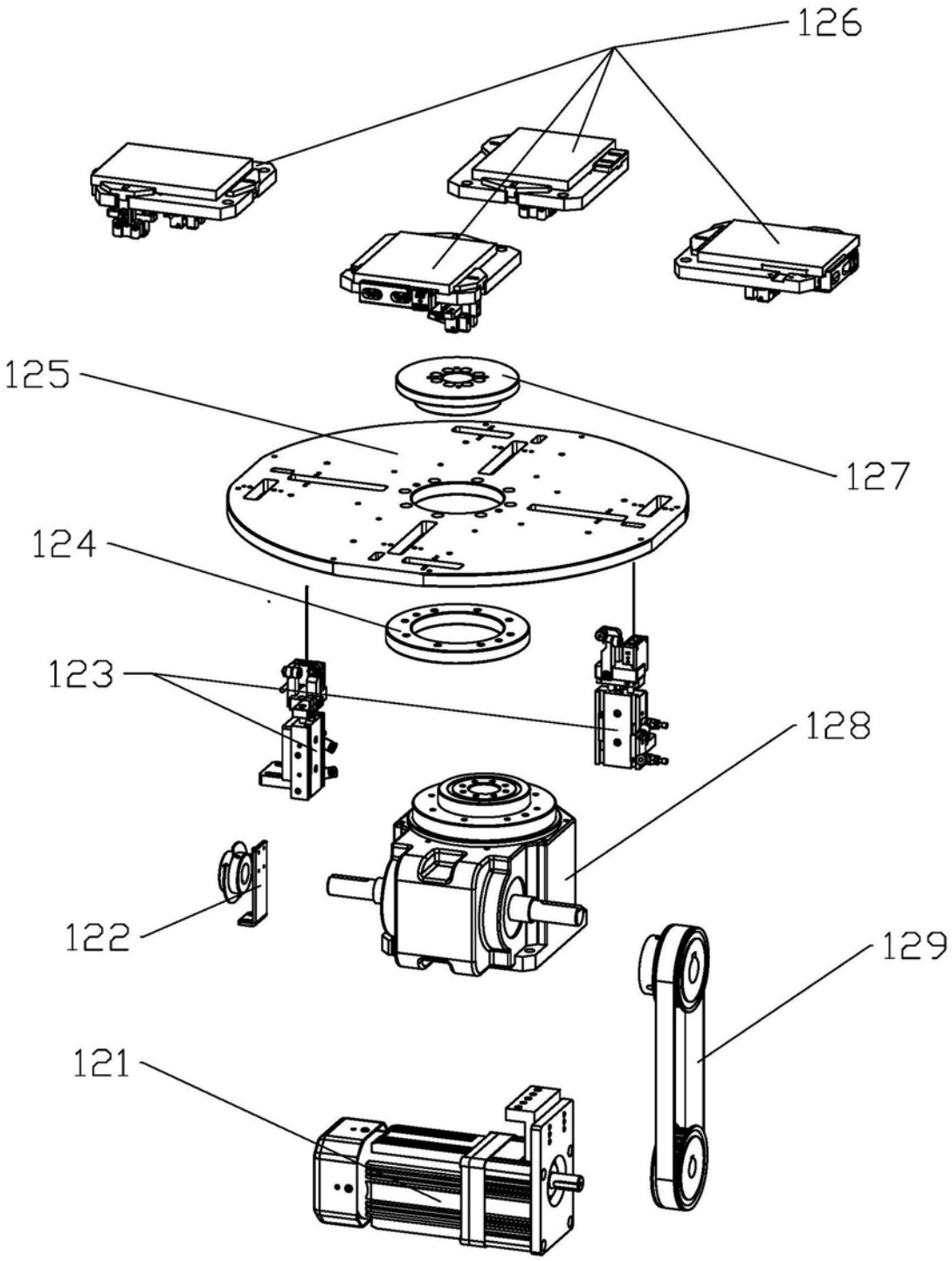


图2

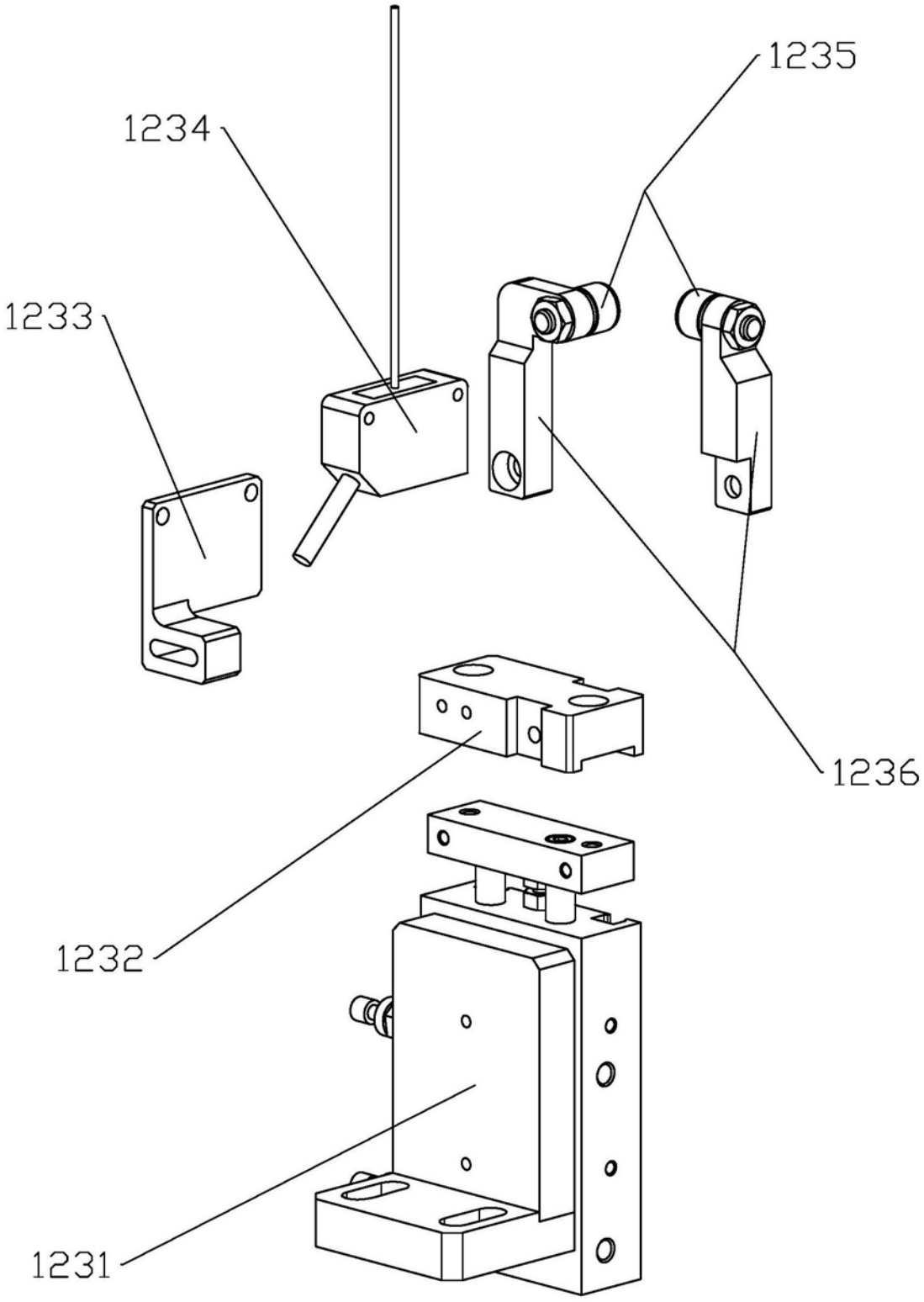


图3

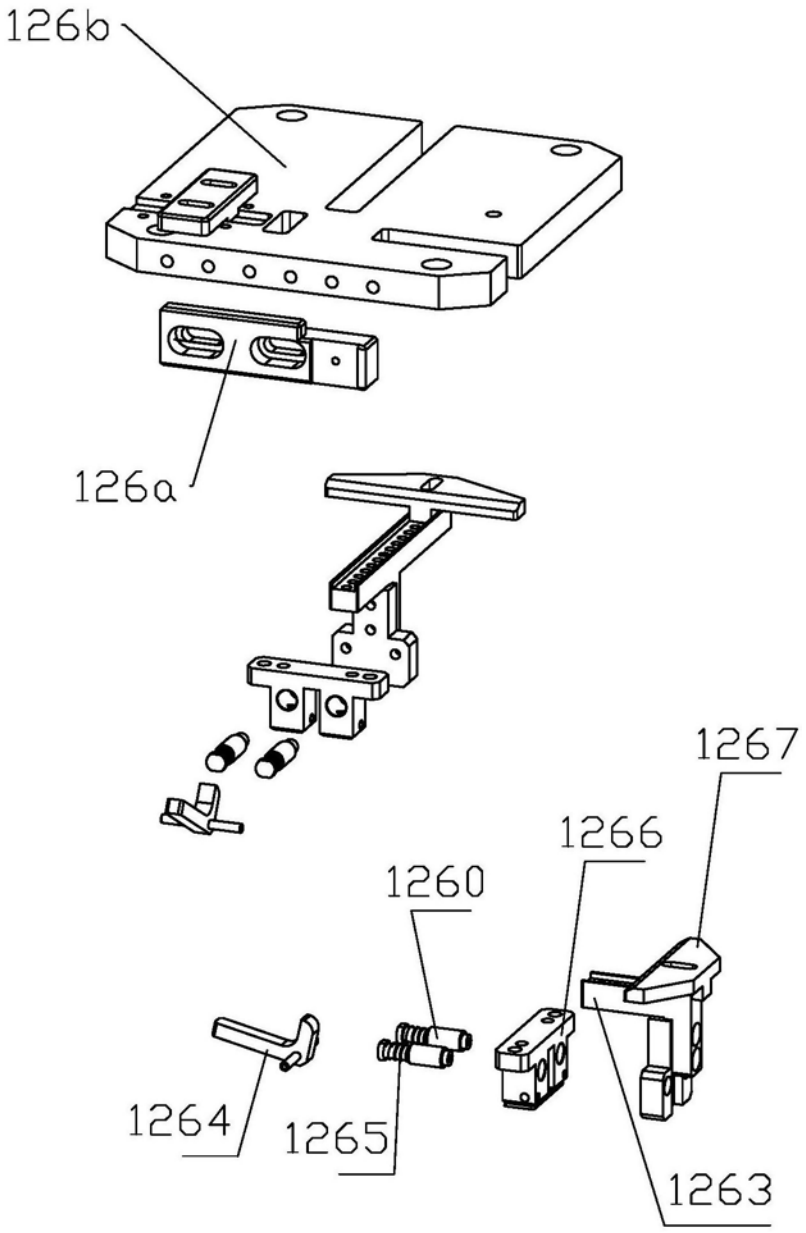


图4

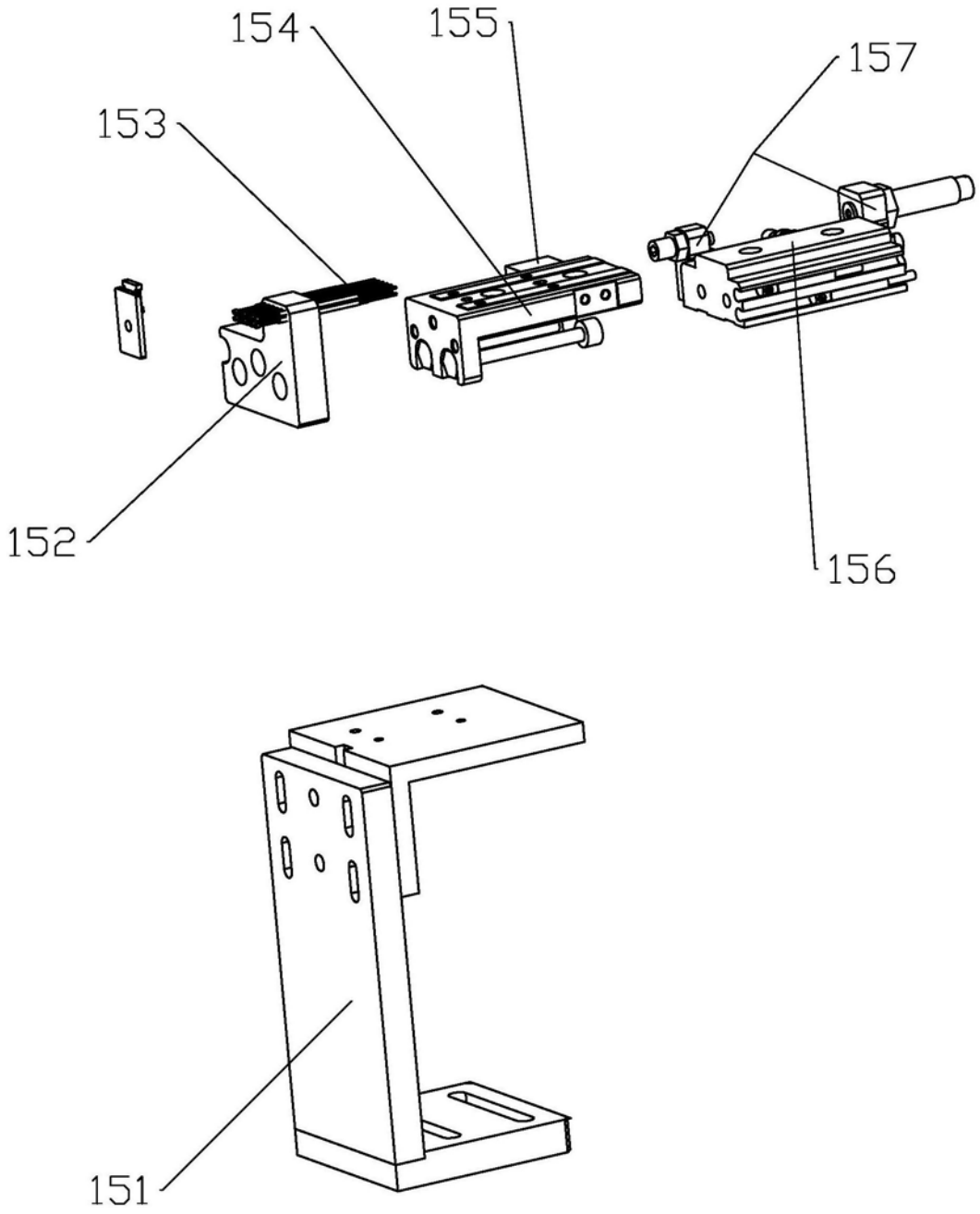


图5

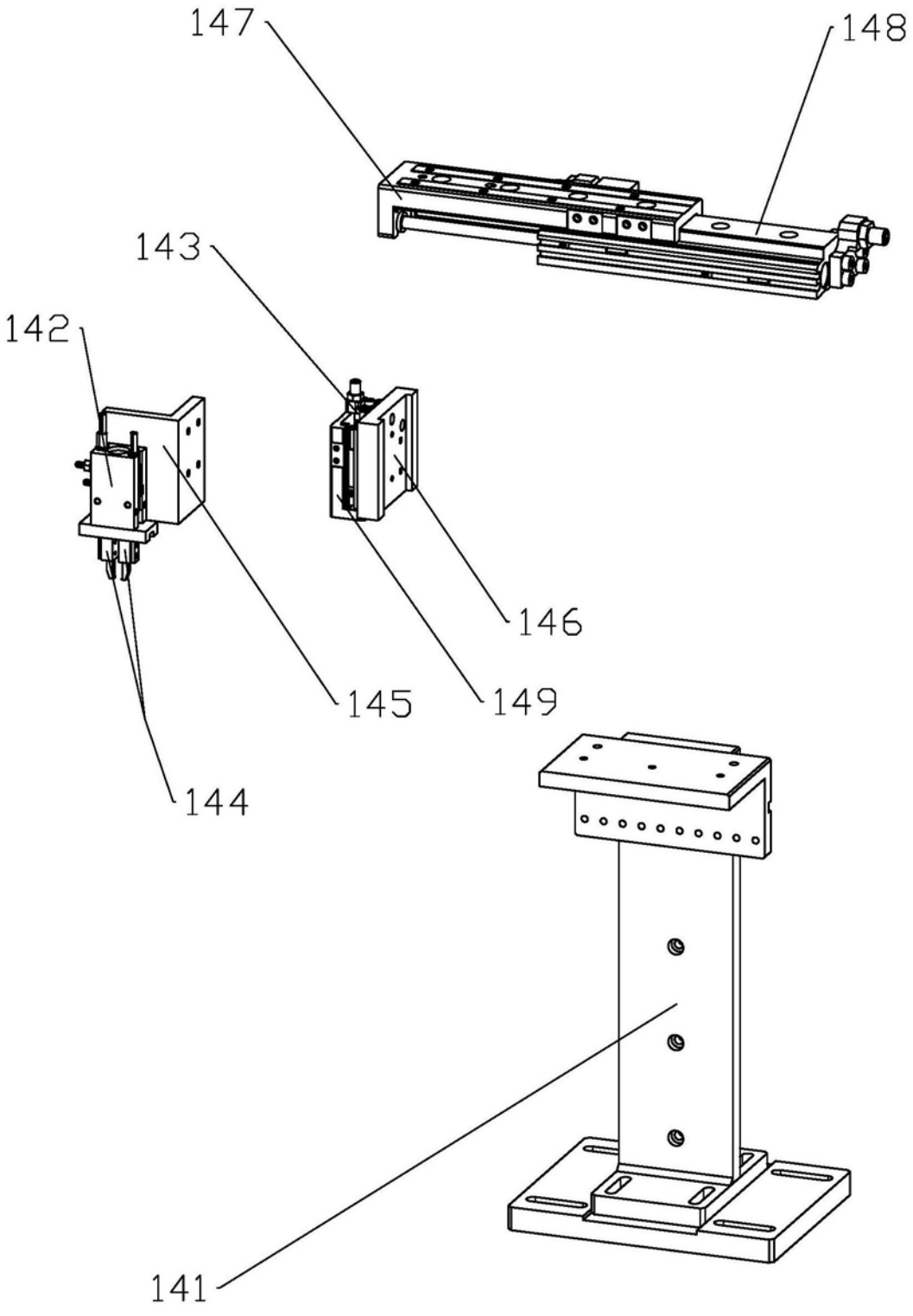


图6

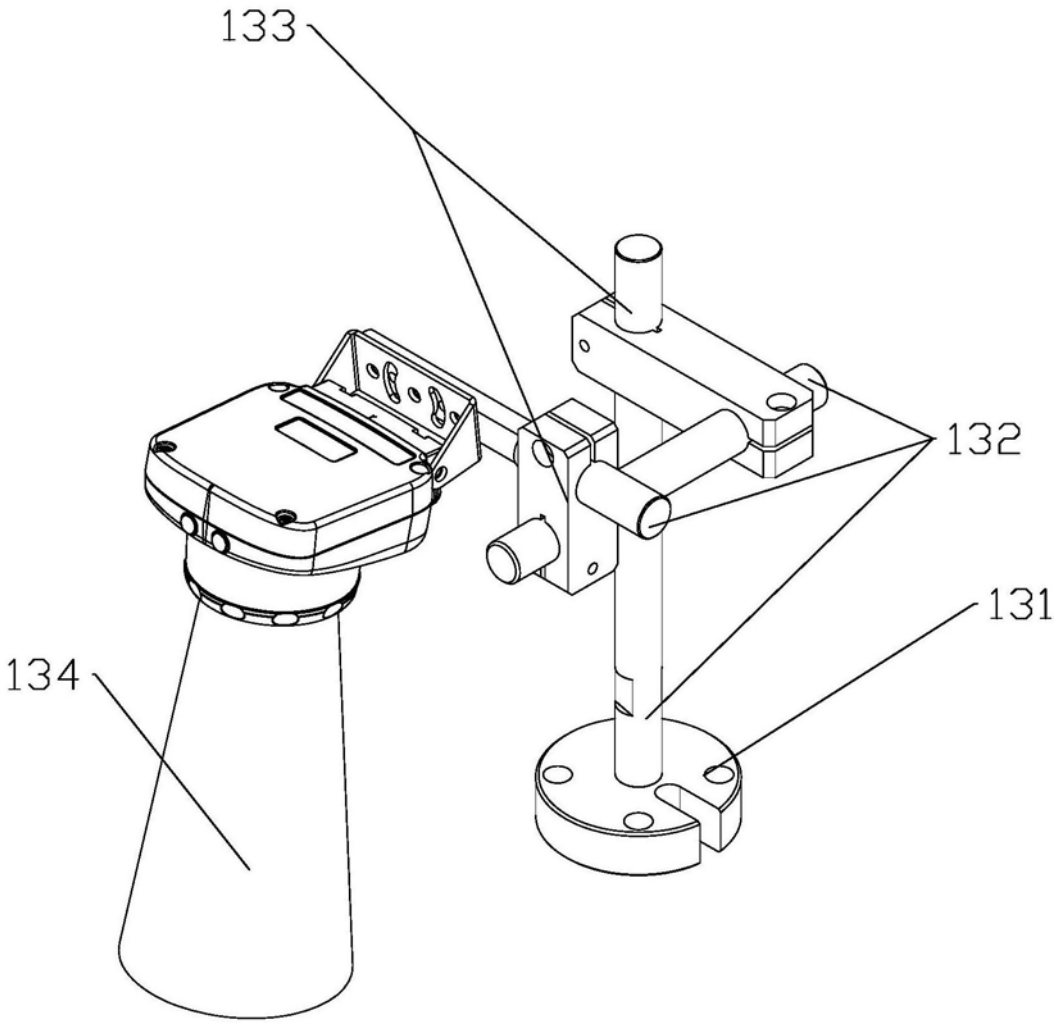


图7

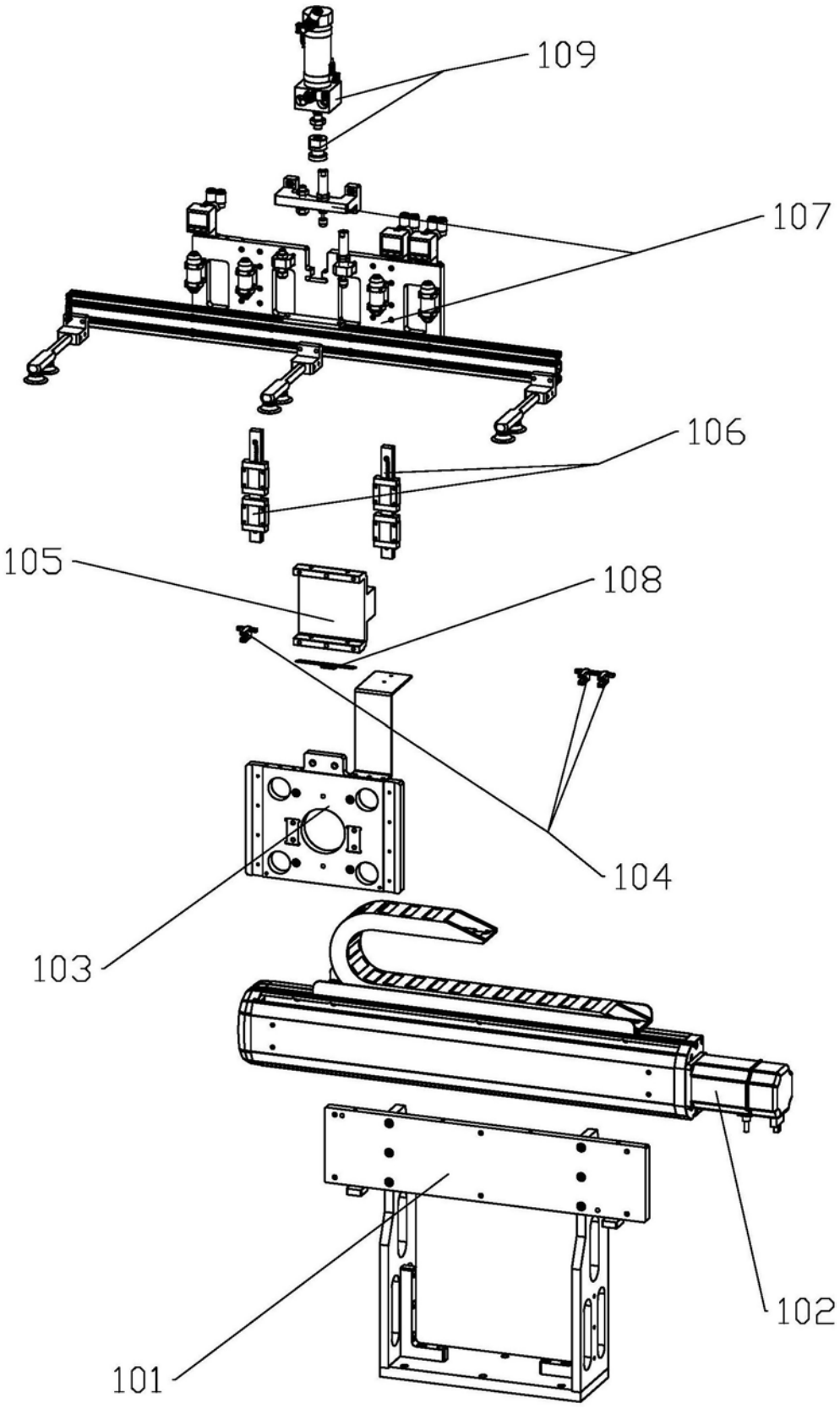


图8

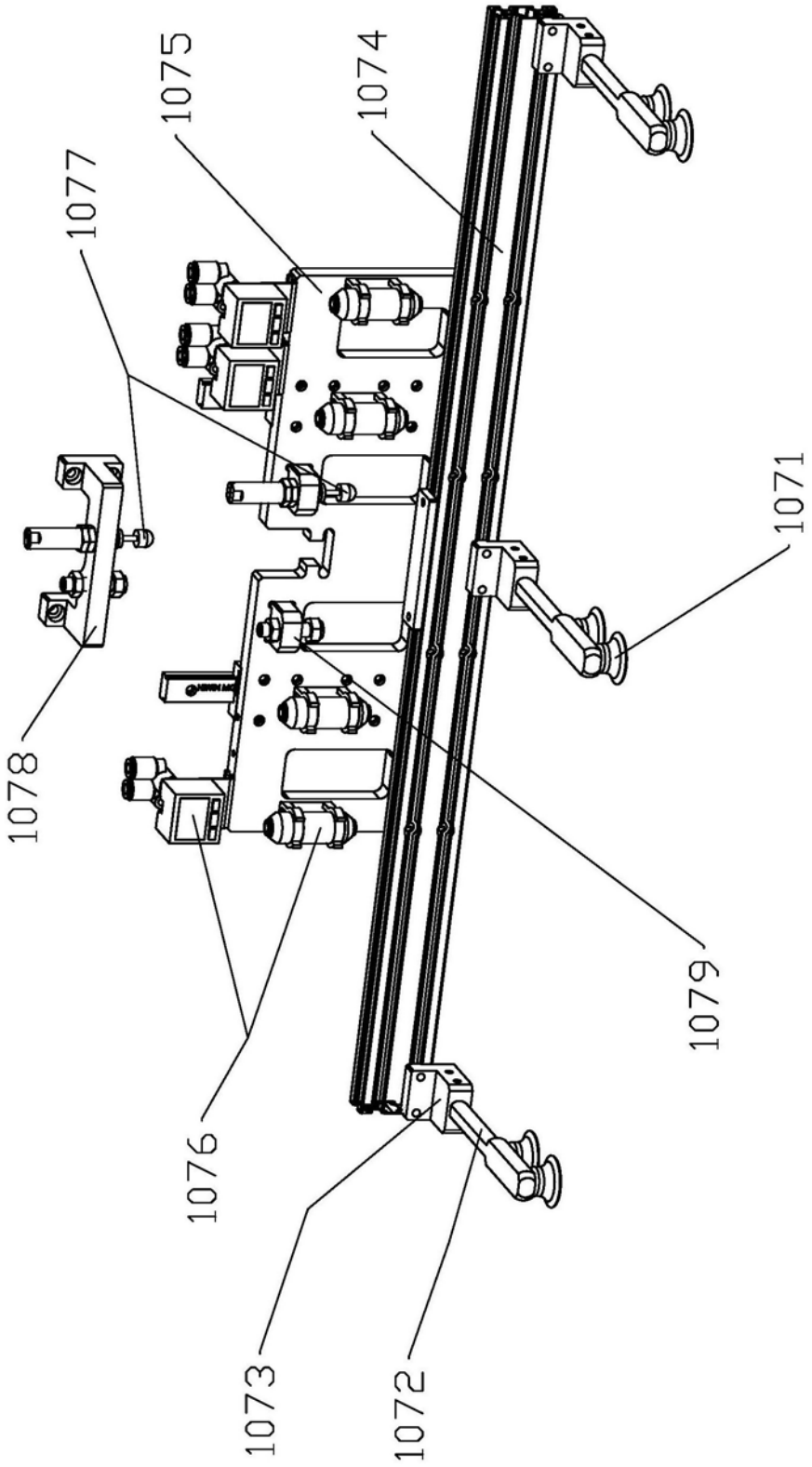


图9

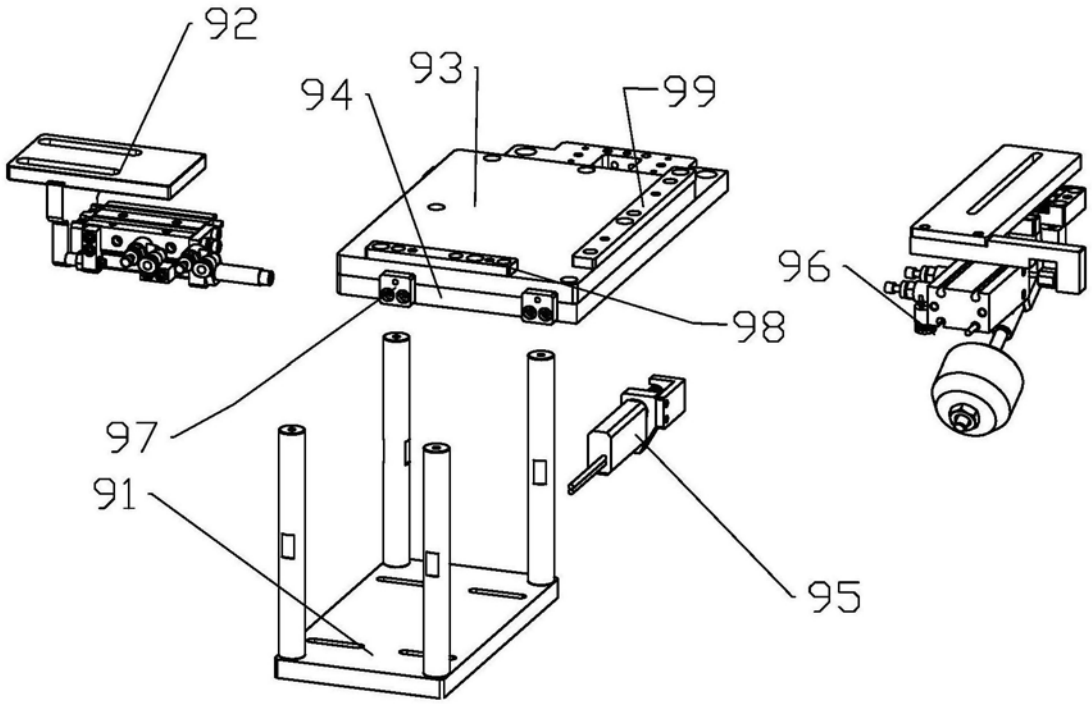


图10

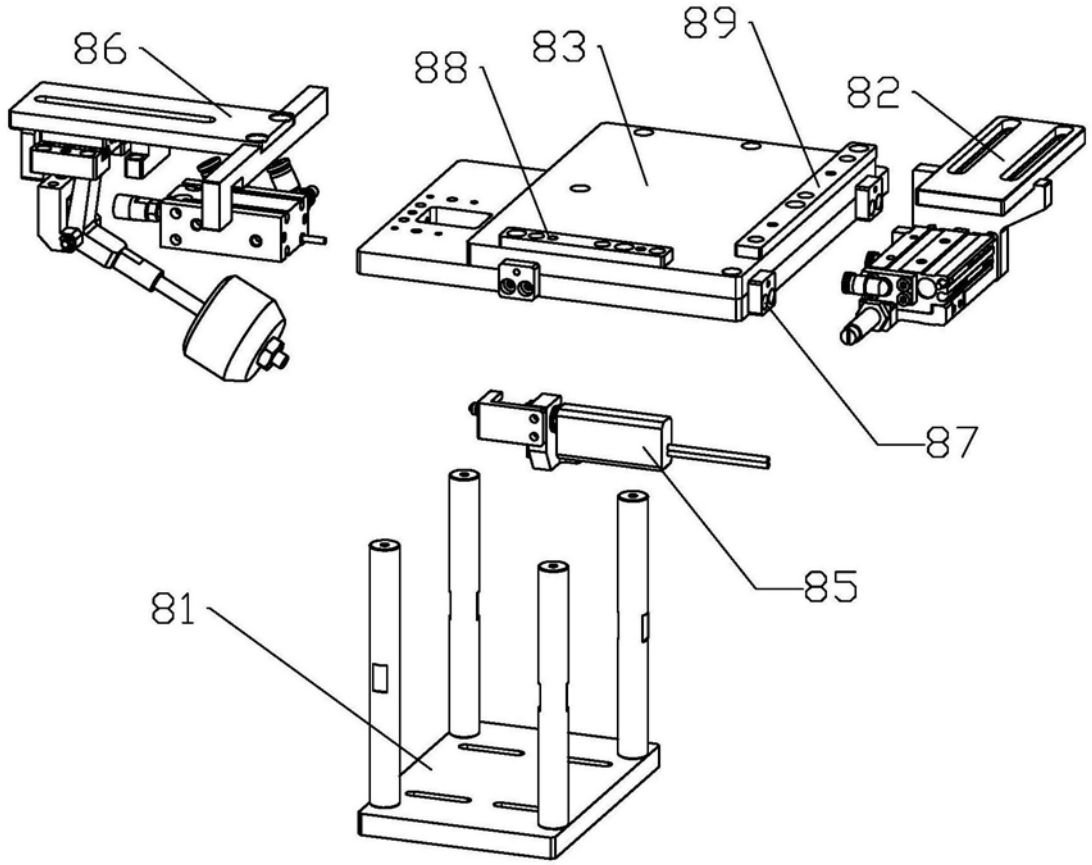


图11

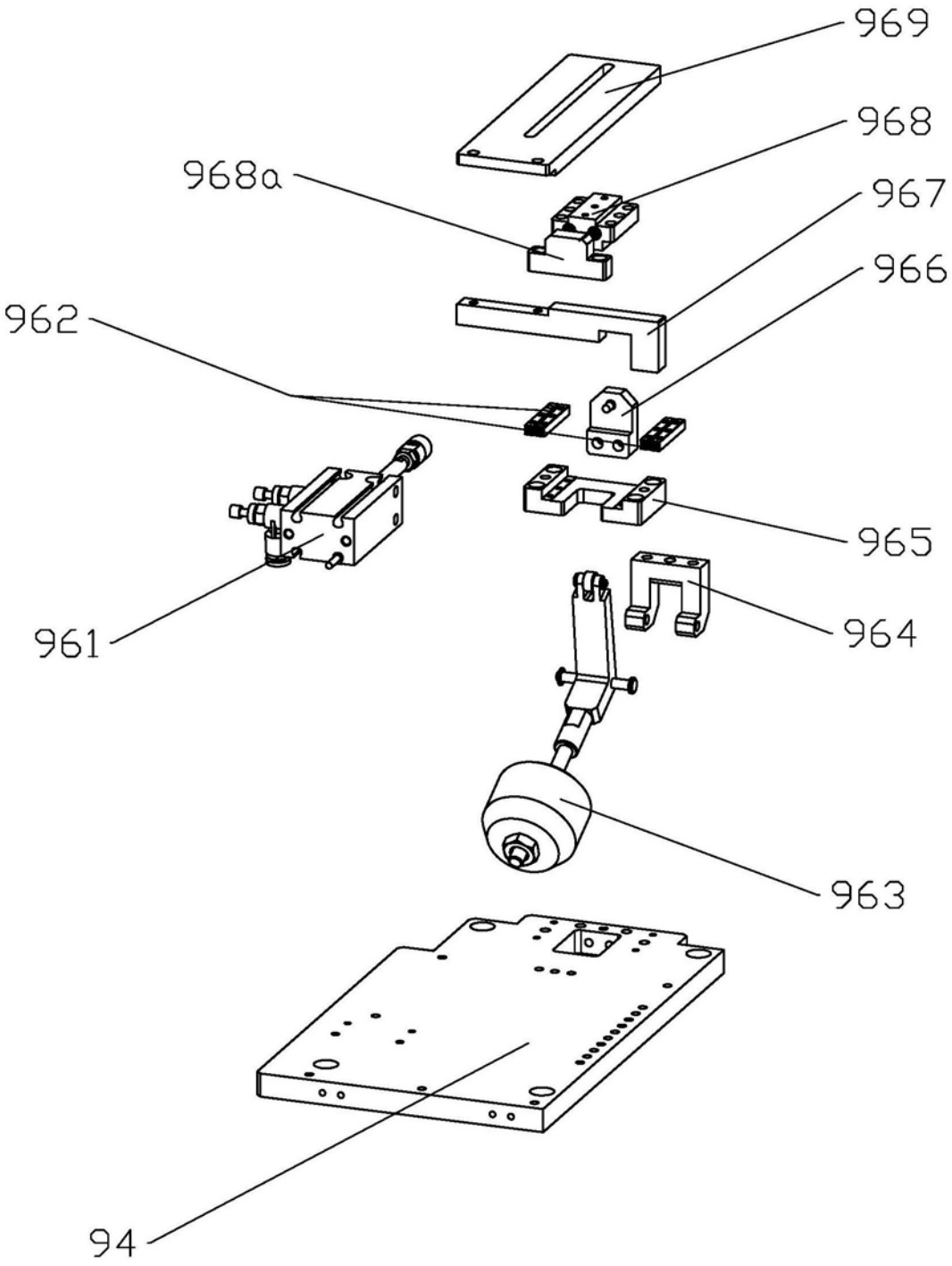


图12

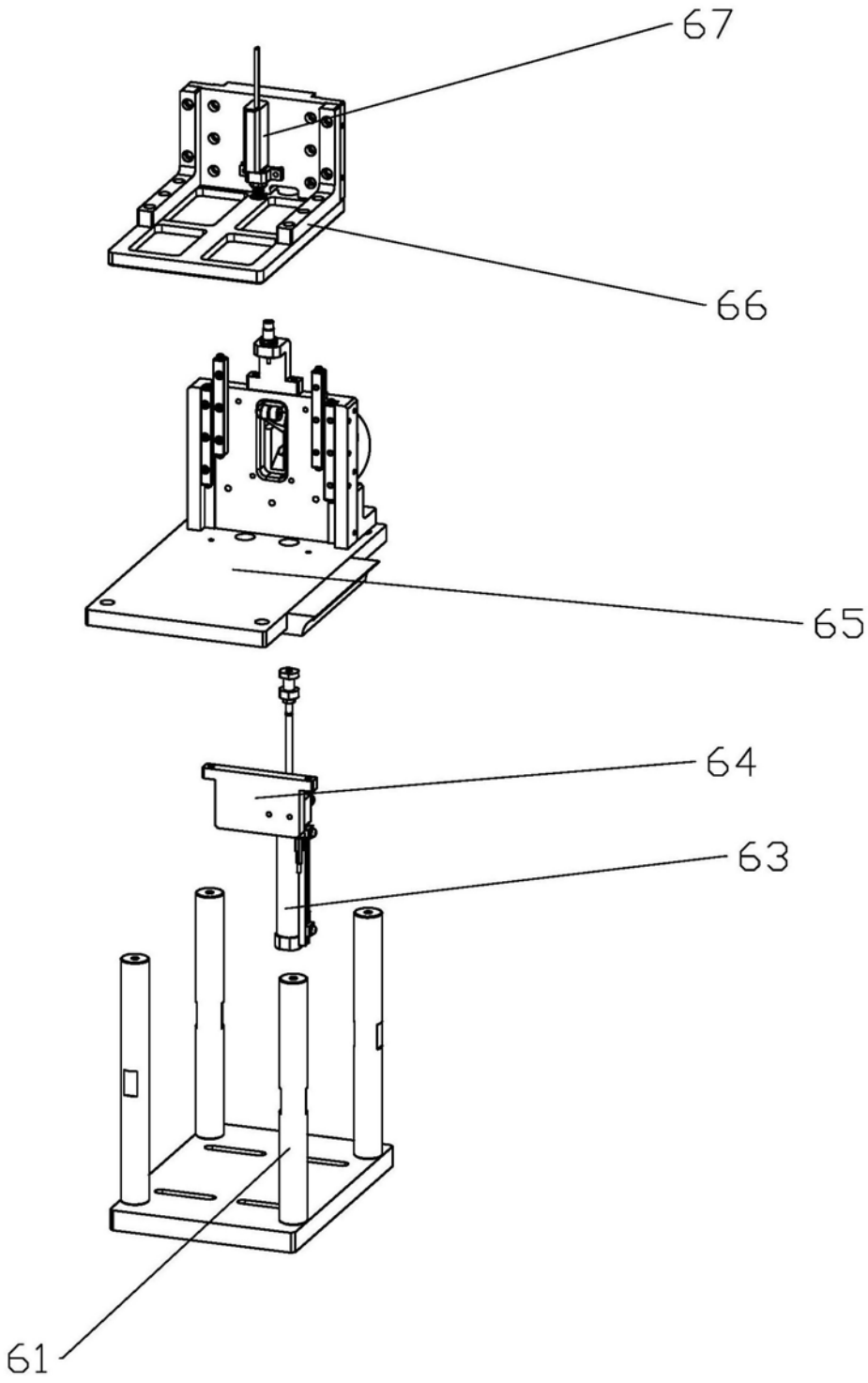


图13

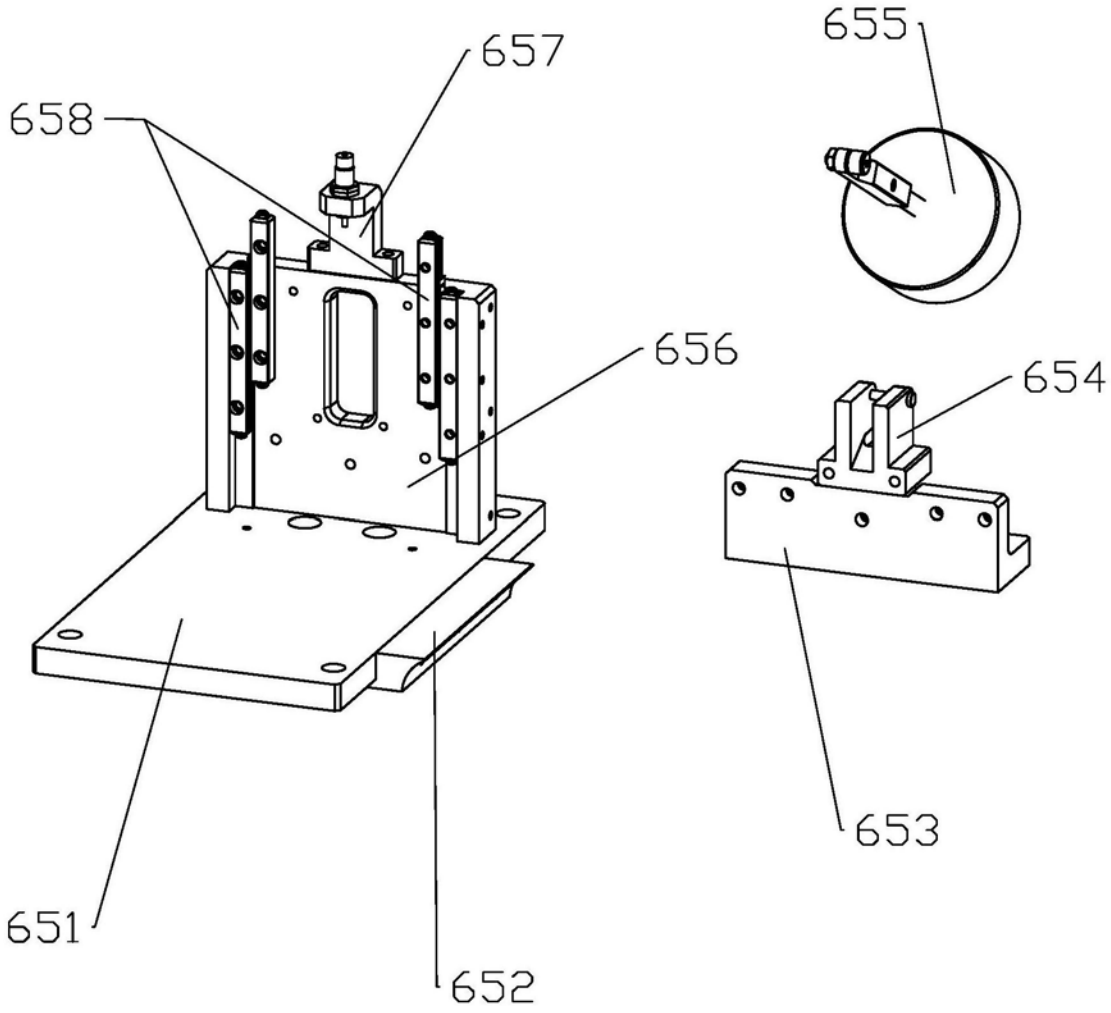


图14

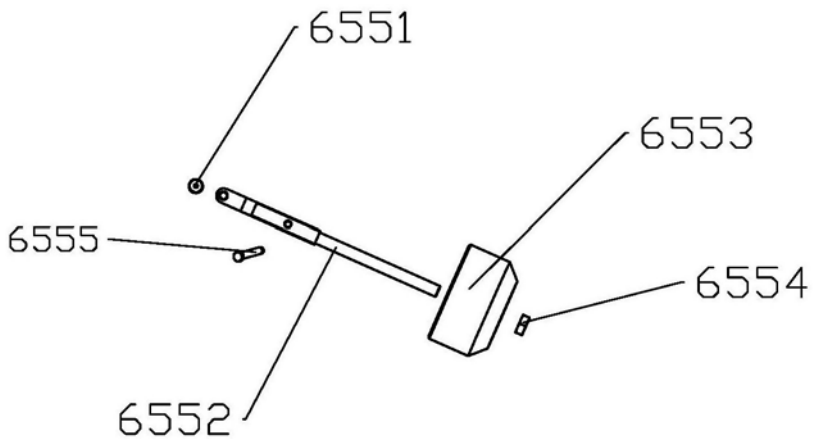


图15

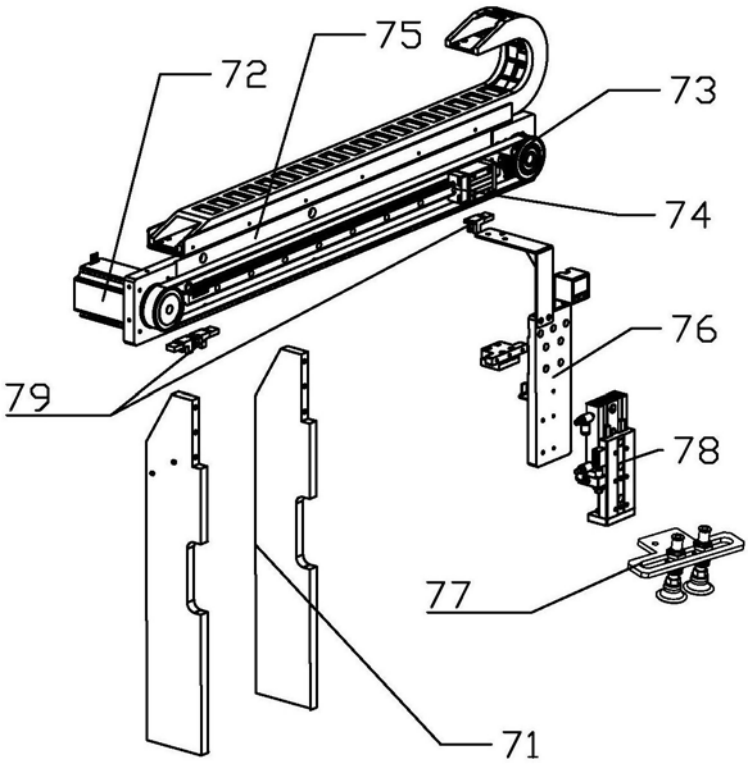


图16

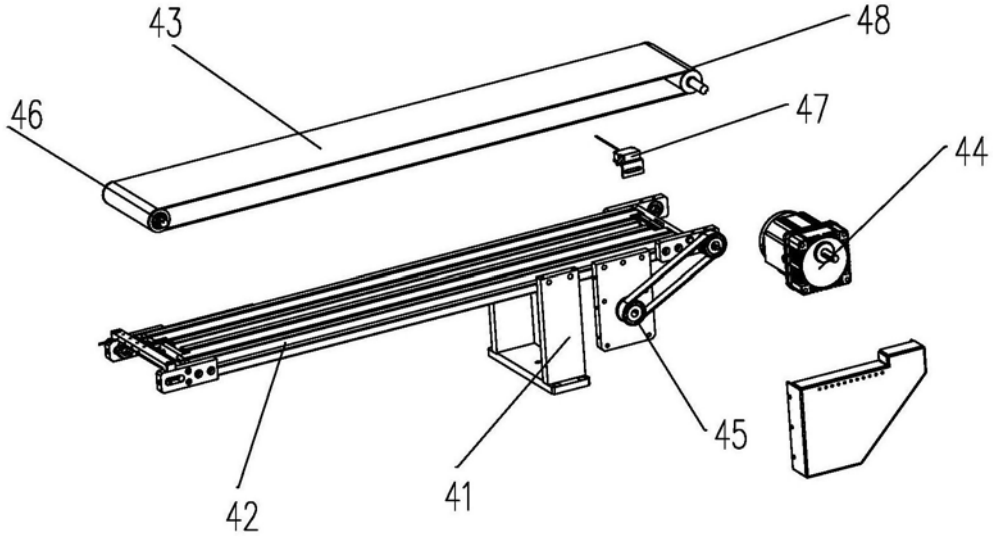


图17