



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213519907 U

(45) 授权公告日 2021.06.22

(21) 申请号 202023282816.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.12.30

(73) 专利权人 东方日升(常州)新能源有限公司
地址 213200 江苏省常州市金坛区直溪镇
工业集中区水南路1号

(72) 发明人 许明现 蔡涔 谷士斌 胡林
马胜涛 安洋

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463
代理人 吕露

(51) Int.Cl.

H01L 21/677(2006.01)

H01L 21/683(2006.01)

H01L 21/66(2006.01)

H01L 31/18(2006.01)

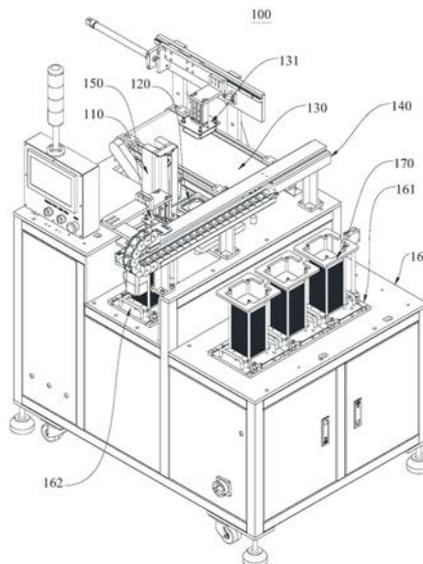
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种硅片在线检测移栽装置及太阳能电池
生产线

(57) 摘要

本申请实施例提供一种硅片在线检测移栽装置及太阳能电池生产线,涉及硅片加工技术领域。该硅片在线检测移栽装置包括:可横移的吸盘装置,用于吸附硅片并提起;厚度测试仪,安装于吸盘装置上,用于检测被吸附硅片的整体厚度;振动器,安装于吸盘装置上,用于振动以分离被吸附硅片下方粘附的硅片;可升降的缓存台,用于承接吸盘装置上落下的硅片。该硅片在线检测移栽装置及太阳能电池生产线能够有效分离叠片,还能极大减少硅片破损的发生。



1. 一种硅片在线检测移栽装置,其特征在于,其包括:
可横移的吸盘装置,用于吸附硅片并提起;
厚度测试仪,安装于所述吸盘装置上,用于检测被吸附硅片的整体厚度;
振动器,安装于所述吸盘装置上,用于振动以分离被吸附硅片下方粘附的硅片;
可升降的缓存台,用于承接吸盘装置上落下的硅片。

2. 根据权利要求1所述的硅片在线检测移栽装置,其特征在于,还包括控制器,所述控制器被配置成用于控制所述吸盘装置吸附硅片并提起,再控制所述厚度测试仪检测被吸附硅片的整体厚度;

所述控制器还被配置成用于根据整体厚度结果执行相应处理:若整体厚度超过单片硅片的厚度,则控制振动器振动以分离被吸附硅片下方粘附的硅片,并控制缓存台承接落下的硅片,若整体厚度不超过单片硅片的厚度,则控制吸盘装置将被吸附硅片移栽至上片位置。

3. 根据权利要求1所述的硅片在线检测移栽装置,其特征在于,所述吸盘装置包括安装座,以及安装于所述安装座上的多个吸盘。

4. 根据权利要求3所述的硅片在线检测移栽装置,其特征在于,所有吸盘的吸附面相对于所述安装座的底面凸出且齐平。

5. 根据权利要求3所述的硅片在线检测移栽装置,其特征在于,所述振动器为超声波振动器,所述超声波振动器安装于所述安装座上用于驱动所述安装座超声波振动。

6. 根据权利要求1所述的硅片在线检测移栽装置,其特征在于,所述缓存台上还安装有称重装置,可选地,所述缓存台包括台座,所述台座上设置有支撑框和所述称重装置,所述称重装置设置于所述支撑框内。

7. 根据权利要求1所述的硅片在线检测移栽装置,其特征在于,还包括传送带和搬运升降气缸,所述吸盘装置能够横移至所述传送带的上方,所述搬运升降气缸与所述吸盘装置连接以驱动所述吸盘装置升降。

8. 根据权利要求1所述的硅片在线检测移栽装置,其特征在于,还包括用于实现吸盘装置横移的横移直线模组,所述吸盘装置安装于所述横移直线模组上,所述横移直线模组能够带动所述吸盘装置横移。

9. 根据权利要求1所述的硅片在线检测移栽装置,其特征在于,还包括用于实现缓存台升降的升降直线模组,所述缓存台安装于所述升降直线模组上,所述升降直线模组能够带动缓存台升降。

10. 一种太阳能电池生产线,其特征在于,其包括如权利要求1-9中任一项所述的硅片在线检测移栽装置。

一种硅片在线检测移栽装置及太阳能电池生产线

技术领域

[0001] 本申请涉及太阳能电池生产设备领域,具体而言,涉及一种硅片在线检测移栽装置及太阳能电池生产线。

背景技术

[0002] 目前,在光伏HIT(异质结,Heterojunctionwith Intrinsic Thinfilm)制程中,来料芯片的质量直接关系到整个芯片的制程效果,通过对来料芯片进行筛选以确保合格的芯片进入下一道工序。需要对单片的来料硅片进行产品质量检测,检测内容包括:硅片电阻率、厚度、TTV(硅片的总厚度变化)、翘曲度、线痕、隐裂、针孔、倒角、少子寿命等的检测,并根据检测结果对硅片进行分选及自动分类存储。但是在通过切割硅棒制作硅片并打包后,堆叠的硅片之间存在面与面贴合紧密的情况,即发生叠片问题,无法进行后续的单片上料检测等工序。

[0003] 在进行HIT产线的硅片检测上料过程中,针对叠片问题,最常规的处理方法就是通过上料盒四边吹风,达到分离叠片的目的。例如一种堆叠式太阳能电池片自动上下料装置,其包括工作台、直线驱动装置、对个料盒和下料传送模组,在料盒上端敞口处两侧均设置吹气分刀模组,吹气分刀模组上具有多个间隔设置的吹气孔,吹气孔均朝向对应的料盒上端水平吹气,吹气分片模组外接气泵。这种方法虽然能够实现约99%的硅片分离从而达到正常上片目的,但仍然有1%左右的硅片依旧叠片。而且如果在吸附起硅片后叠片才发生分离,还会发生小批量硅片破损的问题,直接造成良品率下降,给正常生产带来很大障碍。例如一种具有重量检测功能的硅片自动堆叠式上料机,其包括横向设置的载具输送机构,至少一载具,升降机构,风道机构,硅片搬运机构,上料输送机构,横向传输机构,第一称重单元,第二称重单元,其中的风刀机构能够发出规律的气流,以实现将位于顶端的硅片吹气,与底下的硅片分离,同时还在风刀机构的旁侧设置硅片搬运机构,以实现将载具最顶端的硅片沿纵向方向运送,但是硅片搬运机构纵向运输硅片的过程中叠片硅片才分离,如此一来,分离下来的硅片掉落,容易破损或损坏底下的硅片。

[0004] 因此,需要一种堆叠式太阳能电池片/硅片的上料方法,以解决上述问题。

实用新型内容

[0005] 本申请实施例的目的在于提供一种硅片在线检测移栽装置及太阳能电池生产线,能够有效分离叠片,还能极大减少硅片破损的发生。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种硅片在线检测移栽装置,其包括:

[0007] 可横移的吸盘装置,用于吸附硅片并提起;

[0008] 厚度测试仪,安装于吸盘装置上,用于检测被吸附硅片的整体厚度;

[0009] 振动器,安装于吸盘装置上,用于振动以分离被吸附硅片下方粘附的硅片;

[0010] 可升降的缓存台,用于承接吸盘装置上落下的硅片。

[0011] 在上述实现过程中,利用吸盘装置直接吸附最上方的硅片并将硅片提起,再通过

厚度测试仪检测被吸附硅片的整体厚度来判断是否有叠片现象,如果发生叠片,则将被吸附的硅片横移至缓存台上方,利用振动器产生的振动有效分离叠片,并利用缓存台升降来承接分离的硅片,减少硅片因掉落而导致的破裂或隐裂等缺陷发生;再重复利用厚度测试仪检测判断是否存在叠片,并根据判断结果进行相应处理,直至吸附的硅片为单片,便于进行后续的上片操作。

[0012] 在一种可能的实现方式中,还包括控制器,控制器被配置成用于控制吸盘装置吸附硅片并提起,再控制厚度测试仪检测被吸附硅片的整体厚度;

[0013] 控制器还被配置成用于根据整体厚度结果执行相应处理:若整体厚度超过单片硅片的厚度,则控制振动器振动以分离被吸附硅片下方粘附的硅片,并控制缓存台承接落下的硅片,若整体厚度不超过单片硅片的厚度,则控制吸盘装置将被吸附硅片移栽至上片位置。

[0014] 在一种可能的实现方式中,吸盘装置包括安装座,以及安装于安装座上的多个吸盘。

[0015] 在一种可能的实现方式中,所有吸盘的吸附面相对于安装座的底面凸出且齐平。

[0016] 在上述实现过程中,吸盘安装于安装座上且吸附面相对于安装座的底面凸出,即利用所有吸盘的吸附面吸附柱最上方平放的硅片,就能够将硅片平稳吸附起来。

[0017] 在一种可能的实现方式中,振动器为超声波振动器,超声波振动器安装于安装座上用于驱动安装座超声波振动。

[0018] 在一种可能的实现方式中,缓存台上还安装有称重装置,可选地,缓存台包括台座,台座上设置有支撑框和称重装置,称重装置设置于支撑框内。

[0019] 在上述实现过程中,在缓存台的平台中心设置称重装置,能够检测承接硅片的重量,以便于当检测到承接硅片的累积重量达到预设值时,及时移走承接的硅片。

[0020] 在一种可能的实现方式中,还包括传送带和搬运升降气缸,吸盘装置能够横移至传送带的上方,搬运升降气缸与吸盘装置连接以驱动吸盘装置升降。

[0021] 在上述实现过程中,吸盘装置能够将吸附的单片硅片横移至传送带上方,搬运升降气缸能够驱动吸盘装置下降至尽可能靠近传送带的位置,再放下单片硅片,利用传送带以进行后续的上片工序。

[0022] 在一种可能的实现方式中,还包括用于实现吸盘装置横移的横移直线模组,吸盘装置安装于横移直线模组上,横移直线模组能够带动吸盘装置横移。

[0023] 在一种可能的实现方式中,还包括用于实现缓存台升降的升降直线模组,缓存台安装于升降直线模组上,升降直线模组能够带动缓存台升降。

[0024] 第二方面,本申请实施例提供了一种太阳能电池生产线,其包括第一方面提供的硅片在线检测移栽装置。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

- [0026] 图1为本申请实施例提供的一种硅片在线检测移栽装置的结构示意图；
- [0027] 图2为图1另一视角的结构示意图；
- [0028] 图3为图1中横移直线模组和吸盘装置部分的结构示意图；
- [0029] 图4为图3另一视角的结构示意图；
- [0030] 图5为图1中升降直线模组和缓存台部分的结构示意图。
- [0031] 图标：100-硅片在线检测移栽装置；110-吸盘装置；111-安装座；112-吸盘；113-厚度测试仪；114-超声波振动器；120-缓存台；121-台座；122-支撑框；123-称重装置；130-传送带；131-硅片搬运装置；140-横移直线模组；141-横移轨道；142-L型支架；143-搬运升降气缸；150-升降直线模组；151-升降轨道；152-底座；160-操作台；161-存放区；162-检测区；170-料盒。

具体实施方式

[0032] 发明人发现，对于料盒中的硅片堆叠在一起，极易发生叠片的现状，常规分离叠片的方式是往堆叠硅片的上片位置吹气，通过调整吹气的气量大小，气嘴的形状、气嘴吹气的角度和相对位置等达到比较好的分离叠片的效果。但是这种吹气分离叠片的效果难以保证，倘若两张或多张硅片粘附严重，更是难以分离。如果不及时处理，势必会造成批量不良问题，给正常生产带来很大障碍。

[0033] 基于此，发明人探索出一种硅片在线检测移栽装置及太阳能电池生产线，利用超声波振动分离叠片，实现单片上料，以解决现有技术的缺陷。

[0034] 需要说明的是，本申请实施例的方法及装置是以堆叠的硅片为对象，但是其不局限于硅片叠片的分离，还能实现电池片或其他芯片叠片的分离，以及单片上料。

[0035] 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描述。

[0036] 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一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本申请实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0037] 因此，以下对在附图中提供的本申请实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本申请的范围，而是仅仅表示本申请的选定实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动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。

[0038] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0039] 在本申请的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“竖直”、“水平”、“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，或者是该申请产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，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申请的限制。

[0040] 此外，术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该结构一定要完

全水平,而是可以稍微倾斜。

[0041] 在本申请的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。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申请中的具体含义。

[0042] 第一实施例

[0043] 本实施例提供了一种硅片在线检测移栽方法,其包括以下步骤:

[0044] S1、吸附硅片并提起,通常是直接吸附最上方的硅片并将硅片提起,在某些时候,吸附的硅片下方可能会粘附一片或两片甚至多片硅片。

[0045] S2、检测被吸附硅片的整体厚度,若整体厚度超过所述单片硅片的厚度,则判断被吸附硅片为叠片,则执行步骤S3,若整体厚度不超过所述单片硅片的厚度,分为整体厚度为单片硅片的厚度和厚度为零这两种情况,若整体厚度为单片硅片的厚度,则判断被吸附硅片为单片硅片,若整体厚度为零,则判断未吸附到硅片,则执行步骤S4。

[0046] S3、振动以分离被直接吸附硅片下方粘附重叠的硅片,并承接落下的硅片,再执行步骤S2。

[0047] 在步骤S3中,通常是通过超声波振动以分离硅片,另外,还可以利用可升降的缓存台承接硅片,缓存台的承接面位于被吸附硅片的正下方,且缓存台的承接面与被吸附硅片下表面之间的距离不超过1cm。

[0048] S4、将被吸附硅片移栽至上片位置,根据被吸附硅片的整体厚度不超过单片厚度的具体情况,分为将被吸附的单片硅片或空位移载至上片位置。

[0049] 另外,还包括检测承接硅片重量的步骤,当检测到承接的硅片的累积重量达到预设值时,移走承接的硅片。

[0050] 基于上述硅片在线检测移栽方法,本申请还提供一种实现上述方法的装置作为一种实施方式,其实施对象为堆叠硅片,堆叠硅片放置于硅片料盒170内。参见图1-图5所示,该硅片在线检测移栽装置100包括:可横移的吸盘装置110、可升降的缓存台120,以及厚度测试仪113、超声波振动器114、称重装置123。其中,吸盘装置110用于直接吸附最上方的硅片并将硅片提起;厚度测试仪113安装于吸盘装置110上,用于检测被吸附硅片的整体厚度;超声波振动器114安装于吸盘装置110上,用于超声波振动以分离被直接吸附硅片下方重叠的硅片;吸盘装置110可以移动至缓存台120上方,缓存台120用于承接吸盘装置110上落下的硅片;称重装置123安装于缓存台120上,用于检测承接硅片重量。在实际使用中,当缓存台120承接吸盘装置110上落下的硅片时,缓存台120的承接面位于被吸附硅片的正下方,且缓存台120的承接面与被吸附硅片下表面之间的距离不超过1cm,分离的硅片能够平稳落在缓存台120上,能够极大减少硅片因下落而导致的破裂或隐裂等缺陷的发生。厚度测试仪113和超声波振动器114采用常规的器件结合实际情况均可实现相应功能,例如,超声波振动器114的超声波共振频率通常在35KHz及以上,厚度测试仪113可参考台达的SawMark模组,采用镭射位移传感器进行讯号测量,并反馈厚度值。

[0051] 参见图2所示,本申请实施例中,吸盘装置110包括安装座111,以及安装于安装座111上的多个吸盘112,吸盘112通常为真空吸盘,所有吸盘112的吸附面相对于安装座111的

底面凸出且齐平,通过吸盘112吸住最上方硅片的上表面,从而将硅片水平提起。另外,厚度测试仪113安装于吸盘装置110上也安装于安装座111上。

[0052] 本申请实施例中,硅片在线检测移栽装置100还包括传送带130和搬运升降气缸143,吸盘装置110能够横移至传送带130的上方,搬运升降气缸143与吸盘装置110连接以驱动吸盘装置110升降,从而将硅片料盒170中的待测硅片吸附起,或者将单片硅片横移至传送带130上方,再下降放至传送带130上,以进行后续的上料工序。

[0053] 本申请实施例中,硅片在线检测移栽装置100还包括横移直线模组140,以实现吸盘装置110可横移的功能,吸盘装置110安装于横移直线模组140上,横移直线模组140能够带动吸盘装置110横移。

[0054] 参见图3和图4所示,具体地,横移直线模组140包括水平设置的横移轨道141,以及移动设置于横移轨道141上的L型支架142,L型支架142的一端卡扣在横移轨道141上,另一端安装有吸盘装置110。搬运升降气缸143安装于L型支架142与吸盘装置110之间。

[0055] 本申请实施例中,硅片在线检测移栽装置100还包括升降直线模组150,以实现缓存台120的升降功能,缓存台120安装于升降直线模组150上,升降直线模组150能够带动缓存台120升降。

[0056] 参见图5所示,具体地,升降直线模组150包括竖直设置的升降轨道151,以及移动设置于升降轨道151上的底座152,缓存台120设置于底座152上。

[0057] 本申请实施例中,缓存台120包括台座121,台座121上设置有支撑框122和称重装置123,称重装置123设置于支撑框122内。当缓存台120上没有硅片时,称重装置123的称重面相对于支撑框122的支撑面凸起,缓存台120上有硅片时,称重装置123的称重面相对于支撑框122的支撑面凸起或齐平。

[0058] 为了将上述各部件集合在一起,便于操作,硅片在线检测移栽装置100还包括操作台160,横移直线模组140、升降直线模组150,以及传送带130均安装于操作台160上,横移直线模组140的一侧设置有用于存放硅片料盒170的存放区161,横移直线模组140的另一侧设置有用于放置待检测硅片料盒170的检测区162,以及吸盘装置110、升降直线模组150、缓存台120、传送带130,且检测区162、缓存台120和传送带130沿横移直线模组140的横移方向顺次布置。另外,传送带130旁还可以设置有用于将传送带130上的单片硅片搬运移走的硅片搬运装置131。

[0059] 为了实现硅片在线检测移栽装置100各部件的配合运行,硅片在线检测移栽装置100还包括控制器(图未示)。

[0060] 通过本申请的硅片在线检测移栽装置100实现硅片在线检测移栽方法的具体过程为:

[0061] 步骤1、人工将存放区161的一个硅片料盒170搬运至检测区162放置。

[0062] 步骤2、控制器控制吸盘装置110直接吸附最上方的硅片并将硅片提起。

[0063] 具体的,通过横移直线模组140驱动吸盘装置110横移至检测区162的硅片料盒170上方,通过搬运升降气缸143驱动吸盘装置110升降,直接吸附硅片料盒170中最上方的硅片并提起。

[0064] 步骤3、控制器控制厚度测试仪113检测被吸附硅片的整体厚度,超出厚度则进行异常操作:

[0065] 具体的,通过厚度测试仪113及时检测被吸附硅片的整体厚度,若发现整体厚度超过单片硅片的厚度(有叠片现象),则实时反馈给控制器进行对应异常处理工作,即执行步骤4;若整体厚度不超过单片硅片的厚度(单片或未吸附到硅片),则执行正常的上片处理工作,即执行步骤5。

[0066] 步骤4、控制器控制超声波振动器114振动以分离被直接吸附硅片下方重叠的硅片,并控制缓存台120承接落下的硅片。

[0067] 具体的,通过横移直线模组140驱动吸盘装置110横移至缓存台120的上方,通过超声波振动器114振动将靠近缓存架的硅片振动分离,再继续执行步骤3;同时通过升降直线模组150驱动缓存台120上升至一定位置接收分离的硅片,避免破裂或隐裂等缺陷发生,当称重装置123检测到承接硅片的累积重量达到预设值时,即承接的硅片超过缓存台120要求片数时,进行报警,提示人工将缓存台120上的硅片及时取走。

[0068] 步骤5、控制器控制吸盘装置110将被吸附硅片移栽至上片位置。

[0069] 具体的,通过横移直线模组140驱动吸盘装置110横移至传送带130的上方,通过搬运升降气缸143驱动吸盘装置110升降,从而将单片硅片横移至传送带130上方,再下降放至传送带130上,以进行后续的上料工序。

[0070] 第二实施例

[0071] 参见图1所示,本实施例提供一种硅片在线检测移栽装置,该装置与第一实施例的硅片在线检测移栽装置结构大致相同,不同之处在于:本实施例中,还设置有将检测区162的硅片料盒170搬运至检测区162的料盒搬运装置,可以为机械手,避免人工搬运存在的效率低的问题。控制器被配置成一旦检测区162的料盒170内硅片上料完毕,则控制器控制料盒搬运装置自动将检测区162的空料盒170搬走,并在存放区161搬运一个料盒170放置于检测区162,不影响检测移栽进度。

[0072] 第三实施例

[0073] 参见图1所示,本实施例提供一种硅片在线检测移栽装置,该装置与第一实施例的硅片在线检测移栽装置结构大致相同,不同之处在于:本实施例中,还设置有将缓存台120上的硅片移走的硅片移动装置,可以为机械手。控制器被配置成一旦缓存台120上的硅片超过一定量时,控制器控制硅片移动装置及时取走缓存台120上的硅片,避免人工取片存在的效率低、影响上料节拍的问题。

[0074] 综上所述,本申请实施例的硅片在线检测移栽装置及太阳能电池生产线,能够有效分离叠片,还能极大减少硅片破损的发生。

[0075] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请的保护范围,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

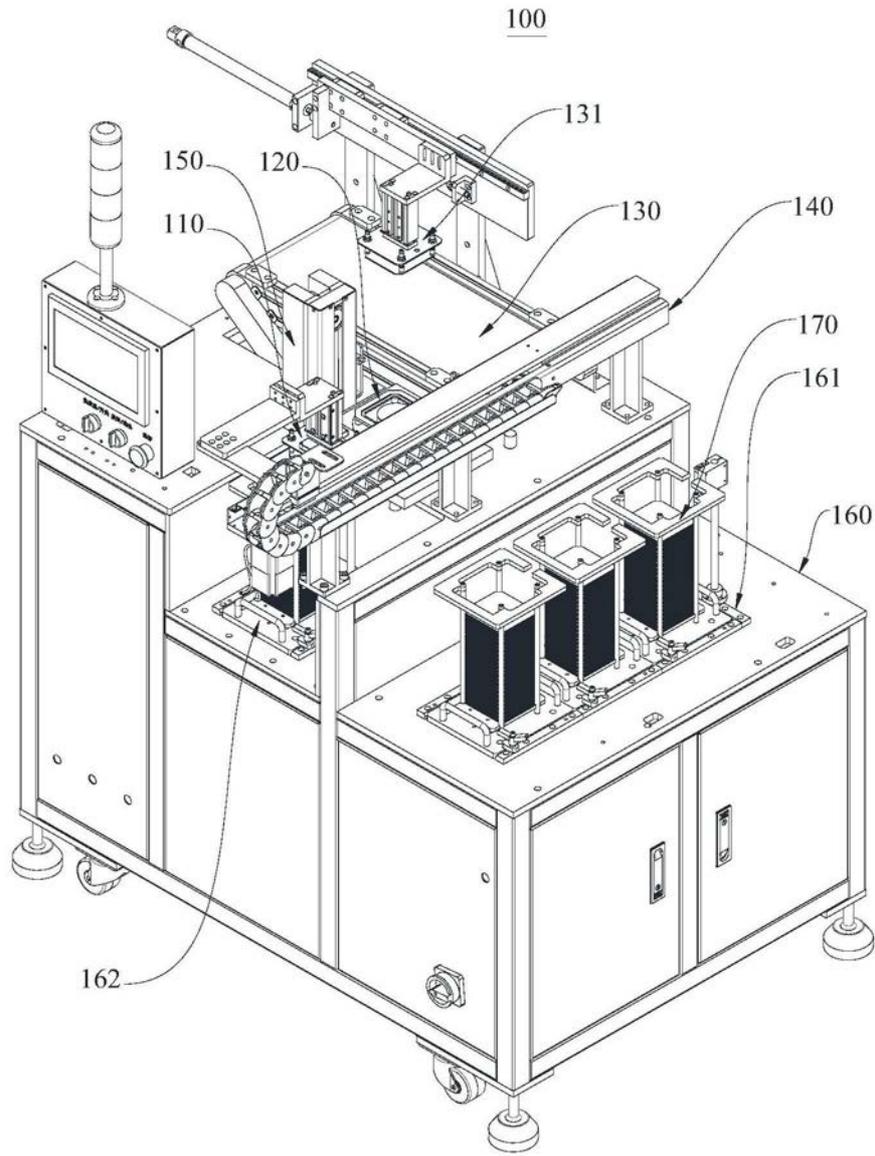


图1

100

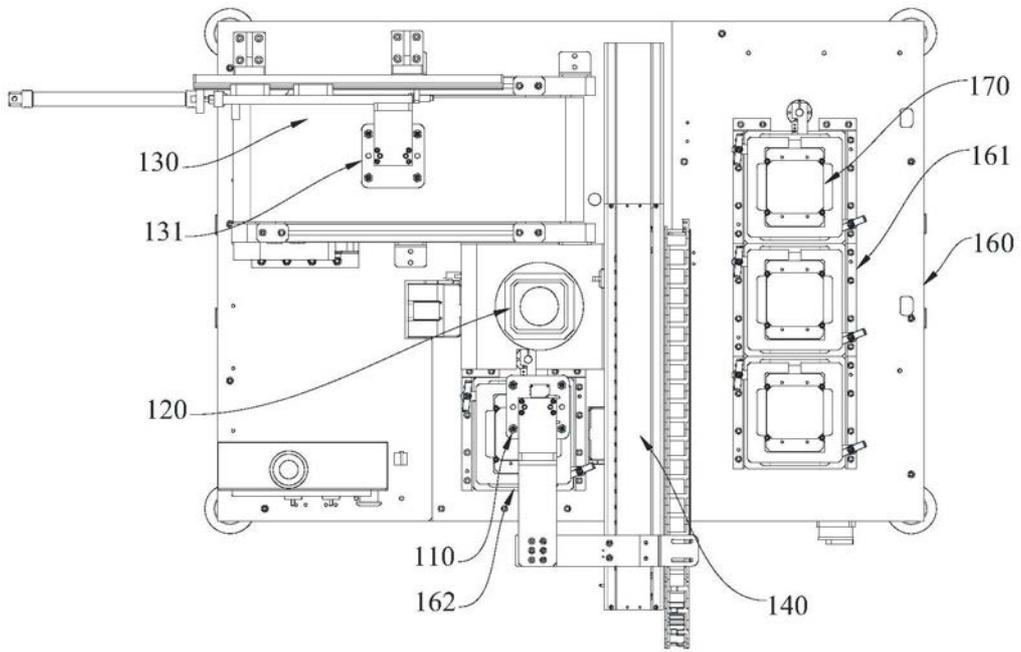


图2

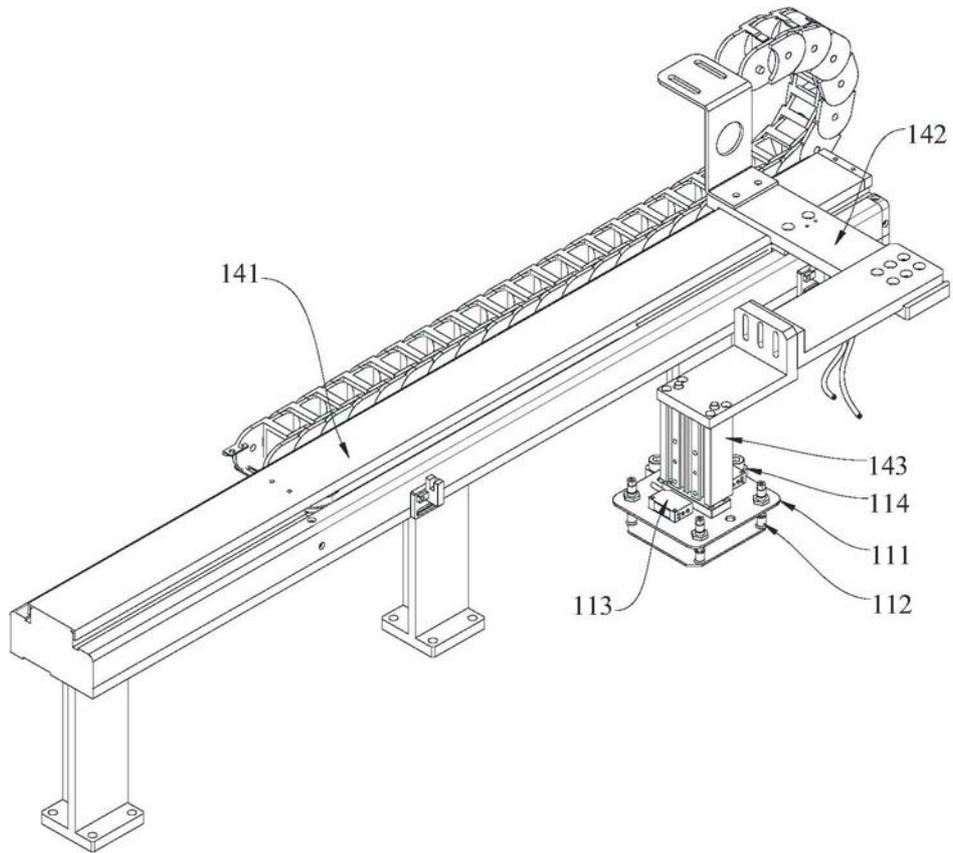


图3

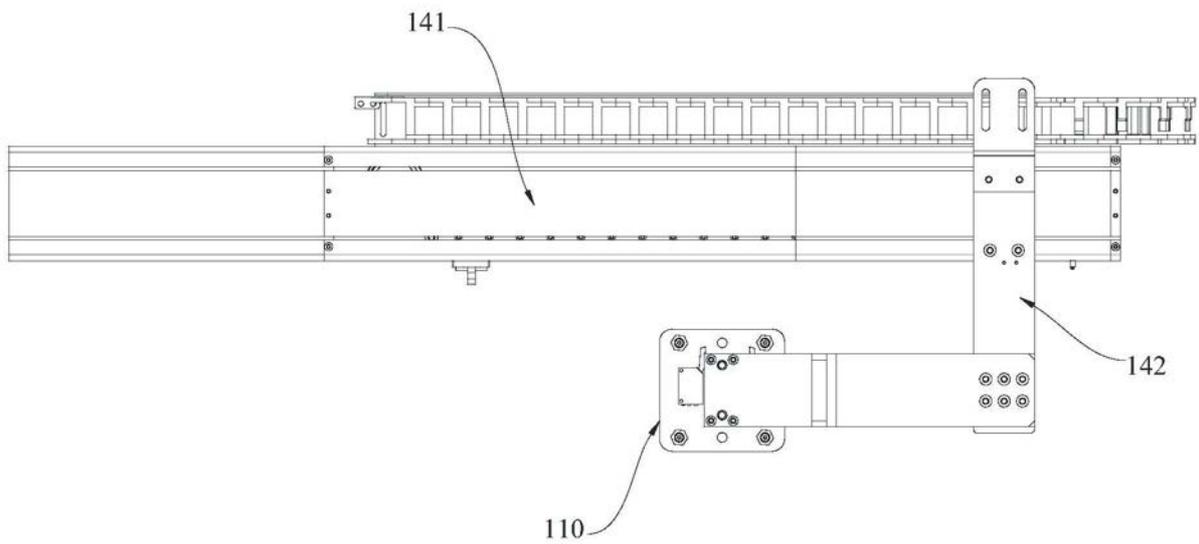


图4

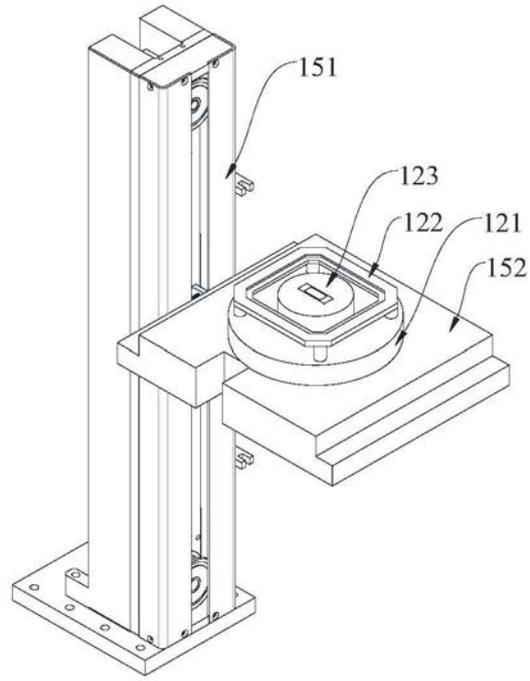


图5