



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115101433 A

(43) 申请公布日 2022.09.23

(21) 申请号 202210806567.2

(22) 申请日 2022.07.08

(71) 申请人 厦门特仪科技有限公司

地址 361000 福建省厦门市火炬高新区信
息光电园金丰大厦809A室

(72) 发明人 王世锐 王育平 周生全 张卫波
朱一柯

(74) 专利代理机构 厦门律嘉知识产权代理事务
所(普通合伙) 35225

专利代理师 阙汀祥

(51) Int. Cl.

H01L 21/66 (2006.01)

H01L 21/677 (2006.01)

H01L 23/544 (2006.01)

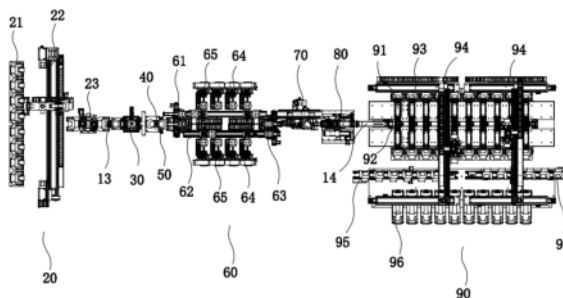
权利要求书3页 说明书11页 附图16页

(54) 发明名称

一种晶圆表面缺陷检测仪

(57) 摘要

本发明涉及一种晶圆表面缺陷检测仪,包括:输送线组,包括第一输送线 and 第二输送线。若干承载件。上料抓取装置,用于将码放在晶圆的承载件抓取并定位放置,再将承载件上的晶圆依次挪位至第一输送线。位姿调整装置,置于第一输送线上,用于调整晶圆的姿态。扫码装置,用于读取晶圆上的镭刻码。分料检测装置,置于第一输送线和第二输送线之间,分料检测装置上设有至少两个检测工位,分料检测装置将第一输送线输送的晶圆分料至各检测工位进行检测,并将检测完毕的晶圆输送至第二输送线。分类出料装置,置于所述第二输送线上,用于把晶圆分类码放。控制器。本发明可以实现晶圆的自动上料、检测和分类码放,自动化程度高,效率高。



1. 一种晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于,包括:

输送线组,用于输送晶圆,包括依次设置的第一输送线和第二输送线;

若干承载件,用于码放晶圆;

上料抓取装置,位于所述第一输送线的进料端,用于将码放有未被检测的晶圆的承载件抓取并定位放置;所述上料抓取装置与第一输送线配合将承载件上的晶圆依次挪位至第一输送线,或者所述上料抓取装置直接将承载件上的晶圆依次抓取并挪位至第一输送线;

位姿调整装置,置于所述第一输送线上,用于调整晶圆的姿态,使晶圆以统一姿态继续传送;

扫码装置,置于所述第一输送线上,用于读取晶圆上的镭刻码;

分料检测装置,置于第一输送线和第二输送线之间,所述分料检测装置上设有至少两个检测工位,所述分料检测装置将第一输送线输送的晶圆分料至各检测工位进行检测,并将检测完毕的晶圆输送至第二输送线;

分类出料装置,置于所述第二输送线上,用于把所述第二输送线上的晶圆分类码放;

控制器,连接所述第一输送线、第二输送线、上料抓取装置、位姿调整装置、扫码装置、分料检测装置和分类出料装置。

2. 根据权利要求1所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于,所述上料抓取装置包括:

码放架,所述码放架上阵列布设有若干码放工位,每一所述码放工位可限位放置至少一承载件;

第一搬运机构,包括第一三轴移动平台、第一旋转台以及至少两套第一夹持组件,所述第一三轴移动平台驱动第一旋转台移动,所述第一旋转台驱动第一夹持组件转动,所述第一夹持组件可夹持至少一套承载件;

第二搬运机构,包括第二旋转台、至少两第一固定座以及至少两第一升降组件,所述第二旋转台驱动第一升降组件转动;所述第一升降组件与第一固定座一一对应,且所述第一升降组件驱动第一固定座上下移动,所述第一固定座上可限位放置至少一承载件;所述第一搬运机构和第二搬运机构配合将码放工位上的承载件移位至第一固定座;

所述第一输送线与第一升降组件配合将位于第一固定座的承载件上的晶圆抓取并挪位至第一输送线。

3. 根据权利要求2所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:所述码放工位上设有用于检测承载件上是否码放有晶圆的检测传感器。

4. 根据权利要求1所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于,所述位姿调整装置包括:

第一视觉相机,置于所述第一输送线的上方,用于比对晶圆当前的姿态与设定姿态并给出调整命令;

调整机构,包括第二三轴移动平台、转台和至少一第一真空吸盘,所述第二三轴移动平台驱动转台移动,所述转台驱动第一真空吸盘转动,所述第一真空吸盘与外部真空设备连接;常态下,所述第一真空吸盘不超出第一输送线的传送面设置;所述调整机构根据调整命令动作,将晶圆的位姿调整为设定姿态。

5. 根据权利要求1所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:所述扫码装置包括第二视觉相机和第一光源。

6. 根据权利要求1所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于,所述分料检测装置包括:

第一分料机构,与第一输送线的出料端邻接,用于将第一输送线输送的晶圆分拣并定位;

至少一第二分料机构,置于所述第一分料机构和第二输送线之间;所述第二分料机构包括至少一第一直线移动模组和至少一用于抓取晶圆的中转机构,所述第一直线移动模组驱动中转机构在第一分料机构和第二输送线之间往返移动;

至少两传送机构,且每一所述第二分料机构对应至少两传送机构;所述传送机构设置于第二分料机构旁边并沿第一输送线的传送方向间隔布设;

至少两第一检测机构,置于所述检测工位,并与所述传送机构一一对应,所述第一检测机构用于检测包括气泡、污点、凹洞在内的晶圆表面缺陷;

所述第一分料机构、第二分料机构和传送机构配合将位于第一分料机构上的晶圆挪位至检测工位进行检测,所述第二分料机构和传送机构配合将位于检测工位的晶圆挪位至第二输送线。

7. 根据权利要求6所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:还包括第三分料机构,所述第三分料机构置于第二分料机构和第二输送线之间,所述第二分料机构和第三分料机构配合将第二分料机构上的晶圆挪位至第二输送线。

8. 根据权利要求7所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:所述第一分料机构和第三分料机构均包括第二直线移动模组和至少一第一传送组件,所述第二直线移动模组驱动第一传送组件沿垂直于第一输送线的传送方向移动,所述第一传送组件与第二分料机构一一对应。

9. 根据权利要求6所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:所述中转机构包括旋转驱动件、中转气缸和至少一抓取件,所述旋转驱动件驱动中转气缸旋转,所述中转气缸驱动抓取件上下移动;所述抓取件包括安装板和至少一吸盘,所述吸盘布设在安装板的上表面;

所述传送机构包括第三直线移动模组、第四直线移动模组和放置台;所述第三直线移动模组驱动第四直线移动模组沿垂直于第一输送线的传送方向移动,所述第四直线移动模组驱动放置台沿平行于第一输送线的传送方向移动;所述放置台用于定位放置晶圆。

10. 根据权利要求6所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:所述第一检测机构包括安装台和至少一第一检测相机,所述安装台上设有与第一检测相机一一对应的调节组件,所述调节组件用于调节第一检测相机的水平位置及高度。

11. 根据权利要求1所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于,所述分料出料装置包括:

若干下料机构,设置所述第二输送线的一侧或两侧,并沿所述第二输送线的传送方向依次布设;

若干顶升机构,设置在所述第二输送线上,并沿所述第二输送线的传送方向依次布设;每一所述顶升机构对应至少一套下料机构,所述顶升机构将第二输送线上的晶圆挪位至下料机构;

若干升降机构,与所述下料机构一一对应,所述升降机构用于定位放置承载件并驱动承载件上下移动,所述升降机构与下料机构配合将下料机构上的晶圆码放进承载件中;

至少一第三搬运机构,用于将空载的所述承载件搬运至升降机构,并将所述升降机构上满载的承载件搬运至指定位置。

12. 根据权利要求11所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:所述下料机构包括下料

气缸以及第二传送组件,所述下料气缸驱动第二传送组件上下移动,所述第二传动组件的传送方向垂直于第二输送线的传送方向;

所述顶升机构包括顶升气缸、第三传送组件、挡料气缸和挡料板,所述顶升气缸驱动第三传送组件上下移动,所述第三传送组件可与第二传送组件邻接;所述挡料气缸驱动挡料板上下移动;常态下,所述第三传送组件和挡料板不超出第二输送线的传送面;

所述升降机构包括第二升降组件和第二固定座,所述第二升降组件驱动第二固定座上下移动,所述第二固定座用于限位放置承载件;

所述第三搬运机构包括第三三轴移动平台、第三旋转台和至少一组第二夹持组件,所述第三三轴移动平台驱动第三旋转台移动,所述第三旋转台驱动第二夹持组件旋转,所述第三夹持组件用于夹持承载件。

13. 根据权利要求11所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:还包括至少一用于输送空载的所述承载件的第三输送线,以及若干用于输送分类好的所述承载件的第四输送线。

14. 根据权利要求1所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:还包括与所述控制器连接第二检测机构,所述第二检测机构设置在第一输送线的出料端位置或第二输送线的进料端位置;所述第二检测机构包括第二检测相机和第二光源,所述第二检测相机用于检测晶圆的底面外观。

15. 根据权利要求1所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:还包括与所述控制器连接的第三检测机构,所述第三检测机构设置在第一输送线与分料检测装置之间或分料检测装置与第二输送线之间;

所述第三检测机构包括第五输送线、第一竖直气缸、第二竖直气缸、挡块、第四旋转台、至少一第二真空吸盘、至少一第三检测相机以及至少一第三光源;所述第一竖直气缸驱动第四旋转台上下移动,所述第四旋转台驱动第二真空吸盘旋转;所述第二竖直气缸驱动挡块上下移动,常态下,所述第二真空吸盘和挡块置于第五输送线的传送面下方;所述第三检测相机和第三光源一一对应,所述第三检测相机用于检测晶圆是否缺边。

16. 根据权利要求1所述的晶圆表面缺陷检测仪,其特征在于:还包括与所述控制器连接的第四检测机构,所述第四检测机构设置在第一输送线与分料检测装置之间或分料检测装置与第二输送线之间;

所述第四检测机构包括机架、第六输送线、第五直线移动模组、减震台、检测探头组和至少一第三竖直气缸;所述检测探头组固定在机架上,所述检测探头组包括若干检测探头,且所述检测探头错位设置,所述检测探头组用于检测晶圆的厚度;所述第五直线移动模组设置在机架上,所述第五直线移动模组驱动减震台沿第六输送线的传送方向移动并穿过检测探头组;所述第三竖直气缸固定在机架上并驱动第六输送线上下移动,所述第三竖直气缸、第六输送线和减震台配合将第六输送线上的晶圆挪位至减震台,并在晶圆全部穿过所述检测探头组后将减震台上的晶圆挪位至第六输送线。

一种晶圆表面缺陷检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及晶圆检测设备技术领域,尤其涉及一种晶圆表面缺陷检测仪。

背景技术

[0002] 晶圆在生产过程中,受工艺条件、前期运输等因素影响,少量制备得到的晶圆会出现污点、气泡、凹洞、厚度不均匀、缺边等缺陷,故在晶圆出厂前需要对其进行表面缺陷检测,剔除不良品。现有的晶圆表面缺陷检测装置多采用人工上下料,并通过工业摄像机进行拍照检测。晶圆生产出来后一般会先码放在承载件上,检测时需要将晶圆一片一片地从承载件上取出检测,这是限制晶圆上料速度一大影响因素。在需要进行大批量晶圆检测时,这种单工位检测的方式无法满足需求,而增设多个工位检测,如果还是单人操作,随着作业时间推移,出错率增大,可能导致不良品混入合格品中,或者合格品当做不良品处理,如果增设作业人员数量,则人工浪费严重,长期下来,人工成本高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种晶圆表面缺陷检测仪,其能够实现晶圆表面缺陷流水化检测,并能将检测完毕的晶圆按照需求分类码放,自动化程度高,效率高。

[0004] 为达到上述目的,本发明公开了一种晶圆表面缺陷检测仪,其包括:

[0005] 输送线组,用于输送晶圆,包括依次设置的第一输送线和第二输送线。

[0006] 若干承载件,用于码放晶圆。

[0007] 上料抓取装置,位于所述第一输送线的进料端,用于将码放有未被检测的晶圆的承载件抓取并定位放置,所述上料抓取装置与第一输送线配合将承载件上的晶圆依次挪位至第一输送线,或者所述上料抓取装置直接将承载件上的晶圆依次抓取并挪位至第一输送线。

[0008] 位姿调整装置,置于所述第一输送线上,用于调整晶圆的姿态,使晶圆以统一姿态继续传送。

[0009] 扫码装置,置于所述第一输送线上,用于读取晶圆上的镭刻码。

[0010] 分料检测装置,置于第一输送线和第二输送线之间,所述分料检测装置上设有至少两个检测工位,所述分料检测装置将第一输送线输送的晶圆分料至各检测工位进行检测,并将检测完毕的晶圆输送至第二输送线。

[0011] 分类出料装置,置于所述第二输送线上,用于把所述第二输送线上的晶圆分类码放。

[0012] 控制器,连接所述第一输送线、第二输送线、上料抓取装置、位姿调整装置、扫码装置、分料检测装置和分类出料装置。

[0013] 优选地,所述上料抓取装置包括:

[0014] 码放架,所述码放架上阵列布设有若干码放工位,每一所述码放工位可限位放置至少一承载件。

[0015] 第一搬运机构,包括第一三轴移动平台、第一旋转台以及至少两套第一夹持组件,所述第一三轴移动平台驱动第一旋转台移动,所述第一旋转台驱动第一夹持组件转动,所述第一夹持组件可夹持至少一套承载件。

[0016] 第二搬运机构,包括第二旋转台、至少两第一固定座以及至少两第一升降组件,所述第二旋转台驱动第一升降组件转动;所述第一升降组件与第一固定座一一对应,且所述第一升降组件驱动第一固定座上下移动,所述第一固定座上可限位放置至少一承载件;所述第一搬运机构和第二搬运机构配合将码放工位上的承载件移位至第一固定座。

[0017] 所述第一输送线与第一升降组件配合将位于第一固定座的承载件上的晶圆抓取并挪位至第一输送线。

[0018] 优选地,所述码放工位上设有用于检测承载件上是否码放有晶圆的检测传感器。

[0019] 优选地,所述位姿调整装置包括:

[0020] 第一视觉相机,置于所述第一输送线的上方,用于比对晶圆当前的姿态与设定姿态并给出调整命令。

[0021] 调整机构,包括第二三轴移动平台、转台和至少一第一真空吸盘,所述第二三轴移动平台驱动转台移动,所述转台驱动第一真空吸盘转动,所述第一真空吸盘与外部真空设备连接;常态下,所述第一真空吸盘不超出第一输送线的传送面设置;所述调整机构根据调整命令动作,将晶圆的位姿调整为设定姿态。。

[0022] 优选地,所述扫码装置包括第二视觉相机和第一光源。

[0023] 优选地,所述分料检测装置包括:

[0024] 第一分料机构,与第一输送线的出料端邻接,用于将第一输送线输送的晶圆分拣并定位。

[0025] 至少一第二分料机构,置于所述第一分料机构和第二输送线之间;所述第二分料机构包括至少一第一直线移动模组和至少一用于抓取晶圆的中转机构,所述第一直线移动模组驱动中转机构在第一分料机构和第二输送线之间往返移动。

[0026] 至少两传送机构,且每一所述第二分料机构对应至少两传送机构;所述传送机构设置于第二分料机构旁边并沿第一输送线的传送方向间隔布设。

[0027] 至少两第一检测机构,置于所述检测工位,并与所述传送机构一一对应,所述第一检测机构用于检测包括气泡、污点、凹洞在内的晶圆表面缺陷。

[0028] 所述第一分料机构、第二分料机构和传送机构配合将位于第一分料机构上的晶圆挪位至检测工位进行检测,所述第二分料机构和传送机构配合将位于检测工位的晶圆挪位至第二输送线。

[0029] 优选地,还包括第三分料机构,所述第三分料机构置于第二分料机构和第二输送线之间,所述第二分料机构和第三分料机构配合将第二分料机构上的晶圆挪位至第二输送线。

[0030] 优选地,所述第一分料机构和第三分料机构均包括第二直线移动模组和至少一第一传送组件,所述第二直线移动模组驱动第一传送组件沿垂直于第一输送线的传送方向移动,所述第一传送组件与第二分料机构一一对应。

[0031] 优选地,所述中转机构包括旋转驱动件、中转气缸和至少一抓取件,所述旋转驱动件驱动中转气缸旋转,所述中转气缸驱动抓取件上下移动;所述抓取件包括安装板和至少

一吸盘,所述吸盘布设在安装板的上表面。

[0032] 所述传送机构包括第三直线移动模组、第四直线移动模组和放置台;所述第三直线移动模组驱动第四直线移动模组沿垂直于第一输送线的传送方向移动,所述第四直线移动模组驱动放置台沿平行于第一输送线的传送方向移动;所述放置台用于定位放置晶圆;

[0033] 优选地,所述第一检测机构包括安装台和至少一第一检测相机,所述安装台上设有与第一检测相机一一对应的调节组件,所述调节组件用于调节第一检测相机的水平位置及高度。

[0034] 优选地,所述分料出料装置包括:

[0035] 若干下料机构,设置所述第二输送线的一侧或两侧,并沿所述第二输送线的传送方向依次布设。

[0036] 若干顶升机构,设置在所述第二输送线上,并沿所述第二输送线的传送方向依次布设;每一所述顶升机构对应至少一套下料机构,所述顶升机构将第二输送线上的晶圆挪位至下料机构。

[0037] 若干升降机构,与所述下料机构一一对应,所述升降机构用于定位放置承载件并驱动承载件上下移动,所述升降机构与下料机构配合将下料机构上的晶圆码放进承载件中。

[0038] 至少一第三搬运机构,用于将空载的所述承载件搬运至升降机构,并将所述升降机构上满载的承载件搬运至指定位置。

[0039] 优选地,所述下料机构包括下料气缸以及第二传送组件,所述下料气缸驱动第二传送组件上下移动,所述第二传动组件的传送方向垂直于第二输送线的传送方向。

[0040] 所述顶升机构包括顶升气缸、第三传送组件、挡料气缸和挡料板,所述顶升气缸驱动第三传送组件上下移动,所述第三传送组件可与第二传送组件邻接;所述挡料气缸驱动挡料板上下移动;常态下,所述第三传送组件和挡料板不超出第二输送线的传送面。

[0041] 所述升降机构包括第二升降组件和第二固定座,所述第二升降组件驱动第二固定座上下移动,所述第二固定座用于限位放置承载件。

[0042] 所述第三搬运机构包括第三三轴移动平台、第三旋转台和至少一组第二夹持组件,所述第三三轴移动平台驱动第三旋转台移动,所述第三旋转台驱动第二夹持组件旋转,所述第三夹持组件用于夹持承载件。

[0043] 优选地,还包括至少一用于输送空载的所述承载件的第三输送线,以及若干用于输送分类好的所述承载件的第四输送线。

[0044] 优选地,还包括与所述控制器连接第二检测机构,所述第二检测机构设置在第一输送线的出料端位置或第二输送线的进料端位置;所述第二检测机构包括第二检测相机和第二光源,所述第二检测相机用于检测晶圆的底面外观。

[0045] 优选地,还包括与所述控制器连接的第三检测机构,所述第三检测机构设置在第一输送线与分料检测装置之间或分料检测装置与第二输送线之间。

[0046] 所述第三检测机构包括第五输送线、第一竖直气缸、第二竖直气缸、挡块、第四旋转台、至少一第二真空吸盘、至少一第三检测相机以及至少一第三光源;所述第一竖直气缸驱动第四旋转台上下移动,所述第四旋转台驱动第二真空吸盘旋转;所述第二竖直气缸驱动挡块上下移动,常态下,所述第二真空吸盘和挡块置于第五输送线的传送面下方;所述第

三检测相机和第三光源一一对应,所述第三检测相机用于检测晶圆是否缺边。

[0047] 优选地,还包括与所述控制器连接的第四检测机构,所述第四检测机构设置在第一输送线与分料检测装置之间或分料检测装置与第二输送线之间。

[0048] 所述第四检测机构包括机架、第六输送线、第五直线移动模组、减震台、检测探头组和至少一第三竖直气缸;所述检测探头组固定在机架上,所述检测探头组包括若干检测探头,且所述检测探头错位设置,所述检测探头组用于检测晶圆的厚度;所述第五直线移动模组设置在机架上,所述第五直线移动模组驱动减震台沿第六输送线的传送方向移动并穿过检测探头组;所述第三竖直气缸固定在机架上并驱动第六输送线上下移动,所述第三竖直气缸、第六输送线和减震台配合将第六输送线上的晶圆挪位至减震台,并在晶圆全部穿过所述检测探头组后将减震台上的晶圆挪位至第六输送线。

[0049] 本发明具有以下有益效果:

[0050] 本发明通过上料抓取装置将码放有未被检测的晶圆的承载件抓取并定位放置,然后将该承载件上的晶圆逐一挪位至第一输送线输送。通过位姿调整装置将晶圆调整为统一姿态继续传送,以便于后续的扫码和检测。通过扫码装置读取晶圆上的镭刻码,可以将每个晶圆的检测结果与镭刻码关联,便于管理和分类。通过分料检测装置可以同时多个晶圆进行检测,而且互不干涉,利于提高检测速度。检测完成的晶圆按照要求的分类方式,通过分类出料装置分类码放,便于后期管理。本发明可以实现晶圆的自动上料、检测和分类码放,流水线检测方式,自动化程度高,效率高,可以节省大量的人工成本。

附图说明

[0051] 图1为本发明的示意图。

[0052] 图2为承载件的示意图。

[0053] 图3为上料抓取装置的示意图。

[0054] 图4为图3中A部的放大示意图。

[0055] 图5为第一搬运机构的示意图。

[0056] 图6为图5中B部的放大示意图。

[0057] 图7为第二搬运机构的示意图。

[0058] 图8为第一输送线、位姿调整装置、扫码装置和第二检测机构的示意图。

[0059] 图9为分料检测装置的示意图。

[0060] 图10为分料检测装置另一视角的示意图。

[0061] 图11为第一分料机构的示意图。

[0062] 图12为第三分料机构的示意图。

[0063] 图13为中转机构的示意图。

[0064] 图14为传送机构的示意图。

[0065] 图15为第一检测机构的示意图。

[0066] 图16为第三检测机构的示意图。

[0067] 图17为第四检测机构的示意图。

[0068] 图18为图17中C部的放大示意图。

[0069] 图19为分类出料装置的示意图。

- [0070] 图20为图19中D部的放大示意图。
- [0071] 图21为第二输送线的示意图。
- [0072] 图22为下料机构的示意图。
- [0073] 图23为顶升机构的示意图。
- [0074] 图24为升降机构的示意图。
- [0075] 图25为第三搬运机构的示意图。
- [0076] 主要部件符号说明：
- [0077] 承载件11,晶圆12,第一输送线13,第二输送线14；
- [0078] 上料抓取装置20,码放架21,光电开关211,感应片212,第一搬运机构22,第一三轴移动平台221,第一X轴移动模组2211,第一Y轴移动模组2212,第一Z轴移动模组2213,第一旋转台222,夹持组件223,双向气缸2231,夹块2232,防脱挡板2233,第二搬运机构23,第二旋转台231,台座2311,转座2312,第二电机2313,第一升降组件232,第一固定座233；
- [0079] 位姿调整装置30,第一视觉相机31,第二三轴移动平台321,第二X轴移动模组3211,第二Y轴移动模组3212,位姿气缸3213,转台322,第一真空吸盘323；
- [0080] 扫码装置40,第二视觉相机41,第一光源42；
- [0081] 第二检测机构50,第二检测相机51,第二光源52；
- [0082] 分料检测装置60,第一分料机构61,第二直线移动模组611,第一传送组件612,定位挡板613,第二分料机构62,第一直线移动模组621,中转机构622,旋转驱动件6221,中转气缸6222,抓取件6223,安装板62231,吸盘62232,第三分料机构63,挡条631,传送机构64,第三直线移动模组641,第四直线移动模组642,放置台643,垫板6431,支撑柱6432,放置槽64321,第一检测机构65,安装台651,第一检测相机652,螺柱6531,摇柄6532,滑动块6533,滑柱6534,角度调节台6535,延伸板6536；
- [0083] 第三检测机构70,第五输送线71,第一竖直气缸72,第二竖直气缸73,挡块74,第四旋转台75,第三检测相机76,第三光源77；
- [0084] 第四检测机构80,机架81,第六输送线82,第五直线移动模组83,减震台84,检测探头组85,第三竖直气缸86；
- [0085] 分类出料装置90,下料机构91,下料气缸911,第二传送组件912,顶升机构92,第三传送组件922,挡料气缸923,挡料板924,弧面9241,升降机构93,第二升降组件931,第一电机9311,安装架9312,导轨9313,螺杆9314,滑块9315,第二固定座932,第三搬运机构94,第三三轴移动平台941,第三X轴移动模组9411,第三Y轴移动模组9412,第三Z轴移动模组9413,第三旋转台942,挡料柱9421,第二夹持组件943,第三输送线95,第四输送线96。

具体实施方式

[0086] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。

[0087] 如图1~25所示,本发明公开了一种晶圆表面缺陷检测仪,其包括:控制器、输送线组、承载件11若干、上料抓取装置20、位姿调整装置30、扫码装置40、分料检测装置60、分类出料装置90、第二检测机构50、第三检测机构70和第四检测机构80。输送线组包括第一输送线13和第二输送线14,用于输送晶圆12。第一输送线13和第二输送线14采用双皮带传送晶

圆12,双皮带通过传送电机驱动旋转,这是目前成熟技术,不再赘述。第一输送线13和第二输送线14连接控制器。控制器选用PLC。承载件11则用于码放晶圆12。

[0088] 上料抓取装置20位于第一输送线13的进料端一侧,用于将码放有未被检测的晶圆12的承载件11抓取并定位放置,同时,上料抓取装置20还与第一输送线13配合将承载件11上的晶圆12依次挪位至第一输送线13输送。

[0089] 上料抓取装置20包括码放架21、第一搬运机构22和第二搬运机构23。码放架21上在竖直面上阵列布设有若干个码放工位,每个码放工位可限位放置一个承载件11,使得承载件11在码放架21上的放置位置能够被精确的定位,便于第一搬运机构22抓取。此外,每个码放工位上设有用于检测承载件11上是否码放有晶圆12的检测传感器。检测传感器可以选用光电开关211及其配套的感应片212,承载件11放置在码放工位后,其位置正好在光电开关211和感应片212之间,如果光电开关211发出的光线被晶圆12阻挡而到不了感应片212,光电开关211和感应片212之间联系断开,则说明该承载件11是装载有晶圆12的,可以被抓取。检测传感器连接控制器。

[0090] 第一搬运机构22包括第一三轴移动平台221、第一旋转台222以及至少两套第一夹持组件223,第一三轴移动平台221驱动第一旋转台222移动,第一旋转台222驱动第一夹持组件223转动,第一夹持组件223一次夹持一套承载件11。

[0091] 第一三轴移动平台221包括第一X轴移动模组2211、第一Y轴移动模组2212和第一Z轴移动模组2213,第一X轴移动模组2211、第一Y轴移动模组2212和第一Z轴移动模组2213均包括第一电机、安装架、导轨、螺杆和滑块,第一电机和导轨固定在安装架上,螺杆转动连接在安装架上,且螺杆与导轨相互平行。第一电机与螺杆传动连接。滑块滑动连接在导轨上,且滑块与螺杆螺纹连接,具体连接示意参见图24。第一电机连接控制器。其中,第一X轴移动模组2211的安装架固定在第一Z轴移动模组2213的滑块上,第一Y轴移动模组2212的安装架固定在第一X轴移动模组2211的滑块上,第一旋转台222固定在第一Y轴移动模组2212的滑块上。

[0092] 第一旋转台222则包括台座2311、转座2312和第二电机2313,转座2312转动连接在台座2311上,第二电机2313固定在台座2311上,且第二电机2313的输出轴与转座2312传动连接。第二电机2313连接控制器。第一夹持组件223固定在转座2312上。

[0093] 第一夹持组件223的数量为偶数,第一夹持组件223以第一旋转台222的旋转轴为中心作圆周均布,或者,第一夹持组件223等分为两组并对称地设置在第一旋转台222的两端。第一夹持组件223包括双向气缸2231和两块夹块2232,两块夹块2232分别与双向气缸2231两侧的推杆连接,双向气缸2231驱动两块夹块2232相对移动。夹块2232与承载件11的外形相适配,以利于夹持。双向气缸2231与控制器连接。此外,在夹块2232上还设有防止晶圆12掉落的防脱挡板2233,以避免搬运过程中晶圆12掉落。

[0094] 第二搬运机构23包括第二旋转台231、至少两第一固定座233以及至少两第一升降组件232,第二旋转台231驱动第一升降组件232转动。第一升降组件232与第一固定座233一一对应,且第一升降组件232驱动第一固定座233上下移动,第一固定座233上可限位放置一承载件11。第二旋转台231的结构同第一旋转台222,不再赘述。第一升降组件232的数量与第一夹持组件223的数量相等,且第一升降组件232相对第二旋转台231的布置方式与第一夹持组件223相对第一旋转台222的布置方式一致。第一升降组件232的结构同第一X轴移动

模组2211,不再赘述,第一固定座233固定在第一升降组件232对应的滑块上。

[0095] 第一搬运机构22和第二搬运机构23配合将码放工位上的承载件11移位至第一固定座233。之后,第一输送线13与第一升降组件232配合将位于第一固定座233的承载件11上的晶圆12自下而上逐一抓取并挪位至第一输送线13。为了使得第一输送线13更稳定地将晶圆12从承载件11上挪出,在第一输送线13的进料端还传送连接一小段的单皮带组,该单皮带组的传送面相对更宽,以保证其与晶圆12有较大的接触面积,晶圆12与单皮带之间的摩擦力使得晶圆12从承载件11上挪出。在承载件11上设置有可以将晶圆12暴露出来的豁口,以便于单皮带组与晶圆12有效接触。同理,第一固定座233上设置有避让单皮带组的避让槽。当然,单皮带组可以单独设置,并可该单皮带组视为上料抓取装置20的一部分,使得上料抓取装置20完全独立。

[0096] 在将晶圆12从承载件11挪位至第一输送线13时,第一搬运机构22和第二搬运机构23配合将另一固定座上清空的承载件11替换,并放回码放架21,然后第一搬运机构22重新抓取一个码放有晶圆12的承载件11备用,如此反复。码放架21上空载的承载件11通过人工或码放机器人进行替换。空载的承载件11可以回库,或者运送至本发明后端,用于码放经过检测并分类好的晶圆12。

[0097] 位姿调整装置30、扫码装置40沿第一输送线13的传送方向依次设置在第一输送线13上。

[0098] 位姿调整装置30用于调整晶圆12的姿态,使晶圆12以统一姿态继续传送。位姿调整装置30包括第一视觉相机31和调整机构,第一视觉相机31与控制器连接。调整机构包括第二三轴移动平台321、转台322和第一真空吸盘323。第二三轴移动平台321驱动转台322移动,第二三轴移动平台321包括第二X轴移动模组3211、第二Y轴移动模组3212和位姿气缸3213,第二X轴移动模组3211和第二Y轴移动模组3212的结构同第一X轴移动模组2211,不再赘述。第二Y轴移动模组3212的安装架固定在第二X轴移动模组3211的滑块上,位姿气缸3213固定在第二Y轴移动模组3212的滑块上,转台322固定在位姿气缸3213的推杆上。转台322直接选用电动旋转台,结构简单,直接市购即可。转台322连接控制器。第一真空吸盘323固定在转台322对应的转座2312上,转台322驱动第一真空吸盘323转动。

[0099] 第一真空吸盘323与外部真空设备连接,通过抽真空形成负压的方式,第一真空吸盘323可以将晶圆12吸附抓取,避免转动过程中晶圆12被甩飞。第一真空吸盘323通过电磁阀控制,该电磁阀与控制器连接。常态下,第一真空吸盘323不超出第一输送线13的传送面设置。第一输送线13在设置位姿调整装置30的一段设计为独立分段,以便于控制。第一输送线13将晶圆12输送到调整机构上方后暂停,并通过设置在第一输送线13上方的第一视觉相机31对该晶圆12进行拍照,同时,第一视觉相机31比对该晶圆12当前的姿态与设定姿态并给出调整命令。该调整命令反馈给到控制器,控制器转发到调整机构,调整机构根据调整命令动作,将晶圆12的位姿调整为设定姿态。第一视觉相机31为CCD相机,其拍照比对功能是目前成熟技术,不再赘述。

[0100] 通过位姿调整装置30调整晶圆12的姿态后,可以保证晶圆12在第一输送线13上可靠传送,通过为后续扫码做好准备,避免晶圆12上的镭刻码被第一输送线13遮挡。

[0101] 扫码装置40用于读取晶圆12上的镭刻码,包括第二视觉相机41和第一光源42,第二视觉相机41和第一光源42均连接控制器。第一光源42照亮晶圆12,以便于第二视觉相机

41拍照读取镭刻码。第二视觉相机41采用CCD相机。

[0102] 第二检测机构50设置在第一输送线13的出料端与分料检测装置60的进料端之间的空隙处,晶圆12随着第一输送线13传送,可以全身完整的通过该空隙,第二检测机构50用于检测晶圆12的底面外观。当然,第二检测机构50也可以设置在第二输送线14的进料端与分料检测装置60的出料端之间的空隙处等位置。具体地,第二检测机构50包括第二检测相机51和第二光源52,第二检测相机51和第二光源52均与控制器连接。第二检测相机51选用CCD相机。第二光源52用于照亮晶圆12的底面,第二检测相机51对晶圆12的底面外观进行检测。一般来说,晶圆12的底面外观检查项为看是否有破裂,在第二光源52的照射下,裂痕会很明显,可以实现快速检测,故晶圆12无需停顿即可完成检测。

[0103] 分料检测装置60、第三检测机构70、第四检测机构80沿晶圆12的传送方向依次置于第一输送线13和第二输送线14之间。第三检测机构70和第四检测机构80互换位置亦可。分料检测装置60上设有至少两个检测工位,分料检测装置60将第一输送线13输送的晶圆12分料至各检测工位进行检测,并将检测完毕的晶圆12输送至第二输送线14。以下,以八个检测工位为例进行说明。

[0104] 分料检测装置60包括第一分料机构61、两套第二分料机构62、第三分料机构63、八套传送机构64和八套第一检测机构65。第一分料机构61与第一输送线13的出料端邻接,用于将第一输送线13输送的晶圆12分拣并定位。第三分料机构63与第三检测机构70的进料端邻接。两套第二分料机构62并排设置并置于第一分料机构61和第二分料机构62之间,两套第二分料机构62均可以与第一分料机构61和第三分料机构63配合完成晶圆12的传递作业。第三分料机构63用于将第二分料机构62上的晶圆12汇总并有序地过渡到第三检测机构70。

[0105] 第一分料机构61和第三分料机构63均包括第二直线移动模组611和两套第一传送组件612,第二直线移动模组611驱动第一传送组件612沿垂直于第一输送线13的传送方向移动,第一传送组件612与第二分料机构62一一对应,当其中一第一传送组件612与第一输送线13邻接时,另一第一传送组件612则与靠近其的第二分料机构62邻接。第二直线移动模组611与第一X轴移动模组2211相同,第一传送组件612结构类似第一输送线13,不再赘述。其中,第一分料机构61的第一传送组件612还设有定位挡板613,该定位挡板613与晶圆12的外周相适配,可以阻挡晶圆12的传送,并将晶圆12定位,以便于被第二分料机构62抓取。另外,第三分料机构63的第一传送组件612上还设有挡条631,该挡条631可以活动设置,以利于适配不同规格的晶圆12,该挡条631可以避免晶圆12从第二分料机构62过渡到第三分料机构63时掉落。

[0106] 第二分料机构62包括一套第一直线移动模组621和一套用于抓取晶圆12的中转机构622,第一直线移动模组621与第一X轴移动模组2211相同,不再赘述。第一直线移动模组621驱动中转机构622在第一分料机构61和第三分料机构63之间往返移动。

[0107] 中转机构622包括旋转驱动件6221、中转气缸6222和两组抓取件6223。旋转驱动件6221可以选用旋转气缸或电机,旋转驱动件6221驱动中转气缸6222旋转,中转气缸6222驱动抓取件6223上下移动。旋转驱动件6221和中转气缸6222与控制器连接。抓取件6223包括安装板62231和至少一吸盘62232,吸盘62232布设在安装板62231的上表面。抓取件6223的吸盘62232采用橡胶吸盘62232即可,该吸盘62232与晶圆12的底面贴合,两者之间的摩擦力足以保证晶圆12在移动过程中不会掉落。当然,吸盘62232选用真空吸盘亦可。

[0108] 八套传送机构64等分成两组并分别对于一套第二分料机构62,传送机构64设置在第二分料机构62旁边并沿第一输送线13的传送方向间隔布设。传送机构64包括第三直线移动模组641、第四直线移动模组642和放置台643。第三直线移动模组641驱动第四直线移动模组642沿垂直于第一输送线13的传送方向移动,第四直线移动模组642驱动放置台643沿平行于第一输送线13的传送方向移动,第三直线移动模组641和第四直线移动模组642同第一X轴移动模组2211,不再赘述。放置台643用于定位放置晶圆12,放置台643包括垫板6431和四根支撑柱6432,支撑柱6432插接在垫板6431上,支撑柱6432的顶端设有定位槽,四根支撑柱6432上的定位槽配合围成与晶圆12适配的定位空间。在垫板6431上可以设置多组与支撑柱6432配合的插孔,通过更换不同组别的插孔以适配不同规格的晶圆12。

[0109] 八套第一检测机构65对应地设置在八个检测工位,且第一检测机构65与传送机构64一一对应,第一检测机构65用于检测包括气泡、污点、凹洞在内的晶圆12表面缺陷。具体地,第一检测机构65包括安装台651和三台第一检测相机652,第一检测相机652与控制器连接,第一检测相机652为CCD相机。三台第一检测相机652分别用于检测气泡、污点和凹洞,分开检测的方式以提高检测效率。在安装台651上设有与第一检测相机652一一对应的调节组件,调节组件用于调节第一检测相机652的水平位置及高度。调整组件包括螺柱6531、摇柄6532、滑动块6533、两根滑柱6534和多个角度调节台6535,滑柱6534固定在安装台651上,螺柱6531转动连接在安装台651上,滑动块6533与滑柱6534滑动连接,且滑动块6533与螺柱6531螺纹连接,摇柄6532与螺柱6531的一端固定连接。在安装台651上还设有刻度线,在滑动块6533上设有与刻度线配合的指示线。角度调节台6535依次堆叠连接在一起,最下方的角度调节台6535与滑动块6533固定连接,最上方的角度调节台6535通过一延伸板6536与第一检测相机652连接。

[0110] 第一分料机构61、第二分料机构62和传送机构64配合将位于第一分料机构61上的晶圆12挪位至检测工位进行检测,第二分料机构62和传送机构64配合将位于检测工位的晶圆12挪位至第三检测机构70。

[0111] 第三检测机构70用于检测晶圆12是否缺边,因为不是所有的晶圆12都需要检测缺边,故第三检测机构70单独设置,以便于将其从这个检测仪中移除,同时,也需要第三检测机构70具有晶圆12的传送能力。具体地,第三检测机构70包括第五输送线71、第一竖直气缸72、第二竖直气缸73、挡块74、第四旋转台75、第二真空吸盘、三台第三检测相机76以及三套第三光源77。第五输送线71、第一竖直气缸72、第二竖直气缸73、第四旋转台75、第二真空吸盘、第三检测相机76以及第三光源77连接控制器。第三检测相机76为CCD相机。

[0112] 第一竖直气缸72驱动第四旋转台75上下移动,第四旋转台75驱动第二真空吸盘旋转,第三旋转台942直接采用电动旋转台。第二竖直气缸73驱动挡块74上下移动。常态下,第二真空吸盘和挡块74置于第五输送线71的传送面下方。当晶圆12输送到第二真空吸盘上方时,挡块74升起,将晶圆12阻挡,同时还能起到对晶圆12的定位作用,然后第二真空吸盘伸出并吸附抓取晶圆12,之后第三旋转台942动作并使得晶圆12旋转一周。在晶圆12开始旋转时,第三检测相机76和第三光源77工作进行晶圆12的边沿检测。第三检测相机76和第三光源77一一对应,三台第三检测相机76分别检测晶圆12的上边沿、侧边和下边沿。

[0113] 第四检测机构80用于检测晶圆12的厚度,同样地,因为不是所有的晶圆12都需要检测壁厚,故第四检测机构80单独设置。具体地,第四检测机构80包括机架81、第六输送线

82、第五直线移动模组83、减震台84、检测探头组85和两台第三竖直气缸86。第六输送线82、第五直线移动模组83、检测探头组85和第三竖直气缸86连接控制器。

[0114] 检测探头组85固定在机架81上,检测探头组85包括若干检测探头,且检测探头错位设置,检测探头组85用于检测晶圆12的厚度。第五直线移动模组83设置在机架81上,第五直线移动模组83同第一X轴移动模组2211,不再赘述。第五直线移动模组83驱动减震台84沿第六输送线82的传送方向移动并穿过检测探头组85。第三竖直气缸86固定在机架81上并驱动第六输送线82上下移动。第三竖直气缸86伸出,使得第三检测机构70过来的晶圆12能够输送到第六输送线82上,此时,第六输送线82的传送面高出减震台84,当晶圆12继续传送并达到减震台84上方时,第三竖直气缸86收缩,晶圆12落入减震台84,此时第六输送线82的传送面低于减震台84,减震台84上设有避让第六输送线82的避让槽。之后,第五直线移动模组83驱动减震台84移动,使得其上放置的晶圆12缓慢穿过检测探头组85,在晶圆12全部穿过检测探头组85后,第三竖直气缸86再次伸出,第六输送线82将晶圆12从减震台84顶起并继续传送至第二输送线14。

[0115] 分类出料装置90设置在第二输送线14上,用于把第二输送线14上的晶圆12分类码放。分料出料装置包括若干下料机构91、若干顶升机构92、若干升降机构93、两套第三搬运机构94、两条第三输送线95和若干第四输送线96。下料机构91设置第二输送线14的一侧或两侧,并沿第二输送线14的传送方向依次布设。顶升机构92设置在第二输送线14上,并沿第二输送线14的传送方向依次布设。每一顶升机构92对应一套或两套下料机构91,顶升机构92根据分类要求将对应分类的晶圆12从第二输送线14上挪位至下料机构91。一般一套下料机构91对应一类晶圆12,也可以多套下料机构91对应一类。

[0116] 下料机构91包括下料气缸911以及第二传送组件912,下料气缸911驱动第二传送组件912上下移动,第二传动组件的传送方向垂直于第二输送线14的传送方向。下料气缸911与第二传送组件912与控制器连接,第二传送组件912同第一输送线13,不再赘述。设置下料气缸911的目的在于避免第二传动组件阻挡第二输送线14上晶圆12的传送。

[0117] 顶升机构92包括顶升气缸、第三传送组件922、挡料气缸923和挡料板924,顶升气缸、第三传送组件922和挡料气缸923与控制器连接。第三传送组件922同第一输送线13,不再赘述。顶升气缸驱动第三传送组件922上下移动,顶升气缸伸出时,第三传送组件922可与第二传送组件912邻接。第三挡料气缸923驱动挡料板924上下移动。常态下,第三传送组件922和挡料板924不超出第二输送线14的传送面。在顶升机构92需要动作时,挡料板924先伸出,将晶圆12阻挡后,第三传送组件922升起并将晶圆12输送至指定的下料机构91。挡料板924上设有与晶圆12外沿相适配的弧面9241,协同第二输送线14,可以起到调整晶圆12位置的作用。

[0118] 升降机构93与下料机构91一一对应,升降机构93用于定位放置承载件11并驱动承载件11上下移动,升降机构93与下料机构91配合将下料机构91上的晶圆12码放进承载件11中。升降机构93包括第二升降组件931和第二固定座932,第二升降组件931驱动第二固定座932上下移动,第二固定座932用于限位放置承载件11。第二升降组件931与控制器连接,且第二升降组件931同第一X轴移动模组2211,包括第一电机9311、安装架9312、导轨9313、螺杆9314和滑块9315,第一电机9311和导轨9313固定在安装架9312上,螺杆9314转动连接在安装架9312上,且螺杆9314与导轨9313相互平行。第一电机9311与螺杆9314传动连接。滑块

9315滑动连接在导轨9313上,且滑块9315与螺杆9314螺纹连接,具体连接示意图24。第二升降组件931与第三传送组件922的配合原理类似第一升降组件232与第一输送线13的配合原理。

[0119] 第三输送线95用于输送空载的承载件11,码放架21上空载的承载件11可以放置到第三输送线95上。第四输送线96则用于输送分类好的承载件11。第三输送线95与第四输送线96与控制器连接。

[0120] 第三搬运机构94用于将第三输送线95上的承载件11搬运至升降机构93,并将升降机构93上满载的承载件11搬运至指定的第四输送线96上。第三搬运机构94包括第三三轴移动平台941、第三旋转台942和两组第二夹持组件943。第三三轴移动平台941包括第三X轴移动模组9411、第三Y轴移动模组9412和第三Z轴移动模组9413,第三X轴移动模组9411、第三Y轴移动模组9412和第三Z轴移动模组9413的结构均匀第一X轴移动模组2211相同,且均连接控制器。第三X轴移动模组9411驱动第三Y轴移动模组9412移动,第三Y轴移动模组9412驱动第三Z轴移动模组9413移动,第三Z轴移动模组9413驱动第三旋转台942移动,第三旋转台942直接选用旋转气缸,第三旋转台942与控制器连接。第二夹持组件943类似第一夹持组件223,不再赘述。另外,为了避免晶圆12在搬运时甩出掉落,在第三旋转台942上还设有与第二夹持组件943配合的至少一根挡料柱9421。

[0121] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

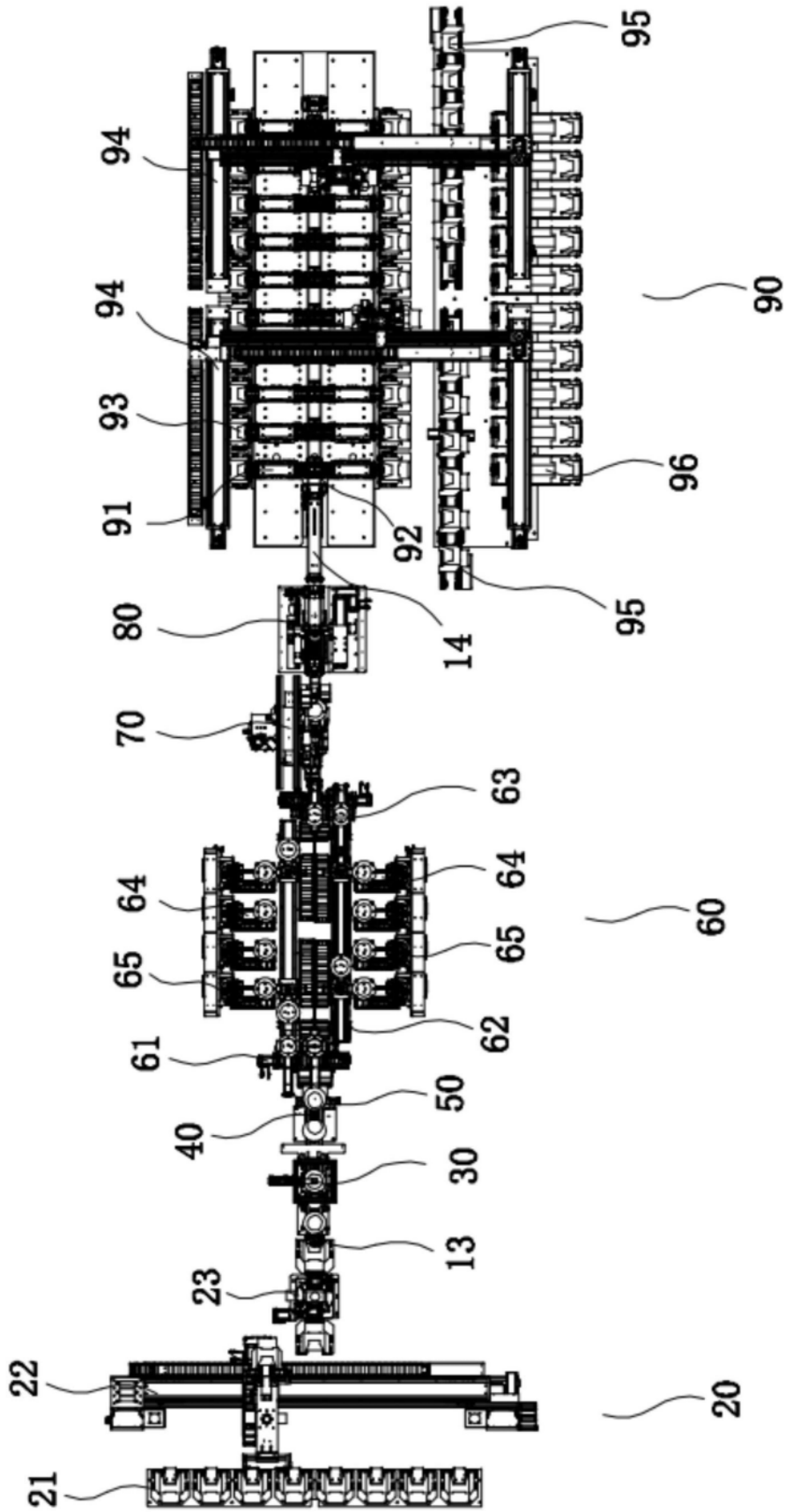


图1

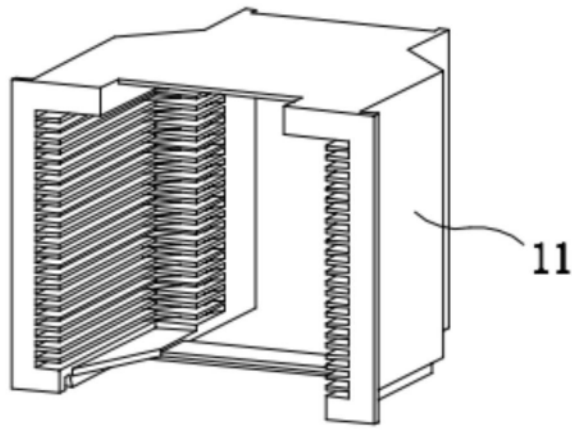


图2

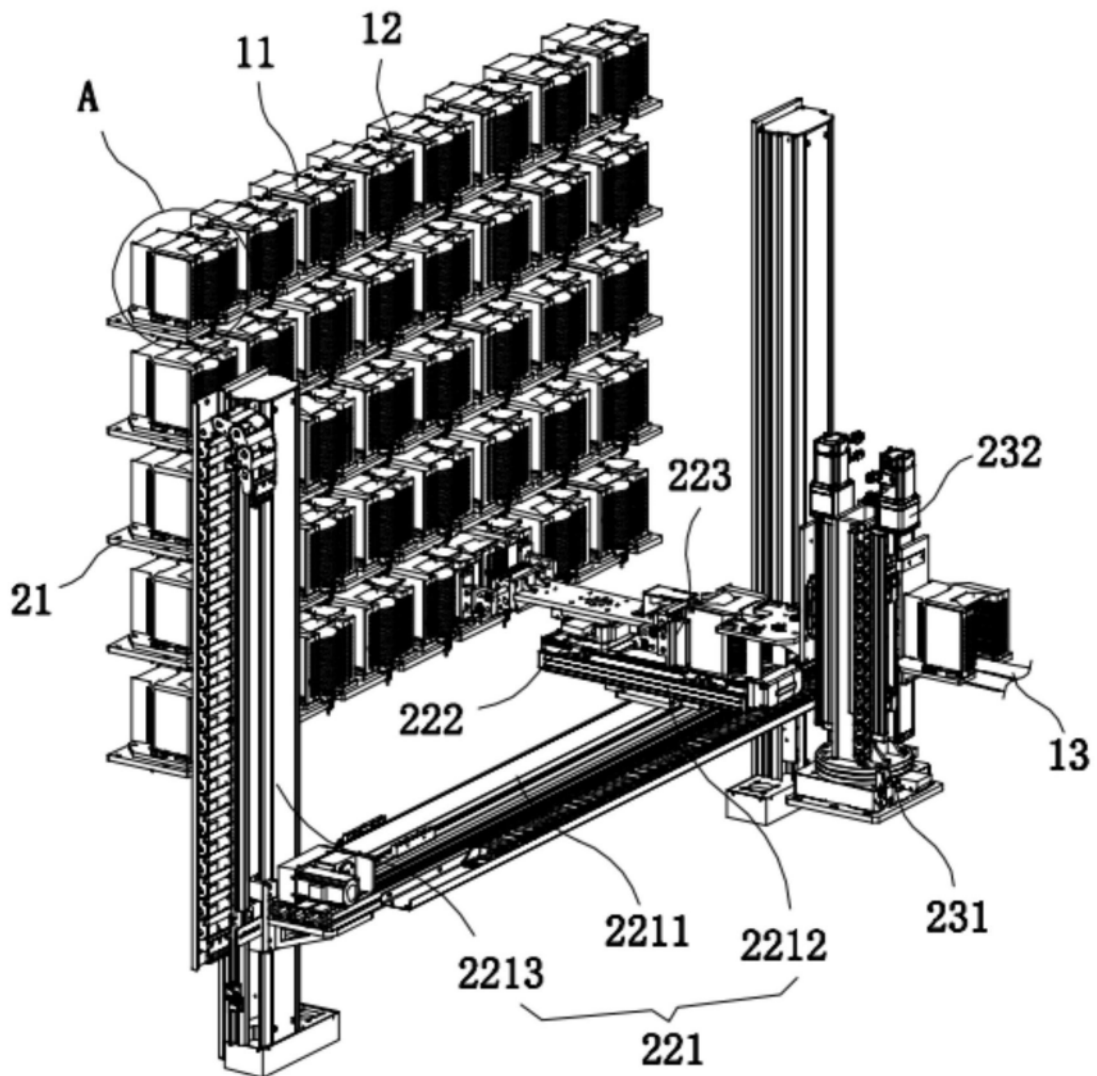


图3

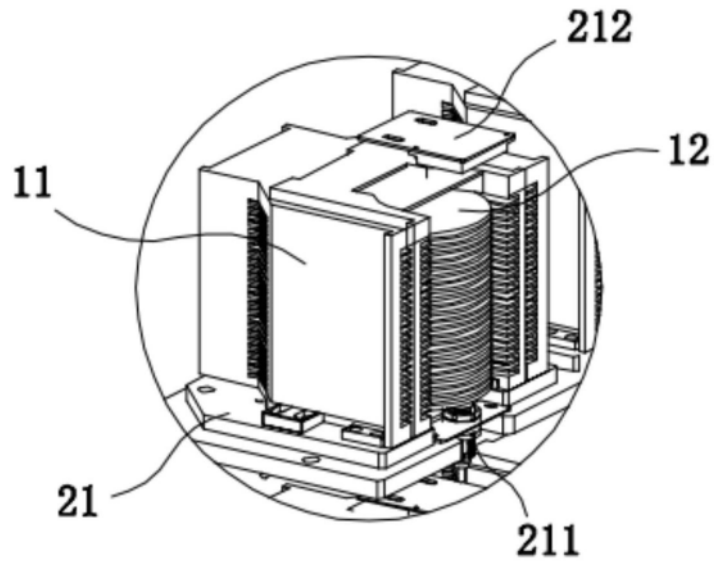


图4

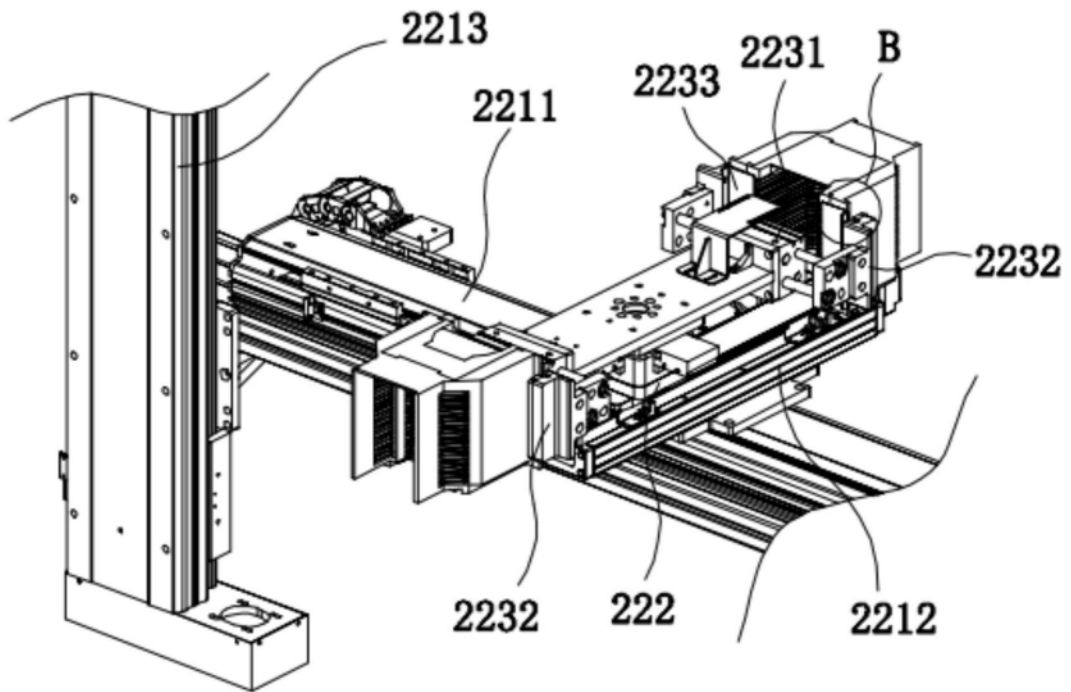


图5

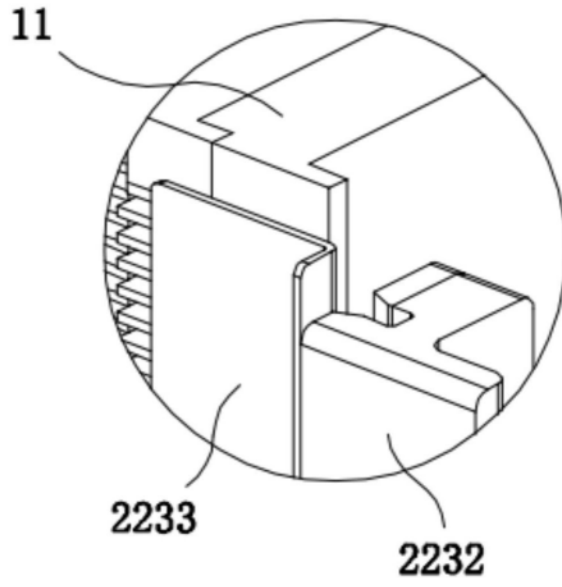


图6

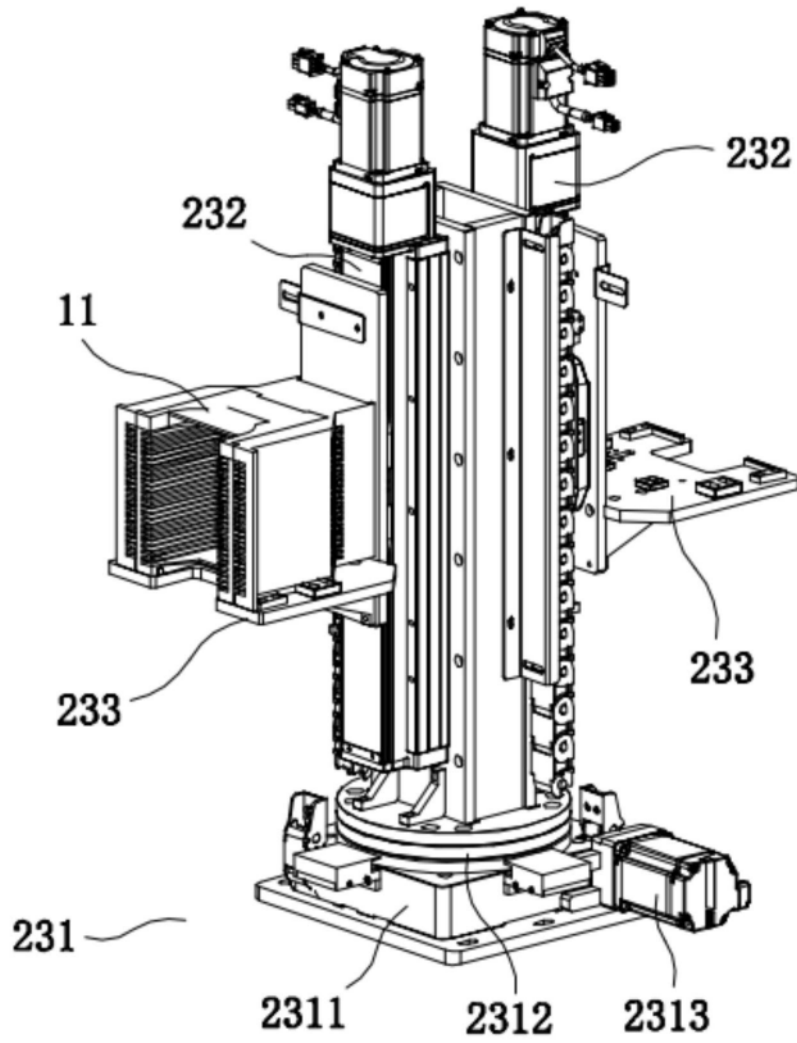


图7

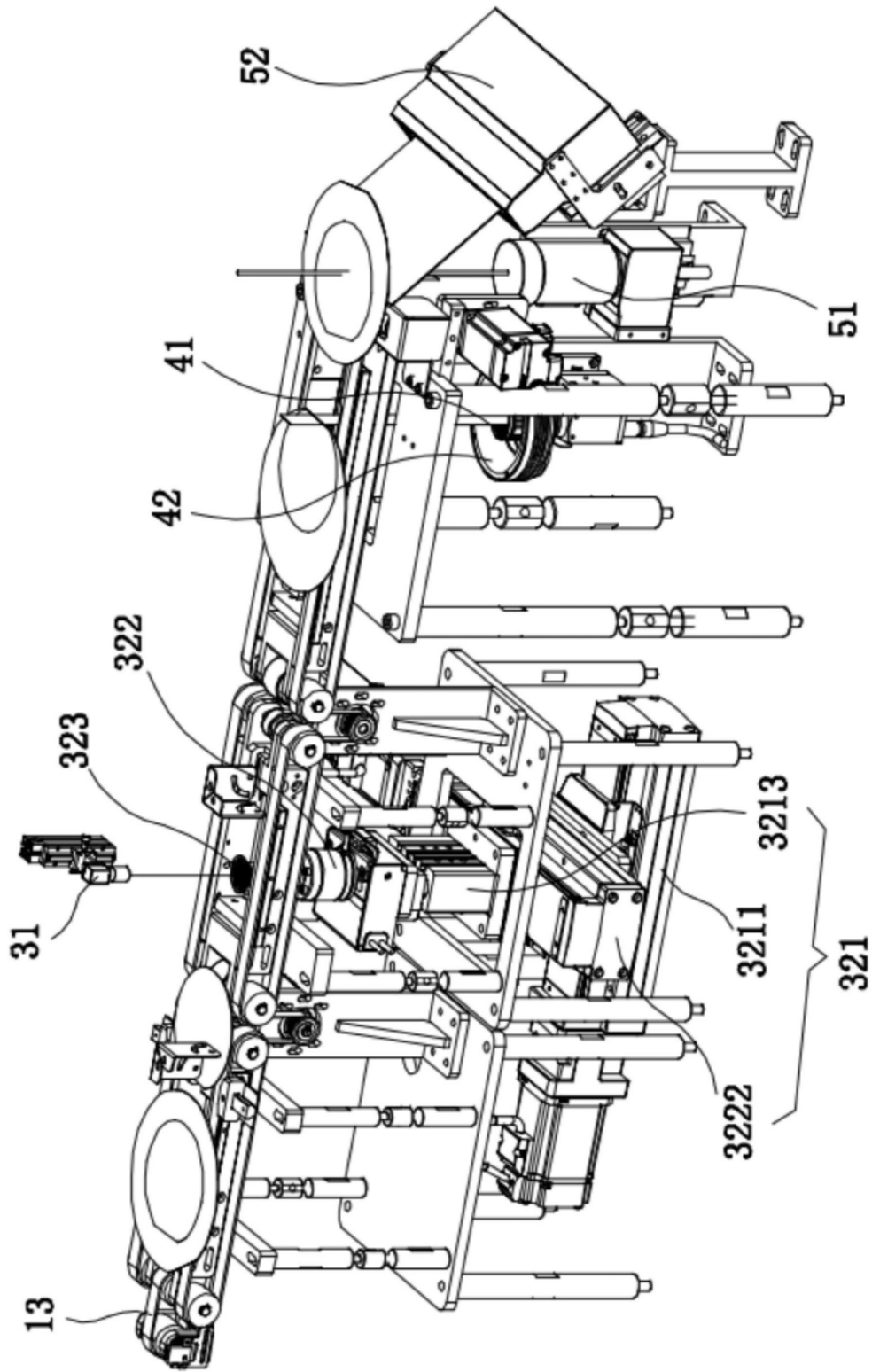


图8

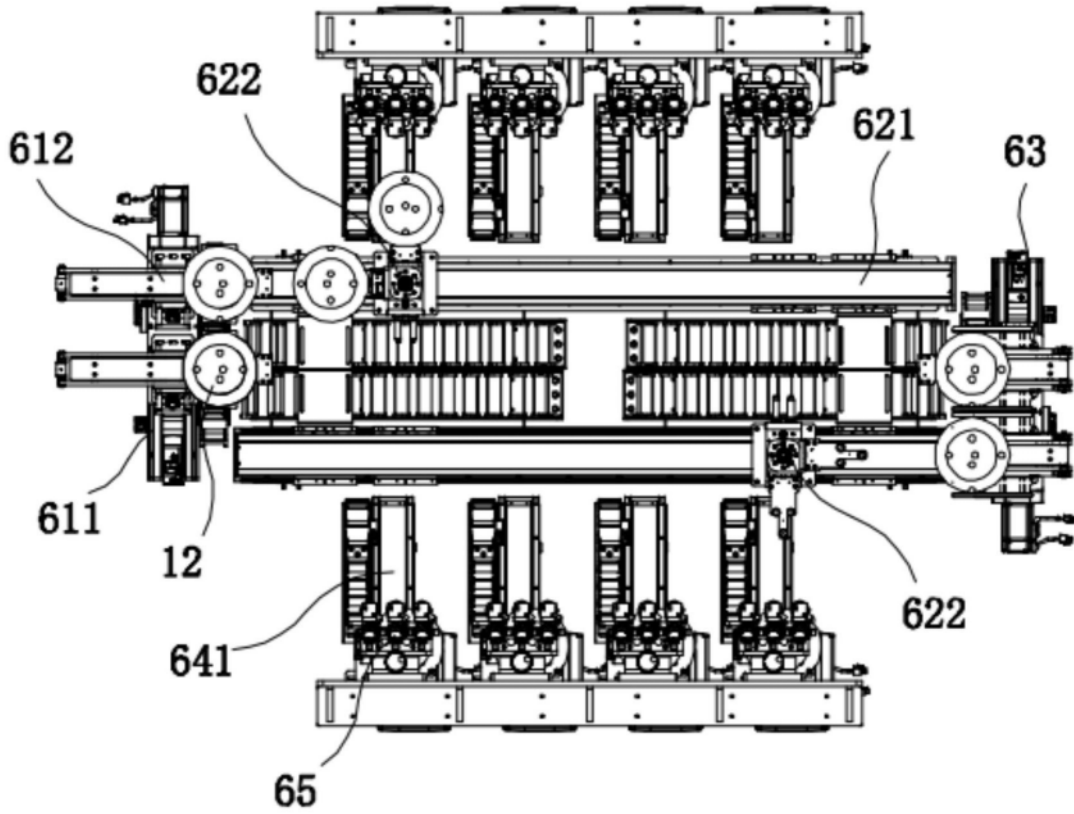


图9

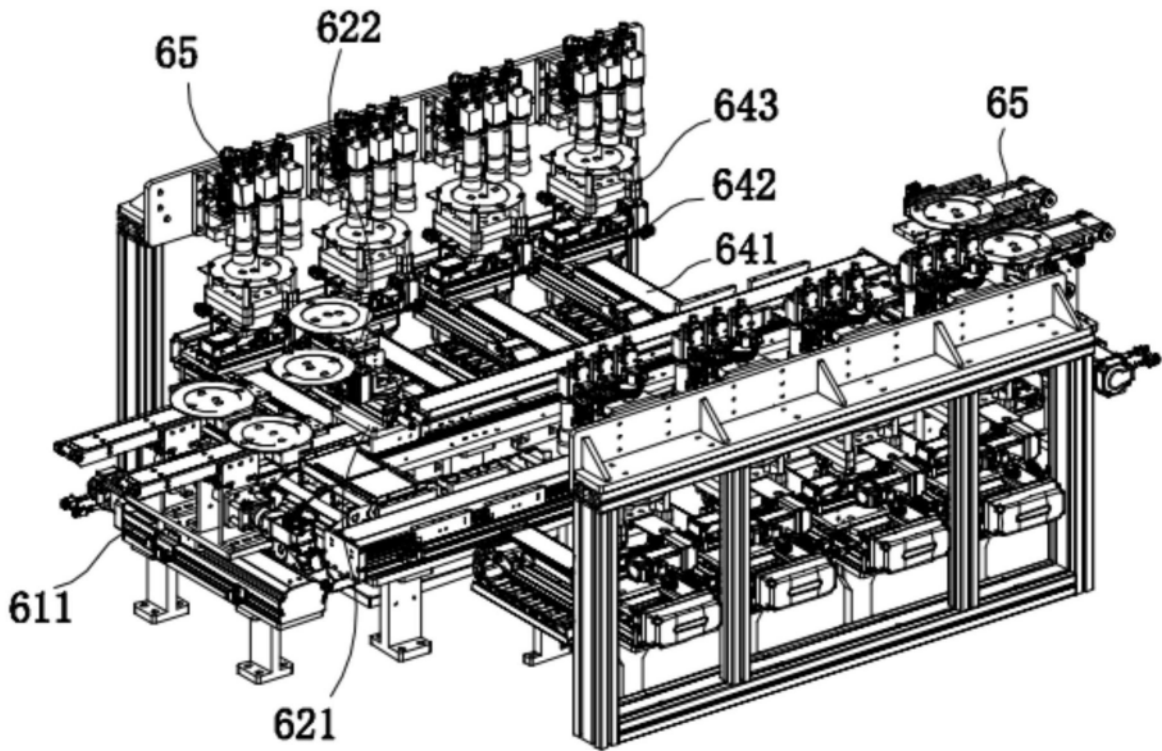


图10

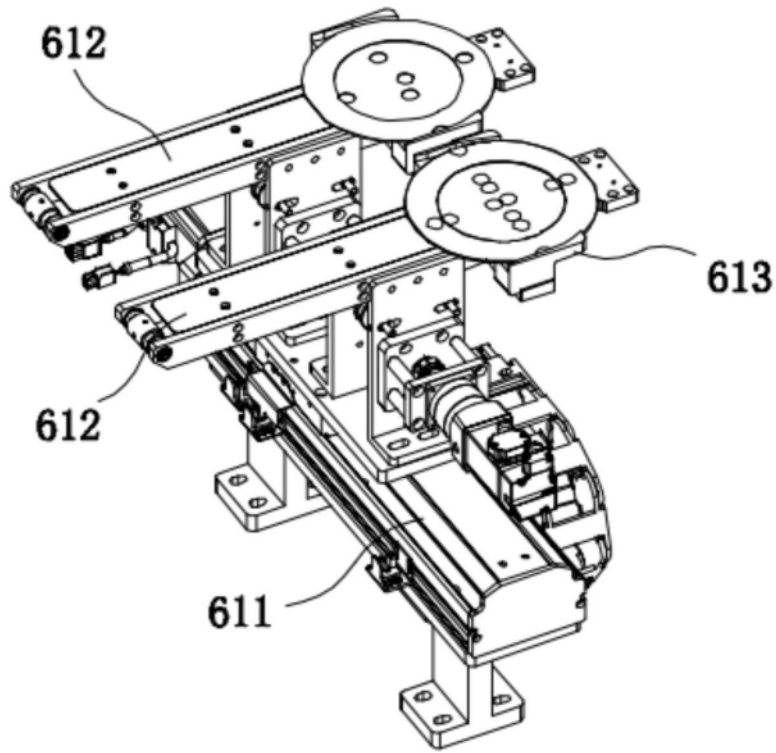


图11

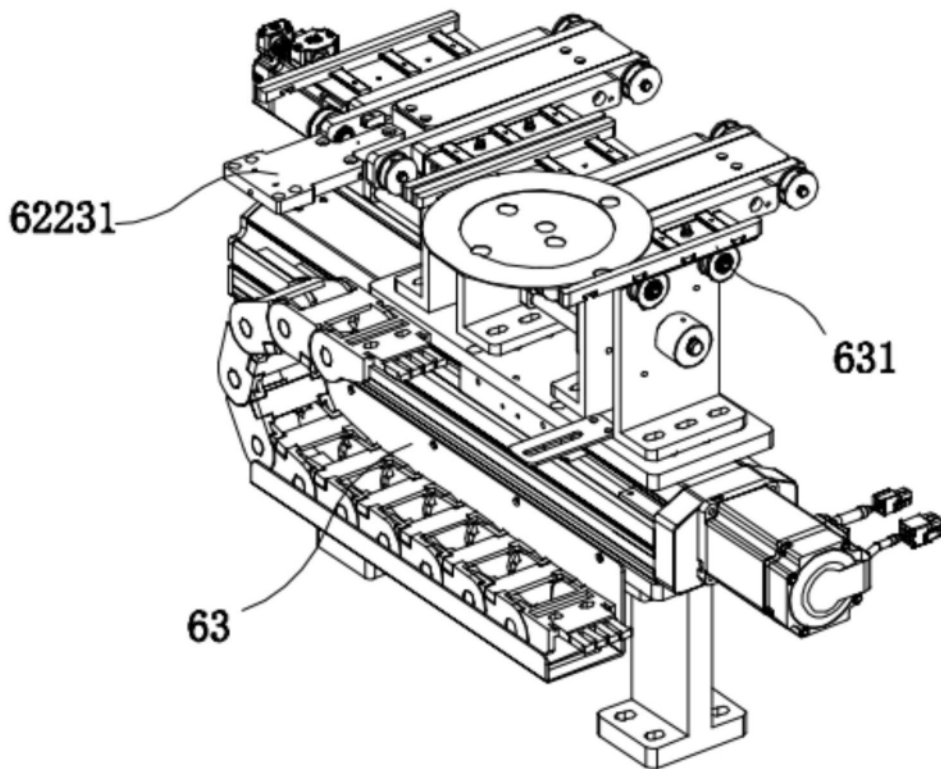


图12

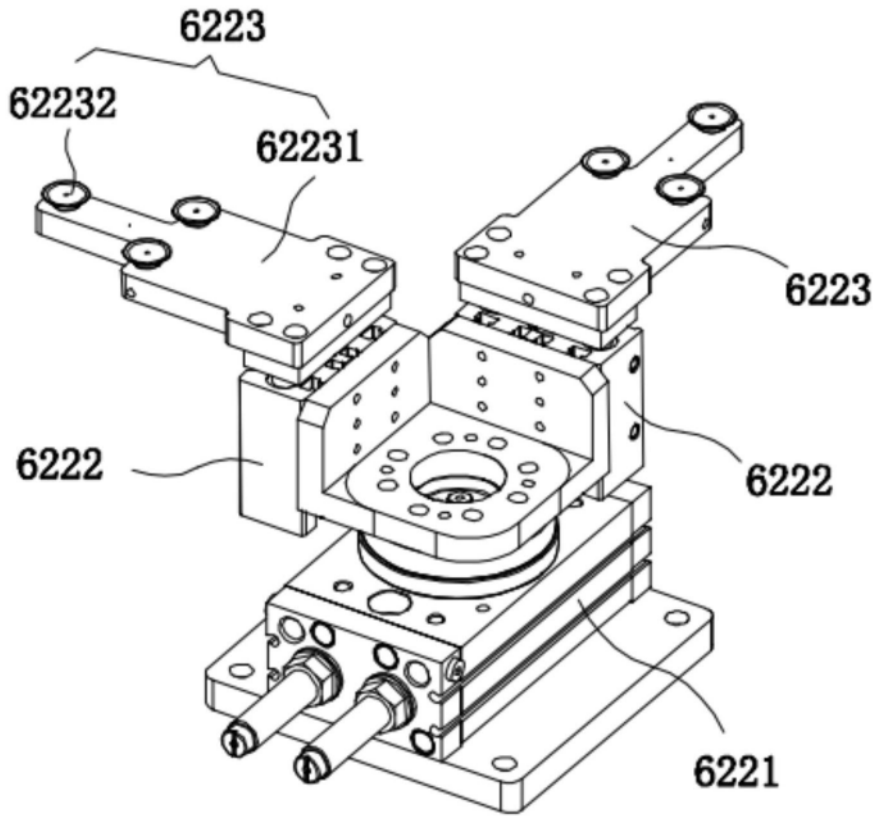


图13

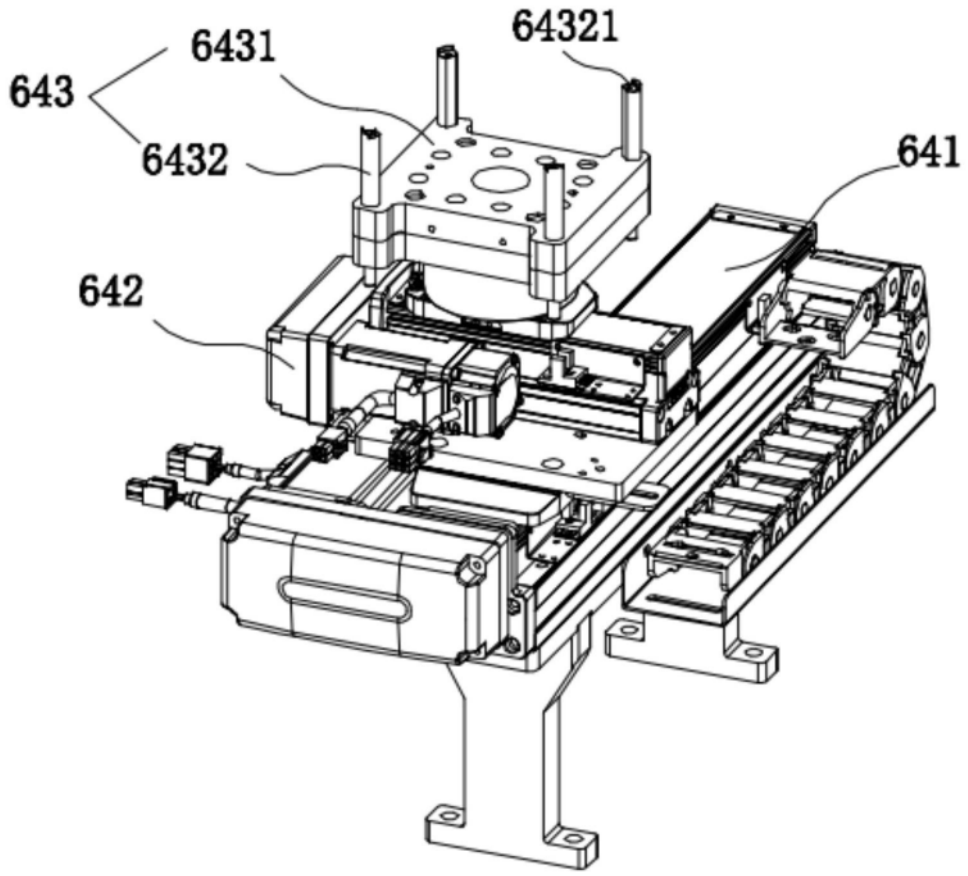


图14

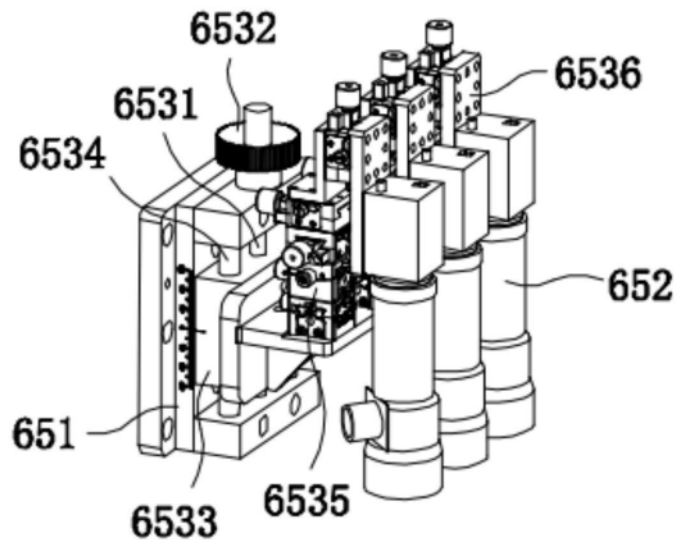


图15

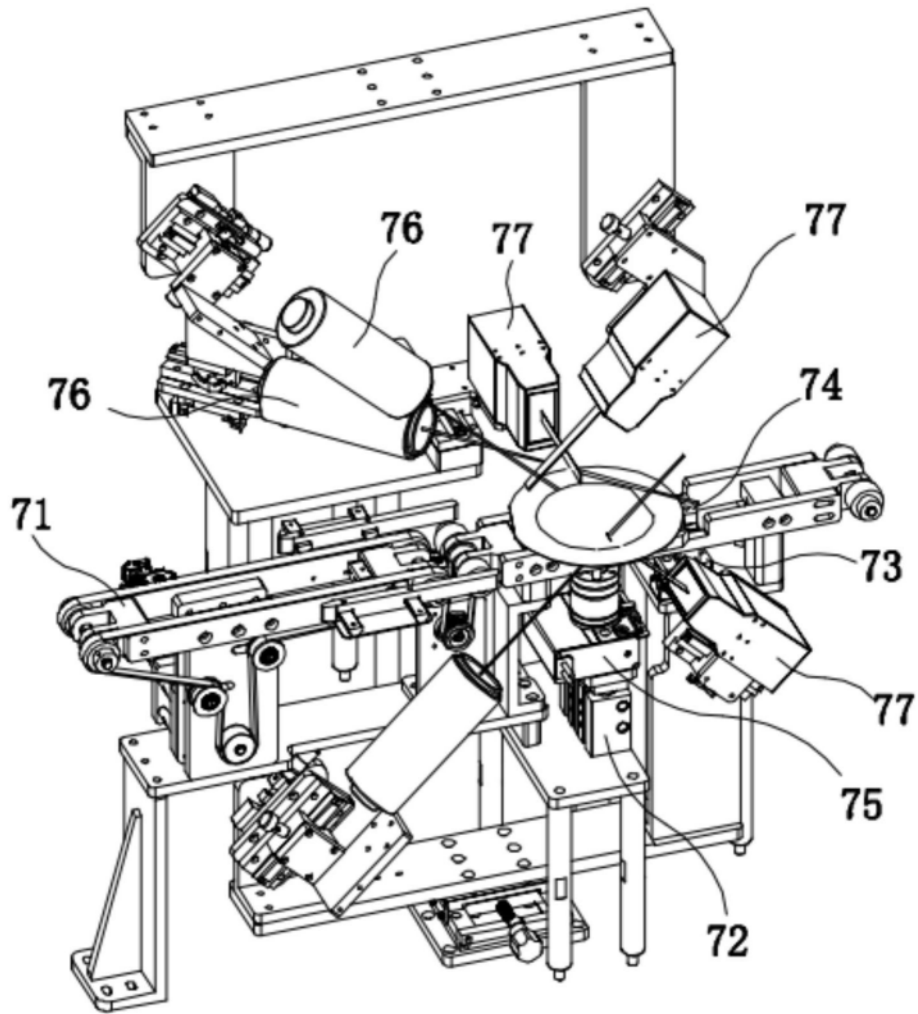


图16

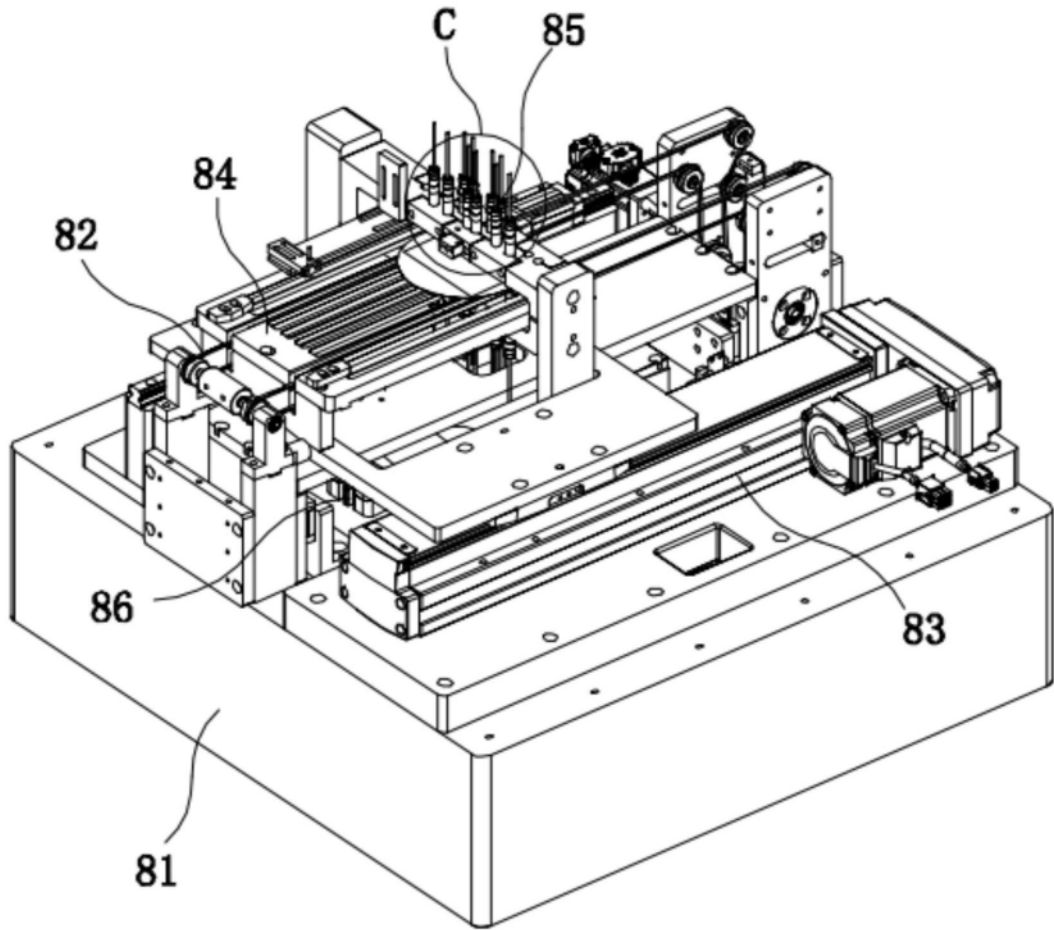


图17

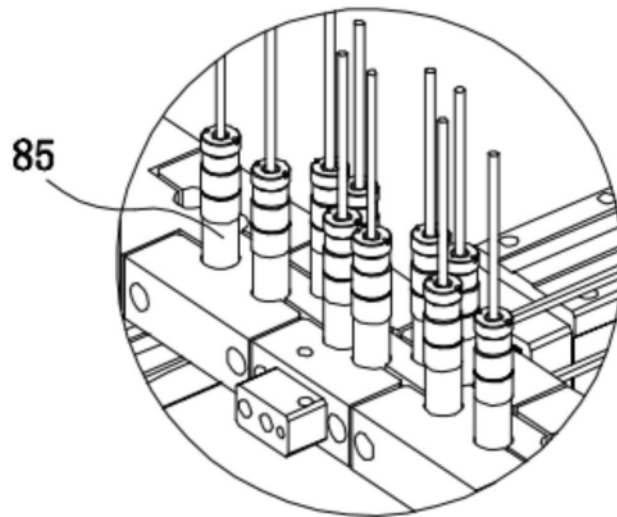


图18

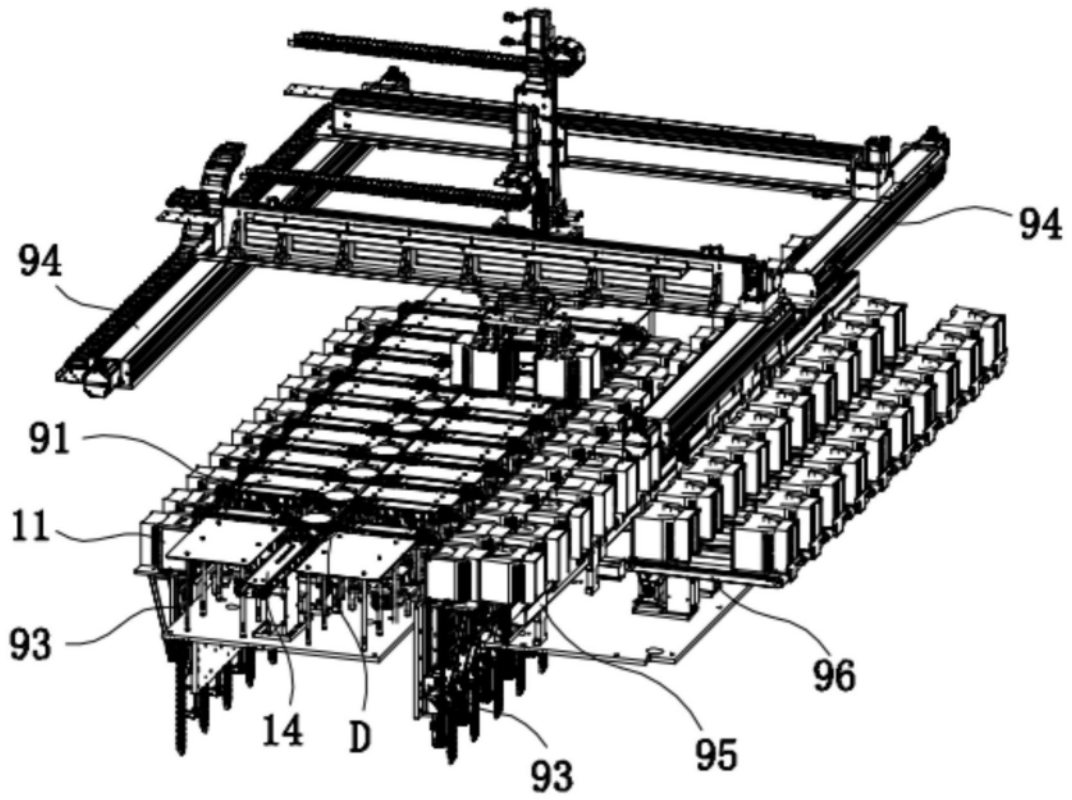


图19

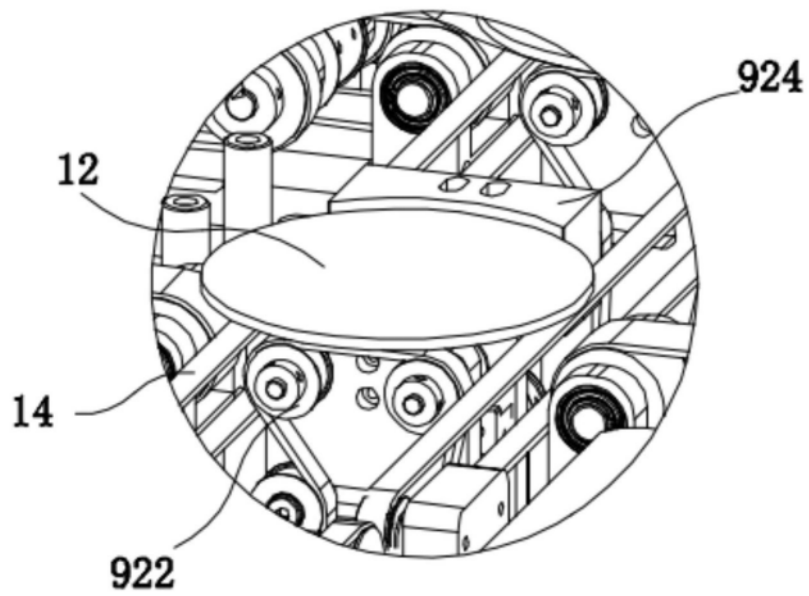


图20

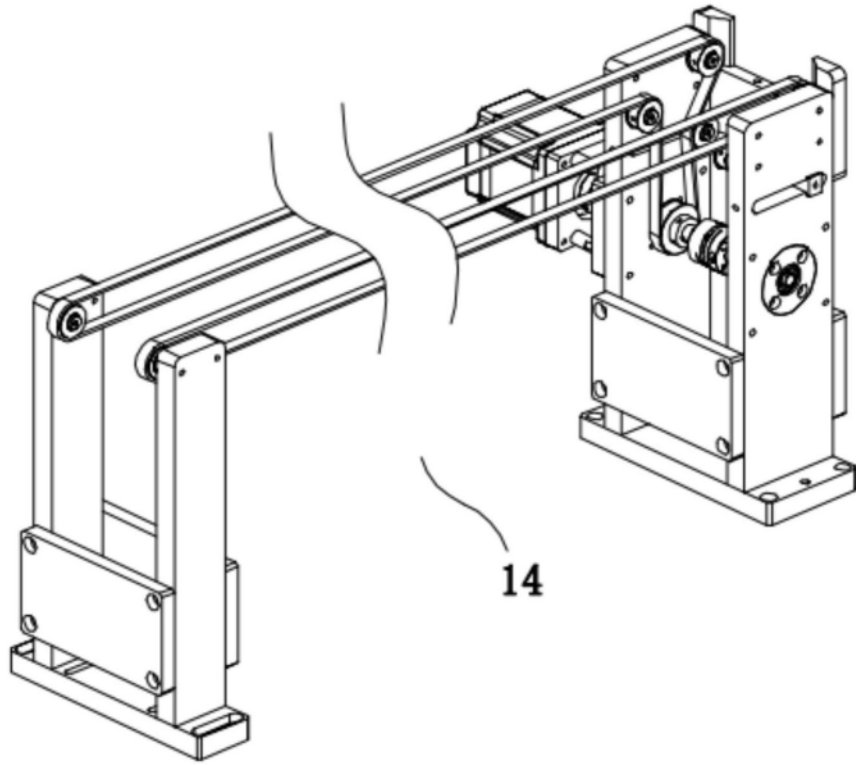


图21

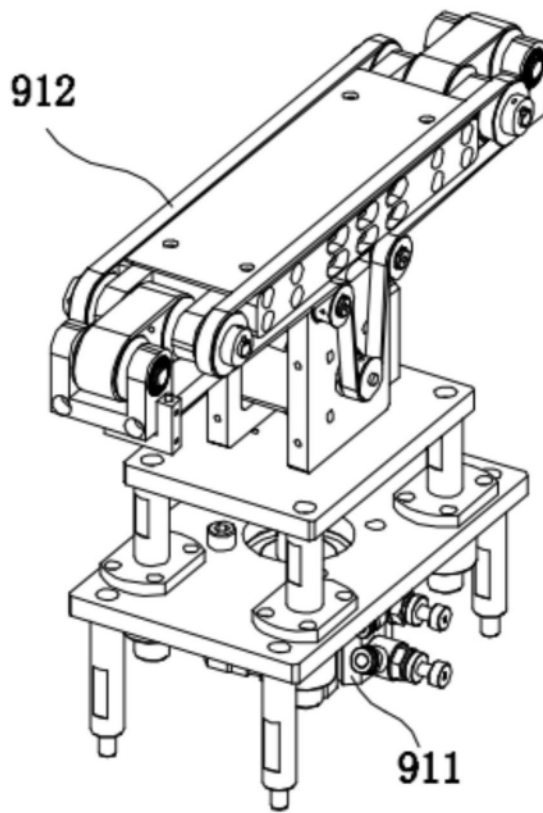


图22

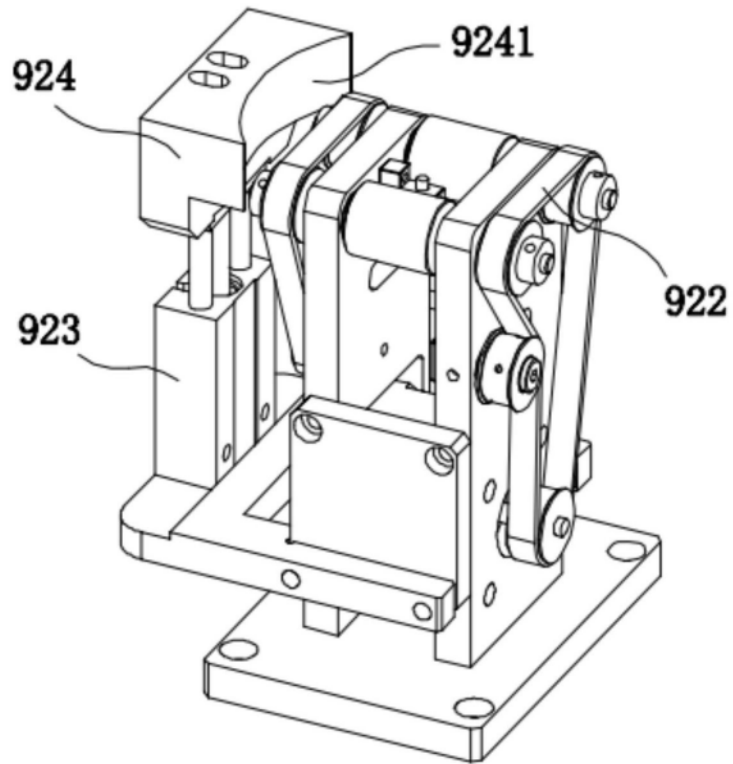


图23

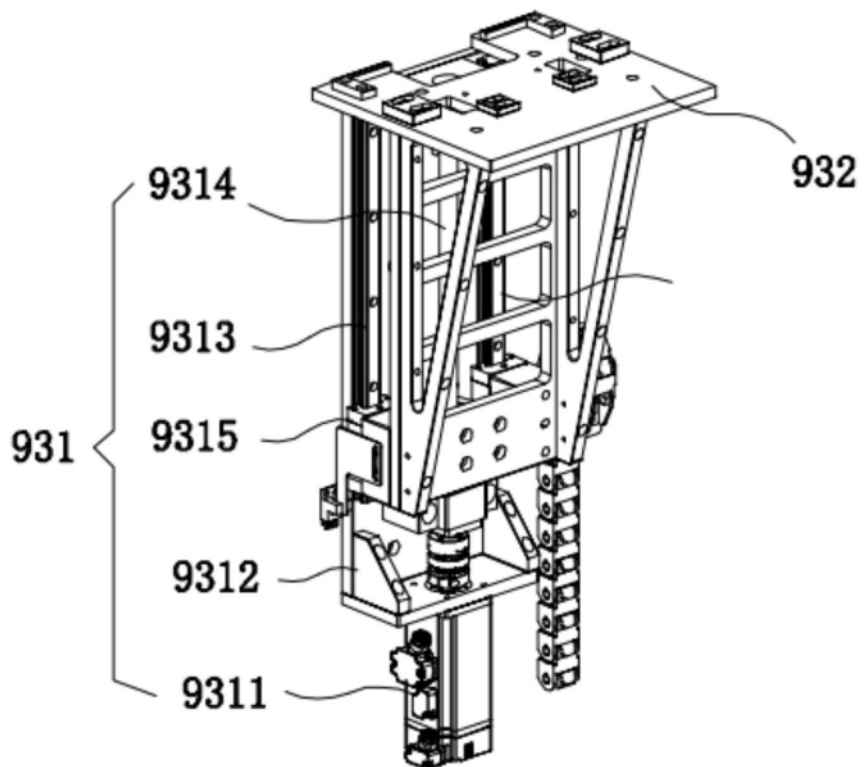


图24

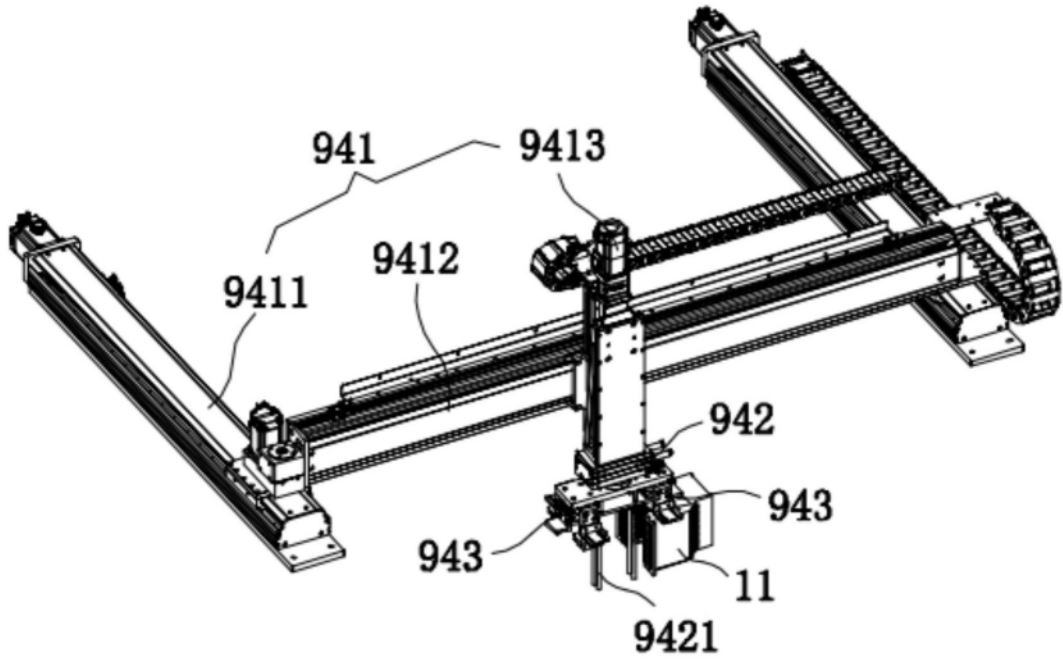


图25