



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112420580 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(21) 申请号 202110085102.8

(22) 申请日 2021.01.22

(71) 申请人 山东元旭光电股份有限公司

地址 261000 山东省潍坊市高新区玉清街
以北银枫路以西光电园第三加速器西
区

(72) 发明人 李凯杰 王子龙 陈仁明 李健
曹智

(74) 专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有
限公司 37105

代理人 马春燕

(51) Int. Cl.

H01L 21/677 (2006.01)

H01L 21/67 (2006.01)

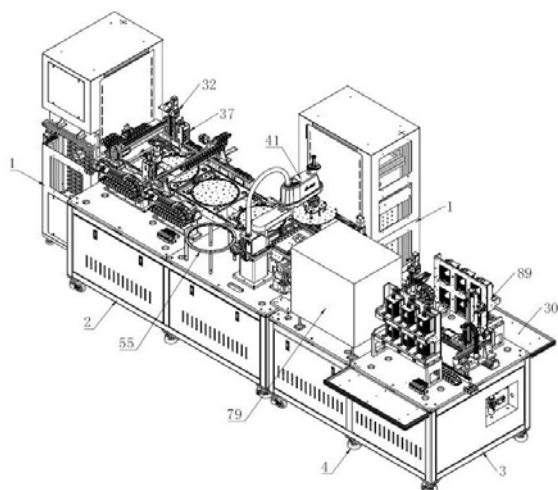
权利要求书3页 说明书15页 附图17页

(54) 发明名称

一种晶圆自动下片、检测生产线

(57) 摘要

本发明属于晶圆生产加工技术领域,提供了一种晶圆自动下片、检测生产线,包括进料料仓、下片装置、出料料仓以及检测装置;下片装置的下片机架设有倍速链输送线、第一载具定位机构、自动下螺丝机构、第二载具定位机构、取放机械臂、盖板放置台、晶圆放置台和载具举升机构;进料料仓和出料料仓的料仓架体上均滑动安装有第一驱动装置驱动的载具料筐,且进料料仓一侧还设有载具上料拨送机构;检测装置的检测机架一端至另一端依次设有中转取料机构、晶圆转送机构、晶圆检测机、测试取料机构、中转放置台、花篮放置架和旋转放料机构。本发明自动化程度高,晶圆下片及检测效率大大提高,且确保了在晶圆下片、检测过程中晶圆质量及合格率不受影响。



1. 一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:包括用以实现晶圆载具上料的进料料仓、用以实现晶圆下片的下片装置、用以实现晶圆载具下料的出料料仓以及用以实现晶圆检测的检测装置;

所述下片装置包括下片机架,所述下片机架上设有倍速链输送线、第一载具定位机构、自动下螺丝机构、第二载具定位机构、取放机械臂、盖板放置台、晶圆放置台和载具举升机构,所述第一载具定位机构、所述第二载具定位机构和所述载具举升机构沿所述倍速链输送线的输送方向依次设置,所述自动下螺丝机构位于所述第一载具定位机构的上方,且与所述第一载具定位机构相对应,所述取放机械臂和所述盖板放置台均位于所述倍速链输送线的一侧,且与所述第二载具定位机构相对应,所述取放机械臂的工作轴端部设有用以实现盖板和晶圆取放的取放料机构,所述晶圆放置台位于所述倍速链输送线的出料端,且所述倍速链输送线的出料端还设有与所述载具举升机构对应设置的载具下料拨送机构;

所述进料料仓和所述出料料仓均包括与所述下片机架连接的料仓架体,所述料仓架体上沿竖直方向滑动安装有第一驱动装置驱动的载具料筐,所述载具料筐具有若干载具放置位,且所述进料料仓的一侧还设有载具上料拨送机构,所述进料料仓的载具出料口与所述下片装置的载具上料口相对应,所述出料料仓的载具进料口与所述下片装置的载具下料口相对应;

所述检测装置包括与所述下片机架连接的检测机架,所述检测机架上自靠近所述下片机架的一端至另一端依次设有中转取料机构、晶圆转送机构、晶圆检测机、测试取料机构、中转放置台、花篮放置架和旋转放料机构,所述中转取料机构与所述晶圆放置台对应设置,所述晶圆转送机构与所述中转取料机构对应设置,所述晶圆检测机和所述测试取料机构分别靠近所述检测机架的两侧、且对应设置,所述中转放置台与所述晶圆转送机构对应设置,所述晶圆检测机朝向所述测试取料机构的一侧设有晶圆检测台,且于所述晶圆检测台上取放晶圆状态时,所述晶圆检测台位于所述中转放置台和所述晶圆转送机构中间,所述花篮放置架上设有若干花篮放置位,且所述花篮放置架上分别设有与所述花篮放置位对应设置的花篮定位机构,所述旋转放料机构于所述花篮放置架的上料侧设置。

2. 如权利要求1所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述载具料筐的两内侧设有若干载具托板,若干所述载具托板两两对应设置,且对应设置的两所述载具托板间形成与晶圆载具宽度相适配的所述载具放置位;

所述载具上料拨送机构包括第二驱动装置驱动的拨爪,对晶圆载具拨送时,所述拨爪延伸至所述载具料筐内,且与所述进料料仓的载具出料口对应设置,在所述第二驱动装置驱动下,所述拨爪沿朝向或远离所述进料料仓的载具出料口方向位移。

3. 如权利要求2所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述倍速链输送线包括固定安装于所述下片机架上的输送架体,所述输送架体的一端转动安装有第三驱动装置驱动的传动轴,所述传动轴的两端分别键连接有主动齿轮,所述输送架体的另一端转动安装有分别与所述主动齿轮对应设置的从动齿轮,对应设置的所述主动齿轮和所述从动齿轮之间架绕有倍速链,且所述主动齿轮和所述从动齿轮通过所述倍速链传动相连;

所述第一载具定位机构、所述第二载具定位机构均包括分别由夹持气缸驱动的升降托板和固定安装于所述下片机架上的限位块、限位板,所述升降托板的顶面设有用以实现晶圆载具定位的定位销,所述限位块和所述限位板均于所述倍速链输送线的两侧,且对应设

置,处于定位状态时,晶圆载具的托盘定位夹持于所述升降托板和所述限位块之间,且所述第一载具定位机构的所述限位板延伸至晶圆载具的盖板设置,所述第二载具定位机构的所述限位板延伸至晶圆载具的载片板设置。

4.如权利要求3所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述自动下螺丝机构设有两套,且分别沿所述倍速链输送线的输送方向排列设置;

所述自动下螺丝机构包括第四驱动装置驱动的电批安装板,所述电批安装板上通过第一缓冲机构安装有电批;

所述下片机架上还固定安装有若干螺钉导料管,对晶圆载具定位状态时,所述螺钉导料管顶端进口分别与晶圆载具上的螺钉落料孔对应设置,所述下片机架底部固定安装有与所述螺钉导料管出口对应设置的螺钉滑道,所述螺钉滑道的出口位于所述下片机架一侧。

5.如权利要求4所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述取放料机构包括固定安装于所述取放机械臂工作轴上的安装框架,所述安装框架上安装有取片气缸驱动、且通过第二缓冲机构安装的伯努利吸盘,所述安装框架的底部还固定安装有吸嘴安装板,所述吸嘴安装板的底部通过第三缓冲机构安装有若干盖板吸嘴;

所述吸嘴安装板上还螺纹配合安装有若干止动螺栓,若干所述止动螺栓的底端于同一水平面设置。

6.如权利要求5所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述盖板放置台包括固定安装于所述下片机架上的盖板放置盘,所述盖板放置盘上具有与盖板外径相适配的盖板定位沿;

所述晶圆放置台包括固定安装于所述下片机架上的安装架,所述安装架上均匀设有若干晶圆放置工装,所述晶圆放置工装包括固定安装于所述安装架上、且对应设置的定位块,所述定位块上具有与晶圆外径相适配的第一晶圆定位沿,所述安装架上还固定安装有分别与所述晶圆放置工装对应设置的第一光电开关。

7.如权利要求6所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述载具举升机构包括固定安装于所述下片机架上的举升气缸,所述举升气缸的活塞轴端部固定安装有举升板,所述举升板上设有用以实现晶圆载具输送的第一滚轮条,所述输送架体的端部一侧还设有用以实现晶圆载具输送的第二滚轮条,所述第一滚轮条、所述第二滚轮条的输送方向与所述倍速链输送线的输送方向相垂直;

所述载具下料拨送机构包括第五驱动装置驱动的拨板,所述拨板位于所述载具举升机构上方,且延伸至所述载具举升机构设置,在所述第五驱动装置驱动下,所述拨板位移方向与所述倍速链输送线的输送方向相垂直。

8.如权利要求1-7任一项所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述中转取料机构包括第六驱动装置驱动的第二气缸安装板,所述第二气缸安装板上通过第四缓冲机构安装有第一旋转气缸,所述第一旋转气缸的转盘上固定安装有第一取料板;

所述晶圆转送机构包括第七驱动装置驱动的第一工装块,在所述第七驱动装置驱动下,所述第一工装块于所述中转取料机构和所述晶圆检测机间位移,且所述第一工装块位于靠近所述中转取料机构的一端时,所述第一工装块和所述中转取料机构之间的间距与所述第一取料板的长度相等。

9.如权利要求8所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述晶圆检测机

朝向所述测试取料机构的一侧滑动安装有伸缩气缸驱动的检测盒,所述晶圆检测台位于所述检测盒内;

所述中转放置台包括固定安装于所述检测机架上的第二工装块,所述第二工装块与所述晶圆检测台的间距,和所述第一工装块位于靠近所述晶圆检测台的一端时与所述晶圆检测台的间距相等,且所述第一工装块和所述第二工装块均具有与晶圆外径相适配的第二晶圆定位沿;

所述测试取料机构包括第八驱动装置驱动的第三气缸安装板,所述第三气缸安装板上固定安装有测试气缸,所述测试气缸的滑台上固定安装有横板,所述横板的两端分别固定安装有第二取料板,且两所述第二取料板的间距,和所述第二工装块与所述晶圆检测台的间距相等。

10. 如权利要求9所述的一种晶圆自动下片、检测生产线,其特征在于:所述花篮放置架设有两排,所述旋转放料机构位于两排所述花篮放置架之间;

所述花篮放置架上安装有若干花篮定位块,相邻所述花篮定位块间形成与花篮底部相适配的所述花篮放置位;

所述花篮定位机构包括固定安装于所述花篮放置架上的定位气缸,所述所述定位气缸的活塞杆端部固定安装有压板,所述花篮放置架上还设有若干分别与所述花篮放置位对应设置的按钮指示开关,所述按钮指示开关分别与所述定位气缸相连;

所述旋转放料机构包括第九驱动装置驱动的第四气缸安装板,所述第四气缸安装板上固定安装有第二旋转气缸,所述第二旋转气缸的转盘上固定安装有第三取料板。

一种晶圆自动下片、检测生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及晶圆生产加工技术领域,尤其涉及一种晶圆自动下片、检测生产线。

背景技术

[0002] 晶圆是指制作硅半导体积体电路所用的硅晶片,由于其形状为圆形,故称为晶圆。晶圆在生产加工过程中,依据加工工艺的需求,需要将晶圆排列放置于晶圆料盘内,然后将承载有晶圆的整个料盘放入等离子刻蚀机中进行ICP刻蚀加工,ICP刻蚀工艺后,再将晶圆从晶圆料盘内依次取出,以便进行后续的AFM测试等,通过检测,将生产加工过程中因外界因素导致的厚度与底宽(晶圆外径)存在微小差异的晶圆进行筛分并归类放置。

[0003] 目前,晶圆于料盘内的下片操作及下片后的晶圆检测,通常由人工完成。操作工人需要将ICP刻蚀工艺后的料盘搬运至下片工序进行人工下片操作,由于盖板是通过若干螺钉固定安装于载片板上的,下片时,需要先将螺钉拆卸下,将盖板从载片板上取下,然后将晶圆从载片板的容纳槽内一片一片的取出,晶圆从载片板上取出后,再重新将盖板盖合到载片板上,完成晶圆的下片,取完晶圆的料盘,再由人工搬运至上片工序,进行上片的重复使用;下片后的晶圆,由人工放置到花篮内,通过花篮实现晶圆于下片工序与检测工序间的搬运移动,以简化运输并尽可能降低被污染的风险,搬运至检测工序后,再由人工将花篮内的待检测晶圆取出,放入检测设备中进行检测,检测完成后,再归类放回至花篮内,如此实现晶圆的下片及检测。人工搬运料盘、卸螺钉、取放晶圆并辅助检测的方式,不但劳动强度大,费时费力,晶圆的下片及检测效率低,且在晶圆下片、检测过程中,因操作人员操作不细心等各种主观原因,易划伤晶圆,对晶圆造成损伤,会导致晶圆直接报废或降级处理,直接影响晶圆的生产质量及产品合格率,但目前仍没有专门用于晶圆自动下片、检测的全自动化设备。

[0004] 因此,开发一种晶圆自动下片、检测生产线,不但具有迫切的研究价值,也具有良好的经济效益和工业应用潜力,这正是本发明得以完成的动力所在和基础。

发明内容

[0005] 为了克服上述所指出的现有技术的缺陷,本发明人对此进行了深入研究,在付出了大量创造性劳动后,从而完成了本发明。

[0006] 具体而言,本发明所要解决的技术问题是:提供一种晶圆自动下片、检测生产线,以解决目前人工下片及辅助检测的方式,自动化程度低,劳动强度大,使得晶圆的下片及检测效率低下,且在下片及检测过程中,易划伤晶圆、影响晶圆质量的技术问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

一种晶圆自动下片、检测生产线,包括用以实现晶圆载具上料的进料料仓、用以实现晶圆下片的下片装置、用以实现晶圆载具下料的出料料仓以及用以实现晶圆检测的检测装置;

所述下片装置包括下片机架,所述下片机架上设有倍速链输送线、第一载具定位机构、

自动下螺丝机构、第二载具定位机构、取放机械臂、盖板放置台、晶圆放置台和载具举升机构,所述第一载具定位机构、所述第二载具定位机构和所述载具举升机构沿所述倍速链输送线的输送方向依次设置,所述自动下螺丝机构位于所述第一载具定位机构的上方,且与所述第一载具定位机构相对应,所述取放机械臂和所述盖板放置台均位于所述倍速链输送线的一侧,且与所述第二载具定位机构相对应,所述取放机械臂的工作轴端部设有用以实现盖板和晶圆取放的取放料机构,所述晶圆放置台位于所述倍速链输送线的出料端,且所述倍速链输送线的出料端还设有与所述载具举升机构对应设置的载具下料拨送机构;

所述进料料仓和所述出料料仓均包括与所述下片机架连接的料仓架体,所述料仓架体上沿竖直方向滑动安装有第一驱动装置驱动的载具料筐,所述载具料筐具有若干载具放置位,且所述进料料仓的一侧还设有载具上料拨送机构,所述进料料仓的载具出料口与所述下片装置的载具上料口相对应,所述出料料仓的载具进料口与所述下片装置的载具下料口相对应;

所述检测装置包括与所述下片机架连接的检测机架,所述检测机架上自靠近所述下片机架的一端至另一端依次设有中转取料机构、晶圆转送机构、晶圆检测机、测试取料机构、中转放置台、花篮放置架和旋转放料机构,所述中转取料机构与所述晶圆放置台对应设置,所述晶圆转送机构与所述中转取料机构对应设置,所述晶圆检测机和所述测试取料机构分别靠近所述检测机架的两侧、且对应设置,所述中转放置台与所述晶圆转送机构对应设置,所述晶圆检测机朝向所述测试取料机构的一侧设有晶圆检测台,且于所述晶圆检测台上取放晶圆状态时,所述晶圆检测台位于所述中转放置台和所述晶圆转送机构中间,所述花篮放置架上设有若干花篮放置位,且所述花篮放置架上分别设有与所述花篮放置位对应设置的花篮定位机构,所述旋转放料机构于所述花篮放置架的上料侧设置。

[0008] 作为一种改进的技术方案,所述载具料筐的两内侧设有若干载具托板,若干所述载具托板两两对应设置,且对应设置的两所述载具托板间形成与晶圆载具宽度相适配的所述载具放置位。

[0009] 作为一种改进的技术方案,所述载具上料拨送机构包括第二驱动装置驱动的拨爪,对晶圆载具拨送时,所述拨爪延伸至所述载具料筐内,且与所述进料料仓的载具出料口对应设置,在所述第二驱动装置驱动下,所述拨爪沿朝向或远离所述进料料仓的载具出料口方向位移。

[0010] 作为一种改进的技术方案,所述倍速链输送线包括固定安装于所述下片机架上的输送架体,所述输送架体的一端转动安装有第三驱动装置驱动的传动轴,所述传动轴的两端分别键连接有主动齿轮,所述输送架体的另一端转动安装有分别与所述主动齿轮对应设置的从动齿轮,对应设置的所述主动齿轮和所述从动齿轮之间架绕有倍速链,且所述主动齿轮和所述从动齿轮通过所述倍速链传动相连。

[0011] 作为一种改进的技术方案,所述第一载具定位机构、所述第二载具定位机构均包括分别由夹持气缸驱动的升降托板和固定安装于所述下片机架上的限位块、限位板,所述升降托板的顶面设有用以实现晶圆载具定位的定位销,所述限位块和所述限位板均于所述倍速链输送线的两侧,且对应设置,处于定位状态时,晶圆载具的托盘定位夹持于所述升降托板和所述限位块之间,且所述第一载具定位机构的所述限位板延伸至晶圆载具的盖板设置,所述第二载具定位机构的所述限位板延伸至晶圆载具的载片板设置。

[0012] 作为一种改进的技术方案,所述自动下螺丝机构设有两套,且分别沿所述倍速链输送线的输送方向排列设置;

所述自动下螺丝机构包括第四驱动装置驱动的电批安装板,所述电批安装板上通过第一缓冲机构安装有电批。

[0013] 作为一种改进的技术方案,所述下片机架上还固定安装有若干螺钉导料管,对晶圆载具定位状态时,所述螺钉导料管顶端进口分别与晶圆载具上的螺钉落料孔对应设置,所述下片机架底部固定安装有与所述螺钉导料管出口对应设置的螺钉滑道,所述螺钉滑道的出口位于所述下片机架一侧。

[0014] 作为一种改进的技术方案,所述取放料机构包括固定安装于所述取放机械臂工作轴上的安装框架,所述安装框架上安装有取片气缸驱动、且通过第二缓冲机构安装的伯努利吸盘,所述安装框架的底部还固定安装有吸嘴安装板,所述吸嘴安装板的底部通过第三缓冲机构安装有若干盖板吸嘴;

所述吸嘴安装板上还螺纹配合安装有若干止动螺栓,若干所述止动螺栓的底端于同一水平面设置。

[0015] 作为一种改进的技术方案,所述盖板放置台包括固定安装于所述下片机架上的盖板放置盘,所述盖板放置盘上具有与盖板外径相适配的盖板定位沿。

[0016] 作为一种改进的技术方案,所述晶圆放置台包括固定安装于所述下片机架上的安装架,所述安装架上均匀设有若干晶圆放置工装,所述晶圆放置工装包括固定安装于所述安装架上、且对应设置的定位块,所述定位块上具有与晶圆外径相适配的第一晶圆定位沿,所述安装架上还固定安装有分别与所述晶圆放置工装对应设置的第一光电开关。

[0017] 作为一种改进的技术方案,所述载具举升机构包括固定安装于所述下片机架上的举升气缸,所述举升气缸的活塞轴端部固定安装有举升板,所述举升板上设有用以实现晶圆载具输送的第一滚轮条,所述输送架体的端部一侧还设有用以实现晶圆载具输送的第二滚轮条,所述第一滚轮条、所述第二滚轮条的输送方向与所述倍速链输送线的输送方向相垂直。

[0018] 作为一种改进的技术方案,所述载具下料拨送机构包括第五驱动装置驱动的拨板,所述拨板位于所述载具举升机构上方,且延伸至所述载具举升机构设置,在所述第五驱动装置驱动下,所述拨板位移方向与所述倍速链输送线的输送方向相垂直。

[0019] 作为一种改进的技术方案,所述中转取料机构包括第六驱动装置驱动的第二气缸安装板,所述第二气缸安装板上通过第四缓冲机构安装有第一旋转气缸,所述第一旋转气缸的转盘上固定安装有第一取料板。

[0020] 作为一种改进的技术方案,所述晶圆转送机构包括第七驱动装置驱动的第一工装块,在所述第七驱动装置驱动下,所述第一工装块于所述中转取料机构和所述晶圆检测机间位移,且所述第一工装块位于靠近所述中转取料机构的一端时,所述第一工装块和所述中转取料机构之间的间距与所述第一取料板的长度相等。

[0021] 作为一种改进的技术方案,所述晶圆检测机朝向所述测试取料机构的一侧滑动安装有伸缩气缸驱动的检测盒,所述晶圆检测台位于所述检测盒内。

[0022] 作为一种改进的技术方案,所述中转放置台包括固定安装于所述检测机架上的第二工装块,所述第二工装块与所述晶圆检测台的间距,和所述第一工装块位于靠近所述晶

圆检测台的一端时与所述晶圆检测台的间距相等,且所述第一工装块和所述第二工装块均具有与晶圆外径相适配的第二晶圆定位沿。

[0023] 作为一种改进的技术方案,所述测试取料机构包括第八驱动装置驱动的第三气缸安装板,所述第三气缸安装板上固定安装有测试气缸,所述测试气缸的滑台上固定安装有横板,所述横板的两端分别固定安装有第二取料板,且两所述第二取料板的间距,和所述第二工装块与所述晶圆检测台的间距相等。

[0024] 作为一种改进的技术方案,所述花篮放置架设有两排,所述旋转放料机构位于两排所述花篮放置架之间;

所述花篮放置架上安装有若干花篮定位块,相邻所述花篮定位块间形成与花篮底部相适配的所述花篮放置位;

所述花篮定位机构包括固定安装于所述花篮放置架上的定位气缸,所述定位气缸的活塞杆端部固定安装有压板,所述花篮放置架上还设有若干分别与所述花篮放置位对应设置的按钮指示开关,所述按钮指示开关分别与所述定位气缸相连。

[0025] 作为一种改进的技术方案,所述旋转放料机构包括第九驱动装置驱动的第四气缸安装板,所述第四气缸安装板上固定安装有第二旋转气缸,所述第二旋转气缸的转盘上固定安装有第三取料板。

[0026] 采用了上述技术方案后,本发明的有益效果是:

该晶圆自动下片、检测生产线,由进料料仓实现晶圆载具的上料,下片装置实现对晶圆载具的自动卸螺钉、取放晶圆,完成晶圆从晶圆载具内的下片,出料料仓实现取出晶圆后晶圆载具的下料,检测装置实现下片后晶圆的自动检测,从而实现载具上料、晶圆下片、载具下料、晶圆检测的一体自动化加工,相较传统的人工下片及辅助检测的方式,自动化程度高,不但实现了人工劳动力的有效替代,下片效率及检测效率大大提高,且为晶圆载具的转运提供了便利,有效避免了在下片及检测过程中意外划伤晶圆现象的发生,确保晶圆下片、检测过程中晶圆的质量及合格率不受影响。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中,类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中,各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

[0028] 图1为本发明的结构示意图;

图2为本发明的内部结构示意图;

图3为本发明进料料仓的结构示意图;

图4为本发明进料料仓的另一立体结构示意图;

图5为本发明下片装置的内部结构示意图;

图6为本发明检测装置的内部结构示意图;

图7为本发明下片机架工作台上各机构配合安装的结构示意图;

图8为本发明倍速链输送线的结构示意图;

图9为本发明对晶圆载具定位夹持状态的结构示意图;

图10为本发明载具定位机构的结构示意图;

图11为本发明自动下螺丝机构的结构示意图；
图12为本发明电批的安装结构示意图；
图13为本发明取放料机构的结构示意图；
图14为本发明晶圆放置台的结构示意图；
图15为本发明载具举升机构和载具拨送机构的配合安装结构示意图；
图16为本发明晶圆载具的结构示意图；
图17为本发明检测装置自动检测部分的结构示意图；
图18为本发明检测装置检测后归类放置部分的结构示意图；
图19为本发明中转取料机构的结构示意图；
图20为本发明晶圆转送装置的结构示意图；
图21为本发明晶圆检测机的安装结构示意图；
图22为本发明测试取料机构的结构示意图；
图23为本发明花篮放置架的结构示意图；
图24为本发明旋转放料机构的结构示意图；

附图标记：1-料仓架体；2-下片机架；3-检测机架；301-花篮承载板；4-福马轮；5-快速夹钳；6-料筐安装架；7-第一驱动电机；8-升降轴；9-载具料筐；10-载具托板；11-载具上料电缸；12-拨送气缸；13-拨爪；14-输送架体；15-第二驱动电机；16-传动轴；17-主动齿轮；18-从动齿轮；19-倍速链；20-倍速链回程导轨；21-耐磨条；22-第一气缸安装板；23-夹持气缸；24-直线轴承；25-导向轴；26-升降托板；2601-定位销；27-限位块；28-限位板；29-阻挡气缸；30-第一电缸；31-第二电缸；32-第三电缸；33-电批安装板；34-第一缓冲板；35-第一压缩弹簧；36-电批；37-防护罩；38-螺钉导料管；39-螺钉滑道；40-扫码器；41-取放机械臂；42-安装框架；43-取片气缸；44-浮动接头；45-吸盘安装板；46-第二压缩弹簧；47-伯努利吸盘；48-吸嘴安装板；49-衬套；50-吸嘴安装杆；51-第三压缩弹簧；52-挡环；53-盖板吸嘴；54-止动螺栓；55-盖板放置盘；56-安装架；57-定位块；58-第一光电开关；59-举升气缸；60-举升板；61-第一滚轮条；62-第二滚轮条；63-载具下料电缸；64-拨板；65-托盘；6501-定位孔；6502-螺钉落料孔；66-载片板；67-盖板；68-第四电缸；69-第五电缸；70-第二气缸安装板；71-第二缓冲板；72-第四压缩弹簧；73-第一旋转气缸；74-第一取料板；75-转送气缸；76-第一工装块；77-调整底板；78-调节螺杆；79-晶圆检测机；7901-检测盒；7902-晶圆检测台；80-伸缩气缸；81-液压缓冲器；82-第二工装块；83-第六电缸；84-第七电缸；85-第三气缸安装板；86-测试气缸；87-横板；88-第二取料板；89-花篮放置架；90-花篮定位块；91-定位气缸；92-压板；93-按钮指示开关；94-第八电缸；95-第九电缸；96-第十电缸；97-第四气缸安装板；98-第二旋转气缸；99-第三取料板；100-第二光电开关；101-到位检测片；102-显示屏；103-观察窗；104-报警装置；105-花篮。

具体实施方式

[0029] 下面结合具体的实施例对本发明进一步说明。但这些例举性实施方式的用途和目的仅用来例举本发明，并非对本发明的实际保护范围构成任何形式的任何限定，更非将本发明的保护范围局限于此。

[0030] 如图1至图7、图17和图18共同所示，本实施例提供了一种晶圆自动下片、检测生产

线,包括用以实现晶圆载具上料的进料料仓、用以实现晶圆下片的下片装置、用以实现晶圆载具下料的出料料仓以及用以实现晶圆检测的检测装置。

[0031] 下片装置包括下片机架2,下片机架2上设有倍速链19输送线、第一载具定位机构、自动下螺丝机构、第二载具定位机构、取放机械臂41、盖板放置台、晶圆放置台和载具举升机构,第一载具定位机构、第二载具定位机构和载具举升机构沿倍速链19输送线的输送方向依次设置,自动下螺丝机构位于第一载具定位机构的上方,且与第一载具定位机构相对应,取放机械臂41和盖板放置台均位于倍速链19输送线的一侧,且与第二载具定位机构相对应,取放机械臂41的工作轴端部设有用以实现盖板67和晶圆取放的取放料机构,晶圆放置台位于倍速链19输送线的出料端,且倍速链19输送线的出料端还设有与载具举升机构对应设置的载具下料拨送机构。

[0032] 进料料仓和出料料仓均包括与下片机架2连接的料仓架体1,料仓架体1上沿竖直方向滑动安装有第一驱动装置驱动的载具料筐9,载具料筐9具有若干载具放置位,且进料料仓的一侧还设有载具上料拨送机构,进料料仓的载具出料口与下片装置的载具上料口相对应,出料料仓的载具进料口与下片装置的载具下料口相对应。

[0033] 检测装置包括与下片机架2连接的检测机架3,检测机架3上自靠近下片机架2的一端至另一端依次设有中转取料机构、晶圆转送机构、晶圆检测机79、测试取料机构、中转放置台、花篮放置架89和旋转放料机构,中转取料机构与晶圆放置台对应设置,晶圆转送机构与中转取料机构对应设置,晶圆检测机79和测试取料机构分别靠近检测机架3的两侧、且对应设置,中转放置台与晶圆转送机构对应设置,晶圆检测机79朝向测试取料机构的一侧设有晶圆检测台7902,且于晶圆检测台7902上取放晶圆状态时,晶圆检测台7902位于中转放置台和晶圆转送机构中间,花篮放置架89上设有若干花篮放置位,且花篮放置架89上分别设有与花篮放置位对应设置的花篮定位机构,旋转放料机构于花篮放置架89的上料侧设置。

[0034] 本实施例中,进料料仓位于下片装置的一端,出料料仓位于下片装置的另一端一侧,且进料料仓和出料料仓的料仓架体1均通过快速夹钳5与下片机架2连接,连接与脱离操作简单方便;检测装置位于下片装置的另一端,且检测机架3利用机台连接件与下片机架2相连接。

[0035] 本实施例中,料仓架体1、下片机架2和检测机架3的底部均安装有福马轮4,福马轮4为进料料仓、出料料仓、下片装置和检测装置的移动搬运提供了便利,且将快速夹钳5松开,实现料仓和下片机架2间的脱离,便于利用料仓实现晶圆载具于ICP刻蚀工序与下片装置之间,以及下片装置与上片工序之间的转运,使得晶圆载具的转运方便省力。

[0036] 如图3和图4共同所示,为实现载具料筐9于料仓架体1上的滑动安装,料仓架体1上沿竖直方向固定安装有若干第一导轨,第一导轨上分别滑动安装有第一滑块,第一滑块间固定安装有料筐安装架6,载具料筐9固定安装于料筐安装架6上。

[0037] 第一驱动装置包括固定安装于料仓架体1上的第一驱动电机7,料仓架体1上还转动安装有升降轴8,升降轴8与固定安装于料筐安装架6上的丝杠螺母螺纹配合连接,第一驱动电机7通过电机减速器与升降轴8的一端传动相连;第一驱动电机7工作,通过电机减速器带动升降轴8转动,升降轴8与料筐安装架6上的丝杠螺母螺纹配合连接,进而实现载具料筐9的升降驱动。

[0038] 载具料筐9的两内侧设有若干载具托板10,若干载具托板10两两对应设置,且对应设置的两载具托板10间形成与晶圆载具宽度相适配的载具放置位,晶圆载具分别于载具放置位放置。本实施例中,载具托板10的横截面为L形,在实现对晶圆载具承托的同时,起到拨送时的限位作用。

[0039] 本实施例中,进料料仓和出料料仓的结构相同,不同之处仅在于,进料料仓的一侧还设有用以实现晶圆载具上料的载具上料拨送机构,载具上料拨送机构包括第二驱动装置驱动的拨爪13,对晶圆载具拨送时,拨爪13延伸至载具料筐9内,且与进料料仓的载具出料口对应设置,在第二驱动装置驱动下,拨爪13沿朝向或远离进料料仓的载具出料口方向位移。

[0040] 第二驱动装置包括固定安装于料仓架体1上的载具上料电缸11,载具上料电缸11的滑板上固定安装有拨送气缸12,拨爪13固定安装于拨送气缸12的活塞杆端部,拨送气缸12动作,驱动拨爪13伸至进料料仓的载具料筐9内,载具上料电缸11工作,通过拨爪13将晶圆载具从载具出料口拨出,拨送至下片装置的载具上料口,实现晶圆载具的上料;通过与第一驱动电机7相配合,实现对各晶圆载具依次有序的拨送,进而实现晶圆载具的有序自动上料。

[0041] 该进料料仓和出料料仓,在实现晶圆载具的自动上料、取晶圆后自动下料的同时,为晶圆载具的转运提供了便利。

[0042] 如图2、图5、图7至图16共同所示,倍速链19输送线包括固定安装于下片机架2上的输送架体14,输送架体14的一端转动安装有第三驱动装置驱动的传动轴16,传动轴16的两端分别键连接有主动齿轮17,输送架体14的另一端转动安装有分别与主动齿轮17对应设置的从动齿轮18,对应设置的主动齿轮17和从动齿轮18之间架绕有倍速链19,且主动齿轮17和从动齿轮18通过倍速链19传动相连。

[0043] 本实施例中,第三驱动装置包括通过电机减速器安装于输送架体14一端的第二驱动电机15,第二驱动电机15通过电机减速器与传动轴16的一端传动相连,第二驱动电机15工作,通过传动轴16和齿轮带动倍速链19回转实现对晶圆载具的输送。

[0044] 输送架体14的端部还均固定安装有倍速链回程导轨20,倍速链回程导轨20具有圆弧形导向面,本实施例中,倍速链回程导轨20为特氟龙材质,光滑耐磨,起到对倍速链19的导向作用,确保倍速链19顺利进入防护型材内实现回转输送。

[0045] 输送架体14的顶部内侧均固定安装有耐磨条21,沿输送架体14长度方向对应设置的耐磨条21间形成与晶圆载具宽度相适配的导向滑道;通过导向滑道实现对晶圆载具的导向输送,使得对晶圆载具的输送更加平稳。

[0046] 第一载具定位机构、第二载具定位机构均包括分别由夹持气缸23驱动的升降托板26和固定安装于下片机架2上的限位块27、限位板28,升降托板26的顶面设有用以实现晶圆载具定位的定位销2601,限位块27和限位板28均于倍速链19输送线的两侧,且对应设置,处于定位状态时,晶圆载具的托盘65定位夹持于升降托板26和限位块27之间,且第一载具定位机构的限位板28延伸至晶圆载具的盖板67设置,第二载具定位机构的限位板28延伸至晶圆载具的载片板66设置。

[0047] 本实施例中,定位销2601包括圆柱形定位销和菱形定位销,圆柱形定位销和菱形定位销分别于升降托板26的两端设置;设有的定位销2601,起到对晶圆载具的精定位作用,

确保实现对晶圆载具的精准夹持固定,且圆柱形定位销和菱形定位销相配合的结构设计,能够有效避免过定位现象的发生。

[0048] 本实施例中,下片机架2上固定安装有第一气缸安装板22,夹持气缸23固定安装于第一气缸安装板22上,且夹持气缸23的活塞轴顶部与升降托板26的底面中间位置固定连接。第一气缸安装板22上还固定安装有若干直线轴承24,直线轴承24内沿竖直方向滑动插装有导向轴25,导向轴25的顶端均与升降托板26固定连接;通过直线轴承24和导向轴25实现升降托板26于竖直方向上的活动安装,使得升降托板26的升降平稳,确保实现对晶圆载具的精准夹持固定。

[0049] 该载具定位机构,夹持气缸23工作,驱动升降托板26实现于竖直方向上的升降,通过升降托板26和限位块27实现对晶圆载具的定位夹持固定,且定位状态时,第一载具定位机构的限位板28延伸至晶圆载具的盖板67,实现对盖板67的压持,避免在卸螺丝时将盖板67带起,第二载具定位机构的限位板28延伸至晶圆载具的载片板66,实现对载片板66的压持,避免在取放盖板67和晶圆时将载片板66带起。

[0050] 倍速链19输送线上还设有阻挡气缸29,阻挡气缸29分别于第一载具定位机构、第二载具定位机构的前后端设置。

[0051] 本实施例中,阻挡气缸29设有四个,其中两个阻挡气缸29分别位于第一载具定位机构和第二载具定位机构的前端,用以实现对晶圆载具的阻挡,避免在对晶圆载具下片过程中,下一个晶圆载具进入载具定位机构工作位,另外两个阻挡气缸29分别位于第一载具定位机构和第二载具定位机构的后端,用以实现晶圆载具的预定位,晶圆载具输送至一端抵靠位于载具定位机构后端的阻挡气缸29时,升降托板26上的定位销2601与晶圆载具上开设有的定位孔6501相对应,便于载具定位机构实现对晶圆载具的精准定位夹持。

[0052] 倍速链19输送线实现对晶圆载具的输送,输送晶圆载具至一端抵靠位于载具定位机构后端的阻挡气缸29时,实现对晶圆载具的预定位,并通过升降托板26上的定位销2601实现对晶圆载具的精定位,且通过第一载具定位机构和第二载具定位机构分别实现晶圆载具于下螺丝工位及取放晶圆工位的定位夹持。

[0053] 自动下螺丝机构设有两套,且分别沿倍速链19输送线的输送方向排列设置,通过两套自动下螺丝机构对晶圆载具进行螺钉拆卸,拆卸效率大大提高。

[0054] 自动下螺丝机构包括第四驱动装置驱动的电批安装板33,电批安装板33上通过第一缓冲机构安装有电批36。

[0055] 第四驱动装置包括于X轴方向固定安装于下片机架2上的第一电缸30,下片机架2上还固定安装有与第一电缸30平行设置的第二导轨,第二导轨上滑动安装有第二滑块,第一电缸30的滑板与第二滑块间通过电缸安装座固定安装有第二电缸31,且第二电缸31于Y轴方向设置,第二电缸31的滑板上通过电缸安装板固定安装有第三电缸32,第三电缸32于Z轴方向设置,电批安装板33固定安装于第三电缸32的滑板上。

[0056] 本实施例中,X轴方向为倍速链19输送线的输送方向,Y轴方向为倍速链19输送线输送方向的垂直方向,Z轴方向为竖直方向,从而通过第一电缸30、第二电缸31和第三电缸32的驱动配合,满足电批36在空间位置上的位移需求,实现对晶圆载具上各位置螺钉的拆卸工作。

[0057] 本实施例中,电缸安装座和电缸安装板上均固定安装有拖链安装板,通过拖链安

装板实现拖链的连接安装。

[0058] 第一缓冲机构包括沿竖直方向滑动安装于电批安装板33上的第一缓冲板34,第一缓冲板34顶端与电批安装板33的顶部间设有第一压缩弹簧35,第一压缩弹簧35的两端分别与第一缓冲板34、电批安装板33连接,电批36固定安装于第一缓冲板34上。

[0059] 为实现第一缓冲板34于电批安装板33上的滑动安装,本实施例中,电批安装板33上沿竖直方向固定安装有第三导轨,第三导轨上滑动安装有第三滑块,第一缓冲板34固定安装于第三滑块上。

[0060] 本实施例中,电批36可选用市售产品,在此不作赘述,通过第一缓冲机构实现电批36于电批安装板33上的安装,在卸螺丝时,第一缓冲机构实现对电批36及料盘的保护,避免在接触撞击时对电批36及料盘造成的损伤。

[0061] 本实施例中,第一缓冲板34上还固定安装有防护罩37,防护罩37包覆电批36设置,实现对电批36的有效防护。

[0062] 下片机架2上还固定安装有若干螺钉导料管38,对晶圆载具定位状态时,螺钉导料管38顶端进口分别与晶圆载具上的螺钉落料孔6502对应设置,下片机架2底部固定安装有与螺钉导料管38出口对应设置的螺钉滑道39,螺钉滑道39的出口位于下片机架2一侧。安装有的螺钉导料管38和螺钉滑道39,电批36拆卸下的螺钉通过晶圆载具上的螺钉落料孔6502放入到螺钉导料管38内,通过螺钉导料管38和螺钉滑道39实现螺钉的导料与收集,方便实用。

[0063] 本实施例中,下片机架2上固定安装有安装块,安装块上螺纹配合安装有定位螺栓,螺钉导料管38活动插装于安装块内,且利用定位螺栓定位固定,松开定位螺栓,可实现螺钉导料管38的高度调节,调节完毕后,重新旋紧定位螺栓即可实现当前调节位置的定位固定,调节操作简单方便。

[0064] 本实施例中,倍速链19输送线的进料端还设有扫码器40,扫码器40可选用市售的得利捷智能扫码器,能够对晶圆载具上的条码进行扫码识别,实现对各料盘的有效定位,便于后续下片及检测过程中对晶圆的精确查找。

[0065] 为实现扫码器40于倍速链19输送线进料端的安装,输送架体14上固定安装有扫码器安装板,扫码器40通过U形连接件固定安装于扫码器安装板上,且通过扫码器安装板上均匀排列开设的若干安装孔和U形连接件上开设的条形孔,能够实现对扫码器40安装位置的微调。

[0066] 本实施例中,取放机械臂41可选用市售的四轴机械臂,通过取放机械臂41实现取放料机构的位移、转动,在此不作赘述。

[0067] 取放料机构包括固定安装于取放机械臂41工作轴上的安装框架42,安装框架42上安装有取片气缸43驱动、且通过第二缓冲机构安装的伯努利吸盘47,通过伯努利吸盘47能够实现对晶圆的取放,安装框架42的底部还固定安装有吸嘴安装板48,吸嘴安装板48的底部通过第三缓冲机构安装有若干盖板吸嘴53,通过盖板吸嘴53能够实现对盖板67的取放。

[0068] 取片气缸43固定安装于安装框架42上,第二缓冲机构包括通过浮动接头44安装于取片气缸43活塞轴端部的吸盘安装板45,吸盘安装板45与安装框架42间设有第二压缩弹簧46,第二压缩弹簧46的两端分别与吸盘安装板45、安装框架42连接,且第二压缩弹簧46处于压缩状态,伯努利吸盘47固定安装于吸盘安装板45的底面。

[0069] 通过第二缓冲机构实现伯努利吸盘47的安装,具有缓冲作用,有效避免在取放晶圆时对晶圆的损伤,伯努利吸盘47耗气量低且吸附力大,与晶圆存在微小间隙时也能够将晶圆吸起,能够最大限度的减少与晶圆的接触,且对晶圆抓取柔和。

[0070] 第三缓冲机构包括固定安装于吸嘴安装板48上的若干衬套49,衬套49内沿竖直方向滑动插装有吸嘴安装杆50,吸嘴安装杆50上套装有第三压缩弹簧51,第三压缩弹簧51位于吸嘴安装杆50的底部与衬套49之间,吸嘴安装杆50的顶端固定安装有挡环52,盖板吸嘴53分别固定安装于吸嘴安装杆50的底端;该第三缓冲机构,具有对盖板吸嘴53的缓冲作用,在实现对盖板67有效吸取的同时,避免对盖板67造成损伤,实现对盖板67及取放料机构的保护。

[0071] 本实施例中,吸嘴安装板48上还螺纹配合安装有若干止动螺栓54,若干止动螺栓54的底端于同一水平面设置;安装有的止动螺栓54,底端于同一水平面设置,使得吸取盖板67后盖板67保持水平,便于盖板67于盖板放置台和载片板66上的精准放置。

[0072] 盖板放置台包括通过立柱固定安装于下片机架2上的盖板放置盘55,盖板放置盘55上具有与盖板67外径相适配的盖板定位沿,便于实现盖板67的定位放置。

[0073] 晶圆放置台包括固定安装于下片机架2上的安装架56,安装架56上均匀设有若干晶圆放置工装,晶圆放置工装包括固定安装于安装架56上、且对应设置的定位块57,定位块57上具有与晶圆外径相适配的第一晶圆定位沿,便于实现晶圆的定位放置,安装架56上还固定安装有分别与晶圆放置工装对应设置的第一光电开关58,用以检测晶圆放置工装上有无放置晶圆。

[0074] 载具举升机构包括固定安装于下片机架2上的举升气缸59,举升气缸59的活塞轴端部固定安装有举升板60,举升板60上设有用以实现晶圆载具输送的第一滚轮条61,输送架体14的端部一侧还设有用以实现晶圆载具输送的第二滚轮条62,第一滚轮条61、第二滚轮条62的输送方向与倍速链19输送线的输送方向相垂直。

[0075] 本实施例中,第一滚轮条61分别于举升板60的两端设置,第二滚轮条62通过支撑板实现于输送架体14端部一侧的安装,且滚轮条由均匀转动安装于滚轮安装板间的若干滚轮组成,与晶圆载具底面为滚动接触,使得对晶圆载具的推送更加容易,不会对晶圆载具造成磨损。

[0076] 载具下料拨送机构包括第五驱动装置驱动的拨板64,拨板64位于载具举升机构上方,且延伸至载具举升机构设置,在第五驱动装置驱动下,拨板64位移方向与倍速链19输送线的输送方向相垂直。

[0077] 第五驱动装置包括固定安装于输送架体14出料端的载具下料气缸63,拨板64固定安装于载具下料气缸63的滑板上。

[0078] 设有的载具举升机构和及与载具举升机构相配合的载具下料拨送机构,载具举升机构实现取片后晶圆载具的举升,载具下料拨送机构将举升起的晶圆载具通过出料料仓的载具进料口拨送至载具料筐9,完成晶圆载具的下料,结构简单,方便实用。

[0079] 本实施例中,晶圆载具包括托盘65、卡装于托盘65内的载片板66和适配盖合于载片板66上的盖板67,载片板66上开设有用以实现晶圆放置的晶圆容纳槽,其结构与专利号为202010740774.3,发明名称为一种自动上片机的发明专利中的上片载具结构相同,不同之处在于,本实施例中,托盘65上定位孔6501位置的开设与升降托板26上具有的定位销

2601相对应,且托盘65上开设有螺钉落料孔6502结构,故晶圆载具的详细结构在此不作赘述。

[0080] 如图2、图6、图17至图24共同所示,中转取料机构包括第六驱动装置驱动的第二气缸安装板70,第二气缸安装板70上通过第四缓冲机构安装有第一旋转气缸73,第一旋转气缸73的转盘上固定安装有第一取料板74,且中转取料机构和晶圆放置台的间距与第一取料板74的长度相等。

[0081] 第六驱动装置包括于Y轴方向固定安装于检测机架3上的第四电缸68,第四电缸68的滑板上通过电缸安装座固定安装有第五电缸69,第五电缸69于Z轴方向设置,第二气缸安装板70固定安装于第五电缸69的滑板上。

[0082] 本实施例中,第一取料板74的端部一侧设有晶圆吸盘,第一取料板74具有与晶圆吸盘相连通的气道,通过晶圆吸盘实现晶圆的吸取。

[0083] 本实施例中,第四缓冲机构与第一缓冲机构的结构相同,第四缓冲机构包括沿竖直方向滑动安装于第二气缸安装板70上的第二缓冲板71,第二缓冲板71顶端与第二气缸安装板70的顶部间设有第四压缩弹簧72,第四压缩弹簧72的两端分别与第二缓冲板71、第二气缸安装板70连接,第一旋转气缸73固定安装于第二缓冲板71上。

[0084] 为实现第二缓冲板71于第二气缸安装板70上的滑动安装,本实施例中,第二气缸安装板70上沿竖直方向固定安装有第四导轨,第四导轨上滑动安装有第四滑块,第二缓冲板71固定安装于第四滑块上。

[0085] 该中转取料机构,第四电缸68和第五电缸69工作,实现对第一旋转气缸73的位移驱动,第一旋转气缸73工作,驱动第一取料板74翻转,实现晶圆于晶圆放置台和晶圆转送机构间的取放料。

[0086] 晶圆转送机构包括第七驱动装置驱动的第一工装块76,在第七驱动装置驱动下,第一工装块76于中转取料机构和晶圆检测机79间位移,且第一工装块76位于靠近中转取料机构的一端时,第一工装块76和中转取料机构之间的间距与第一取料板74的长度相等。

[0087] 本实施例中,第七驱动装置包括于X轴方向固定安装于检测机架3上的转送气缸75,转送气缸75的一侧设有第五导轨,第五导轨与转送气缸75相平行,第五导轨上滑动安装有第五滑块,转送气缸75的连接块和第五滑块间固定安装有工装块安装座,第一工装块76固定安装于该工装安装座的顶部。转送气缸75工作,驱动第一工装块76位移,在实现晶圆转送的同时,为检测时的上料提供了便利,大大缩短了测试取料机构的取料行程,检测效率得到有效提高,且使得整机结构紧凑,占地面积小。

[0088] 为实现晶圆检测机79于检测机架3上的安装,检测机架3上安装有若干调整底板77,调整底板77上螺纹配合安装有调节螺杆78,晶圆检测机79固定安装于调节螺杆78的顶部;本实施例中,调整底板77上具有条形安装孔,且调整底板77利用定位螺栓固定安装于检测机架3上,从而通过调整底板77和调节螺杆78,能够分别实现晶圆检测机79于检测机架3上安装位置及安装高度的调节,且调节操作简单方便。

[0089] 晶圆检测机79朝向测试取料机构的一侧滑动安装有伸缩气缸80驱动的检测盒7901,晶圆检测台7902位于检测盒7901内。

[0090] 本实施例中,伸缩气缸80固定安装于晶圆检测机79底部,且伸缩气缸80的活塞杆端部通过连接板与检测盒7901相连;于晶圆检测机79进行检测上料时,在伸缩气缸80驱动

下将检测盒7901推出,放料完成后,伸缩气缸80驱动检测盒7901复位,于晶圆检测机79内完成晶圆检测。本实施例中,晶圆检测机79可选用市售的原子力显微镜或共聚焦显微镜等,在此不作赘述。

[0091] 本实施例中,转送气缸75和伸缩气缸80的行程端部均设有液压缓冲器81,能够实现安全缓冲,降低滑动冲击,起到保护作用,且为晶圆的精准取放料提供了可靠保障。

[0092] 中转放置台包括通过工装块安装座固定安装于检测机架3上的第二工装块82,第二工装块82与晶圆检测台7902的间距,和第一工装块76位于靠近晶圆检测台7902的一端时与晶圆检测台7902的间距相等。

[0093] 测试取料机构包括第八驱动装置驱动的第三气缸安装板85,第三气缸安装板85上固定安装有测试气缸86,测试气缸86的滑台上固定安装有横板87,横板87的两端分别固定安装有第二取料板88,且两第二取料板88的间距,和第二工装块82与晶圆检测台7902的间距相等。

[0094] 第八驱动装置包括于X轴方向固定安装于检测机架3上的第六电缸83,第六电缸83的滑板上通过电缸安装座固定安装有第七电缸84,第七电缸84于Z轴方向设置,第三气缸安装板85固定安装于第七电缸84的滑板上。

[0095] 该测试取料机构,第六电缸83和第七电缸84工作,实现测试气缸86的位移驱动,测试气缸86工作,驱动两个第二取料板88伸缩,且与第六电缸83、第七电缸84配合,实现晶圆的检测上料及检测后的下料;横板87的两端分别固定安装有第二取料板88,且两个第二取料板88的间距,与第二工装块82和晶圆检测台7902的间距相等,检测时,在将待检测晶圆料片自第一工装块76向晶圆检测机79上料的同时,同步实现了检测后晶圆料片自晶圆检测机79向第二工装块82上的下料,从而大大提高了对晶圆料片的检测效率。

[0096] 本实施例中,花篮放置架89设有两排,旋转放料机构位于两排花篮放置架89之间,通过旋转放料机构实现检测后晶圆于两排花篮放置架89上的归类放置。

[0097] 本实施例中,花篮放置架89上安装有若干花篮定位块90,相邻花篮定位块90间形成与花篮105底部相适配的花篮放置位;花篮定位机构包括固定安装于花篮放置架89上的定位气缸91,定位气缸91的活塞杆端部固定安装有压板92。花篮放置架89上设有的花篮定位块90,便于实现花篮105的精确放置及放置后的定位、限位,且与定位气缸91相配合,花篮105放置后,定位气缸91驱动压板92实现对花篮105的压持,使得花篮105于花篮放置架89上的放置更稳固。

[0098] 本实施例中,花篮放置架89上还设有若干分别与花篮放置位对应设置的按钮指示开关93,按钮指示开关93分别与定位气缸91相连;通过按钮指示开关93对定位气缸91的控制,使得花篮105的更换更加方便。

[0099] 旋转放料机构包括第九驱动装置驱动的第四气缸安装板97,第四气缸安装板97上固定安装有第二旋转气缸98,第二旋转气缸98的转盘上固定安装有第三取料板99。

[0100] 第九驱动装置包括于X轴方向固定安装于检测机架3上的第八电缸94,检测机架3上还固定安装有与第八电缸94平行设置的第五导轨,第五导轨上滑动安装有第五滑块,第八电缸94的滑板与第五滑块间通过电缸安装座固定安装有第九电缸95,且第九电缸95于Y轴方向设置,第九电缸95的滑板上通过电缸安装板固定安装有第十电缸96,第十电缸96于Z轴方向设置,第四气缸安装板97固定安装于第十电缸96的滑板上。第八电缸94、第九电缸95

和第十电缸96配合工作,实现第二旋转气缸98的位移驱动,第二旋转气缸98工作,驱动第三取料板99翻转,实现晶圆于中转放置台和花篮放置架89上花篮105间的取放料。

[0101] 本实施例中,第二取料板88和第三取料板99的取料端一侧均开设有吸片孔以及与吸片孔相接的吸片槽,吸片孔位于吸片槽的中间位置,且第二取料板88和第三取料板99上分别具有与吸片孔相连通的气道;第二取料板88和第三取料板99取料端开设有的吸片孔和吸片槽,能够实现对晶圆背面的有效吸附,在晶圆取放过程中,不会发生晶圆的掉落或位置偏移,为晶圆的准确放置提供了可靠保障,满足晶圆检测过程中晶圆取放料的使用需求。

[0102] 本实施例中,第一工装块76和第二工装块82的结构相同,均具有与晶圆外径相适配的第二晶圆定位沿,用以实现晶圆的精准定位放置,且第一工装块76和第二工装块82分别具有便于第一取料板74和第三取料板99取放料时的缺口,晶圆于工装块上放置后,晶圆与工装块间具有便于第二取料板88插入并取放料的取放料间隙。

[0103] 本实施例中,检测机架3的两侧还分别设有花篮承载板301,花篮承载板301分别与花篮放置架89对应设置,花篮承载板301用以实现空花篮及放满晶圆花篮的放置,为花篮放置架89上的花篮105更换提供了便利,方便实用。

[0104] 本实施例中,各电缸的一侧两端部均固定安装有第二光电开关100,电缸的滑板上分别固定安装有便于第二光电开关100检测的到位检测片101,如图12所示。

[0105] 本实施例中,拨爪13、电批36、拨板64、第一取料板74、第二取料板88和第三取料板99均通过电缸驱动的方式实现其位移,精度高,且更环保、干净,在保证刚性的同时,有效减少了气缸润滑油脂对无尘环境的污染,此外,对应安装有的第二光电开关100及到位检测片101,第二光电开关100通过对到位检测片101的检测实现对电缸滑板的检测,确保滑动到位的准确性,避免电缸的滑板滑动超出行程。

[0106] 本实施例中,通过分别与第一驱动电机7、载具上料电缸11、第二驱动电机15、阻挡气缸29、夹持气缸23、电批36、扫码器40、取放机械臂41、取片气缸43、光电开关、举升气缸59、载具下料电缸63、第一旋转气缸73、转送气缸75、晶圆检测机79、伸缩气缸80、测试气缸86、第二旋转气缸98以及各电缸等相连的控制器实现各机构的协调控制,控制器可选用市售的PLC控制器,在此不作赘述。

[0107] 如图1所示,本实施例中,下片机架2和检测机架3的顶部一侧均设有与控制器相连的显示屏102,用以显示晶圆下片及检测信息。

[0108] 本实施例中,料仓架体1、下片机架2和检测机架3的架体上均设有观察窗103,观察窗103为透明玻璃窗,通过料仓架体1上的观察窗103能够观察进料料仓内的晶圆载具的上料状态、出料料仓内晶圆载具的下料状态;下片机架2和检测机架3上的观察窗103分别铰接安装于其外防护架体上,形成与外界隔离的工作空间的同时,便于操作人员通过观察窗103观察晶圆下片及检测的工作过程及工作状态,打开相应的观察窗103可实现对相应部分机构的人工操作,便于对设备的检查维护。

[0109] 本实施例中,检测机架3上还设有与控制器连接的报警装置104,报警装置104可选用市售的声光报警器,若出现设备或检测故障,通过报警装置104及时提醒工作人员查看。

[0110] 如图1至图24共同所示,基于上述结构的该晶圆自动下片、检测生产线,工作时,拨送气缸12驱动拨爪13伸至进料料仓的载具料筐9内,然后载具上料电缸11驱动拨爪13将载具料筐9内正对进料料仓载具出料口的待下片晶圆载具拨送至下片装置载具上料口,之后

拨送气缸12、载具上料电缸11依次驱动拨爪13复位,进料料仓的第一驱动电机7驱动载具料筐9升降一个高度至下一个待下片晶圆载具正对进料料仓载具出料口,如此,通过第一驱动电机7和载具上料电缸11、拨送气缸12配合工作,将载具料筐9内的待下片晶圆载具由进料料仓载具出料口拨送至下片装置的载具上料口,实现待下片晶圆载具的依次有序上料;

待下片晶圆载具拨送至下片装置的载具上料口后,位于倍速链19输送线的进料端,由倍速链19输送线输送至一端抵靠位于第一载具定位机构后端的阻挡气缸29后,第一载具定位机构的夹持气缸23工作,驱动升降托板26上升,实现晶圆载具于下螺丝工位的夹持固定,然后自动下螺丝机构的各电缸工作,驱动电批36位移,通过电批36实现晶圆载具上螺钉的自动拆卸,并将拆卸下的螺钉自动放至螺钉落料孔6502位置,由螺钉导料管38和螺钉滑道39实现拆卸下螺钉的导料与收集,晶圆载具上的螺钉拆卸完毕后,第一载具定位机构的夹持气缸23驱动升降托板26下降复位,将晶圆载具重新放置到倍速链19输送线上,同时,位于第一载具定位机构后端的阻挡气缸29的活塞杆带动档杆下降,倍速链19输送线输送晶圆载具通过,从而完成对晶圆载具的下螺丝,晶圆载具通过位于第一载具定位机构后端的阻挡气缸29后,该阻挡气缸29的活塞杆重新带动档杆上升复位,以待下个晶圆载具的下螺丝操作;

拆卸完螺钉的晶圆载具由倍速链19输送线输送至一端抵靠位于第二载具定位机构后端的阻挡气缸29后,第二载具定位机构的夹持气缸23工作,驱动升降托板26上升,实现晶圆载具于晶圆取放工位的夹持固定,之后,取放机械臂41工作,通过盖板吸嘴53将晶圆载具上的盖板67取下放置到盖板放置台上,盖板67放置完毕后,取片气缸43驱动伯努利吸盘47下移,通过伯努利吸盘47将载片板66内的晶圆一片一片的依次取出并放置于晶圆放置台,晶圆取放完毕后,取片气缸43驱动伯努利吸盘47复位,通过盖板吸嘴53将盖板放置台上放置的盖板67重新盖合到载片板66上,最后,第二载具定位机构的夹持气缸23驱动升降托板26复位,将晶圆载具重新放置到倍速链19输送线上,同时,位于第二载具定位机构后端的阻挡气缸29的活塞杆带动档杆下降,倍速链19输送线输送晶圆载具通过,从而完成晶圆的取片,晶圆载具通过位于第二载具定位机构后端的阻挡气缸29后,该阻挡气缸29的活塞杆重新带动档杆上升复位,以待下个晶圆载具的取放晶圆操作;

倍速链19输送线将取片后的晶圆载具输送至载具举升机构上方后,举升气缸59驱动举升板60上升,将晶圆载具托举起,载具下料电缸63工作,通过拨板64将托举起的晶圆载具拨送至出料料仓,完成取晶圆后晶圆载具的出料,最后,载具下料电缸63驱动拨板64复位,举升气缸59驱动举升板60下降复位,以待进行下个晶圆载具的出料;

由拨板64拨送的晶圆载具,由出料料仓的载具进料口进入到载具料筐9内,于载具放置位处放置,之后出料料仓的第一驱动电机7驱动载具料筐9升降一个高度至下一个空的晶圆载具放置位正对出料料仓的载具进料口,以待下一个取晶圆载具的下料,如此,实现取晶圆后晶圆载具的依次有序下料。

[0111] 经下片装置下片后,由中转取料机构将晶圆放置台上的晶圆取至晶圆转送机构的第一工装块76上放置,并由晶圆转送机构完成晶圆转运,同时,伸缩气缸80动作,将晶圆检测台7902从晶圆检测机79内推出,然后,由测试取料机构将第一工装块76上放置的晶圆取至晶圆检测台7902上放置,之后伸缩气缸80动作,将晶圆检测台7902复位推送至晶圆检测机79内进行晶圆检测,检测的同时,晶圆转送机构动作,完成下个晶圆料片的接料送料,检

测完成后,伸缩气缸80动作,将检测完成后的晶圆送出,测试取料机构取料时,将下个待检测的晶圆及检测完成后的晶圆同时取起,放料时,将待检测晶圆放至晶圆检测台7902上的同时,将检测完成后的晶圆放置到中转放置台的第二工装块82上,最后由旋转放料机构将第二工装块82上放置的晶圆归类放置到花篮放置架89上的花篮105内,从而实现下片后晶圆料片的全自动检测。

[0112] 通过该晶圆自动下片、检测生产线实现晶圆的自动下片及检测,由进料料仓实现晶圆载具的上料,下片装置实现对晶圆载具的自动卸螺钉、取放晶圆,完成晶圆从晶圆载具内的下片,出料料仓实现取出晶圆后晶圆载具的下料,检测装置实现下片后晶圆的自动检测,从而实现载具上料、晶圆下片、载具下料、晶圆检测的一体自动化加工,相较传统的人工下片及辅助检测的方式,自动化程度高,不但实现了人工劳动力的有效替代,下片效率及检测效率大大提高,且为晶圆载具的转运提供了便利,有效避免了在下片及检测过程中意外划伤晶圆现象的发生,确保晶圆下片、检测过程中晶圆的质量及合格率不受影响。

[0113] 应当理解,这些实施例的用途仅用于说明本发明而非意欲限制本发明的保护范围。此外,也应理解,在阅读了本发明的技术内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动、修改和/或变型,所有的这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的保护范围之内。

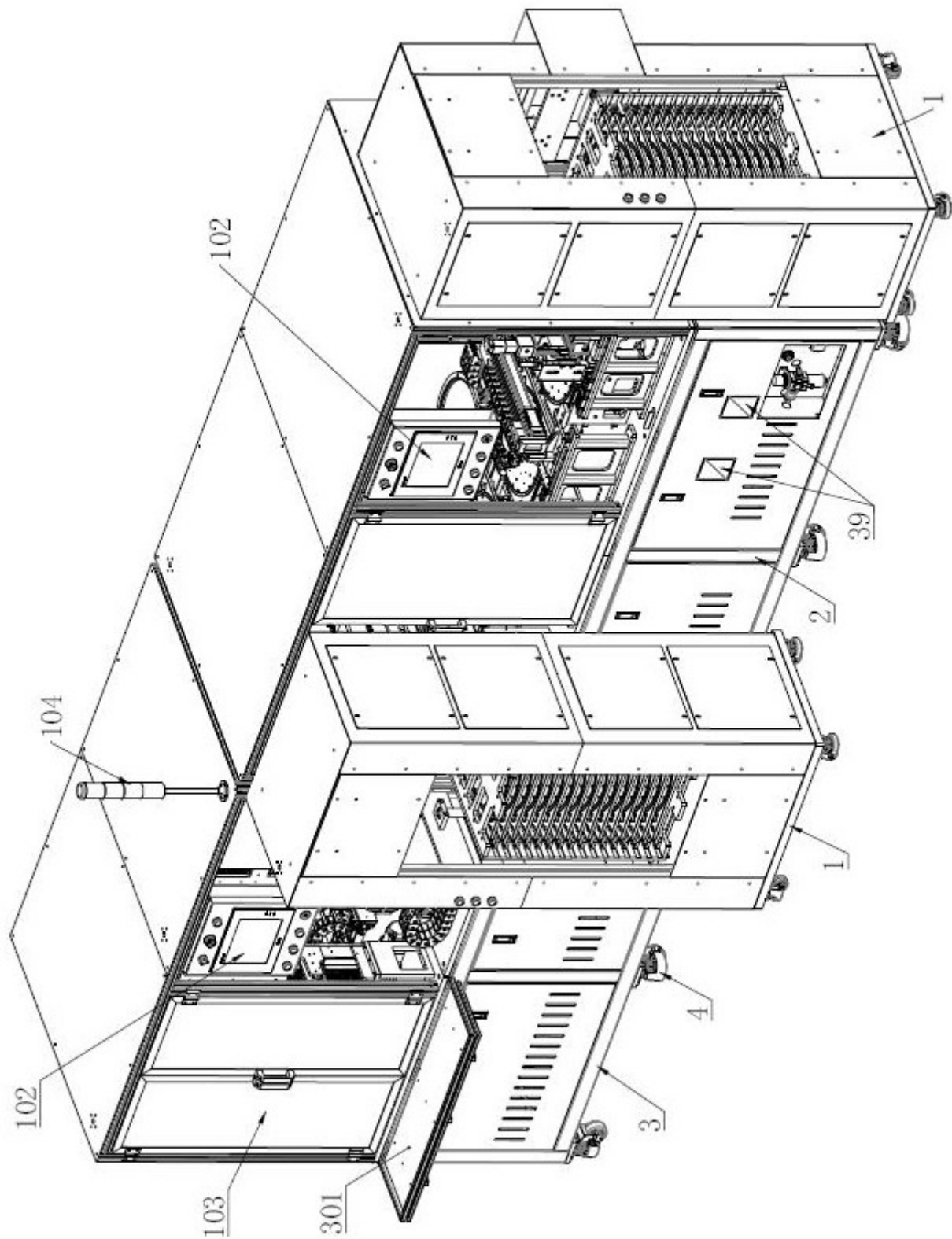


图1

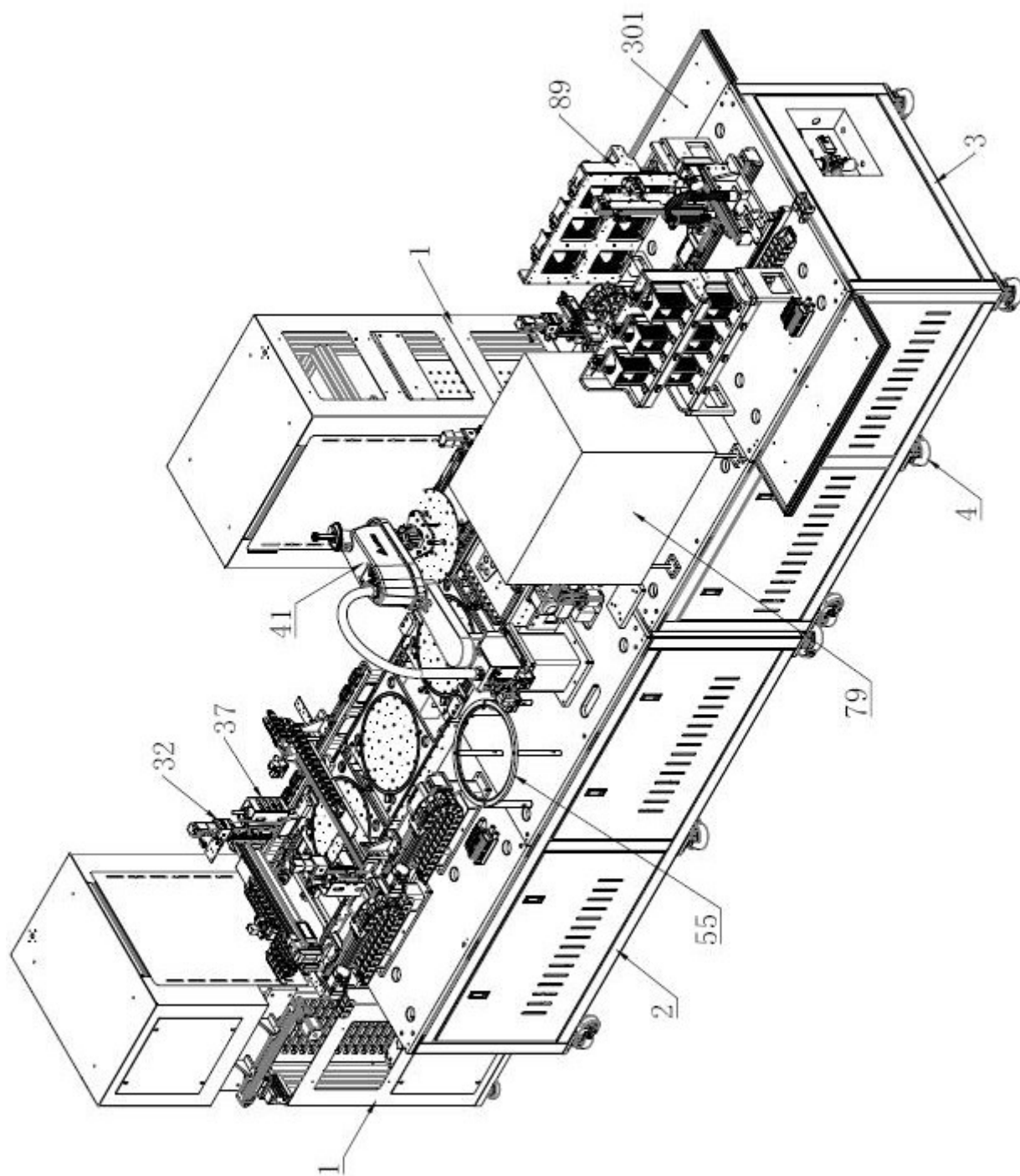


图2

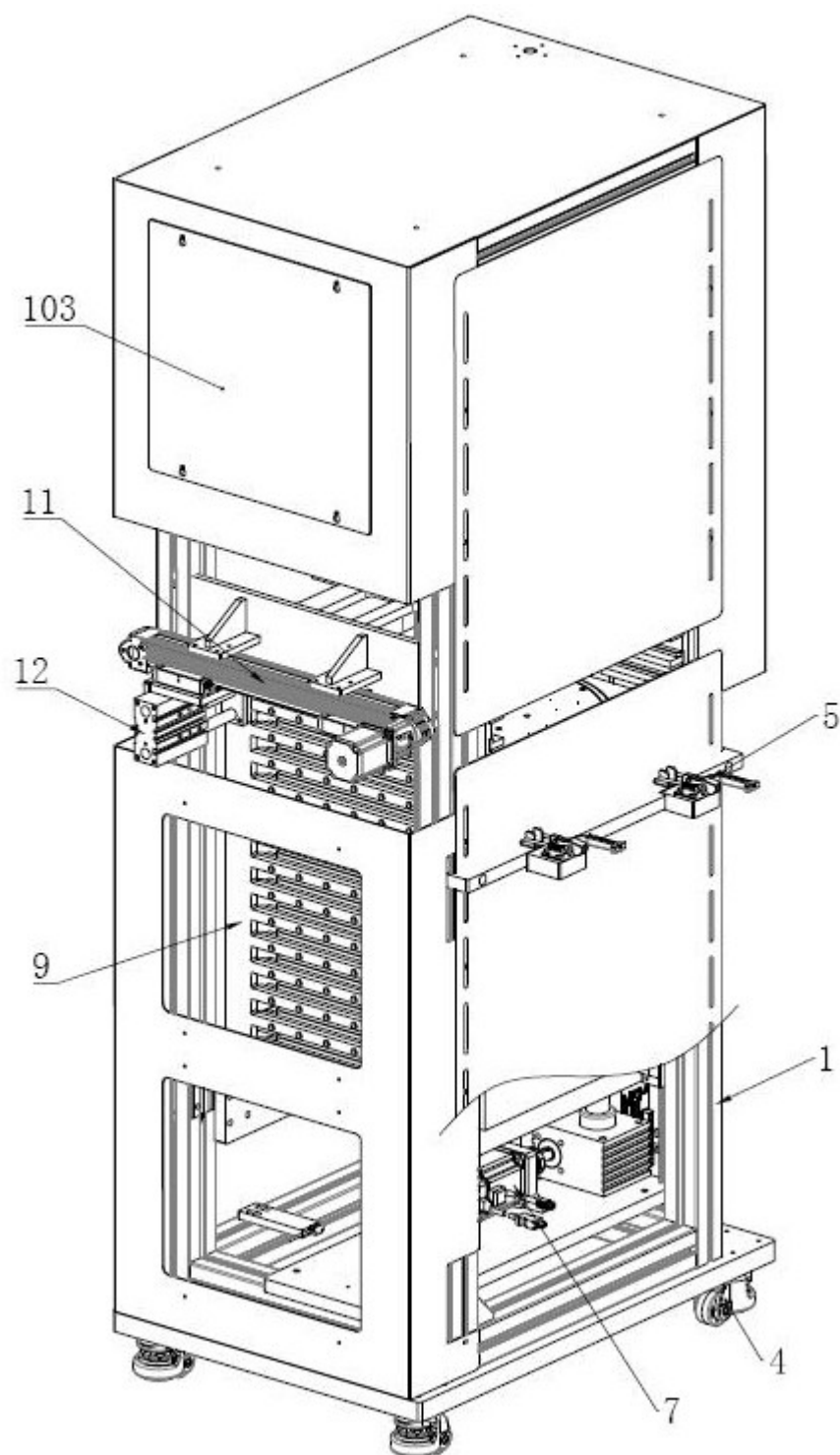


图3

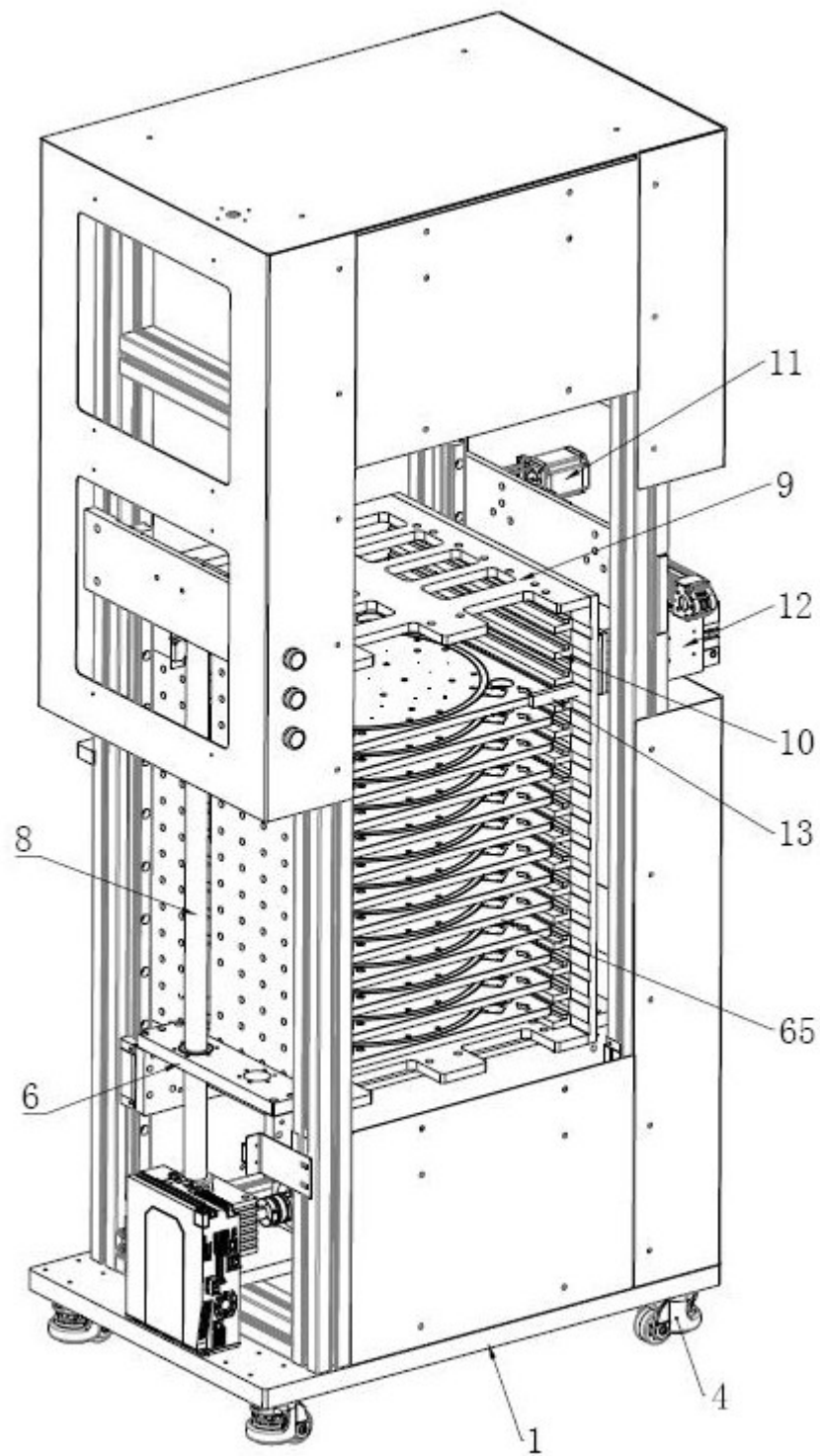


图4

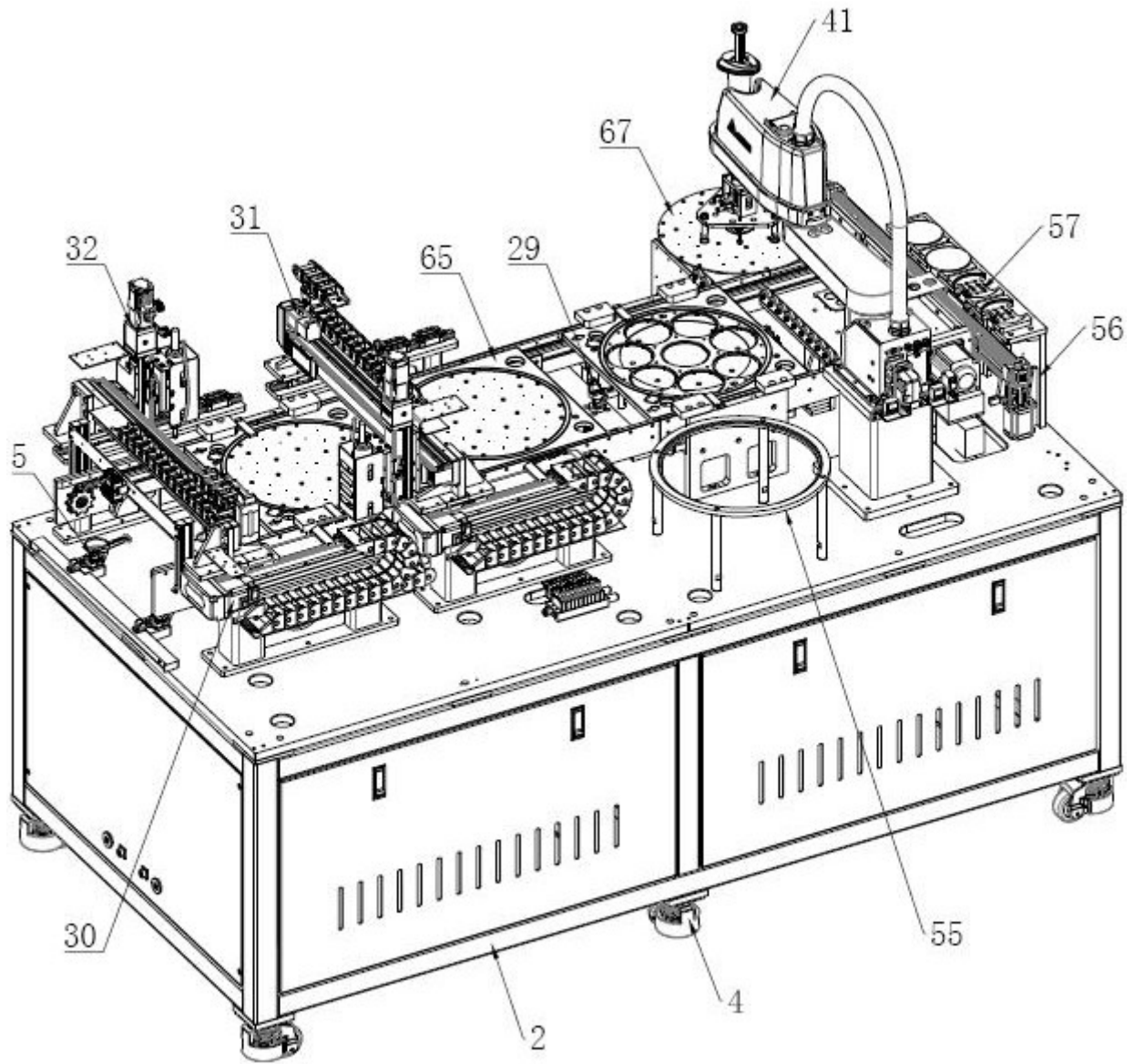


图5

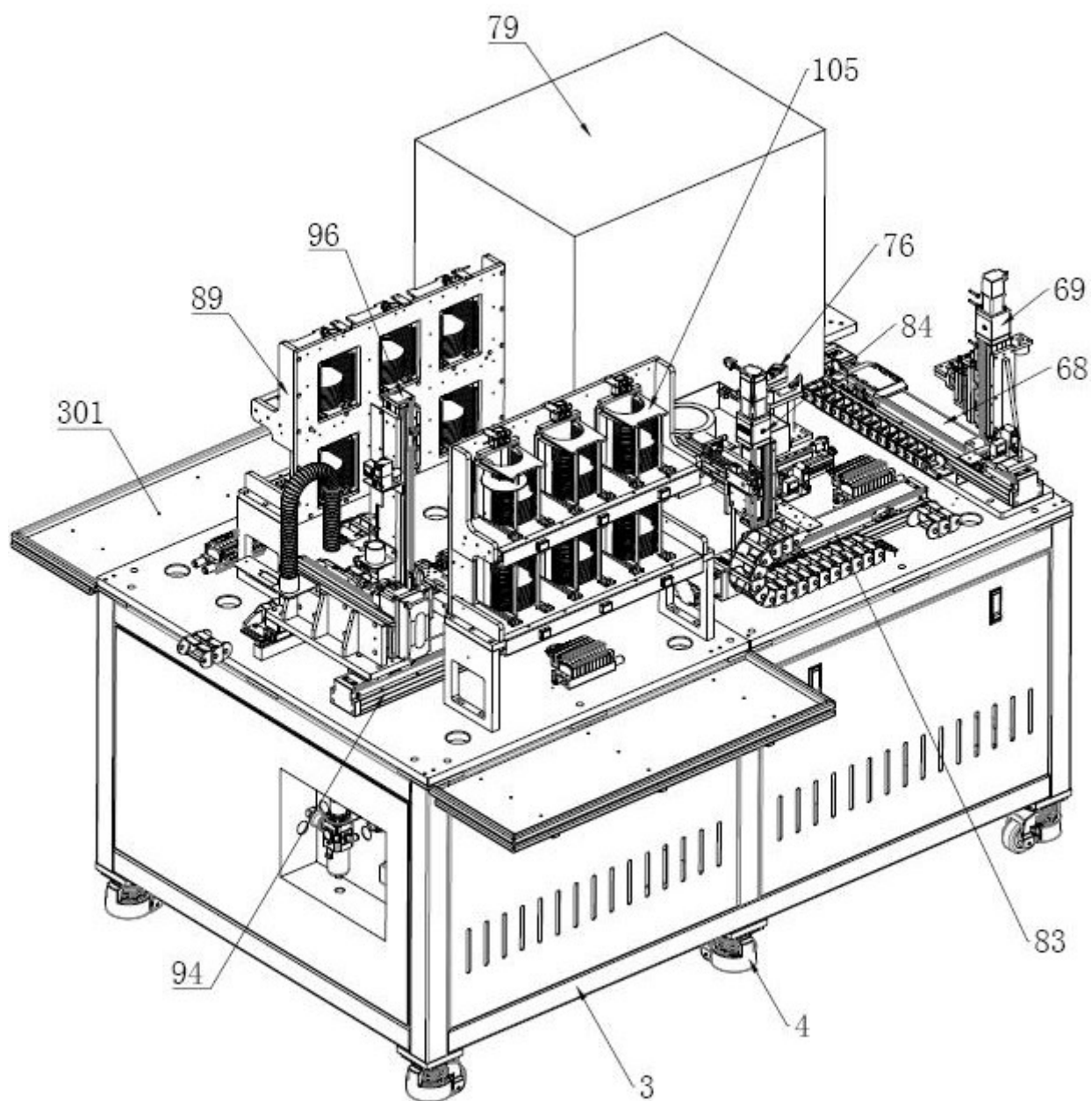


图6

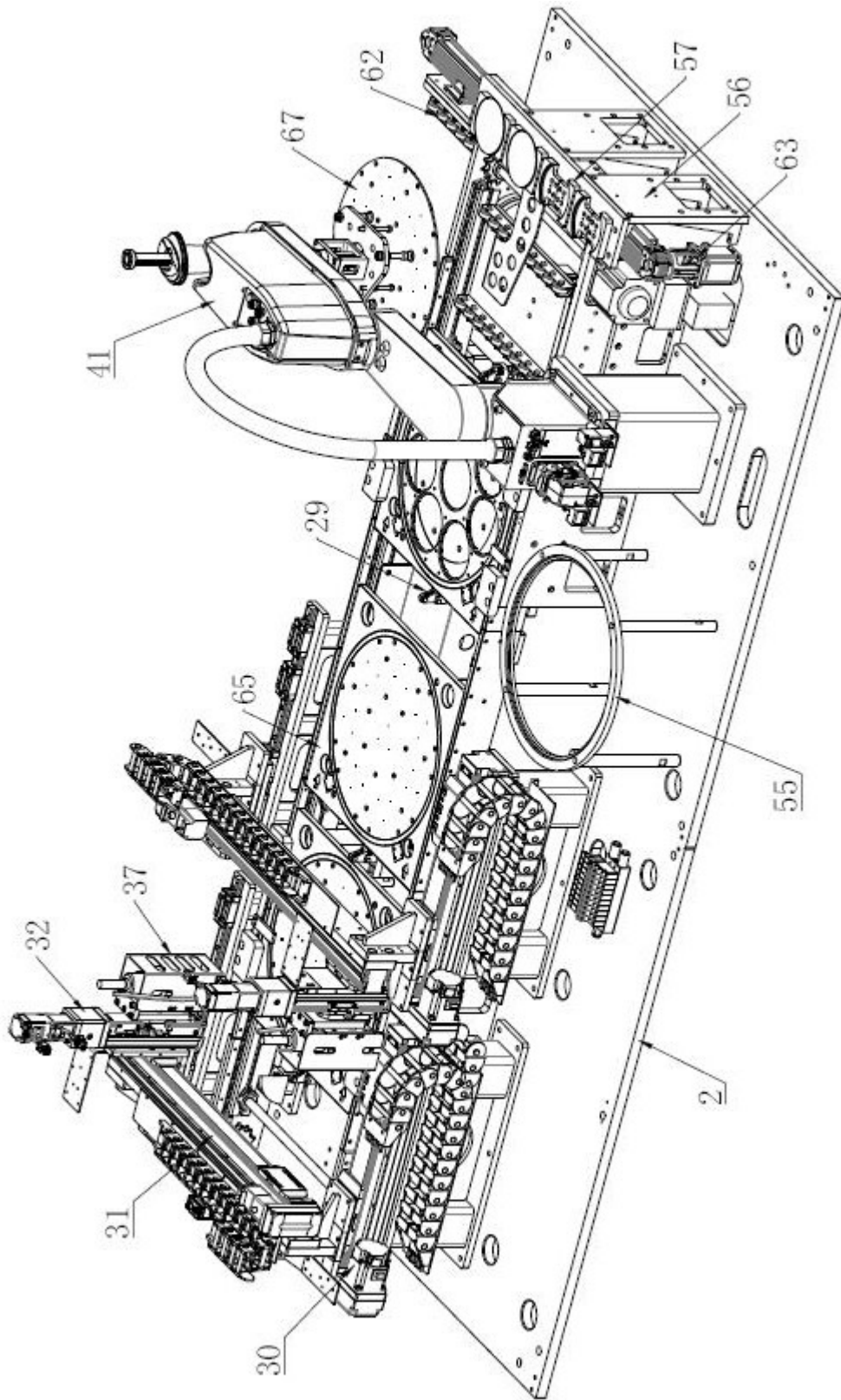


图7

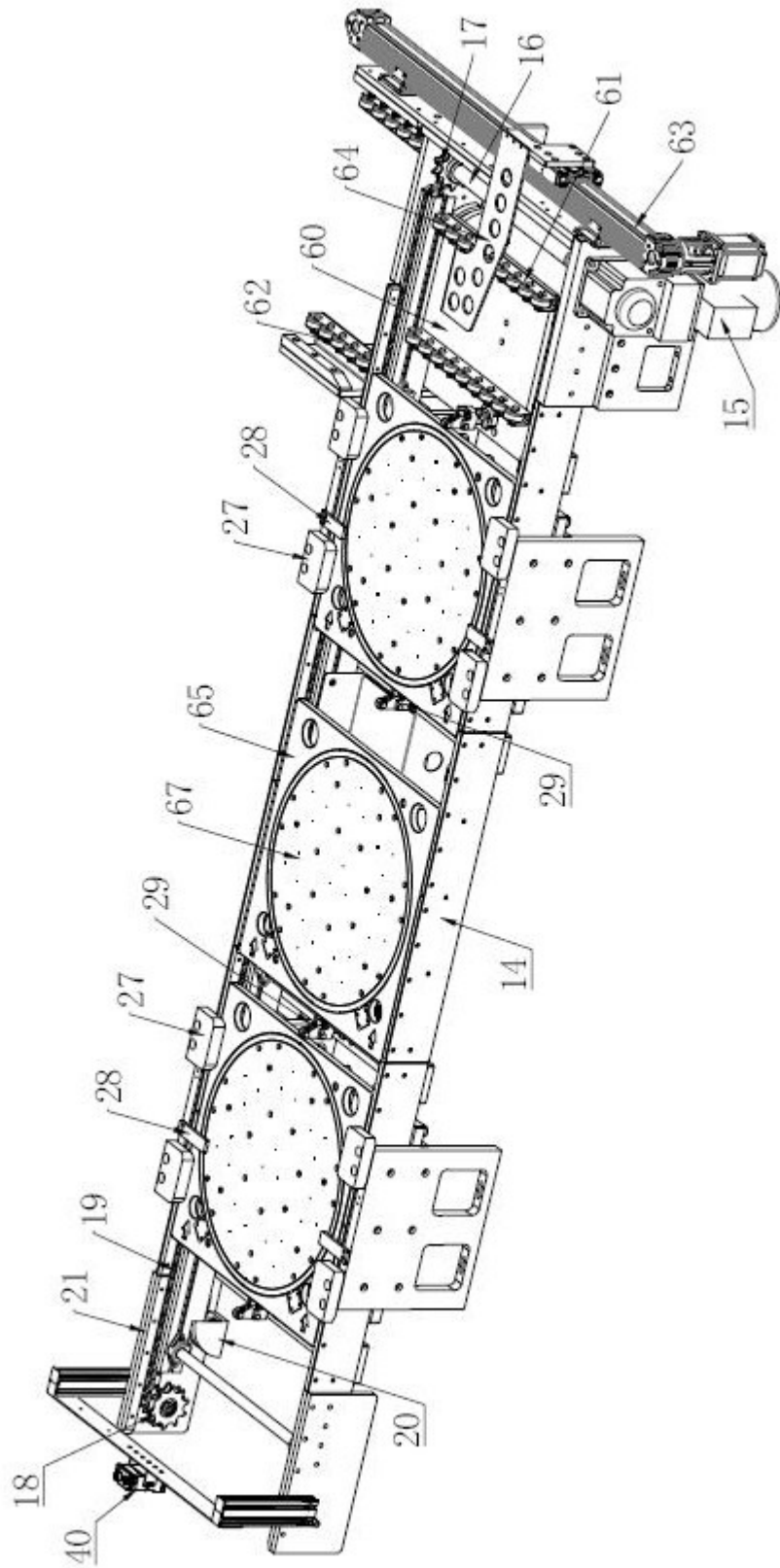


图8

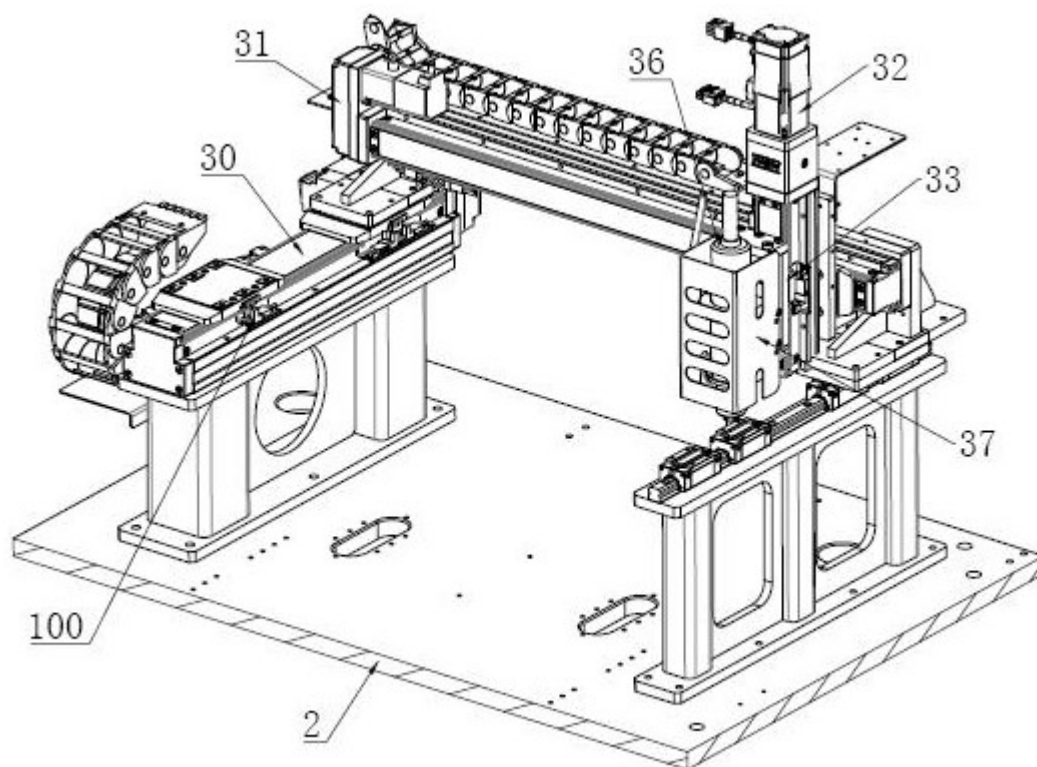


图11

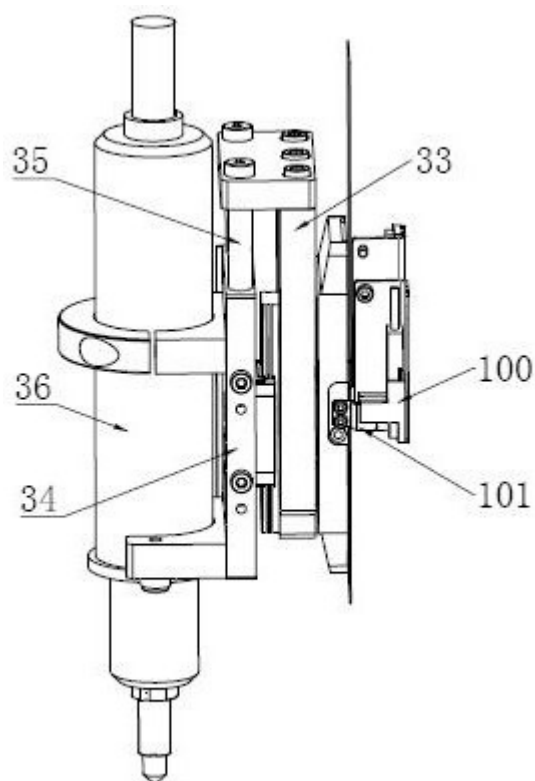


图12

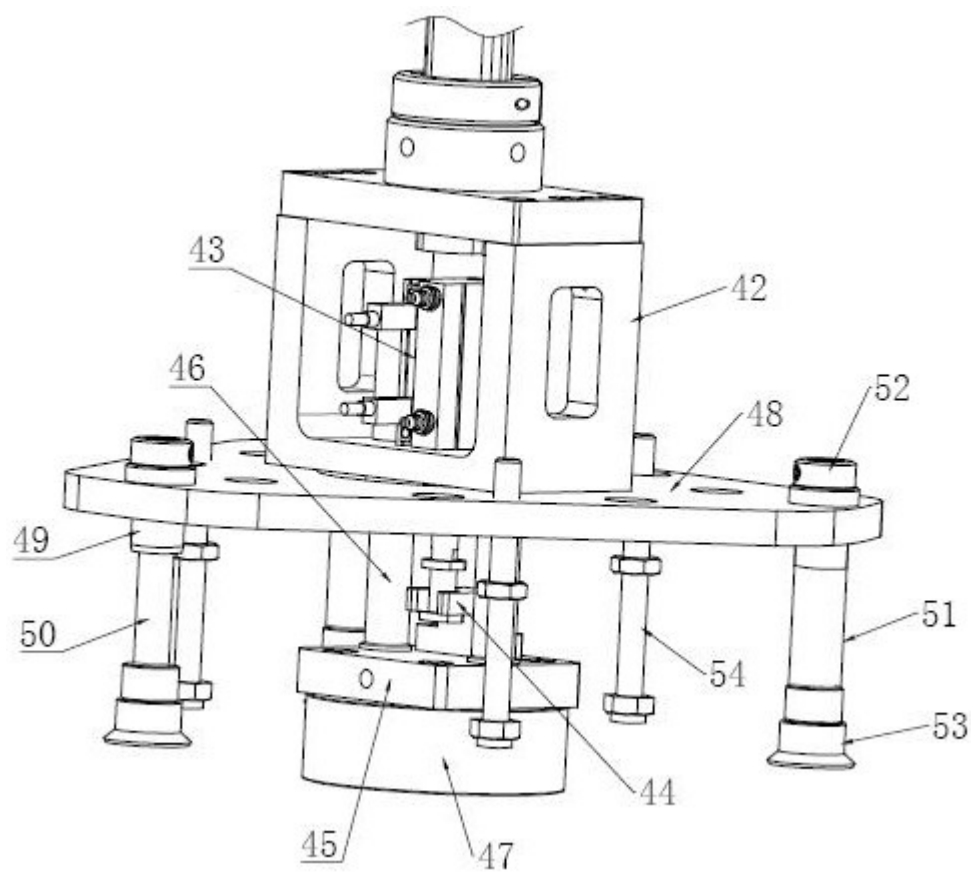


图13

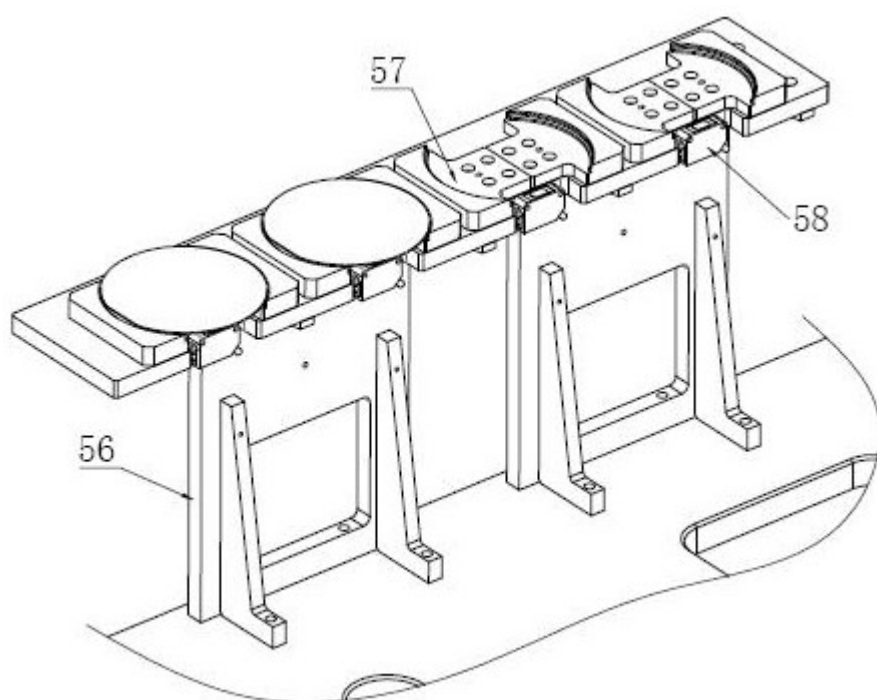


图14

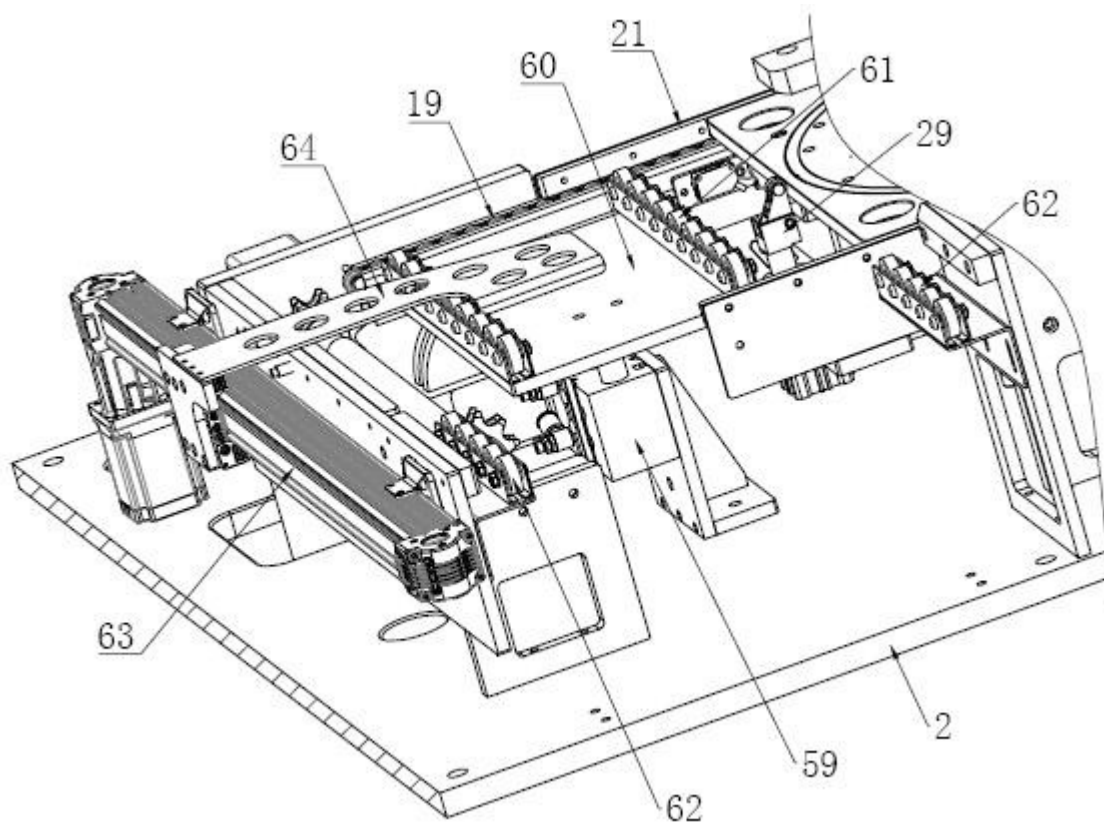


图15

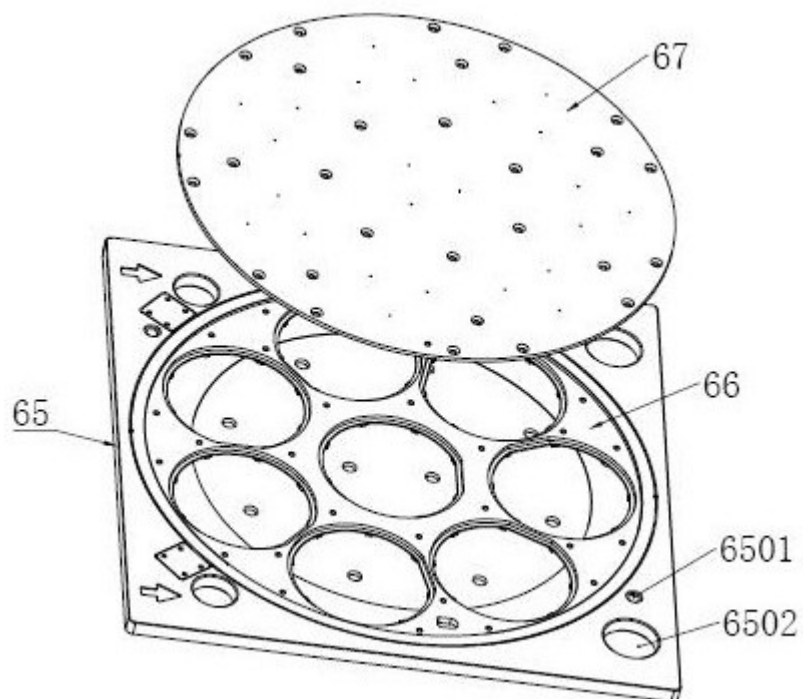


图16

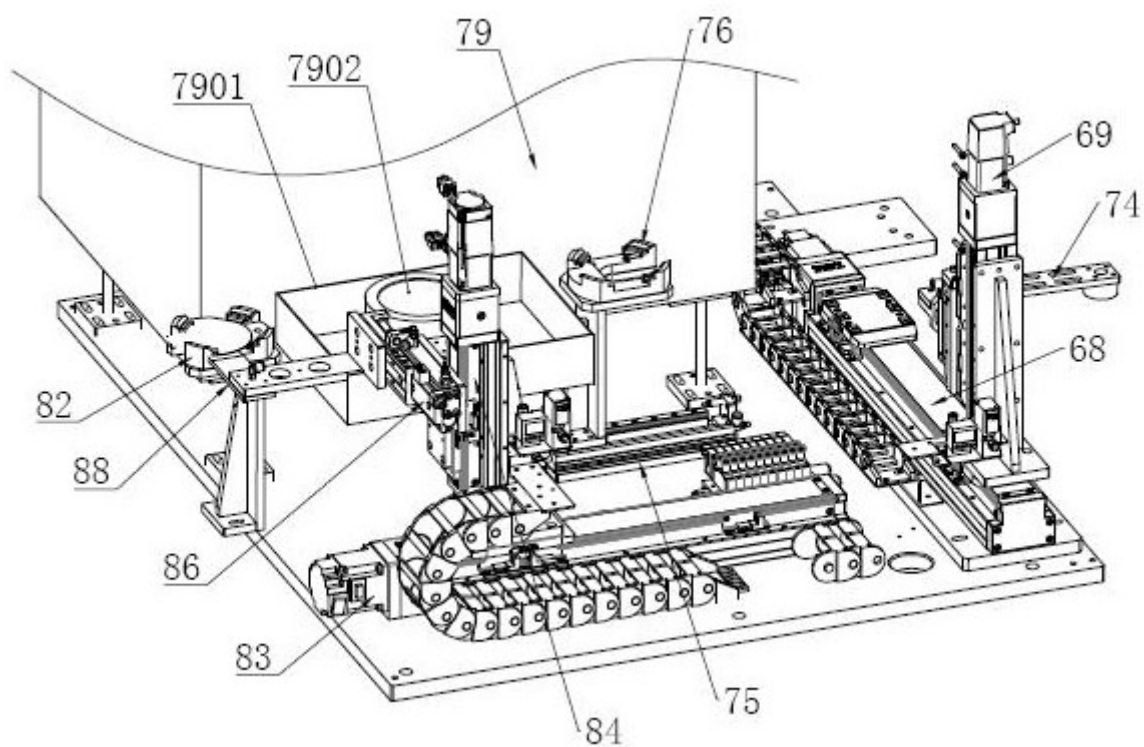


图17

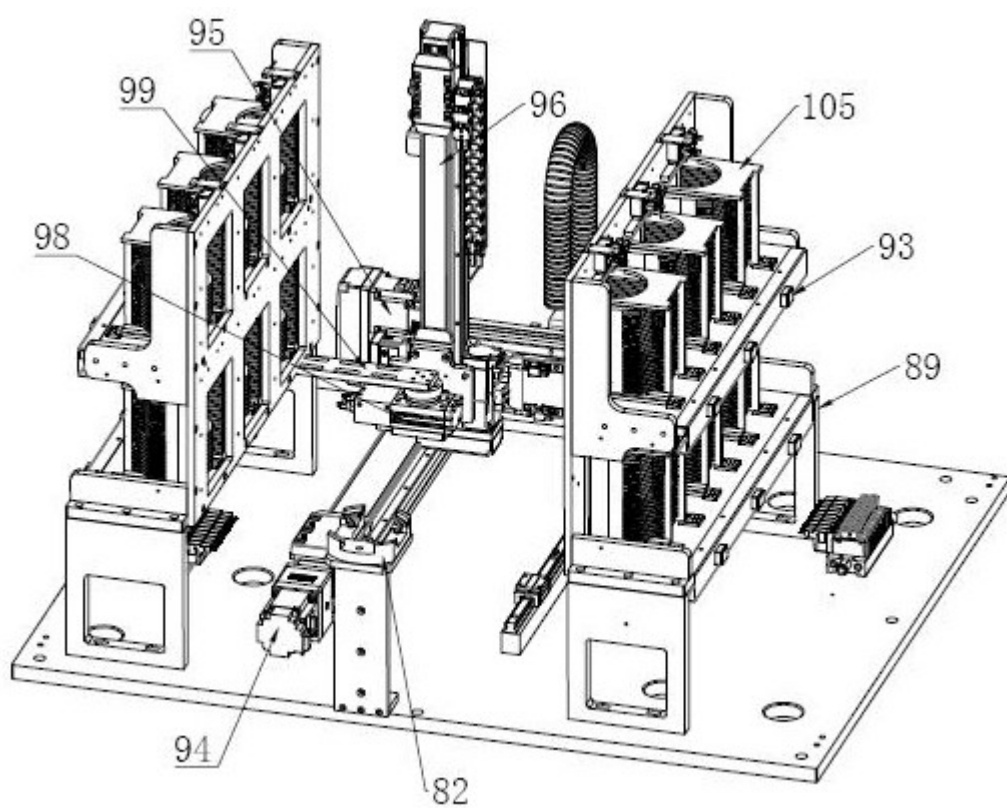


图18

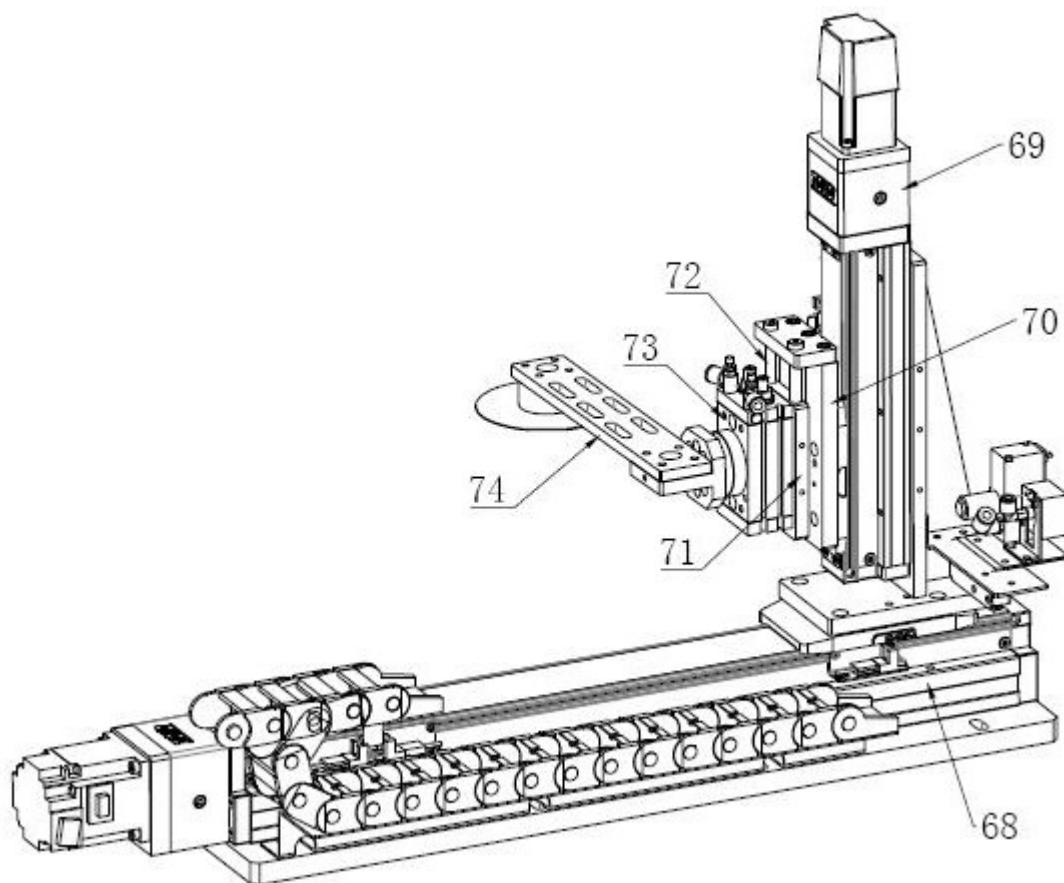


图19

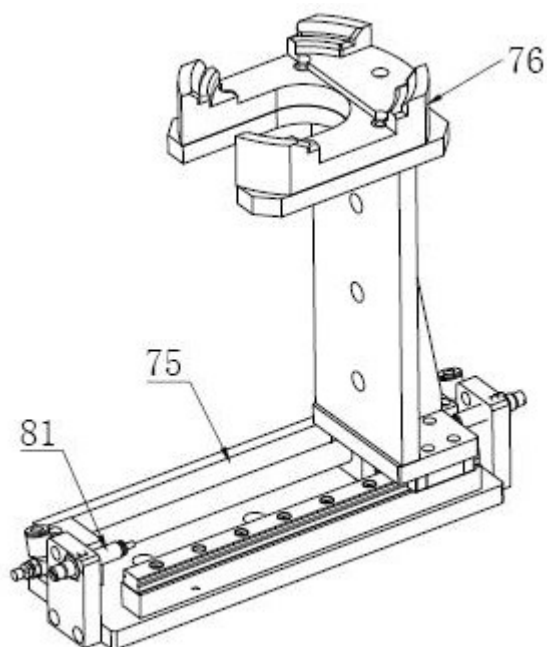


图20

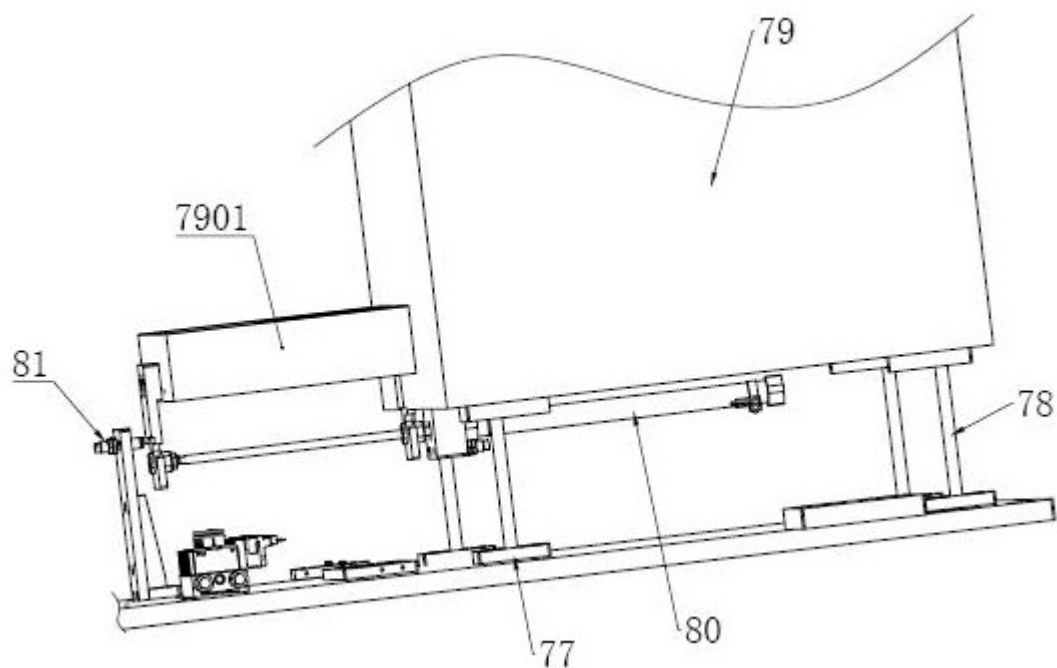


图21

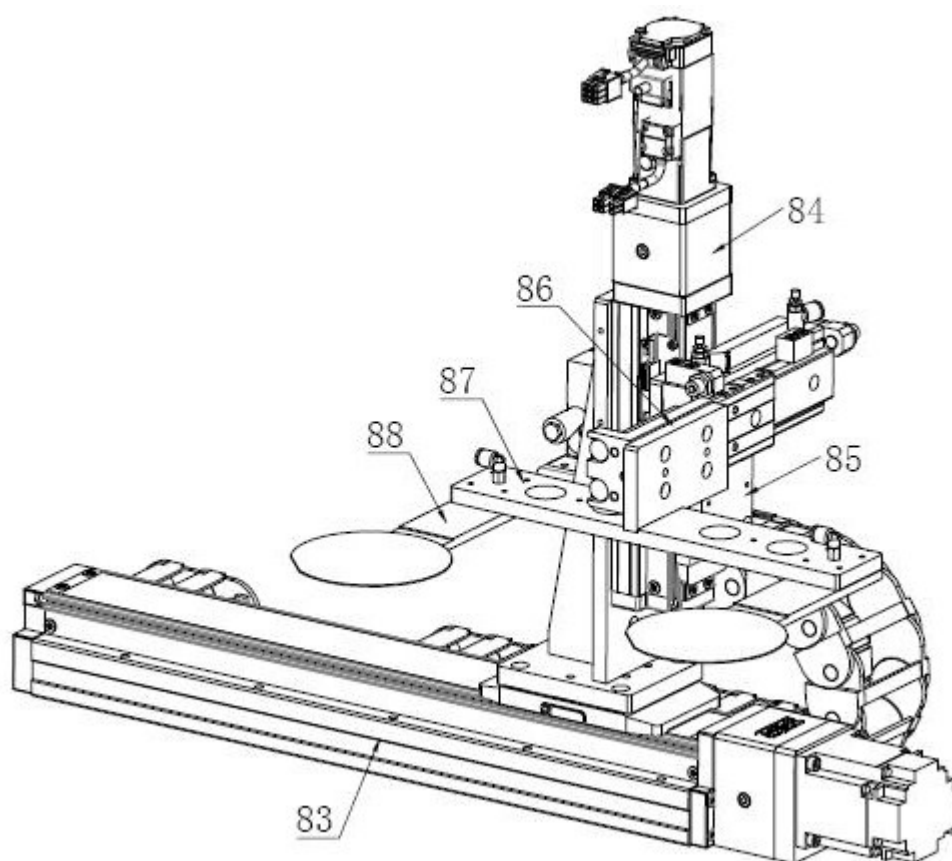


图22

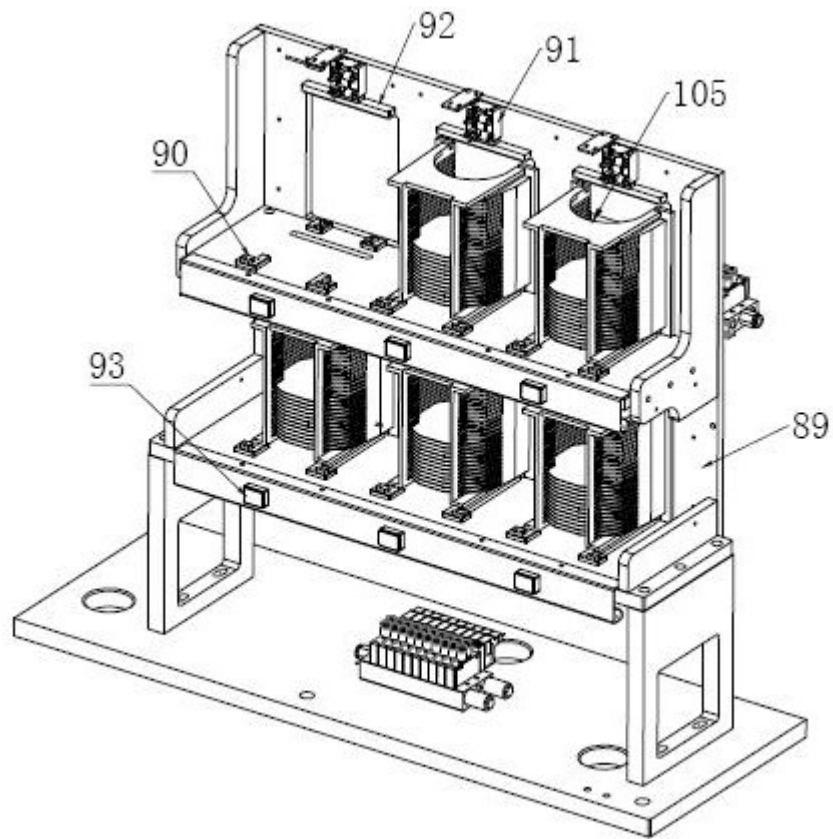


图23

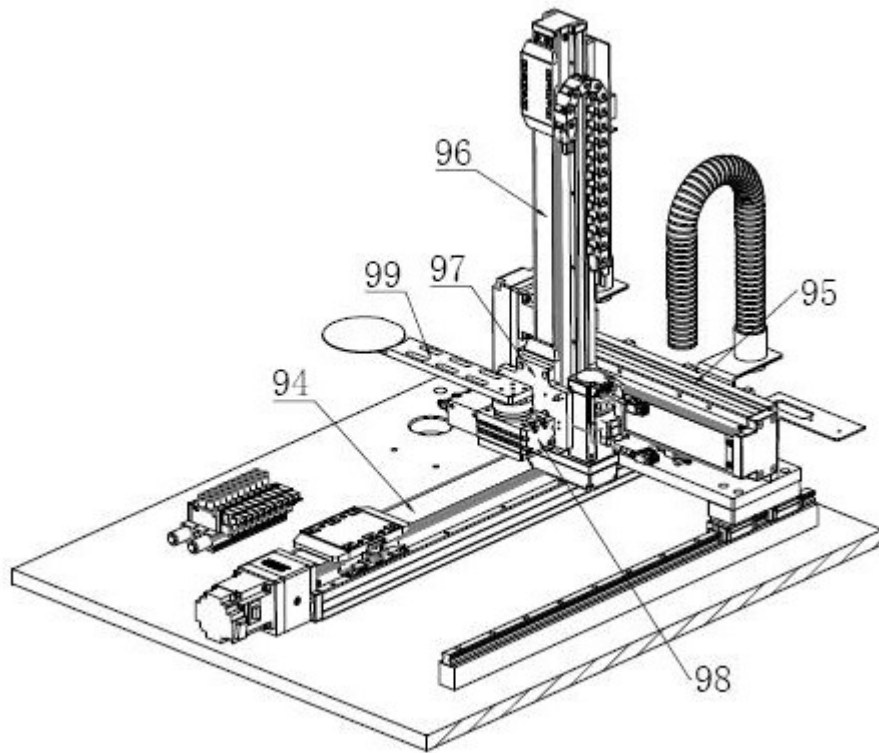


图24