



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120023710 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202510494874.5

B24B 49/02 (2006.01)

(22) 申请日 2025.04.21

B24B 29/02 (2006.01)

B24B 55/00 (2006.01)

(71) 申请人 晶旺半导体(山东)有限公司

地址 262737 山东省潍坊市滨海经济开发  
区集成电路产业园S5栋一层

(72) 发明人 朱贵武 卢旋瑜 徐伟伟 李永鑫  
吴振嘉 杜美玉

(74) 专利代理机构 山东华君知识产权代理有限  
公司 37300

专利代理师 张俭伟

(51) Int. Cl.

B24B 7/22 (2006.01)

B24B 55/02 (2006.01)

B24B 41/00 (2006.01)

B24B 41/06 (2012.01)

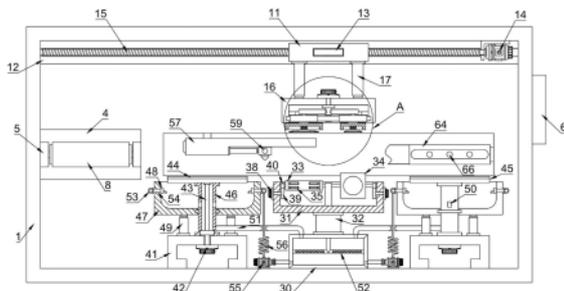
权利要求书3页 说明书8页 附图8页

## (54) 发明名称

用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备

## (57) 摘要

用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,涉及半导体晶圆表面抛磨处理技术领域,包括抛磨加工箱,抛磨加工箱内分别设有输送转运组件、粗磨精抛组件、吸附夹持组件和翻转换面组件;粗磨精抛组件包括两个固定底座,每个固定底座的下表面分别固接有转动驱动电机,转动驱动电机的输出轴末端固接有传动竖轴,两根传动竖轴的上端分别固接有粗磨砂轮和精抛光垫;抛磨加工箱的两侧分别固接有第一侧箱和第二侧箱,第一侧箱内设有厚度检测组件,第二侧箱内设有烘干组件。本发明解决了传统技术中的抛磨设备在用于半导体晶圆的表面处理时,存在的功能集成化不足、抛磨部位受限、换面操作不便以及无法检测实时抛磨厚度、研磨液回收不便等问题。



1. 用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:包括抛磨加工箱,所述抛磨加工箱内分别设有输送转运组件、粗磨精抛组件、吸附夹持组件和翻转换面组件;

所述吸附夹持组件包括滑动设于所述抛磨加工箱内顶面上的横移顶座,所述横移顶座的下方升降设有传动箱,所述传动箱内分别设有可各自进行自转和公转的第一安装架和第二安装架,所述第一安装架内固定设有第一吸附盘,所述第二安装架内固定设有第二吸附盘;

所述翻转换面组件包括固定设于所述抛磨加工箱内底面上的换面操作箱,所述换面操作箱内靠近上端开口处分别转动设有第一翻转座和第二翻转座,所述第一翻转座和所述第二翻转座内分别设有翻转限位机构;

所述粗磨精抛组件包括两个对称设于所述换面操作箱两侧的固定底座,每个所述固定底座的下表面中心处分别固接有转动驱动电机,所述转动驱动电机的输出轴末端向上穿过所述固定底座并固接有传动竖轴,其中一根所述传动竖轴的上端固接有水平的粗磨砂轮,另一根所述传动竖轴的上端固接有水平的精抛光垫;

每根所述传动竖轴的外部分别套设有支撑套筒,所述支撑套筒的下端分别固接在所述固定底座的上表面上,每个所述支撑套筒的外周壁上分别滑动套设有收集箱,每个所述收集箱的周向内壁上分别固接有若干个中心对称的研磨液喷头。

2. 根据权利要求1所述的用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:所述抛磨加工箱的两侧分别固接有第一侧箱和第二侧箱,所述第一侧箱内设有厚度检测组件,所述第二侧箱内设有烘干组件;

所述厚度检测组件包括两个对称设置的转向安装臂,两个所述转向安装臂分别转动安装在所述第一侧箱的内顶面上,所述第一侧箱的上表面固接有两个对称的转向驱动电机,所述转向驱动电机的输出轴末端向下穿过所述第一侧箱壁并固接至所述转向安装臂的上表面中心处;

每个所述转向安装臂的下表面分别设有沿水平方向伸缩的检测探头;

所述烘干组件包括固接在所述第二侧箱纵向外壁上的风机箱,所述风机箱内设有转动风机,所述第二侧箱的纵向内壁上固接有三通进气管,所述三通进气管内设有进气止通阀;

所述第二侧箱的每个横向内壁上分别固接有加热分流箱,每个所述加热分流箱内分别设有电热丝,所述加热分流箱的纵向外壁上固接有若干个气流喷嘴;

所述三通进气管的三个端口分别固接连通至所述风机箱及两个所述加热分流箱;

所述抛磨加工箱的横向侧壁上固接有控制面板。

3. 根据权利要求2所述的用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:所述抛磨加工箱的每个纵向外壁上分别开设有输送连通口,所述输送转运组件包括两块平行设置的输送夹板,两块所述输送夹板穿过两个所述输送连通口并固接在所述抛磨加工箱上;

两块所述输送夹板的两端分别转动设有第一输送辊和第二输送辊,所述第一输送辊和所述第二输送辊之间套设有输送带;

所述第一侧箱的纵向外壁上固接有第一输送电机,所述第一输送电机的输出轴末端穿过所述输送夹板并固接至所述第一输送辊,所述第二侧箱的纵向外壁上固接有第二输送电机,所述第二输送电机的输出轴末端穿过所述输送夹板并固接至所述第二输送辊。

4. 根据权利要求1所述的用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:所述横移顶座为水平设置的方形座,所述横移顶座的纵向两侧分别固接有两条导向轨,所述导向轨为横向开口的U型轨,所述导向轨的上端固接在所述抛磨加工箱的内顶面上;

所述横移顶座的每个纵向侧端面上分别转动设有导向轮,所述导向轮的末端转动卡装在对应的所述导向轨内;

所述抛磨加工箱的内顶面一侧还固接有位移驱动电机,所述位移驱动电机的输出轴末端固接有驱动螺纹杆,所述驱动螺纹杆横向穿过并螺纹连接于所述横移顶座。

5. 根据权利要求1所述的用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:所述传动箱为下端开口的圆筒箱,所述横移顶座的下表面固接有四个中心对称的升降伸缩缸,所述升降伸缩缸的下部伸缩端固接至所述传动箱的上表面;

所述传动箱的上表面中心处固接有传动驱动电机,所述传动驱动电机的输出轴末端向下穿过所述传动箱并固接有竖直转轴,所述竖直转轴的下端转动设有太阳轮;

所述竖直转轴的外周壁上固接有行星架,所述传动箱的周向内壁上固接有限位齿圈,所述行星架的下表面两侧分别转动安装有第一行星轮和第二行星轮,所述第一行星轮和所述第二行星轮的尺寸相同,所述第一行星轮和所述第二行星轮均卡装啮合在所述太阳轮和所述限位齿圈之间;

所述第一安装架固接在所述第一行星轮的下表面中心处,所述第二安装架固接在所述第二行星轮的下表面中心处;

所述第一吸附盘和所述第一安装架之间、所述第二吸附盘和所述第二安装架之间均连接有真空发生器,所述第一吸附盘的尺寸大于所述第二吸附盘的尺寸。

6. 根据权利要求1所述的用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:所述抛磨加工箱的内底面中部固接有储液箱,所述储液箱为水平设置的方形箱;

所述储液箱的上表面中部固接有固定立柱,所述固定立柱的上端固接至所述换面操作箱的下端面中心处;

所述第一翻转座和所述第二翻转座均为方形座,所述第一翻转座的尺寸大于所述第二翻转座的尺寸;

所述翻转限位机构包括八块翻转托板,八块所述翻转托板分为上下两层,所述翻转托板中心对称设置并分别伸缩安装在所述第一翻转座上,所述翻转托板通过伸缩气缸驱动。

7. 根据权利要求6所述的用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:所述换面操作箱的内底面中部固接有竖向的支撑方柱,所述第一翻转座的两个横向侧端面上分别固接有连接转轴,其中一根所述连接转轴转动安装在所述换面操作箱的横向内壁上,另一根所述连接转轴转动安装在所述支撑方柱的侧端面上;

所述换面操作箱靠近下端的横向外壁上固接有翻转驱动电机,所述翻转驱动电机的输出轴末端延伸至所述换面操作箱内并固接有传动齿轮,所述连接转轴上固接有与所述传动齿轮相啮合的从动齿轮;

所述第二翻转座转动设于所述支撑方柱的另一侧,并采用了与所述第一翻转座相同的翻转驱动方式。

8. 根据权利要求6所述的用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:两个所述固定底座分设于所述储液箱的横向两侧并固接在所述抛磨加工箱的内底面上,所

述固定底座为开口朝下的C型座；

所述收集箱为上端开口的圆筒箱,所述收集箱的内圈尺寸略大于所述传动箱的外圈尺寸；

所述固定底座的上表面固接有若干个中心对称的液压伸缩缸,每个所述液压伸缩缸的上部伸缩端分别固接至所述收集箱的下表面。

9.根据权利要求8所述的用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,其特征在于:其中一个所述支撑套筒的上端与所述粗磨砂轮的下表面转动相抵,另一个所述支撑套筒的上端与所述精抛光垫的下表面转动相抵；

所述支撑套筒靠近上端的外周壁上开设有若干个中心对称的进水口,所述支撑套筒靠近下端的外周壁上外接有回流管,所述回流管的末端固接连通至所述储液箱；

所述储液箱的内部中段设有水平的废屑分离网；

每个所述收集箱的外周壁上分别固接有环形分流管,所述环形分流管与若干个所述研磨液喷头处于同一水平高度,所述研磨液喷头和所述环形分流管之间通过进水管固定连接；

所述储液箱的每个横向侧端面上分别外接有增压供水泵,所述增压供水泵的上部外接有上水螺旋管,所述上水螺旋管的上端固接连通至所述环形分流管。

## 用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体晶圆表面抛磨处理技术领域,具体涉及用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备。

### 背景技术

[0002] 半导体晶圆作为集成电路制造的核心基材,通常由高纯度单晶硅或第三代半导体材料(如SiC、GaN)制成。其生产过程涵盖晶体生长、切片、抛光等关键工艺,晶圆质量直接决定芯片的性能与良率。随着先进制程(3nm及以下)及宽禁带半导体材料的应用,晶圆技术正向大尺寸、低缺陷、新材料方向持续演进。

[0003] 抛磨加工是晶圆制造的关键环节,旨在实现晶圆表面的超高平整度(纳米级)、低粗糙度及无损伤层,以满足光刻、薄膜沉积等后续工艺的严苛要求。该工艺主要包括研磨(粗磨)和抛光(精抛)两阶段,其中抛光进一步分为机械抛光(MP)与化学机械抛光(CMP)。

[0004] 目前,半导体晶圆抛磨设备在工艺适配性与功能性方面仍存在显著缺陷,主要体现在:

1、工艺切换灵活性差:设备难以在研磨与抛光模式间高效切换,影响生产效率。

[0005] 2、加工覆盖度不足:抛磨方式单一,导致局部区域加工效果不达标,影响整体均匀性。

[0006] 3、双面加工效率低:晶圆正反面抛磨时需频繁换面,操作繁琐且易引入污染。

[0007] 4、实时监测缺失:缺乏在线厚度检测功能,难以动态调控工艺参数。

[0008] 5、研磨液管理缺陷:供给系统设计不合理,导致研磨液浪费、回收困难,增加成本。

[0009] 综上可知,现有技术在实际使用上显然存在不便与缺陷,所以有必要加以改进。

### 发明内容

[0010] 针对现有技术中的缺陷,本发明提供用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,用以解决传统技术中的抛磨设备在用于半导体晶圆的表面处理时,存在的功能集成化不足、抛磨部位受限、换面操作不便以及无法检测实时抛磨厚度、研磨液回收不便等问题。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,包括抛磨加工箱,所述抛磨加工箱内分别设有输送转运组件、粗磨精抛组件、吸附夹持组件和翻转换面组件。

[0012] 作为一种优化的方案,所述吸附夹持组件包括滑动设于所述抛磨加工箱内顶面上的横移顶座,所述横移顶座的下方升降设有传动箱,所述传动箱内分别设有可进行自转和公转的第一安装架和第二安装架,所述第一安装架内固定设有第一吸附盘,所述第二安装架内固定设有第二吸附盘。

[0013] 作为一种优化的方案,所述翻转换面组件包括固定设于所述抛磨加工箱内底面上的换面操作箱,所述换面操作箱内靠近上端开口处分别转动设有第一翻转座和第二翻转座,所述第一翻转座和所述第二翻转座内分别设有翻转限位机构。

[0014] 作为一种优化的方案,所述粗磨精抛组件包括两个对称设于所述换面操作箱两侧的固定底座,每个所述固定底座的下表面中心处分别固接有转动驱动电机,所述转动驱动电机的输出轴末端向上穿过所述固定底座并固接有传动竖轴,其中一根所述传动竖轴的上端固接有水平的粗磨砂轮,另一根所述传动竖轴的上端固接有精抛光垫。

[0015] 作为一种优化的方案,每根所述传动竖轴的外部分别套设有支撑套筒,所述支撑套筒的下端分别固接在所述固定底座的上表面上,每个所述支撑套筒的外周壁上分别滑动套设有收集箱,每个所述收集箱的周向内壁上分别固接有若干个中心对称的研磨液喷头。

[0016] 作为一种优化的方案,所述抛磨加工箱的两侧分别固接有第一侧箱和第二侧箱,所述第一侧箱内设有厚度检测组件,所述第二侧箱内设有烘干组件。

[0017] 作为一种优化的方案,所述厚度检测组件包括两个对称设置的转向安装臂,两个所述转向安装臂分别转动安装在所述第一侧箱的内顶面上,所述第一侧箱的上表面固接有两个对称的转向驱动电机,所述转向驱动电机的输出轴末端向下穿过所述第一侧箱壁并固接至所述转向安装臂的上表面中心处。

[0018] 作为一种优化的方案,每个所述转向安装臂的下表面分别设有沿水平方向伸缩的检测探头。

[0019] 作为一种优化的方案,所述烘干组件包括固接在所述第二侧箱纵向外壁上的风机箱,所述风机箱内设有转动风机,所述第二侧箱的纵向内壁上固接有三通进气管,所述三通进气管内设有进气止通阀。

[0020] 作为一种优化的方案,所述第二侧箱的每个横向内壁上分别固接有加热分流箱,每个所述加热分流箱内分别设有电热丝,所述加热分流箱的纵向外壁上固接有若干个气流喷嘴。

[0021] 作为一种优化的方案,所述三通进气管的三个端口分别固接连通至所述风机箱及两个所述加热分流箱。

[0022] 作为一种优化的方案,所述抛磨加工箱的横向侧壁上固接有控制面板。

[0023] 作为一种优化的方案,所述抛磨加工箱的每个纵向外壁上分别开设有输送连通口,所述输送转运组件包括两块平行设置的输送夹板,两块所述输送夹板穿过两个所述输送连通口并固接在所述抛磨加工箱上。

[0024] 作为一种优化的方案,两块所述输送夹板的两端分别转动设有第一输送辊和第二输送辊,所述第一输送辊和所述第二输送辊之间套设有输送带。

[0025] 作为一种优化的方案,所述第一侧箱的纵向外壁上固接有第一输送电机,所述第一输送电机的输出轴末端穿过所述输送夹板并固接至所述第一输送辊,所述第二侧箱的纵向外壁上固接有第二输送电机,所述第二输送电机的输出轴末端穿过所述输送夹板并固接至所述第二输送辊。

[0026] 作为一种优化的方案,所述横移顶座为水平设置的方形座,所述横移顶座的纵向两侧分别固接有两条导向轨,所述导向轨为横向开口的U型轨,所述导向轨的上端固接在所述抛磨加工箱的内顶面上。

[0027] 作为一种优化的方案,所述横移顶座的每个纵向侧端面上分别转动设有导向轮,所述导向轮的末端转动卡装在对应的所述导向轨内。

[0028] 作为一种优化的方案,所述抛磨加工箱的内顶面一侧还固接有位移驱动电机,所

述位移驱动电机的输出轴末端固接有驱动螺纹杆,所述驱动螺纹杆横向穿过并螺纹连接于所述横移顶座。

[0029] 作为一种优化的方案,所述传动箱为下端开口的圆筒箱,所述横移顶座的下表面固接有四个中心对称的升降伸缩缸,所述升降伸缩缸的下部伸缩端固接至所述传动箱的上表面。

[0030] 作为一种优化的方案,所述传动箱的上表面中心处固接有传动驱动电机,所述传动驱动电机的输出轴末端向下穿过所述传动箱并固接有竖直转轴,所述竖直转轴的下端转动设有太阳轮。

[0031] 作为一种优化的方案,所述竖直转轴的外周壁上固接有行星架,所述传动箱的周向内壁上固接有限位齿圈,所述行星架的下表面两侧分别转动安装有第一行星轮和第二行星轮,所述第一行星轮和所述第二行星轮的尺寸相同,所述第一行星轮和所述第二行星轮均卡装啮合在所述太阳轮和所述限位齿圈之间。

[0032] 作为一种优化的方案,所述第一安装架固接在所述第一行星轮的下表面中心处,所述第二安装架固接在所述第二行星轮的下表面中心处。

[0033] 作为一种优化的方案,所述第一吸附盘和所述第一安装架之间、所述第二吸附盘和所述第二安装架之间均连接有真空发生器,所述第一吸附盘的尺寸大于所述第二吸附盘的尺寸。

[0034] 作为一种优化的方案,所述抛磨加工箱的内底面中部固接有储液箱,所述储液箱为水平设置的方形箱。

[0035] 作为一种优化的方案,所述储液箱的上表面中部固接有固定立柱,所述固定立柱的上端固接至所述换面操作箱的下端面中心处。

[0036] 作为一种优化的方案,所述第一翻转座和所述第二翻转座均为方形座,所述第一翻转座的尺寸大于所述第二翻转座的尺寸。

[0037] 作为一种优化的方案,所述翻转限位机构包括八块翻转托板,八块所述翻转托板分为上下两层,所述翻转托板中心对称设置并分别伸缩安装在所述第一翻转座上,所述翻转托板通过伸缩气缸驱动。

[0038] 作为一种优化的方案,所述换面操作箱的内底面中部固接有竖向的支撑方柱,所述第一翻转座的两个横向侧端面上分别固接有连接转轴,其中一根所述连接转轴转动安装在所述换面操作箱的横向内壁上,另一根所述连接转轴转动安装在所述支撑方柱的侧端面上。

[0039] 作为一种优化的方案,所述换面操作箱靠近下端的横向外壁上固接有翻转驱动电机,所述翻转驱动电机的输出轴末端延伸至所述换面操作箱内并固接有传动齿轮,所述连接转轴上固接有与所述传动齿轮相啮合的从动齿轮。

[0040] 作为一种优化的方案,所述第二翻转座转动设于所述支撑方柱的另一侧,并采用了与所述第一翻转座相同的翻转驱动方式。

[0041] 作为一种优化的方案,两个所述固定底座分设于所述储液箱的横向两侧并固接在所述抛磨加工箱的内底面上,所述固定底座为开口朝下的C型座。

[0042] 作为一种优化的方案,所述收集箱为上端开口的圆筒箱,所述收集箱的内圈尺寸略大于所述传动箱的外圈尺寸。

[0043] 作为一种优化的方案,所述固定底座的上表面固接有若干个中心对称的液压伸缩缸,每个所述液压伸缩缸的上部伸缩端分别固接至所述收集箱的下表面。

[0044] 作为一种优化的方案,其中一个所述支撑套筒的上端与所述粗磨砂轮的下表面转动相抵,另一个所述支撑套筒的上端与所述精抛光垫的下表面转动相抵。

[0045] 作为一种优化的方案,所述支撑套筒靠近上端的外周壁上开设有若干个中心对称的进水口,所述支撑套筒靠近下端的外周壁上外接有回流管,所述回流管的末端固接连通至所述储液箱。

[0046] 作为一种优化的方案,所述储液箱的内部中段设有水平的废屑分离网。

[0047] 作为一种优化的方案,每个所述收集箱的外周壁上分别固接有环形分流管,所述环形分流管与若干个所述研磨液喷头处于同一水平高度,所述研磨液喷头和所述环形分流管之间通过进水管固定连接。

[0048] 作为一种优化的方案,所述储液箱的每个横向侧端面上分别外接有增压供水泵,所述增压供水泵的上部外接有上水螺旋管,所述上水螺旋管的上端固接连通至所述环形分流管。

[0049] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明提供了一种多功能集成化的半导体晶圆抛磨设备,通过创新性模块化设计,整合输送上料、粗磨精抛、夹持定位、翻转换面、厚度检测及烘干六大功能单元,显著提升加工效率与表面处理质量,同时解决传统设备工艺切换不便、研磨液浪费等技术痛点。

[0050] 本发明中设置的输送转运组件采用了双向物流设计,可实现晶圆的自动化上料与成品下料,无缝衔接抛磨加工流程,减少人工干预。

[0051] 本发明中设置的粗磨精抛组件采用了双模式加工集成化设计:通过粗磨砂轮(粗磨)与精抛光垫(精抛)完成多样化的表面处理,适配不同工艺需求。进一步地,在研磨液管理上:收集箱内置多个研磨液喷头,精准调控喷射位点;抛磨时传动箱与收集箱对接形成密闭空间,有效抑制飞溅;废液自动回收至储液箱,经分离后循环利用,降低耗材成本。

[0052] 本发明中设置的吸附夹持组件具有夹持的自适应性:采用横移顶座+传动箱的浮动结构,兼容不同尺寸晶圆的夹持限位;传动箱内置行星齿轮传动机构(太阳轮/行星轮/限位齿圈),驱动晶圆同步自转+公转,提升了抛磨的均匀性。

[0053] 本发明中设置的翻转换面组件可实现全自动换面操作:采用了双规格翻转座(第一/第二翻转座)匹配不同晶圆尺寸,内置8块伸缩式的翻转托板,确保翻面过程稳定限位;两个翻转座均由翻转驱动电机驱动180°旋转,避免传统拆装导致的污染风险。

[0054] 本发明中设置的厚度检测组件具有在线实时监测的功能。具体地,由转向安装臂带动检测探头转向伸缩,在粗磨和精抛后即刻测量厚度,反馈数据以校准工艺参数,保障材料去除精度。

[0055] 本发明中设置的烘干组件集成热风烘干单元,快速去除表面残留液滴,避免水渍污染。

## 附图说明

[0056] 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。

- [0057] 图1为本发明中的各组件在主视方向上的内部结构剖视示意图;  
图2为本发明中的各组件在俯视方向上的内部结构剖视示意图;  
图3为本发明中的各组件在侧视方向上的内部结构剖视示意图;  
图4为本发明中吸附夹持组件的仰视示意图;  
图5为图1中A处的局部放大示意图;  
图6为本发明在主视方向上的外部整体示意图;  
图7为本发明在俯视方向上的外部整体示意图;  
图8为本发明在侧视方向上的外部整体示意图。

[0058] 图中:1-抛磨加工箱,2-第一侧箱,3-第二侧箱,4-输送连通口,5-输送夹板,6-第一输送辊,7-第二输送辊,8-输送带,9-第一输送电机,10-第二输送电机,11-横移顶座,12-导向轨,13-导向轮,14-位移驱动电机,15-驱动螺纹杆,16-传动箱,17-升降伸缩缸,18-传动驱动电机,19-竖直转轴,20-太阳轮,21-行星架,22-限位齿圈,23-第一行星轮,24-第二行星轮,25-第一安装架,26-第一吸附盘,27-第二安装架,28-第二吸附盘,29-真空发生器,30-储液箱,31-换面操作箱,32-固定立柱,33-第一翻转座,34-第二翻转座,35-翻转托板,36-支撑方柱,37-连接转轴,38-翻转驱动电机,39-传动齿轮,40-从动齿轮,41-固定底座,42-转动驱动电机,43-传动竖轴,44-粗磨砂轮,45-精抛光垫,46-支撑套筒,47-收集箱,48-研磨液喷头,49-液压伸缩缸,50-进水口,51-回流管,52-废屑分离网,53-环形分流管,54-进水管,55-增压供水泵,56-上水螺旋管,57-转向安装臂,58-转向驱动电机,59-检测探头,60-风机箱,61-转动风机,62-三通进气管,63-进气止通阀,64-加热分流箱,65-电热丝,66-气流喷嘴,67-控制面板。

### 具体实施方式

[0059] 下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,因此只作为示例,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0060] 如图1至图8所示,用于半导体晶圆表面细化处理的研磨抛光设备,包括抛磨加工箱1,抛磨加工箱1为水平设置的方形箱,抛磨加工箱1内分别设有输送转运组件、粗磨精抛组件、吸附夹持组件和翻转换面组件。

[0061] 抛磨加工箱1的两个纵向外壁上分别固接有第一侧箱2和第二侧箱3,第一侧箱2内设有厚度检测组件,第二侧箱3内设有烘干组件。

[0062] 抛磨加工箱1的每个纵向外壁上分别开设有输送连通口4,输送转运组件包括两块平行设置的输送夹板5,两块输送夹板5穿过两个输送连通口4并固接在抛磨加工箱1上。

[0063] 两块输送夹板5的两端分别转动设有第一输送辊6和第二输送辊7,第一输送辊6和第二输送辊7之间套设有输送带8。

[0064] 第一侧箱2的纵向外壁上固接有第一输送电机9,第一输送电机9的输出轴末端穿过输送夹板5并固接至第一输送辊6,第二侧箱3的纵向外壁上固接有第二输送电机10,第二输送电机10的输出轴末端穿过输送夹板5并固接至第二输送辊7。

[0065] 吸附夹持组件包括横移顶座11,横移顶座11为水平设置的方形座,横移顶座11的

纵向两侧分别固接有两条导向轨12,导向轨12为横向开口的U型轨,导向轨12的上端固接在抛磨加工箱1的内顶面上。

[0066] 横移顶座11的每个纵向侧端面上分别转动设有导向轮13,导向轮13的末端转动卡装在对应的导向轨12内。

[0067] 抛磨加工箱1的内顶面一侧还固接有位移驱动电机14,位移驱动电机14的输出轴末端固接有驱动螺纹杆15,驱动螺纹杆15横向穿过并螺纹连接于横移顶座11。

[0068] 横移顶座11的下方升降设有传动箱16,传动箱16为下端开口的圆筒箱,横移顶座11的下表面固接有四个中心对称的升降伸缩缸17,升降伸缩缸17的下部伸缩端固接至传动箱16的上表面。

[0069] 传动箱16的上表面中心处固接有传动驱动电机18,传动驱动电机18的输出轴末端向下穿过传动箱16并固接有竖直转轴19,竖直转轴19的下端转动设有太阳轮20。

[0070] 竖直转轴19的外周壁上固接有行星架21,传动箱16的周向内壁上固接有限位齿圈22,行星架21的下表面两侧分别转动安装有第一行星轮23和第二行星轮24,第一行星轮23和第二行星轮24的尺寸相同,第一行星轮23和第二行星轮24均卡装啮合在太阳轮20和限位齿圈22之间。

[0071] 第一行星轮23的下表面中心处固接有第一安装架25,第一安装架25内固定设有第一吸附盘26,第二行星轮24的下表面中心处固接有第二安装架27,第二安装架27内固定设有第二吸附盘28,第一吸附盘26的尺寸大于第二吸附盘28的尺寸。

[0072] 第一吸附盘26和第一安装架25之间、第二吸附盘28和第二安装架27之间均连接有真空发生器29。

[0073] 抛磨加工箱1的内底面中部固接有储液箱30,储液箱30为水平设置的方形箱。

[0074] 翻转换面组件包括换面操作箱31,换面操作箱31为上端开口的方形箱,储液箱30的上表面中部固接有固定立柱32,固定立柱32的上端固接至换面操作箱31的下端面中心处。

[0075] 换面操作箱31内靠近上端开口处分别转动设有第一翻转座33和第二翻转座34,第一翻转座33和第二翻转座34均为方形座,第一翻转座33的尺寸大于第二翻转座34的尺寸。

[0076] 第一翻转座33内设有翻转限位机构,翻转限位机构包括八块翻转托板35,八块翻转托板35分为上下两层,翻转托板35中心对称设置并分别伸缩安装在第一翻转座33上,翻转托板35通过伸缩气缸驱动。

[0077] 第二翻转座34内也设有该翻转限位机构。

[0078] 换面操作箱31的内底面中部固接有竖向的支撑方柱36,第一翻转座33的两个横向侧端面上分别固接有连接转轴37,其中一根连接转轴37转动安装在换面操作箱31的横向内壁上,另一根连接转轴37转动安装在支撑方柱36的侧端面上。

[0079] 换面操作箱31靠近下端的横向外壁上固接有翻转驱动电机38,翻转驱动电机38的输出轴末端延伸至换面操作箱31内并固接有传动齿轮39,连接转轴37上固接有与传动齿轮39相啮合的从动齿轮40。

[0080] 第二翻转座34转动设于支撑方柱36的另一侧,并采用了与第一翻转座33相同的翻转驱动方式。

[0081] 粗磨精抛组件包括两个对称设置的固定底座41,两个固定底座41分设于储液箱30

的横向两侧并固接在抛磨加工箱1的内底面上,固定底座41为开口朝下的C型座,每个固定底座41的下表面中心处分别固接有转动驱动电机42。

[0082] 转动驱动电机42的输出轴末端向上穿过固定底座41并固接有传动竖轴43,其中一根传动竖轴43的上端固接有水平的粗磨砂轮44,另一根传动竖轴43的上端固接有精抛光垫45。

[0083] 每根传动竖轴43的外部分别套设有支撑套筒46,两个支撑套筒46的下端分别固接在两个固定底座41的上表面上,其中一个支撑套筒46的上端与粗磨砂轮44的下表面转动相抵,另一个支撑套筒46的上端与精抛光垫45的下表面转动相抵。

[0084] 每个支撑套筒46的外周壁上分别滑动套设有收集箱47,收集箱47为上端开口的圆筒箱,收集箱47的内圈尺寸略大于传动箱16的外圈尺寸。

[0085] 每个收集箱47的周向内壁上分别固接有若干个中心对称的研磨液喷头48。

[0086] 固定底座41的上表面固接有若干个中心对称的液压伸缩缸49,每个液压伸缩缸49的上部伸缩端分别固接至收集箱47的下表面。

[0087] 支撑套筒46靠近上端的外周壁上开设有若干个中心对称的进水口50,支撑套筒46靠近下端的外周壁上外接有回流管51,回流管51的末端固接连通至储液箱30。

[0088] 储液箱30的内部中段设有水平的废屑分离网52。

[0089] 每个收集箱47的外周壁上分别固接有环形分流管53,环形分流管53与若干个研磨液喷头48处于同一水平高度,研磨液喷头48和环形分流管53之间通过进水管54固定连接。

[0090] 储液箱30的每个横向侧端面上分别外接有增压供水泵55,增压供水泵55的上部外接有上水螺旋管56,上水螺旋管56的上端固接连通至环形分流管53。

[0091] 厚度检测组件包括两个对称设置的转向安装臂57,两个转向安装臂57分别转动安装在第一侧箱2的内顶面上,第一侧箱2的上表面固接有两个对称的转向驱动电机58,转向驱动电机58的输出轴末端向下穿过第一侧箱2壁并固接至转向安装臂57的上表面中心处。

[0092] 每个转向安装臂57的下表面分别设有可沿水平方向伸缩的检测探头59。

[0093] 烘干组件包括固接在第二侧箱3纵向外壁上的风机箱60,风机箱60内设有转动风机61,第二侧箱3的纵向内壁上固接有三通进气管62,三通进气管62内设有进气止通阀63。

[0094] 第二侧箱3的每个横向内壁上分别固接有加热分流箱64,每个加热分流箱64内分别设有电热丝65,加热分流箱64的纵向外壁上固接有若干个气流喷嘴66。

[0095] 三通进气管62的三个端口分别固接连通至风机箱60及两个加热分流箱64。

[0096] 抛磨加工箱1的横向侧壁上固接有控制面板67,控制面板67电连接各驱动电机及检测探头59。

[0097] 本发明中使用时:

先进行晶圆自动上料;启动第一输送电机9与第二输送电机10,分别驱动第一输送辊6和第二输送辊7,使输送带8循环运转;将待加工晶圆依次放置于输送带8,输送至抛磨加工箱1内部。

[0098] 再进行晶圆智能夹持定位:启动位移驱动电机14,通过驱动螺纹杆15调整横移顶座11沿导向轨12横移至输送带8正上方;开启真空发生器29,根据晶圆尺寸选择第一吸附盘26吸附大尺寸晶圆、第二吸附盘28吸附小尺寸晶圆。

[0099] 而后进行晶圆粗磨加工与冷却:驱动横移顶座11移至粗磨砂轮44上方;控制升降

伸缩缸17伸长,驱动收集箱47上移与传动箱16密封对接;启动传动驱动电机18,通过太阳轮20、第一行星轮23、第二行星轮24和限位齿圈22驱动晶圆自转+公转;升降伸缩缸17控制晶圆下压接触粗磨砂轮44,完成表面粗磨。

[0100] 而后进行冷却与废液回收:增压供水泵55抽取储液箱30内研磨液,经上水螺旋管56→环形分流管53→研磨液喷头48喷射冷却;废液经收集箱47→进水口50→回流管51返回储液箱30分离回收。

[0101] 而后进行烘干与厚度检测:启动转动风机61,气流经电热丝65加热后由气流喷嘴66喷出,快速烘干表面;转向驱动电机58调节检测探头59至纵向垂直位,控制检测探头59伸出,使之正对晶圆,实时测量厚度并反馈数据。

[0102] 而后进行精抛与二次检测:重复上述操作,将晶圆转移至精抛光垫45完成精抛,并再次进行烘干和检测。

[0103] 而后进行自动化翻转换面:吸附组件将晶圆移至换面操作箱31上方;

根据尺寸选择第一翻转座33或第二翻转座34:基于选取的翻转座,控制处于下方的四块翻转托板35伸出承接晶圆,同时真空吸附关闭,控制处于上方的四块翻转托板35伸出以固定晶圆;翻转驱动电机38驱动翻转座旋转180°。

[0104] 最后进行二次加工:吸附组件重新夹持晶圆,进行背面粗磨以及精抛处理。

[0105] 晶圆加工完毕后,再通过输送带8运出。

[0106] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换,而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。

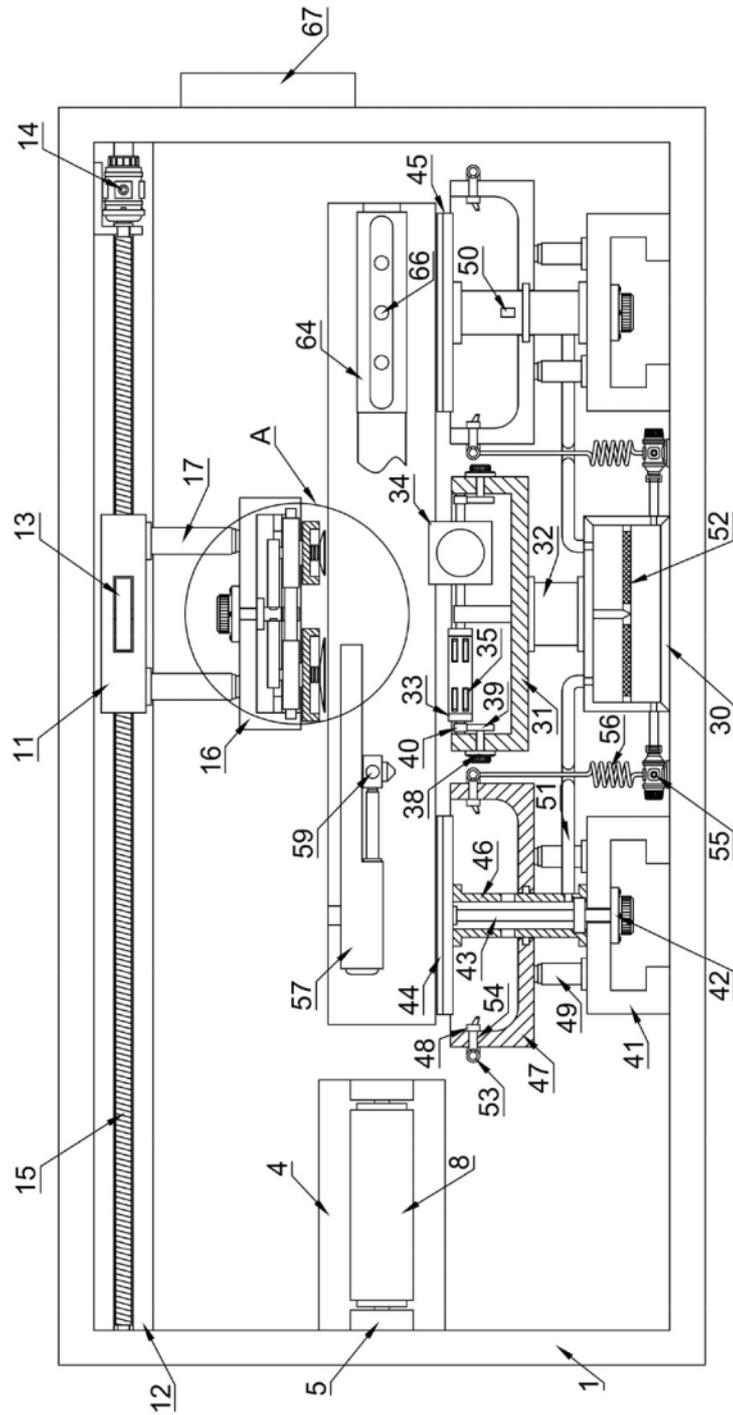


图 1

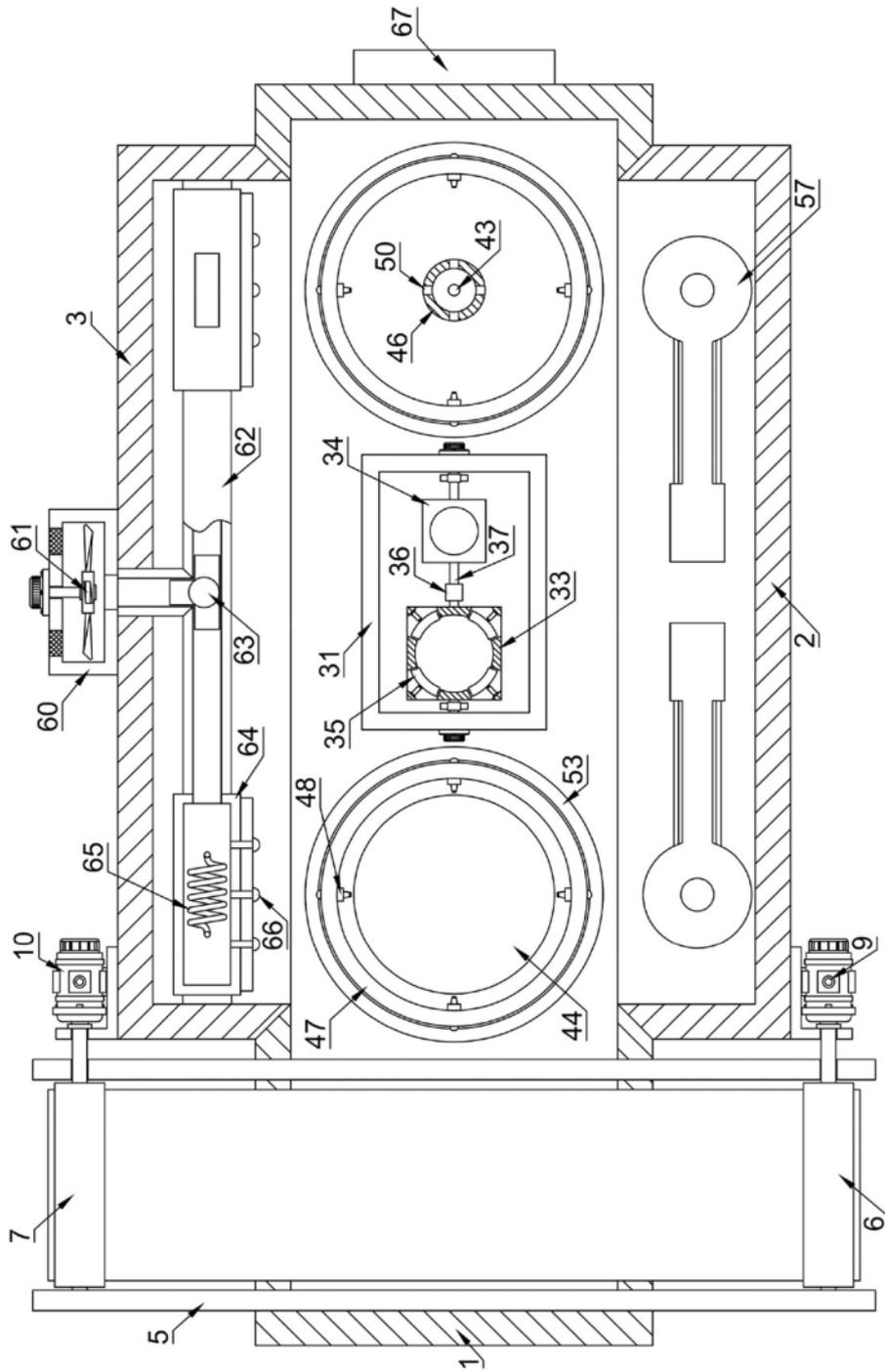


图 2

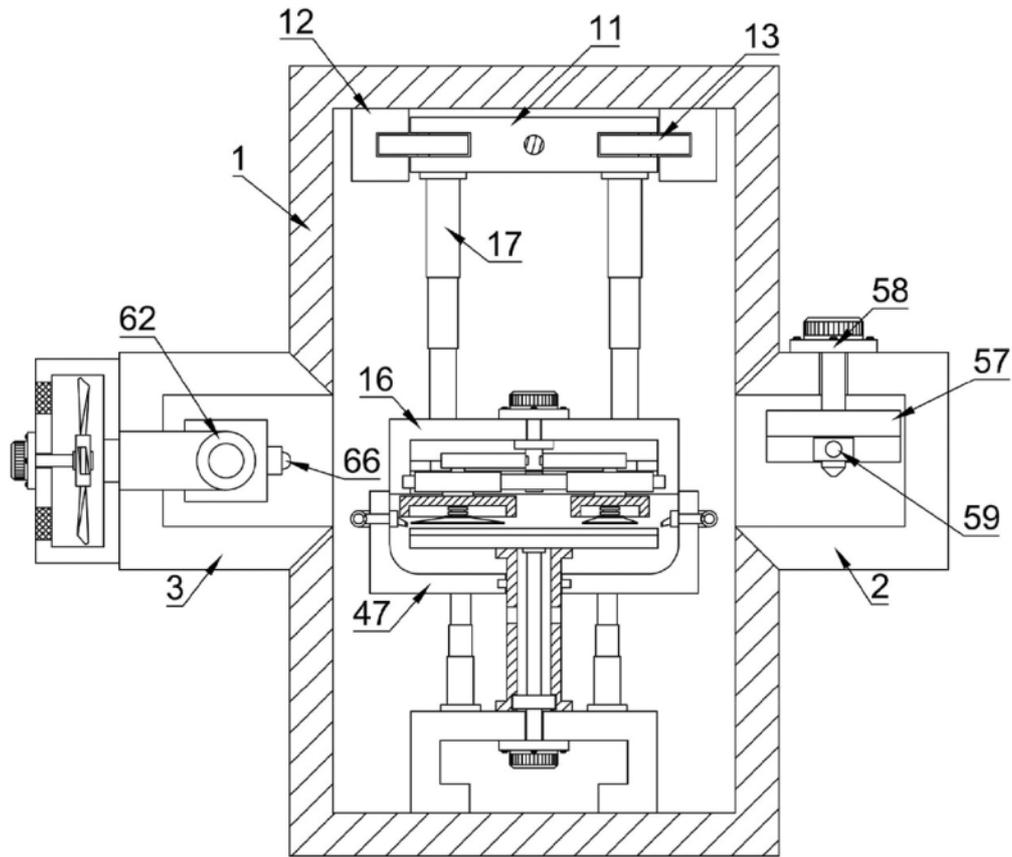


图 3

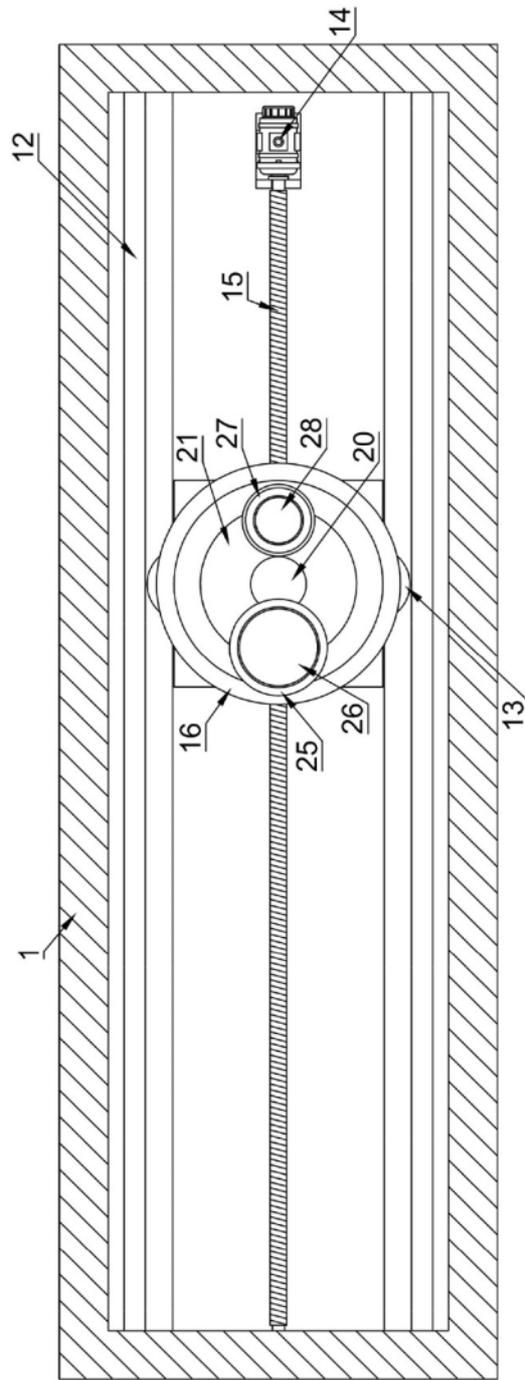


图 4

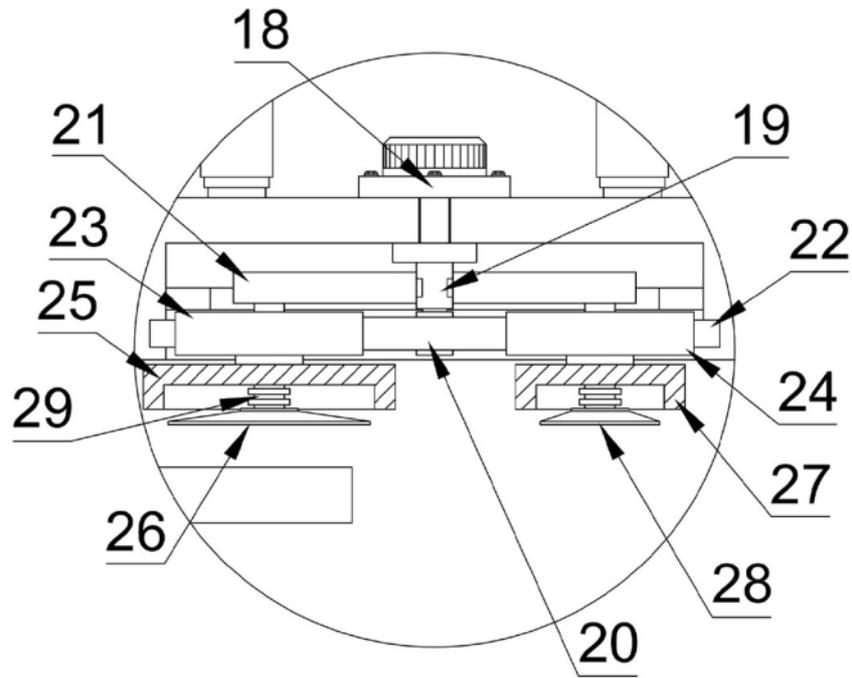


图 5

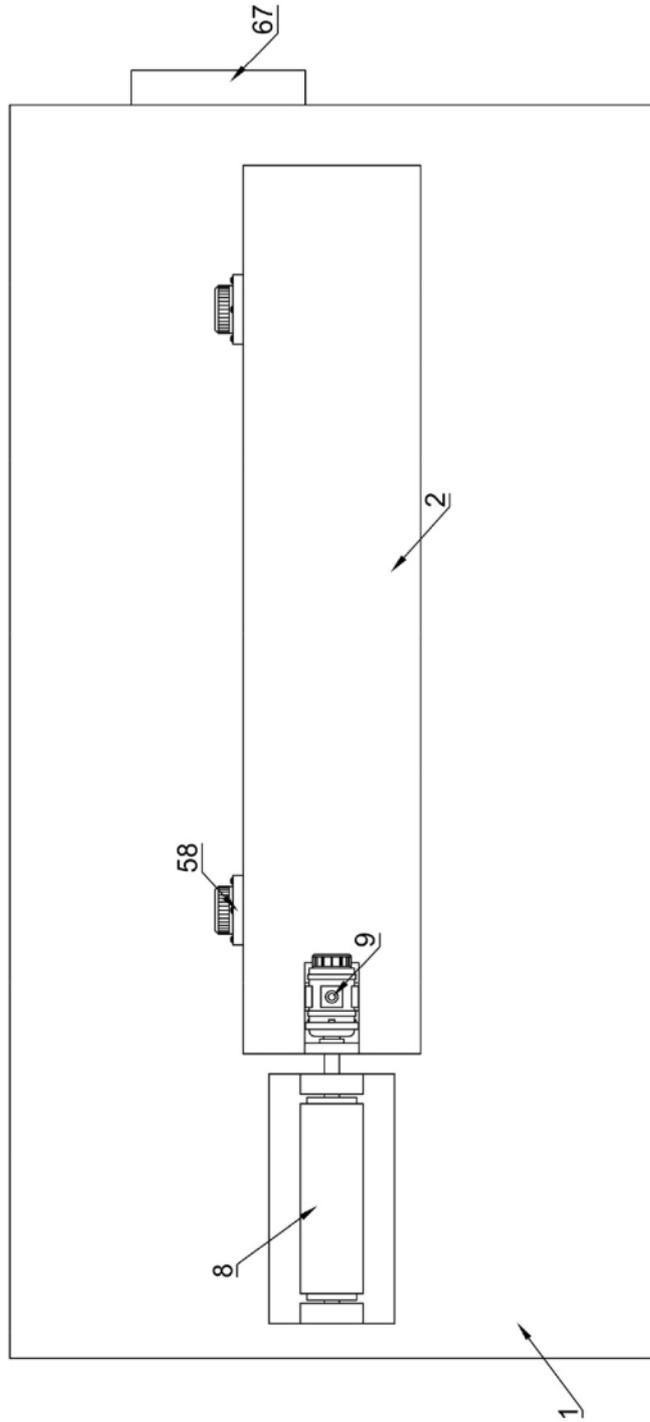


图 6

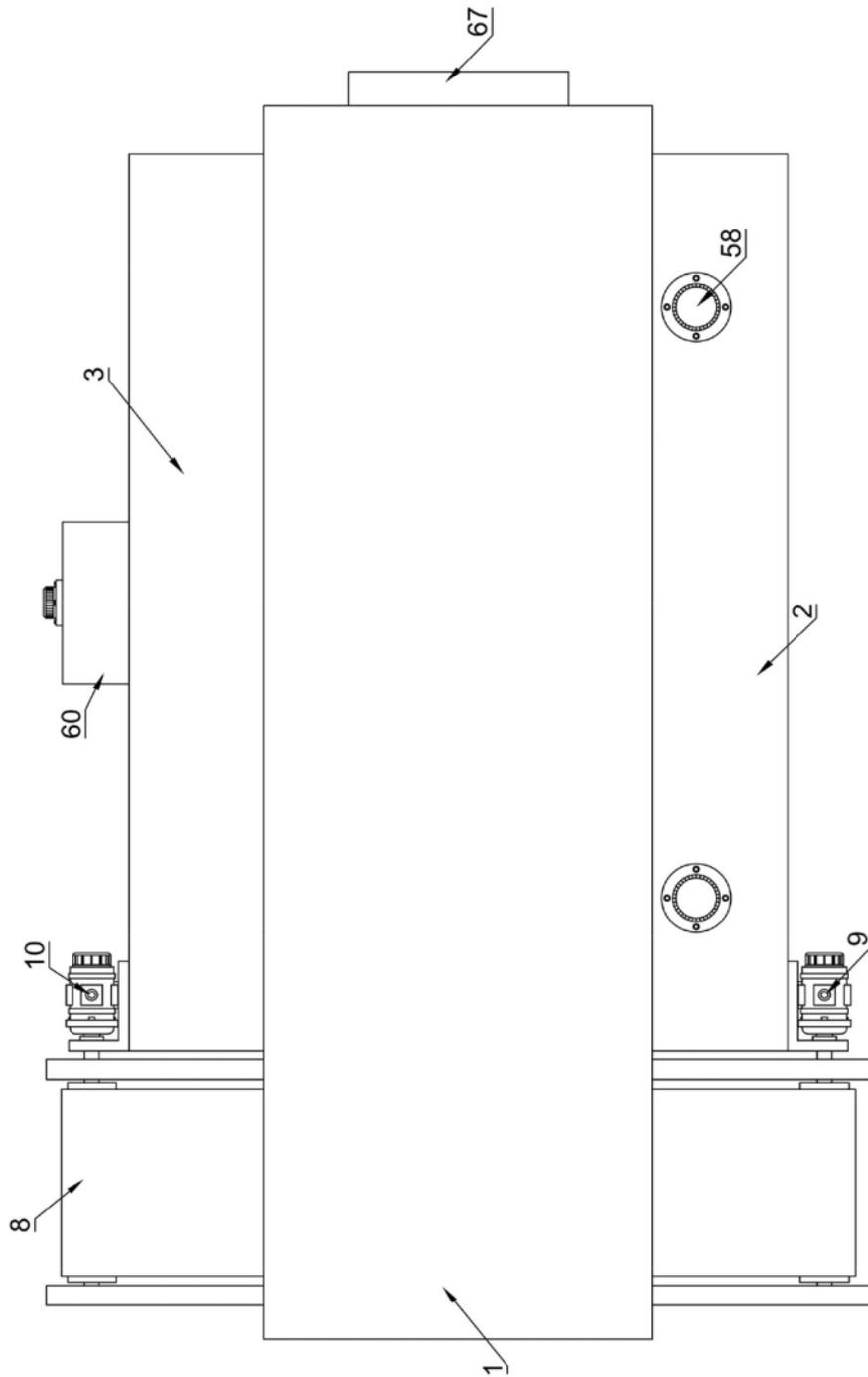


图 7

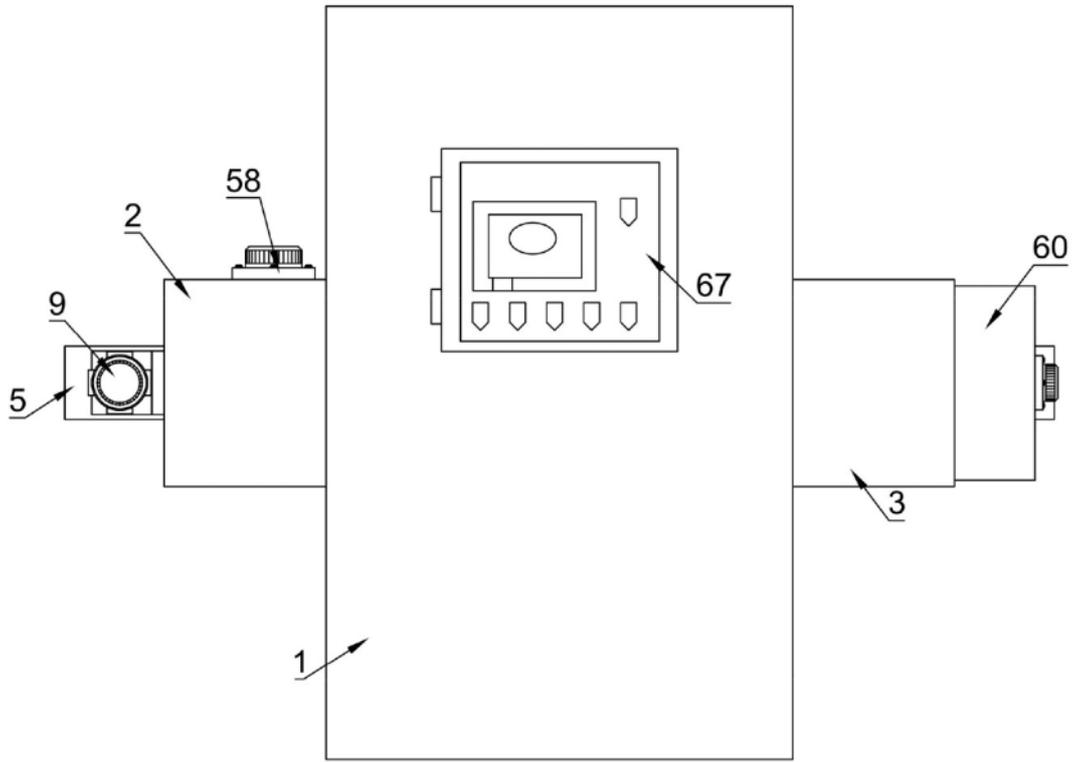


图 8