



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114211329 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 26

(21) 申请号 202111507943.X

(22) 申请日 2021.12.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114211329 A

(43) 申请公布日 2022.03.22

(73) 专利权人 浙江芯晖装备技术有限公司  
地址 314499 浙江省嘉兴市海宁市海宁经  
济开发区隆兴路118号内主办公楼3楼  
370室

(72) 发明人 杨兆明 川嶋勇 张峰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227  
专利代理师 张英英

(51) Int. Cl.  
B24B 7/22 (2006.01)  
B24B 27/00 (2006.01)  
B24B 27/02 (2006.01)  
B24B 41/02 (2006.01)  
B24B 41/06 (2012.01)  
B24B 41/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 207255930 U, 2018.04.20
- CN 212885051 U, 2021.04.06
- CN 110962022 A, 2020.04.07
- CN 105751044 A, 2016.07.13
- CN 106607714 A, 2017.05.03
- CN 105013965 A, 2015.11.04
- CN 212329553 U, 2021.01.12
- CN 110918751 A, 2020.03.27
- CN 103227222 A, 2013.07.31
- CN 213289830 U, 2021.05.28
- CN 213105935 U, 2021.05.04
- CN 111406019 A, 2020.07.10
- CN 106182861 A, 2016.12.07
- CN 111906587 A, 2020.11.10
- CN 102554760 A, 2012.07.11
- CN 207710451 U, 2018.08.10

金汉荣.防止薄壁零件加工变形的多刀式结构.《现代制造工程》.1985,(第11期),第45页.

审查员 王友胜

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

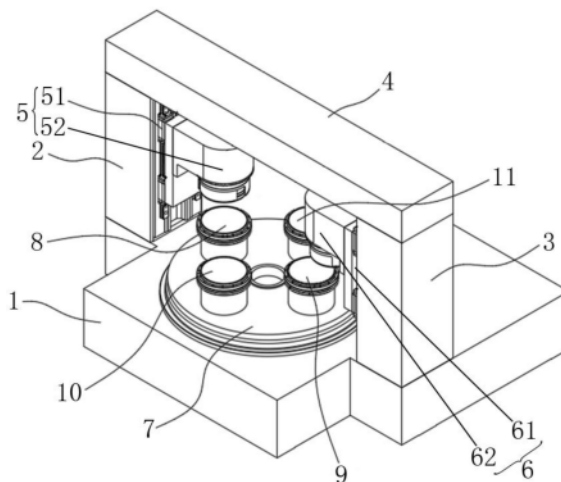
## (54) 发明名称

一种应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备

## (57) 摘要

本发明公开一种应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,包括底座、分别设立于底座表面两侧的第一立柱及第二立柱、连接于第一立柱与第二立柱之间的横梁、可垂向升降地设置于第一立柱的内侧壁上并用于磨削工件底面的底面磨削机构、可垂向升降地设置于第二立柱的内侧壁上并用于磨削工件表面的表面磨削机构、可水平旋转地设置于底座表面的转盘、设置于转盘表面并分布于同一径向的第一工作台及第二工作台,表面磨削机构对第一工作台上的工件的磨削作业与底面磨削机构对第二工作台上的工件的磨削作业同步进行。本发明能够避免在硬脆薄片材料的加工过程中因磨削分力造成立柱弯曲形变现

象,保证表面磨削机构与底面磨削机构的加工位姿稳定不变。



1. 一种应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,其特征在於,包括底座(1)、分别立设于所述底座(1)表面两侧的第一立柱(2)及第二立柱(3)、连接于所述第一立柱(2)与所述第二立柱(3)之间的横梁(4)、可垂向升降地设置于所述第一立柱(2)的内侧壁上并用于磨削工件底面的底面磨削机构(5)、可垂向升降地设置于所述第二立柱(3)的内侧壁上并用于磨削工件表面的表面磨削机构(6)、可水平旋转地设置于所述底座(1)表面的转盘(7)、设置于所述转盘(7)表面并分布于同一径向的第一工作台(8)及第二工作台(9),所述底面磨削机构(5)对所述第一工作台(8)上的工件的磨削作业与所述表面磨削机构(6)对所述第二工作台(9)上的工件的磨削作业同步进行;

所述底面磨削机构(5)包括可垂向升降地设置于所述第一立柱(2)内的第一传动组件(51),以及与所述第一传动组件(51)的输出端相连、用于对所述第一工作台(8)上的工件底面进行磨削作业的底面磨削部件(52);所述表面磨削机构(6)包括可垂向升降地设置于所述第二立柱(3)内的第二传动组件(61),以及与所述第二传动组件(61)的输出端相连、用于对所述第二工作台(9)上的工件表面进行磨削作业的表面磨削部件(62);

所述第一工作台(8)及所述第二工作台(9)均可水平旋转地设置于所述转盘(7)的表面,且所述底面磨削部件(52)的垂向投影边缘覆盖所述第一工作台(8)的圆心,所述表面磨削部件(62)的垂向投影边缘覆盖所述第二工作台(9)的圆心,以使所述底面磨削部件(52)及所述表面磨削部件(62)的底部端面沿周向遍历整个工件的圆周。

2. 根据权利要求1所述的应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,其特征在於,所述转盘(7)的表面还设置有可水平旋转的第三工作台(10)及第四工作台(11),所述第三工作台(10)与所述第四工作台(11)分布于同一径向方向,且所述第一工作台(8)、所述第二工作台(9)、所述第三工作台(10)、所述第四工作台(11)四者共圆。

3. 根据权利要求2所述的应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,其特征在於,所述底座(1)的前端连接有延伸座(25);

还包括设置于所述延伸座(25)上、用于暂存待加工工件的上料存储箱(12)及用于暂存已加工工件的出料存储箱(13)。

4. 根据权利要求3所述的应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,其特征在於,还包括设置于所述延伸座(25)上、用于对待加工工件进行清洗的第一清洁组件(14)。

5. 根据权利要求4所述的应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,其特征在於,还包括设置于所述延伸座(25)上、用于对经过所述第一清洁组件(14)清洗后的工件进行圆心对中的工件定位组件(15)。

6. 根据权利要求5所述的应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,其特征在於,还包括设置于所述底座(1)上、用于对底面已加工的工件进行清洗的第二清洁组件(16),以及设置于所述底座(1)上、用于对经过所述第二清洁组件(16)清洗后的工件的底面进行面型检测的第一检测组件(17)。

7. 根据权利要求6所述的应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,其特征在於,还包括设置于所述延伸座(25)上、用于对表面已加工的工件进行清洗的第三清洁组件(18),以及设置于所述延伸座(25)上、用于对经过所述第三清洁组件(18)清洗后的工件的表面进行面型检测的第二检测组件(19)。

8. 根据权利要求7所述的应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,其特征在於,还包括可

移动地设置于所述延伸座(25)上并用于在所述上料存储箱(12)与所述第一清洁组件(14)之间、所述出料存储箱(13)与所述第二检测组件(19)之间转运工件的第一转运机械臂(20)；

可移动地设置于所述延伸座(25)上并用于在所述第一清洁组件(14)与所述工件定位组件(15)之间、所述工件定位组件(15)与所述第三工作台(10)之间、所述第三工作台(10)与所述第三清洁组件(18)之间、所述第三清洁组件(18)与所述第二检测组件(19)之间转运工件的第二转运机械臂(21)；

可移动地设置于所述底座(1)上并用于在所述第四工作台(11)与所述第二清洁组件(16)之间、所述第二清洁组件(16)与所述第一检测组件(17)之间、所述第一检测组件(17)与所述第四工作台(11)之间转运工件的第三转运机械臂(22)。

## 一种应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体技术领域,特别涉及一种应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备。

### 背景技术

[0002] 随着硬脆薄片材料(如Si、SiC或GaN等半导体基底材料)的减薄加工对材料表面质量(平坦性和表面粗糙度等)具有极高的要求,因此需要减薄设备具有良好的整机刚性,此外,由于晶圆制造厂一直在追求更高的产能和良率,因此需要设备具有更高的加工效率和更好的加工稳定性。

[0003] 图1为目前市场上用于减薄半导体基底材料的典型设备结构,包括底座F1、固定安装在底座上的立柱F2、设置在立柱上的主轴进给单元F3、设置在主轴进给单元上的主轴单元F4和设置在底座上的工件载台单元F5,其中主轴单元上设置有可转动的砂轮,工件载台单元中设置有可转动的真空吸盘,工件载台单元布置在砂轮的下方且砂轮的圆弧在竖直方向的投影覆盖真空吸盘的圆心处。在减薄加工过程中,真空吸盘通过负压吸附固定半导体基底材料(工件),砂轮在主轴单元内的电机驱动下转动,且真空吸盘以一定速度同时转动,砂轮在主轴进给单元的驱动下与半导体基底材料接触,砂轮与半导体基底材料之间由此产生磨削力作用,使得基底材料被不断地去除,从而最终完成基底材料的减薄。半导体基底材料需要将两面进行减薄,通常是将半导体基底材料的底面加工完成后,再翻转进行表面加工。

[0004] 通过上述加工过程可以发现,砂轮与基底材料之间存在竖直方向的磨削分力,在该磨削分力的作用下,对主轴单元形成力矩效应(弯矩),立柱将因此而形成弯曲变形,主轴单元产生小幅“后仰”,这种位姿变化将使砂轮的底面无法与工件载台单元的表面保持稳定的相对位置关系,进而导致基底材料的表面加工质量下降。

[0005] 因此,如何避免在硬脆薄片材料的加工过程中因磨削分力造成立柱弯曲形变现象,保证加工位姿稳定不变,是本领域技术人员面临的技术问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,能够避免在硬脆薄片材料的加工过程中因磨削分力造成立柱弯曲形变现象,保证加工位姿稳定不变。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供一种应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,包括底座、分别立设于所述底座表面两侧的第一立柱及第二立柱、连接于所述第一立柱与所述第二立柱之间的横梁、可垂向升降地设置于所述第一立柱的内侧壁上并用于磨削工件底面的底面磨削机构、可垂向升降地设置于所述第二立柱的内侧壁上并用于磨削工件表面的表面磨削机构、可水平旋转地设置于所述底座表面的转盘、设置于所述转盘表面并分布于同一径向的第一工作台及第二工作台,所述底面磨削机构对所述第一工作台上的工件的磨削作业与所述表面磨削机构对所述第二工作台上的工件的磨削作业同步进行。

[0008] 优选地,所述底面磨削机构包括可垂向升降地设置于所述第一立柱内的第一传动组件,以及与所述第一传动组件的输出端相连、用于对所述第一工作台上的工件底面进行磨削作业的底面磨削部件;所述表面磨削机构包括可垂向升降地设置于所述第二立柱内的第二传动组件,以及与所述第二传动组件的输出端相连、用于对所述第二工作台上的工件表面进行磨削作业的表面磨削部件。

[0009] 优选地,所述第一工作台及所述第二工作台均可水平旋转地设置于所述转盘的表面,且所述底面磨削部件的垂向投影边缘覆盖所述第一工作台的圆心,所述表面磨削部件的垂向投影边缘覆盖所述第二工作台的圆心。

[0010] 优选地,所述转盘的表面还设置有可水平旋转的第三工作台及第四工作台,所述第三工作台与所述第四工作台分布于同一径向方向,且所述第一工作台、所述第二工作台、所述第三工作台、所述第四工作台四者共圆。

[0011] 优选地,所述底座的前端连接有延伸座;还包括设置于所述延伸座上、用于暂存待加工工件的上料存储箱及用于暂存已加工工件的出料存储箱。

[0012] 优选地,还包括设置于所述延伸座上、用于对待加工工件进行清洗的第一清洁组件。

[0013] 优选地,还包括设置于所述延伸座上、用于对经过所述第一清洁组件清洗后的工件进行圆心对中的工件定位组件。

[0014] 优选地,还包括设置于所述底座上、用于对底面已加工的工件进行清洗的第二清洁组件,以及设置于所述底座上、用于对经过所述第二清洁组件清洗后的工件的底面进行面型检测的第一检测组件。

[0015] 优选地,还包括设置于所述延伸座上、用于对表面已加工的工件进行清洗的第三清洁组件,以及设置于所述延伸座上、用于对经过所述第三清洁组件清洗后的工件的表面进行面型检测的第二检测组件。

[0016] 优选地,还包括可移动地设置于所述延伸座上并用于在所述上料存储箱与所述第一清洁组件之间、所述出料存储箱与所述第二检测组件之间转运工件的第一转运机械臂;

[0017] 可移动地设置于所述延伸座上并用于在所述第一清洁组件与所述工件定位组件之间、所述工件定位组件与所述第三工作台之间、所述第三工作台与所述第三清洁组件之间、所述第三清洁组件与所述第二检测组件之间转运工件的第二转运机械臂;

[0018] 可移动地设置于所述底座上并用于在所述第四工作台与所述第二清洁组件之间、所述第二清洁组件与所述第一检测组件之间、所述第一检测组件与所述第四工作台之间转运工件的第三转运机械臂。

[0019] 本发明所提供的应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备,主要包括底座、第一立柱、第二立柱、横梁、底面磨削机构、表面磨削机构、转盘、第一工作台、第二工作台。其中,底座为本设备的主体结构 and 底层结构,主要用于安装其余零部件,同时为工件提供双面减薄作业场景。第一立柱和第二立柱均立设在底座的表面上,并分别位于底座的表面两侧方位,保持正对。横梁连接在第一立柱与第二立柱之间,将两者连接为一体。底面磨削机构设置在第一立柱的内侧壁上,并且可沿着第一立柱的内侧壁进行垂向升降运动,以实现进给运动,主要用于磨削工件的底面,将工件的底面减薄。同理,表面磨削机构设置第二立柱的内侧壁上,并且可沿着第二立柱的内侧壁进行垂向升降运动,以实现进给运动,主要用于磨削工件

的表面,将工件的表面减薄。转盘设置在底座的表面上,一般位于第一立柱与第二立柱之间的中间区域,并且可在底座的表面上进行水平旋转运动(自转)。第一工作台及第二工作台均设置在转盘的表面上,主要用于装夹工件,并且第一工作台和第二工作台在转盘的表面上分布在同一径向方向上,即位于同一直径的圆心左右两端区域。

[0020] 重要的是,当转盘进行旋转时,由于第一工作台与第二工作台呈同一径向分布,因此能够同时旋转到互相正对的底面磨削机构和表面磨削机构处,并且底面磨削机构对第一工作台上的工件底面的磨削作业,与表面磨削机构对第二工作台上的工件表面的磨削作业状态保持同步(即同时开始加工、同时完成加工)。因此,当转盘旋转到位后,第一工作台旋转到底面磨削机构的工位处,第二工作台同时旋转到表面磨削机构的工位处,两者同时对两个工件进行减薄作业,使得底面磨削机构受到第一工作台上的工件的磨削分力,表面磨削机构受到第二工作台上的工件的磨削分力,由于两者理论上等大,且第一立柱与第二立柱被横梁连接为一体,因此形成的力矩反向,从而互相抵消,第一立柱、第二立柱与横梁形成的整体的力矩平衡,进而能够避免在硬脆薄片材料的加工过程中因磨削分力造成立柱弯曲形变现象,避免产生“后仰”,保证底面磨削机构与表面磨削机构的加工位姿稳定不变。

### 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0022] 图1为现有技术中的一种减薄设备的结构示意图。

[0023] 图2为本发明所提供的一种具体实施方式的局部结构示意图。

[0024] 图3为本发明所提供的一种具体实施方式的整体结构俯视图。

[0025] 图4为底座与延伸座的连接结构示意图。

[0026] 图5为图2的另一种具体结构示意图。

[0027] 其中,图2—图5中:

[0028] 底座—1,第一立柱—2,第二立柱—3,横梁—4,底面磨削机构—5,表面磨削机构—6,转盘—7,第一工作台—8,第二工作台—9,第三工作台—10,第四工作台—11,上料存储箱—12,出料存储箱—13,第一清洁组件—14,工件定位组件—15,第二清洁组件—16,第一检测组件—17,第三清洁组件—18,第二检测组件—19,第一转运机械臂—20,第二转运机械臂—21,第三转运机械臂—22,悬挂支架—23,工作台清洁组件—24,延伸座—25;

[0029] 第一传动组件—51,底面磨削部件—52,第二传动组件—61,表面磨削部件—62。

### 具体实施方式

[0030] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 请参考图2,图2为本发明所提供的一种具体实施方式的局部结构示意图。

[0032] 在本发明所提供的一种具体实施方式中,应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备主要包括底座1、第一立柱2、第二立柱3、横梁4、底面磨削机构5、表面磨削机构6、转盘7、第一工作台8、第二工作台9。

[0033] 其中,底座1为本设备的主体结构 and 底层结构,主要用于安装其余零部件,同时为工件提供双面减薄作业场景。

[0034] 第一立柱2和第二立柱3均立设在底座1的表面上,并分别位于底座1的表面两侧方位,保持正对。横梁4连接在第一立柱2与第二立柱3之间,将两者连接为一体。

[0035] 底面磨削机构5设置在第一立柱2的内侧壁上,并且可沿着第一立柱2的内侧壁进行垂向升降运动,以实现进给运动,主要用于磨削工件的底面,将工件的底面减薄。

[0036] 同理,表面磨削机构6设置在第二立柱3的内侧壁上,并且可沿着第二立柱3的内侧壁进行垂向升降运动,以实现进给运动,主要用于磨削工件的表面,将工件的表面减薄。

[0037] 转盘7设置在底座1的表面上,一般位于第一立柱2与第二立柱3之间的中间区域,并且可在底座1的表面上进行水平旋转运动(自转)。第一工作台8及第二工作台9均设置在转盘7的表面上,主要用于装夹工件并带动工件旋转,并且第一工作台8和第二工作台9在转盘7的表面上分布在同一径向方向上,即位于同一直径的圆心左右两端区域。

[0038] 重要的是,当转盘7进行旋转时,由于第一工作台8与第二工作台9呈同一径向分布,因此能够同时旋转到互相正对的底面磨削机构5和表面磨削机构6处,并且底面磨削机构5对第一工作台8上的工件底面的磨削作业,与表面磨削机构6对第二工作台9上的工件表面的磨削作业状态保持同步(即同时开始加工、同时完成加工)。

[0039] 因此,当转盘7旋转到位后,第一工作台8旋转到底面磨削机构5的工位处,第二工作台9同时旋转到表面磨削机构6的工位处,两者同时对两个工件进行减薄作业,使得底面磨削机构5受到第一工作台8上的工件的磨削分力,表面磨削机构6受到第二工作台9上的工件的磨削分力,由于两者理论上等大,且第一立柱2与第二立柱3被横梁4连接为一体,因此形成的力矩反向,从而互相抵消,第一立柱2、第二立柱3与横梁4形成的整体的力矩平衡,进而能够避免在硬脆薄片材料的加工过程中因磨削分力造成立柱弯曲形变现象,避免产生“后仰”,保证底面磨削机构5与表面磨削机构6的加工位姿稳定不变,进而保证加工精度。

[0040] 在关于底面磨削机构5的一种可选实施例中,该底面磨削机构5主要包括第一传动组件51和底面磨削部件52。其中,第一传动组件51设置在第一立柱2内,并且可沿垂向方向进行升降运动。底面磨削部件52与第一传动组件51的输出端相连,主要用于对第一工作台8上的工件底面进行磨削作业,并随着第一传动组件51的垂向升降实现垂向进给。一般的,第一传动组件51可为由丝杆与螺母组成的螺纹传动组件,而底面磨削部件52可为砂轮等,并连接在螺母上,当丝杆旋转时,通过螺纹传动带动螺母进行轴向运动,进而带动砂轮进行垂向进给。

[0041] 同理,在关于表面磨削机构6的一种可选实施例中,该表面磨削机构6主要包括第二传动组件61和表面磨削部件62。其中,第二传动组件61设置在第二立柱3内,并且可沿垂向方向进行升降运动。表面磨削部件62与第二传动组件61的输出端相连,主要用于对第二工作台9上的工件表面进行磨削作业,并随着第二传动组件61的垂向升降实现垂向进给。一般的,第二传动组件61可为由丝杆与螺母组成的螺纹传动组件,而表面磨削部件62可为砂轮等,并连接在螺母上,当丝杆旋转时,通过螺纹传动带动螺母进行轴向运动,进而带动砂

轮进行垂向进给。

[0042] 为提高对工件底面和表面的磨削减薄加工效率,在本实施例中,第一工作台8与第二工作台9均可在转盘7的表面上进行独立控制的水平旋转运动(自转)。同时,底面磨削部件52的垂向投影边缘覆盖第一工作台8的圆心(即工件的圆心),且表面磨削部件62的垂向投影边缘覆盖第二工作台9的圆心(即工件的圆心)。如此设置,以底面磨削部件52及表面磨削部件62均为砂轮为例,当砂轮水平高速旋转时,砂轮的底部端面磨削在工件的底面或表面上,同时由于砂轮的垂向投影边缘覆盖了工件的圆心,因此,通过第一工作台8及第二工作台9的水平旋转,工件的底面及表面相对于砂轮进行旋转运动,如此使得砂轮的底部端面沿周向遍历整个工件的圆周,保证完整地实现对工件底面或表面的磨削。

[0043] 上述实施例通过第一工作台8和第二工作台9的同步作业能够同时实现对两个工件的磨削作业,本实施例中,为进一步提升磨削作业效率,提高产量,增设了第三工作台10和第四工作台11。

[0044] 具体的,与第一工作台8、第二工作台9类似,该第三工作台10与第四工作台11也均设置在转盘7的表面上,并且可以独立进行水平旋转运动(自转),同时,第三工作台10与第四工作台11分布在转盘7的同一径向上,并分别位于某一直径的圆心左右两端区域。此外,第一工作台8、第二工作台9、第三工作台10、第四工作台11四者还保持共圆。如此设置,当第一工作台8、第二工作台9上的磨削作业结束后,转盘7即可转动,使得第三工作台10、第四工作台11接替之前的第一工作台8、第二工作台9继续进行另外两个工件的磨削作业,实现连续不间断作业。

[0045] 当然,若有必要,还可以上述工作台的基础上继续增加多个成对的工作台。通常情况下,考虑到工艺要求,转盘7上同时设置4个工作台就足够使用。

[0046] 一般的,由于转盘7处于动态旋转状态中,因此上述4个工作台在底座1上的相对位置关系是动态变化的。在本实施例中,按照转盘7的预设旋转状态,可根据其在底座1上的停止位置划分出4个工位,如图3中所示第一(①号)工位、第二(②号)工位、第三(③号)工位和第四(④号)工位。其中,当任一工作台处于第一工位时,主要用于在该工作台上装夹待加工工件或者卸载两面均加工完成的工件;当任一工作台处于第二工位时,该工作台转动到底面磨削机构5处,主要用于对工件的底面进行磨削作业;当任一工作台处于第三工位时,主要用于对工件进行清洗和检测作业(后续展开);当任一工作台处于第四工位时,该工作台转动到表面磨削机构6处,主要用于对工件的表面进行磨削作业。如此设置,四个工位的作业状态是先后连续的,且4个工作台均投入使用,可实现对4个工件进行同时作业,并且在其中两个工作台处于对2个工件进行磨削作业的过程中,另外两个工作台分别用于对另外2个工件进行装夹、卸载作业或者清洗、检测作业,因此能够消除工位流转的等待时间,最大化作业效率。

[0047] 如图3、图4所示,图3为本发明所提供的一种具体实施方式的整体结构俯视图,图4为底座1与延伸座25的连接结构示意图。

[0048] 在本发明所提供的另一种具体实施方式中,应用于硬脆薄片材料的双面减薄设备除了包括底座1、第一立柱2、第二立柱3、横梁4、底面磨削机构5、表面磨削机构6、转盘7、第一工作台8、第二工作台9之外,还包括连接在底座1前端的延伸座25和其余若干配件。

[0049] 其中,为便于上料和下料,本实施例中增设了上料存储箱12和出料存储箱13。其

中,上料存储箱12和出料存储箱13均设置延伸座25上,一般位于延伸座25的前端位置,分别用于暂存待加工的工件和暂存已加工(两面均加工)的工件。

[0050] 考虑到对待加工工件进行底面加工之前,工件的底面可能会附着灰尘等杂质,为提高作业精度,本实施例中增设了第一清洁组件14。具体的,该第一清洁组件14设置在延伸座25上,主要包括刷洗部件和清洗部件。其中,在清洁时,首先由刷洗部件中的卡爪夹住工件的边沿,然后刷洗部件中的毛刷头在驱动机构的驱动下抵接到工件的底面上并压紧;该毛刷头通常为圆形,其有效工作范围能够覆盖工件的完整半径区域。在刷洗时,毛刷头转动,并有纯水从毛刷头流出,同时卡爪带动工件进行同步旋转,如此工件的整个底面被完整刷洗。

[0051] 之后,由清洗部件中的摆臂以一个经过工件圆心的圆弧轨迹往复摆动,该摆臂的前端设置有二流体(水、气混合)喷嘴,在摆臂的摆动过程中,二流体喷嘴将混合状态的水和气体喷向工件的底面,同时卡爪带动工件同步旋转,喷射到工件底面的二流体因离心力作用而被甩向工件外缘,如此将工件整个底面的颗粒杂质清除、洗净。

[0052] 考虑到工件通常呈圆形(比如圆晶等),且各个工作台通常也呈圆形,为便于工件能够精确地被装夹在工作台中,本实施例中增设了工件定位组件15。具体的,该工件定位组件15设置在延伸座25上,并具体位于转盘7与第一清洁组件14之间,主要用于对经过第一清洁组件14清洗后的工件进行圆心对中,相当于对工件进行了预装夹操作,从而在后续的转盘7上,工件的圆心能够快速、精确地与各个工作台的中心对齐。

[0053] 考虑到经过底面磨削机构5进行底面磨削作业后的工件,其底面或表面可能附着有部分碎屑颗粒,为避免影响到后续的表面磨削作业精度,本实施例中增设了第二清洁组件16和第一检测组件17。

[0054] 其中,第二清洁组件16设置在底座1上,主要用于对底面已加工的工件进行清洗作业,从而将工件表面或底面附着的杂质清除。第二清洁组件16的工作原理与前述第一清洁组件14相同,此处不再赘述。为便于工件转运,第二清洁组件16在底座1上的设置位置靠近转盘7的第四工位。

[0055] 第一检测组件17也设置在底座1上,并且具体设置位置靠近第二清洁组件16,主要用于对经过第二清洁组件16清洗后的工件的底面进行面型检测,以明确工件底面的面型,判断加工质量等。具体的,第一检测组件17主要包括吸盘和摆臂。在摆臂的前端设置有非接触式膜厚传感器,摆臂在驱动机构的作用下,可带动该传感器沿着一条经过吸盘圆心的圆弧轨迹进行摆动。当工件放置到吸盘上且工件的圆心与吸盘的圆心重合后,吸盘对工件进行吸附固定,然后摆臂带动传感器从工件的圆心开始向外摆动,摆动的范围覆盖工件的外沿。摆臂摆动的同时,吸盘在驱动机构的作用下旋转,带动工件同步旋转,摆臂从工件的圆心处开始摆动到工件外沿,期间传感器进行多次采样,并将数据传输至控制器,控制器内形成工件的底面面型。

[0056] 进一步的,为便于实现工件表面的磨削作业,第一检测组件17在对底面已加工的工件做完面型检测后,工件可被机械臂等翻面后重新放回至第四工位处的工作台上。

[0057] 考虑到经过表面磨削机构6进行表面磨削作业后的工件,其底面或表面可能附着有部分碎屑颗粒,为避免影响到后续的检测、卸料和重新上料环节,本实施例中增设了第三清洁组件18和第二检测组件19。

[0058] 其中,第三清洁组件18设置延伸座25上,主要用于对两面均已加工的工件进行清洗作业,从而将工件表面或底面附着的杂质清除。第三清洁组件18的工作原理与前述第一清洁组件14、第二清洁组件16相同,此处不再赘述。为便于工件转运,第三清洁组件18在底座1上的设置位置靠近转盘7的第三工位。

[0059] 第二检测组件19也设置在延伸座25上,并且具体设置位置靠近第三清洁组件18,主要用于对经过第三清洁组件18清洗后的工件的表面进行面型检测,以明确工件表面的面型,判断加工质量等。具体的,该第二检测组件19的检测原理与前述第一检测组件17相同,此处不再赘述。

[0060] 另外,为便于工件在各个部件、工位处的流转,本实施例中增设了第一转运机械臂20、第二转运机械臂21和第三转运机械臂22。

[0061] 其中,第一转运机械臂20设置在延伸座25的表面上,具体位于上料存储箱12、出料存储箱13与第一清洁组件14、第二检测组件19之间的区域,并且可在底座1表面上沿预设轨迹移动,主要包括两个作用:从上料存储箱12中夹取待加工工件并转运至第一清洁组件14中,或者将经过第二检测组件19的面型检测作业后的双面均已加工完成的工件转运至出料存储箱13中。

[0062] 第二转运机械臂21设置在延伸座25的表面上,具体位于第一清洁组件14、工件定位组件15与第三清洁组件18、第二检测组件19之间的区域,并且可在底座1表面上沿预设轨迹移动,主要包括四个作用:从第一清洁组件14处将经过清洗后的待加工工件转运至工件定位组件15中,或将工件定位组件15中已经对中后的工件转运至当前处于转盘7的第三工位处的工作台中,或从当前处于转盘7的第三工位处的工作台中夹取双面均已加工完成的工件并转运至第三清洁组件18中,或从第三清洁组件18处将经过清洗后的工件转运至第二检测组件19中。

[0063] 第三转运机械臂22设置在底座1的表面上,具体位于第二清洁组件16与第一检测组件17之间的区域,并且可在底座1表面上沿预设轨迹移动,主要包括三个作用:从当前处于转盘7的第四工位处的工作台中夹取表面已加工的工件并转运至第二清洁组件16中,或从第二清洁组件16处将经过清洗后的工件转运至第一检测组件17中,或从第一检测组件17处将经过面型检测后的工件重新转运回当前处于转盘7的第四工位处的工作台上,并且在此过程中还可将工件进行翻面转运。

[0064] 如图4所示,图4为图2的另一种具体结构示意图。

[0065] 另外,考虑到工作台上的工件经过底面磨削机构5和表面磨削机构6的磨削作业后,工作台上可能会遗留部分碎屑颗粒杂质,为避免对后续工件的磨削作业造成不良影响,本实施例中还增设了悬挂支架23和工作台清洁组件24。

[0066] 其中,悬挂支架23悬挂在横梁4的底部,并朝转盘7的表面延伸一定长度。工作台清洁组件24设置在悬挂支架23的底端位置,并朝两侧方向延伸,分别朝向转盘7的第三工位和第四工位,避开第一工位和第二工位,主要用于在工件被夹取后且未放回或重新上料之前,对当前处于第三工位和第四工位的工作台进行清洗作业,将落在工作台的支撑面上的杂质颗粒去除洗净。

[0067] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的

一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

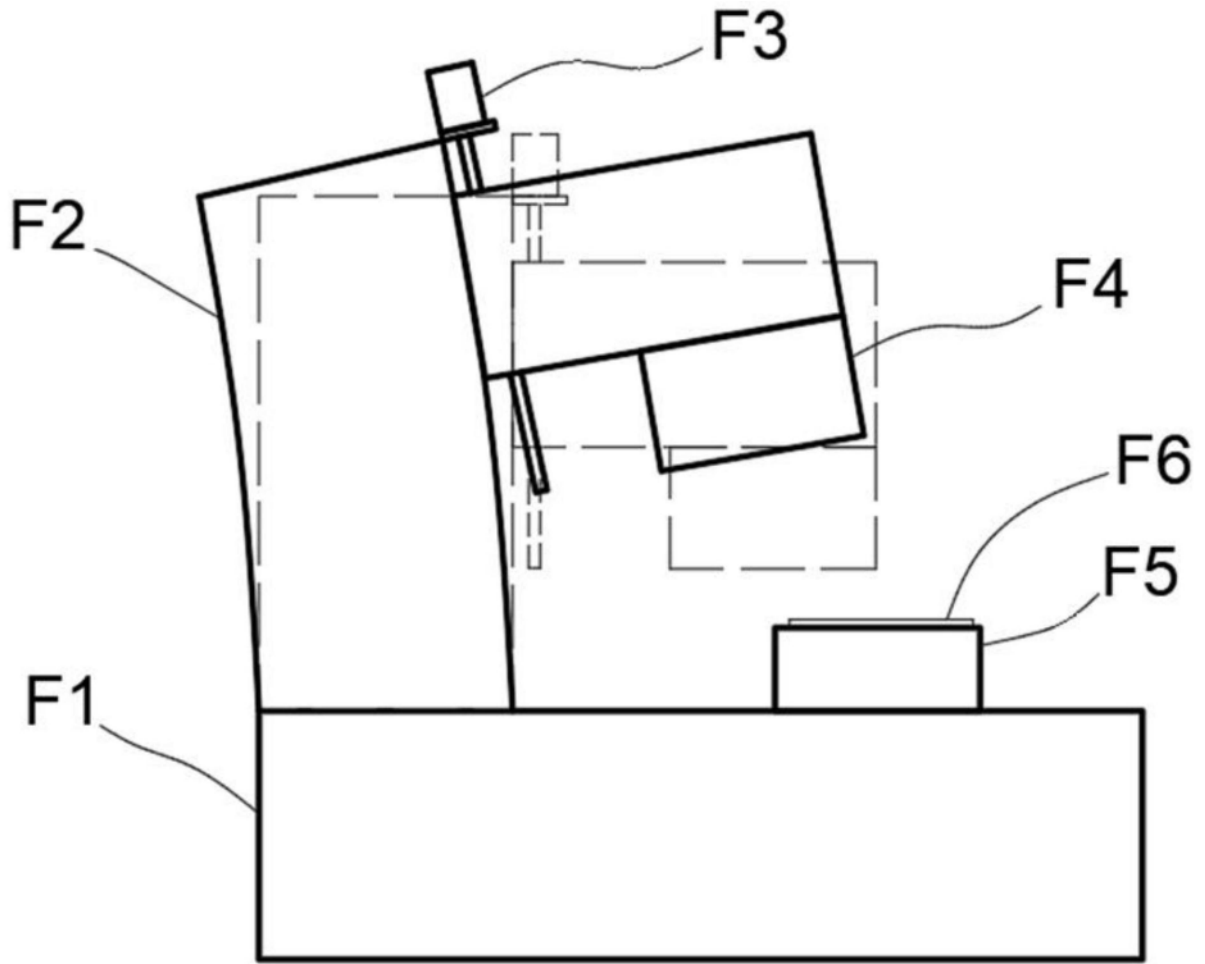


图1

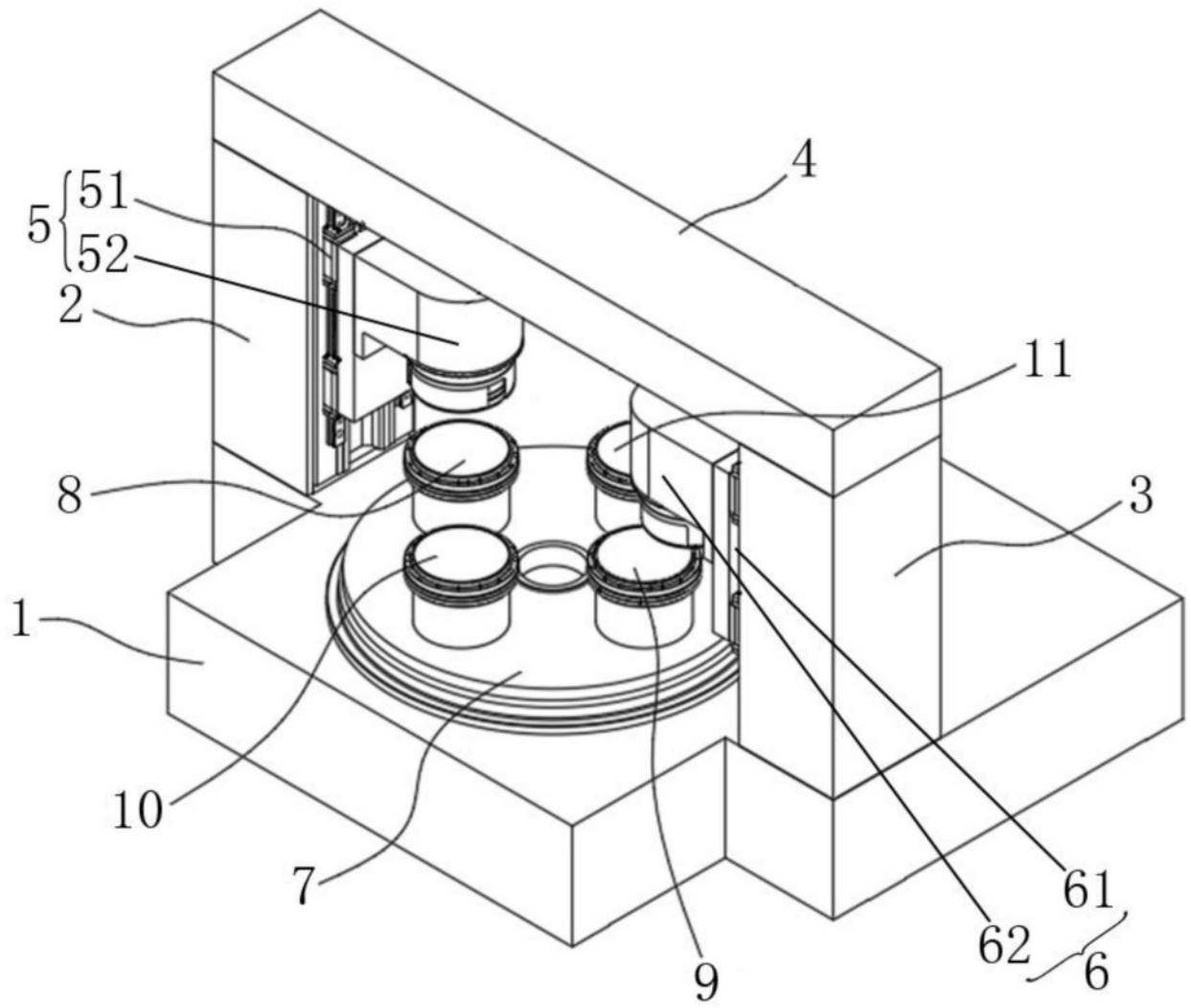


图2

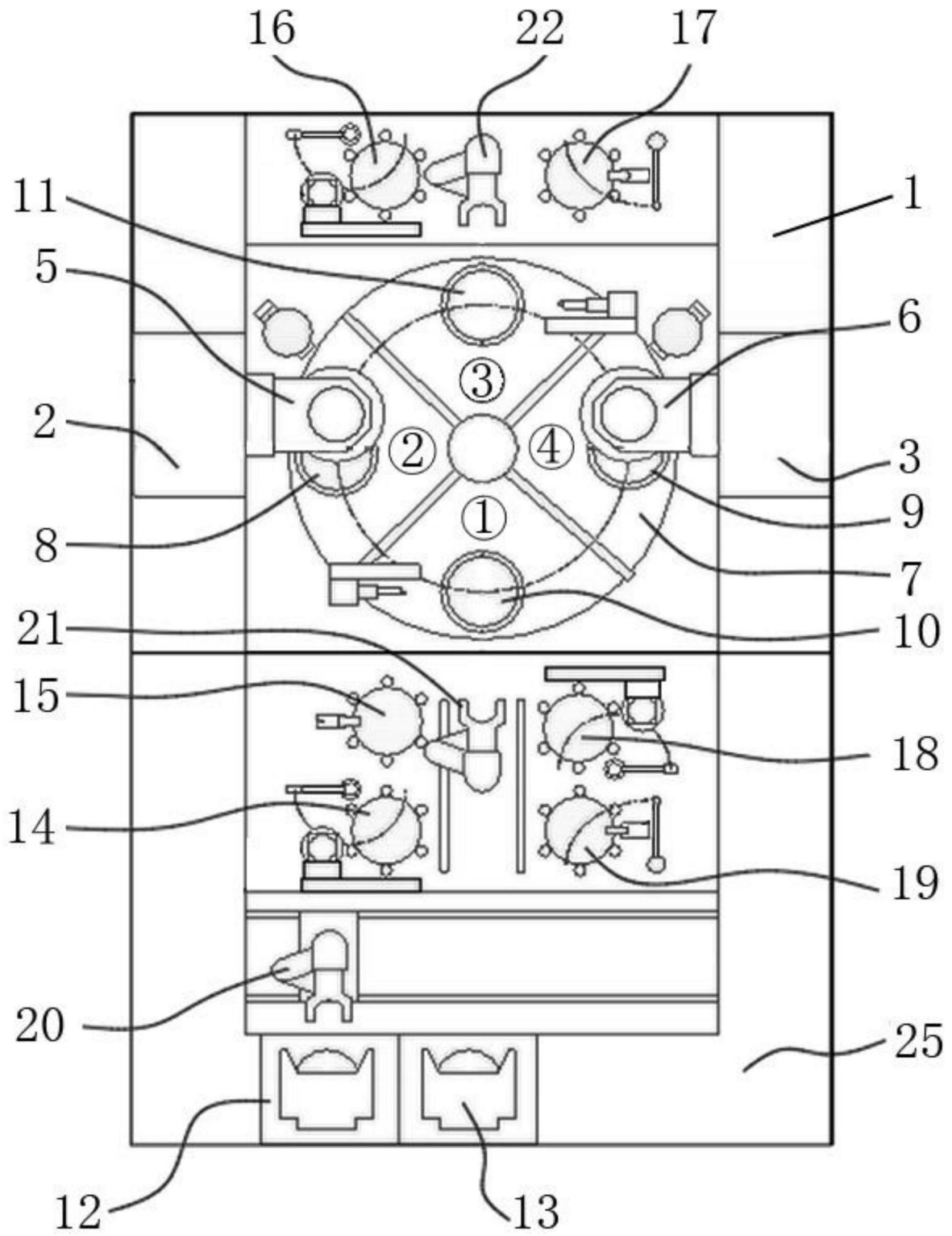


图3

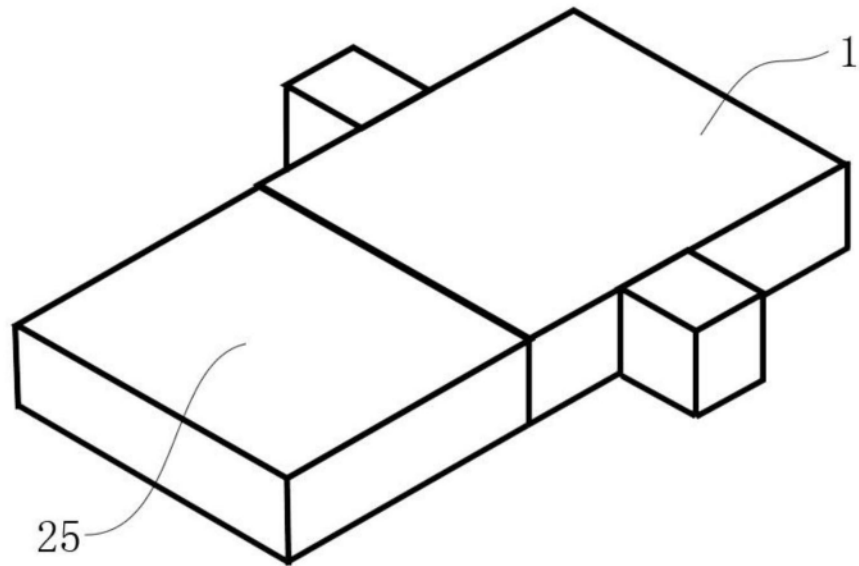


图4

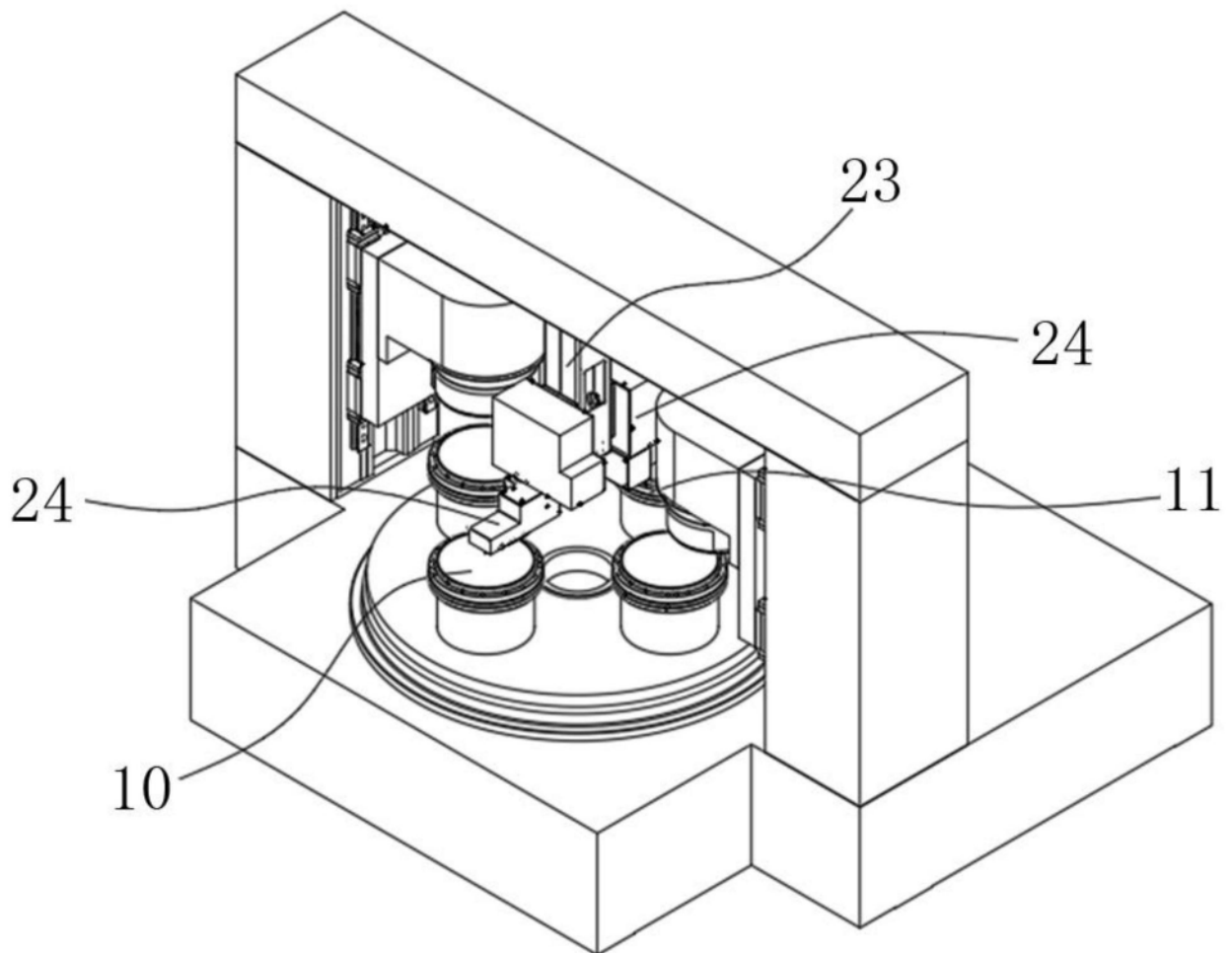


图5