



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114975195 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202210355328.X

(22) 申请日 2022.04.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114975195 A

(43) 申请公布日 2022.08.30

(73) 专利权人 深圳市深科达智能装备股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区福永街道
征程二路2号A栋、B栋第一至三层、C
栋第一层、D栋

(72) 发明人 张原 杨青峰 潘国瑞 崔智敏

(74) 专利代理机构 广州德科知识产权代理有限公司 44381

专利代理师 孙丽丽 万振雄

(51) Int.Cl.

H01L 21/673 (2006.01)

H01L 21/677 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2007260341 A1, 2007.11.08

CN 110668188 A, 2020.01.10

CN 203950789 U, 2014.11.19

审查员 马伟彬

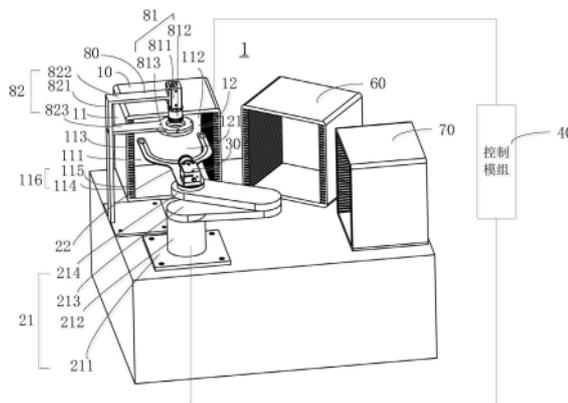
权利要求书5页 说明书20页 附图6页

(54) 发明名称

晶圆盒、晶圆搬运设备、晶圆搬运控制方法、
电气设备及存储介质

(57) 摘要

本申请实施例公开一种晶圆盒、晶圆搬运设备、晶圆搬运控制方法、电气设备及存储介质。所述晶圆盒包括相对设置的两个承载件和光源，两个所述承载件围成位于两个所述承载件之间的容纳空间和位于所述容纳空间一侧的取放口，所述容纳空间用于收纳多片平行于第一基准面的晶圆，所述光源设置在所述容纳空间远离所述取放口的一侧，用于朝向所述容纳空间发光，能够达到对晶圆精准对位、搬运与自动化操作的目的。



1. 一种晶圆搬运设备,其特征在于,所述晶圆搬运设备包括:

晶圆盒,所述晶圆盒包括:

相对设置的两个承载件,两个所述承载件围成位于两个所述承载件之间的容纳空间和位于所述容纳空间一侧的取放口,所述容纳空间用于容纳多片平行于第一基准面的晶圆;以及

光源,设置在所述容纳空间远离所述取放口的一侧,用于朝向所述容纳空间发光;

搬运模组,所述搬运模组包括晶圆载具,所述晶圆载具包括搬运部以及连接基体,所述搬运部连接于所述连接基体的一侧,所述搬运部用于自所述取放口获取或放置所述晶圆;

视觉感测模组,用于在所述光源朝向所述容纳空间发光时,在所述取放口一侧拍摄所述容纳空间并输出第一拍摄图像;

控制模组,电连接所述搬运模组和所述视觉感测模组,所述控制模组用于接收所述第一拍摄图像,并且,所述控制模组用于依据所述第一拍摄图像控制所述搬运模组,以使所述搬运模组进行对位,并在完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取或放置;以及

晶圆感测器,所述晶圆感测器设置于所述搬运部靠近所述晶圆一侧的表面且位于所述搬运部远离所述连接基体的一端,所述晶圆感测器电连接所述控制模组,用于感测所述晶圆并输出第二感测信号至所述控制模组,使得所述控制模组对所述搬运模组搬运的所述晶圆进行计数和/或取放监控;

所述控制模组依据所述第二感测信号对所述搬运模组是否自所述晶圆盒获取所述晶圆进行监控,当所述控制模组依据所述第二感测信号判断所述搬运模组处于空载状态时,所述控制模组控制所述视觉感测模组重新自所述取放口拍摄所述容纳空间而更新的所述第一拍摄图像,并依据更新的所述第一拍摄图像进行再次对位,并在完成所述再次对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取;

所述承载件包括多个承载板,两个所述承载件的多个所述承载板一一相对设置,相对设置的两个所述承载板组成具有承载位的承载组件,且用于分别承载所述晶圆的两端;

所述晶圆盒还包括压力传感器、计数模块及通信模块,所述压力传感器设置在所述承载板承载所述晶圆的一侧,且电连接所述计数模块及所述通信模块,所述通信模块电连接控制模组,所述计数模块还用于显示计数结果;

所述搬运部包括两个手臂部,两个所述手臂部均连接于所述连接基体且围成具有开口的U型,所述开口朝向远离所述连接基体的一侧,所述晶圆感测器设置在所述手臂部远离所述连接基体的一端;两个所述手臂部承载所述晶圆的一侧分别设置有一个所述晶圆感测器;所述晶圆感测器为压力薄膜传感器。

2. 如权利要求1所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述光源为面光源,包括朝向所述容纳空间的发光面,所述发光面与所述取放口相对设置。

3. 如权利要求1所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述承载件包括基板,多个所述承载板连接所述基板靠近所述容纳空间的一侧,多个所述承载板沿第一预设方向间隔设置。

4. 如权利要求1所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述搬运模组包括电连接所述控制模组的移动组件,所述移动组件连接所述晶圆载具,所述移动组件用于在所述控制模组的控制下驱动所述晶圆载具运动,所述视觉感测模组设置于所述晶圆载具上。

5. 如权利要求4所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述移动组件包括基座、设置在所述基座上的可沿第二预设方向伸缩的第一移动关节、一端与所述第一移动关节转动连接的第一旋转臂、一端与所述第一旋转臂的另一端转动连接的第二旋转臂、与所述第二旋转臂的另一端转动连接的所述晶圆载具。

6. 如权利要求5所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述连接基体沿所述第二预设方向设置在所述移动组件上;所述视觉感测模组沿所述第二预设方向设置在连接基体远离所述移动组件的一侧,且所述视觉感测模组用于朝向所述搬运部所在的一侧进行拍摄。

7. 如权利要求6所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述视觉感测模组包括设置在所述连接基体上的相机安装板、设置在所述相机安装板上的第一工业相机以及安装在所述第一工业相机上的第一镜头。

8. 如权利要求1所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述晶圆搬运设备还包括第一料盒,所述搬运模组用于自所述晶圆盒获取所述晶圆、并运输放置至所述第一料盒,当所述控制模组依据所述第二感测信号判断所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作后仍处于承载状态时,所述控制模组控制所述搬运模组再次执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作。

9. 如权利要求8所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述晶圆搬运设备还包括第二料盒和缺陷检测模组,所述缺陷检测模组位于所述搬运模组的从所述晶圆盒至所述第一料盒的搬运路径上,所述缺陷检测模组电连接所述控制模组,所述缺陷检测模组用于对所述搬运模组运输的所述晶圆进行缺陷检测并输出缺陷检测信息至所述控制模组,所述控制模组还用于依据所述缺陷检测信息控制所述搬运模组将检测合格的所述晶圆放置于所述第一料盒,将检测不合格的所述晶圆放置在所述第二料盒。

10. 如权利要求9所述的晶圆搬运设备,其特征在于,

所述视觉感测模组还用于在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第一料盒之前自所述第一料盒的取放口拍摄所述第一料盒的容纳空间获得第二拍摄图像,所述控制模组还用于依据所述第二拍摄图像控制所述搬运模组进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作;和/或

所述视觉感测模组还用于在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第二料盒之前自所述第二料盒的取放口拍摄所述第二料盒的容纳空间获得第三拍摄图像,所述控制模组还用于依据所述第三拍摄图像控制所述搬运模组进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第二料盒的放置动作。

11. 如权利要求9所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述缺陷检测信息包括检测图像,所述缺陷检测模组包括摄像模组以及支撑所述摄像模组的支架,所述摄像模组用于拍摄所述搬运模组运输的所述晶圆获得所述检测图像,所述控制模组还用于依据所述检测图像分析所述晶圆的缺陷比例,并将所述缺陷比例与预设比例进行比较以判断所述晶圆是否合格。

12. 如权利要求11所述的晶圆搬运设备,其特征在于,所述支架包括支撑主体、连接所述支撑主体一侧的相机支撑部、以及连接所述支撑主体一侧的光源支撑部,所述摄像模组包括第二工业相机、第二镜头和补光灯,所述第二镜头安装在所述第二工业相机上,所述第二工业相机设置于所述相机支撑部远离所述支撑主体的一端;所述补光灯设置于所述光源

支撑部远离所述支撑主体的一端;所述搬运模组搬运的所述晶圆用于平行于所述第一基准面放置,所述第二工业相机朝向所述晶圆且所述第二工业相机的光轴垂直于所述第一基准面;所述补光灯包括环形发光件,所述环形发光件位于所述第二工业相机和所述搬运模组之间且用于朝向所述晶圆发光,所述第二工业相机用于经由所述环形发光件的中空区域拍摄所述晶圆以获取所述检测图像。

13. 一种晶圆搬运控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供晶圆盒,所述晶圆盒包括相对设置的两个承载件和光源,两个所述承载件围成位于两个所述承载件之间的容纳空间和位于所述容纳空间一侧的取放口,所述容纳空间用于收纳多片平行于第一基准面的晶圆,光源位于所述容纳空间远离所述取放口的一侧;

在所述光源朝向所述容纳空间发光时,获取在所述取放口一侧拍摄所述容纳空间的第一拍摄图像;

依据所述第一拍摄图像控制搬运模组的进行对位;

完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取或放置;以及

所述搬运模组设置有晶圆感测器,所述晶圆感测器用于感测晶圆与搬运模组的接触状态并输出感测信号,控制模组根据所述晶圆感测器输出的所述感测信号,判断所述搬运模组对所述晶圆的获取或放置操作是否成功,如判断得到所述搬运模组对所述晶圆的获取或放置操作失败,则再次执行完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取或放置;

所述承载件包括多个承载板,两个所述承载件的多个所述承载板一一相对设置,相对设置的两个所述承载板组成具有承载位的承载组件,且用于分别承载所述晶圆的两端;

所述晶圆盒还包括压力传感器、计数模块及通信模块,所述压力传感器设置在所述承载板承载所述晶圆的一侧,且电连接所述计数模块及所述通信模块,所述通信模块电连接控制模组,所述计数模块还用于显示计数结果;

所述搬运模组包括晶圆载具,所述晶圆载具包括搬运部以及连接基体,所述搬运部连接于所述连接基体的一侧,所述搬运部用于自所述取放口获取或放置所述晶圆,所述晶圆感测器位于所述搬运部远离所述连接基体的一端;

所述搬运部包括两个手臂部,两个所述手臂部均连接于所述连接基体且围成具有开口的U型,所述开口朝向远离所述连接基体的一侧,所述晶圆感测器设置在所述手臂部远离所述连接基体的一端;两个所述手臂部承载所述晶圆的一侧分别设置有一个所述晶圆感测器;所述晶圆感测器为压力薄膜传感器。

14. 根据权利要求13所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述晶圆搬运控制方法还包括以下步骤:

在获取所述第一拍摄图像前,依据当前检测位参数控制所述搬运模组移动到当前检测位;以及

依据所述第一拍摄图像判断所述当前检测位对应的当前取料位或当前下料位是否有所述晶圆,若所述当前取料位具有所述晶圆或所述当前下料位没有放置所述晶圆,则执行所述依据所述第一拍摄图像控制搬运模组的进行对位的步骤。

15. 根据权利要求14所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述依据所述第一拍摄图像控制搬运模组进行对位的步骤包括:

依据所述第一拍摄图像对当前取料位参数或当前下料位参数进行校正而获得校正取料位参数或校正下料位参数,并依据所述校正取料位参数或所述校正下料位参数更新所述当前取料位参数或当前下料位参数;

依据所述校正取料位参数或所述校正下料位参数控制所述搬运模组移动至当前取料位或当前下料位。

16. 根据权利要求15所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,

所述依据所述第一拍摄图像判断所述当前检测位对应的当前取料位或当前下料位是否有所述晶圆的步骤中,

若所述当前取料位没有所述晶圆或所述当前下料位放置所述晶圆,则判断所述当前检测位是否为最大检测位,

若所述当前检测位为所述最大检测位,则控制所述搬运模组返回初始位置;若所述当前检测位并非所述最大检测位,则将所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数分别调整预设值,并依据调整后的所述当前检测位参数返回执行所述依据当前检测位参数控制所述搬运模组移动到当前检测位的步骤。

17. 根据权利要求16所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的放置的步骤包括:在所述搬运模组移动至当前下料位的步骤后执行的控制所述搬运模组依据预设下降及返回参数对所述晶圆进行放置及返回的步骤。

18. 根据权利要求15所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取的步骤包括:在所述搬运模组移动至当前取料位的步骤后执行的控制所述搬运模组依据预设抬升及取出参数对所述晶圆进行抬升及取出的步骤。

19. 根据权利要求18所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述搬运模组包括用于搬运所述晶圆的晶圆载具和驱动所述晶圆载具运动的移动组件,所述晶圆载具上设置有用于感测所述晶圆载具与所述晶圆的接触状态的所述晶圆感测器,所述晶圆搬运控制方法还包括以下步骤:

依据所述晶圆感测器输出的感测信号判断所述搬运模组处于空载状态或承载状态,若判断所述搬运模组处于所述空载状态,则返回执行所述依据当前检测位参数控制所述搬运模组移动到当前检测位的步骤;若判断所述搬运模组处于所述承载状态,则将所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数分别调整预设值,以及将所述晶圆载具承载的所述晶圆进行放置。

20. 根据权利要求19所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述将所述晶圆载具承载的所述晶圆进行放置的步骤包括:

依据预设放置参数执行所述搬运模组将所述晶圆放置在第一料盒中的放置动作;以及执行所述放置动作后依据所述晶圆感测器的感测信号判断所述搬运模组是否处于所述空载状态,若所述搬运模组处于所述空载状态,则返回执行所述依据所述当前检测位参数移动到当前检测位的步骤,若所述搬运模组处于所述承载状态,则返回执行所述依据预设放置参数执行所述搬运模组将所述晶圆放置在第一料盒中的放置动作的步骤。

21. 根据权利要求20所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述晶圆搬运控制方法还包括:在所述将所述晶圆载具承载的所述晶圆进行放置的步骤之前执行的对所述晶圆进行检测的步骤,所述对所述晶圆进行检测的步骤包括:

将所述晶圆移动至预设检测位；

在所述预设检测位对所述晶圆进行缺陷检测；

若所述晶圆检测合格,将执行所述依据预设放置参数执行所述搬运模组将所述晶圆放置在第一料盒中的放置动作的步骤；

若所述晶圆检测不合格,将执行所述搬运模组将所述晶圆放置在第二料盒中的放置动作的步骤,并返回执行所述依据所述当前检测位参数移动到当前检测位的步骤。

22. 如权利要求21所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述晶圆搬运控制方法还包括以下步骤:

在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第一料盒之前,获取自所述第一料盒的取放口拍摄的所述第一料盒的容纳空间的第二拍摄图像,依据所述第二拍摄图像控制所述搬运模组进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作或对所述晶圆进行检测的步骤;和/或

在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第二料盒之前,获取自所述第二料盒的取放口拍摄所述第二料盒的容纳空间的第三拍摄图像,依据所述第三拍摄图像控制所述搬运模组进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第二料盒的放置动作或对所述晶圆进行检测的步骤。

23. 根据权利要求21所述的晶圆搬运控制方法,其特征在于,所述对所述晶圆进行缺陷检测的步骤包括:

在所述预设检测位拍摄的所述搬运模组上的搬运的所述晶圆获得检测图像;

依据所述检测图像分析所述晶圆的缺陷比例,并将所述缺陷比例与预设比例进行比较以判断所述晶圆是否合格。

24. 一种电气设备,包括存储器及处理器,所述存储器中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被所述处理器执行时,使得所述处理器实现如权利要求13-23项任意一项所述的方法。

25. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可读指令,其特征在于,所述计算机可读指令被处理器执行时实现如权利要求13-23项任意一项所述的方法。

晶圆盒、晶圆搬运设备、晶圆搬运控制方法、电气设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及半导体技术领域,具体涉及一种晶圆盒、晶圆搬运设备、晶圆搬运控制方法、电气设备及存储介质。

背景技术

[0002] 半导体的封装和测试工艺过程中,晶圆需要在不同设备之间搬运,来进行划片、探针检测或固晶等操作,自动化的晶圆搬运和检测成为半导体制造工艺流程中的重要环节。不同的晶圆操作工艺设备之间,对来料晶圆的尺寸、表面质量和晶粒良率要求不同,晶圆在存储运输和搬运操作过程中受到环境和操作的影响,存在一定的损伤和不良率,因此,传统晶圆取放过程中无法进行明确的力感知和计数等问题,都为晶圆的精准对位、搬运与自动化操作带来挑战。

发明内容

[0003] 本申请实施例公开了一种晶圆盒、晶圆搬运设备、晶圆搬运控制方法、电气设备及存储介质,能够达到对晶圆精准对位、搬运与自动化操作的目的。

[0004] 一方面,本申请实施例公开了一种晶圆盒,所述晶圆盒包括相对设置的两个承载件和光源,两个所述承载件围成位于两个所述承载件之间的容纳空间和位于所述容纳空间一侧的取放口,所述容纳空间用于容纳多片平行于第一基准面的晶圆,所述光源设置在所述容纳空间远离所述取放口的一侧,用于朝向所述容纳空间发光。

[0005] 相较于现有技术,本申请提出的晶圆盒通过设置朝向所述容纳空间发光的所述光源,可以增加所述晶圆盒内的亮度,便于更加清楚的观察所述晶圆盒中所述晶圆的存放情况。

[0006] 根据本申请的一种实施例,所述光源为面光源,包括朝向所述容纳空间的发光面,所述发光面与所述取放口相对设置。通过设置所述光源为面光源,且所述发光面与所述取放口相对设置,可以使所述光源发出的光线向所述取放口方向发光,从而可以准确获得所述晶圆的放置位置。

[0007] 根据本申请的一种实施例,所述承载件包括基板以及连接所述基板靠近所述容纳空间的一侧的多个承载板,多个所述承载板沿第一预设方向间隔设置,两个所述承载件的多个所述承载板一一相对设置,相对设置的两个所述承载板组成具有承载位的承载组件,且用于分别承载所述晶圆的两端。

[0008] 根据本申请的一种实施例,所述晶圆盒还包括压力传感器、计数模块及通信模块,所述压力传感器设置在所述承载板承载所述晶圆的一侧,且电连接所述计数模块及所述通信模块,所述通信模块电连接控制模组,所述计数模块还用于显示计数结果。通过所述承载组件的两个所述承载板上均设置有所述压力传感器可以通过压力感应精确获取所述晶圆盒内晶圆的放置情况,然后通过所述计数模块进行计数及显示,同时,通过所述通信模块将

计数结果发送至所述控制模组,便于所述控制模组进行控制操作,从而实现对晶圆精准搬运与自动化操作。

[0009] 二方面,本申请实施例还公开了一种晶圆搬运设备,所述晶圆搬运设备包括上述实施例任意一项所述的晶圆盒、搬运模组、视觉感测模组和控制模组,所述搬运模组用于自所述取放口获取或放置所述晶圆;所述视觉感测模组用于在所述光源朝向所述容纳空间发光时,在所述取放口一侧拍摄所述容纳空间并输出第一拍摄图像;所述控制模组电连接所述搬运模组和所述视觉感测模组,用于接收并依据所述第一拍摄图像控制所述搬运模组的进行对位,并在完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取或放置。

[0010] 相较于现有技术,本申请提出的晶圆搬运设备通过在所述光源朝向所述容纳空间发光时控制所述视觉感测模组拍摄并输出第一拍摄图像,使所述控制模组依据所述第一拍摄图像控制所述搬运模组的进行对位,并控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取或放置,实现对所述晶圆盒中的晶圆的精准对位及抓取,从而实现对晶圆精准搬运与自动化操作。

[0011] 根据本申请的一种实施例,所述搬运模组包括电连接所述控制模组的移动组件及连接所述移动组件的晶圆载具,所述移动组件用于在所述控制模组的控制下驱动所述晶圆载具运动,所述视觉感测模组设置于所述晶圆载具上。通过将所述视觉感测模组设置于所述搬运模组的所述晶圆载具上,使得所述视觉感测模组可以与所述晶圆载具共同运动,进而无需其他装置单独驱动所述视觉感测模组运动,且可以使所述视觉感测模组拍摄所述第一拍摄图像的视角与所述晶圆载具的操作视角相同,使控制算法更加简单,且不易出错,实现对晶圆精准搬运与自动化操作的同时,具有更高的操作效率。

[0012] 根据本申请的一种实施例,所述移动组件包括基座、设置在所述基座上的可沿第二预设方向伸缩的第一移动关节、一端与所述第一移动关节转动连接的第一旋转臂、一端与所述第一旋转臂的另一端转动连接的第二旋转臂、与所述第二旋转臂的另一端转动连接的所述晶圆载具。通过设置所述移动组件为多自由度机器人,可以实现对晶圆精准搬运与自动化操作。

[0013] 根据本申请的一种实施例,所述晶圆载具包括连接基体以及搬运部,所述连接基体沿所述第二预设方向设置在所述移动组件上,所述搬运部连接于所述连接基体的一侧;所述视觉感测模组沿所述第二预设方向设置在连接基体远离所述移动组件的一侧,且所述视觉感测模组用于朝向所述搬运部所在的一侧进行拍摄。通过将所述移动组件、所述视觉感测模组和所述搬运部连接设置,可以使控制更加高效,且搬运更加准确。

[0014] 根据本申请的一种实施例,所述视觉感测模组包括设置在所述连接基体上的相机安装板、设置在所述相机安装板上的第一工业相机以及安装在所述第一工业相机上的第一镜头。

[0015] 根据本申请的一种实施例,所述晶圆搬运设备还包括晶圆感测器,所述晶圆感测器设置于所述搬运部靠近所述晶圆一侧的表面且位于所述搬运部远离所述连接基体的一端,所述晶圆感测器电连接所述控制模组,用于感测所述晶圆并输出第二感测信号至所述控制模组,使得所述控制模组对所述搬运模组搬运的所述晶圆进行计数和/或取放监控。通过在所述搬运部靠近所述晶圆一侧的表面且位于所述搬运部远离所述连接基体的一端设置所述晶圆感测器,使得所述控制模组可以通过所述第二感测信号实时感知所述晶圆与所述搬运部的接触状态,对所述晶圆取放进行精确感知并同步计数,从而确保所述晶圆取放

和搬运过程的可靠性。

[0016] 根据本申请的一种实施例,所述搬运部包括两个手臂部,两个所述手臂部均连接于所述连接基体且围成具有开口的U型,所述开口朝向远离所述连接基体的一侧,所述晶圆感测器设置在所述手臂部远离所述连接基体的一端;两个所述手臂部承载所述晶圆的一侧分别设置有一个所述晶圆感测器;所述晶圆感测器为压力薄膜传感器。通过在两个所述手臂部承载所述晶圆的一侧分别设置所述晶圆感测器,可以使对所述晶圆的压力感测不受所述晶圆位置偏移的影响,使感测更加准确,同时,所述晶圆感测器为压力薄膜传感器,可以在准确感测所述晶圆的压力同时,不影响所述晶圆的取放。

[0017] 根据本申请的一种实施例,所述控制模组依据所述第二感测信号对所述搬运模组是否自所述晶圆盒获取所述晶圆进行监控,当所述控制模组依据所述第二感测信号判断所述搬运模组处于空载状态时,所述控制模组控制所述视觉感测模组重新自所述取放口拍摄所述容纳空间而更新的所述第一拍摄图像,并依据更新的所述第一拍摄图像再次进行进对位,并在完成所述再次对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取。通过所述控制模组依据所述第二感测信号判断所述搬运模组是否处于空载状态的判断,可以在所述搬运模组处于空载状态时重新进行对位,并再次进行所述晶圆的获取,避免了停机,同时,提升了操作效率。

[0018] 根据本申请的一种实施例,所述晶圆搬运设备还包括第一料盒,所述搬运模组用于自所述晶圆盒获取所述晶圆、并运输放置至所述第一料盒,当所述控制模组依据所述第二感测信号判断所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作后仍处于承载状态时,所述控制模组控制所述搬运模组再次执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作。通过所述控制模组依据所述第二感测信号判断所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作后是否处于承载状态,可以在所述搬运模组处于承载状态时再次执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作,避免了对所述晶圆损坏、停机,同时,提升了操作效率。

[0019] 根据本申请的一种实施例,所述晶圆搬运设备还包括第二料盒和缺陷检测模组,所述缺陷检测模组位于所述搬运模组的从所述晶圆盒至所述第一料盒的搬运路径上,所述缺陷检测模组电连接所述控制模组,所述缺陷检测模组用于对所述搬运模组运输的所述晶圆进行缺陷检测并输出缺陷检测信息至所述控制模组,所述控制模组还用于依据所述缺陷检测信息控制所述搬运模组将检测合格的所述晶圆放置于所述第一料盒,将检测不合格的所述晶圆放置在所述第二料盒。通过在从所述晶圆盒至所述第一料盒的搬运路径上设置所述缺陷检测模组,同时对所述晶圆进行缺陷检测可以减少所述晶圆在搬运过程中产生的搬运误差,节省搬运时间,提高检测效率,同时,将检测不合格的所述晶圆放置在所述第二料盒,可以在搬运过程中进行预检测分类,为所述晶圆后续加工工艺过程提供预检测样本,避免废料进入后道加工工序,进而提高生产效率及减少设备占用空间。

[0020] 根据本申请的一种实施例,所述视觉感测模组还用于在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第一料盒之前自所述第一料盒的取放口拍摄所述第一料盒的容纳空间获得第二拍摄图像,所述控制模组还用于依据所述第二拍摄图像控制所述搬运模组进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作;和/或所述视觉感测模组还用于在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第二料盒

之前自所述第二料盒的取放口拍摄所述第二料盒的容纳空间获得第三拍摄图像,所述控制模组还用于依据所述第三拍摄图像控制所述搬运模组进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第二料盒的放置动作。通过在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第一料盒之前自所述第一料盒的取放口拍摄所述第一料盒的容纳空间获得第二拍摄图像和/或在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第二料盒之前自所述第二料盒的取放口拍摄所述第二料盒的容纳空间获得第三拍摄图像,可以使所述搬运模组在每次获取和/或放置所述晶圆的过程中操作更加准确,保障了对所述晶圆取放操作的可靠性,同时保障了操作效率。

[0021] 根据本申请的一种实施例,所述缺陷检测信息包括检测图像,所述缺陷检测模组包括摄像模组以及支撑所述摄像模组的支架,所述摄像模组用于拍摄所述搬运模组运输的所述晶圆获得所述检测图像,所述控制模组还用于依据所述检测图像分析所述晶圆的缺陷比例,并将所述缺陷比例与预设比例进行比较以判断所述晶圆是否合格。

[0022] 根据本申请的一种实施例,所述支架包括支撑主体、连接所述支撑主体一侧的相机支撑部、以及连接所述支撑主体一侧的光源支撑部,所述摄像模组包括第二工业相机、第二镜头和补光灯,所述第二镜头安装在所述第二工业相机上,所述第二工业相机设置于所述相机支撑部远离所述支撑主体的一端;所述补光灯设置于所述光源支撑部远离所述支撑主体的一端;所述搬运模组搬运的所述晶圆用于平行于所述第一基准面放置,所述第二工业相机朝向所述晶圆且所述第二工业相机的光轴垂直于所述第一基准面;所述补光灯包括环形发光件,所述环形发光件位于所述第二工业相机和所述搬运模组之间且用于朝向所述晶圆发光,所述第二工业相机用于经由所述环形发光件的中空区域拍摄所述晶圆以获取所述检测图像。通过设置所述搬运模组搬运的所述晶圆平行于所述第一基准面放置,所述第二工业相机朝向所述晶圆且所述第二工业相机的光轴垂直于所述第一基准面,可以使所述第二工业相机垂直拍摄所述晶圆,同时,在所述补光灯的照射下,可以使所述缺陷检测模组的缺陷检测更加准确,精度更高。

[0023] 三方面,本申请实施例还公开了一种晶圆搬运控制方法,其包括以下步骤:

[0024] 提供晶圆盒,所述晶圆盒包括相对设置的两个承载件和光源,两个所述承载件围成位于两个所述承载件之间的容纳空间和位于所述容纳空间一侧的取放口,所述容纳空间用于收纳多片平行于第一基准面的晶圆,光源位于所述容纳空间远离所述取放口的一侧;

[0025] 在所述光源朝向所述容纳空间发光时,获取在所述取放口一侧拍摄所述容纳空间的第一拍摄图像;

[0026] 依据所述第一拍摄图像控制搬运模组的进行对位;以及

[0027] 完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取或放置。

[0028] 相较于现有技术,本申请提出的晶圆搬运控制方法通过在所述光源朝向所述容纳空间发光时,获取在所述取放口一侧拍摄所述容纳空间的第一拍摄图像,并依据所述第一拍摄图像控制搬运模组的进行对位,完成对所述晶圆的获取或放置,实现对所述晶圆盒中的晶圆的精准对位及抓取,从而实现对晶圆精准搬运与自动化操作。

[0029] 根据本申请的一种实施例,所述晶圆搬运控制方法还包括以下步骤:

[0030] 在获取所述第一拍摄图像前,依据当前检测位参数控制所述搬运模组移动到当前检测位;以及

[0031] 依据所述第一拍摄图像判断所述当前检测位对应的当前取料位或当前下料位是否有所述晶圆,若所述当前取料位具有所述晶圆或所述当前下料位没有放置所述晶圆,则执行所述依据所述第一拍摄图像控制搬运模组的进行对位的步骤。

[0032] 在上述实施例中,判断所述当前检测位对应的当前取料位或当前下料位是否有所述晶圆,控制搬运模组的进行对位,可以避免所述当前取料位没有所述晶圆或所述当前下料位已经放置所述晶圆时的错位操作,从而避免对所述晶圆的损伤,还可以避免操作错误带来的停机,提升操作的可靠性和操作效率。

[0033] 根据本申请的一种实施例,所述依据所述第一拍摄图像控制搬运模组进行对位的步骤包括:

[0034] 依据所述第一拍摄图像对当前取料位参数或当前下料位参数进行校正而获得校正取料位参数或校正下料位参数,并依据所述校正取料位参数或所述校正下料位参数更新所述当前取料位参数或当前下料位参数;

[0035] 依据所述校正取料位参数或所述校正下料位参数控制所述搬运模组移动至当前取料位或当前下料位。

[0036] 在上述实施例中,通过依据所述第一拍摄图像获得的所述校正取料位参数或所述校正下料位参数控制所述搬运模组移动至当前取料位或当前下料位,可以使操作更加准确,从而避免对所述晶圆的损伤,还可以避免操作错误带来的停机,提升操作的可靠性和操作效率。

[0037] 根据本申请的一种实施例,所述依据所述第一拍摄图像判断所述当前检测位对应的当前取料位或当前下料位是否有所述晶圆的步骤中,

[0038] 若所述当前取料位没有所述晶圆或所述当前下料位放置所述晶圆,则判断所述当前检测位是否为最大检测位,

[0039] 若所述当前检测位为所述最大检测位,则控制所述搬运模组返回初始位置;若所述当前检测位并非所述最大检测位,则将所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数分别调整预设值,并依据调整后的所述当前检测位参数返回执行所述依据当前检测位参数控制所述搬运模组移动到当前检测位的步骤。

[0040] 在上述实施例中,通过判断所述当前检测位为所述最大检测位,可以快速使所述搬运模组到达所述最大检测位后返回初始位置进行后续操作,提高操作效率。

[0041] 根据本申请的一种实施例,所述完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的放置的步骤包括:在所述搬运模组移动至当前下料位的步骤后执行的控制所述搬运模组依据预设下降及返回参数对所述晶圆进行放置及返回的步骤。

[0042] 在上述实施例中,通过在所述搬运模组移动至当前下料位的步骤后执行控制所述搬运模组依据预设下降及返回参数对所述晶圆进行放置及返回,可以提高所述晶圆取放操作的操作效率。

[0043] 根据本申请的一种实施例,所述完成所述对位后控制所述搬运模组进行所述晶圆的获取的步骤包括:在所述搬运模组移动至当前取料位的步骤后执行的控制所述搬运模组依据预设抬升及取出参数对所述晶圆进行抬升及取出的步骤。

[0044] 在上述实施例中,通过控制所述搬运模组依据预设抬升及取出参数对所述晶圆进行抬升及取出,可以有效保护所述晶圆,确保取出操作的可靠性。

[0045] 根据本申请的一种实施例,所述搬运模组包括用于搬运所述晶圆的晶圆载具和驱动所述晶圆载具运动的移动组件,所述晶圆载具上设置有用于感测所述晶圆载具与所述晶圆的接触状态的晶圆感测器,所述晶圆搬运控制方法还包括以下步骤:

[0046] 依据所述晶圆感测器输出的感测信号判断所述搬运模组处于空载状态或承载状态,若判断所述搬运模组处于所述空载状态,则返回执行所述依据当前检测位参数控制所述搬运模组移动到当前检测位的步骤;若判断所述搬运模组处于所述承载状态,则将所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数分别调整预设值,以及将所述晶圆载具承载的所述晶圆进行放置。

[0047] 在上述实施例中,通过判断所述搬运模组是处于所述空载状态还是处于所述承载状态,可以使所述搬运模组的移动更加准确,且更高效,避免了对所述晶圆损坏、停机,同时,提升了操作效率。

[0048] 根据本申请的一种实施例,所述将所述晶圆载具承载的所述晶圆进行放置的步骤包括:

[0049] 依据预设放置参数执行所述搬运模组将所述晶圆放置在第一料盒中的放置动作;以及

[0050] 执行所述放置动作后依据所述晶圆感测器的感测信号判断所述搬运模组是否处于所述空载状态,若所述搬运模组处于所述空载状态,则返回执行所述依据所述当前检测位参数移动到当前检测位的步骤,若所述搬运模组处于所述承载状态,则返回执行所述依据预设放置参数执行所述搬运模组将所述晶圆放置在第一料盒中的放置动作的步骤。

[0051] 在上述实施例中,通过判断所述搬运模组是处于所述空载状态还是处于所述承载状态,可以使所述搬运模组的移动更加准确,且更高效,避免了对所述晶圆损坏、停机,同时,提升了操作效率。

[0052] 根据本申请的一种实施例,所述晶圆搬运控制方法还包括:在所述将所述晶圆载具承载的所述晶圆进行放置的步骤之前执行的对所述晶圆进行检测的步骤,所述对所述晶圆进行检测的步骤包括:

[0053] 将所述晶圆移动至预设检测位;

[0054] 在所述预设检测位对所述晶圆进行缺陷检测;

[0055] 若所述晶圆检测合格,将执行所述依据预设放置参数执行所述搬运模组将所述晶圆放置在第一料盒中的放置动作的步骤;

[0056] 若所述晶圆检测不合格,将执行所述搬运模组将所述晶圆放置在第二料盒中的放置动作的步骤,并返回执行所述依据所述当前检测位参数移动到当前检测位的步骤。

[0057] 在上述实施例中,通过在所述将所述晶圆载具承载的所述晶圆进行放置的步骤之前执行的对所述晶圆进行检测的步骤,可以在搬运过程中进行预检测,及时发现缺陷产品,为所述晶圆后续加工工艺过程提供预检测样本,进而提高生产效率。

[0058] 根据本申请的一种实施例,所述晶圆搬运控制方法还包括以下步骤:

[0059] 在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第一料盒之前,获取自所述第一料盒的取放口拍摄的所述第一料盒的容纳空间的第二拍摄图像,依据所述第二拍摄图像控制所述搬运模组进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第一料盒的放置动作或对所述晶圆进行检测的步骤;和/或

[0060] 在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第二料盒之前,获取自所述第二料盒的取放口拍摄所述第二料盒的容纳空间的第三拍摄图像,依据所述第三拍摄图像控制所述搬运模组进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组执行将所述晶圆放置至所述第二料盒的放置动作或对所述晶圆进行检测的步骤。

[0061] 在上述实施例中,通过在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第一料盒之前获得第二拍摄图像和/或在所述搬运模组将所述晶圆放置至所述第二料盒之前获得第三拍摄图像,可以使所述搬运模组在每次获取和/或放置所述晶圆的过程中操作更加准确,保障了对所述晶圆取放操作的可靠性,同时保障了操作效率。

[0062] 根据本申请的一种实施例,所述对所述晶圆进行缺陷检测的步骤包括:

[0063] 在所述预设检测位拍摄的所述搬运模组上的搬运的所述晶圆获得检测图像;

[0064] 依据所述检测图像分析所述晶圆的缺陷比例,并将所述缺陷比例与预设比例进行比较以判断所述晶圆是否合格。

[0065] 在上述实施例中,通过在在所述预设检测位拍摄的所述搬运模组上的搬运的所述晶圆获得检测图像,从而判断所述晶圆是否合格,可以在搬运过程中进行预检测分类,为所述晶圆后续加工工艺过程提供预检测样本,避免废料进入后道加工工序,进而提高生产效率及减少设备占用空间。

[0066] 四方面,本申请实施例还公开了一种电气设备,所述电气设备包括存储器及处理器,所述存储器中存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被所述处理器执行时,使得所述处理器实现如上述任意一项所述的晶圆搬运控制方法。

[0067] 五方面,本申请实施例还公开了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被处理器执行时实现如上述任意一项所述的晶圆搬运控制方法。

附图说明

[0068] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例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申请的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0069] 图1是本发明一个实施例公开的一种晶圆搬运设备的立体示意图;

[0070] 图2是本发明一个实施例公开的一种晶圆盒的立体示意图;

[0071] 图3是图2所示晶圆盒的剖面示意图;

[0072] 图4是本发明一个实施例公开的一种搬运模组的立体示意图;

[0073] 图5是本发明一个实施例公开的一种晶圆搬运控制方法的流程图;

[0074] 图6是本发明一个实施例公开的使用图5所示的一种晶圆搬运控制方法的晶圆搬运设备的工作流程图;

[0075] 图7是本发明一个实施例公开的使用图5所示的一种晶圆搬运控制方法的晶圆搬运设备的部分工作流程图;

[0076] 图8是本发明一个实施例公开的电气设备的结构示意图;

[0077] 图9是本发明一个实施例公开的存储介质的结构示意图。

具体实施方式

[0078] 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。

[0079] 在本发明中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“中”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”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。这些术语主要是为了更好地描述本发明及其实施例,并非用于限定所指示的装置、元件或组成部分必须具有特定方位,或以特定方位进行构造和操作。

[0080] 并且,上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外,还可能用于表示其他含义,例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解这些术语在本发明中的具体含义。

[0081] 此外,术语“安装”、“设置”、“设有”、“连接”、“相连”应做广义理解。例如,可以是固定连接,可拆卸连接,或整体式构造;可以是机械连接,或电连接;可以是直接相连,或者是通过中间媒介间接相连,又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连通。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0082] 此外,术语“第一”、“第二”等主要是用于区分不同的装置、元件或组成部分(具体的种类和构造可能相同也可能不同),并非用于表明或暗示所指示装置、元件或组成部分的相对重要性和数量。除非另有说明,“多个”的含义为两个或两个以上。

[0083] 一些相关技术中,晶圆搬运设备采用感测器方式进行定位搬运,然而,一些采用感测器方式为间接测量,当感测器位置与真实晶圆位置存在安装误差或位置偏差时,精准对位搬运的可靠性和安全性不易保障,另外,一些相关技术的设备和方法在晶圆搬运过程中不具备接触力感知模块,难以对晶圆载具与晶圆切实接触进行判定,当预设晶圆取料位置存在偏差时,将会产生取料误判,即存在到达预设取料位没有取到料也会继续执行下一步的可能性。此外,一些相关技术的设备和方法在晶圆搬运过程中不具备晶圆预检测和分类的功能,晶圆搬运过程本质上是为前后道工序服务的,不加检测分类的晶圆搬运存在后道工序对缺损晶圆进行加工可能性,浪费人力物力,使得晶圆加工制造效率降低。

[0084] 为改善上述问题,本申请实施例公开了一种晶圆盒10、晶圆搬运设备1、晶圆搬运控制方法、电气设备2及存储介质3,能够达到对晶圆精准搬运与自动化操作的目的。以下分别进行详细说明。

[0085] 请一并参阅图1-图4,图1是本发明一个实施例公开的一种晶圆搬运设备1的立体示意图;图2是本发明一个实施例公开的一种晶圆盒10的立体示意图;图3是图2所示晶圆盒10的剖面示意图;图4是本发明一个实施例公开的一种搬运模组20的立体示意图。如图1所示,本申请实施例公开了一种晶圆搬运设备1,所述晶圆搬运设备1包括晶圆盒10、搬运模组20、视觉感测模组30和控制模组40,本实施例中,所述晶圆盒10包括承载件11和光源12,所述搬运模组20用于自所述取放口112获取或放置所述晶圆;所述视觉感测模组30用于在所述光源12朝向所述容纳空间111发光时,在所述取放口112一侧拍摄所述容纳空间111并输出第一拍摄图像;所述控制模组40电连接所述搬运模组20和所述视觉感测模组30,用于接收并依据所述第一拍摄图像控制所述搬运模组20的进行对位,并在完成所述对位后控制所

述搬运模组20进行所述晶圆的获取或放置。

[0086] 可以理解,本申请提出的晶圆搬运设备1可以从所述晶圆盒10中获取或放置所述晶圆,在搬运所述晶圆的过程中,所述晶圆盒10的所述光源12朝向取放所述晶圆的所述容纳空间111发光,可以使没有所述晶圆的地方更加明亮,与放置所述晶圆的地方的形成更加强烈的明暗对比,同时,所述视觉感测模组30在所述取放口112一侧拍摄所述容纳空间111并输出第一拍摄图像,所述控制模组40依据所述第一拍摄图像控制所述搬运模组20的进行对位,并对所述晶圆的获取或放置。因此,所述晶圆搬运设备1可以实现对所述晶圆盒10中的晶圆的精准对位及抓取,且进一步实现对晶圆精准搬运与自动化操作。

[0087] 具体的,请参阅图2、图3,本实施例中,所述晶圆盒10包括相对设置的两个承载件11和光源12,两个所述承载件11围成位于两个所述承载件11之间的容纳空间111和位于所述容纳空间111一侧的取放口112,所述容纳空间111用于收纳多片平行于第一基准面的晶圆,所述光源12设置在所述容纳空间111远离所述取放口112的一侧,用于朝向所述容纳空间111发光。可以理解,所述晶圆为平板状,所述第一基准面为所述晶圆放置的平面,所述晶圆可以通过所述取放口112放入所述容纳空间111,或者通过所述取放口112从所述容纳空间111中取出,在放入和取出的操作过程中,所述光源12可以朝向所述容纳空间111发光,照亮所述容纳空间111。通过设置朝向所述容纳空间111发光的所述光源12,可以增加所述晶圆盒10内的亮度,便于更加清楚的观察所述晶圆盒10中所述晶圆的存放情况。

[0088] 进一步地,所述光源12为面光源,包括朝向所述容纳空间111的发光面121,所述发光面121垂直于所述第一基准面。可以理解,设置所述光源12为面光源,可以具有较大且均匀的发光面121,同时,所述光源12的所述发光面121与所述取放口112相对设置,本实施例中,所述光源12的所述发光面121可以垂直所述第一基准面,可以使所述光源12发出的光线与所述晶圆的放置平面(即所述第一基准面)平行,从而有利于准确获得所述晶圆的放置位置。

[0089] 进一步地,所述承载件11包括基板113以及连接所述基板113靠近所述容纳空间111的一侧的多个承载板114,多个所述承载板114沿第一预设方向间隔设置,本实施例中,所述第一预设方向可以垂直于所述第一基准面,两个所述承载件11的多个所述承载板114一一相对设置,相对设置的两个所述承载板114组成具有承载位115的承载组件116,且用于分别承载所述晶圆的两端。本实施例中,每个所述承载组件116包括两个相对设置的所述承载板114及两个所述承载板114组成的所述承载位115,所述晶圆可以放入所述承载位115中,被两个相对设置的所述承载板114承托,保障了所述晶圆放置的稳定性。

[0090] 进一步地,所述晶圆盒10还包括压力传感器13、计数模块14及通信模块15,所述压力传感器13设置在所述承载板114承载所述晶圆的一侧,且电连接所述计数模块14及所述通信模块15,所述通信模块15电连接控制模组40,所述压力传感器13用于感测所述承载位115是否放置有所述晶圆并发出第一感测信号至所述计数模块14,使得所述计数模块14依据所述第一感测信号对所述晶圆盒10中的所述晶圆进行计数,所述通信模块15将所述计数模块14记录的计数结果发送至所述控制模组40;所述计数模块14还用于显示所述计数结果;所述承载组件116的两个所述承载板114上均设置有所述压力传感器13,所述压力传感器13的数量为所述晶圆盒10可容纳的所述晶圆数量的两倍;所述压力传感器13位于所述承载板114承载所述晶圆一侧的中间区域。通过所述承载组件116的两个所述承载板114上均

设置有所述压力传感器13可以通过压力感应精确获取所述晶圆盒10内晶圆的放置情况,然后通过所述计数模块14进行计数及显示,同时,通过所述通信模块15将计数结果发送至所述控制模组40,便于所述控制模组40进行控制操作,从而实现对晶圆精准搬运与自动化操作。

[0091] 进一步地,请参阅图4,所述搬运模组20包括电连接所述控制模组40的移动组件21及连接所述移动组件21的晶圆载具22,所述移动组件21用于在所述控制模组40的控制下驱动所述晶圆载具22运动,所述视觉感测模组30设置于所述晶圆载具22上,进而所述视觉感测模组30可以与所述晶圆载具22共同运动。通过将所述视觉感测模组30设置于所述搬运模组20的所述晶圆载具22上,使得所述视觉感测模组30可以与所述晶圆载具22共同运动,进而无需其他装置单独驱动所述视觉感测模组30运动,且可以使所述视觉感测模组30拍摄所述第一拍摄图像的视角与所述晶圆载具22的操作视角相同,使控制算法更加简单,且不易出错,实现对晶圆精准搬运与自动化操作的同时,具有更高的操作效率。

[0092] 具体的,所述移动组件21包括基座211、设置在所述基座211上的可沿第二预设方向伸缩的第一移动关节212、一端与所述第一移动关节212转动连接的第一旋转臂213、一端与所述第一旋转臂213的另一端转动连接的第二旋转臂214、与所述第二旋转臂214的另一端转动连接的所述晶圆载具22。本实施例中,所述第一预设方向与所述第二预设方向可以为同一方向,可以理解,所述移动组件21为多自由度机器人,所述第二旋转臂214与所述晶圆载具22可以一体连接,也可以旋转连接,通过所述移动组件21可以实现对晶圆精准搬运与自动化操作。

[0093] 进一步地,所述晶圆载具22包括连接基体221以及搬运部222,所述连接基体221沿所述第二预设方向设置在所述移动组件21上,所述搬运部222连接于所述连接基体221的一侧;所述视觉感测模组30沿所述第二预设方向设置在连接基体221远离所述移动组件21的一侧,且所述视觉感测模组30用于朝向所述搬运部222所在的一侧进行拍摄。可以理解,所述第一移动关节212、所述连接基体221及所述视觉感测模组30均沿所述第二预设方向设置,故在取放过程中无需进行位置转换,提高了对所述晶圆取放过程中定位的准确性和定位效率,通过将所述移动组件21、所述视觉感测模组30和所述搬运部222连接设置,可以使控制更加高效,且搬运更加准确。

[0094] 进一步地,所述视觉感测模组30包括设置在所述连接基体221上的相机安装板31、设置在所述相机安装板31上的第一工业相机32以及安装在所述第一工业相机上的第一镜头33。本实施例中,所述第一镜头33可以是远心镜头。

[0095] 进一步地,所述晶圆搬运设备1还包括晶圆感测器50,所述晶圆感测器50设置于所述搬运部222靠近所述晶圆一侧的表面且位于所述搬运部222远离所述连接基体221的一端,所述晶圆感测器50电连接所述控制模组40,用于感测所述晶圆并输出第二感测信号至所述控制模组40,使得所述控制模组40对所述搬运模组20搬运的所述晶圆进行计数和/或取放监控。通过在所述搬运部222靠近所述晶圆一侧的表面且位于所述搬运部222远离所述连接基体221的一端设置所述晶圆感测器50,使得所述控制模组40可以通过所述第二感测信号实时感知所述晶圆与所述搬运部222的接触状态,对所述晶圆取放进行精确感知并同步计数,从而确保所述晶圆取放和搬运过程的可靠性。

[0096] 具体的,所述搬运部222包括两个手臂部222a,两个所述手臂部222a均连接于所述

连接基体221且围成具有开口的U型,所述开口朝向远离所述连接基体221的一侧,所述晶圆感测器50设置在所述手臂部222a远离所述连接基体221的一端;两个所述手臂部222a承载所述晶圆的一侧分别设置有一个所述晶圆感测器50;所述晶圆感测器50为压力薄膜传感器。本实施例中,所述第一工业相机和所述第一镜头33的光轴方向与两个所述手臂部222a围成的U型开口的轴向方向一致。通过在两个所述手臂部222a承载所述晶圆的一侧分别设置所述晶圆感测器50,可以使对所述晶圆的压力感测不受所述晶圆位置偏移的影响,使感测更加准确,同时,所述晶圆感测器50为压力薄膜传感器,可以在准确感测所述晶圆的压力同时,不影响所述晶圆的取放。

[0097] 进一步地,所述控制模组40依据所述第二感测信号对所述搬运模组20是否自所述晶圆盒10获取所述晶圆进行监控,当所述控制模组40依据所述第二感测信号判断所述搬运模组20处于空载状态时,所述控制模组40控制所述视觉感测模组30重新自所述取放口112拍摄所述容纳空间111而更新的所述第一拍摄图像,并依据更新的所述第一拍摄图像再次进行进对位,并在完成所述再次对位后控制所述搬运模组20进行所述晶圆的获取。可以理解,所述搬运模组20在每次获取所述晶圆的操作后,所述控制模组40会对获取操作进行检测,当检测到所述搬运模组20处于空载状态时,证明此时所述晶圆的获取操作失败,此时,所述控制模组40可以再次控制所述视觉感测模组30重新自所述取放口112拍摄所述容纳空间111而更新的所述第一拍摄图像,并依据更新后的所述第一拍摄图像再次进行进对位,并重新进行所述晶圆的获取,避免了错误操作引起后续无法准确进行获取操作,甚至造成整个所述晶圆搬运设备1的停机。通过所述控制模组40依据所述第二感测信号判断所述搬运模组20是否处于空载状态的判断,可以在所述搬运模组20处于空载状态时重新进行对位,并再次进行所述晶圆的获取,避免了停机,同时,提升了操作效率。

[0098] 进一步地,可以理解,上述具有晶圆盒10、搬运模组20和视觉感测模组30的所述晶圆搬运设备1即可应用于将所述晶圆盒10中的晶圆搬运至其他料盒(如第一料盒60或第二料盒70),也可以应用于将其他料盒中的晶圆搬运至所述晶圆盒10中存放。以下主要以所述晶圆搬运设备1将所述晶圆盒10中的晶圆搬运至其他料盒为例进行说明。

[0099] 具体地,在一种实施例中,所述晶圆搬运设备1还包括第一料盒60,所述搬运模组20用于自所述晶圆盒10获取所述晶圆、并运输放置至所述第一料盒60,当所述控制模组40依据所述第二感测信号判断所述搬运模组20执行将所述晶圆放置至所述第一料盒60的放置动作后仍处于承载状态时,所述控制模组40控制所述搬运模组20再次执行将所述晶圆放置至所述第一料盒60的放置动作。可以理解,将所述晶圆放置至所述第一料盒60的放置动作后,所述控制模组40会对放置操作进行检测,当检测到所述搬运模组20仍处于承载状态时,证明此时所述晶圆的放置操作失败,此时,所述控制模组40可以再次控制所述搬运模组20再次执行将所述晶圆放置至所述第一料盒60的放置动作,避免了对所述晶圆的错位操作引起的损坏,甚至造成整个所述晶圆搬运设备1的停机。通过所述控制模组40依据所述第二感测信号判断所述搬运模组20执行将所述晶圆放置至所述第一料盒60的放置动作后是否处于承载状态,可以在所述搬运模组20处于承载状态时再次执行将所述晶圆放置至所述第一料盒60的放置动作,避免了对所述晶圆损坏、停机,同时,提升了操作效率。

[0100] 进一步地,所述晶圆搬运设备1还可以包括第二料盒70和缺陷检测模组80,所述缺陷检测模组80位于所述搬运模组20的从所述晶圆盒10至所述第一料盒60的搬运路径上,所

述缺陷检测模组80电连接所述控制模组40,所述缺陷检测模组80用于对所述搬运模组20运输的所述晶圆进行缺陷检测并输出缺陷检测信息至所述控制模组40,所述控制模组40还用于依据所述缺陷检测信息控制所述搬运模组20将检测合格的所述晶圆放置于所述第一料盒60,将检测不合格的所述晶圆放置在所述第二料盒70。可以理解,所述搬运模组20从所述晶圆盒10搬运所述晶圆至所述第一料盒60的搬运路径上,会先经过所述缺陷检测模组80,并在所述缺陷检测模组80处进行缺陷检测,所述控制模组40依据所述缺陷检测模组80检测后的所述缺陷检测信息控制所述搬运模组20将检测合格的所述晶圆放置于所述第一料盒60,将检测不合格的所述晶圆放置在所述第二料盒70。通过在从所述晶圆盒10至所述第一料盒60的搬运路径上设置所述缺陷检测模组80,同时对所述晶圆进行缺陷检测可以减少所述晶圆在搬运过程中产生的搬运误差,节省搬运时间,提高检测效率,同时,将检测不合格的所述晶圆放置在所述第二料盒70,可以在搬运过程中进行预检测分类,为所述晶圆后续加工工艺过程提供预检测样本,避免废料进入后道加工工序,进而提高生产效率及减少设备占用空间。

[0101] 可以理解,所述第一料盒60和所述第二料盒70可以与所述晶圆盒10的结构相同,此处就不再重复描述所述第一料盒60和所述第二料盒70的具体结构。

[0102] 进一步地,所述视觉感测模组30还用于在所述搬运模组20将所述晶圆放置至所述第一料盒60之前自所述第一料盒60的取放口112拍摄所述第一料盒60的容纳空间111获得第二拍摄图像,所述控制模组40还用于依据所述第二拍摄图像控制所述搬运模组20进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组20执行将所述晶圆放置至所述第一料盒60的放置动作或对所述晶圆进行检测的步骤;和/或所述视觉感测模组30还用于在所述搬运模组20将所述晶圆放置至所述第二料盒70之前自所述第二料盒70的取放口112拍摄所述第二料盒70的容纳空间111获得第三拍摄图像,所述控制模组40还用于依据所述第三拍摄图像控制所述搬运模组20进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组20执行将所述晶圆放置至所述第二料盒70的放置动作或对所述晶圆进行检测的步骤。通过在所述搬运模组20将所述晶圆放置至所述第一料盒60之前自所述第一料盒60的取放口112拍摄所述第一料盒60的容纳空间111获得第二拍摄图像和/或在所述搬运模组20将所述晶圆放置至所述第二料盒70之前自所述第二料盒70的取放口112拍摄所述第二料盒70的容纳空间111获得第三拍摄图像,可以使所述搬运模组20在每次获取和/或放置所述晶圆的过程中操作更加准确,保障了对所述晶圆取放操作的可靠性,同时保障了操作效率。

[0103] 进一步地,所述缺陷检测信息包括检测图像,所述缺陷检测模组80包括摄像模组81以及支撑所述摄像模组81的支架82,所述摄像模组81用于拍摄所述搬运模组20运输的所述晶圆获得所述检测图像,所述控制模组40还用于依据所述检测图像分析所述晶圆的缺陷比例,并将所述缺陷比例与预设比例进行比较以判断所述晶圆是否合格。

[0104] 进一步地,所述支架82包括支撑主体821、连接所述支撑主体821一侧的相机支撑部822、以及连接所述支撑主体821一侧的光源支撑部823,所述摄像模组81包括第二工业相机811、第二镜头812和补光灯813,所述第二镜头812安装在所述第二工业相机811上,所述第二工业相机811设置于所述相机支撑部822远离所述支撑主体821的一端;所述补光灯813设置于所述光源支撑部823远离所述支撑主体821的一端;所述搬运模组20搬运的所述晶圆用于平行于所述第一基准面放置,所述第二工业相机811朝向所述晶圆且所述第二工业相

机811的光轴垂直于所述第一基准面；所述补光灯813包括环形发光件，所述环形发光件位于所述第二工业相机811和所述搬运模组20之间且用于朝向所述晶圆发光，所述第二工业相机811用于经由所述环形发光件的中空区域拍摄所述晶圆以获取所述检测图像。本实施例中，所述第二镜头812可以为远心镜头。通过设置所述搬运模组20搬运的所述晶圆平行于所述第一基准面放置，所述第二工业相机811朝向所述晶圆且所述第二工业相机811的光轴垂直于所述第一基准面，可以使所述第二工业相机811垂直拍摄所述晶圆，同时，在所述补光灯813的照射下，可以使所述缺陷检测模组80的缺陷检测更加准确，精度更高。

[0105] 请参阅图5，图5是本发明一个实施例公开的一种晶圆搬运控制方法的流程图，在本申请一实施例中，所述晶圆搬运设备1在进行所述晶圆的取放操作时，可以通过执行晶圆搬运控制方法完成对所述晶圆的取放，所述晶圆搬运控制方法包括以下步骤：

[0106] 步骤S101：提供晶圆盒10，所述晶圆盒10包括相对设置的两个承载件11和光源12，两个所述承载件11围成位于两个所述承载件11之间的容纳空间111和位于所述容纳空间111一侧的取放口112，所述容纳空间111用于容纳多片平行于第一基准面的晶圆，光源12位于所述容纳空间111远离所述取放口112的一侧。具体地，所述晶圆搬运设备1开机后，所述光源12即可发光，当所述光源12在远离所述取放口112的一侧发光时，从所述取放口112一侧观察，没有所述晶圆的地方会比较明亮的条纹，可以和放置了所述晶圆的地方由于所述晶圆遮挡光线造成的黑暗的条纹形成较强烈的明暗对比，便于获知所述晶圆的位置。

[0107] 步骤S102：在所述光源12朝向所述容纳空间111发光时，获取在所述取放口112一侧拍摄所述容纳空间111的第一拍摄图像。

[0108] 可以理解，当所述晶圆盒10中放置有多片所述晶圆时，步骤S102中所述第一拍摄图像即为所述晶圆盒10在所述光源12的照射下形成的具有明暗对比条纹的图像。

[0109] 可以理解，所述晶圆搬运控制方法还可以包括以下步骤：

[0110] 步骤S301：在获取所述第一拍摄图像前，依据当前检测位参数控制所述搬运模组20移动到当前检测位。

[0111] 其中，当前检测位可以是对取放所述晶圆的位置进行检测的位置，本实施例中，当前检测位可以是拍摄所述第一拍摄图像的位置。

[0112] 步骤S302：依据所述第一拍摄图像判断所述当前检测位对应的当前取料位或当前下料位是否有所述晶圆，若所述当前取料位具有所述晶圆或所述当前下料位没有放置所述晶圆，则执行步骤S103。

[0113] 其中，可以理解，上述具有晶圆搬运控制方法可应用于将所述晶圆盒10中的晶圆搬运至其他料盒（如第一料盒60或第二料盒70）时候的取料或下料，也可以应用于将其他料盒中的晶圆搬运放置在所述晶圆盒10中的下料。以下先以所述晶圆搬运设备1将所述晶圆盒10中的晶圆搬运至其他料盒的取料盒下料为例进行说明。

[0114] 步骤S302中，在进行取料操作时，若所述当前取料位具有所述晶圆，则对位后进行取料操作，在进行下料操作时，若所述当前下料位没有放置所述晶圆，则对位后进行下料操作。通过判断所述当前检测位对应的当前取料位或当前下料位是否有所述晶圆，控制搬运模组20的进行对位，可以避免所述当前取料位没有所述晶圆或所述当前下料位已经放置所述晶圆时的错位操作，从而避免对所述晶圆的损伤，还可以避免操作错误带来的停机，提升操作的可靠性和操作效率。

[0115] 在本实施例中,步骤S302中,若所述当前取料位没有所述晶圆或所述当前下料位放置所述晶圆,则判断所述当前检测位是否为最大检测位,若所述当前检测位为所述最大检测位,则控制所述搬运模组20返回初始位置;若所述当前检测位并非所述最大检测位,则将所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数分别调整预设值,并依据调整后的所述当前检测位参数返回执行所述依据当前检测位参数控制所述搬运模组20移动到当前检测位的步骤。

[0116] 需要说明的是,所述晶圆盒10具有有限的晶圆存放位置,每个存放位置间间隔预设间隔距离,本实施例中,预设间隔距离可以为 Δz ,最大检测位即为所述晶圆盒10最后一个放置所述晶圆的存放位置对应的检测位,当所述当前检测位为所述最大检测位时,则控制所述搬运模组20返回初始位置,初始位置可以是设置的默认位置;当所述当前检测位并非所述最大检测位时,则将所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数分别调整预设值,获得更新后的所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数,本实施例中,所述预设值可以是所述晶圆盒10的预设间隔距离,即 Δz 。通过判断所述当前检测位为所述最大检测位,可以快速使所述搬运模组20到达所述最大检测位后返回初始位置进行后续操作,提高操作效率。

[0117] 步骤S103:依据所述第一拍摄图像控制搬运模组20的进行对位。

[0118] 对步骤S102中获取的所述第一拍摄图像进行图像分析,其中,所述第一拍摄图像中,黑暗条纹所在的位置即为有晶圆的位置,即可获得所述晶圆盒10中所述晶圆的存放信息,以此可以控制搬运模组20的进行对位。

[0119] 可以理解,所述晶圆搬运设备1的控制模组40中可以存储有的当前取料位参数或当前下料位参数,具体地,步骤S102可以包括以下步骤:

[0120] 步骤S201:依据所述第一拍摄图像对当前取料位参数或当前下料位参数进行校正而获得校正取料位参数或校正下料位参数,并依据所述校正取料位参数或所述校正下料位参数更新所述当前取料位参数或当前下料位参数;

[0121] 可以理解,当前取料位参数为所述晶圆盒10中当前需要取料的所述晶圆所在的位置参数,当前下料位参数为当前需要下料的所述晶圆应放置在所述晶圆盒10中的位置参数,当前取料位参数或当前下料位参数可以通过计算获得,本实施例中,所述晶圆盒10内的所述晶圆为间隔存放,间隔距离可以为预设间隔 Δz ,在当前取料位或当前下料位完成取料或者下料后,当前取料位参数即更新为上一次取料位参数 $+\Delta z$,当前下料位参数即更新为上一次下料位参数 $+\Delta z$ 。为保障操作的准确性,在进行取料或下料操作前,可以对拍摄的所述第一拍摄图像进行图像分析,从而获得校正取料位参数或校正下料位参数,最后根据所述校正取料位参数或所述校正下料位参数更新所述当前取料位参数或当前下料位参数,完成取料或下料操作后,更新后的当前取料位参数或当前下料位参数分别 $+\Delta z$,即可以获得下一次取料或下料的当前取料位参数或当前下料位参数。

[0122] 步骤S202:依据所述校正取料位参数或所述校正下料位参数控制所述搬运模组20移动至当前取料位或当前下料位。

[0123] 可以理解,通过依据所述第一拍摄图像获得的所述校正取料位参数或所述校正下料位参数控制所述搬运模组20移动至当前取料位或当前下料位,可以使操作更加准确,从而避免对所述晶圆的损伤,还可以避免操作错误带来的停机,提升操作的可靠性和操作效

率。

[0124] 步骤S104:完成所述对位后控制所述搬运模组20进行所述晶圆的获取或放置。

[0125] 依据所述校正取料位参数或所述校正下料位参数控制所述搬运模组20移动至当前取料位或当前下料位,即所述搬运模组20伸入所述晶圆盒10内,达到所述当前取料位或所述当前下料位,所述搬运模组20就可以进行取料或者下料操作了。

[0126] 具体的,所述完成所述对位后控制所述搬运模组20进行所述晶圆的放置可以包括在所述搬运模组20移动至当前下料位的步骤后执行的控制所述搬运模组20依据预设下降及返回参数对所述晶圆进行放置及返回的步骤。可以理解,所述搬运模组20在移动至当前下料位后,依据预设下降参数下降,使所述晶圆放置在所述承载件11上,所述预设下降参数可以是预设的下降距离,然后,所述搬运模组20依据返回参数返回,所述返回参数可以是默认返回位置,也可以是下一次操作的操作位置,通过在所述搬运模组20移动至当前下料位的步骤后执行控制所述搬运模组20依据预设下降及返回参数对所述晶圆进行放置及返回,可以提高所述晶圆取放操作的操作效率。

[0127] 所述完成所述对位后控制所述搬运模组20进行所述晶圆的获取可以包括在所述搬运模组20移动至当前取料位的步骤后执行的控制所述搬运模组20依据预设抬升及取出参数对所述晶圆进行抬升及取出的步骤。可以理解,所述搬运模组20在移动至当前取料位后,依据预设抬升参数抬升,使所述晶圆放置在所述搬运模组20上,所述预设抬升参数可以是预设的上升距离,然后,所述搬运模组20依据取出参数取出所述晶圆,通过控制所述搬运模组20依据预设抬升及取出参数对所述晶圆进行抬升及取出,可以有效保护所述晶圆,确保取出操作的可靠性。

[0128] 本申请提出的晶圆搬运控制方法通过在所述光源12朝向所述容纳空间111发光时,获取在所述取放口112一侧拍摄所述容纳空间111的第一拍摄图像,并依据所述第一拍摄图像控制搬运模组20的进行对位,完成对所述晶圆的获取或放置,实现对所述晶圆盒10中的晶圆的精准对位及抓取,从而实现对晶圆精准搬运与自动化操作。

[0129] 进一步地,在一些实施例中,所述搬运模组20包括用于搬运所述晶圆的晶圆载具22和驱动所述晶圆载具22运动的移动组件21,所述晶圆载具22上设置有用感测所述晶圆载具22与所述晶圆的接触状态的晶圆感测器50,所述晶圆搬运控制方法还包括以下步骤:

[0130] 步骤S401:依据所述晶圆感测器50输出的感测信号判断所述搬运模组20处于空载状态或承载状态,若判断所述搬运模组20处于所述空载状态,则返回执行步骤S301,若判断所述搬运模组20处于所述承载状态,则执行步骤S402。

[0131] 步骤S402:将所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数分别调整预设值,以及将所述晶圆载具22承载的所述晶圆进行放置。

[0132] 通过所述晶圆感测器50对所述晶圆放置在所述晶圆载具22上的压力的感测,可以判断所述晶圆载具22上是否有所述晶圆,当所述晶圆载具22上没有所述晶圆,即所述搬运模组20处于所述空载状态,此时已完成放置所述晶圆,所述搬运模组20依据当前检测位参数移动到当前检测位进行下一次搬运,当所述晶圆载具22上有所述晶圆,即所述搬运模组20处于所述承载状态,则执行步骤S402,将所述晶圆放置,同时依据所述预设值更新所述当前检测位参数、所述当前取料位参数或所述当前下料位参数。

[0133] 在上述实施例中,通过判断所述搬运模组20是处于所述空载状态还是处于所述承

载状态,可以使所述搬运模组20的移动更加准确,且更高效,避免了对所述晶圆损坏、停机,同时,提升了操作效率。

[0134] 具体的,所述将所述晶圆载具22承载的所述晶圆进行放置的步骤包括以下步骤:

[0135] 步骤S501:依据预设放置参数执行所述搬运模组20将所述晶圆放置在第一料盒60中的放置动作。

[0136] 步骤S502:执行所述放置动作后依据所述晶圆感测器50的感测信号判断所述搬运模组20是否处于所述空载状态,若所述搬运模组20处于所述空载状态,则返回执行步骤S301,若所述搬运模组20处于所述承载状态,则返回执行步骤S501。

[0137] 可以理解,所述第一料盒60可以是所述晶圆从所述晶圆盒10中取出后,用于存放所述晶圆的料盒。所述晶圆从所述晶圆盒10中取出后,依据所述放置参数放入所述第一料盒60,如果放置成功,所述搬运模组20处于所述空载状态,则可以返回执行下一次取料,若放置不成功,则继续放置操作。通过判断所述搬运模组20是处于所述空载状态还是处于所述承载状态,可以使所述搬运模组20的移动更加准确,且更高效,避免了对所述晶圆损坏、停机,同时,提升了操作效率。

[0138] 进一步地,在所述将所述晶圆载具22承载的所述晶圆进行放置的步骤之前还可以包括对所述晶圆进行检测的步骤,所述对所述晶圆进行检测包括以下步骤:

[0139] 步骤S601:将所述晶圆移动至预设检测位。

[0140] 需要说明的是,所述预设检测位可以是固定的一个检测位置,每次取得所述晶圆后,所述搬运模组20可以将所述晶圆移动至所述预设检测位。

[0141] 步骤S602:在所述预设检测位对所述晶圆进行缺陷检测;若所述晶圆检测合格,将执行步骤S501;若所述晶圆检测不合格,将执行步骤S603。

[0142] 具体的,所述对所述晶圆进行缺陷检测可以包括以下步骤:

[0143] 步骤S701:在所述预设检测位拍摄的所述搬运模组20上的搬运的所述晶圆获得检测图像。

[0144] 步骤S702:依据所述检测图像分析所述晶圆的缺陷比例,并将所述缺陷比例与预设比例进行比较以判断所述晶圆是否合格。

[0145] 本实施例中,对所述晶圆进行缺陷检测,依据所述检测图像分析所述晶圆的缺陷比例,可以是所述晶圆的磨损缺陷比例,所述预设比例可以是预设磨损缺陷比例 η ,当所述晶圆的磨损缺陷比例小于预设磨损缺陷比例 η 则认为所述晶圆检测合格,并将合格的所述晶圆放置进所述第一料盒60,当所述晶圆的磨损缺陷比例大于等于预设磨损缺陷比例 η 则认为所述晶圆检测不合格,通过在在所述预设检测位拍摄的所述搬运模组20上的搬运的所述晶圆获得检测图像,从而判断所述晶圆是否合格,可以在搬运过程中进行预检测分类,为所述晶圆后续加工工艺过程提供预检测样本,避免废料进入后道加工工序,进而提高生产效率及减少设备占用空间。

[0146] 步骤S603:执行所述搬运模组20将所述晶圆放置在第二料盒70中的放置动作的步骤,并返回执行所述依据所述当前检测位参数移动到当前检测位的步骤。

[0147] 所述第二料盒70可以是不合格产品的回收盒,检测不合格的所述晶圆可以通过所述第二料盒70进行回收,当所述晶圆的磨损缺陷比例大于等于预设磨损缺陷比例 η 时,所述晶圆检测不合格,将不合格的所述晶圆放置进所述第二料盒70。通过在所述将所述晶圆载

具22承载的所述晶圆进行放置的步骤之前执行的对所述晶圆进行检测的步骤,可以在搬运过程中进行预检测,及时发现缺陷产品,为所述晶圆后续加工工艺过程提供预检测样本,进而提高生产效率。

[0148] 为保障所述搬运模组20将所述晶圆放置到所述第一料盒60和所述第二料盒70的操作准确性、可靠性,所述晶圆搬运控制方法还可以包括以下步骤:

[0149] 步骤S801:在所述搬运模组20将所述晶圆放置至所述第一料盒60之前,获取自所述第一料盒60的取放口112拍摄的所述第一料盒60的容纳空间111的第二拍摄图像,依据所述第二拍摄图像控制所述搬运模组20进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组20执行将所述晶圆放置至所述第一料盒60的放置动作。

[0150] 步骤S802:在所述搬运模组20将所述晶圆放置至所述第二料盒70之前,获取自所述第二料盒70的取放口112拍摄所述第二料盒70的容纳空间111的第三拍摄图像,依据所述第三拍摄图像控制所述搬运模组20进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组20执行将所述晶圆放置至所述第二料盒70的放置动作。

[0151] 步骤S801和步骤S802中获取第二拍摄图像、第三拍摄图像,依据所述第二拍摄图像、所述第三拍摄图像控制所述搬运模组20进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组20执行将所述晶圆放置至所述第一料盒60、所述第二料盒70的放置动作的过程与获取第一拍摄图像,依据所述第一拍摄图像控制所述搬运模组20进行放料对位,并在所述放料对位完成后控制所述搬运模组20执行将所述晶圆放置至所述晶圆盒10的步骤相似,此处不再赘述。通过在所述搬运模组20将所述晶圆放置至所述第一料盒60之前获得第二拍摄图像和/或在所述搬运模组20将所述晶圆放置至所述第二料盒70之前获得第三拍摄图像,可以使所述搬运模组20在每次获取和/或放置所述晶圆的过程中操作更加准确,保障了对所述晶圆取放操作的可靠性,同时保障了操作效率。

[0152] 请参阅图6,图6是本发明一个实施例公开的使用图5所示的一种晶圆搬运控制方法的晶圆搬运设备1的工作流程图。所述晶圆搬运设备1开始工作,所述光源开启,所述控制模组40实现各预设参数(包括当前取料位参数、当前下料位参数、最大检测位参数、预设值、磨损缺陷比例 η 等)的初始化,接着,所述控制模组40依据当前检测位参数控制所述搬运模组20和所述视觉感测模组30移动至当前检测位进行视觉检测,即所述视觉感测模组30拍摄获得第一拍摄图像,进一步地,所述控制模组40依据所述第一拍摄图像判断当前检测位是否有晶圆,若当前检测位有晶圆,依据所述第一拍摄图像校正所述当前取料位参数,并依据所述当前取料位参数控制所述搬运模组对准所述当前检测位并进行晶圆获取的动作,若当前检测位没有晶圆,则判断当前检测位是否为最大检测位,若是,则循环结束、停止工作、待再次启动工作,若否,则将所述当前检测位参数调整预设值,所述控制模组40依据调整后的当前检测位参数返回执行视觉检测的步骤,即控制所述搬运模组20和所述视觉感测模组30移动至下一个当前检测位进行视觉检测。

[0153] 进一步地,所述搬运模组20进行所述晶圆的获取动作后,所述控制模组40依据所述搬运模组20上的所述晶圆感测器50输出的第二感测信号判断所述搬运模组20处于承载状态还是空载状态,若为所述空载状态,则返回执行视觉检测的步骤,若为承载状态,则所述搬运模组20将所述晶圆搬运至预设检测位进行缺陷检测,具体地,所述缺陷检测模组获取检测图像,所述控制模组40依据所述检测图像判断所述晶圆的缺陷比例是否小于预设

值,若小于所述预设值,则所述搬运模组20可以进行将所述晶圆放置到所述第一料盒60的放置动作。此外,所述检测图像还可以被所述控制模组40保存,供后续查阅。

[0154] 具体地,在所述晶圆下料到所述第一料盒60前,可以依据预先存储的第一料盒60的当前检测位参数控制所述搬运模组20移动至所述第一料盒60的当前检测位,再通过视觉感测模组30拍摄所述第一料盒60的容纳空间获取第二拍摄图像,进而依据所述第二拍摄图像判断所述第一料盒60的当前下料位是否有晶圆,以及依据所述第二拍摄图像对所述第一料盒60的当前下料位参数进行校正,从而所述搬运模组20依据校正后的所述第一料盒60的当前下料位参数进行准确对位及执行将所述晶圆放置到所述第一料盒60的动作;同理,在所述晶圆下料到所述第二料盒70前,可以依据预先存储的第二料盒70的当前检测位参数控制所述搬运模组20移动至所述第二料盒70的当前检测位,再可以通过视觉感测模组30拍摄所述第二料盒70的容纳空间获取第三拍摄图像,进而依据所述第三拍摄图像判断所述第二料盒70的当前下料位是否有晶圆,以及依据所述第三拍摄图像对所述第二料盒70的当前下料位参数进行校正,从而所述搬运模组20依据校正后的所述第二料盒70的当前下料位参数进行准确对位及执行将所述晶圆放置到所述第二料盒70的动作。

[0155] 进一步地,所述搬运模组20执行所述放置动作后,所述控制模组40进一步依据所述晶圆感测器50输出的第二感测信号判断所述搬运模组20处于承载状态还是空载状态,若为所述空载状态,则将所述预先存储的第一料盒60的当前检测位参数更新,如调整预设值,从而对应所述第一料盒60的下一检测位,以及将所述预先存储的第二料盒70的当前检测位参数更新,如调整预设值,从而对应下一检测位,并返回执行所述晶圆盒10的下一晶圆的获取动作;若为所述承载状态,则所述控制模组40控制所述搬运模组20再次返回执行依据所述检测图像进行缺陷检测的步骤,从而可以进一步重复执行检测所述缺陷检测模组80拍摄获取第二拍摄图像或第三拍摄图像的步骤,以及再次下料放置等动作,另外,如图7所示,在其他一些实施例中,若为所述承载状态,则所述控制模组40也可以控制所述搬运模组20再次返回执行检测所述缺陷检测模组80拍摄获取第二拍摄图像或第三拍摄图像的步骤,以及再次下料放置等动作。

[0156] 综上所述,本申请实施例提供的晶圆搬运设备1和晶圆搬运控制方法中,

[0157] 1.光源12与第一工业相机32直接对所述晶圆和晶圆盒10进行检测,不受晶圆真实承载位置之间装配误差的影响,可实现晶圆搬运过程的自动对位和精准取放,还可以实时精确判断晶圆有无以及计数等复合型功能,对环境扰动引入的定位误差具有一定地自适应调节能力,具有较好的灵活性、柔顺性以及可靠性。

[0158] 2.所述一种晶圆搬运设备1及晶圆搬运方法通过在晶圆盒10每层承载板114对称布置压力传感器13与在晶圆载具22末端对称布置的晶圆感测器50,实时感知晶圆与晶圆盒10承载板114、晶圆与晶圆载具22的接触状态,对晶圆取放进行精确感知并同步计数,从而确保晶圆取放和搬运过程的可靠性。

[0159] 3.所述一种晶圆搬运设备1及晶圆搬运方法采用第二工业相机811在晶圆取放必经路径上进行晶圆预检测,搬运过程中的预检测分类过程可为晶圆后续加工工艺过程提供预检测样本,避免废料进入后道加工工序,进而提高生产效率。

[0160] 请参阅图8,图8是本发明一个实施例公开的电气设备2的结构示意图,所述电气设备2包括存储器91及处理器92。

[0161] 所述存储器91中存储有计算机可读指令93,所述计算机可读指令93被所述处理器92执行时,使得所述处理器92实现如上述任意一项所述的晶圆搬运控制方法。

[0162] 请参阅图9,图9是本发明一个实施例公开的存储介质的结构示意图,所述计算机可读存储介质3上存储有计算机可读指令93,所述计算机可读指令93被处理器92执行时实现如上述任意一项所述的晶圆搬运控制方法。

[0163] 应理解,说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一种实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此,在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外,这些特定特征、结构或特性可以以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于可选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。

[0164] 在本申请的各种实施例中,应理解,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的必然先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0165] 上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物单元,即可位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0166] 另外,在本申请各实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0167] 上述集成的单元若以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可获取的存储器中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或者部分,可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储器中,包括若干请求用以使得一台电气设备(可以为个人计算机、服务器或者网络设备等,具体可以是电气设备中的处理器)执行本申请的各个实施例上述方法的部分或全部步骤。

[0168] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存储器(Random Access Memory,RAM)、可编程只读存储器(Programmable Read-only Memory,PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory,EPR0M)、一次可编程只读存储器(One-time Programmable Read-Only Memory,0TPROM)、电子抹除式可复写只读存储器(Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory,EEPROM)、只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM)或其他光盘存储器、磁盘存储器、磁带存储器、或者能够用于携带或存储数据的计算机可读的任何其他介质。

[0169] 以上对本申请实施例公开的一种晶圆盒10、晶圆搬运设备1、晶圆搬运控制方法、电气设备2及存储介质3进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想。同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变

之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

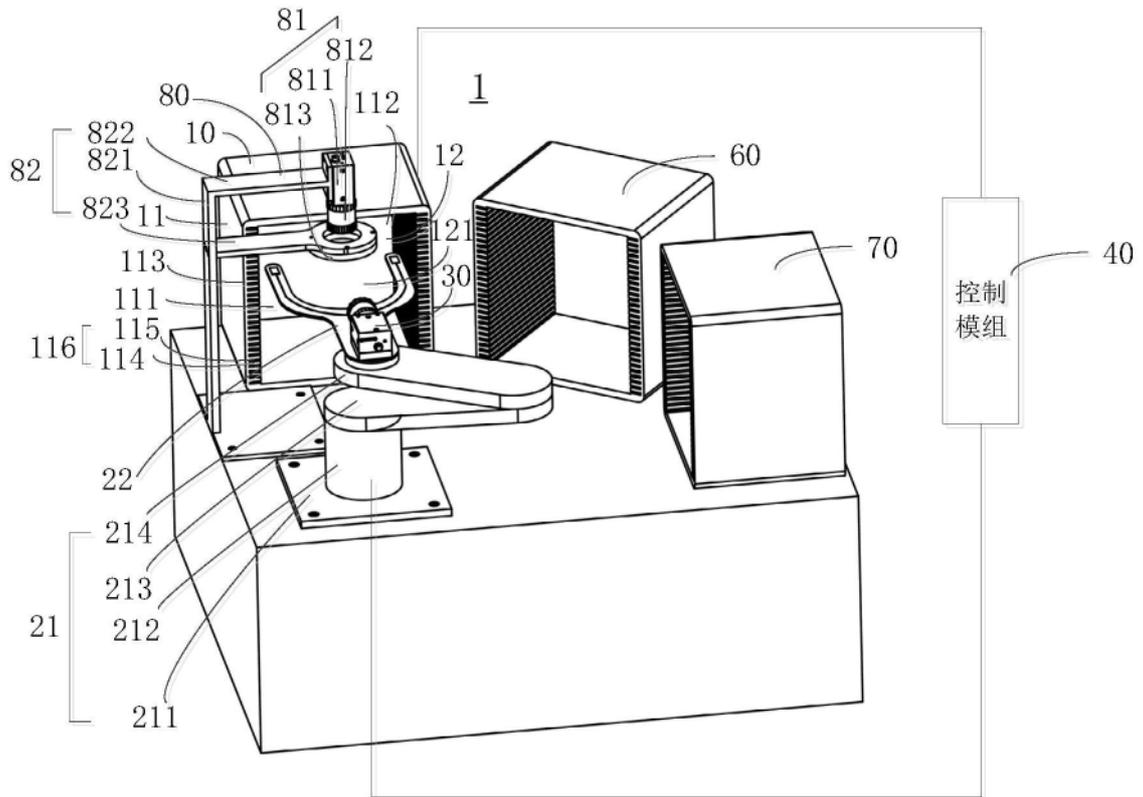


图1

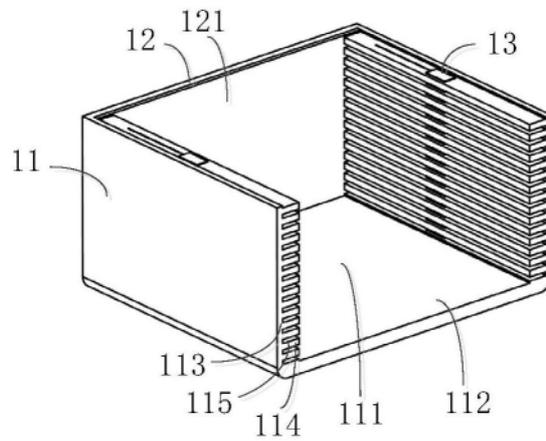


图2

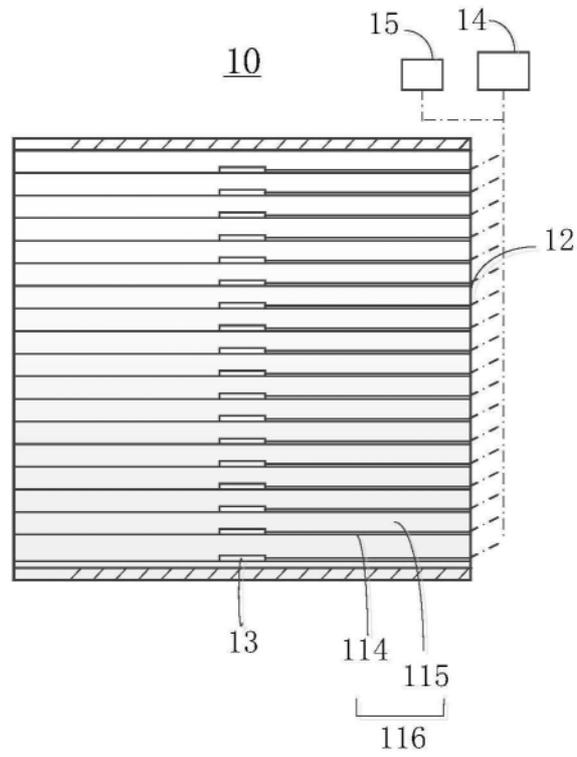


图3

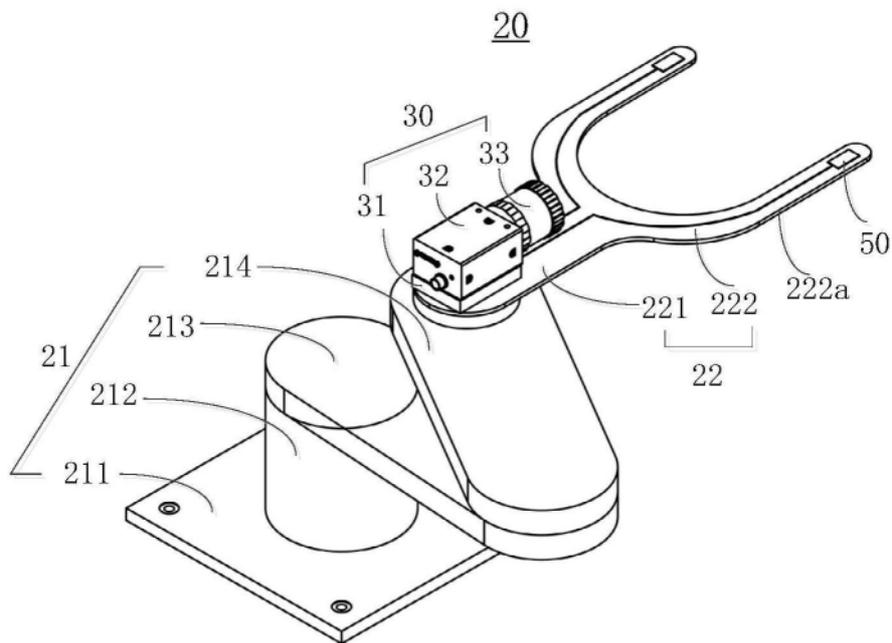


图4

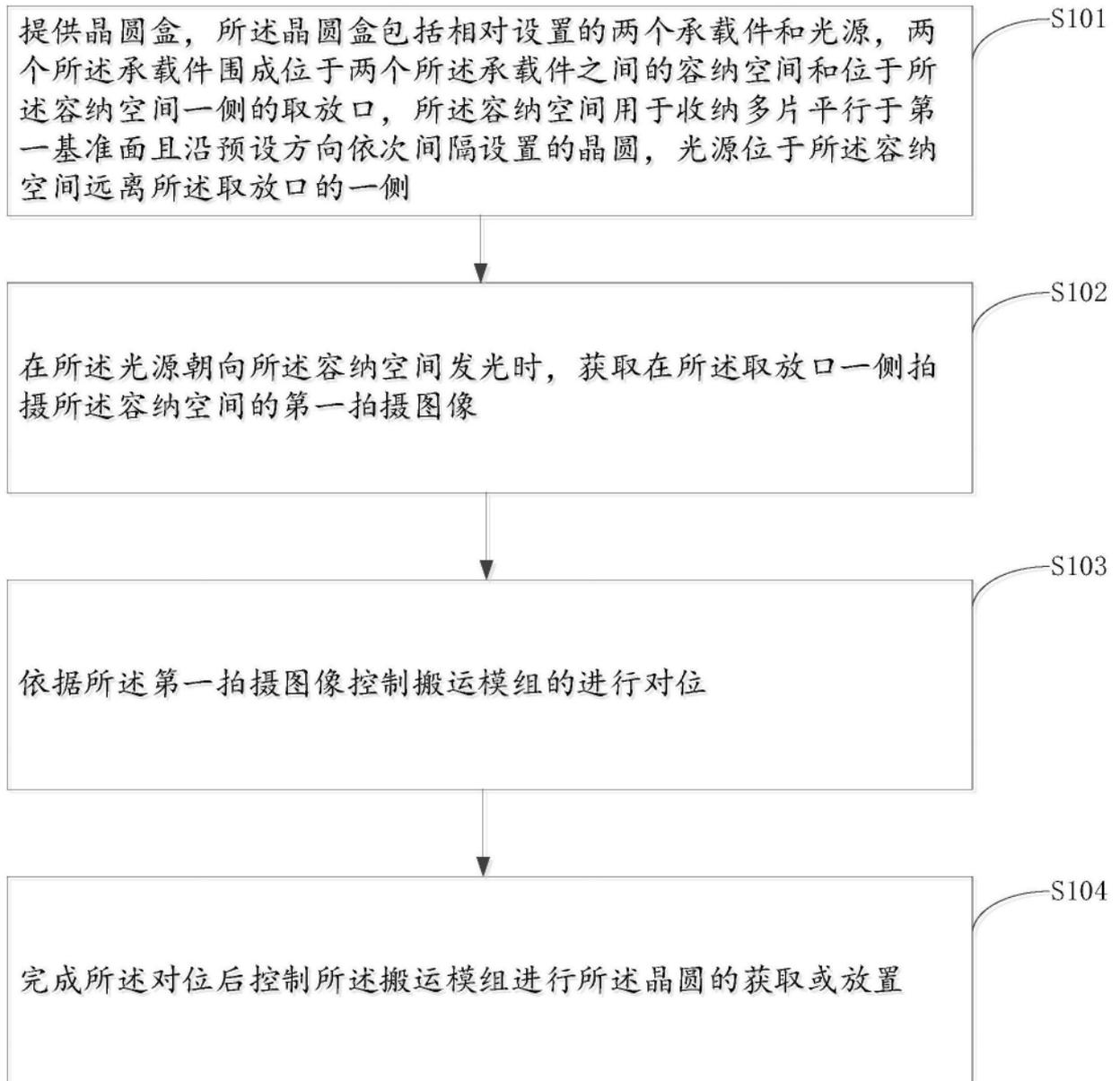


图5

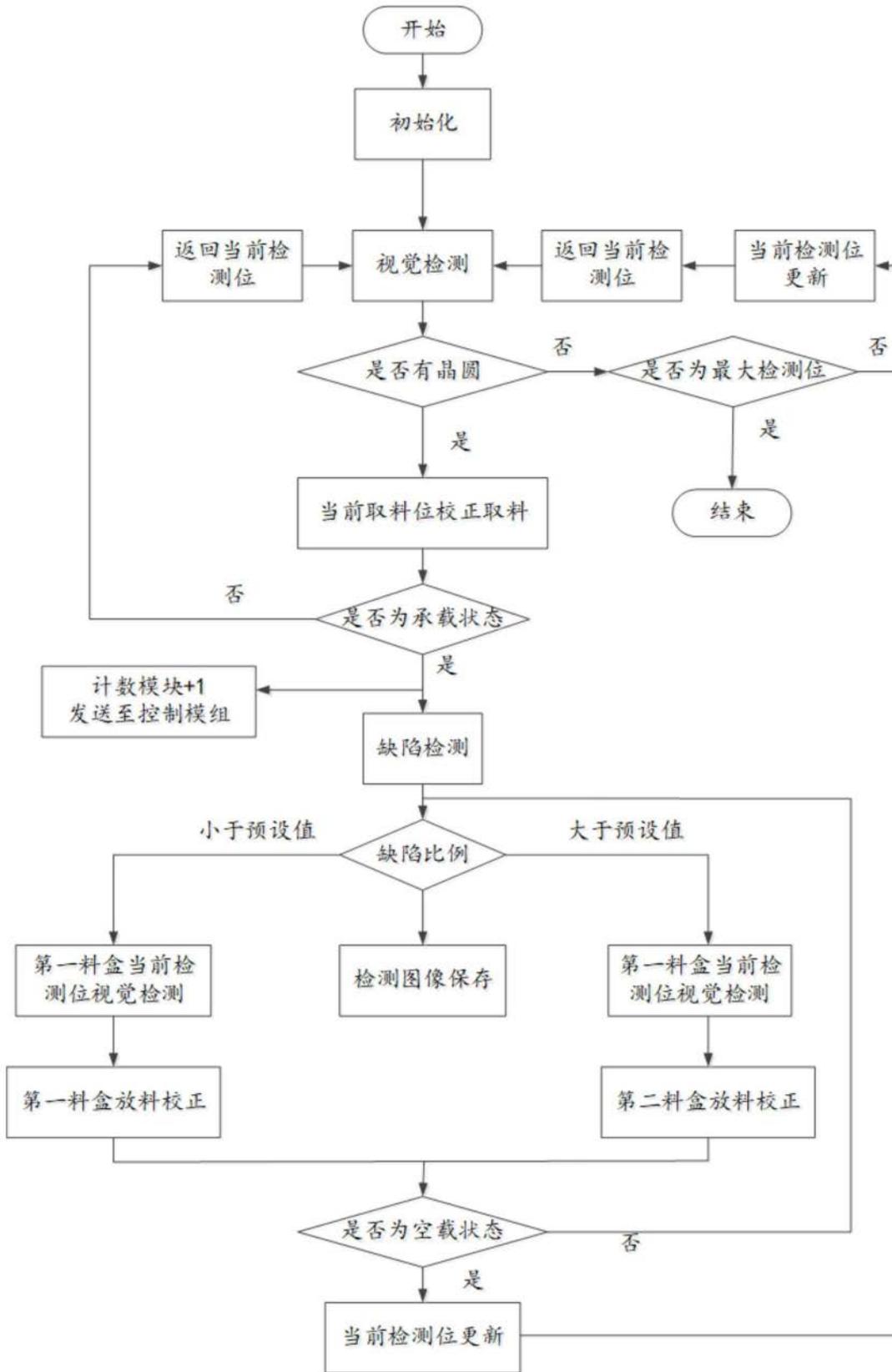


图6

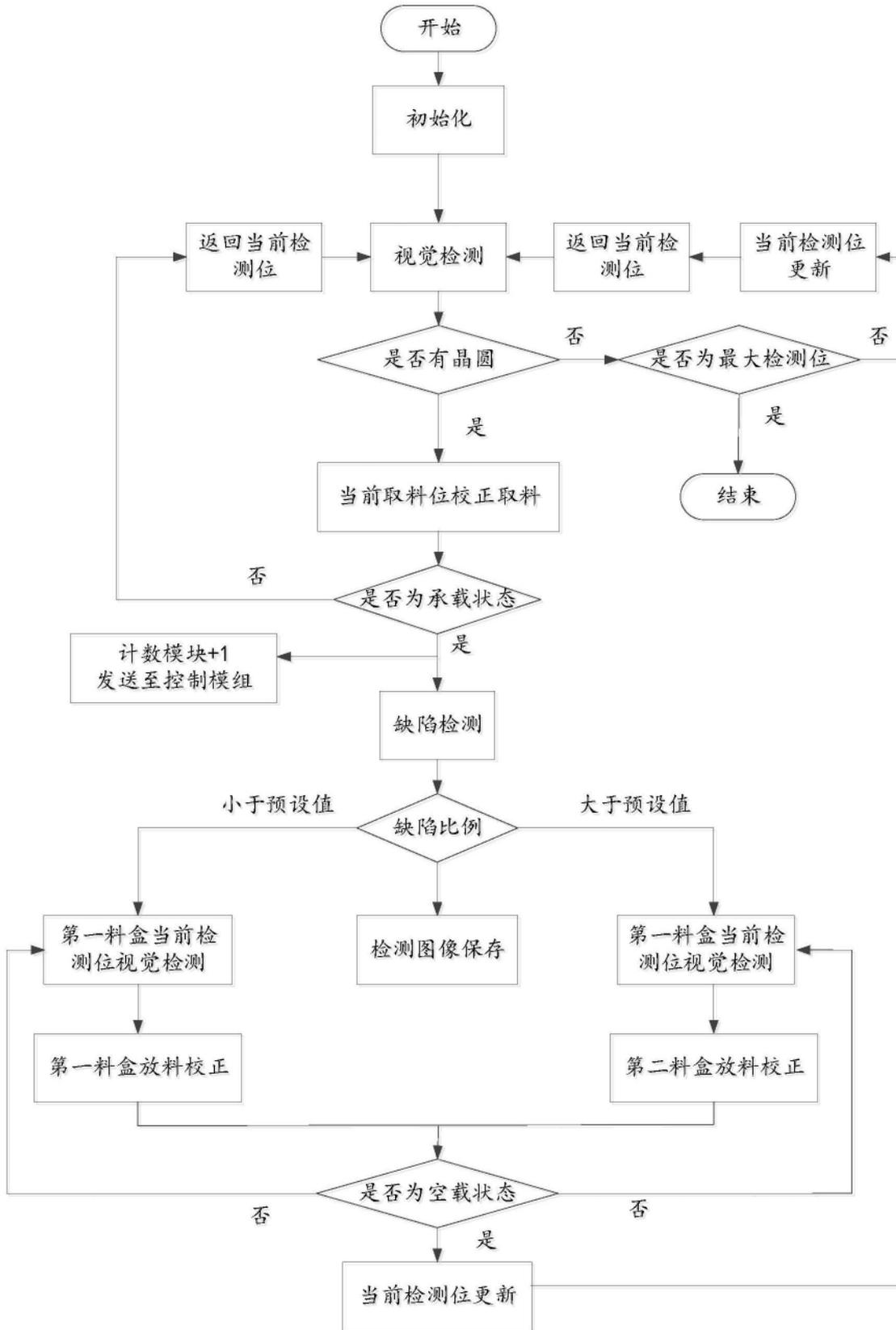


图7

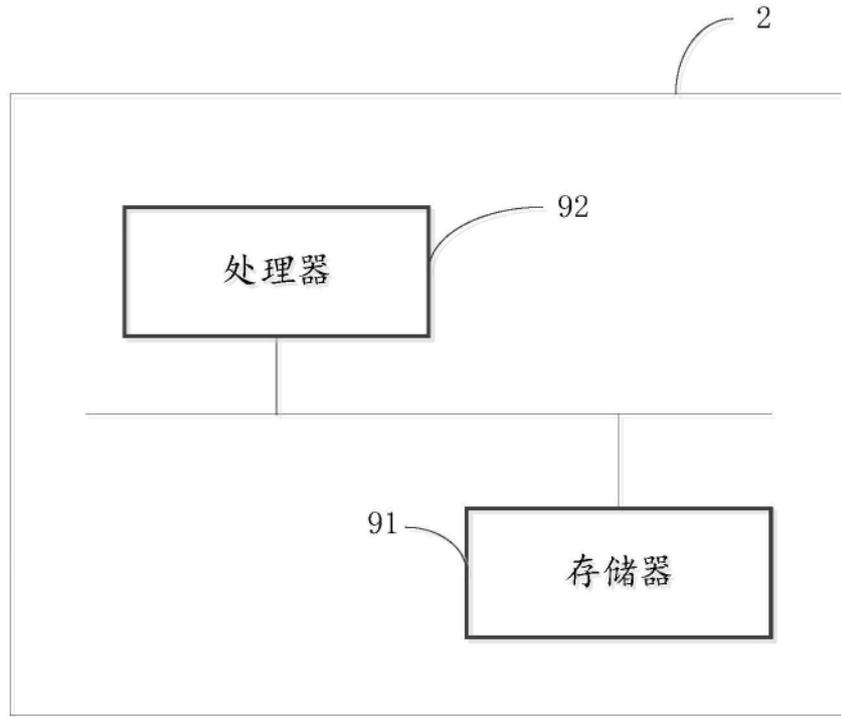


图8

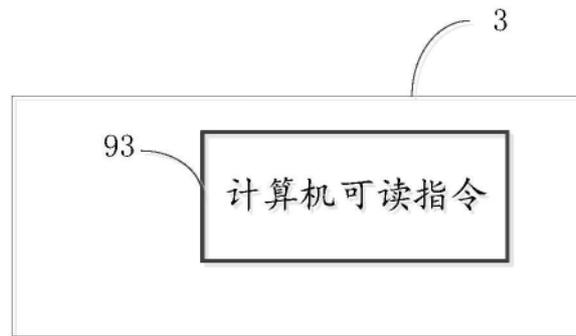


图9