



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110364461 B

(45) 授权公告日 2021.10.15

(21) 申请号 201910650284.1

H01L 21/677 (2006.01)

(22) 申请日 2019.07.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

JP 2000114350 A, 2000.04.21

申请公布号 CN 110364461 A

CN 201392179 Y, 2010.01.27

CN 1501467 A, 2004.06.02

(43) 申请公布日 2019.10.22

CN 101310377 A, 2008.11.19

(73) 专利权人 北京北方华创微电子装备有限公司

US 2002130250 A1, 2002.09.19

JP H0837229 A, 1996.02.06

地址 100176 北京市北京经济技术开发区  
文昌大道8号

JP H0590389 A, 1993.04.09

李燕玲, 刘洋. 晶圆传输过程中自动扫描算法的实现. 《电子工业专用设备》. 2018, (第269期), 第46-49页.

(72) 发明人 吴启东

审查员 姚丹群

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 张天舒

(51) Int. Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

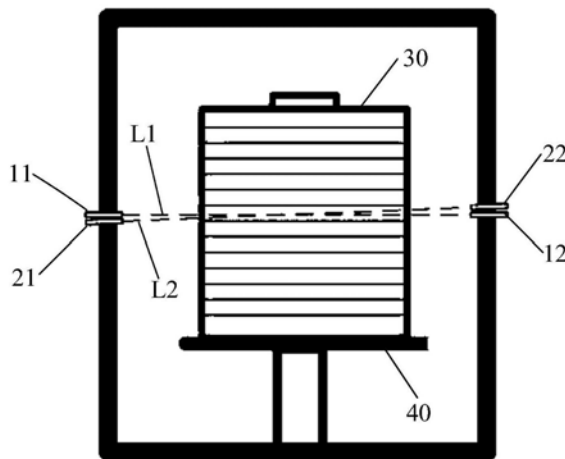
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

晶圆状态检测设备、方法及晶圆装卸载腔室

(57) 摘要

本发明提供一种晶圆状态检测设备、方法及晶圆装卸载腔室, 该设备包括: 第一传感器组, 包括第一发射传感器和第一接收传感器, 第一发射传感器向第一接收传感器发射第一光束, 第一光束与片盒的放片位所在平面平行; 第二传感器组, 包括第二发射传感器和第二接收传感器, 第二发射传感器向第二接收传感器发射第二光束, 第二光束与第一光束之间具有预设夹角; 控制装置, 根据第一接收传感器和第二接收传感器发送的信号数据获得各个放片位上的晶圆状态。采用该设备能够有效、准确检测不同厚度的晶圆的分布状态。



1. 一种晶圆状态检测设备,其特征在于,包括第一传感器组、第二传感器组及控制装置,其中:

所述第一传感器组包括第一发射传感器和第一接收传感器,所述第一发射传感器向所述第一接收传感器发射第一光束,所述第一光束与片盒的放片位所在平面平行;

所述第二传感器组包括第二发射传感器和第二接收传感器,所述第二发射传感器向所述第二接收传感器发射第二光束,所述第二光束与所述第一光束之间具有预设夹角,所述预设夹角满足使相邻两个所述放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于所述放片位所在平面的方向穿过所述第二光束的过程中,所述第二光束能够穿过相邻两个所述放片位之间的间隙,并被所述第二接收传感器接收到;

所述控制装置根据所述第一接收传感器和第二接收传感器发送的信号数据确定各个所述放片位上的晶圆的状态。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述信号数据包括所述第一接收传感器在不能接收到光束时发送的第一信号,和所述第二接收传感器在不能接收到光束时发送的第二信号;

所述控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围内接收到所述第一信号,且在所述第一正常片检测范围外检测不到所述第一信号,或者

在目标被检测放片位的第二正常片检测范围内接收到所述第二信号,且在所述第二正常片检测范围外检测不到所述第二信号,则确定所述目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态正常;

所述控制装置若在目标被检测放片位的所述第一正常片检测范围内接收不到所述第一信号,且在所述第二正常片检测范围内接收不到所述第二信号,则确定所述目标被检测放片位上没有存放晶圆;

所述控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围的内外均能检测到所述第一信号,则确定所述目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态异常。

3. 根据权利要求2所述的设备,其特征在于,所述第一正常片检测范围为所述第一接收传感器检测到正常放置在所述目标被检测放片位上的晶圆期间,所述目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离;

所述第二正常片检测范围为所述第二接收传感器检测到正常放置在所述目标被检测放片位上的晶圆期间,所述目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离。

4. 根据权利要求1所述的设备,其特征在于,所述预设夹角小于等于 $3.4^{\circ}$ 。

5. 一种晶圆装卸载腔室,包括设置在其内部的可升降的片盒托座,用于承载片盒,其特征在于,还包括权利要求1-3任一项所述的晶圆状态检测设备,用于检测所述片盒中的晶圆的状态。

6. 根据权利要求5所述的腔室,其特征在于,所述第一发射传感器和所述第一接收传感器分别固定在所述腔室的内壁上,且相对设置;

所述第二发射传感器和所述第二接收传感器分别固定在所述腔室的内壁上,且相对设置,其中,所述第二发射传感器设置在所述第一发射传感器的上方,所述第二接收传感器对应的设置在所述第一接收传感器的下方,或者,所述第二发射传感器设置在所述第一发射传感器的下方,所述第二接收传感器对应的设置在所述第一接收传感器的上方。

7. 一种晶圆状态检测方法,其特征在于,应用于权利要求1-3任一项所述的晶圆状态检测设备,所述方法包括:

使片盒沿垂直于所述放片位所在平面的方向移动;

所述第一发射传感器向所述第一接收传感器发射第一光束,所述第一光束与片盒的放片位所在平面平行;

所述第一接收传感器在不能接收到所述第一光束时向所述控制装置发送第一信号;

所述第二发射传感器向所述第二接收传感器发射第二光束,所述第二光束与所述第一光束之间具有预设夹角,所述预设夹角满足使相邻两个所述放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于所述放片位所在平面的方向穿过所述第二光束的过程中,所述第二光束能够穿过相邻两个所述放片位之间的间隙,并被所述第二接收传感器接收到;

所述第二接收传感器在不能接收到所述第二光束时向所述控制装置发送第二信号;

所述控制装置根据所述第一信号和所述第二信号确定各个所述放片位上的晶圆的状态。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述控制装置根据所述第一信号和所述第二信号确定各个所述放片位上的晶圆的状态,包括:

所述控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围内接收到所述第一信号,且在所述第一正常片检测范围外检测不到所述第一信号,或者

在目标被检测放片位的第二正常片检测范围内接收到所述第二信号,且在所述第二正常片检测范围外检测不到所述第二信号,则确定所述目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态正常;

所述控制装置若在目标被检测放片位的所述第一正常片检测范围内接收不到所述第一信号,且在所述第二正常片检测范围内接收不到所述第二信号,则确定所述目标被检测放片位上没有存放晶圆;

所述控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围的内外均能检测到所述第一信号,则确定所述目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态异常。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

所述第一正常片检测范围为所述第一接收传感器检测到正常放置在所述目标被检测放片位上的晶圆期间,所述目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离;

所述第二正常片检测范围为所述第二接收传感器检测到正常放置在所述目标被检测放片位上的晶圆期间,所述目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述预设夹角小于等于 $3.4^{\circ}$ 。

## 晶圆状态检测设备、方法及晶圆装卸载腔室

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造领域,具体地,涉及一种晶圆状态检测设备、方法及晶圆装卸载腔室。

### 背景技术

[0002] 目前,在半导体集成电路生产过程中,为保证加工的效率 and 精度,通常采用机械手取放、传递晶圆。具体地,机械手控制程序可以根据晶圆在晶圆盒(或其它放置晶圆的容器)中的位置制定机械手的行程,以实现晶圆的准确传递,所以,晶圆在晶圆盒中的分布状态数据是决定机械手能否准确取放晶圆的因素,为了保证机械手能够正常取放晶圆,可以在机械手操作前检测晶圆在晶圆盒中的分布情况,得出晶圆在晶圆盒中的分布状态数据。

[0003] 目前,可以通过激光扫描设备对晶圆在晶圆盒中的位置进行检测,检测晶圆盒的晶圆槽中是否存放晶圆,及晶圆的位置是否正确等。具体地,当扫描光束对被测晶圆进行扫描,在有效扫描区域内,被测晶圆可以将扫描光束遮挡,从而引起信号变化,通过信号变化的情况来判断晶圆槽中是否存放晶圆,及晶圆的位置是否正确等。但是,在实际检测过程中,当激光光束的直径大于晶圆厚度时,在有效扫描区域内,被测晶圆则不能将扫描光束遮挡,无法引起信号变化;另外,在晶圆有叠片的情况下,在有效扫描区域内,被测晶圆则长时间遮挡扫描光束,也无法引起信号的正常变化,此两种情况将无法正确检测晶圆的分布状态。

### 发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种晶圆状态检测设备、方法及晶圆装卸载腔室。

[0005] 为实现本发明的目的,一方面提供一种晶圆状态检测设备,包括第一传感器组、第二传感器组及控制装置,其中:

[0006] 所述第一传感器组包括第一发射传感器和第一接收传感器,所述第一发射传感器向所述第一接收传感器发射第一光束,所述第一光束与片盒的放片位所在平面平行;

[0007] 所述第二传感器组包括第二发射传感器和第二接收传感器,所述第二发射传感器向所述第二接收传感器发射第二光束,所述第二光束与所述第一光束之间具有预设夹角,所述预设夹角满足使相邻两个所述放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于所述放片位所在平面的方向穿过所述第二光束的过程中,所述第二光束能够穿过相邻两个所述放片位之间的间隙,并被所述第二接收传感器接收到;

[0008] 所述控制装置根据所述第一接收传感器和第二接收传感器发送的信号数据确定各个所述放片位上的晶圆的状态。

[0009] 可选地,所述信号数据包括所述第一接收传感器在不能接收到光束时发送的第一信号,和所述第二接收传感器在不能接收到光束时发送的第二信号;

[0010] 所述控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围内接收到所述第一

信号,且在所述第一正常片检测范围外检测不到所述第一信号,或者

[0011] 在目标被检测放片位的第二正常片检测范围内接收到所述第二信号,且在所述第二正常片检测范围外检测不到所述第二信号,则确定所述目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态正常;

[0012] 所述控制装置若在目标被检测放片位的所述第一正常片检测范围内接收不到所述第一信号,且在所述第二正常片检测范围内接收不到所述第二信号,则确定所述目标被检测放片位上没有存放晶圆;

[0013] 所述控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围的内外均能检测到所述第一信号,则确定所述目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态异常。

[0014] 可选地,所述第一正常片检测范围为所述第一接收传感器检测到正常放置在所述目标被检测放片位上的晶圆期间,所述目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离;

[0015] 所述第二正常片检测范围为所述第二接收传感器检测到正常放置在所述目标被检测放片位上的晶圆期间,所述目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离。

[0016] 可选地,所述预设夹角小于等于 $3.4^{\circ}$ 。

[0017] 为实现本发明的目的,另一方面提供一种晶圆装卸腔室,包括设置在其内部的可升降的片盒托座,用于承载片盒,还包括上述晶圆状态检测设备,用于检测所述片盒中的晶圆的状态。

[0018] 可选地,所述第一发射传感器和所述第一接收传感器分别固定在所述腔室的内壁上,且相对设置;

[0019] 所述第二发射传感器和所述第二接收传感器分别固定在所述腔室的内壁上,且相对设置,其中,所述第二发射传感器设置在所述第一发射传感器的上方,所述第二接收传感器对应的设置在所述第一接收传感器的下方,或者,所述第二发射传感器设置在所述第一发射传感器的下方,所述第二接收传感器对应的设置在所述第一接收传感器的上方。

[0020] 为实现本发明的目的,第三方面提供一种晶圆状态检测方法,应用上述晶圆状态检测设备,所述方法包括:

[0021] 使片盒沿垂直于所述放片位所在平面的方向移动;

[0022] 所述第一发射传感器向所述第一接收传感器发射第一光束,所述第一光束与片盒的放片位所在平面平行;

[0023] 所述第一接收传感器在不能接收到所述第一光束时向所述控制装置发送第一信号;

[0024] 所述第二发射传感器向所述第二接收传感器发射第二光束,所述第二光束与所述第一光束之间具有预设夹角,所述预设夹角满足使相邻两个所述放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于所述放片位所在平面的方向穿过所述第二光束的过程中,所述第二光束能够穿过相邻两个所述放片位之间的间隙,并被所述第二接收传感器接收到;

[0025] 所述第二接收传感器在不能接收到所述第二光束时向所述控制装置发送第二信号;

[0026] 所述控制装置根据所述第一信号和所述第二信号确定各个所述放片位上的晶圆状态。

[0027] 可选地,所述控制装置根据所述第一信号和所述第二信号确定各个所述放片位上

的晶圆的状态,包括:

[0028] 所述控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围内接收到所述第一信号,且在所述第一正常片检测范围外检测不到所述第一信号,或者

[0029] 在目标被检测放片位的第二正常片检测范围内接收到所述第二信号,且在所述第二正常片检测范围外检测不到所述第二信号,则确定所述目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态正常;

[0030] 所述控制装置若在目标被检测放片位的所述第一正常片检测范围内接收不到所述第一信号,且在所述第二正常片检测范围内接收不到所述第二信号,则确定所述目标被检测放片位上没有存放晶圆;

[0031] 所述控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围的内外均能检测到所述第一信号,则确定所述目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态异常。

[0032] 可选地,所述第一正常片检测范围为所述第一接收传感器检测到正常放置在所述目标被检测放片位上的晶圆期间,所述目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离;

[0033] 所述第二正常片检测范围为所述第二接收传感器检测到正常放置在所述目标被检测放片位上的晶圆期间,所述目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离。

[0034] 可选地,所述预设夹角小于等于 $3.4^{\circ}$ 。

[0035] 本发明具有以下有益效果:

[0036] 本发明提供的晶圆状态检测设备,在第一传感器组的基础上增加第二传感器组,并设置第二发射传感器向第二接收传感器发射的第二光束与第一发射传感器向第一接收传感器发射的第一光束之间具有预设夹角,且该预设夹角满足使相邻两个放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于放片位所在平面的方向穿过第二光束的过程中,第二光束能够穿过相邻两个放片位之间的间隙,从而可以保证当晶圆盒中相邻两个放片位相继经过第一光束和第二光束的过程中,第一接收传感器能接收到第一光束、第二接收传感器能接收到第二光束,以使控制装置可以根据第一接收传感器和第二接收传感器发送的数据信号确定各个放片位上的晶圆的状态。通过倾斜的第二光束直接检测晶圆的表面,被检测晶圆的检测面的面积增加,使传感器检测晶圆的有无更加容易,再结合第一光束的配合使用,能够有效、准确检测不同厚度的晶圆的分布状态。

## 附图说明

[0037] 图1为本发明实施例提供的晶圆状态检测设备的结构示意图;

[0038] 图2为本发明实施例提供的晶圆状态检测方法流程图。

## 具体实施方式

[0039] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图来对本发明提供的晶圆状态检测设备、方法及晶圆装卸载腔室进行详细描述。

[0040] 如图1所示,本实施例提供一种晶圆状态检测设备,包括第一传感器组、第二传感器组及控制装置。其中,第一传感器组包括第一发射传感器11和第一接收传感器12,第一发射传感器11向第一接收传感器12发射第一光束L1,第一光束L1与片盒的放片位所在平面平行。第二传感器组包括第二发射传感器21和第二接收传感器22,第二发射传感器21向第二

接收传感器22发射第二光束L2,第二光束L2与第一光束L1之间具有预设夹角,预设夹角满足使相邻两个放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于放片位所在平面的方向穿过第二光束L2的过程中,第二光束L2能够穿过相邻两个放片位之间的间隙,并被第二接收传感器22接收到。控制装置根据第一接收传感器12和第二接收传感器22发送的信号数据获得各个放片位上的晶圆状态。

[0041] 本实施例提供的晶圆状态检测设备,在第一传感器组的基础上增加第二传感器组,并设置第二发射传感器21向第二接收传感器22发射的第二光束L2与第一发射传感器11向第一接收传感器12发射的第一光束L1之间具有预设夹角,且该预设夹角满足使相邻两个放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于放片位所在平面的方向穿过第二光束L2的过程中,第二光束L2能够穿过相邻两个放片位之间的间隙,从而可以保证当晶圆盒30中相邻两个放片位相继经过第一光束L1和第二光束L2的过程中,第一接收传感器12能接收到第一光束L1、第二接收传感器22能接收到第二光束L2,以使控制装置可以根据第一接收传感器12和第二接收传感器22发送的信号数据确定各个放片位上的晶圆的状态。通过倾斜的第二光束L2直接检测晶圆的表面,被检测晶圆的检测面面积增加,使传感器检测晶圆的有无更加容易,再结合第一光束L1的配合使用,能够有效、准确检测不同厚度的晶圆的分布状态。

[0042] 需要说明的是,本检测设备虽针对晶圆设计,但同样可以用于其它类似的逐层、有规律放置的片状产品,即本发明可不局限于晶圆的检测。

[0043] 在一具体实施方式中,晶圆盒在向下运动的过程中,放片位上的晶圆会阻挡接收传感器对光束的接收,所以可以根据接收传感器不能接收光束的情况确定各个放片位上的晶圆的状态,即信号数据可以包括第一接收传感器12在不能接收到第一光束L1时发送的第一信号,和第二接收传感器22在不能接收到第二光束L2时发送的第二信号。在进行是否存放晶圆和晶圆状态的判断时,控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围内接收到第一信号,且在第一正常片检测范围外检测不到第一信号,或者在目标被检测放片位的第二正常片检测范围内接收到第二信号,且在第二正常片检测范围外检测不到第二信号,则确定目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态正常;控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围内接收不到第一信号,且在第二正常片检测范围内接收不到第二信号,则确定目标被检测放片位上没有存放晶圆;控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围的内外均能检测到第一信号,则确定目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态异常。

[0044] 其中,第一正常片检测范围可以理解为第一传感器组的正常片检测范围,第二正常片检测范围可以理解为第二传感器组的正常片检测范围,在实际检测过程中,第一正常片检测范围和第二正常片检测范围的具体范围可以一致也可以不一致,本实施例对此不做具体限定,状态异常可以是指叠片或者斜片。

[0045] 在本实施例中,通过设定的第一传感器组的第一正常片检测范围和第二传感器组的第二正常片检测范围,根据在各自的正常片检测范围内外是否能接收到各自的数据信号(第一传感器组对应第一信号,第二传感器组对应第二信号)判断各个放片位上的晶圆的状态,如此,当放片位上存在晶圆时,两个传感器组至少有一个能够检测到晶圆(理论上,除非晶圆的厚度小于激光直径,否则两个传感器组均能检测到晶圆),可以比较直观地、准确地判断出各个放片位上的晶圆的状态,从而进一步提升了检测晶圆状态的效率和正确性。具

体地,在进行是否存放晶圆和晶圆状态的判断时,控制装置实际上先是根据第一接收传感器12发送的第一信号和第二接收传感器22发送的第二信号,分别从第一接收传感器12的角度、第二接收传感器22的角度判断晶圆的状态,再将两个判断结果进行合并得到最终的判断结果。其中,在目标被检测放片位上,当控制装置能够接收到第一接收传感器12发送的第一信号时,则该放片位上是否存在晶圆和晶圆状态以根据第一信号判断的结果为准;当控制装置没有接收到第一接收传感器12发送的第一信号时,即该放片位上只接收到第二接收传感器22发送的第二信号,则可以根据第二信号判断的结果为准。

[0046] 第一信号和第二信号可以是数字信号,如0和1,具体地,接收传感器在接收到光束时可向控制装置发送数字0;当光束被晶圆挡住时,接收传感器可向控制装置发送数字1;当接收传感器再次接收到光束时可再次向控制装置发送数字0。

[0047] 更具体地,第一正常片检测范围为第一接收传感器12检测到正常放置在目标被检测放片位上的晶圆期间,目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离;第二正常片检测范围为第二接收传感器22检测到正常放置在目标被检测放片位上的晶圆期间,目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离。即正常片检测范围可以理解为是一个距离,假设该距离为L,第一正常片检测范围可以是L1,第二正常片检测范围可以是L2,则当目标被检测放片位进入第一正常片检测范围后,晶片盒运动L1的过程中,若目标被检测放片位存在第一传感器组能够检测出的晶圆,则控制装置可以接收到第一信号。同理,当目标被检测放片位进入第二正常片检测范围后,晶片盒运动L2的过程中,若目标被检测放片位存在第二传感器组能够检测出的晶圆,则控制装置可以接收到第二信号。如此,以传感器组能够检测到正常放置在目标被检测放片位上的晶圆的时长作为晶圆运动的时间依据,通过晶圆在该时间内运动的距离来确定目标被检测放片位的正常片检测范围,可以进一步提高检测准确性,可以有效避免将允许倾斜范围内的正常片误判成异常片的情况。

[0048] 被检测放片位的数量和相互之间的位置关系是可以预先确定的,即用于装载晶圆的器材(例如晶片盒,花篮等)的结构是确定,以每个放片位上都放置有状态正常的晶圆为前提,既可以确定每个被检测放片位对应的正常片检测范围,通过对所有被检测放片位进行检测,即可得到晶圆的整体分布状态。

[0049] 需要说明的是,对于该正常片检测范围,本领域技术人员可以根据实际应用的需要,可以在设备中进行预设,具体可以按照上述的确定正常片检测范围的方法进行确定,也可以在此基础上增加或减小指定数值,甚至也可以采用其它方式,比如根据晶圆的厚度和预设夹角的值进行设定等,本实施例对此不作具体限定。

[0050] 需要说明的是,控制装置也可以采用其他信号数据(如能够接收到光束的信号)或者采用其它判断方法(如通过接收信号的时长判断,若对于某放片位,能接收信号时长小于正常能接收时长范围,则可以确定该放片位存在晶圆,且晶圆异常)进行晶圆状态的检测,只要能通过信号数据判断出放片位是否存在晶圆及存在的晶圆是否异常的状态即可,本实施例对此不做具体限定。

[0051] 在另一具体实施方式中,如图1所示,第一光束L1与第二光束L2的相交点可位于垂直穿过片位面的中心的直线上,如此,可保证第一光束L1和第二光束L2检测晶圆(假设存在晶圆)的位置(通常是沿片位面的同一径向)基本一致,可减少测量误差,提高检测的准确性。另外,第一光束L1和第二光束L2优选为激光光束,当然也可以是其它波长的光束,只要



能令接收传感器及时接收到即可,本实施例对此不作具体限定。

[0052] 更具体地,由于晶圆盒30中相邻两个放片位之间的竖直距离较小,为了使得相邻两个放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于放片位所在平面的方向穿过第二光束L2的过程中,第二光束L2能够穿过相邻两个放片位之间的间隙,预设夹角可以小于或等于 $3.4^{\circ}$ 。如某晶圆盒30中正常放置晶圆之后,相邻两片晶圆之间的间距为12mm,晶圆的直径为200mm,根据计算得出上片晶圆右侧的下沿与下片晶圆左侧的上沿之间的连接线(实际为第二光束L2)与下片晶圆之间的夹角角度为 $3.4^{\circ}$ ,为了第二光束L2能够穿过相邻两个晶圆之间的间隙,预设夹角还可设置为小于 $3.4^{\circ}$ 。

[0053] 作为另一个技术方案,基于上述实施例相同的发明构思,本发明实施例还提供一种晶圆装卸腔室,如图1所示,该晶圆装卸腔室包括设置在其内部的可升降的片盒托座40,用于承载片盒,还包括上述晶圆状态检测设备,用于检测片盒中的晶圆状态。进行检测时,可将晶圆盒30放置在片盒托座40上,然后通过升降片盒托座40,令晶圆片盒的每个放片位依次穿过第一光束L1和第二光束L2。

[0054] 具体地,第一发射传感器11和第一接收传感器12可以分别固定在腔室的内壁上,且相对设置。同理,第二发射传感器21和第二接收传感器22分别固定在腔室的内壁上,且相对设置,其中,第二发射传感器21设置在第一发射传感器11的上方,第二接收传感器22对应的设置在第一接收传感器12的下方,或者,第二发射传感器21设置在第一发射传感器11的下方,第二接收传感器22对应的设置在第一接收传感器12的上方。可选的,也可以将第二发射传感器21、第一发射传感器11分别设置在相对的内壁上,第二接收传感器22、第一接收传感器12对应的设置。如此,可节省单独安装传感器的空间,且传感器安装在腔室的内壁上,相对较为稳定,检测结果更加准确、可靠。优选地,为便于安装定位,可以将第一发射传感器11和第二发射传感器21安装在同一条竖直直线上,将第一接收传感器12和第二接收传感器22安装在同一条竖直直线上。

[0055] 作为另一个技术方案,基于上述检测设备实施例相同的发明构思,本发明实施例还提供一种晶圆状态检测方法,应用上述晶圆状态检测设备。如图2所示,方法包括以下步骤:

[0056] 步骤S1,使片盒沿垂直于放片位所在平面的方向移动。

[0057] 步骤S2,第一发射传感器向第一接收传感器发射第一光束,第一光束与片盒的放片位所在平面平行。

[0058] 步骤S3,第一接收传感器在不能接收到第一光束时向控制装置发送第一信号。

[0059] 步骤S4,第二发射传感器向第二接收传感器发射第二光束,第二光束与第一光束之间具有预设夹角,预设夹角满足使相邻两个放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于放片位所在平面的方向穿过第二光束的过程中,第二光束能够穿过相邻两个放片位之间的间隙,并被第二接收传感器接收到。

[0060] 步骤S5,第二接收传感器在不能接收到第二光束时向控制装置发送第二信号。

[0061] 步骤S6,控制装置根据第一信号和第二信号进行比较分析,获得各个放片位上的晶圆的状态。

[0062] 本实施例提供的晶圆状态的检测方法,使片盒沿垂直于放片位所在平面的方向移动,并设置第二发射传感器向第二接收传感器发射的第二光束,第二光束与第一发射传感

器向第一接收传感器发射的第一光束之间具有预设夹角,且该预设夹角满足使相邻两个放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于放片位所在平面的方向穿过第二光束的过程中,第二光束能够穿过相邻两个放片位之间的间隙,从而可以保证当晶圆盒中相邻两个放片位相继经过第一光束和第二光束的过程中,第一接收传感器不能接收到第一光束时向控制装置发送第一信号、第二接收传感器不能接收到第二光束时向控制装置发送第二信号,以使控制装置可以根据第一信号和第二信号获得各个放片位上的晶圆状态。通过倾斜的第二光束直接检测晶圆的表面,被检测晶圆的检测面面积增加,使传感器检测晶圆的有无更加容易,再结合第一光束的配合使用,能够有效、准确检测不同厚度的晶圆的分布状态。

[0063] 需要说明的是,理论上只要相邻两个放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于放片位所在平面的方向穿过第二光束的过程中,第一光束和第二光束均能够穿过相邻两个放片位之间的间隙,片盒也可以沿与放片位所在平面具有一定的角度的方向移动,沿垂直于放片位所在平面的方向移动可以便于接收传感器接收光束,便于分析判断晶圆的分布状态,可以提高检测精度。

[0064] 在一具体实施方式中,在进行是否存放晶圆和晶圆状态的判断时,控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围内接收到第一信号,且在第一正常片检测范围外检测不到第一信号,或者

[0065] 在目标被检测放片位的第二正常片检测范围内接收到第二信号,且在第二正常片检测范围外检测不到第二信号,则确定目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态正常;

[0066] 控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围内接收不到第一信号,且在第二正常片检测范围内接收不到第二信号,则确定目标被检测放片位上没有存放晶圆;

[0067] 控制装置若在目标被检测放片位的第一正常片检测范围的内外均能检测到第一信号,则确定目标被检测放片位上存放有晶圆,且状态异常。

[0068] 更具体地,第一正常片检测范围为第一接收传感器12检测到正常放置在目标被检测放片位上的晶圆期间,目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离;

[0069] 第二正常片检测范围为第二接收传感器22检测到正常放置在目标被检测放片位上的晶圆期间,目标被检测放片位上的晶圆所运动的距离。

[0070] 在另一具体实施方式中,预设夹角小于等于 $3.4^{\circ}$ 。

[0071] 本发明提供的晶圆状态检测方法,在第一传感器组的基础上增加第二传感器组,并设置第二发射传感器21向第二接收传感器22发射的第二光束与第一发射传感器11向第一接收传感器12发射的第一光束之间具有预设夹角,且该预设夹角满足使相邻两个放片位上正常放置的晶圆先后沿垂直于放片位所在平面的方向穿过第二光束的过程中,第二光束能够穿过相邻两个放片位之间的间隙,从而可以保证当晶圆盒中相邻两个放片位相继经过第一光束和第二光束的过程中,第一接收传感器12能接收到第一光束并向控制装置发送第一信号、第二接收传感器22能接收到第二光束并向控制装置发送第二信号,以使控制装置可以根据第一信号和第二信号确定各个放片位上的晶圆的状态。通过倾斜的第二光束直接检测晶圆的表面,被检测晶圆的检测面面积增加,使传感器检测晶圆的有无更加容易,再结合第一光束的配合使用,能够有效、准确检测不同厚度的晶圆的分布状态。

[0072] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精

神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

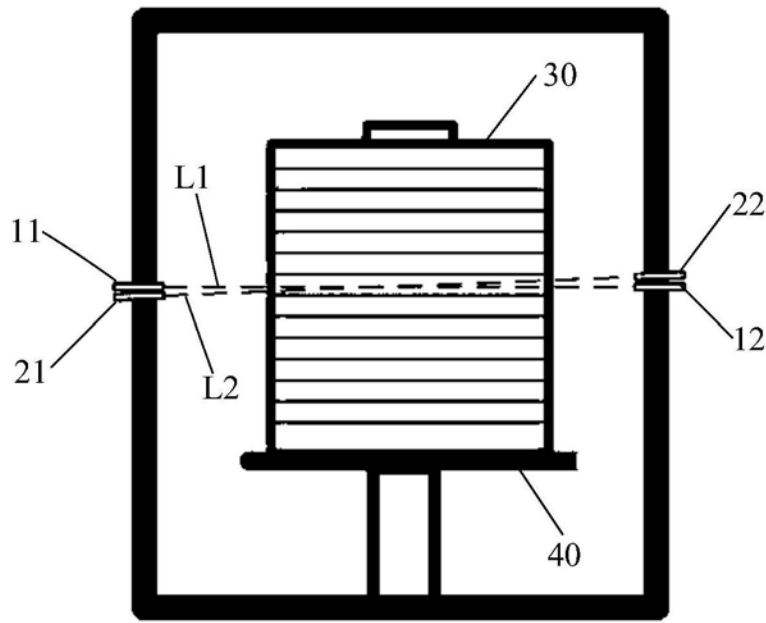


图1

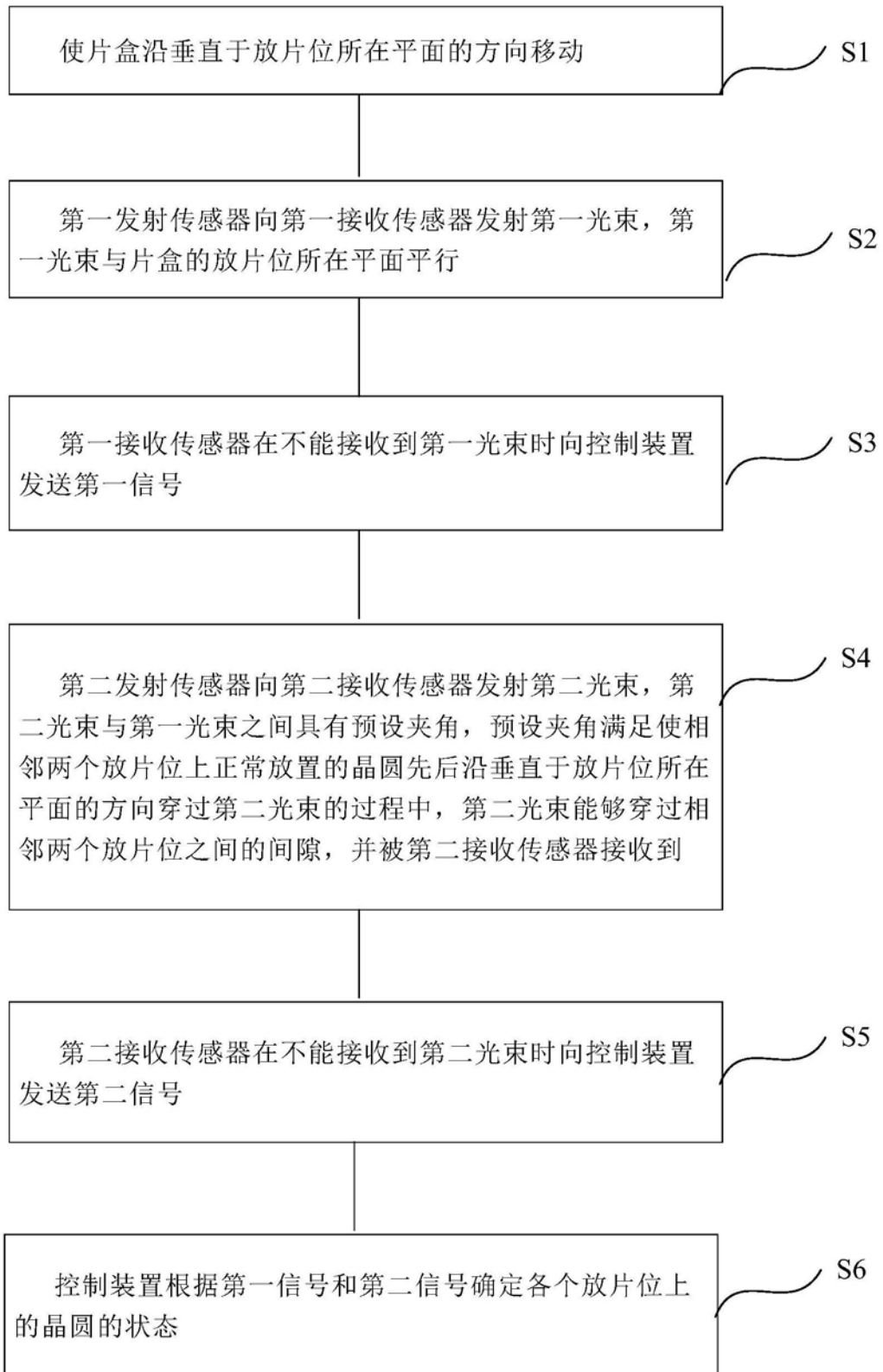


图2