



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112050719 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 202010895829.8

(22) 申请日 2020.08.31

(71) 申请人 华虹半导体(无锡)有限公司

地址 214028 江苏省无锡市新吴区新洲路
30号

(72) 发明人 许有超 谭秀文 苏亚青

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211

代理人 罗雅文

(51) Int. Cl.

G01B 5/28 (2006.01)

H01L 21/66 (2006.01)

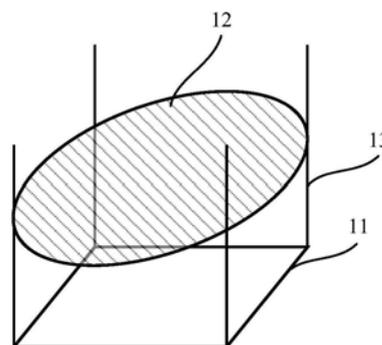
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

晶圆翘曲度检测装置及方法

(57) 摘要

本申请公开了一种晶圆翘曲度检测装置及方法,涉及半导体制造领域。该晶圆翘曲度检测装置至少包括支撑架和量测平板;支撑架由一个底座框架和四个支撑柱构成,四个支撑柱垂直连接在底座框架的四个角上,支撑柱的长度相等;至少一个支撑柱上设置有刻度;量测平板的边缘固定在四个支撑柱上;其中,在未向量测平板施加外力时,量测平板静止;在向量测平板施加外力时,量测平板在外力作用下沿支撑柱移动;解决了传统方法测量得到的超薄晶圆的翘曲度不能代表实际加工过程中翘曲度的问题;达到了优化翘曲度检测方法,提高翘曲度测量的准确度的效果。



1. 一种晶圆翘曲度检测装置,其特征在于,至少包括支撑架和量测平板;
所述支撑架由一个底座框架和四个支撑柱构成,所述四个支撑柱垂直连接在所述底座框架的四个角上,所述支撑柱的长度相等;
至少一个支撑柱上设置有刻度;
所述量测平板的边缘固定在所述四个支撑柱上;
其中,在未向所述量测平板施加外力时,所述量测平板静止;在向所述量测平板施加外力时,所述量测平板在外力作用下沿所述支撑柱移动。
2. 根据权利要求1所述的晶圆翘曲度检测装置,其特征在于,所述四个支撑柱穿过所述量测平板的边缘。
3. 根据权利要求1所述的晶圆翘曲度检测装置,其特征在于,所述量测平板与待测晶圆的形状、尺寸相同。
4. 根据权利要求1至3任一所述的晶圆翘曲度检测装置,其特征在于,还包括两个隔板;
两个隔板平行设置在四个支撑柱的顶部;
其中,所述隔板的底部设置有固定座,通过所述固定座将所述隔板活动固定在所述支撑柱的顶部。
5. 根据权利要求1所述的晶圆翘曲度检测装置,其特征在于,所述底座框架为正方形底座框架。
6. 一种晶圆翘曲度检测方法,其特征在于,应用于如权利要求1至5任一所述的晶圆翘曲度检测装置,所述方法包括:
将待测晶圆放置在所述晶圆翘曲度检测装置的顶部;
控制所述晶圆翘曲度检测装置中的量测平板向上移动,当所述量测平板与所述待测晶圆接触时,停止移动所述量测平板;
获取所述支撑柱上所述量测平板指示的刻度读数。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,当测量所述待测晶圆在前开式晶圆传送盒中的翘曲度时,所述将待测晶圆放置在所述晶圆翘曲度检测装置的顶部,包括:
检测所述晶圆翘曲度检测装置的顶部是否设置有隔板;
若检测到所述晶圆翘曲度检测装置的顶部未设置有隔板,则将两个隔板放置在所述晶圆翘曲度检测装置的顶部,且所述两个隔板平行放置,将所述待测晶圆放置在所述隔板上,由所述隔板支撑所述待测晶圆的边缘;
若检测到所述晶圆翘曲度检测装置的顶部设置有隔板,则将所述待测晶圆放置在所述隔板上,由所述隔板支撑所述待测晶圆的边缘。
8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,当测量所述待测晶圆在生产机台腔体中的翘曲度时,所述将待测晶圆放置在所述晶圆翘曲度检测装置的顶部,包括:
检测所述晶圆翘曲度检测装置的顶部是否设置有隔板;
若检测到所述晶圆翘曲度检测装置的顶部设置有隔板,则将所述隔板取下,将所述待测晶圆的边缘对准四个支撑架的顶端放置;
若检测到所述晶圆翘曲度检测装置的顶部未设置隔板,则将所述待测晶圆的边缘对准四个支撑架的顶端放置。

晶圆翘曲度检测装置及方法

技术领域

[0001] 本申请涉及半导体制造领域,具体涉及一种晶圆翘曲度检测装置及方法。

背景技术

[0002] 随着电子产品向小型化、薄型化、低功耗化发展,电子产品所需的芯片的厚度也越来越小,因此,在芯片制造过程中,晶圆背面的研磨量也越来越大。

[0003] 然而,随着晶圆背面研磨量的加大,一方面,晶圆应力增大,另一方面,晶圆厚度降低令晶圆自身硬度降低,这两方面都令晶圆的翘曲越来越严重。翘曲度变大会给芯片制造过程带来碎片、划伤等风险,甚至可能导致参数漂移。因此,在芯片制造过程中需要收集晶圆的翘曲度。

[0004] 目前,通常采用将晶圆放置在平台上测量晶圆翘起的高度,根据得到的高度值计量晶圆的翘曲度。但是,在实际制造过程中,晶圆与支撑物之间的接触面积会比放置在平台上时小,现有方式测量出的翘曲度不能代表实际制造过程中的翘曲度。

发明内容

[0005] 为了解决相关技术中的问题,本申请提供了一种晶圆翘曲度检测装置及方法。该技术方案如下:

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种晶圆翘曲度检测装置,至少包括支撑架和量测平板;

[0007] 支撑架由一个底座框架和四个支撑柱构成,四个支撑柱垂直连接在底座框架的四个角上,支撑柱的长度相等;

[0008] 至少一个支撑柱上设置有刻度;

[0009] 量测平板的边缘固定在四个支撑柱上;

[0010] 其中,在未向量测平板施加外力时,量测平板静止;在向量测平板施加外力时,量测平板在外力作用下沿支撑柱移动。

[0011] 可选的,四个支撑柱穿过量测平板的边缘。

[0012] 可选的,量测平板与待测晶圆的形状、尺寸相同。

[0013] 可选的,还包括两个隔板;

[0014] 两个隔板平行设置在四个支撑柱的顶部;

[0015] 其中,隔板的底部设置有固定座,通过固定座将隔板活动固定在支撑柱的顶部。

[0016] 可选的,底座框架为正方形底座框架。

[0017] 第二方面,本申请实施例提供了一种晶圆翘曲度检测方法,应用于如上述第一方面所示的晶圆翘曲度检测装置,该方法包括:

[0018] 将待测晶圆放置在晶圆翘曲度检测装置的顶部;

[0019] 控制晶圆翘曲度检测装置中的量测平板向上移动,当量测平板与待测晶圆接触时,停止移动量测平板;

- [0020] 获取支撑柱上量测平板指示的刻度读数。
- [0021] 可选的,当测量待测晶圆在前开式晶圆传送盒中的翘曲度时,将待测晶圆放置在晶圆翘曲度检测装置的顶部,包括:
- [0022] 检测晶圆翘曲度检测装置的顶部是否设置有隔板;
- [0023] 若检测到晶圆翘曲度检测装置的顶部未设置有隔板,则将两个隔板放置在晶圆翘曲度检测装置的顶部,且两个隔板平行放置,将待测晶圆放置在隔板上,由隔板支撑待测晶圆的边缘;
- [0024] 若检测到晶圆翘曲度检测装置的顶部设置有隔板,则将待测晶圆放置在隔板上,由隔板支撑待测晶圆的边缘。
- [0025] 可选的,当测量待测晶圆在生产机台腔体中的翘曲度时,将待测晶圆放置在晶圆翘曲度检测装置的顶部,包括:
- [0026] 检测晶圆翘曲度检测装置的顶部是否设置有隔板;
- [0027] 若检测到晶圆翘曲度检测装置的顶部设置有隔板,则将隔板取下,将待测晶圆的边缘对准四个支撑架的顶端放置;
- [0028] 若检测到晶圆翘曲度检测装置的顶部未设置隔板,则将待测晶圆的边缘对准四个支撑架的顶端放置。
- [0029] 本申请技术方案,至少包括如下优点:
- [0030] 在检测晶圆的翘曲度时,将晶圆放置在至少由支撑柱、底座框架和量测平板构成的晶圆翘曲度检测装置上,与待测试晶圆放置在平台上相比,支撑架的顶部与待测试晶圆之间的接触面积减小,待测试晶圆在支撑架顶部时的翘曲度更接近在实际传输、制造过程中的翘曲度;解决了传统方法测量得到的超薄晶圆的翘曲度不能代表实际加工过程中翘曲度的问题;达到了优化翘曲度检测方法,提高翘曲度测量的准确度的效果。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本申请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,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施方式,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。
- [0032] 图1是本申请一实施例提供的一种晶圆翘曲度检测装置的结构示意图;
- [0033] 图2是本申请实施例中支撑柱与刻度的示意图;
- [0034] 图3是本申请另一实施例提供的一种晶圆翘曲度检测装置的结构示意图;
- [0035] 图4是本申请一实施例提供的一种晶圆翘曲度检测方法的流程图;
- [0036] 图5是本申请一实施例提供的一种晶圆翘曲度检测方法的实施示意图;
- [0037] 图6是本申请又一实施例提供的一种晶圆翘曲度检测方法的实施示意图。

具体实施方式

- [0038] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在不做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例,都属于本申请保护的

范围。

[0039] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0040] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电气连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,还可以是两个元件内部的连通,可以是无线连接,也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0041] 此外,下面所描述的本申请不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0042] 请参考图1,本申请实施例提供了一种晶圆翘曲度检测装置的结构示意图,该装置至少包括支撑架和量测平板12。

[0043] 支撑架由一个底座框架11和4个支撑柱13构成,四个支撑柱垂直连接在底座框架11的四个角上,4个支撑柱13的长度相等。底座框架11位于支撑柱13的下方。

[0044] 至少一个支撑柱上设置有刻度。

[0045] 如图2所示,支撑柱13上设置有刻度131;从图2中的刻度放大示意图可以看出,刻度值从支撑柱13的顶端向下逐渐增大。

[0046] 量测平板12的边缘固定在四个支撑柱13上。

[0047] 可选的,量测平板12上设置有防滑部件,量测平板12活动固定在四个支撑柱13上。

[0048] 可选的,四个支撑柱穿过量测平板的边缘。量测平板12的边缘上设置有连接孔,连接孔内设置有防滑垫圈,四个支撑柱分别穿过量测平板边缘上的一个连接孔。

[0049] 其中,在未向量测平板施加外力时,量测平板12静止;在向量测平板施加外力时,量测平板12在外力作用下沿支撑柱13移动。

[0050] 可选的,量测平板与待测晶圆的形状、尺寸相同。

[0051] 在基于图1所述实施例的可选实施例中,该晶圆翘曲度检测装置还包括2个隔板。

[0052] 如图3所示,2个隔板14平行设置在四个支撑柱的顶部,一个隔板固定在2个相邻的支撑柱13的顶部。可选的,每个隔板的底部设置有固定座,通过固定座将隔板活动固定在支撑柱的顶部;当隔板固定在支撑架的顶部时,在固定座的作用下,隔板可以保持稳定。

[0053] 可选的,当隔板固定在支撑架上时,隔板位于底座框架的外侧。

[0054] 可选的,底座框架的形状为矩形;或者,底座框架为正方形底座框架。

[0055] 请参考图4,其示出了本申请实施例提供了一种晶圆翘曲度检测方法的流程图,该方法适用于如图1或图3所示的晶圆翘曲度检测装置,该方法至少包括如下步骤:

[0056] 步骤401,将待测试晶圆放置在晶圆翘曲度检测装置的顶部。

[0057] 晶圆翘曲度检测装置如图1或图3所示,将待测试晶圆放置在晶圆翘曲度检测装置中支撑架的顶部。

[0058] 步骤402,控制晶圆翘曲度检测装置中的量测平板向上移动,当量测平板与待测试

晶圆接触时,停止移动量测平板。

[0059] 可选的,手动移动量测平板向上移动,或,通过自动化装置控制量测平板向上移动,在移动过程中,量测平板与待测试晶圆之间的距离减小,当量测平板与待测试晶圆接触时,停止移动量测平板,量测平板停留在与待测试晶圆接触时所在的位置。

[0060] 可选的,量测平板与待测试晶圆接触,指的是量测平板与待测试晶圆至少存在一个点接触。

[0061] 步骤403,获取支撑柱上量测平板指示的刻度读数。

[0062] 量测平板停留的位置对应支撑柱上的刻度,获取量测平板指示的刻度读数,根据获取到的刻度读数计量晶圆的翘曲度。

[0063] 综上所述,本申请实施例提供的晶圆翘曲度检测装置,在检测晶圆的翘曲度时,将晶圆放置在至少由支撑柱、底座框架和量测平板构成的晶圆翘曲度检测装置上,与待测试晶圆放置在平台上相比,支撑架的顶部与待测试晶圆之间的接触面积减小,待测试晶圆在支撑架顶部时的翘曲度更接近在实际传输、制造过程中的翘曲度;解决了传统方法测量得到的超薄晶圆的翘曲度不能代表实际加工过程中翘曲度的问题;达到了优化翘曲度检测方法,提高翘曲度测量的准确度的效果。

[0064] 在基于图4所示实施例的可选实施例中,当晶圆翘曲度检测装置包括支撑架和量测平板、隔板时,可以测量晶圆在前开式晶圆传送盒(Front Opening Unified Pod,FOUP)中的翘曲度,上述步骤“将待测晶圆放置在晶圆翘曲度检测装置的顶部”,也即上述步骤401,可以由如下方式实现:

[0065] 步骤4011,检测晶圆翘曲度检测装置的顶部是否设置有隔板。

[0066] 根据隔板的设置情况,放置待测试晶圆至晶圆翘曲度检测装置的顶部。

[0067] 若检测到晶圆翘曲度检测装置的顶部未设置隔板,则将2个隔板放置在晶圆翘曲度检测装置的顶部,且两个隔板平行放置;再执行步骤4012。

[0068] 将每个隔板14固定在相邻的2个支撑柱13的顶部,且2个隔板14平行,如图3所示。可选的,2个隔板位于底座框架11的外侧。

[0069] 若检测到晶圆翘曲度检测装置的顶部设置有隔板,则执行步骤4012。

[0070] 步骤4012,将待测试晶圆放置在隔板上,由隔板支撑待测试晶圆的边缘。

[0071] 如图5所示,将待测试晶圆51放置在隔板14上,待测试晶圆51的边缘与隔板14接触,2个隔板14支撑待测试晶圆。

[0072] 需要说明的是,隔板的厚度较薄,隔板的厚度不影响晶圆翘曲度的测量。比如,隔板的厚度小于0.5mm,当晶圆翘曲度检测装置的顶部设置有隔板时,测量翘曲度大于0.5mm的晶圆;当晶圆放置在隔板上时,晶圆的翘曲度小于0.5mm,认为晶圆的翘曲不影响生产制造。

[0073] 在基于图4所示实施例的可选实施例中,当晶圆翘曲度检测装置包括支撑架和量测平板时,可以测量晶圆在生产机台腔体中的翘曲度,上述步骤“将待测晶圆放置在晶圆翘曲度检测装置的顶部”,也即上述步骤401,可以由如下方式实现:

[0074] 步骤4011',检测晶圆翘曲度检测装置的顶部是否设置有隔板。

[0075] 根据隔板的设置情况,放置待测试晶圆至晶圆翘曲度检测装置的顶部。

[0076] 若检测到晶圆翘曲度检测装置的顶部设置有隔板,则将隔板取下,再执行步骤

4012' ;若检测到晶圆翘曲度检测装置的顶部未设置隔板,则执行步骤4012' 。

[0077] 步骤4012' ,将待测晶圆的边缘对准四个支撑架的顶端放置。

[0078] 如图6所示,将待测试晶圆61放置在4个支撑柱13的顶部,待测试晶圆61的边缘与支撑柱13的顶端接触,由4个支撑柱13支撑待测晶圆61。

[0079] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本申请创造的保护范围之内。

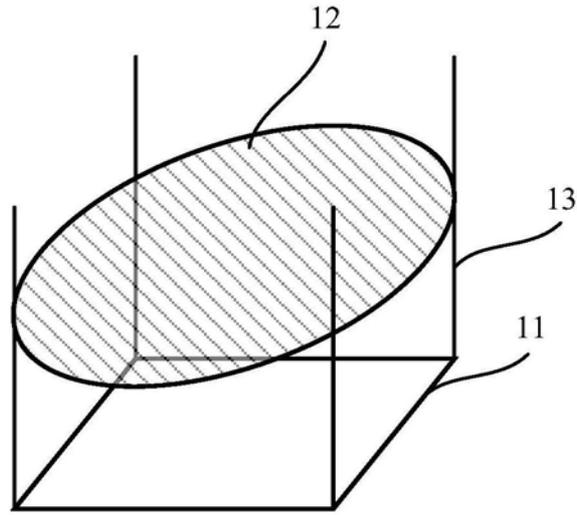


图1

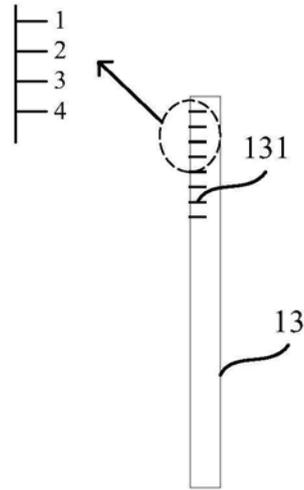


图2

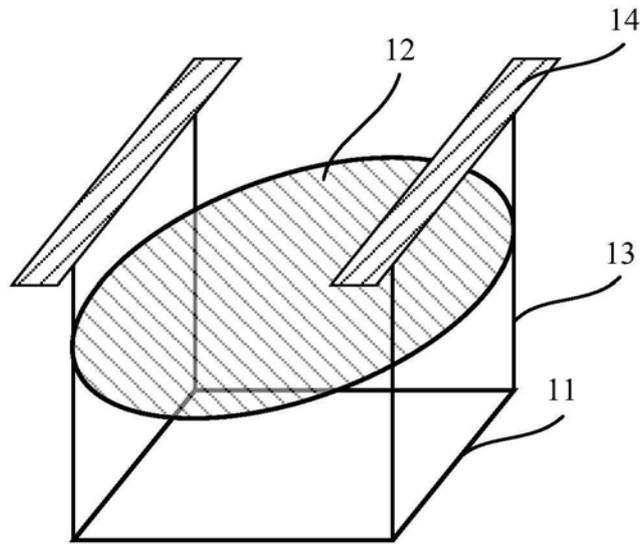


图3

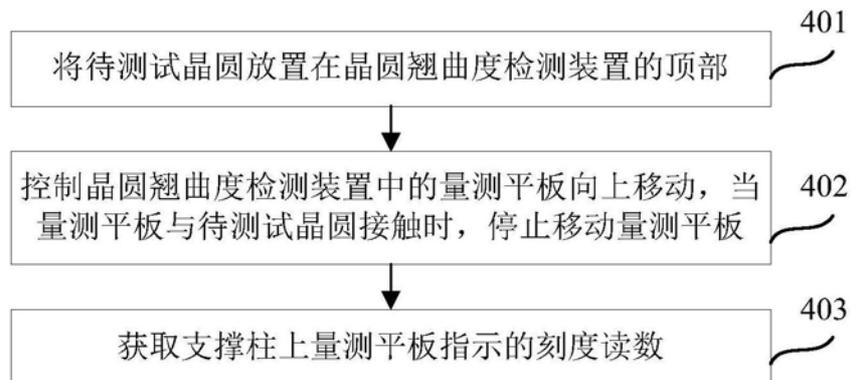


图4

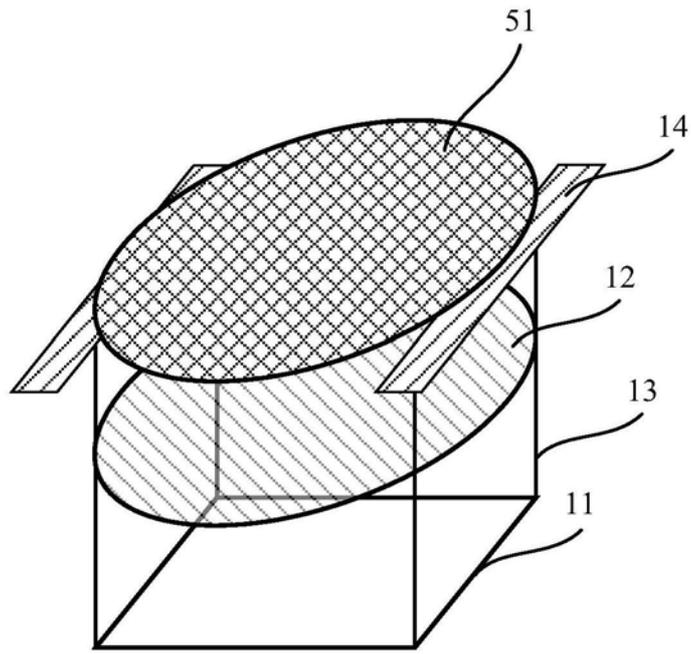


图5

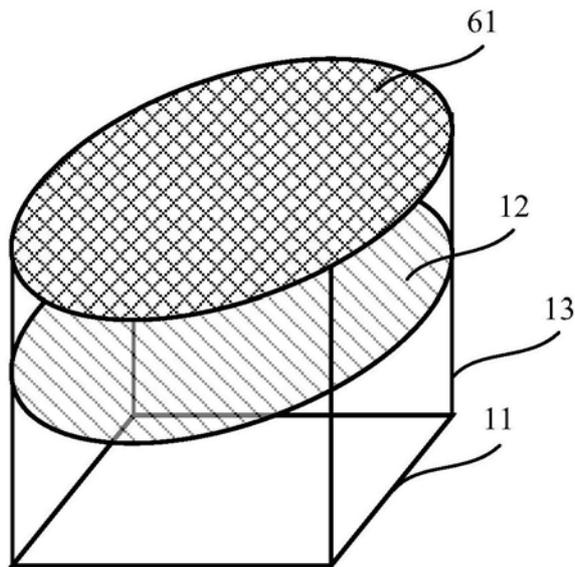


图6