

一种检测装置及检测方法

本申请要求于 2018 年 8 月 1 日提交中国专利局、申请号为 201810866025.8、发明名称为“一种检测装置及检测方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及测量技术领域，更具体地说，涉及一种检测装置及检测方法。

背景技术

10 随着半导体技术的不断发展，各类半导体芯片的工艺制程也相继进入了纳米级别。并且随着半导体芯片的尺寸的日益减小，需要开发新的加工工艺来适应小尺寸半导体芯片的制备。

半导体芯片的加工工序繁多，如果中间某一工序加工不合格均可能导致整个芯片的损坏失效，白白浪费掉了后续的加工工序。因此在半导体芯片的制程
15 中，生产人员常常在关键加工步骤后引入芯片检测工序，对半导体芯片的横向尺寸、膜厚信息和高度信息进行测量，以判断当前的半导体芯片是否符合要求，从而及时排除不合格的半导体芯片，进而达到降低半导体芯片的生产成本和提
高半导体芯片的产品合格率的目的。

现有技术中对于半导体芯片的检测的主要目的是通过光学测量手段获取
20 待测样品的光学检测信息，例如依靠扫描白光干涉检测装置和膜厚检测装置等获取待测样品的光学检测信息，其中，扫描白光干涉检测装置能够实现对半导体芯片的成像和高精度的高度测量，但是对于半导体芯片中的膜层测量要求却无法
满足，此时需要将待测的半导体芯片从该装置移出并设置在膜厚检测装置
中，以进行膜层厚度的测量；由于半导体芯片上通常集成有多个小芯片，并且
25 每个小芯片均由复杂的微小结构构成，因此在更换检测装置后，需要对半导体芯片上的检测区域进行重新定位，这不仅降低了检测速度，而且半导体芯片在装置之间的移动和多次定位过程增加了半导体芯片被污染的几率。

发明内容

为解决上述技术问题，本申请提供了一种检测装置及检测方法，以实现提高半导体芯片的检测速度，并且降低半导体芯片在检测过程中被污染的几率的目的。

- 5 为实现上述技术目的，本申请实施例提供了如下技术方案：
- 一种检测装置，包括：
- 承载平台，用于承载待测样品；
- 光源装置，所示光源装置用于出射探测光线；
- 第一探测装置，所述第一探测装置用于接收所述探测光线，并形成第一测
- 10 量光和第一参考光，所述第一测量光经待测样品反射后与第一参考光发生干
- 涉；
- 第二探测装置，所述第二探测装置用于将所述探测光线汇聚至所述待测样
- 品表面，形成第二测量光；
- 物镜切换装置，用于对所述第一探测装置或所述第二探测装置进行切换，
- 15 使所述第一探测装置或所述第二探测装置处于光路中；
- 测量设备，用于根据经所述待测样品反射回的第一测量光和第一参考光获
- 取所述待测样品的高度信息，并根据所述第二测量光获取待测样品的结构信
- 息。
- 可选的，所述测量设备包括第一测量装置，用于获取所述高度信息；
- 20 所述第一测量装置还用于根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述
- 待测样品的成像信息。
- 可选的，所述第一测量装置包括图像传感器。
- 可选的，所述测量设备还包括：第二测量装置；
- 所述第二测量装置用于根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述待
- 25 测样品的膜厚信息。
- 可选的，所述第二测量装置包括光谱仪。
- 可选的，还包括：光阑；
- 所述光阑用于限制进入所述第二测量装置的光线。
- 可选的，还包括：第一分光装置，用于对信号光进行分光，使部分信号光

-3-

投射向所述第一测量装置，并使部分信号光投射向第二测量装置。

可选的，还包括：第三汇聚透镜，用于使所述待测样品反射回的第一测量光、第一参考光和第二测量光汇聚至所述测量装置。

可选的，还包括：第二分光装置，用于将探测光线反射向待测样品，并使
5 待测样品反射回的第一测量光、第一参考光和第二测量光透过。

可选的，所述第一探测装置包括：第一汇聚透镜、支撑面、补偿面和第一分束板；其中，

所述第一汇聚透镜与所述支撑面相对设置，所述第一汇聚透镜用于汇聚所述探测光线，形成汇聚光线向所述支撑面出射；

10 所述支撑面与所述补偿面相对设置，所述补偿面位于所述支撑面远离所述第一汇聚透镜一侧，所述支撑面朝向所述补偿面一侧具有参考面；

所述第一分束板设置于所述补偿面远离所述支撑面一侧；

所述汇聚光线依次透过所述支撑面和补偿面后到达所述第一分束板表面，
被所述第一分束板反射的光线成为第一参考光，被所述第一分束板透射的光线
15 成为第一测量光；所述第一参考光透过所述补偿面后依次被所述参考面和第一分束板反射，与被所述待测样品反射的第一测量光形成干涉；

所述补偿面用于对所述第一参考光 and 第一测量光进行相位补偿，以使所述第一参考光 and 第一测量光满足干涉条件。

可选的，所述物镜切换装置或所述承载平台还用于沿垂直于所述待测样品
20 表面的方向运动；

所述承载平台还用于沿平行于所述待测样品表面的方向移动。

可选的，还包括：压电传感器；

所述压电传感器设置于所述物镜切换装置朝向所述承载平台一侧，所述压电传感器用于带动所述物镜切换装置沿垂直于所述待测样品表面的方向运动。

25 一种检测方法，基于上述任一项所述的检测装置实现，所述检测方法包括：
将待测样品设置于承载平台上；

对所述待测样品进行测量处理，所述测量处理的步骤包括第一测量处理和
第二测量处理中的一种或两种组合；

对所述待测样品进行第一测量处理，包括：利用物镜切换装置将第二探测

-4-

装置切换到光路中,利用测量设备根据经待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的结构信息;对所述待测样品进行第二测量处理,包括:利用物镜切换装置将第一探测装置切换到光路中,利用所述测量设备根据经待测样品反射回的第一测量光和第一参考光获取待测样品的高度信息。

5 可选的,所述测量装置包括第一测量装置,所述第一测量装置还用于获取待测样品的成像信息;

所述测量处理包括第一测量处理,所述结构信息包括所述待测样品的成像信息;获取结构信息的步骤包括:通过所述第一测量装置根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述成像信息;

10 所述测量处理的步骤还包括:根据所述成像信息确定待测样品的待测量区域。

可选的,所述待测量区域包括高度测量区域;所述测量处理的步骤包括对所述待测样品进行第二测量处理;

获取所述高度信息的步骤包括:根据第一测量光和第一参考光获取高度测量区域的干涉信息;根据所述干涉信息获取所述高度测量区域的高度信息。

15 可选的,所述测量装置还包括第二测量装置时;

所述待测量区域包括膜厚测量区域; 所述第一测量处理获取的结构信息还包括膜厚信息;

获取所述结构信息的步骤还包括:通过所述第二测量装置根据经待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的膜厚信息。

20 可选的,所述测量处理的步骤还包括:根据所述成像信息获取所述待测样品的横向尺寸。

可选的,当所述待测量区域包括多个高度测量区域时,所述测量处理的步骤还包括:通过承载平台移动所述待测样品,分别对多个高度测量区域进行第二测量处理;

25 当所述待测量区域包括多个膜厚测量区域时,所述第一测量处理的步骤还包括:通过承载平台移动所述待测样品,分别根据所述第二测量光获取多个膜厚测量区域的膜厚信息。

从上述技术方案可以看出,本申请实施例提供了一种检测装置及检测方

-5-

法, 其中, 所述检测装置集成有承载平台、光源装置、测量设备、物镜切换装置、第一探测装置和第二探测装置, 其中, 所述物镜切换装置用于对第一探测装置或第二探测装置进行切换, 以使所述第一探测装置或第二探测装置处于光路中, 当所述第一探测装置处于光路中时, 所述测量设备可以根据经所述待测样品反射回的第一测量光和第一参考光获取待测样品的高度信息; 当所述第二探测装置处于光路中时, 所述测量设备可以根据经所述待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的结构信息。因此利用所述检测装置对所述待测样品进行检测时, 可以通过物镜切换装置对第一探测装置和第二探测装置的切换, 实现对所述待测样品的结构信息或高度信息的获取, 在这个过程中无需将待测样品在检测装置之间转移, 不仅避免了在转移所述待测样品的过程中可能造成的污染, 降低了待测样品在检测过程中被污染的概率, 而且无需重复进行待测样品的待检测区域的确定, 提升了待测样品的检测速度。

附图说明

为了更清楚地说明本申请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申请的实施例, 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。

图1为本申请的一个实施例提供的一种检测装置的结构示意图;

图2为本申请的一个实施例提供的对待测样品进行干涉三维测量的示意图;

图3为本申请的一个实施例提供的对待测样品表面的A面和B面进行干涉三维测量获得的干涉信息对应的干涉图案的示意图;

图4为本申请的一个实施例提供的一种第一测量装置的结构示意图;

图5为本申请的一个实施例提供的一种检测方法的流程示意图;

图6为本申请的另一个实施例提供的一种检测方法的流程示意图;

图7为本申请的又一个实施例提供的一种检测方法的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,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,都属于本申请保护的范围。

本申请实施例提供了一种检测装置,如图1所示,包括:

承载平台 10,用于承载待测样品;

光源装置 30,所示光源装置 30 用于出射探测光线;

10 第一探测装置 21,所述第一探测装置 21 用于接收所述探测光线,并形成第一测量光和第一参考光,所述第一测量光经待测样品反射后与第一参考光发生干涉;

第二探测装置 22,所述第二探测装置 22 用于将所述探测光线汇聚至所述待测样品表面,形成第二测量光;

15 物镜切换装置 20,用于对所述第一探测装置 21 或所述第二探测装置 22 进行切换,使所述第一探测装置 21 或所述第二探测装置 22 处于光路中;

测量设备 50,用于根据经所述待测样品反射回的第一测量光和第一参考光获取所述待测样品 11 的高度信息,并根据所述第二测量光获取待测样品的结构信息。

20 在图1中的坐标系XYZ为以垂直于待测样品11表面并指向物镜切换装置20的方向为Z轴正向建立的右手坐标系。

由于所述物镜切换装置20的存在,使得所述检测装置在对待测样品进行检测时,可以通过物镜切换装置20对第一探测装置21和第二探测装置22的切换,实现对所述待测样品的高度信息和结构信息的获取,在这个过程中无需将待测样品在检测装置之间转移,不仅避免了在转移所述待测样品的过程中可能造成的污染,降低了待测样品在检测过程中被污染的概率,而且无需重复进行待测样品的待检测区域的确定,提升了待测样品的检测速度。

需要说明的是,所述测量设备50至少具有成像功能,此时当所述第一探测装置21处于光路中时,所述第一探测装置21对所述探测光线进行处理后可以形

成能够形成干涉图案的第一参考光和携带有待测样品信息的第一测量光,从而可以通过获取的待测样品的干涉信息实现进行对待测样品的干涉三维测量,从而获取待测样品表面的高度信息。

而当所述第二探测装置22处于光路中时,所述第二探测装置22对所述探测
5 光线处理后形成第二测量光,所述测量设备50获取所述第二测量光后,获取所述待测样品的成像信息。

当所述测量设备50还具有获取光束光谱的功能时,所述第二探测装置22还可以根据获取的所述第二测量光实现对待测样品的反射谱膜厚测量。

因此,可选的,在本申请的一个实施例中,参考图1,所述测量设备50包
10 括第一测量装置51,用于获取所述高度信息;

所述第一测量装置51还用于根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述待测样品的成像信息。此时,可选的,所述第一测量装置包括图像传感器,例如CCD图像传感器或CMOS图像传感器。

当所述测量设备50还需要具备获取光束光谱的功能时,可选的,仍然参
15 考图1,所述测量设备50还包括:第二测量装置52;

所述第二测量装置52用于根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述待测样品的膜厚信息。

本实施例中,所述第二测量装置52包括光谱仪。

另外,在对待测样品11进行干涉三维测量时,通常需要在测量过程中不
20 断改变待测样品11与第一探测装置21之间的距离,以根据获得干涉信息获得图案不断变化的干涉条纹。因此,所述物镜切换装置20或所述承载平台10还用于沿垂直于所述待测样品11表面的方向(如图1中的Z轴方向)运动;

所述承载平台10还用于沿平行于所述待测样品11表面的方向移动(即在图1中的XY平面内运动)。

25 在利用所述检测装置对待测样品11进行干涉三维测量时,优选在测量过程中使所述物镜切换装置20或所述承载平台10沿垂直于所述待测样品11表面的方向运动,这样可以获得对于待测样品11表面的测量面的多次干涉信息的测量结果,参考图2和图3,图2为利用第一探测装置21对待测样品11表面的A面和B面进行干涉三维测量,图3为待测样品11表面的A面和B面进行干涉三维测量获

得的干涉信息对应的干涉图案，如图3所示，A面和B面的这些干涉信息对应的干涉图案会随着待测样品11与第一探测装置21之间的距离的变化呈现震荡式波动，干涉图案中条纹亮度的峰值可以作为该测量面的相对高度值；然后更换测量面后重复进行干涉三维测量，获得新的测量面的相对高度值，最后可以通过对比两个测量面的相对高度值来得到所需要检测区域的高度分布。

所述承载平台10沿平行于所述待测样品11表面的方向的移动可以起到调整待测样品11表面的待检测区域（即被探测光线或第一测量光照射的区域）的目的，避免直接移动待测样品11而可能造成的污染问题。

当通过所述物镜切换装置20沿垂直于待测样品11表面进行运动，以实现改变待测样品11与第一探测装置21之间的距离的改变时，可以通过设置压电传感器70实现高精度的位置移动，具体地，所述压电传感器70设置于所述物镜切换装置20朝向所述承载平台10一侧，所述压电传感器70用于带动所述物镜切换装置20沿垂直于所述待测样品11表面的方向运动。当然地，在本申请的一些实施例中，还可以通过承载平台10上下移动带动待测样品11运动的方式实现待测样品11与第一探测装置21之间的距离的改变，本申请对此并不做限定。

需要说明的是，所述第一探测装置21主要用于对探测光线处理后使探测光线可以形成第一参考光和向待测样品11出射的第一测量光，且第一测量光被待测样品11反射后能够与所述第一参考光满足干涉条件，因此，所述第一探测装置21需要至少具有分光 and 相位补偿等功能。

本申请的一个实施例提供了一种可行的第一探测装置21的结构，如图4所示，所述第一探测装置21包括：第一汇聚透镜211、支撑面212、补偿面214和第一分束板215；其中，

所述第一汇聚透镜211与所述支撑面212相对设置，所述第一汇聚透镜211用于汇聚所述探测光线，形成汇聚光线向所述支撑面212出射；

所述支撑面212与所述补偿面214相对设置，所述补偿面214位于所述支撑面212远离所述第一汇聚透镜211一侧，所述支撑面212朝向所述补偿面214一侧具有参考面213；

所述第一分束板215设置于所述补偿面214远离所述支撑面212一侧；

所述汇聚光线依次透过所述支撑面212和补偿面214后到达所述第一分束

板 215 表面,被所述第一分束板 215 反射的光线成为第一参考光,被所述第一分束板 215 透射的光线成为第一测量光;所述第一参考光透过所述补偿面 214 后依次被所述参考面 213 和所述第一分束板 215 反射,与被所述待测样品 11 反射的第一测量光形成干涉;

5 所述补偿面 214 用于对所述第一参考光和第一测量光进行相位补偿,以使所述第一参考光和第一测量光满足干涉条件。

从图4中可以看出,所述第一参考光和第一测量光透过所述补偿面214的次数不同,以使所述补偿面214起到对所述第一参考光和第一测量光进行相位补偿,以使所述第一参考光和第一测量光满足干涉条件的作用。

10 所述第一汇聚透镜211、支撑面212、补偿面214和所述第一分束板215的功能可以由集成了这些功能的干涉物镜替代,也可以由分立的光学元件实现,所述干涉物镜通常包括第一汇聚透镜211和设置于第一汇聚透镜211与待测样品11之间的干涉头构成,所述干涉头的结构与图4所示的支撑面212、补偿面214和第一分束板215的结构相似或相同。本申请对所述第一探测装置21的具体结构和
15 实现方式并不做限定,具体视实际情况而定。

当所述检测装置同时集成有三维干涉测量、光学成像测量和反射谱膜厚测量功能,且所述测量设备 50 包括第一测量装置 51 和第二测量装置 52 时,,仍然参考图 1,所述检测装置还包括:第一分光装置 41,用于对信号光进行分光,使部分信号光投射向所述第一测量装置 51,并使部分信号光投射向第二测量
20 装置 52。在本实施例中,信号光是指第一测量光和第一参考光或第二测量光,投射向第一测量装置 51 的信号光为第一测量光和第一参考光或部分第二测量光;透射向第二测量装置 52 的信号光为部分第二测量光。

所述第一分光装置 41 为半透半反镜,所述第二分光装置 43 为半透半反镜。

本实施例中,仍然参考图 1,还包括:第三汇聚透镜 42,用于使所述使待
25 测样品反射回的第一测量光、第一参考光和第二测量光汇聚至所述测量装置。

本实施例中,仍然参考图 1,还包括:第二分光装置 43,用于将探测光线反射向待测样品,并使待测样品反射回的第一测量光、第一参考光和第二测量光透过。

本实施例中,所述第二分光装置 43 用于将探测光线反射入所示探测装置,

探测光经所述探测装置汇聚至待测样品表面，待测样品反射回的第一测量光、第一参考光和第二测量光透过所述第二分光装置 43 到达所述第一分光装置。

本实施例中，所述光源装置 30 包括：白光光源 31 和整形透镜组 32；其中，

5 所述白光光源 31 用于出射探测白光；

所述整形透镜组 32 用于对所述探测白光进行整形处理，以获得所述探测光线。

下面对本申请实施例提供的检测方法进行说明，下文描述的检测方法可以
10 与上文描述的检测装置可相互对应参照。

相应的，本申请实施例还提供了一种检测方法，如图 5 所示，所述检测方法基于上述任一实施例所述的检测装置实现，所述检测方法包括：

S101：将待测样品设置于承载平台上；

15 S102：对所述待测样品进行测量处理，所述测量处理的步骤包括第一测量处理和第二测量处理中的一种或两种组合；

对所述待测样品进行第一测量处理，包括：利用物镜切换装置将第二探测装置切换到光路中，利用测量设备根据经待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的结构信息；对所述待测样品进行第二测量处理，包括：利用物镜切换
20 装置将第一探测装置切换到光路中，利用所述测量设备根据经待测样品反射回的第一测量光 and 第一参考光获取待测样品的高度信息。

在利用所述检测装置实现对待测样品的检测时，可以通过物镜切换装置对第一探测装置和第二探测装置的切换，实现对所述待测样品的高度信息和结构信息的获取，在这个过程中无需将待测样品在检测装置之间转移，不仅避免了
25 在转移所述待测样品的过程中可能造成的污染，降低了待测样品在检测过程中被污染的概率，而且无需重复进行待测样品的待检测区域的确定，提升了待测样品的检测速度。

通常情况下，为了实现对待测样品的三维干涉测量和成像测量，所述测量设备需要至少具有成像功能，即当所述测量装置包括第一测量装置，所述第一

测量装置还用于获取待测样品的成像信息时；

所述测量处理包括第一测量处理，所述结构信息包括所述待测样品的成像信息；获取结构信息的步骤包括：通过所述第一测量装置根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述成像信息；

- 5 所述测量处理的步骤还包括：根据所述成像信息确定待测样品的待测量区域。

当所述第一测量装置还用于获取待测样品的成像信息时，我们还可以通过分析待测样品的成像信息获取所述待测样品的横向尺寸，即所述测量处理的步骤还包括：根据所述成像信息获取所述待测样品的横向尺寸。

- 10 可选的，所述待测量区域包括高度测量区域；所述测量处理的步骤包括对所述待测样品进行第二测量处理；

获取所述高度信息的步骤包括：根据第一测量光和第一参考光获取高度测量区域的干涉信息；根据所述干涉信息获取所述高度测量区域的高度信息。

- 15 当还需要对待测样品实现反射谱膜厚测量时，所述测量设备还需要具有获取光束光谱的功能，即所述测量装置还包括第二测量装置时；

所述待测量区域包括膜厚测量区域；所述第一测量处理获取的结构信息还包括膜厚信息；

获取所述结构信息的步骤还包括：通过所述第二测量装置根据经待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的膜厚信息。

- 20 在测量膜厚测量区域的膜厚信息时，为了避免来自于膜厚测量区域之外的其他区域的反射光对膜厚信息测量的干扰，优选的，通过所述第二测量装置根据经待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的膜厚信息包括：

在所述第二探测装置位于光路中时，使所述承载平台沿平行于所述待测样品表面的方向移动，以使所述膜厚测量区域位于所述检测装置的检测区域的中央；

- 25

调节所述光阑的尺寸，以使入射到所述第二测量装置中的第二测量光均由所述膜厚测量区域的反射光线形成；

利用所述第二测量装置获取的第二测量光获取待测样品表面的膜厚信息。

在本实施例中，由于所述光阑的存在，我们可以通过调节所述光阑的尺寸，

以使入射到所述第二测量装置中的第二测量光均由所述膜厚测量区域的反射光线形成,从而可以实现对膜厚测量区域的膜厚的准确测量,避免杂散光对膜厚测量结果的不良影响。

在对所述待测样品进行三维干涉测量时,所述物镜切换装置或所述承载平台还用于沿垂直于所述待测样品表面的方向运动,所述承载平台还用于沿平行于所述待测样品表面的方向移动。因此,当所述待测量区域包括多个高度测量区域时,所述测量处理的步骤还包括:通过承载平台移动所述待测样品,分别对多个高度测量区域进行第二测量处理;

当所述待测量区域包括多个膜厚测量区域时,所述第一测量处理的步骤还包括:通过承载平台移动所述待测样品,分别根据所述第二测量光获取多个膜厚测量区域的膜厚信息。

在测量膜厚测量区域的膜厚信息时,为了避免来自于膜厚测量区域之外的其他区域的反射光对膜厚信息测量的干扰。

具体的,如图6所示,本实施例中,以获取所述待测样品的横向尺寸、膜厚信息和高度信息为例进行详细说明。

所述检测方法包括:

S201: 将待测样品设置于承载平台上;

S202: 利用物镜切换装置将第二探测装置切换到光路中,利用所述检测装置获取所述待测样品的成像信息;

S2031: 根据所述成像信息获取所述待测样品的横向尺寸信息;

S2032: 根据所述待测样品的成像信息确定膜厚测量区域;

S2033: 在第二探测装置位于光路中时,对所述膜厚测量区域进行测量,以利用所述第二测量装置获取所述膜厚测量区域的膜厚信息;

S2041: 根据所述待测样品的成像信息确定高度测量区域;

S2042: 利用物镜切换装置将第一探测装置切换到光路中,使所述承载平台沿垂直于所述待测样品表面的方向运动,对所述高度测量区域进行测量,以获取所述高度测量区域的干涉信息,并根据所述干涉信息获取所述高度测量区域的高度信息。

其中,在测量膜厚测量区域的膜厚信息时,为了避免来自于膜厚测量区域

之外的其他区域的反射光对膜厚信息测量的干扰,如图7所示,所述在第二探测装置位于光路中时,对所述膜厚测量区域进行测量,以利用所述第二测量装置获取所述膜厚测量区域的膜厚信息包括:

5 S20331: 在所述第二探测装置位于光路中时,使所述承载平台沿平行于所述待测样品表面的方向移动,以使所述膜厚测量区域位于所述检测装置的检测区域的中央;

S20332: 调节所述光阑的尺寸,以使入射到所述第二测量装置中的第二测量光均由所述膜厚测量区域的反射光线形成;

10 S20333: 利用所述第二测量装置获取的第二测量光获取待测样品表面的膜厚信息。

本申请的一个具体实施例,提供了一种获取高度测量区域的高度信息的具体过程,如图7,所述利用物镜切换装置将第一探测装置切换到光路中,使所述承载平台沿垂直于所述待测样品表面的方向运动,对所述高度测量区域进行测量,以获取所述高度测量区域的干涉信息,并根据所述干涉信息获取所述高度测量区域的高度信息包括:

15 S20421: 利用物镜切换装置将第一探测装置切换到光路中,使所述承载平台沿垂直于所述待测样品表面的方向运动,并对所述高度测量区域的第一测量面进行测量,以获取所述第一测量面的干涉信息;

20 S20422: 根据所述第一测量面的干涉信息,确定所述第一测量面的相对高度值;

S20423: 使所述承载平台沿平行于所述待测样品表面的方向移动;

S20424: 使所述承载平台沿垂直于所述待测样品表面的方向运动,并对所述高度测量区域的第二测量面进行测量,以获得所述第二测量面的干涉信息;

25 S20425: 根据所述第二测量面的干涉信息,确定所述第二测量面的相对高度值;

S20426: 根据所述第一测量面的相对高度值和第二测量面的相对高度值,获取所述高度测量区域的高度分布信息。

参考图2和图3,当测量过程中使所述物镜切换装置或所述承载平台沿垂直于所述待测样品表面的方向运动,这样可以获得对于待测样品表面的测量面

的多次干涉信息的测量结果,这些干涉信息对应的干涉图案会随着待测样品与第一探测装置之间的距离的变化呈现震荡式波动,干涉图案中条纹亮度的峰值可以作为该测量面的相对高度值;然后更换测量面后重复进行干涉三维测量,获得新的测量面的相对高度值,最后可以通过对比两个测量面的相对高度值来得到所需要检测区域的高度分布。

综上所述,本申请实施例提供了一种检测装置及检测方法,其中,所述检测装置集成有承载平台、光源装置、测量设备、物镜切换装置、第一探测装置和第二探测装置,其中,所述物镜切换装置用于对第一探测装置或第二探测装置进行切换,以使所述第一探测装置或第二探测装置处于光路中,当所述第一探测装置处于光路中时,所述测量设备可以根据经所述待测样品反射回的第一测量光和第一参考光获取待测样品的高度信息;当所述第二探测装置处于光路中时,所述测量设备可以根据经所述待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的结构信息。因此利用所述检测装置对所述待测样品进行检测时,可以通过物镜切换装置对第一探测装置和第二探测装置的切换,实现对所述待测样品的结构信息或高度信息的获取,在这个过程中无需将待测样品在检测装置之间转移,不仅避免了在转移所述待测样品的过程中可能造成的污染,降低了待测样品在检测过程中被污染的概率,而且无需重复进行待测样品的待检测区域的确定,提升了待测样品的检测速度。

20

本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

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申请。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申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请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。

权 利 要 求

- 1、一种检测装置，其特征在于，包括：
承载平台，用于承载待测样品；
光源装置，所示光源装置用于出射探测光线；
- 5 第一探测装置，所述第一探测装置用于接收所述探测光线，并形成第一测量光和第一参考光，所述第一测量光经待测样品反射后与第一参考光发生干涉；
第二探测装置，所述第二探测装置用于将所述探测光线汇聚至所述待测样品表面，形成第二测量光；
- 10 物镜切换装置，用于对所述第一探测装置或所述第二探测装置进行切换，使所述第一探测装置或所述第二探测装置处于光路中；
测量设备，用于根据经所述待测样品反射回的第一测量光和第一参考光获取所述待测样品的高度信息，并根据所述第二测量光获取待测样品的结构信息。
- 15 2、根据权利要求 1 所述的检测装置，其特征在于，所述测量设备包括第一测量装置，用于获取所述高度信息；
所述第一测量装置还用于根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述待测样品的成像信息。
- 20 3、根据权利要求 2 所述的检测装置，其特征在于，所述第一测量装置包括图像传感器。
- 4、根据权利要求 2 或 3 所述的检测装置，其特征在于，所述测量设备还包括：第二测量装置；
所述第二测量装置用于根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述待测样品的膜厚信息。
- 25 5、根据权利要求 4 所述的检测装置，其特征在于，所述第二测量装置包括光谱仪。
- 6、根据权利要求 4 所述的检测装置，其特征在于，还包括：光阑；
所述光阑用于限制进入所述第二测量装置的光线。
- 7、根据权利要求 4 所述的检测装置，其特征在于，还包括：第一分光装

置，用于对信号光进行分光，使部分信号光投射向所述第一测量装置，并使部分信号光投射向第二测量装置。

8、根据权利要求 1 所述的检测装置，其特征在于，还包括：第三汇聚透镜，用于使所述待测样品反射回的第一测量光、第一参考光和第二测量光汇聚至所述测量装置。

9、根据权利要求 1 所述的检测装置，其特征在于，还包括：第二分光装置，用于将探测光线反射向待测样品，并使待测样品反射回的第一测量光、第一参考光和第二测量光透过。

10、根据权利要求 1 所述的检测装置，其特征在于，所述第一探测装置包括：第一汇聚透镜、支撑面、补偿面和第一分束板；其中，

所述第一汇聚透镜与所述支撑面相对设置，所述第一汇聚透镜用于汇聚所述探测光线，形成汇聚光线向所述支撑面出射；

所述支撑面与所述补偿面相对设置，所述补偿面位于所述支撑面远离所述第一汇聚透镜一侧，所述支撑面朝向所述补偿面一侧具有参考面；

15 所述第一分束板设置于所述补偿面远离所述支撑面一侧；

所述汇聚光线依次透过所述支撑面和补偿面后到达所述第一分束板表面，被所述第一分束板反射的光线成为第一参考光，被所述第一分束板透射的光线成为第一测量光；所述第一参考光透过所述补偿面后依次被所述参考面和第一分束板反射，与被所述待测样品反射的第一测量光形成干涉；

20 所述补偿面用于对所述第一参考光 and 第一测量光进行相位补偿，以使所述第一参考光和第一测量光满足干涉条件。

11、根据权利要求 1 所述的检测装置，其特征在于，所述物镜切换装置或所述承载平台还用于沿垂直于所述待测样品表面的方向运动；

所述承载平台还用于沿平行于所述待测样品表面的方向移动。

25 12、根据权利要求 11 所述的检测装置，其特征在于，还包括：压电传感器；

所述压电传感器设置于所述物镜切换装置朝向所述承载平台一侧，所述压电传感器用于带动所述物镜切换装置沿垂直于所述待测样品表面的方向运动。

13、一种检测方法，其特征在于，基于权利要求 1-12 任一项所述的检测

装置实现,所述检测方法包括:

将待测样品设置于承载平台上;

对所述待测样品进行测量处理,所述测量处理的步骤包括第一测量处理和第二测量处理中的一种或两种组合;

- 5 对所述待测样品进行第一测量处理,包括:利用物镜切换装置将第二探测装置切换到光路中,利用测量设备根据经待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的结构信息;对所述待测样品进行第二测量处理,包括:利用物镜切换装置将第一探测装置切换到光路中,利用所述测量设备根据经待测样品反射回的第一测量光 and 第一参考光获取待测样品的高度信息。

- 10 14、根据权利要求 13 所述的方法,其特征在于,所述测量装置包括第一测量装置,所述第一测量装置还用于获取待测样品的成像信息;

所述测量处理包括第一测量处理,所述结构信息包括所述待测样品的成像信息;获取结构信息的步骤包括:通过所述第一测量装置根据经待测样品反射回的第二测量光获取所述成像信息;

- 15 所述测量处理的步骤还包括:根据所述成像信息确定待测样品的待测量区域。

15、根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述待测量区域包括高度测量区域;所述测量处理的步骤包括对所述待测样品进行第二测量处理;

- 20 获取所述高度信息的步骤包括:根据第一测量光 and 第一参考光获取高度测量区域的干涉信息;根据所述干涉信息获取所述高度测量区域的高度信息。

16、根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述测量装置还包括第二测量装置时;

所述待测量区域包括膜厚测量区域; 所述第一测量处理获取的结构信息还包括膜厚信息;

- 25 获取所述结构信息的步骤还包括:通过所述第二测量装置根据经待测样品反射回的第二测量光获取待测样品的膜厚信息。

17、根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述测量处理的步骤还包括:根据所述成像信息获取所述待测样品的横向尺寸。

18、根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,当所述待测量区域包括

—18—

多个高度测量区域时，所述测量处理的步骤还包括：通过承载平台移动所述待测样品，分别对多个高度测量区域进行第二测量处理；

当所述待测量区域包括多个膜厚测量区域时，所述第一测量处理的步骤还包括：通过承载平台移动所述待测样品，分别根据所述第二测量光获取多个膜

5 厚测量区域的膜厚信息。