



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104849956 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201510080276.X

(51)Int.CI.

(22)申请日 2015.02.13

G03F 7/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G01B 11/00(2006.01)

申请公布号 CN 104849956 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2015.08.19

US 2013221556 A1, 2013.08.29, 说明书第[0024]段至第[0077]段, 图1-13.

(30)优先权数据

US 2008094629 A1, 2008.04.24, 说明书第[0011]段至第[0114]段, 图28.

2014-028867 2014.02.18 JP

US 2012327354 A1, 2012.12.27, 说明书第[0101]段.

(73)专利权人 佳能株式会社

US 2011243300 A1, 2011.10.06, 说明书第[0093]段、第[0102]段.

地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

US 2013293930 A1, 2013.11.07, 全文.

(72)发明人 稻田博志 三岛和彦 宫春隆文

CN 103226284 A, 2013.07.31, 全文.

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293

审查员 罗联源

代理人 迟军 李艳丽

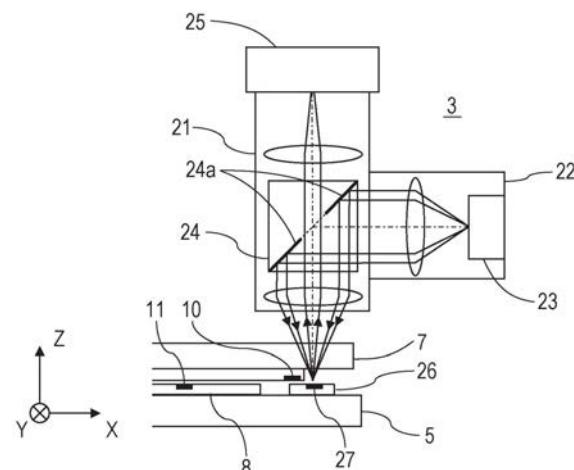
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

检测装置、压印装置及物品的制造方法

(57)摘要

本公开提供了一种检测装置、压印装置及物品的制造方法。所述检测装置被构造为检测由具有彼此不同的栅格节距的栅格图案生成的莫尔纹图案，所述检测装置包括：摄像单元，其被构造为拍摄所述莫尔纹图案的图像；成像光学系统，其被构造为使摄像单元对所述莫尔纹图案进行成像；以及处理单元，其被构造为对由所述摄像单元拍摄到的所述莫尔纹图案的摄像结果进行处理，其中所述摄像单元拍摄包括具有不大于所述成像光学系统的分辨能力的宽度的多个图案的标记，所述多个图案布置在测量方向上并且所述多个图案的宽度和间隔之间的占空比被变化，并且所述处理单元通过对由所述摄像单元拍摄到的标记的所述摄像结果进行处理，来评估所述检测装置。



1. 一种检测装置，其被构造为检测由具有彼此不同的栅格节距的栅格图案生成的莫尔纹图案，所述检测装置包括：

摄像单元，其被构造为拍摄所述莫尔纹图案的图像；

成像光学系统，其被构造为在所述摄像单元上形成所述莫尔纹图案的图像；

处理单元，其被构造为对由所述摄像单元拍摄到的所述莫尔纹图案的摄像结果进行处理；以及

布置在部件上的基准标记，所述基准标记具有在测量方向上周期性地布置的多个图案，

其中，所述图案在测量方向上具有不大于所述成像光学系统的分辨能力的宽度，

其中，所述图案的宽度以及所述图案之间在测量方向上的间隔在测量方向上变化，

其中，所述基准标记与所述栅格图案不同，并且所述基准标记用于通过所述基准标记的图像来评估所述检测装置，并且，

其中，所述成像光学系统拍摄所述基准标记的图像。

2. 根据权利要求1所述的检测装置，其中，

所述图案的宽度以及所述图案之间在测量方向上的间隔，在测量方向上以正弦波图案变化。

3. 根据权利要求1所述的检测装置，其中

所述处理单元通过对由所述摄像单元拍摄到的所述基准标记的所述摄像结果进行处理，来获得所述基准标记在测量方向上的位置。

4. 根据权利要求1所述的检测装置，其中

所述处理单元通过对由所述摄像单元拍摄到的所述基准标记的所述摄像结果进行处理，获得所述检测装置的所述成像光学系统的倍率，或者所述检测装置的测量重复性。

5. 一种检测装置，其被构造为检测由具有彼此不同的栅格节距的栅格图案生成的莫尔纹图案，所述检测装置包括：

摄像单元，其被构造为拍摄所述莫尔纹图案的图像；

成像光学系统，其被构造为在所述摄像单元上形成所述莫尔纹图案的图像；

处理单元，其被构造为对由所述摄像单元拍摄到的所述莫尔纹图案的摄像结果进行处理；以及

布置在部件上的基准标记，所述基准标记具有在测量方向上周期性地布置的多个图案，

其中，所述图案在测量方向上具有不大于所述成像光学系统的分辨能力的宽度，

其中，所述图案在与测量方向相垂直的非测量方向上的长度，在测量方向上变化，

其中，所述基准标记与所述栅格图案不同，并且所述基准标记用于通过所述基准标记的图像来评估所述检测装置，并且，

其中，所述成像光学系统拍摄所述基准标记的图像。

6. 根据权利要求5所述的检测装置，其中

所述图案在非测量方向上的长度，在测量方向上以正弦波图案变化。

7. 根据权利要求5所述的检测装置，其中

所述处理单元在所述非测量方向上对由所述摄像单元拍摄到的所述基准标记的图像

进行积分，并且使用通过所述积分获得的信号来评估所述检测装置。

8. 根据权利要求5所述的检测装置，其中

所述处理单元通过对由所述摄像单元拍摄到的所述基准标记的所述摄像结果进行处理，来获得所述基准标记在所述测量方向上的位置。

9. 一种对准装置，其被构造为通过检测将在两个不同的被检测设备上分别形成的栅格图案叠加而生成的莫尔纹图案，来对所述两个不同的被检测设备进行对准，所述对准装置包括：

检测装置，其被构造为分别检测由形成在所述两个不同的被检测设备上的所述栅格图案生成的所述莫尔纹图案；以及

驱动机构，其被构造为基于所述检测装置的检测结果，对准所述两个不同的被检测设备，其中

所述检测装置是根据权利要求1至权利要求8中任一项所述的检测装置。

10. 一种压印装置，其被构造为通过使用形成有图案的模具，来在供给到基板上的压印材料上形成图案，所述压印装置包括：

检测装置，其被构造为检测由在所述模具上形成的栅格图案和在所述基板上形成的栅格图案生成的莫尔纹图案，在所述基板上形成的所述栅格图案具有与在所述模具上形成的栅格图案的栅格节距不同的栅格节距，其中

所述检测装置包括：

摄像单元，其被构造为拍摄所述莫尔纹图案的图像；

成像光学系统，其被构造为在所述摄像单元上形成所述莫尔纹图案的图像；

处理单元，其被构造为对由所述摄像单元拍摄到的所述莫尔纹图案的摄像结果进行处理；以及

布置在部件上的基准标记，所述基准标记具有在测量方向上周期性地布置的多个图案，

其中，所述图案在测量方向上具有不大于所述成像光学系统的分辨能力的宽度，

其中，所述图案的宽度以及所述图案之间在测量方向上的间隔在测量方向上变化，

其中，所述基准标记与所述栅格图案不同，并且所述基准标记用于通过所述基准标记的图像来评估所述检测装置，并且，

其中，所述成像光学系统拍摄所述基准标记的图像。

11. 根据权利要求10所述的压印装置，所述压印装置包括：

基板台，其被构造为保持所述基板，其中

所述基准标记被配设在所述基板台上。

12. 一种压印装置，其被构造为通过使用形成有图案的模具来在供给到基板上的压印材料上形成图案，所述压印装置包括：

检测装置，其被构造为检测由在所述模具上形成的栅格图案和在所述基板上形成的栅格图案生成的莫尔纹图案，在所述基板上形成的栅格图案具有与在所述模具上形成的栅格图案的栅格节距不同的栅格节距，其中

所述检测装置包括：

摄像单元，其被构造为拍摄所述莫尔纹图案的图像；

成像光学系统,其被构造为在所述摄像单元上形成所述莫尔纹图案的图像;

处理单元,其被构造为对由所述摄像单元拍摄到的所述莫尔纹图案的摄像结果进行处理;以及

布置在部件上的基准标记,所述基准标记具有在测量方向上周期性地布置的多个图案,

其中,所述图案在测量方向上具有不大于所述成像光学系统的分辨能力的宽度,

其中,所述图案在与测量方向相垂直的非测量方向上的长度,在测量方向上变化,

其中,所述基准标记与所述栅格图案不同,并且所述基准标记用于通过所述基准标记的图像来评估所述检测装置,并且,

其中,所述成像光学系统拍摄所述基准标记的图像。

13. 物品的制造方法,所述制造方法包括:

通过使用根据权利要求10至权利要求12中任一项所述的压印装置在基板上形成图案;以及

对在形成所述图案的处理中形成有所述图案的基板进行处理。

检测装置、压印装置及物品的制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用于检测标记的检测装置、配备有用于检测标记的检测装置的压印装置以及通过使用检测装置和压印装置来制造物品的方法。

背景技术

[0002] 作为用于制造半导体设备的技术，已知压印技术。压印技术是用于通过使用形成有图案的模具在供给到基板上的压印材料上形成图案的技术。

[0003] 日本特表第2008-522412号公报公开了配备有检测装置的压印装置，该检测装置用于同时检测基板上的拍摄区域中形成的对准标记和模具上形成的对准标记。日本特表第2008-522412号公报公开的检测装置包括分别在模具和基板上形成的对准标记，这些对准标记包括在用于测量相对位置的方向上具有栅格节距的栅格图案，该检测装置基于两个栅格图案形成的莫尔纹图案(moire pattern)的相位的检测结果而在模具与基板之间实现晶片间对准。

[0004] 在检测装置中，在基板上的栅格图案与模具上的栅格图案的测量方向上的两者的栅格节距彼此稍微不同，如果这两个栅格图案彼此叠加，则来自两个栅格图案的衍射光彼此干涉并且生成具有反映栅格节距差异的周期的莫尔纹图案。当栅格图案的相对位置在测量方向上变化时，莫尔纹图案的相位也变化。因此，通过检测莫尔纹图案的相位可以实现基板与模具之间的对准。

[0005] 为了检测莫尔纹图案并实现基板与模具之间的对准，有必要首先评估检测装置本身的性能。通过使用在基板和模具上的各自的栅格图案之间的栅格节距差而获得的莫尔纹图案的周期以及实际由检测装置的摄像单元拍摄的莫尔纹图案的周期的图像，可以评估作为检测装置的光学性能之一的光学倍率(光学系统的倍率)。

[0006] 配设在日本特表第2008-522412号公报的压印装置中的检测装置无法检测莫尔纹图案，除非基板上形成的栅格图案与模具上形成的栅格图案彼此叠加。因此，在不使用形成有栅格图案的基板和模具的情况下，无法评估检测装置的性能。

发明内容

[0007] 本公开提供了一种检测装置，所述检测装置被构造为检测由具有彼此不同的栅格节距的栅格图案生成的莫尔纹图案，所述检测装置包括：摄像单元，其被构造为拍摄所述莫尔纹图案的图像；成像光学系统，其被构造为在所述摄像单元上形成所述莫尔纹图案的图像；以及处理单元，其被构造为对由所述摄像单元拍摄到的所述莫尔纹图案的摄像结果进行处理，其中，所述摄像单元拍摄标记的图像，所述标记包括具有不大于所述成像光学系统的分辨能力的宽度的多个图案，所述多个图案被布置在测量方向上并且所述多个图案的宽度和间隔之间的占空比被改变，并且所述处理单元通过对由所述摄像单元拍摄到的标记的所述摄像结果进行处理，来评估所述检测装置。

[0008] 本公开的另一方面提供了一种检测装置，所述检测装置被构造为检测由具有彼此

不同的栅格节距的栅格图案生成的莫尔纹图案，所述检测装置包括：摄像单元，其被构造为拍摄所述莫尔纹图案的图像；成像光学系统，其被构造为使所述摄像单元对所述莫尔纹图案的图像进行成像；以及处理单元，其被构造为对由所述摄像单元拍摄到的所述莫尔纹图案的摄像结果进行处理，其中，所述摄像单元拍摄标记的图像，所述标记包括具有不大于所述成像光学系统的分辨能力的宽度的多个图案，所述多个图案被布置在测量方向上并且所述多个图案在非测量方向上的长度被改变，并且所述处理单元通过对由所述摄像单元拍摄到的标记的所述摄像结果进行处理，来评估所述检测装置。

[0009] 根据以下参照附图对示例性实施例的描述，本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

- [0010] 图1是例示第一实施例的压印装置的图。
- [0011] 图2是例示第一实施例的检测装置的图。
- [0012] 图3A至图3D是例示生成莫尔纹图案的对准标记的图。
- [0013] 图4A和图4B是例示第一实施例的对准标记的图。
- [0014] 图5是例示利用第一实施例的检测装置检测标记的状态的图。
- [0015] 图6A和图6B是例示基准标记和要由第一实施例的位置检测系统检测的图像的图。
- [0016] 图7A和图7B是例示基准标记和要由第二实施例的位置检测系统检测的图像的图。

具体实施方式

[0017] 以下将参照附图来详细描述本公开的优选实施例。在各附图中，由相同的附图标记表示相同的部件并且省略重复描述。

[0018] 第一实施例

[0019] 压印装置

[0020] 将参照图1来描述第一实施例的压印装置1。这里，将描述采用用于通过光的照射来固化压印材料的光固化方法的压印方法。也将描述使用紫外线固化树脂作为压印材料和使用紫外线光束作为光的压印方法。在使用光固化方法的压印装置1中，压印材料9(光固化树脂、紫外线固化树脂)被供给到拍摄区域，所述拍摄区域是在由硅晶片形成的基板8(晶片)上的压印区域。提供到基板8上的压印材料9被模具7(模板、原板)塑模，并固化压印材料9以在基板8上形成图案。在以下描述中，如图1所示，将模具7压靠在基板8上的方向定义为Z轴，X轴和Y轴互相正交地位于与Z轴正交并且与基板8的表面平行的平面中。

[0021] 图1中的压印装置1包括照射部2、检测装置3、模具保持部4、基板台5以及涂布单元6。

[0022] 照射部2在模具7和基板8上的压印材料9已经互相接触(压印)之后照射紫外线(UV)光束以使压印材料9被固化。照射部2可以不仅包括光源(未示出)，而且还包括光学元件，该光学元件被构造为利用从光源发射的紫外线光束在预定的照射区域中对模具7均匀地照明。这里可以使用的光源的示例包括高压汞灯、各种类型的准分子灯、准分子激光器、或发光二极管。根据压印材料9的特性按需选择光源。然而，本公开不限制光源的类型、数量或波长。模具7在与基板8相对的表面上配设有凹凸图案，并且模具7由允许来自照射部2的紫外线光束透过的材料(例如，石英)制成。

[0023] 模具保持部4(压印头)是被构造为保持模具7的机构。模具保持部例如通过真空吸附力或静电力吸引并保持模具7。模具保持部4包括模具卡盘、被构造为在Z方向上驱动模具卡盘以使模具7与压印材料9接触(压靠)的驱动机构、以及被构造为在X方向和Y方向上使模具7变形的校正机构。通过校正机构使模具7变形,可以使图案表面7a与基板上的拍摄区域对准。

[0024] 模具7和基板8构成在Z方向上按间隔布置的第一物体和第二物体。可以通过在Z方向上移动模具7实现压印装置1中的压印和分离的动作,例如,也可以通过在Z方向上移动基板台5实现压印装置1中的压印和分离的动作。另外,可以同时或依次移动模具7和基板8两者。基板台5是被构造为保持基板8的机构。基板台5例如通过真空吸附来保持基板8,并且基板台5在XY平面上可移动。

[0025] 压印装置1配设有被构造为检测模具7和基板8上形成的对准标记的检测装置3。压印装置1能够通过使用检测装置3的检测结果来获得模具7与基板8之间的相对位置。检测装置3光学检测模具7上形成的标记10(包括第一标记和第三标记)和基板8上形成的标记11(包括第二标记和第四标记)并且获得模具与基板之间的相对位置。

[0026] 第一实施例的检测装置3的光轴被布置成垂直于基板8的表面。检测装置3被构造在X方向和Y方向上被驱动,以使得与模具7上形成的标记10的位置和基板8上形成的标记11的位置对准。另外,检测装置3被构造在Z方向上也被驱动,以使得检测装置的检测光学系统(成像光学系统)聚焦在标记10和标记11的位置上。

[0027] 压印装置1进行模具7与基板8的对准。基于从由检测装置3检测到的对准标记的检测结果获得的、模具7和基板8之间的相对位置,通过控制基板台5和模具7的校正机构(驱动机构)的驱动来实现对准。

[0028] 如图1所示,涂布单元6(分配器)被配设压印装置1的内部,并且被构造为在基板8上涂布(供给)处于未固化状态的压印材料9。与此相反,以下配置也是可适用的,在该配置中,压印装置1的内部未安装涂布单元6,在压印装置1的外部准备涂布单元并且预先将在压印装置1的外部涂布有压印材料9的基板8引入到压印装置1的内部。在该配置中,消除了压印装置1的内部的涂布处理,因此可以使要由压印装置1进行的处理更快。

[0029] 压印处理

[0030] 随后,将描述要由压印装置1进行的压印处理(压印周期)。通过执行存储在配设在图1中所示的控制单元CNT(处理单元)中的存储器MRY中的程序实现以下描述的压印处理。配设在控制单元CNT中的处理器PRC被构造为对存储在存储器MRY中的程序进行处理。以这种方式,根据存储在控制单元CNT的存储器MRY中的程序执行本公开的压印处理的动作。

[0031] 控制单元CNT通过未示出的基板输送单元将装载到压印装置1的内部的基板8输送到基板台5,并且将基板8固定在基板台5上。随后,控制单元CNT将基板台5移动到涂布单元6的涂布位置。随后,涂布单元6将压印材料9涂布在基板8上的预定拍摄区域中作为涂布处理。随后,控制单元CNT移动基板台5,使得供给有压印材料9的基板8上的拍摄区域位于模具7的正下方。

[0032] 随后,控制单元CNT通过未示出的驱动机构来驱动模具保持部4以使基板8上的压印材料9与模具7相互接触(压印处理)。此时,压印材料9通过与模具7接触而沿着模具7的图案表面7a上形成的图案流动(填充处理)。此外,在模具7与压印材料9互相接触的状态下,检

测装置3检测模具7的标记10和基板8的标记11。控制单元CNT通过根据检测装置3的检测结果获得模具7与基板8之间的相对位置并驱动基板台5,来使模具7与基板8之间的相对位置对准。控制单元CNT通过驱动模具保持部4的校正机构来校正模具7的图案表面7a。

[0033] 在充分进行了压印材料9向图案表面7a的流动(压印材料填充到图案凹部)的阶段,照射部2利用来自背面(上表面,与图案表面7a相反的表面)的紫外线光束照射模具7。另外,照射部2可以被构造为在充分进行了模具7和基板8的对准及模具7的校正的阶段,利用紫外线光束照射压印材料9。由穿过模具7的紫外线光束来固化压印材料9(固化处理)。当利用紫外线光束照射时,控制单元CNT进行驱动来缩回检测装置3,以使得不遮挡照射部2的光路。在固化该压印材料之后,控制单元CNT驱动模具保持部4,并且加宽模具7与基板8之间的间隔(分离处理),使得模具7的凹凸图案转印到基板8上的压印材料9。

[0034] 检测装置和对准标记

[0035] 随后,将描述模具7上形成的标记10和基板8上形成的标记11。另外,将描述用于检测标记10和标记11的检测装置3。图2例示了用于检测配设在第一实施例的压印装置1中的、对准标记的检测装置3的配置的示例。检测装置3包括用于照明对准标记的光源23和用于拍摄利用光照射的对准标记的图像和莫尔纹图案的图像的摄像元件25(检测装置)。检测装置3还配设有检测光学系统21和照明光学系统22。照明光学系统22包括诸如棱镜24的光学部件,并且被构造为通过使用棱镜24将来自光源23的光引导到与检测光学系统21的光轴相同的光轴上,并且照明标记10和标记11。

[0036] 光源23使用卤素灯或LED等,并且被构造为利用可见光或红外线照射物体。从光源23照射的光不包括固化压印材料9的紫外线光束。检测光学系统21和照明光学系统22被构造为共用构成检测光学系统21和照明光学系统22的部分的光学部件的一部分,并且棱镜24被布置在检测光学系统21和照明光学系统22的光瞳面上或者其附近。

[0037] 标记10和标记11由具有彼此不同的节距的栅格图案组成。检测光学系统21被构造为通过照明光学系统22接收来自光源23的光的照明并且使由标记10和标记11处衍射的光生成的莫尔纹图案(衍射光)在摄像元件25上成像。CCD或CMOS被用作摄像元件25。

[0038] 将描述莫尔纹图案的生成的原理和使用莫尔纹图案来检测模具7与基板8之间的相对位置。如果具有如图3A和图3B所示的彼此稍有不同的栅格节距的栅格图案31和32叠加,则由在栅格图案31和32上衍射的衍射光生成如图3C所示的具有反映栅格节距差异的周期的莫尔纹图案。莫尔纹图案根据栅格图案31和32之间的相对位置,明部和暗部的位置(莫尔纹图案的相位)变化。例如,栅格图案31和32中之一稍微偏移,图3C中的莫尔纹图案如图3D所示变化。莫尔纹图案放大栅格图案31与栅格图案32之间实际的相对位置位移量并生成大周期的条纹。因此,即使检测光学系统21的分辨能力(resolving power)低,也可以高精度地测量两个物体之间的相对位置的关系。

[0039] 因此,在第一实施例的压印装置中,使用栅格图案31作为模具7上形成的标记10,并且通过使用基板8上形成的标记11来拍摄莫尔纹图案的图像,从而实现模具7与基板8之间的相对对准。假定检测装置3的检测光学系统21的分辨能力不能够分辨栅格图案31和32,但是假定其足以分辨莫尔纹图案。

[0040] 如果为了检测莫尔纹图案(衍射光)而试图检测明视野中的栅格图案31和32(从垂直方向照明并检测来自垂直方向的衍射光),则检测装置3检测来自栅格图案31和32的零阶

衍射光。来自栅格图案31和32中之一的零阶衍射光使得莫尔纹图案的对比度降低。

[0041] 因此,第一实施例的检测装置3具有暗视野的配置,在该配置中,通过以倾斜入射照明标记10和标记11而不检测零阶衍射光。为了利用以倾斜入射照明的暗视野的配置实现莫尔纹图案的检测,模具侧的标记10和基板侧的标记11中的一个采用如图4A所示的棋盘状的栅格图案,并且另外一个采用如图4B所示的栅格图案。这里,模具侧的标记10a采用棋盘状的栅格图案,基板侧的标记11a采用如图4B所示的栅格图案。模具侧的标记10a包括在测量方向(X方向)和正交于测量方向的方向(非测量方向(Y方向))上具有栅格节距的栅格图案,基板侧的标记包括在测量方向上具有栅格节距的栅格图案。来自照明光学系统22的光从垂直于模具和基板的方向上向非测量方向倾斜以照明标记。以倾斜入射而入射到标记上的光通过布置在基板侧上的棋盘状的栅格图案在非测量方向上衍射,并且检测光学系统21被布置成仅检测在非测量方向上零阶之外的特定阶的衍射光。

[0042] 与在模具侧还是在基板侧采用棋盘状的图案无关,从栅格图案检测到的莫尔纹图案的周期相同。如果结合图3A至图3D中描述的栅格图案中形成莫尔纹图案并且图4A和图4B中所示的栅格图案在测量方向(X方向)上的栅格节距差异与图3A和图3B中的栅格图案的栅格节距差异相同,则莫尔纹图案的周期相同。

[0043] 基准板

[0044] 将描述使用布置在基板台5上的基准板26来评估检测装置3的光学性能。如图1所示,压印装置1配设有具有布置在基板台5上、形成有基准标记27的基准板26。基准板26的部件例如由玻璃制成,并且由铬膜形成的基准标记27被配设在基准板26的表面上。

[0045] 图5例示了当第一实施例的检测装置3检测基准标记27时,检测装置3、模具7以及基准板26的布置。控制单元CNT在X方向和Y方向上移动基板台5,使得基准板26被布置在模具7的下方。在X方向和Y方向上驱动检测装置3以在模具7的图案表面7a的外侧检测基准标记27,而无需图案表面7a的介入。在这种情况下也可以在Z方向上驱动检测装置3用于将光学系统聚焦在基准标记27的位置上。检测装置3以倾斜入射照明基准标记27,并且检测来自暗视野中的基准标记27的散射光,从而将基准标记27的图像形成在摄像元件25上。在进行检测装置3的光学性能评估时,标记图像优先为与通过模具7和基板8上的标记10和标记11形成的像莫尔纹图案同样的正弦波信号。

[0046] 基准标记

[0047] 将详细描述用于生成正弦波信号的基准标记27。如图6A所示,第一实施例的基准标记27通过玻璃表面上的铬膜的有无形成,例如,在空白区域中形成有铬膜。图6A中所示的基准标记27包括多个线状图案。包括在基准标记27中的多个线状图案被布置在测量方向(X方向)上。在测量方向上的线状图案的线宽和线之间的距离(节距)根据在线宽和线之间的距离(节距)的占空比而以正弦波图案变化,从而不高于检测装置3的检测光学系统21的分辨能力。这里示出了,线状图案的节距被设置为常数,线宽以正弦波图案变化。在这个配置中,线宽与线状图案的节距的比率以正弦波图案变化。

[0048] 图6B例示了在检测装置3的摄像元件25上拍摄的基准标记27的图像。由于基准标记27是不高于检测装置3的检测光学系统21的分辨能力的图案,因此如图6B所示不能分辨图案的线,并且由摄像元件25拍摄的基准标记27的图像变模糊。摄像元件25拍摄的图像是具有明暗变化的图像,以跟随以正弦波图案变化的线宽和节距之间的占空比的变化。具有

明暗变化的图像以与莫尔纹图案相同的方式被检测为正弦波信号。

[0049] 控制单元CNT可以通过使用由摄像元件25拍摄的基准标记27的图像,获得正弦波信号(检测信号)的周期。利用线宽与基准标记27的节距之间的占空比以正弦波图案变化的周期,来确定由摄像元件25拍摄的基准标记27的正弦波信号的周期。因此,根据实际形成在检测装置3的摄像元件25上的基准标记27的图像的正弦波信号的周期,控制单元CNT可以评估作为检测装置3的光学性能之一的光学倍率。这里,可以评估检测装置3的检测光学系统21(成像光学系统)的倍率。另外,摄像元件25多次拍摄由基准标记27生成的正弦波信号,并且可以根据正弦波信号的相位的变化,评估作为检测装置3的光学性能之一的测量重复性。

[0050] 以这种方式,通过利用检测装置3检测上述基准标记27,可以评估检测装置3的光学性能,而无需使用模具7和基板8。

[0051] 第二实施例

[0052] 基准标记

[0053] 将描述其他实施例的用于生成正弦波信号的基准标记27。将参照图7A和图7B详细描述由第二实施例的检测装置3检测到的基准标记27。基准标记27以外的压印装置1和检测装置3的配置与第一实施例中的相同,因此将省略其描述。

[0054] 图7A所示,第二实施例的基准标记27由玻璃表面上的铬膜的有无形成,与第一实施例一样,以相同的方式在空白区域中形成有铬膜。图7A中所示的基准标记27包括多个线状图案。包括在基准标记27中的多个线状图案被布置在测量方向(X方向)上。在测量方向上的线状图案的线宽和线之间的距离(节距)不高于检测装置3的检测光学系统21的分辨能力。在第二实施例的基准标记27中,在非测量方向(Y方向)上线状图案的长度以正弦图案变化。这里,线状图案的节距被设置为恒定,非测量方向上的长度以正弦波图案变化。

[0055] 图7B例示了在检测装置3的摄像元件25上拍摄的基准标记27的图像。图7A所示的基准标记27是不高于检测装置3的检测光学系统21的分辨能力的标记。因此,在检测装置3的摄像元件25上的图像中,标记的线如图7B所示是模糊的,不能被分辨,并且变为具有跟随在非测量方向上以正弦波图案变化的长度的变化而明暗变化的图像。通过摄像元件25在非测量方向上对该图像进行积分,形成具有正弦波图案的明暗变化的图像,并且发射与莫尔纹图案一样的正弦波信号。

[0056] 控制单元CNT可以通过使用由摄像元件25拍摄的基准标记27的图像获得正弦波信号(检测信号)的周期。利用基准标记27在非测量方向上的长度以正弦波信号变化的周期,来确定由基准标记27生成的正弦波信号的周期。因此,根据实际由检测装置3的摄像元件25拍摄的正弦波信号的图像的周期,控制单元CNT可以评估作为检测装置3的检测光学系统21的光学性能之一的光学倍率。通过使用摄像元件25多次检测由基准标记27生成的正弦波信号,可以根据正弦波信号的相位变化来评估作为检测装置3的光学性能之一的测量重复性。

[0057] 以这种方式,通过利用检测装置3检测上述基准标记27,可以评估检测装置3的光学性能,而无需使用模具7和基板8。

[0058] 其他形态

[0059] 虽然在上述任何实施例中已经对形成于基准板26上的基准标记27进行了描述,但是形成基准标记27的地方不限于此。例如,基准标记27可以直接被配设在基板台5上。基准标记27可以形成在基板上。在基板台5保持基板8之前,可以保持形成有基准标记27的基板

代替基板8。检测装置3检测形成在基板上的基准标记27，以评估检测装置3。在进行评估之后，可以通过从压印装置中排出形成有基准标记27的基板并且装载用于形成图案的基板8，来进行压印处理。

[0060] 虽然当在上述任何实施例中利用检测装置3检测基准标记27时没有模具7的图案表面7a的介入，而检测到基准标记27，但是即使在区域位于图案表面7a之内的情况下，也可以在不具有图案的区域的介入的情况下检测到基准标记27。在模具保持部4不保持模具7的状态下，检测装置3可以检测基准标记27。换言之，检测装置3可以检测基准标记而无需模具7的介入，在这种情况下，可以评估检测装置3的光学性能，而无需使用模具7和基板8二者。

[0061] 虽然在上述任何实施例中已经描述了检测装置3利用暗视野照明来检测标记的情况，但是也可以由明视野照明来检测标记。

[0062] 虽然在上述任何实施例中对紫外线固化树脂用作压印材料进行了描述，但是也可以使用除紫外线固化树脂以外的光固化树脂，并且根据半导体设备的类型按需选择压印材料。因此，也可以根据要供给到基板上的光固化树脂的类型来按需选择从照射部2照射的光的波长。

[0063] 物品的制造方法

[0064] 将描述物品的制造方法。被看作物品的设备(半导体集成电路元件、液晶显示元件等)的制造方法包括使用上述压印装置在基板(晶片、玻璃板、膜状基板)上形成图案的处理。此外，上述制造方法可以包括对形成有图案的基板进行蚀刻的处理。在制造诸如图案媒介(记录媒介)或光学设备的其他物品的情况下，替代蚀刻，制造方法可以包括对形成有图案的基板进行加工的其他处理。与现有技术的方法相比，本公开的物品的制造方法的优势在于物品的性能、质量、生产率以及生产成本中的至少一者。

[0065] 虽然到现在为止已经对本公开的优选实施例进行了描述，但是本公开不限于这些实施例，在本公开的范围之内可以进行各种修改或变形。

[0066] 虽然参照示例性实施例已经对本发明进行了描述，但是应当理解，本发明不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释，以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构和功能。

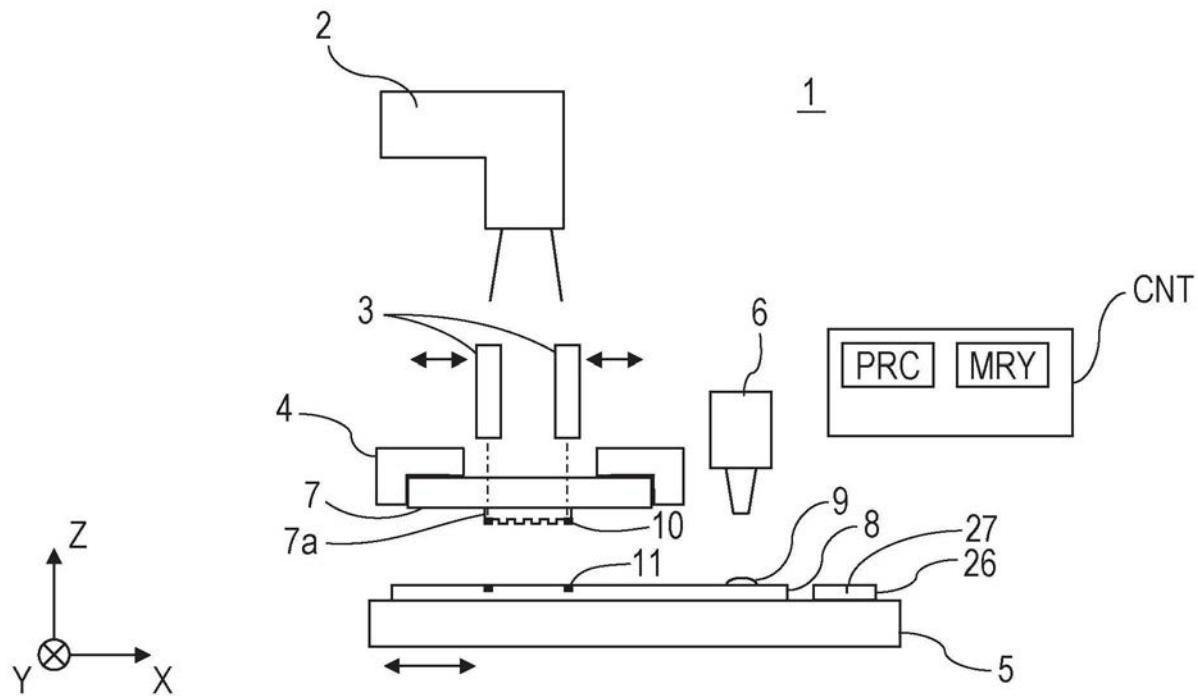


图1

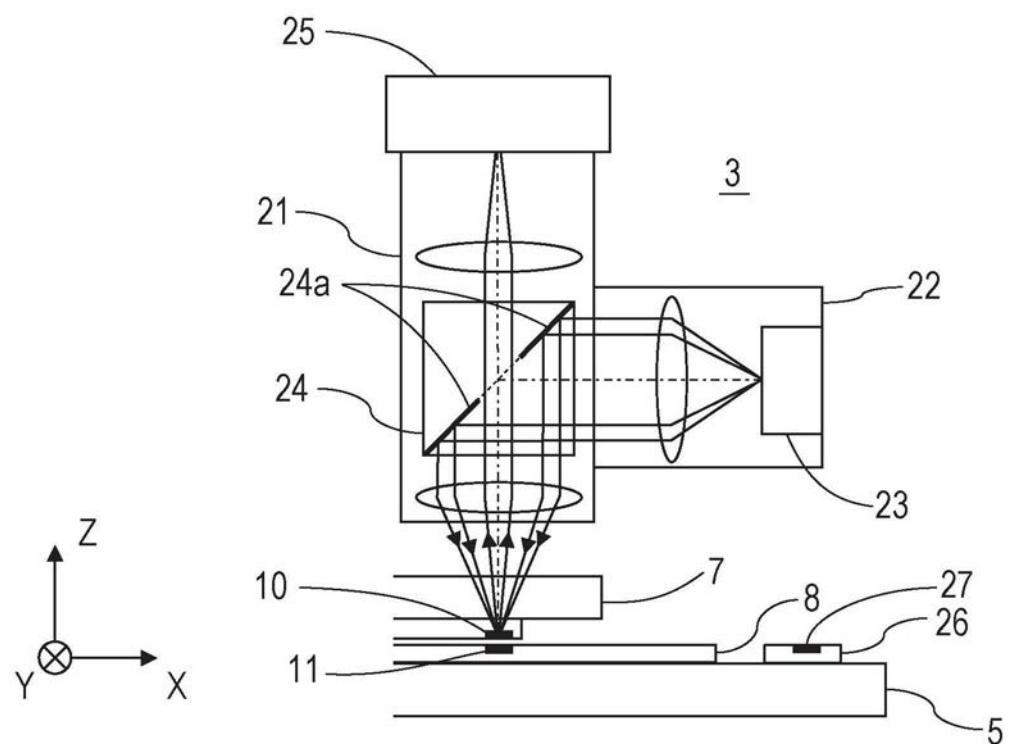


图2

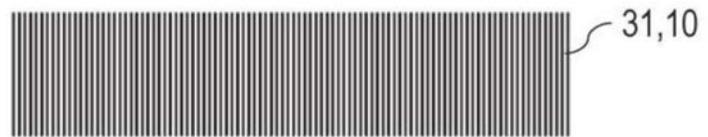


图3A



图3B

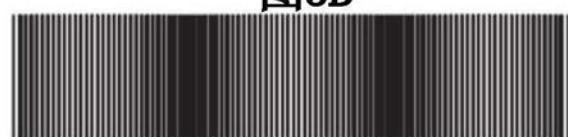


图3C

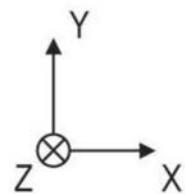


图3D



图4A

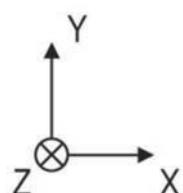


图4B

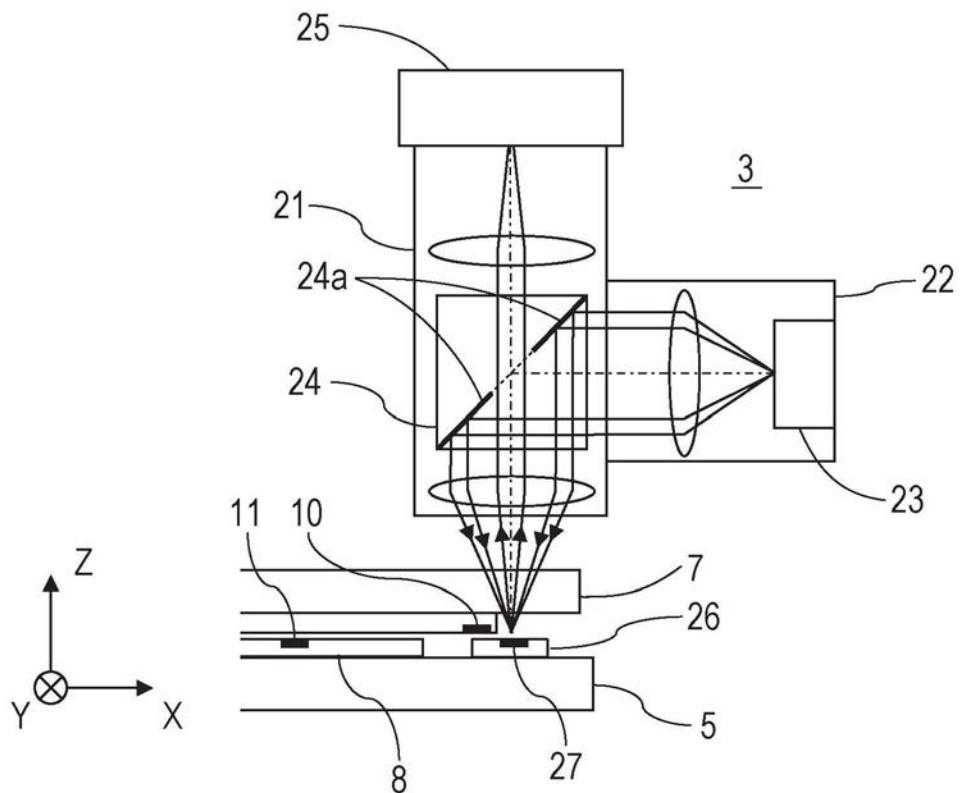
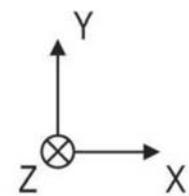
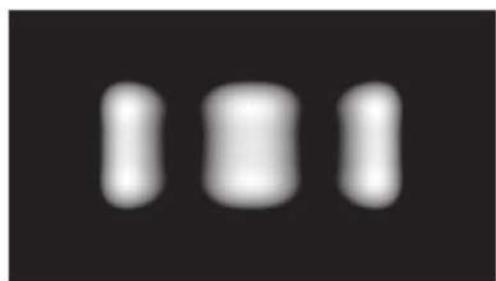


图5



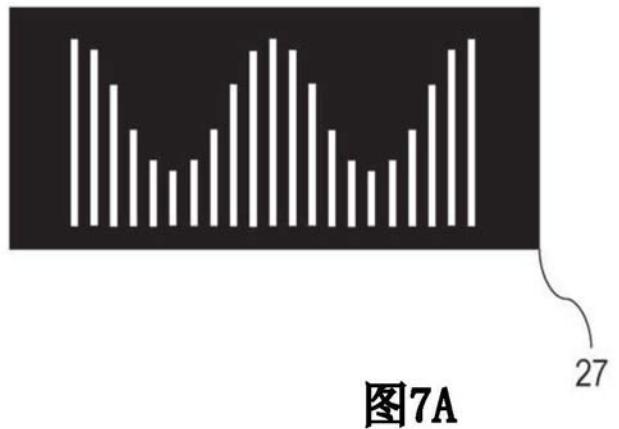


图7A

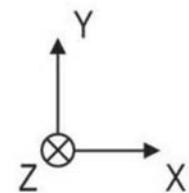


图7B