



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105652611 B

(45)授权公告日 2018.05.08

(21)申请号 201510846079.4

(22)申请日 2015.11.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105652611 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(30)优先权数据

2014-242526 2014.11.28 JP

2015-171202 2015.08.31 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 田村刚一

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 程连贞

(51)Int.Cl.

G03F 9/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2009/0130784 A1, 2009.05.21,

US 2008/0013089 A1, 2008.01.17,

US 2009/0130784 A1, 2009.05.21,

US 5194743 A, 1993.03.16,

CN 101794721 A, 2010.08.04,

CN 102402127 A, 2012.04.04,

JP 特开2003-152053 A, 2003.05.23,

JP 特开2007-5794 A, 2007.01.11,

审查员 张婷

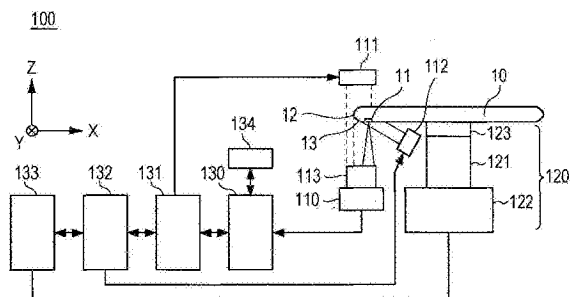
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

位置确定装置和方法、平版印刷设备及物品
制造方法

(57)摘要

本发明涉及位置确定装置和方法、平版印刷设备及物品制造方法。一种位置确定装置包括被配置为向旋转基板的边缘部分发射光的第一发光单元和被配置为向基板表面上的至少一个标记发射光的第二发光单元。对准装置还包括被设置在与基板表面对应的一侧并且被配置为接收从第一发光单元发射并然后穿过基板外侧的区域的光并且接收从第二发光单元发射并然后从至少一个标记反射的光的光接收单元。基于光接收单元的光接收的结果确定基板的位置。



1. 一种位置确定装置,其特征在于,包括:

第一发光单元,被配置为向布置于台架上的基板的边缘部分发射光,所述基板不具有作为标记的取向平面和缺口;

第二发光单元,被配置为向基板表面上的至少一个标记发射光;

光接收单元,被设置在基板表面侧,并且被配置为接收从第一发光单元发射并然后穿过基板外侧的区域的光并且接收从第二发光单元发射并然后从所述至少一个标记反射的光;以及

确定单元,被配置为基于光接收单元的光接收的结果来确定所述至少一个标记的位置和所述边缘部分的位置,然后基于所确定的所述边缘部分的位置和所确定的所述至少一个标记的位置来确定基板相对于台架的位置。

2. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,第二发光单元从基板的内侧、以相对于所述基板表面的一个角度且沿向外的方向发射光。

3. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,与第一发光单元向基板发射光的一侧对应的表面和与第二发光单元向基板发射光的一侧对应的表面不同。

4. 根据权利要求1所述的位置确定装置,还包括被配置为旋转基板的旋转单元,

其中,在旋转单元旋转基板的同时,光接收单元接收来自第一发光单元的光和来自第二发光单元的光中的至少一者。

5. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,第二发光单元向基板的后表面上的所述至少一个标记发射光。

6. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,确定单元基于光接收的结果和关于所述至少一个标记的样本信息确定基板的位置。

7. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,确定单元通过仅使用沿基板的径向方向的光接收的结果的所选部分和关于从所述边缘部分到所述至少一个标记的距离的信息来确定所述至少一个标记的位置。

8. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,第二发光单元发射闪烁光。

9. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,光接收单元基于所述至少一个标记的数量调整基板的旋转方向上的光接收范围。

10. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,第二发光单元基于所述至少一个标记的数量和基板的旋转方向上的基板的位置来改变发光条件。

11. 根据权利要求1所述的位置确定装置,其中,确定单元基于对光接收的结果执行的移动平均处理的结果来确定基板的位置。

12. 一种位置确定方法,其特征在于,包括:

向布置在台架上的基板的边缘部分以及向设置在基板表面上的至少一个标记发射光的步骤,所述基板不具有作为标记的取向平面和缺口;

通过使用单个光接收单元接收穿过基板外侧的区域的光和从所述至少一个标记反射的光的接收步骤;

基于在所述接收步骤中的光接收的结果来确定所述至少一个标记的位置和所述边缘部分的位置的第一确定步骤,以及

基于在所述第一确定步骤中所确定的所述边缘部分的位置和所确定的所述至少一个

标记的位置来确定基板相对于台架的位置的第二确定步骤。

13. 根据权利要求12所述的位置确定方法, 其中, 基板上的所述至少一个标记包含多个标记, 以及

基板的位置基于接收步骤中的光接收的结果和关于所述多个标记的信息被确定。

14. 一种平版印刷设备, 其特征在于, 包括:

根据权利要求1~11中的任一项所述的位置确定装置; 以及

被配置为基于由位置确定装置确定的基板的位置, 关于能够与放在上面的基板一起移动的台架调整基板的位置的位置调整单元,

其中, 平版印刷设备在被位置调整单元调整的基板上形成图案。

15. 根据权利要求14所述的平版印刷设备, 其中, 平版印刷设备基于通过位置确定装置获得的基板的边缘部分的位置, 在基板上执行边缘曝光。

16. 一种物品制造方法, 其特征在于, 该方法包括:

通过使用根据权利要求14所述的平版印刷设备在基板上形成图案的步骤; 以及

用通过形成步骤在上面形成的图案来处理基板的步骤。

位置确定装置和方法、平版印刷设备及物品制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及位置确定装置、位置确定方法、平版印刷(lithographic)设备和物品制造方法。

背景技术

[0002] 为了将基板传输到预定的曝光位置,向基板转印诸如电路图案的图案的曝光设备在传输之前对准基板。一个示例性曝光设备在基板中形成称为缺口的V形切口,通过检测缺口的位置来确定基板的位置,并且对准它以校正从预定位置的位置偏离。

[0003] 但是,由于抗蚀剂泄漏到缺口部分中或者具有缺口的基板的不对称性,在包括曝光步骤和膜形成步骤的步骤中,趋于在缺口周围的区域中出现半导体器件的性能失效。为了解决该问题并还防止产量下降,需要不具有缺口的基板的对准技术。

[0004] 日本专利公开No.2007-5794涉及具有通过使用基板的后表面上的标记确定基板的位置的机构的对准装置。它通过使用用于检测基板的边缘的传感器和用于检测后表面上的标记的传感器来确定基板的位置。

[0005] 日本专利公开No.9-139342还涉及具有通过使用基板的后表面上的标记来确定基板的位置的机构的对准装置。它通过用单个图像拾取元件接收从在基板的前表面上形成的冲击(shot)阵列反射的光和从基板的后表面上的标记反射的光,确定基板的位置。

[0006] 在日本专利公开No.2007-5794所描述的对准装置中,用于检测边缘的传感器和用于检测标记的传感器相互分开。因此,需要事先测量两个传感器的相对位置。如果环境温度变化大,那么可能需要频繁地测量相对位置。

[0007] 在日本专利公开No.9-139342中描述的对准装置不包括被配置为检测边缘的单元。因此,如果需要沿边缘曝光边缘部分以去除基板上的不必要的抗蚀剂的边缘曝光处理,则需要重新检测边缘。

发明内容

[0008] 本发明提供能够通过使用共用传感器检测标记和基板的边缘并且确定基板的位置的位置确定装置、位置确定方法和平版印刷设备。

[0009] 根据本发明的实施例的位置确定装置包括:被配置为对基板的边缘部分发射光的第一发光单元;被配置为对基板的表面上的至少一个标记发射光的第二发光单元;被设置在与基板的表面对应的一侧并且被配置为接收从第一发光单元发射并然后穿过基板外侧的区域的光并且接收从第二发光单元发射并然后从所述至少一个标记反射的光的光接收单元;以及被配置为基于光接收单元的光接收结果确定基板的位置的确定单元。

[0010] 参照附图阅读示例性实施例的以下描述,本发明的其它特征将变得清晰。

附图说明

[0011] 图1是根据第一实施例的对准装置的前视图。

- [0012] 图2是示出根据第一实施例的对准方法的流程图。
- [0013] 图3示出根据第一实施例的基板的边缘部分的光接收波形。
- [0014] 图4示出根据第一实施例的边缘的位置波形。
- [0015] 图5是示出根据第一实施例的对准装置的顶视图。
- [0016] 图6示出根据第二实施例的基板的边缘部分的光接收波形。
- [0017] 图7示出根据第二实施例的边缘的位置波形。
- [0018] 图8是示出根据第五实施例的对准方法的流程图。
- [0019] 图9示出根据第五实施例的对准边缘的位置波形。
- [0020] 图10示出包括位置检测器的平版印刷设备。

具体实施方式

[0021] 第一实施例

[0022] 图1是根据本发明的第一实施例的对准装置(位置确定装置)100的前视图。图1示出基板10被传输到台架120的状态。在将基板10传输到用于对其执行处理的装置之前,对准装置100检测基板10的位置,并且基于检测结果使基板10与预定待机位置对准。以下,对准指示关于平移(translation)方向和旋转方向使基板10与预定位置对准。

[0023] 台架120包含用于通过使用z轴方向作为其旋转轴来旋转基板10的旋转台架(旋转单元)121、用于在XY平面中平移地移动基板10的XY台架122、以及用于支撑基板10的支撑部123。

[0024] 不具有诸如缺口的切口部分或取向平面(orientation flat)的基板被用作基板10。在本实施例中,使用具有300mm的直径的基板作为基板10。基板10的直径也可小于300mm、处于300mm~450mm的范围中、或者大于450mm。

[0025] 在边缘12附近,在传输到台架120的基板10的后表面上,形成标记11。标记11的一个例子是具有通过激光标记或其它处理形成的不平坦结构的标记。标记的图案的例子可包括具有在一个行中或者以二维方式布置的多个半球凹形部分的图案、线和空间(line-and-space)图案、以及矩形图案。

[0026] 以下,基板10的前表面表示基板10的要被处理的表面(在本实施例中,为沿垂直方向的上表面),并且,基板10的后表面表示与要被处理的表面相对的表面(在本实施例中,为沿垂直方向的下表面)。要被处理的表面关于基板10沿垂直方向所在的一侧是前表面侧,与要被处理的表面相对的表面关于基板10沿垂直方向所在的一侧是后表面侧。

[0027] 第一光源(第一发光单元)111被设置在关于基板10的前表面侧。第二光源(第二发光单元)112被设置在关于基板10的后表面侧。光学系统113和光接收元件(光接收单元、光电检测器)110关于基板10沿垂直方向被设置在第一光源111下方并且被设置在后表面侧。第一光源111和第二光源112是用于从与基板10的不同表面对应的侧发射光的光源,并且是用于发射具有相同波长的光的发光二极管(LED)光源。光接收元件110是图像拾取元件,诸如电荷耦合器件(CCD)或互补金属氧化物半导体(CMOS)。

[0028] 光接收元件110关于基板10被设置在与第二光源112相同的一侧以面对第一光源111。即,不在从第一光源111到光接收元件110的光路上或者从第二光源112到光接收元件110的光路上设置用于极化从光源发射的光束并且弯曲其光路的光学元件。通过在对准装

置100中使用数量减少的光学元件,可以实现旋转台架121周围的空间节省。

[0029] 第一光源111向基板10的边缘(边缘部分)12发射光。特别地,第一光源111沿垂直方向向下发射光,使得其照明范围至少包括边缘(边缘部分)12,边缘(边缘部分)12是基板10与其外部外侧的空间之间的边界。第二光源112以某个角度发射光,使得它是对于标记11的暗场照明。

[0030] 光接收元件110通过光学系统113接收从第一光源111发射并然后穿过边缘12的外部外侧的空间的光(穿过基板外侧的区域的光)以及从第二光源112发射并且从标记11反射的光(反射衍射光和反射散射光中的至少之一)。即,光接收元件110共用于来自第一光源111的光和来自第二光源112的光,换句话说,共用于穿过基板10外侧的区域的光和从标记11反射的光。

[0031] 第一光源111可按照明场照明的方式发射光。当第一光源111不是暗场照明而是明场照明时,即使基板10在边缘12附近具有用于去除角部(corner)的斜面13(chamfer),也可防止测量边缘12的精度由于在斜面13处反射的光的影响而降低。如图1所示,第二光源112可沿向外的方向从与基板的中心对应的内侧发射光。而且,以某个角度向上面设置了标记11的基板的表面发射光。这可防止检测标记11或边缘12的精度由于从斜面13反射的光的影响而降低。

[0032] 控制器130(确定单元)与光接收元件110连接。控制器130从光接收元件110的光接收结果检测标记11和边缘12,并且,确定基板10的位置。控制器131与第一光源111连接并且调整第一光源111的光。控制器132与第二光源112连接并且调整第二光源112的光。控制器133与台架120连接并且控制旋转台架121和XY台架122的驱动。

[0033] 控制器130~133中的每一个包括未示出的中央处理单元(CPU)。控制器130~133可相互交换信息。例如,控制器133可驱动台架120以对准基板10,使得由控制器130确定的基板10的位移被校正。

[0034] 对准操作所需的信息通过控制器130~133存储于存储器134中。存储的信息的例子可包括由控制器130确定的基板10的位置(包含旋转方向上的位置)以及第一光源111和第二光源112中的每一个的光的量。其它例子可以是用于标记11的检测和边缘12的检测的信号阈值。控制器130~133和存储器134可布置于单个控制板或者不同的控制板上,只要它们的功能不受损即可。

[0035] 下面,参照图2~5描述如何通过控制器130确定标记11的位置、边缘12的位置、以及基板10的位置。

[0036] 图2是示出使用对准装置100的基板10的对准如何进行的流程图。在基板10被运送到对准装置100中之前,控制器131调整第一光源111的光(S301)。在光接收元件110中测量来自第一光源111的光的量,并且,第一光源111的光的量被调整为使得由光的量指示的信号强度等于最佳值。可在不存在会成为障碍的基板10时调整第一光源111的光。如果在传输基板之后调整光,则无法检查光被基板10阻挡了的部分中的光的量。在这种情况下,信号强度会在旋转基板10的操作期间超过允许值(permissible value)。

[0037] 然后,通过装载自动机械(loading robot)(未示出)将基板10运送到对准装置100中(S302)。运送的基板10由支撑部123中的真空吸附机构(未示出)支撑。此时,运送了基板10,它还没有对准,并且,它在平移方向和旋转方向上通常偏离目标位置。

[0038] 随后,控制器132调整第二光源112的光(S303)。由于需要接收从标记11反射的光,因此,当知道在先前的对准中使用的光的量的值时,通过使用该值调整第二光源112的光。

[0039] 控制器133通过使用旋转台架121旋转基板10(S304)。当旋转台架121旋转基板10时,光接收元件110接收从第一光源111发射的光以及从第二光源112发射然后从基板10的后表面反射的光。当第二光源112发射光使得其照明范围包括标记11时,光接收元件110也接收从标记11反射的光。光接收元件110在基板10旋转的同时从第一光源111和第二光源112中的每一个接收光,并且,沿旋转方向连续获得关于基板10中的边缘12的位置信息。

[0040] 控制器130依次捕获光接收信号(S305)并且通过使用捕获的信号检测基板10中的标记11的位置和边缘12的位置(S306)。当旋转台架121使基板10旋转对准所需的量时(当使用单个标记时,为 360°),控制器133停止旋转操作(S307)。

[0041] 参照图3描述步骤S306。图3示出标记11存在于光接收元件110的视场中时的、与光接收结果对应的检测信号的波形140(以下,称为光接收波形)与基板10之间的关系。横轴表示基板10沿径向方向的位置R,纵轴表示光的量。光接收波形140示出光的量在基板10的外侧的区域中以及在内侧的部分区域中大的状态。基板10的外侧的区域中的光的量与从第一光源111发射并且穿过不被基板10遮蔽的部分的光对应。基板10的内侧的部分区域中的光的量与从标记11反射的光对应。

[0042] 控制器130确定,在光接收波形140中,位置142(在该位置,光的量在扫描从基板10的最外部区域向基板10的中心移动时先低于预定阈值141)是边缘12的位置。类似地,控制器130确定,位置143与144之间的中心部分(在此处,光的量在扫描从位置142向中心侧移动时超过预定阈值145)是标记11的位置。阈值141和145可以是相同的值。在来自第一光源111的光的量和从标记11反射的光的量不同的情况下,阈值141和145可不同。

[0043] 参照图2,控制器130确定标记11是否被检测到(S308)。当它确定标记11还没有被检测到(“否”)时,处理返回到步骤S303,并且,重新调整第二光源112的光的量。当在S308中确定标记11已被检测到(“是”)时,控制器130此时在存储器134中存储第二光源112的光的量(S309)。控制器130可通过使用获得的与标记11对应的信号强度确定可获得最佳信号强度的光的量并且将其存储于存储器134中。

[0044] 控制器130通过使用在步骤S305和S306中获得的标记11的位置和边缘12的位置确定基板10的位置。控制器130从对于各旋转角度的光接收波形140获得图4所示的与边缘12对应的位置波形80。横轴表示旋转角度 θ ,纵轴表示基板10沿径向方向的位置R。当旋转角度 $\theta = \theta_{\text{mark}}$ 时,检测标记信号81。

[0045] 位置波形80由下式(1)表达:

$$f(\theta) = r \cos(\theta + \alpha) + \sqrt{L^2 - \{r \sin(\theta + \alpha)\}^2} \quad (1)$$

[0047] 如图5所示,当基板10的中心60偏离台架120的中心125时,r表示偏心矢量21(X,Y)的大小, θ 表示S304与S307之间的旋转角度, α 表示在偏心矢量21与连接中心125和光接收元件110的直线之间形成的角度,L表示基板10的半径, θ_{mark} 表示连接中心125和标记11的直线与连接中心125和光接收元件110的直线之间的角度。

[0048] 控制器130通过使用位置波形80确定基板10关于台架120沿水平方向的位置并且

通过使用 θ_{mark} 确定沿旋转方向的位置(S310)。

[0049] 控制器133通过使用由控制器130确定的关于基板10的位置信息沿平移方向和旋转方向驱动台架120,并且将基板10设定于预定的位置(S311)。作为替代方案,装载自动机械通过使用关于基板10的位置信息将基板10重新布置于台架120上的预定位置中。这种对准可防止在随后的传输操作或处理操作期间因基板10的位移导致的处理精度下降。

[0050] 最后,从对准装置100运送出基板10(S312)。由于边缘12也被检测,因此,可通过在S312中的运送出之前使用检测结果执行边缘曝光处理。

[0051] 根据本实施例,即使在基板10没有切口的情况下,也可精确地确定其位置。因此,可以防止因切口附近的抛光或其它处理的精度下降导致的芯片产量下降,这种下降在现有技术中经常出现。

[0052] 由于共用的光接收元件110接收来自第一光源111的光和来自第二光源112的光两者,因此,当使用基于同时接收的这两种光的图像时,一次(at a time)就可检测到标记11和边缘12。

[0053] 与设置了与各单个光源对应的光接收元件的情况相比,可以减少对准装置100上的安装负担,另外,不需要光源的对准。这可减少降低标记11和边缘12的检测精度的因素,并且,这可导致基板10的精确对准。

[0054] 第二实施例

[0055] 在根据第二实施例的对准装置100中,作为关于从基板10中的边缘12到标记11的距离的距离信息,从边缘12到标记11的距离或与其对应的信号宽度存储于存储器134中。其它的配置与根据第一实施例的对准装置100中的配置基本上相同。

[0056] 图6示出标记11存在于光接收元件110的视场内时的光接收波形140与基板10之间的关系。当外来颗粒20附着于基板10的后表面上时,从外来颗粒20反射的光也在光接收波形140中被表示。当与从外来颗粒20反射的光对应的信号强度超过阈值145时,控制器130可能将其误认为从标记11反射的光。本实施例是这种情况下的有效方法。

[0057] 控制器130通过使用光接收波形140检测基板10的边缘12。控制器130通过使用存储于存储器134中的从边缘12到标记11的距离,确定用于检测用于识别标记11的位置的位置R的范围是位置83与84之间的范围。如果在位置83与84之间的范围中存在超过阈值145的信号,那么控制器130确定存在标记11并且识别标记11的位置。因此,与第一实施例同样,标记11和边缘12可被检测并且可通过简单的配置来对准基板10。

[0058] 通过对各旋转角度使用从边缘12到标记11的距离和径向方向上的光接收的结果的一部分,可以防止由从外来颗粒20反射的光导致的标记11的不正确检测(参见图7)。变窄了的检测范围可导致标记11的位置检测所需的时间减少。作为替代方案,变窄了的检测范围内的光接收波形140的详细分析可导致标记11的位置检测精度提高。

[0059] 第三实施例

[0060] 如果光接收元件110在基板10旋转的同时在第一光源111和第二光源112保持照明的状态下拾取图像,那么,可能依赖于旋转速度而出现标记11的图像或边缘12的图像的模糊。如果图像变得模糊,那么在光接收波形140中,与边缘12对应的部分中的波形会变得紊乱,与标记11对应的峰值波形的半值宽度会增加,或者会出现其它类似的现象。这会降低边缘12或标记11的位置检测的精度。

[0061] 为了解决该问题,在根据第三实施例的对准装置100中,控制器131设定第一光源111的照明间隔,并且,控制器132设定第二光源112的照明间隔。其它的配置基本上与第一实施例中的对准装置100中相同,通过基本上相同的技术来对准基板10。

[0062] 即,在基板10旋转期间,第一光源111和第二光源112发射以短间隔重复接通和关断的闪烁光。这可导致图像模糊减少,并且可减少对标记11和边缘12的检测精度的影响。

[0063] 图像模糊在旋转方向上较大。因此,第二光源112照明的时间可比第一光源111照明的时间短。因此,由于进入光接收元件110的第一光源111的光的量较大,所以,与第二光源112相比,具有较小的光的量(亮度)的光源可被选作第一光源111。

[0064] 第四实施例

[0065] 根据第四实施例的对准装置100的配置基本上与第一实施例中相同。在单个基板10上形成三个标记(多个标记)11,使得它们关于基板10的中心60同心地布置并且相互分开,以使得它们的中心角度均为 120° 。

[0066] 在这种情况下,当控制器130使得基板10在S304与S307之间旋转时的旋转角度仅为 120° 。这是因为可通过 120° 的旋转检测至少一个标记11。以这种方式,通过根据标记11的数量调整旋转方向上的光接收范围,可以减少检测标记11和边缘12所需的时间。

[0067] 如果通过 120° 的旋转无法检测到标记11,那么可以改变第二光源112的照明条件。照明条件的例子可包括光的量和光在标记11上的入射角度。

[0068] 通过增大光的量实现的信号强度增大或通过改变照明角度实现的信号强度的S/N比的改善提高了能够检测到标记的可能性。用于改变照明角度的方法的例子可包括用于在各种角度布置各第二光源112并且切换照明元件的方法、以及用于布置用于引导来自第二光源112的光的多个路径并且通过使用镜子来切换路径的方法。可通过驱动机构(未示出)移动第二光源112。

[0069] 如果使用与第三实施例的组合,那么在发光条件中也可包括照明时间。可通过根据后表面上的标记11的数量和基板10的旋转角度(基板在旋转方向上的位置)改变发光条件而在短时间内检测到标记11。

[0070] 讨论多个标记是两种或更多种类型的标记11的另一情况。如果它们具有不同的线宽度或空间宽度,那么可从信号强度的分布区分来自标记11中的每一个的光。在这种情况下,控制器130基于多个标记的位置和类型(关于多个标记的信息)以及光接收的结果识别基板10的位置。基板10旋转 360° ,检测多个标记11,并且,比较基板10上的标记11沿旋转方向的位置的实际距离与标记11沿旋转方向的检测距离。可以减少测量误差的影响,并且,也可提高基板10的位置识别精度。

[0071] 第五实施例

[0072] 在根据第五实施例的对准装置100中,在基板10的后表面上形成的三种不同类型的标记11的形状(在图9中示出与三种类型的标记11对应的标记信号81、85和86)作为模板(关于至少一个标记的样本信息)存储于存储器134中。其它配置基本上与根据第一实施例的对准装置100中相同。

[0073] 图8是示出根据第五处理的对准如何进行的流程图。步骤S401~S405与图2中的步骤S301~S305基本上相同,步骤S409~S413与图2中的步骤S308~S312基本上相同,在这里不描述这些步骤。描述着眼于步骤S406~S408。

[0074] 当在S405中获得来自光接收元件110的信号时,控制器130仅检测边缘12 (S406)。在旋转停止 (S407) 之后,控制器130通过使用从光接收元件110获得的信号创建其中图9所示的对准边缘12的位置的二维图像。在图9中,横轴表示旋转角度 θ ,纵轴表示径向方向上的位置R。

[0075] 控制器130创建没有因旋转成分导致的畸变且由标记信号81、85和86表示的二维图像。控制器130可通过在标记信号81、85和86与存储于存储器134中的三种不同类型的标记11的图像之间执行模板匹配来识别基板10的位置 (S408)。以这种方式,可基于光接收的结果和标记11的模板精确地对准没有缺口的基板10 (S411、S412)。

[0076] 通过模板匹配技术,外来颗粒信号90和91或其它类似的信号不被误认为标记信号。即使当在基板10上形成不同类型的标记时,也可容易地识别它们的位置。另外,通过使用与第二实施例的组合,检测范围可变窄到位置83与84之间的区域。在这种情况下,可以减少检测所需的时间。

[0077] 第六实施例

[0078] 第六实施例是这样的实施例:在该实施例中,光接收元件110在不同的定时检测来自第一光源111的透过光和从第二光源112发射并然后从标记11反射的反射光。即,首先,从通过仅使用从第一光源111发射的光获得的图像检测边缘12,然后,从通过仅使用从第二光源112发射的光获得的图像检测标记11的位置。

[0079] 在用第二光源112检测标记11时,可通过在基于先获得的边缘12的位置校正基板10的偏心的同时执行旋转操作,获得与图9所示的图像类似的、其中对准边缘12的位置的二维图像。在本例子中,与从获得的光接收波形140创建其中对准边缘12的位置的二维图像的情况相比,可减少信号处理所需的时间。另外,当光接收元件110的图像拾取区域变窄时,可减少信号处理所需的时间。

[0080] 根据所需的检测精度,可在边缘12的检测与在标记11的检测中利用由旋转台架121导致的不同的旋转速度。例如,可通过在边缘12的检测中以比标记11的检测中的速度高的速度旋转基板10,减少光接收波形140中的获得的数据要素的数量。在这种情况下,可以减轻信号处理的负担。

[0081] 其它实施例

[0082] 以下描述与第一到第五实施例共通的其它实施例。

[0083] 标记11可以是没有被用户处理的但是事先形成以根据标准限定基板10的结晶方位(crystalline azimuth)的标记。标准标记是三种类型的标记,每个标记具有多个半球凹形部分的布置。三种类型的标记具有不同的凹形部分的布置,并且,在基板10的后表面上以约120°的间隔被布置。在这种情况下,可以省略单独地形成各标记11所需的时间和步骤。可以使用关于三种类型的标记中的仅仅至少一种类型的标记的信息和关于边缘的信息。

[0084] 标准标记是以沿平移方向的10 μ m的量级与沿旋转方向的0.1°的量级的位置误差形成的标记。因此,与通过测量三个标准标记的位置确定基板10的位置(x,y, θ)时相比,与前面的实施例同样,当一起获得关于边缘12的连续位置信息时,可更精确地确定基板10的位置。与离散地获得关于边缘12的位置信息时相比,可更精确地确定基板10的位置。

[0085] 在主要接收来自第一光源111的光的区域中以及在主要接收来自第二光源112的光的区域中,光接收元件110可具有不同的灵敏度。作为基板10的旋转的替代,可通过第一

光源111和第二光源112的旋转,检测边缘12和标记11。

[0086] 控制器130可通过使用通过对光接收波形140执行移动平均处理获得的波形,检测边缘12和标记11。由于与外来颗粒20对应的信号通常是局部的,因此,和与标记11对应的信号相比,可以减少由外来颗粒20导致的噪声信号。

[0087] 移动平均处理是依次计算平均值的处理,每个平均值是在固定时间间隔内计算的。移动平均处理的一个例子可以是将光接收波形140中的各角度 θ 处的信号强度转换成包含于 $\theta = \pm 1^\circ$ 的范围内的信号强度的平均值的处理。

[0088] 第一光源111可从后表面侧沿垂直方向向上发射光,使得其照明范围包括边缘12,并且,光学系统113和光接收元件110可沿垂直方向被布置于第一光源111上方。但是,在这种情况下,从第二光源112发射并然后从标记11反射的光被引入到光学系统113中,同时,其光路通过使用另一光学系统(未示出)被弯曲。来自第一光源111的光可通过允许其光路通过使用另一光学系统(未示出)而弯曲来发射到边缘12附近。

[0089] 在第二光源112中使用的照明方法可以是明场照明。可根据基板10的材料或标记11的形状来选择使得能够容易地检测标记11的照明方法。如果标记11接近基板10的圆周,那么可通过暗场照明从中心侧斜着入射光。在这种情况下,通过由光接收元件110较强地检测到的从斜面13反射的光,可防止禁止包含关于边缘12和标记11的位置信息的少量光的检测。

[0090] 如上所述,在一些实施例中,在旋转台架121旋转基板10的同时,光接收元件110从第一光源111和第二光源112中的至少一个接收光。

[0091] 第一光源111和第二光源112具有相同或不同的光源波长。发射的光需要具有不影响随后的处理的波长。例如,当使用上面施加了诸如光刻胶的感光材料的基板10时,用具有感光材料不被曝光的波长(例如,450~800nm)的光照射上面施加了抗蚀剂的基板10的表面。当基板10由允许光透过的材料制成时,例如,当它是玻璃基板时,依赖于该基板,波长可变为容易地表现信号强度的波长。第一光源111和第二光源112可以是LED以外的光源。

[0092] 其它设备上的实现

[0093] 图10示出从+Z方向观看的其中实现了根据第一实施例的对准装置100的曝光设备(平版印刷设备)500。曝光设备500通过使用光学系统510发射例如i线(波长365nm),并且,在曝光台架520上的基板10上形成图案(诸如电路图案)。

[0094] 传输臂530将待机位置540中的基板10传输到对准装置100中的台架120上。在对准装置100调整基板10的待机位置之后,输送臂550将基板10放在曝光台架520上。在完成图案曝光之后,传输臂530将基板10传输到待机位置540。

[0095] 曝光设备500可在对准装置100附近包括与上述那些不同的光源(未示出)和光学系统(未示出)。曝光设备500在通过旋转台架121旋转基板10的同时基于通过使用对准装置100获得的关于基板10的边缘12的位置信息环形地曝光基板10的外部(最外部或其稍微内部)(执行边缘曝光)。

[0096] 在基板10的外部形成环形突起结构所不必要的抗蚀剂可被去除。这使得能够在基板10的要被曝光的表面中形成环形突起部分,并且,有利于曝光设备500外侧的镀覆处理机(未示出)中的、用于防止基板10上的半导体层的分离的镀覆。特别地,可以防止向基板10的周缘部分供给过量的抗蚀剂或者由于向偏离预定地点的区域供给抗蚀剂导致的向周缘部

分的抗蚀剂供给不足。

[0097] 通过本发明的平版印刷设备投影到基板上的光(束)不限于i线。它可以是诸如KrF光(波长248nm)或ArF光(波长193nm)的深紫外线区域,或者可以是作为可见光区域中的光的g线(波长486nm)。平版印刷设备可以是向基板发射带电粒子束并且在晶片上形成潜像图案的装置,或者可以通过压印技术在基板上形成图案的装置。

[0098] 也可在需要基板10的对准的其它处理单元上实现对准装置100。

[0099] 物品的制造方法

[0100] 根据本发明的实施例的物品的制造方法包括通过使用平版印刷设备在基板(例如,晶片或玻璃板)上形成图案的步骤以及对上面形成有图案的基板执行处理的步骤。物品的例子可包括半导体集成电路元件、液晶显示元件、图像拾取元件、磁头、紧致盘可重写(CD-RW)、光学元件和光学掩模。处理的例子可包括蚀刻和离子注入。也可包括其它已知的处理步骤(例如,显影、氧化、膜形成、沉积、平坦化、抗蚀剂去除、切割(dicing)、接合和封装)。

[0101] 虽然已参照示例性实施例说明了本发明,但应理解,本发明不限于公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最宽的解释以包含所有这样的变更方式以及等同的结构和功能。

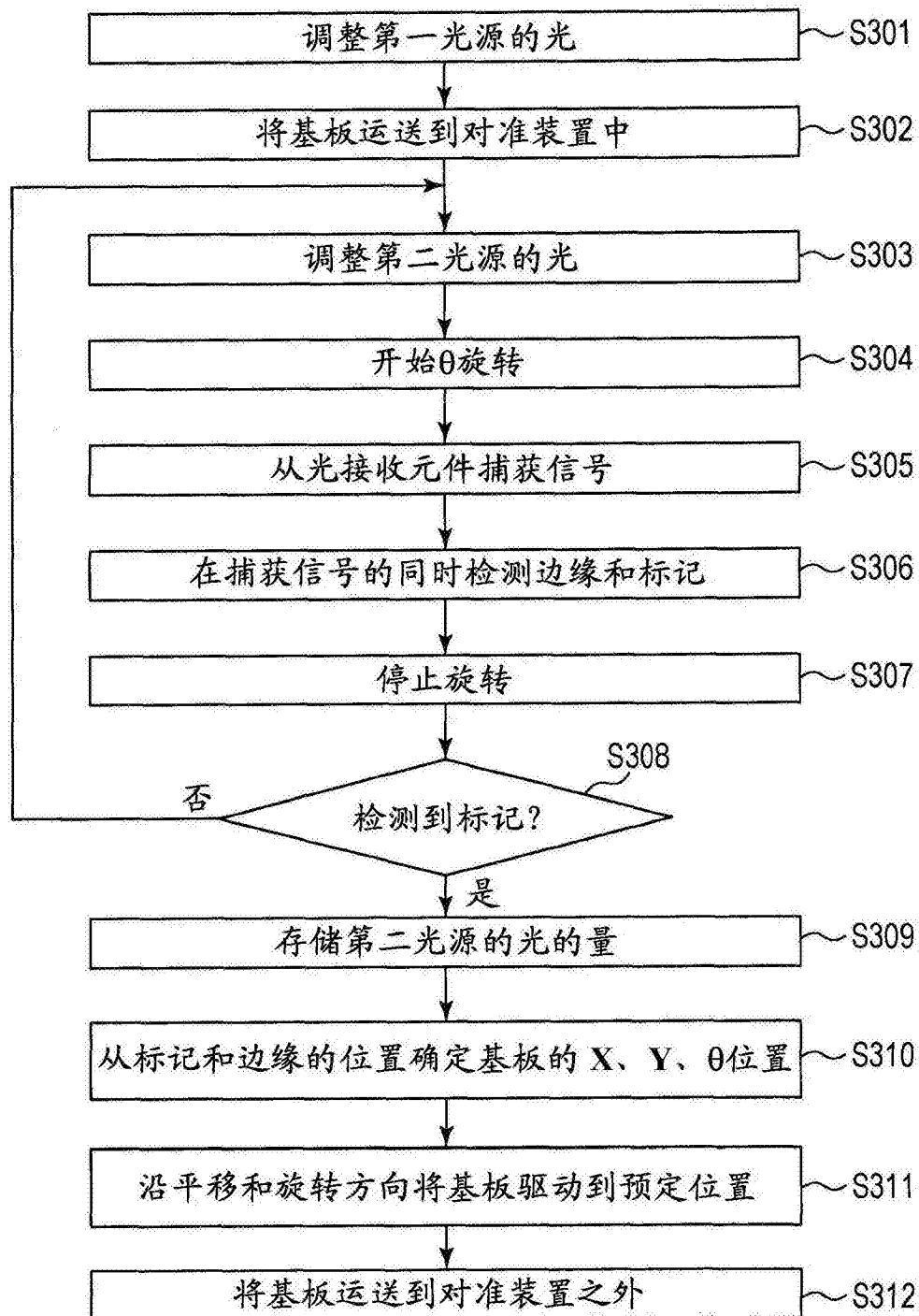


图2

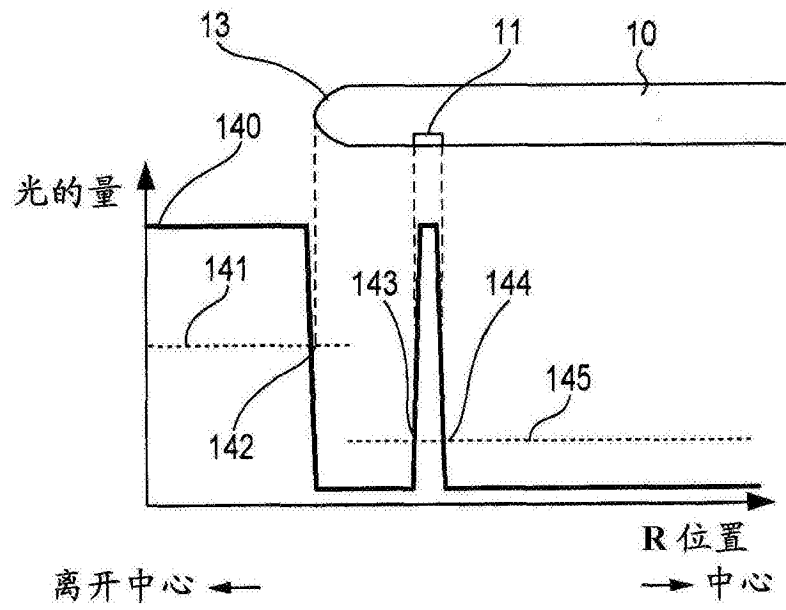


图3

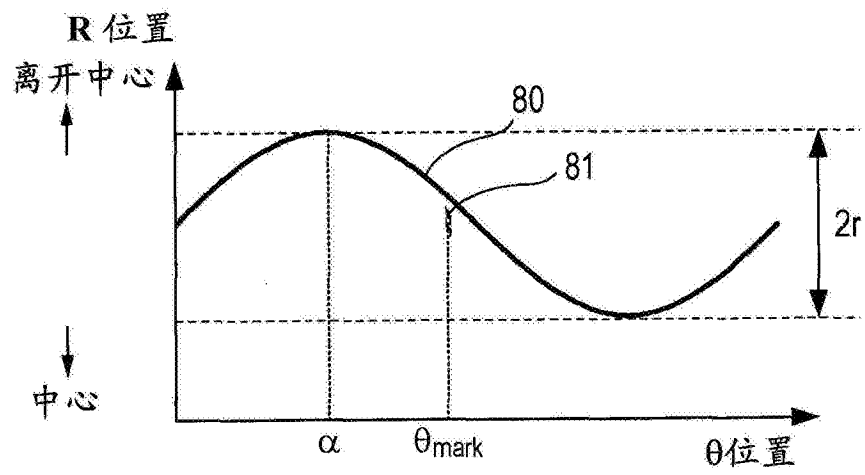


图4

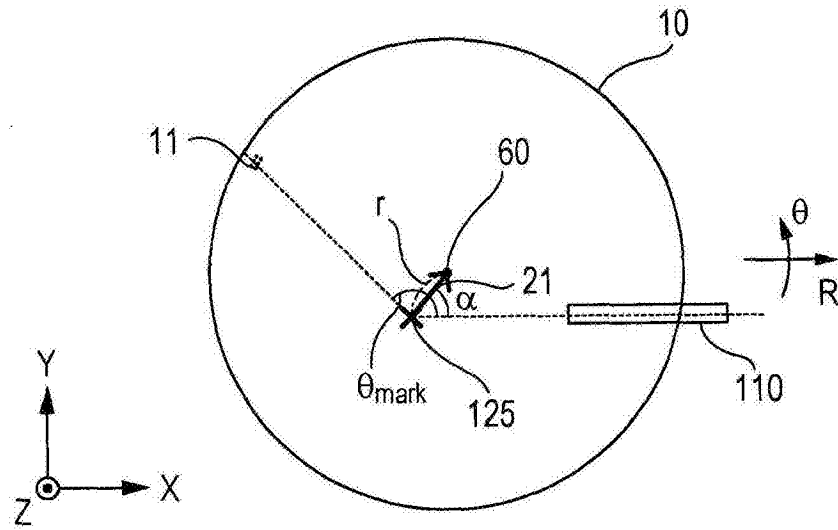


图5

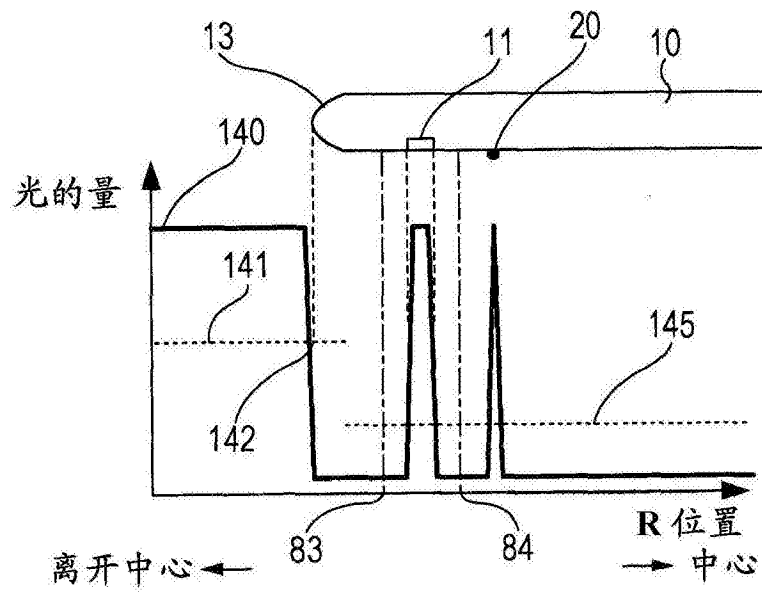


图6

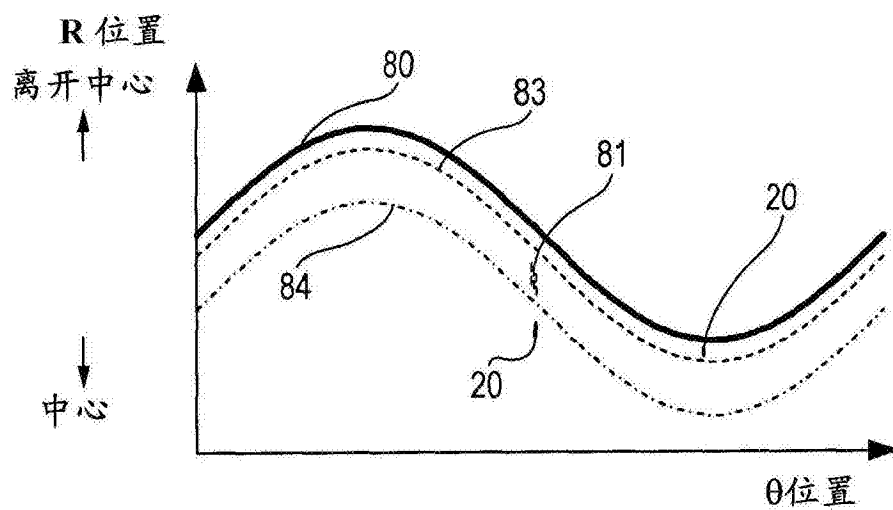


图7

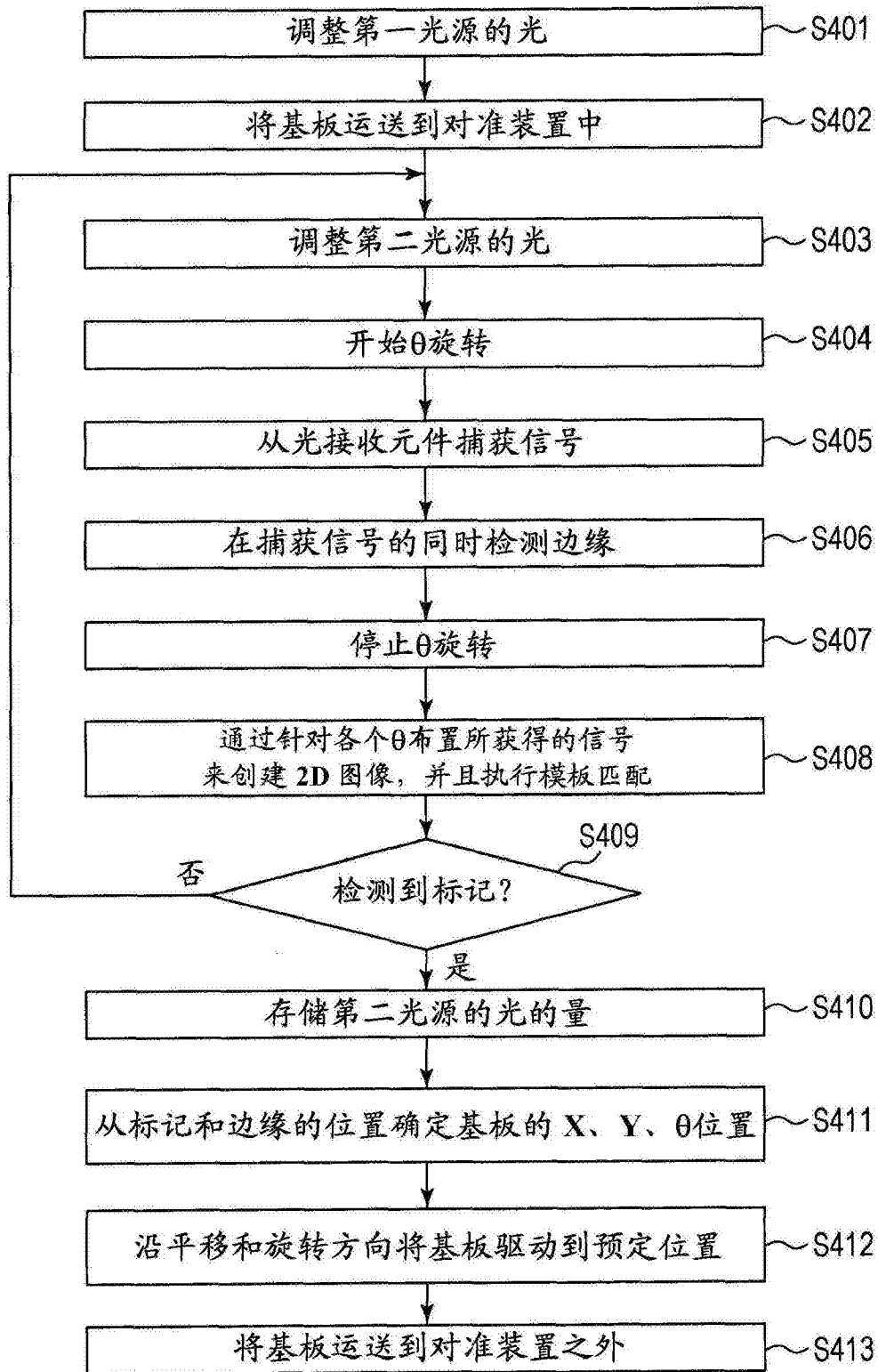


图8

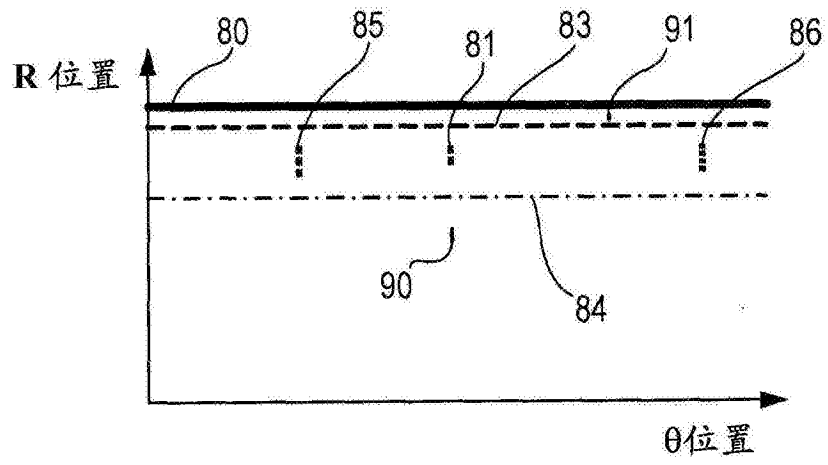


图9

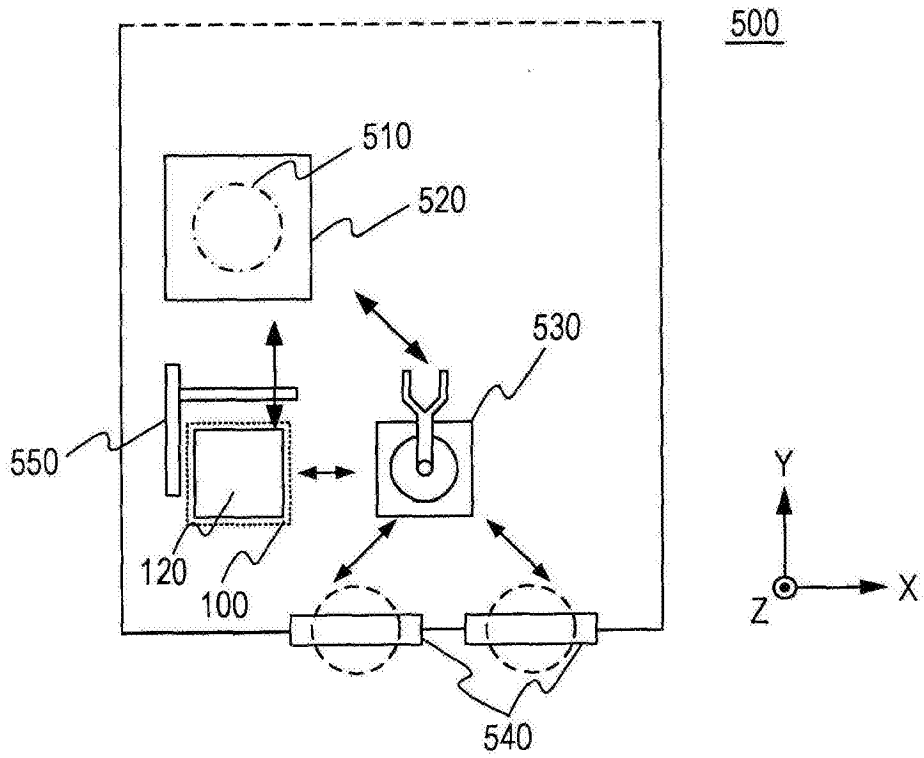


图10