



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113703288 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 13

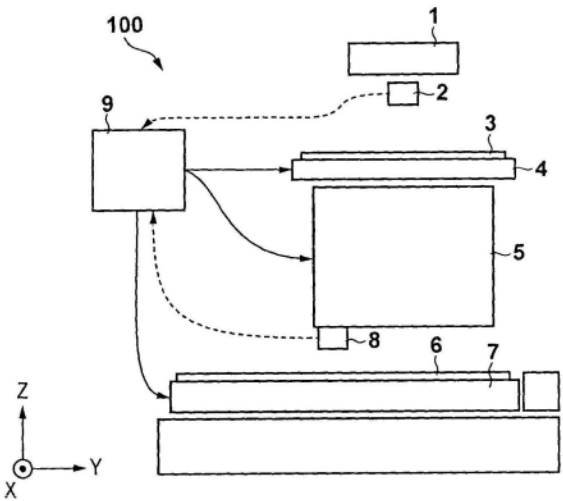
(21) 申请号 202111042107.9
(22) 申请日 2018.08.30
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113703288 A
(43) 申请公布日 2021.11.26
(30) 优先权数据
 2017-169606 2017.09.04 JP
(62) 分案原申请数据
 201810998752.X 2018.08.30
(73) 专利权人 佳能株式会社
 地址 日本东京
(72) 发明人 吉冈泰智 栗田裕介 铃木徹
 岩越守孝 川田大藏 冈積弘典
 唐木俊介 桥本隆行

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
 有限公司 11038
 专利代理师 张劲松
(51) Int.Cl.
 G03F 7/20 (2006.01)
 G03F 1/42 (2012.01)
 G03F 1/00 (2012.01)
 G03F 9/00 (2006.01)
(56) 对比文件
 WO 2016051690 A1, 2016.04.07
 审查员 陈翊杭

权利要求书4页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称
 图案化方法、光刻装置和物品制造方法

(57) 摘要
 本发明公开了图案化方法、光刻装置和物品制造方法。光刻装置检测关于要在光刻装置中通过使用第一原版执行图案化的一部分压射区域布置的多个第一基板侧标记,并且检测关于要在另一光刻装置中通过使用与第一原版不同的第二原版执行图案化的与所述一部分压射区域不同的其它压射区域布置的多个第二基板侧标记。光刻装置输出关于所述多个第二基板侧标记的检测结果的信息以使得可用于其它光刻装置。然后,基于多个第一基板侧标记的检测结果,光刻装置在执行第一原版关于所述一部分压射区域的对准的同时执行图案化。



1. 一种通过使用光刻装置执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的图案化方法, 所述方法包括:

检测布置在所述基板上的标记 (631-656);

获得指示另一光刻装置对所述标记 (631-656) 的检测结果的标记位置信息; 以及

基于在所述检测中所述标记的检测结果和在所述获得中获得的所述另一光刻装置对所述标记的检测结果执行图案化,

其中, 所述标记 (631-656) 与针对所述另一光刻装置形成的压射区域提供的标记 (611-626) 不同。

2. 一种通过使用多个光刻装置执行用于在基板上形成第一原版的图案和第二原版的图案的图案化的图案化方法, 所述多个光刻装置包括第一光刻装置和第二光刻装置, 所述第二原版不同于所述第一原版, 所述方法包括:

在所述第一光刻装置中,

检测布置在所述基板上的标记 (631-656), 以及

输出指示所述标记的检测结果的信息以便在所述第二光刻装置中可用, 并且

在所述第二光刻装置中,

检测所述标记 (631-656),

获得从所述第一光刻装置输出的指示所述标记的检测结果的信息; 以及

基于所述第二光刻装置对所述标记的检测结果和在所述获得中获得的所述第一光刻装置对所述标记的检测结果执行图案化,

其中, 所述标记 (631-656) 与针对所述第一光刻装置形成的压射区域提供的标记 (611-626) 不同。

3. 一种执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的光刻装置, 包括:

检测器, 所述检测器被配置为检测布置在所述基板上的标记 (631-656); 以及

控制器, 所述控制器被配置为基于所述检测器的检测结果控制图案化,

其中, 所述控制器被配置为:

获得指示另一光刻装置对所述标记 (631-656) 的检测结果的标记位置信息, 以及

基于所述检测器对所述标记的检测结果和所述另一光刻装置对所述标记的检测结果执行图案化,

其中, 所述标记 (631-656) 与针对所述另一光刻装置形成的压射区域提供的标记 (611-626) 不同。

4. 一种通过使用光刻装置执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的图案化方法, 所述方法包括:

执行用于检测用于与第一原版对准的第一基板侧标记的第一处理, 所述第一基板侧标记被提供在所述基板的多个压射区域之中的、要通过使用所述光刻装置执行图案化的至少一个压射区域中;

执行用于检测用于与第二原版对准的第二基板侧标记的第二处理, 所述第二基板侧标记被提供在所述多个压射区域之中的、要通过使用另一光刻装置执行图案化的至少一个压射区域中;

执行用于输出关于所述第二基板侧标记的检测结果的信息以便在所述另一光刻装置

中可用的第三处理;以及

执行用于基于所述第一基板侧标记的检测结果将所述基板的压射区域与所述第一原版对准、以及执行图案化的第四处理。

5.一种通过使用光刻装置执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的图案化方法,所述方法包括:

检测用于与所述原版对准的基板侧标记,所述基板侧标记被提供在所述基板的多个压射区域之中的、要通过使用所述光刻装置执行图案化的至少一个压射区域中;

获得指示另一光刻装置对所述基板侧标记的检测结果的标记位置信息;以及

基于通过在所述检测中检测的所述基板侧标记的检测结果校正的所述标记位置信息,执行所述基板的压射区域与所述原版对准,并且执行图案化。

6.一种通过使用多个光刻装置执行用于在基板上形成第一原版的图案和第二原版的图案的图案化的图案化方法,所述多个光刻装置包括第一光刻装置和第二光刻装置,所述第二原版不同于所述第一原版,所述方法包括:

在所述第一光刻装置中,

检测用于与所述第一原版对准的第一基板侧标记,所述第一基板侧标记被提供在所述基板的多个压射区域之中的、要在所述第一光刻装置中通过使用所述第一原版执行图案化的至少一个压射区域中;

检测用于与所述第二原版对准的第二基板侧标记,所述第二基板侧标记被提供在所述多个压射区域之中的、要在所述第二光刻装置中通过使用所述第二原版执行图案化的至少一个压射区域中;

输出指示所述第二基板侧标记的检测结果的标记位置信息以便在所述第二光刻装置中可用;以及

基于所述第一基板侧标记的检测结果,将所述基板的压射区域与所述第一原版对准,并且执行图案化,并且

在所述第二光刻装置中,

检测所述第二基板侧标记;

获得从所述第一光刻装置输出的所述标记位置信息;以及

基于通过所述第二光刻装置检测的所述第二基板侧标记的检测结果校正的所述标记位置信息,执行所述基板的压射区域与所述第二原版对准,并且执行图案化。

7.一种执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的光刻装置,所述装置包括:

检测器,所述检测器被配置为检测用于与所述原版对准的标记,所述标记被提供在所述基板的压射区域中;以及

控制器,所述控制器被配置为基于所述检测器中的检测结果控制所述压射区域与所述原版之间的对准以及图案化,

其中,所述控制器被配置为:

控制所述检测器检测用于在所述光刻装置中与第一原版对准的第一基板侧标记、以及检测用于在另一光刻装置中与不同于所述第一原版的第二原版对准的第二基板侧标记,所述第一基板侧标记被提供在所述基板的多个压射区域之中的、要通过使用所述第一原版执行图案化的至少一个压射区域中,所述第二基板侧标记被提供在所述多个压射区域之中

的、要在所述另一光刻装置中通过使用所述第二原版执行图案化的至少一个压射区域中；
输出关于所述第二基板侧标记的检测结果的信息以便在所述另一光刻装置中可用；以及

基于所述第一基板侧标记的检测结果，将所述基板的压射区域与所述第一原版对准，并且执行图案化，

其中，所述光刻装置是经由投影光学系统将所述原版的图案转印到所述基板的曝光装置。

8. 一种执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的光刻装置，所述装置包括：

检测器，所述检测器被配置为检测用于与所述原版对准的标记，所述标记被提供在所述基板的压射区域中；以及

控制器，所述控制器被配置为基于所述检测器中的检测结果控制所述压射区域与所述原版之间的对准以及图案化，

其中，所述控制器被配置为：

控制所述检测器检测用于在所述光刻装置中与第一原版对准的第一基板侧标记、以及检测用于在另一光刻装置中与不同于所述第一原版的第二原版对准的第二基板侧标记，所述第一基板侧标记被提供在所述基板的多个压射区域之中的、要通过使用所述第一原版执行图案化的至少一个压射区域中，所述第二基板侧标记被提供在所述多个压射区域之中的、要在所述另一光刻装置中通过使用所述第二原版执行图案化的至少一个压射区域中；

输出关于所述第二基板侧标记的检测结果的信息以便在所述另一光刻装置中可用；以及

基于所述第一基板侧标记的检测结果，将所述基板的压射区域与所述第一原版对准，并且执行图案化，

其中，所述光刻装置是通过使用模具对所述基板上的压印材料执行图案化的压印装置。

9. 一种执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的光刻装置，所述装置包括：

检测器，所述检测器被配置为检测用于与所述原版对准的标记，所述标记被提供在所述基板的压射区域中；以及

控制器，所述控制器被配置为基于所述检测器中的检测结果控制所述压射区域与所述原版之间的对准以及图案化，

其中，所述控制器被配置为：

控制所述检测器检测用于与所述原版对准的第一基板侧标记(611-626)，所述第一基板侧标记(611-626)被提供在所述多个压射区域之中的、要在所述光刻装置中执行图案化的至少一个压射区域中；

获得指示另一光刻装置对第二基板侧标记(631-656)的检测结果的标记位置信息；以及

基于通过所述检测器对所述第一基板侧标记的检测结果的校正的所述标记位置信息，执行所述基板的压射区域与所述原版对准，并且执行图案化。

10. 一种制造物品的物品制造方法，所述方法包括：

通过使用权利要求2或6中限定的图案化方法在基板上形成图案；以及

对已在所述形成中形成有图案的基板进行处理，
其中，所述物品从经处理的基板制造。

图案化方法、光刻装置和物品制造方法

[0001] 本申请是基于申请号为201810998752.X、申请日为2018年8月30日、发明名称为“图案化方法、光刻装置和物品制造方法”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及图案化方法、光刻装置和物品制造方法。

背景技术

[0003] 在制造诸如液晶显示器的电子设备的曝光处理中,使用步进扫描型扫描投影曝光装置,其在相互同步地相对于投影光学系统相对扫描诸如掩模的原版(original)和诸如玻璃板的基板的同时执行曝光。

[0004] 近年,特别是在液晶显示设备中,基板的尺寸增加。为了没有任何浪费地使用基板,在一个基板中制造不同尺寸的多个器件。另一方面,曝光区域的尺寸也增加,从而使得难以在一个原版中形成不同尺寸的多个图案。因此,通过关于一个基板使用多个原版来制造器件。但是,为了提高产量,通过使用多个曝光装置,不同的原版图案被转印到一个基板。

[0005] 作为提高曝光装置的产量的技术,提出了制备与曝光装置无关的标记测量机、在通过曝光装置进行测量之前通过使用外部测量机事先执行测量并且省略曝光装置的测量步骤的方法(参见日本专利公开No.2001-274073)。

[0006] 在通过使用多个曝光装置将图案转印到一个基板的生产线中,通过多个曝光装置转印图案的布局是不同的。这使得各装置之间的产量不同,并且生产线的生产率由具有最慢的处理速度的装置定速。因此,为了提高生产线的生产率,必须提高具有最慢的处理速度的装置的产量。

[0007] 在日本专利公开No.2001-274073所描述的技术中,变得能够通过缩短标记测量时间来提高曝光装置的产量。但是,除了曝光装置以外,另一测量机变得必要,从而增加安装面积(占地面积)。

发明内容

[0008] 本发明提供例如同时有利于占地面积的减少和产量的增加的图案化方法。

[0009] 本发明在其第一方面中提供一种执行用于通过使用光刻装置在基板上形成原版的图案的图案化的图案化方法,该方法包括:执行用于检测关于基板的多个压射区域中的要在光刻装置中通过使用第一原版执行图案化的一部分压射区域布置的多个第一基板侧标记的第一处理;执行用于检测关于所述多个压射区域中的要在另一光刻装置中通过使用与第一原版不同的第二原版执行图案化的与所述一部分压射区域不同的其它压射区域布置的多个第二基板侧标记的第二处理;执行用于输出关于所述多个第二基板侧标记的检测结果的信息以使得可用于另一光刻装置的第三处理;以及执行用于基于所述多个第一基板侧标记的检测结果的检测结果在执行第一原版关于所述一部分压射区域的对准的同时执行图案化的第四处理。

[0010] 本发明在其第二方面中提供一种执行用于通过使用光刻装置在基板上形成原版的图案的图案化的图案化方法,该方法包括:检测关于基板的多个压射区域中的要通过光刻装置执行图案化的一部分压射区域布置的多个基板侧标记中的基准标记;获得关于通过另一光刻装置对所述多个基板侧标记的检测结果的信息;以及基于所述检测步骤中的检测结果和在所述获得步骤中获得的信息,在执行原版关于压射区域中的一些的对准的同时执行图案化。

[0011] 本发明在其第三方面中提供一种执行用于通过使用包含第一光刻装置和第二光刻装置的多个光刻装置在基板上形成第一原版的图案和与第一原版不同的第二原版的图案的图案化的图案化方法,该方法包括:在第一光刻装置中,检测关于基板的多个压射区域中的要在第一光刻装置中通过使用第一原版执行图案化的一部分压射区域布置的多个第一基板侧标记,检测关于所述多个压射区域中的要在第二光刻装置中通过使用第二原版执行图案化的与所述一部分压射区域不同的其它压射区域布置的多个第二基板侧标记,输出关于所述多个第二基板侧标记的检测结果的信息以使得可用于第二光刻装置,以及基于所述多个第一基板侧标记的检测结果,在执行第一原版关于所述一部分压射区域的对准的同时执行图案化,并且在第二光刻装置中,检测多个第二基板侧标记中的基准标记,获得关于从第一光刻装置输出的多个第二标记的检测结果的信息,以及基于所述检测步骤中的检测结果和在所述获得步骤中获得的信息,在执行第二原版关于其它压射区域的对准的同时执行图案化。

[0012] 本发明在其第四方面中提供一种执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的光刻装置,该装置包括:检测器,被配置为检测关于基板的多个压射区域布置的标记;和控制器,被配置为基于检测器中的检测结果控制图案化以及压射区域与原版之间的对准,其中,控制器:控制检测器以:检测关于所述多个压射区域中的要在光刻装置中通过使用第一原版执行图案化的一部分压射区域布置的多个第一基板侧标记,并且检测关于所述多个压射区域中的要在另一光刻装置中通过使用与第一原版不同的第二原版执行图案化的与所述一部分压射区域不同的其它压射区域布置的多个第二基板侧标记;输出关于所述多个第二基板侧标记的检测结果的信息以使得可用于其它光刻装置;以及基于所述多个第一基板侧标记的检测结果,在执行第一原版关于所述一部分压射区域的对准的同时执行图案化。

[0013] 本发明在其第五方面中提供一种执行用于在基板上形成原版的图案的图案化的光刻装置,该装置包括:检测器,被配置为检测关于基板的多个压射区域布置的标记;和控制器,被配置为基于检测器中的检测结果控制图案化以及压射区域与原版之间的对准,其中,控制器:检测关于所述多个压射区域中的要在光刻装置中执行图案化的一部分压射区域布置的多个基板侧标记中的基准标记;获得关于另一光刻装置中对所述多个基板侧标记的检测结果的信息;以及基于所述多个基板侧标记的检测结果和获得的信息,在执行原版关于所述一部分压射区域的对准的同时执行图案化。

[0014] 本发明在其第六方面中提供一种制造物品的物品制造方法,该方法包括:通过使用在第三方面中限定的图案化方法在基板上形成图案;以及处理已在所述形成中形成了图案的基板,其中,物品是从经处理的基板制造的。

[0015] 从参照附图对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

- [0016] 图1是示出根据实施例的曝光装置的布置的示图；
- [0017] 图2是示出根据实施例的生产线的布置的示图；
- [0018] 图3示出根据实施例的制造处理中的原版和基板的布局的例子的示图；
- [0019] 图4是示出通过第一曝光装置的曝光方法的流程图；
- [0020] 图5示出对准检测器和轴外检测器的布置以及布置于原版和基板上的测量标记的例子的示图；
- [0021] 图6示出压射校正成分的示图；
- [0022] 图7是示出通过第二曝光装置的曝光方法的流程图；
- [0023] 图8示出第二曝光装置的对准检测器以及布置于原版和基板上的测量标记的例子的示图；
- [0024] 图9是示出根据变更例的通过第二曝光装置的曝光方法的流程图；
- [0025] 图10示出第二曝光装置的对准检测器的布置和布置于原版和基板上的测量标记的例子的示图；

具体实施方式

[0026] 以下将参照附图详细描述本发明的各种示例性实施例、特征和方面。

[0027] 以下将参照附图详细描述本发明的实施例。注意，以下的实施例仅是本发明的实施例的具体例子，并且不限制本发明。另外，不是在以下实施例中描述的特性特征的所有组合都是解决本发明中的问题所必需的。

[0028] 本发明与在基板上形成图案的光刻装置有关。光刻装置包括经由投影光学系统将原版的图案转印到基板的曝光装置或通过使用模具在基板上的压印材料上执行图案化的压印装置等。在以下的实施例中，作为光刻装置的例子，将描述曝光装置。但是，本发明适用于曝光装置和压印装置。图1是示出作为根据本实施例的光刻装置的例子的曝光装置的示意性布置的示图。

[0029] 在图1中，曝光装置100是经由投影光学系统5将原版3的图案转印到基板6上的多个压射区域中的每一个的步进扫描型曝光装置。曝光装置100可以包括例如照射光学系统1、对准检测器2、原版台架4、投影光学系统5、轴外检测器8、基板台架7和控制器9。控制器9包含例如CPU和存储器，并且控制曝光装置100的各单元。

[0030] 从光源(未示出)发射的光入射到照射光学系统1并且在原版3(例如，掩模)上形成例如圆弧形曝光区域。原版3和基板6(例如，玻璃板)分别保持于原版台架4和基板台架7上，并且经由投影光学系统5被布置于几乎光学共轭的位置(投影光学系统5的物面和像面)。投影光学系统5为例如通过多个反射镜形成的反射镜投影型投影光学系统，具有预定的投影倍率(例如，1或1/2的倍率)，并且将在原版3上形成的图案投影到基板6上。原版台架4和基板台架7在垂直于投影光学系统5的光轴方向(Z方向)的方向上相互同步地以对应于投影光学系统5的投影倍率的速度比扫描原版和基板。因此，在原版3上形成的图案可以被转印到基板6上的压射区域。然后，可以通过在逐步移动基板台架7的同时对基板6上的多个压射区域中的每一个依次重复这种扫描曝光，完成一个基板6上的曝光处理。

[0031] 当将原版3的图案转印到基板6上的各压射区域时，执行压射区域与原版3的形成

了图案的区域之间的对准。本实施例的曝光装置100通过使用对准检测器2和轴外检测器8两者来检测设置在各压射区域中的多个测量标记。对准检测器2经由原版3和投影光学系统5同时观察原版3的测量标记和基板6的测量标记。轴外检测器8在不通过原版3的情况下直接观察基板6的测量标记。然后,控制器9通过使用通过对准检测器2和轴外检测器8检测的结果来计算各压射的校正量。并且,控制器9从计算的各压射的校正量计算扫描曝光时的基板台架7的驱动量和投影光学系统5中的光学元件的驱动量,并且在扫描曝光时在控制基板台架7和投影光学系统5的同时执行曝光。

[0032] 下面描述将本实施例中的生产线(光刻系统)。该生产线通过使用多个曝光装置(多个光刻装置)将多个原版的图案依次转印到一个基板6上的不同位置。图2是示出本实施例中的生产线的布置的示意图。在图2中,生产线可以包括例如分别具有与图1所示的曝光装置100相同的布置的两个相邻的装置,即,第一曝光装置100a(第一光刻装置)和第二曝光装置100b(第二光刻装置)。生产线还可以包括输送基板的第一输送设备11a和第二输送设备11b以及可以储存一个或两个或更多个基板的基板存储器12。第一输送设备11a在基板存储器12与第一曝光装置100a之间输送基板。第二输送设备11b在基板存储器12与第二曝光装置100b之间输送基板。生产线还可以包括缓存设备10。缓存设备10包括例如HDD或SDD,被连接到第一曝光装置100a和第二曝光装置100b的控制器9,并且存储第一曝光装置100a和第二曝光装置100b的各种类型的数据。在图2中,缓存设备10被示为第一曝光装置100a与第二曝光装置100b之间的独立设备。但是,缓存设备10的功能可以由第一曝光装置100a或第二曝光装置100b的控制器9中的存储设备实现。作为替代方案,缓存设备10的功能可以由综合控制生产线的动作的综合控制器(未示出)或经由网络连接到第一曝光装置100a和第二曝光装置100b的外部服务器装置等实现。

[0033] 第一输送设备11a位于第一曝光装置100a的接口开口部分的前方,并且将基板6加载到第一曝光装置100a的基板台架7。另外,第一输送设备11a从第一曝光装置100a的基板台架7卸载通过第一曝光装置100a处理的基板6,并且将其储存于基板存储器12中。第二输送设备11b从基板存储器12提取基板6,将基板6加载到第二曝光装置100b的基板台架7,并且从第二曝光装置100b的基板台架7卸载通过第二曝光装置100b处理的基板6。

[0034] 图3是示出根据本实施例的制造处理中的原版3和基板6的布局的示意图。第一曝光装置100a将第一原版3a的图案A依次转印到基板6上的多个特定压射区域61和62中的每一个。然后,第二曝光装置100b将第二原版3b的图案B依次转印到与通过第一曝光装置100a曝光的基板6上的压射区域不同的多个特定压射区域63、64、65和66中的每一个。

[0035] <通过第一曝光装置的曝光处理>

[0036] 以下将参照图4和图5描述通过第一曝光装置100a的曝光处理。图4是示出通过第一曝光装置100a的曝光方法的流程图。图5示出第一曝光装置100a中的对准检测器2和轴外检测器8的布置以及布置于第一原版3a和基板6上的测量标记的例子。在图5中,一对测量标记32a和35a(以下,称为“原版侧标记”)被布置于第一原版3a上以在X方向上夹着图案部分。对应于此,对准检测器2包含检测该对原版侧标记32a和35a的两个系统的对准检测器21和22。基板6的多个压射区域包含在第一曝光装置100a中通过使用第一原版3a执行图案化的一些压射区域(一对压射区域)61和62。关于这些压射区域61和62中的一些,由附图标记611~626表示的多个测量标记(第一基板侧标记)被布置于基板6上。基板6的多个压射区域还

包含将在第二曝光装置100b中通过使用第二原版3b执行图案化的一些压射区域63、64、65和66。关于这些压射区域63~66,由附图标记631~656表示的多个测量标记(第二基板侧标记)被布置于基板6上。对应于此,轴外检测器8包含检测基板侧标记611~656的六个系统的轴外检测器81、82、83、84、85和86。

[0037] 在步骤S101中,第一曝光装置100a的控制器9控制第一输送设备11a在基板台架7上安装基板6。

[0038] 在步骤S102中,控制器9控制基板台架7和原版台架4,使得原版侧标记32a和35a以及压射区域61的基板侧标记612和615由对准检测器21和22检测。

[0039] 在步骤S103中,控制器9使得对准检测器21和22检测标记,并且获得第一基板侧标记612和615(基准标记)关于第一原版3a的位置。令 (Ax_{612}, Ay_{612}) 和 (Ax_{615}, Ay_{615}) 为结果。

[0040] 在步骤S104中,控制器9控制基板台架7,使得要被测量的基板侧标记(例如,第一基板侧标记611和614)由图5所示的轴外检测器81和82检测。

[0041] 在步骤S105中,控制器9使得轴外检测器81和82检测基板侧标记,并且获得基板侧标记的位置。结果由 $(0x_{6ij}, 0y_{6ij})$ ($i=1\sim 2, j=1\sim 6$)示出。

[0042] 在步骤S106中,控制器9确定由第一曝光装置100a处理的压射区域61和62的所有标记是否已被测量。如果测量还没有结束,则对于未测量的标记重复步骤S104和S105中的测量动作。如果所有标记的测量已结束,则处理前进到步骤S107。因此,在步骤S104~S106中,执行检测关于将在第一曝光装置100a中通过使用第一原版3a执行图案化的一些压射区域布置的多个第一基板侧标记的第一处理。

[0043] 在步骤S107中,控制器9控制基板台架7,使得要被测量的基板侧标记(例如,基板侧标记631、634、641和644)由轴外检测器83、84、85和86检测。

[0044] 在步骤S108中,控制器9使得轴外检测器83、84、85和86测量基板侧标记,并且获得基板侧标记的位置。结果由 $(0x_{6ij}, 0y_{6ij})$ ($i=3\sim 6, j=1\sim 6$)表示。

[0045] 在步骤S109中,控制器9确定在第一曝光装置100a中没有执行曝光处理的压射区域63、64、65和66的所有标记是否已被测量。如果测量没有结束,则对于未测量的标记重复步骤S107和S108中的测量动作。如果所有标记的测量已结束,则处理前进到步骤S110。因此,在步骤S107~S109中,执行检测关于与将在第二曝光装置100b中通过使用第二原版3b执行图案化的压射区域不同的其它压射区域布置的多个第二基板侧标记的第二处理。

[0046] 在步骤S110中,执行输出关于在步骤S108中获得的第二基板侧标记的检测结果的信息以使得可用于用作另一光刻装置的第二曝光装置100b的第三处理。例如,控制器9将在步骤S108中测量的结果存储于缓存设备10中。

[0047] 在步骤S111中,控制器9计算曝光时的校正量。校正量被计算如下。例如,基于通过步骤S103中的对准检测器的测量结果和步骤S105中的轴外检测器的测量结果,控制器9获得基板侧标记关于第一原版3a的位置。令 (x_{6ij}, y_{6ij}) 为基板侧标记关于第一原版3a的位置,则基板侧标记关于第一原版3a的位置通过下式获得:

[0048] 当 $j \leq 3$ 时,

$$[0049] \quad (x_{6ij}, y_{6ij}) = (0x_{6ij} + Ax_{612} - 0x_{612}, 0y_{6ij} + Ay_{612} - 0y_{612}) \dots (1)$$

[0050] 当 $j > 3$ 时,

$$[0051] \quad (x_{6ij}, y_{6ij}) = (0x_{6ij} + Ax_{615} - 0x_{615}, 0y_{6ij} + Ay_{615} - 0y_{615}) \dots (2)$$

[0052] 基于通过式(1)和(2)获得的值,通过下式获得图6所示的压射校正成分:

$$[0053] \quad DR1 = (x_{6i1} - x_{6i4}) / 2 \dots (3)$$

$$[0054] \quad DR2 = (x_{6i2} - x_{6i5}) / 2 \dots (4)$$

$$[0055] \quad DR3 = (x_{6i3} - x_{6i6}) / 2 \dots (5)$$

$$[0056] \quad MX1 = (x_{6i1} - x_{6i4}) \dots (6)$$

$$[0057] \quad MX2 = (x_{6i2} - x_{6i5}) \dots (7)$$

$$[0058] \quad MX3 = (x_{6i3} - x_{6i6}) \dots (8)$$

$$[0059] \quad MY1 = (y_{6i1} - y_{6i4}) / 2 \dots (9)$$

$$[0060] \quad MY2 = (y_{6i2} - y_{6i5}) / 2 \dots (10)$$

$$[0061] \quad MY3 = (y_{6i3} - y_{6i6}) / 2 \dots (11)$$

$$[0062] \quad Yaw1 = (y_{6i1} - y_{6i4}) \dots (12)$$

$$[0063] \quad Yaw2 = (y_{6i2} - y_{6i5}) \dots (13)$$

$$[0064] \quad Yaw3 = (y_{6i3} - y_{6i6}) \dots (14)$$

[0065] 基于通过式(3)~(14)获得的值,计算曝光时的基板台架7的驱动量。令 Y_s 为在Y方向上执行扫描曝光时基板台架7的位置,则通过下式获得基板台架7的驱动量(X_{comp} , Y_{comp} , θ_{comp}):

[0066] 当 $Y_s \geq Y_{6i2}$ 时,

$$[0067] \quad X_{comp} = ((DR1 - DR2) / (Y_{6i1} - Y_{6i2})) \cdot (Y_s - Y_{6i2}) + DR2 \dots (15)$$

$$[0068] \quad Y_{comp} = ((MY1 - MY2) / (Y_{6i1} - Y_{6i2})) \cdot (Y_s - Y_{6i2}) + MY2 \dots (16)$$

$$[0069] \quad \theta_{comp} = ((Yaw1 - Yaw2) / (Y_{6i1} - Y_{6i2})) \cdot (Y_s - Y_{6i2}) + Yaw2 \dots (17)$$

[0070] 当 $Y_s < Y_{6i2}$ 时,

$$[0071] \quad X_{comp} = ((DR3 - DR2) / (Y_{6i3} - Y_{6i2})) \cdot (Y_s - Y_{6i2}) + DR2 \dots (18)$$

$$[0072] \quad Y_{comp} = ((MY3 - MY2) / (Y_{6i3} - Y_{6i2})) \cdot (Y_s - Y_{6i2}) + MY2 \dots (19)$$

$$[0073] \quad \theta_{comp} = ((Yaw3 - Yaw2) / (Y_{6i3} - Y_{6i2})) \cdot (Y_s - Y_{6i2}) + Yaw2 \dots (20)$$

[0074] 基于通过式(3)~(14)获得的值,计算投影光学系统中的光学元件的驱动量。令 Y_s 为在Y方向上执行扫描曝光时基板台架7的位置,则通过下式获得光学元件的驱动量 O_{comp} :

[0075] 当 $Y_s \geq Y_{6i2}$ 时,

$$[0076] \quad O_{comp} = ((MX1 - MX2) / (Y_{6i1} - Y_{6i2})) \cdot (Y_s - Y_{6i2}) + MX2 \dots (21)$$

[0077] 当 $Y_s < Y_{6i2}$ 时,

$$[0078] \quad O_{comp} = ((MX3 - MX2) / (Y_{6i3} - Y_{6i2})) \cdot (Y_s - Y_{6i2}) + MX2 \dots (22)$$

[0079] 在步骤S112中,基于在步骤S111中获得的基板台架7的驱动量(X_{comp} , Y_{comp} , θ_{comp})和光学元件的驱动量 O_{comp} ,控制器9通过使原版台架4与基板台架7相互同步来执行扫描曝光。

[0080] 在步骤S113中,控制器9确认要通过第一曝光装置100a处理的所有的压射区域61和62是否被曝光了。如果存在未曝光的压射,则控制器9对于未曝光的压射重复地执行步骤S111和S112。因此,基于步骤S111~S113中的第一基板侧标记的检测结果,进行在执行第一原版3a关于压射区域61和62的对准的同时执行曝光处理(图案化)的第四处理。当对于基板6曝光处理由此结束时,控制器9控制第一输送设备11a从基板台架7卸载经处理的基板6并且将其储存于基板储存器12中。

[0081] 如上所述,根据本实施例,第一曝光装置100a测量通过第一曝光装置100a处理的

压射区域的标记,并且事先测量没有通过第一曝光装置100a处理的压射区域的标记。没有通过第一曝光装置100a处理的压射区域为例如要通过第二曝光装置100b处理的压射区域,并且第一曝光装置100a接管第二曝光装置100b的压射区域中的标记测量。这使得能够通过使用多个曝光装置在制造处理中将要后面处理的曝光装置的处理的一部分提前,并且提高后面处理的曝光装置的产量。

[0082] 在上述的实施例中,执行测量通过第一曝光装置100a处理的压射区域61和62的基板侧标记的第一处理(步骤S104~S106)。随后,执行测量没有通过第一曝光装置100a处理的压射区域63~66的基板侧标记的第二处理(步骤S107~S109)。但是,第一处理和第二处理的执行次序可以交换。例如,可以首先执行第二处理,然后执行第一处理。作为替代方案,可以例如按基板台架7的驱动量被最小化的次序执行第一处理和第二处理。如果轴外检测器8可以同时检测通过第一曝光装置100a处理的压射区域61和62的基板侧标记以及没有通过第一曝光装置100a处理的压射区域63~66的基板侧标记,则可以同时检测它们。

[0083] 在本实施例中,在步骤S107~S109中测量没有通过第一曝光装置100a处理的压射区域63~66的所有基板侧标记。但是,不需要总是测量所有标记,并且可以仅测量基板侧标记中的一些。

[0084] <通过第二曝光装置的曝光处理>

[0085] 以下将参照图7和图8描述第二曝光装置100b中的曝光处理。图7是示出通过第二曝光装置100b的曝光方法的流程图。图8示出第二曝光装置100b中的对准检测器2的布置以及布置于第二原版3b和基板6上的测量标记的例子的示图。如图8所示,一对测量标记32b和35b(原版侧标记)被布置于第二原版3b上,以在X方向上夹着图案部分。对应于此,对准检测器2包含检测原版侧标记32b和35b的两个系统的对准检测器21和22。可以在基板6上布置多个与图5所示的相同的基板侧标记。但是,这里使用特别是图8所示的压射区域63的基板侧标记632和635。

[0086] 在步骤S201中,第二曝光装置100b的控制器9控制第二输送设备11b以从基板存储器12提取通过第一曝光装置100a处理的基板6,将基板6加载到第二曝光装置100b的基板台架7,并且在基板台架7上安装基板6。

[0087] 在步骤S202中,控制器9控制基板台架7和原版台架4,使得通过对准检测器21和22检测要测量的压射区域63的基板侧标记632和635以及原版侧标记32b和35b。

[0088] 在步骤S203中,控制器9使得对准检测器21和22检测标记,并且获得基板侧标记632和635关于第二原版3b的位置。令 (Ax_{632}, Ay_{632}) 和 (Ax_{635}, Ay_{635}) 为结果。

[0089] 在步骤S204中,控制器9从缓存设备10读出通过第一曝光装置100a测量的结果(在步骤S110中存储的测量结果)。令 $(0x_{6ij}, 0y_{6ij})$ ($i=3\sim 6, j=1\sim 6$)为读出结果。

[0090] 在步骤S205中,控制器9计算曝光时的校正量。校正量计算如下。例如,基于步骤S203中的图8所示的基板侧标记632和635的测量结果和在步骤S204中读出的测量结果,控制器9获得基板侧标记关于第二原版3b的位置。令 (x_{6ij}, y_{6ij}) 为基板侧标记关于第二原版3b的位置,则通过下式获得基板侧标记关于第二原版3b的位置:

[0091] 当 $j \leq 3$ 时,

[0092] $(x_{6ij}, y_{6ij}) = (0x_{6ij} + Ax_{632} - 0x_{632}, 0y_{6ij} + Ay_{632} - 0y_{632}) \dots (23)$

[0093] 当 $j > 3$ 时,

[0094] $(x_{6ij}, y_{6ij}) = (0x_{6ij} + Ax_{635} - 0x_{635}, 0y_{6ij} + Ay_{635} - 0y_{635}) \dots (24)$

[0095] 基于通过式 (23) 和 (24) 获得的值, 控制器9获得图6所示的压射校正成分。以与步骤S111中的式 (3) ~ (22) 相同的方式执行随后的计算, 从而获得基板台架7的驱动量 $(X_{comp}, Y_{comp}, \theta_{comp})$ 和光学元件的驱动量 0_{comp} 。

[0096] 在步骤S206中, 基于在步骤S205中获得的基板台架7的驱动量 $(X_{comp}, Y_{comp}, \theta_{comp})$ 和光学元件的驱动量 0_{comp} , 控制器9通过使原版台架4和基板台架7相互同步化来执行扫描曝光。

[0097] 在步骤S207中, 控制器9确认要通过第二曝光装置100b处理的所有压射区域63、64、65和66是否已被曝光。如果存在未曝光的压射, 则控制器9对于未曝光的压射重复地执行步骤S205和S206。

[0098] 如上所述, 根据本实施例, 第二曝光装置100b通过使用事先在第一曝光装置100a中测量通过第二曝光装置100b处理的压射区域的标记的结果来执行通过第二曝光装置100b处理的压射区域的对准。第二曝光装置100b例如通过使用对准检测器2仅测量基板侧标记632和635作为基准标记, 并且通过关于基准标记的测量结果校正它们来获得其它基板侧标记的位置。通过由此部分地省略标记测量, 能够提高通过使用多个曝光装置的制造处理中的第二曝光装置100b的产量。另外, 不需要设置专用的测量站, 因此, 能够同时实现占地面积的减少和产量的增加。

[0099] 注意, 在本实施例中, 由于第一曝光装置100a和第二曝光装置100b是具有相同的布置的曝光装置, 因此它们的功能是可交换的。在多个曝光装置中, 例如在通过控制器9管理的曝光方案中指定用作第一曝光装置100a的特定曝光装置和用作第二曝光装置100b的特定曝光装置。

[0100] <通过第二曝光装置的曝光处理的变更例>

[0101] 将参照图9和图10描述通过第二曝光装置100b的曝光处理的变更例。图9是示出通过第二曝光装置100b的曝光方法的流程图。图10示出第二曝光装置100b中的对准检测器2的布置以及布置于第二原版3b和基板6上的测量标记的例子的示图。比较图9与图7中的流程图, 图9中的步骤S308、S309和S310是没有在图7中示出的处理。

[0102] 在步骤S301中, 第二曝光装置100b的控制器9控制第二输送设备11b从基板存储器12提取通过第一曝光装置100a处理了的基板6, 将基板6加载到第二曝光装置100b的基板台架7, 并且将基板6安装在基板台架7上。

[0103] 在步骤S302中, 控制器9控制基板台架7和原版台架4, 使得通过对准检测器21和22检测要测量的压射区域63的基板侧标记632和635以及原版侧标记32b和35b。

[0104] 在步骤S303中, 控制器9使得对准检测器21和22检测标记, 并且获得基板侧标记632和635关于第二原版3b的位置。令 (Ax_{632}, Ay_{632}) 和 (Ax_{635}, Ay_{635}) 为结果。

[0105] 在步骤S304中, 控制器9从缓存设备10读出通过第一曝光装置100a测量的结果 (在步骤S110中存储的测量结果)。令 $(0x_{6ij}, 0y_{6ij})$ ($i=3 \sim 6, j=1 \sim 6$) 为读出结果。

[0106] 在步骤S308中, 控制器9控制基板台架7和原版台架4, 使得通过图10所示的对准检测器21和22检测要测量的压射区域65的基板侧标记652和655以及原版侧标记32b和35b。

[0107] 在步骤S309中, 控制器9使得对准检测器21和22检测标记, 并且获得基板侧标记关于第二原版3b的位置。令 (Ax_{652}, Ay_{652}) 和 (Ax_{655}, Ay_{655}) 为结果。

[0108] 在步骤S310中,控制器9计算曝光时的校正量。校正量被计算如下。例如,基于图10所示的基板侧标记632、635、652和655的测量结果(步骤S303和S309)和在步骤S304中读出的测量结果,控制器9获得基板侧标记关于第二原版3b的位置。注意,例如,由于基板6的温度变化,基板6的当前倍率可能从事先测量的基板6的倍率变化。因此,基于通过测量图10所示的基板侧标记获得的结果(步骤S303、S309和S304),控制器9获得基板倍率的变化。令 $(\text{MagX}_{6ij}, \text{MagY}_{6ij})$ 为基板倍率的变化,则通过下式获得基板倍率的变化:

$$[0109] \quad \text{MagX}_{6ik} = ((\text{Ax}_{652} + \text{Ax}_{655}) / ((\text{Ox}_{652} + \text{Ax}_{632} - \text{Ox}_{632}) + (\text{Ox}_{655} + \text{Ax}_{635} - \text{Ox}_{635}))) \cdot \text{Dx}_{6ik} / \text{Dx}_{652} \dots (25)$$

$$[0110] \quad \text{MagY}_{6ik} = ((\text{Ay}_{652} + \text{Ay}_{655}) / ((\text{Oy}_{652} + \text{Ay}_{632} - \text{Oy}_{632}) + (\text{Oy}_{655} + \text{Ay}_{635} - \text{Oy}_{635}))) \cdot \text{Dy}_{6ik} / \text{Dy}_{652} \dots (26)$$

注意,使 $(\text{Dx}_{6ik}, \text{Dy}_{6ik})$ ($i=3 \sim 6, k=1 \sim 3$)为从步骤S303中的测量压射63中的两个测量标记的中心位置到各压射中的两个测量标记的中心位置的带符号的距离。

[0111] 控制器9基于式(25)和(26)计算基板侧标记关于第二原版3b的位置。令 (x_{6ij}, y_{6ij}) 为基板侧标记关于第二原版3b的位置,则通过下式获得基板倍率的变化得到校正的、基板侧标记关于第二原版3b的位置:

[0112] 当 $j \leq 3$ 时,

$$[0113] \quad (x_{6ij}, y_{6ij}) = (\text{Ox}_{6ij} + \text{Ax}_{632} - \text{Ox}_{632}) \cdot \text{MagX}_{6ij}, (\text{Oy}_{6ij} + \text{Ay}_{632} - \text{Oy}_{632}) \cdot \text{MagY}_{6ij}$$

[0114] ... (27)

[0115] 当 $j > 3$ 时,

$$[0116] \quad (x_{6ij}, y_{6ij}) = ((\text{Ox}_{6ij} + \text{Ax}_{635} - \text{Ox}_{635}) \cdot \text{MagX}_{6ij(j-3)}, (\text{Oy}_{6ij} + \text{Ay}_{635} - \text{Oy}_{635}) \cdot \text{MagY}_{6ij(j-3)}) \dots (28)$$

[0117] 基于通过式(27)和(28)获得的值,控制器9获得图6所示的压射校正成分。以与步骤S111中的式(3)~(22)相同的方式执行随后的计算,从而获得基板台架7的驱动量 $(X_{\text{comp}}, Y_{\text{comp}}, \theta_{\text{comp}})$ 和光学元件的驱动量 O_{comp} 。

[0118] 在步骤S306中,基于在步骤S310中获得的基板台架7的驱动量 $(X_{\text{comp}}, Y_{\text{comp}}, \theta_{\text{comp}})$ 和光学元件的驱动量 O_{comp} ,控制器9通过使原版台架4和基板台架7相互同步化执行扫描曝光。

[0119] 在步骤S307中,控制器9确认要通过第二曝光装置100b处理的所有压射区域63、64、65和66是否已被曝光。如果存在未曝光的压射,则控制器9对于未曝光的压射重复地执行步骤S310和S306。

[0120] 如上所述,根据本变更例,第二曝光装置100b在最少两个点处测量通过该第二曝光装置100b处理的压射区域的标记。因此,变得能够计算基板6的当前倍率并且从事先测量的基板侧标记的位置结果校正基板6的倍率变化。这使得能够防止通过部分地省略通过第二曝光装置100b处理的压射区域中的标记的测量导致的重叠精度的降低。

[0121] <物品制造方法的实施例>

[0122] 根据本发明的实施例的物品制造方法适当地制造物品,例如,诸如半导体器件的微器件或具有微结构的元件。本实施例的物品制造方法包括在施加于基板上的感光剂上通过使用上述的图案化方法或光刻装置形成潜图案的步骤(曝光基板的步骤)和处理(显影)在以上的步骤中形成了潜图案的基板的步骤。另外,制造方法还包括其它众所周知的步骤(例如,氧化、膜形成、沉积、掺杂、平坦化、蚀刻、抗蚀剂去除、切割、接合和封装)。与常规的方法相比,本实施例的物品制造方法在物品的性能、质量、生产率和制造成本中的至少一个

上更优越。

[0123] 其它实施例

[0124] 也可通过读出并执行记录于存储介质(也可被更完整地称为“非暂时性计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或多个程序)以执行上述实施例中的一个或多个的功能并且/或者包含用于执行上述实施例中的一个或多个的功能的一个或多个电路(例如,应用特定集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机,以及,通过由系统或装置的计算机通过例如读出并执行来自存储介质的计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或多个的功能并且/或者控制一个或多个电路以执行上述实施例中的一个或多个的功能执行的方法,实现本发明的实施例。计算机可以包括一个或多个处理器(例如,中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)),并且可包含单独的计算机或单独的处理器网络,以读出并执行计算机可执行指令。计算机可执行指令可例如从网络或存储介质被提供给计算机。存储介质可包含例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储器、光盘(诸如紧致盘(CD)、数字万用盘(DVD)或蓝光盘(BD)TM)、闪存设备和记忆卡等中的一个或多个。

[0125] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0126] 虽然已参照示例性实施例描述了本发明,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。

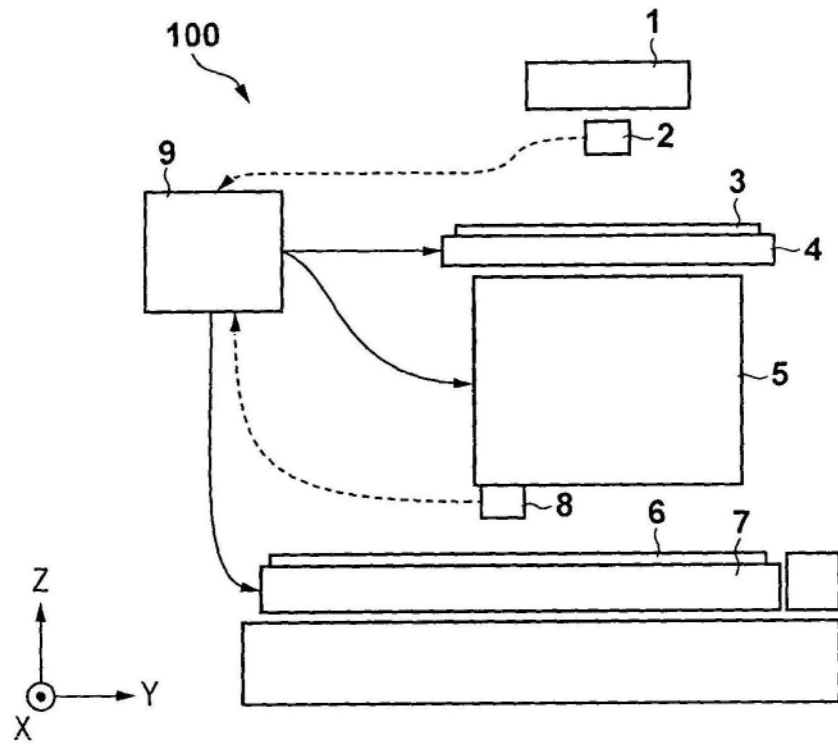


图1

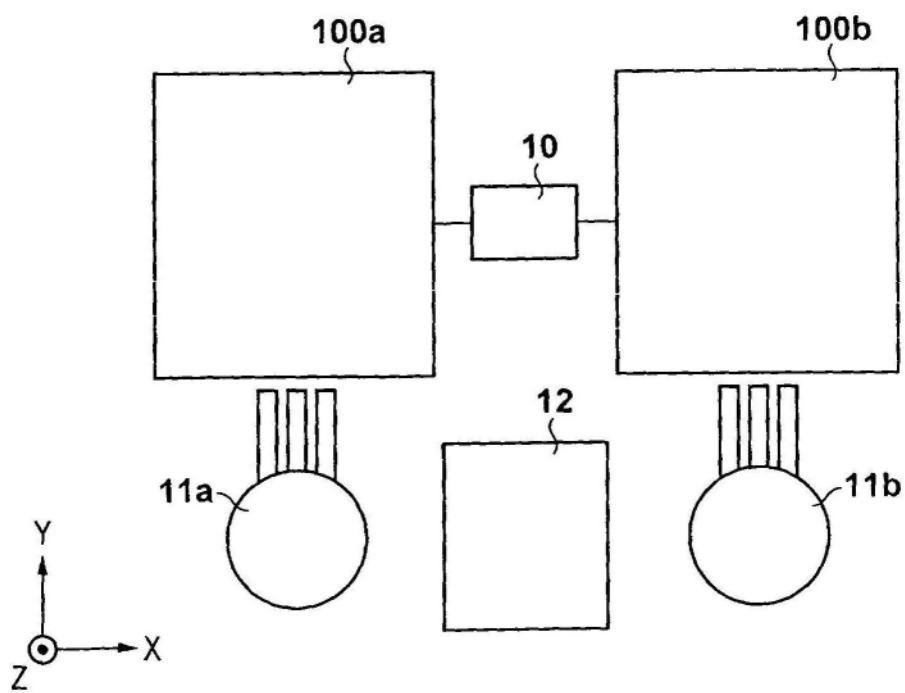


图2

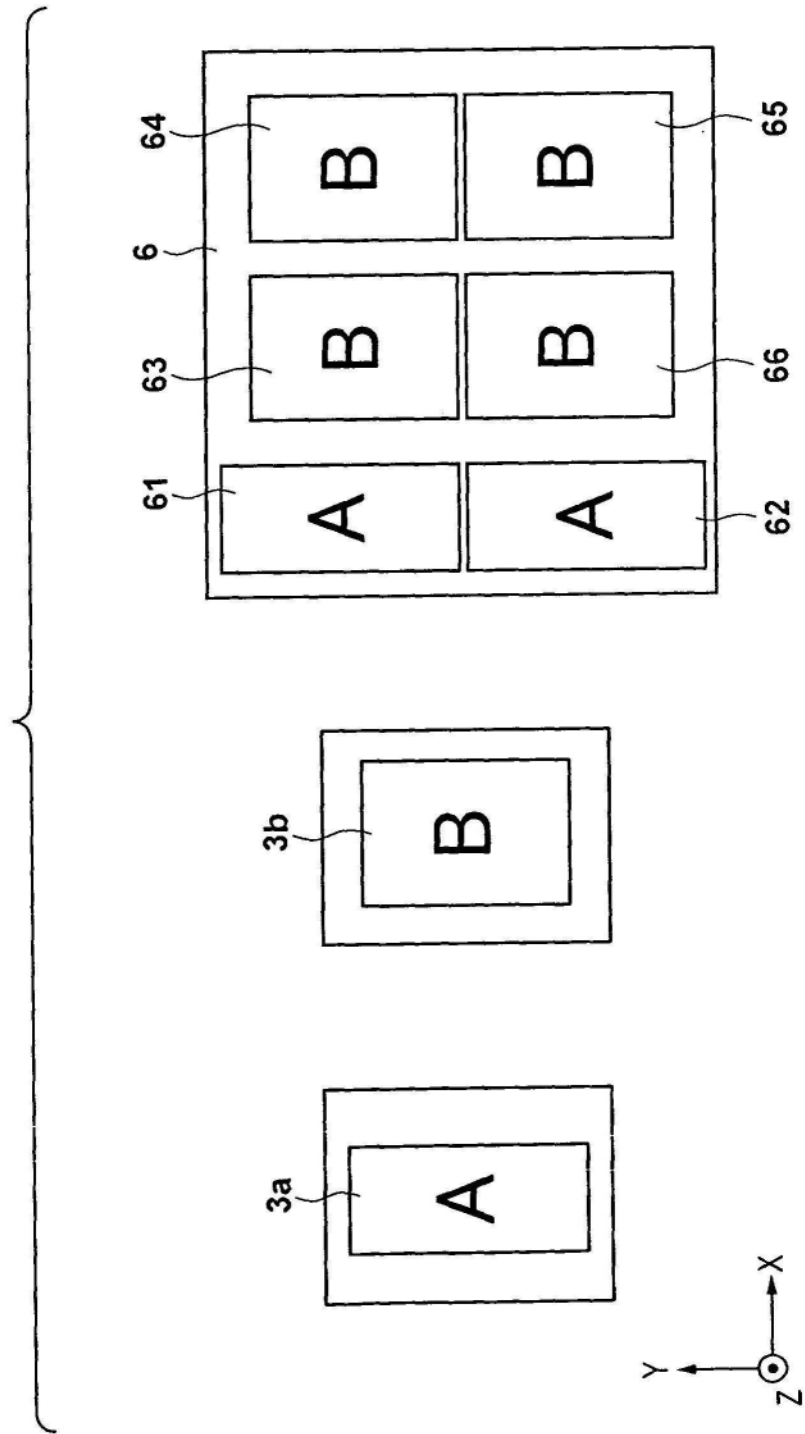


图3

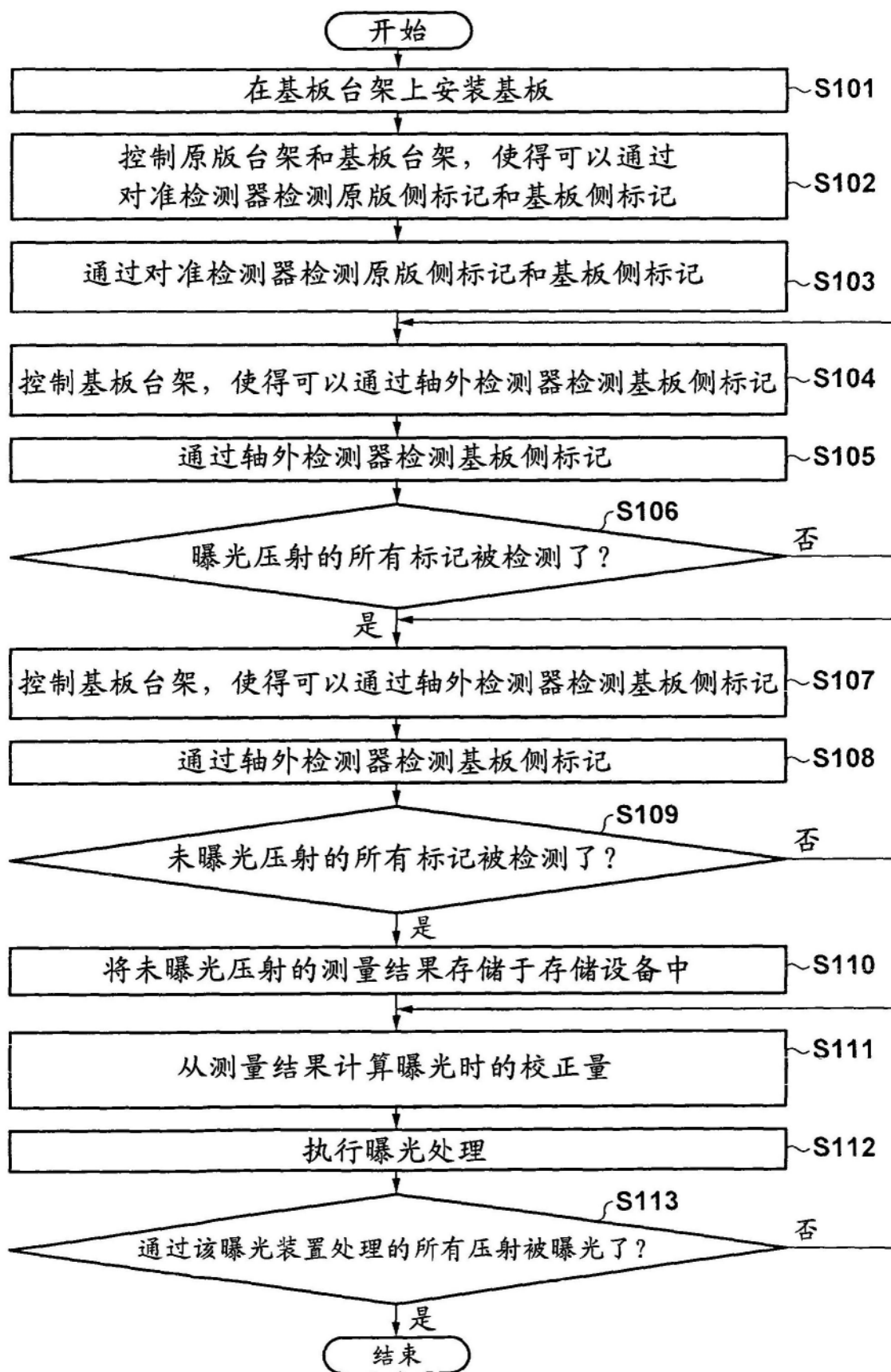


图4

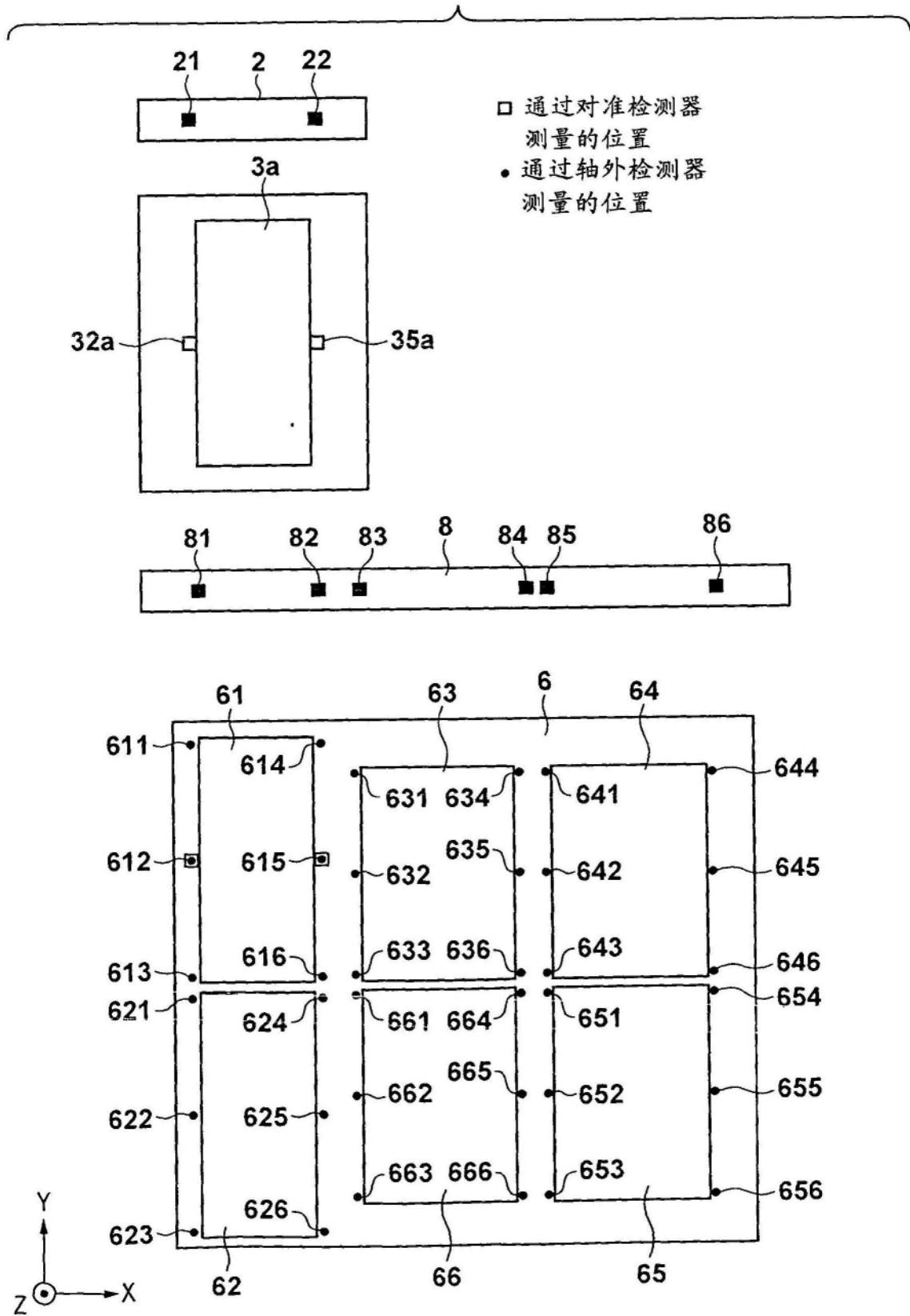


图5

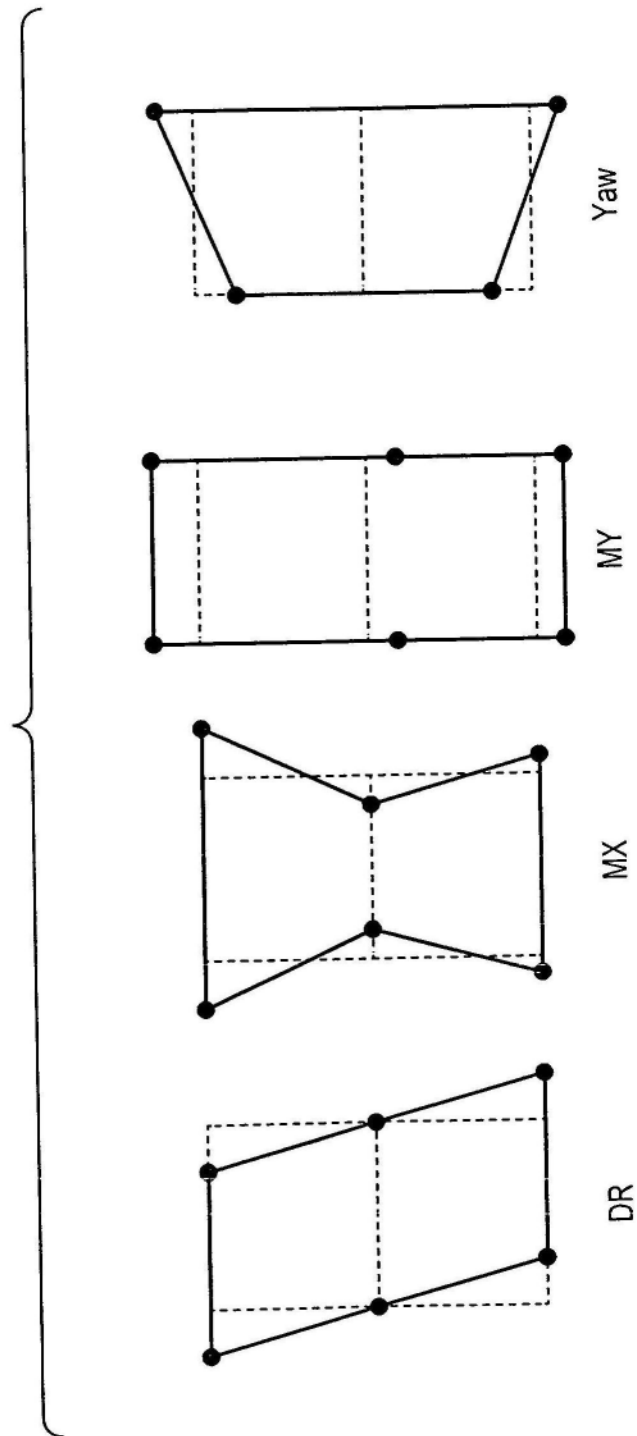


图6

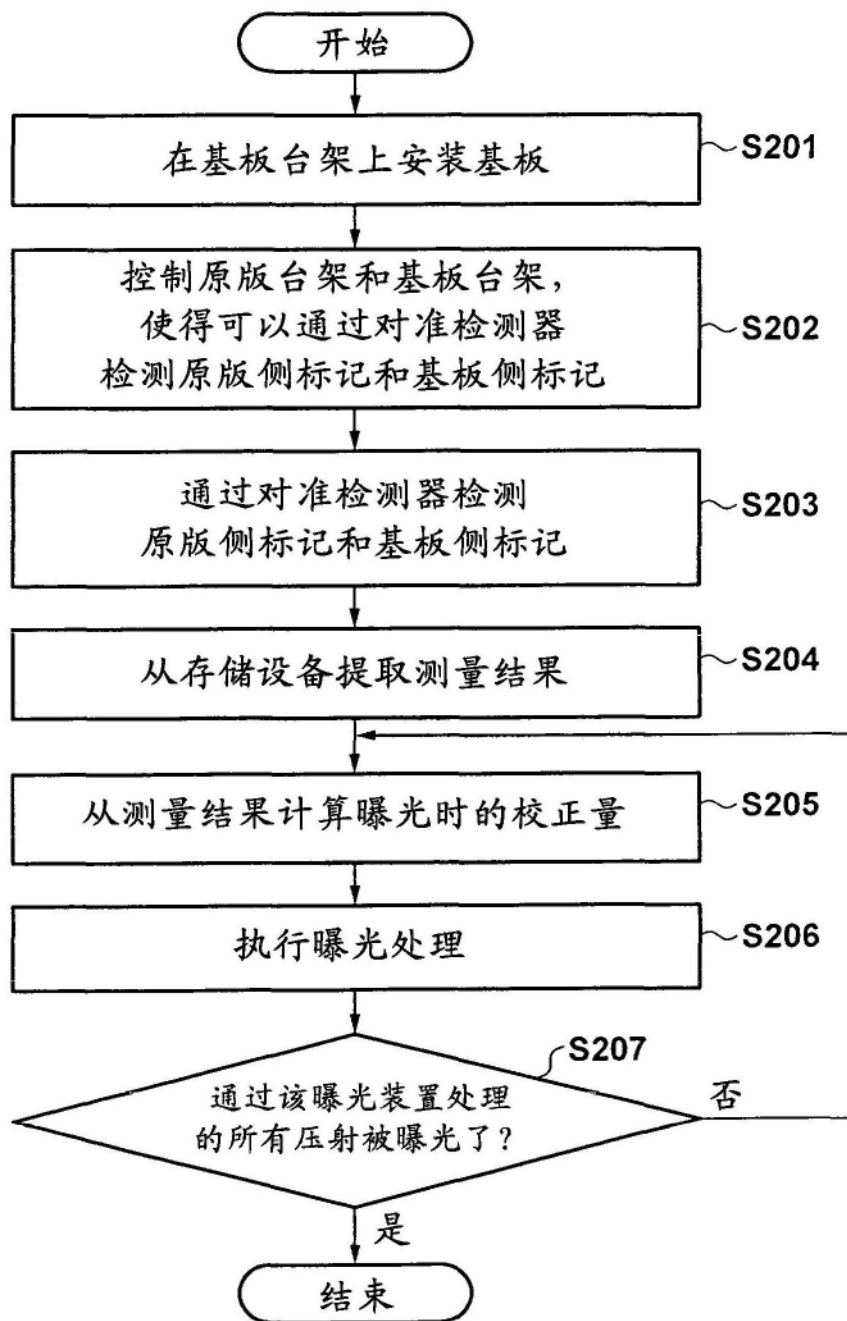


图7

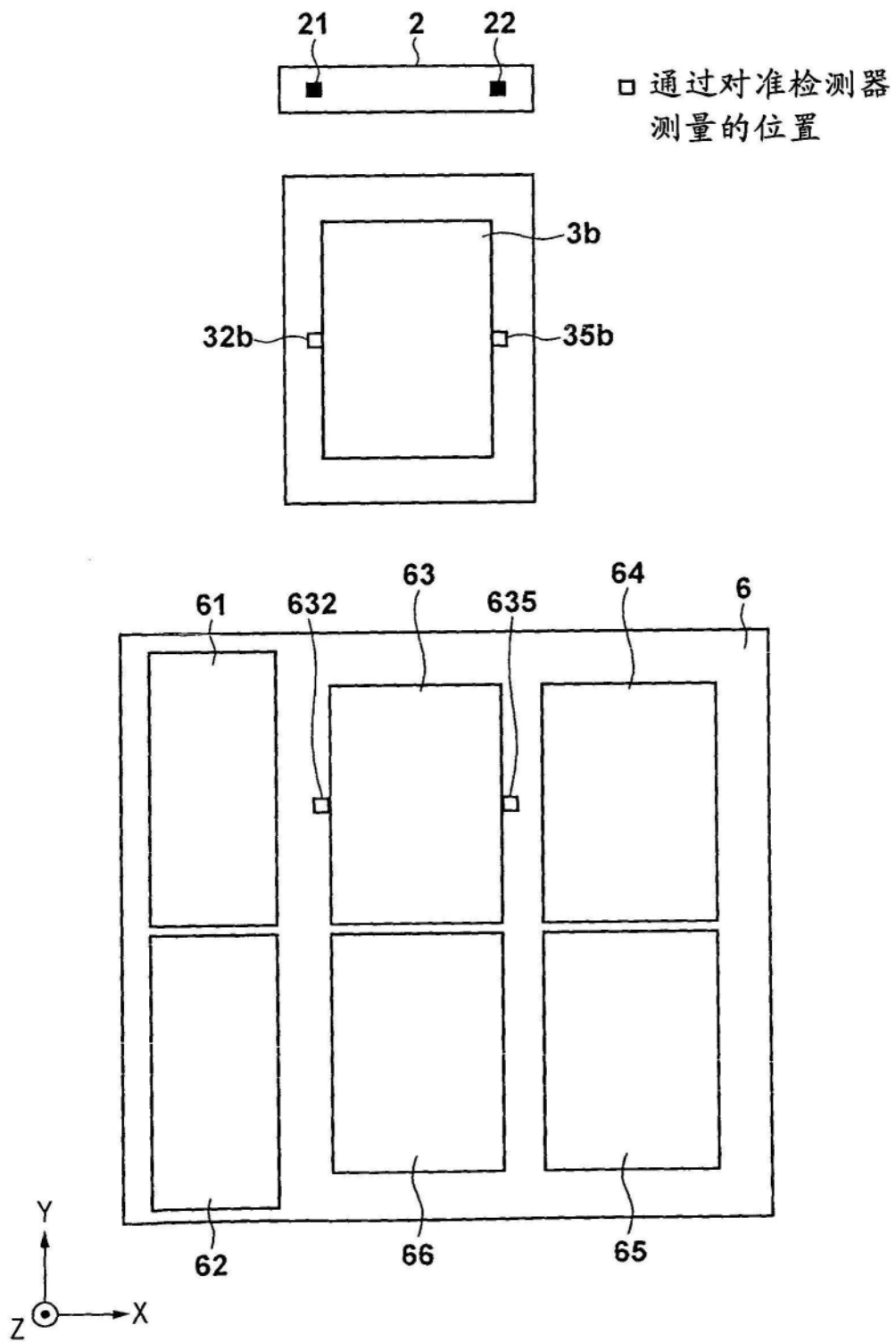


图8

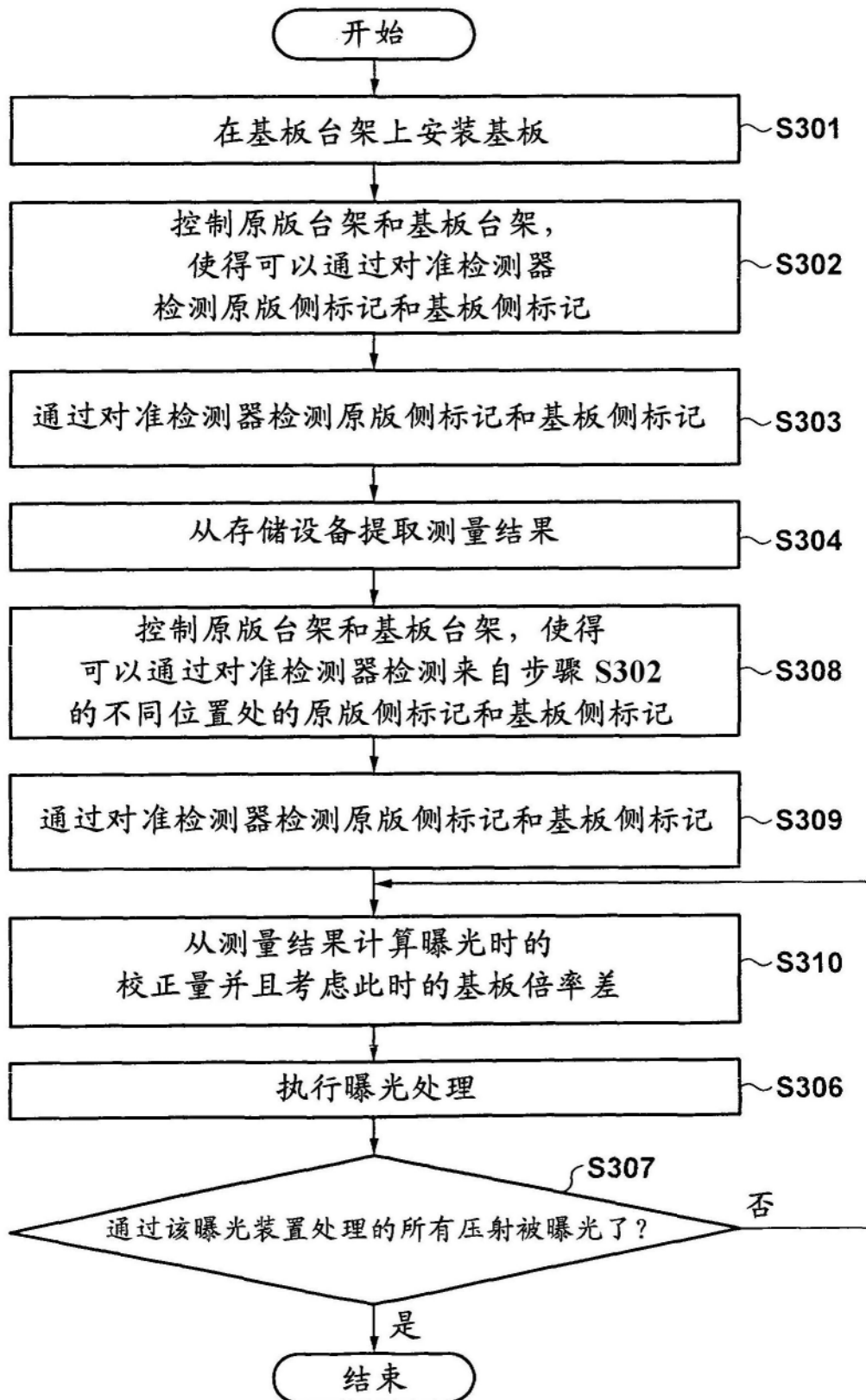


图9

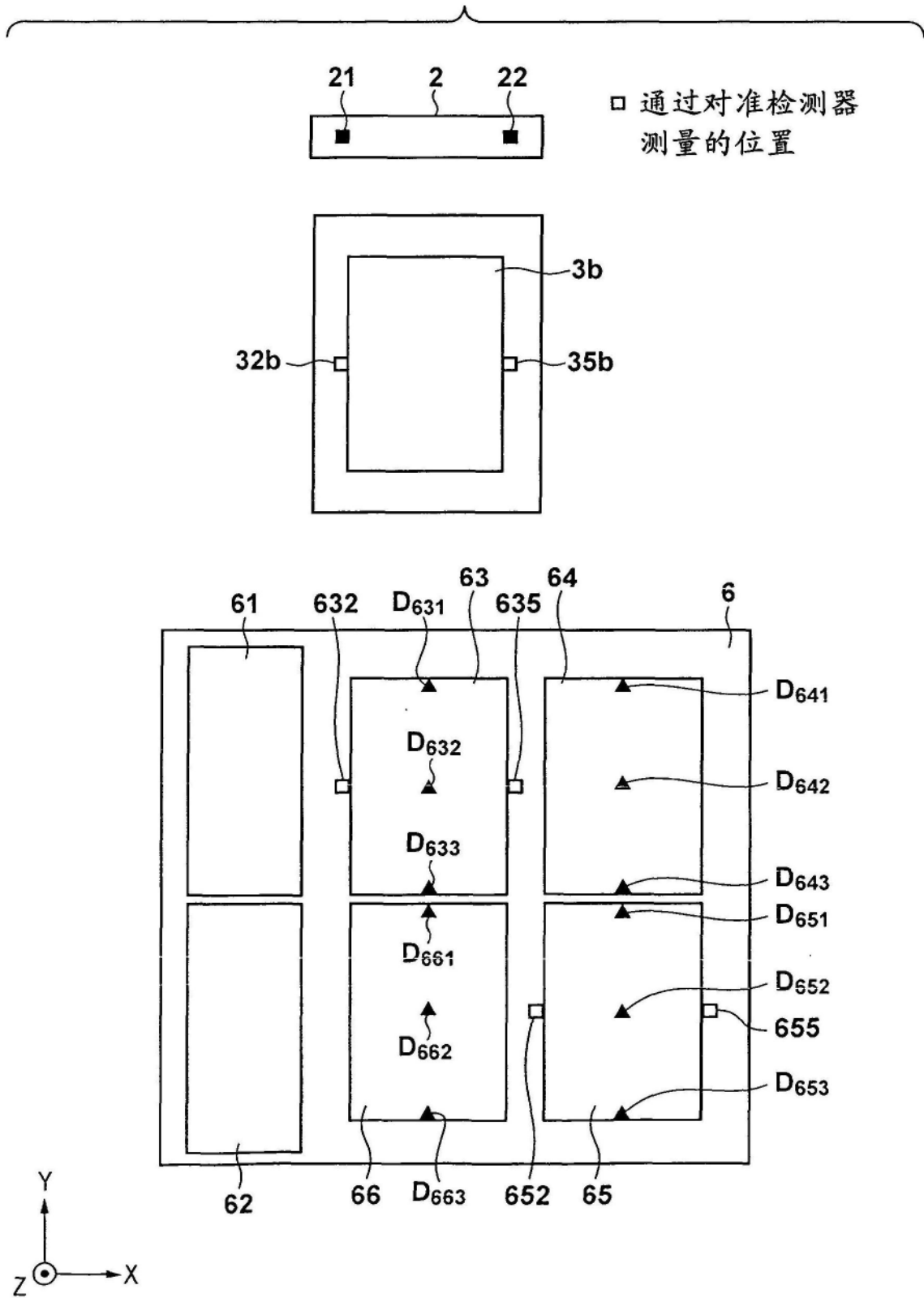


图10