



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105319864 B

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201510357283.X

(22)申请日 2015.06.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105319864 A

(43)申请公布日 2016.02.10

(30)优先权数据

2014-130687 2014.06.25 JP

(73)专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 桥本明人 圆山智史

(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 宿小猛

(51)Int.Cl.

G03F 7/20(2006.01)

G03F 9/00(2006.01)

G01B 11/00(2006.01)

(56)对比文件

US 5745242 A, 1998.04.28,

US 5745242 A, 1998.04.28,

US 2003053058 A1, 2003.03.20,

US 4780617 A, 1988.10.25,

CN 102540735 A, 2012.07.04,

CN 102566338 A, 2012.07.11,

审查员 邱明惠

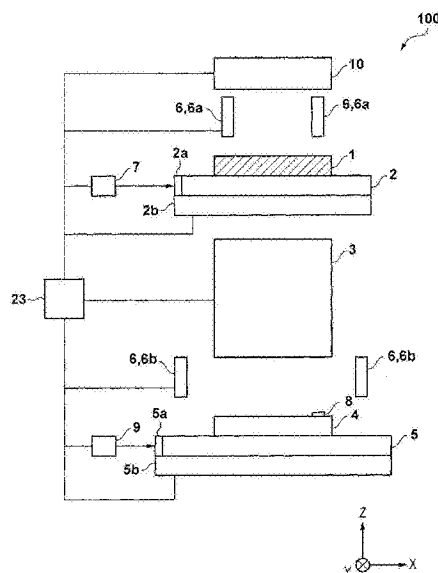
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

测量装置、光刻装置和制造物品的方法

(57)摘要

本发明涉及测量装置、光刻装置和制造物品的方法。本发明提供了一种测量装置，其包括可移动台并且测量该台上的标记的位置，所述装置包括：成像设备，包括以间距布置的多个像素并且对所述标记成像；驱动设备，其改变台和成像设备之间的相对位置；测量设备，其测量所述相对位置；以及处理器，其基于由成像设备在所述台和所述成像设备之间的彼此不同并且与所述间距相关联的多个相对位置处分别获得的多个图像，来获得所述标记的位置，其中所述处理器被配置为基于相对于所述多个相对位置中的一个的偏差，来获得相对于所述多个相对位置中的另一个的目标相对位置。



1. 一种测量装置,包括可移动台,并且测量所述台上的标记的位置,其特征在于,所述装置包括:

成像设备,包括以间距布置的多个像素,并且所述成像设备被配置为经由所述多个像素对标记成像;

驱动设备,被配置为改变所述台和所述成像设备之间的相对位置;

测量设备,被配置为测量所述台和所述成像设备之间的相对位置;以及

处理器,被配置为基于由所述成像设备在所述台和所述成像设备之间多个相对位置处分别获得的多个图像来获得所述标记的位置,所述多个相对位置根据所述间距而彼此不同,

其中所述处理器被配置为基于当所述标记已被所述成像设备成像时由所述测量设备测量的相对位置和第一目标相对位置之间的偏差,来确定当所述标记将被所述成像设备下一次成像时的第二目标相对位置。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中

所述多个相对位置的数目是 n ,以及

所述处理器被配置为确定各个目标相对位置,以便使得所述多个相对位置彼此相差间距的 $1/n$,作为所述成像设备和所述标记的图像之间的相对位置。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述处理器被配置为基于已由所述成像设备获得第一图像处的所述台的位置距离第一目标位置的偏差,来确定将由所述成像设备获得第二图像处的所述台的第二目标位置。

4. 根据权利要求3所述的装置,其中所述处理器被配置为基于已获得第一图像的时间段内所述台的位置距离所述第一目标位置的偏差的平均值,来确定所述第二目标位置。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中所述测量设备包括第一测量设备和第二测量设备,其中第一测量设备被配置为测量所述台的位置,第二测量设备被配置为测量所述成像设备的位置,并且所述测量设备被配置为基于第一测量设备的测量结果和第二测量设备的测量结果来测量所述相对位置。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中

所述标记包括多个图案的阵列,以及

所述处理器被配置为获得所述阵列的方向上的所述第二目标相对位置。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中所述相对位置包括与所述台的旋转相关联的分量。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中所述处理器被配置为如果所述偏差落在容差内则使得所述成像设备对所述标记成像。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中

所述多个相对位置的数目是 n ,以及

所述处理器被配置为确定所述第二目标相对位置,以便使得所述成像设备的多个像素上的与所测量的相对位置和所述第二目标相对位置之间的距离相对应的长度变为间距的 $1/n$ 。

10. 一种在基板上执行图案化的光刻装置,所述装置包括:

根据权利要求1定义的测量装置,被配置为测量在被台保持的基板上形成的标记的位置;以及

被配置为形成图案以便在所述基板上执行图案化的设备。

11. 一种制造物品的方法, 其特征在于, 所述方法包括以下步骤:

使用光刻装置在基板上执行图案化; 以及

处理已经在其上执行了图案化的所述基板, 以便制造所述物品,

其中所述光刻装置在所述基板上执行图案化并且包括:

测量装置, 被配置为测量在所述基板上形成的标记的位置; 以及

被配置为形成图案以便在所述基板上执行图案化的设备,

其中所述测量装置包括可移动台, 并且测量在被所述台保持的基板上形成的标记的位置并且包括:

成像设备, 包括以间距布置的多个像素, 并且被配置为经由所述多个像素对标记成像;

驱动设备, 被配置为改变所述台和所述成像设备之间的相对位置;

测量设备, 被配置为测量所述台和所述成像设备之间的相对位置; 以及

处理器, 被配置为基于由所述成像设备在所述台和所述成像设备之间多个相对位置处分别获得的多个图像来获得所述标记的位置, 所述多个相对位置根据所述间距而彼此不同,

其中所述处理器被配置为基于当所属标记已被所述成像设备成像时由所述测量设备测量的相对位置和第一目标相对位置之间的偏差, 来确定当所述标记将被所述成像设备下一次成像时的第二目标相对位置。

测量装置、光刻装置和制造物品的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测量基板上的标记的位置的测量装置、光刻装置和制造物品的方法。

背景技术

[0002] 用于制造半导体器件等的光刻装置需要以高精度测量基板台上的标记(在基板或者基板台上设置的标记)的位置,以便以高精度定位该基板。基于通过成像设备获得的标记图像来确定标记的位置。

[0003] 在测量标记的位置时,可能产生以成像设备的图像传感器的像素间距采样造成的误差(所谓的采样误差)。日本专利公开No.2001-66111提出了一种通过使用采样误差以预定周期出现的事实来减小采样误差的方法。日本专利公开No.2001-66111中描述的方法通过使用多个图像来减小采样误差,在所述多个图像中,根据采样误差的周期,标记投影到图像传感器上的位置彼此不同。

[0004] 在日本专利公开No.2001-66111中描述的方法中,通过在改变保持基板的台的位置的同时对基板上的标记成像来获得多个图像。然而,在对基板上的标记成像时台的位置可能相对于目标位置有偏差。通过使用多个图像来减小采样误差可能变得不足,除非在考虑这个偏差时控制基板台的移动。

发明内容

[0005] 本发明提供了例如一种在测量标记的位置的精度方面有利的技术。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种测量装置,其包括可移动台并且测量该台上的标记的位置,所述装置包括:成像设备,其包括以间距布置的多个像素,并且被配置为经由所述多个像素对标记成像;驱动设备,被配置为改变台和成像设备之间的相对位置;测量设备,被配置为测量所述相对位置;以及处理器,被配置为基于由所述成像设备在所述台和所述成像设备之间的彼此不同并且与所述间距相关联的多个相对位置处分别获得的多个图像,来获得所述标记的位置,其中所述处理器被配置为基于相对于所述多个相对位置中的一个的偏差,来获得相对于所述多个相对位置中的另一个的目标相对位置。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种制造物品的方法,所述方法包括以下步骤:使用光刻装置在基板上执行图像化;以及处理已经在其上执行了图像化的基板以便制造物品,其中所述光刻装置在所述基板执行图像化并且包括:被配置为测量在所述基板上形成的标记的位置的测量装置;以及被配置为形成图案以便在基板上执行图像化的设备,其中所述测量装置包括可移动台并且测量在被所述台保持的基板上形成的标记的位置并且包括成像设备,该成像设备包括以间距布置的多个像素并且被配置为经由所述多个像素对所述标记成像;驱动设备,被配置为改变台和成像设备之间的相对位置;测量设备,被配置为测量所述相对位置;以及处理器,被配置为基于由所述成像设备在所述台和所述成像设备之间的彼此不同并且与所述间距相关联的多个相对位置处分别获得的多个图像,来获得所述标记的位置,其中所述处理器被配置为基于相对于所述多个相对位置中的一个的偏差来

获得相对于所述多个相对位置中的另一个的目标相对位置。

[0008] 根据以下参考附图对示例性实施例的描述,本发明的其它特征将变得清楚。

附图说明

[0009] 图1是示出根据第一实施例的曝光装置的布置的示意图;

[0010] 图2是示出基板台、测量设备和成像设备之间的位置关系的视图;

[0011] 图3是示出成像设备的布置的示意图;

[0012] 图4A是用于解释测量基板上的标记的位置的方法的视图;

[0013] 图4B是用于解释测量基板上的标记的位置的方法的图;

[0014] 图5A是用于解释采样误差产生原理的视图;

[0015] 图5B是用于解释采样误差产生原理的图;

[0016] 图6A是用于解释采样误差产生原理的图;

[0017] 图6B是用于解释采样误差产生原理的图;

[0018] 图7是示出由边缘检测方法检测的投影图案的中心位置与实际投影图案的中心位置之间的关系的图;

[0019] 图8是示出基板台的位置与时间之间的关系的图;

[0020] 图9是示出根据n个图像来测量基板上的标记的位置的方法的流程图;

[0021] 图10是示出基板台的位置和时间之间的关系的图;以及

[0022] 图11是示出了基板台、测量设备和成像设备之间的位置关系的视图。

具体实施方式

[0023] 以下将参考附图描述本发明的示例性实施例。注意,附图中相同的附图标记表示相同的部件,并且将不给出其重复的描述。以下的实施例将解释在扫描基板的同时对基板曝光的分步和扫描式曝光装置(所谓的扫描仪),但是本发明不限于此。本发明还适用于另一种光刻装置,诸如分步和重复式的曝光装置(所谓的步进器)、压印装置或者绘图装置。

[0024] <第一实施例>

[0025] [装置布置]

[0026] 将参考图1解释根据本发明的第一实施例的曝光装置100。图1是示出根据第一实施例的曝光装置100的布置的示意图。曝光装置100可以包括例如照明光学系统10、掩模台2、投影光学系统3、基板台5(台)、成像设备6、测量设备7、测量设备9和处理器23。处理器23基于由成像设备6获得的多个图像来执行确定基板上的标记8的位置的处理,并且控制曝光装置100的每个设备,这将在之后进行描述。在根据第一实施例的曝光装置100中,处理器23控制对基板4曝光的处理(在基板4上形成图案的处理)。然而,本发明不限于此,并且可以与处理器23分离地设置控制对基板4曝光的处理的控制设备。基板台5、成像设备6、测量设备9和处理器23可以构成测量基板台上的标记(在基板或者基板台上设置的标记)的位置的测量装置。第一实施例将解释测量在基板上设置的标记8的位置的示例。

[0027] 照明光学系统10使用由光源(未示出)发射的光(曝光用光)照射由掩模台2保持的掩模1。投影光学系统3具有预定的放大倍数(例如,1/2),并且向基板4投影被以曝光用光照射的掩模1的图案。掩模1和基板4分别被掩模台2和基板台5保持,并且被放置在相对于投影

光学系统3几乎光学共轭的位置(投影光学系统3的物面和像面)。掩模台2以真空吸盘(chuck)、静电吸盘等保持掩模1,并且被构成为可以在例如与基板4的表面平行的方向(X和Y方向)和围绕X-、Y-和Z-轴的旋转方向(θ_X 、 θ_Y 和 θ_Z)上移动。掩模台2可以由掩模驱动设备2b驱动。基板台5以真空吸盘、静电吸盘等保持基板4,并且被构成为可以在例如与基板4的表面平行的方向(X和Y方向)和围绕X-、Y-和Z-轴的旋转方向(θ_X 、 θ_Y 和 θ_Z)上移动。基板台5可以由驱动设备5b驱动。在第一实施例中,驱动设备5b可以作为改变基板台5和成像设备6之间的相对位置的驱动设备。

[0028] 测量设备7测量掩模台2的位置。测量设备7可以包括例如干涉仪。被包括在测量设备7中的干涉仪以光照射被设置在掩模台2的侧表面上的反射镜2a,并且基于由反射镜2a反射的光测量掩模台2距离参考位置的位置。

[0029] 测量设备9参考成像设备6测量基板台5的位置。测量设备9可以包括例如多个干涉仪(第一测量设备9a),它们中的每一个测量基板台5的位置。该多个第一测量设备9a中的每一个以光照射设置在基板台5的侧表面上的反射镜5a中的对应一个反射镜,并且基于由反射镜5a反射的光测量基板台5距离参考位置的位置。例如,该多个第一测量设备9a被如图2所示地布置。图2是示出基板台5、测量设备9(多个第一测量设备9a)和成像设备6之间的位置关系的视图。第一测量设备9a₁到9a₃中的每一个测量基板台5在X方向上的位置。第一测量设备9a₁和9a₂在Z方向上并排布置,并且第一测量设备9a₁和9a₃在Y方向上并排布置。第一测量设备9a₄和9a₅中的每一个测量基板台5在Y方向上的位置。第一测量设备9a₄和9a₅在X方向并排布置。通过以这种方式布置各个第一测量设备9a,除了基板台5在平行于基板4的表面的方向(X和Y方向)上的位置之外,测量设备9还可以测量基板台的倾斜(θ_X 和 θ_Y)以及基板台的旋转(θ_Z)。以下描述中使用的“基板台的位置”可以包括以下中的至少一个:关于基板台5相对于成像设备6的位置(X和Y方向)的分量、关于基板台5相对于成像设备6的倾斜的分量以及关于基板台5相对于成像设备6的旋转的分量。

[0030] 例如,如图3所示,每个成像设备6包括具有多个像素的图像传感器61,以及用于将设置在基板上的标记8投影到图像传感器61的光学系统62。成像设备6对设置在基板上的标记8成像。可以使用其中多个像素被二维地布置的传感器(例如CCD传感器或CMOS传感器)或者其中多个像素被一维地布置的传感器(例如线传感器),来作为图像传感器61。第一实施例将解释使用其中多个像素被二维地布置的传感器作为图像传感器61的示例。如图2所示,根据第一实施例的曝光装置100可以包括多个成像设备6,从而可以同时对在基板上设置的多个标记8成像。提出了通过掩模上的标记和投影光学系统3对基板上的标记8成像的调准观测仪6a以及在不需要掩模上的标记和投影光学系统3的介入的情况下对基板上的标记8成像的离轴观测仪6b,作为成像设备6。第一实施例将解释其中通过使用离轴观测仪6b作为成像设备6来对基板上的标记成像的示例。

[0031] [测量基板上的标记的位置的方法]

[0032] 将描述基于通过以成像设备6对基板上的标记成像而获得的图像,来测量标记的位置的方法。图4A是示出投影到成像设备6的图像传感器61上的标记的视图。如上所述,图像传感器61包括多个二维地布置的像素,并且图4A中的多个像素被布置在行R1到R_i(i是行数)和列C1到C_j(j是列数)中。基板上的标记8包括例如多个图案的阵列(线和空间图案)。假设被包括在基板上的标记8中的三个图案被以成像设备6的光学系统62的光学放大倍数投

影到图4A所示的图像传感器上。在以下描述中,投影到图像传感器61上的三个图案将被称为投影图案M1到M3。假设被包括在基板上的标记8中的图案由低光反射率部件(例如抗蚀剂(resist))构成,并且其余部分由高光反射率部件(例如玻璃)构成。注意,仅仅需要基板上的图案的光反射率和其余部分的光反射率不同。因此,基板上的图案可以由高反射率部件构成,并且其余部分可以由低反射率部件构成。

[0033] 成像设备通过使用图像传感器61对基板上的标记8成像,并且输出通过以像素间距对通过成像获得的图像进行采样所获得的信号。图4B是示出从成像设备6输出的信号的示例的图。在图4B中,横坐标表示图像传感器61中的像素阵列或者序列(像素行或列),并且纵坐标表示图像传感器61的每个像素阵列中的光量。因为如上所述,基板上的线图案和其余部分的光反射率不同,所以,根据包括投影图案的面积,多个像素阵列之间光量不同。例如,在不包括投影图案M1到M3的像素阵列C3上,光量变得比包括投影图案M1的像素阵列C4和C5上的光量大。在像素阵列C4上,因为包括投影图案的面积较小,所以光量变得比像素阵列C5上的光量大。通过使用从成像设备6输出的信号,处理器23可以确定基板上提供的标记8在基板上的位置。例如,处理器23可以通过使用检测每个像素阵列的光量的改变(边缘)的边缘检测方法并且获得交叉点以便获得投影图案的中心位置,来获得基板上的标记的位置。

[0034] 在具有这种布置的曝光装置100中,在标记8的位置的测量结果中可能产生由于以像素间距采样造成的误差(所谓的采样误差)。将参考图5A、5B、6A和6B来解释标记位置的测量结果中的采样误差的产生原理。图5A是示出基板上的标记8被投影到其上的成像设备6的图像传感器61的视图。设想一种情况,其中投影到图像传感器61上的图案(投影图案M4)与(对应于)两个像素阵列C2和C3对应,如图5A所示。在这种情况下,成像设备6通过使用图像传感器61来对基板上的标记8成像,并且输出通过以像素间距对通过成像获得的图像采样所获得的信号(图5B)。通过使用从成像设备6输出的信号,处理器23根据边缘检测方法检测投影图案M4的中心位置。以这种方式,如图5A和5B所示,当投影图案M4与像素阵列对应时,根据边缘检测方法检测的投影图案的中心位置可以对应于实际投影图案的中心位置。

[0035] 相反,设想一种情况,其中投影图案M4相对于图5A所示的位置偏移了 $1/4$ 像素间距,即,如图6A所示,投影图案M4不对应于像素阵列。在这种情况下,成像设备6通过使用图像传感器61来对基板上的标记8成像,并且输出通过以像素间距对通过成像获得的图像采样所获得的信号(图6B)。通过使用从成像设备6输出的信号,处理器23根据边缘检测方法检测投影图案M4的中心位置。如图6A和6B所示,当投影图案M4不与像素阵列对应时,根据边缘检测方法检测的投影图案的中心位置和实际投影图案的中心位置之间可能产生差E。差E是采样误差并且降低了基板上的标记8的测量精确度。

[0036] 图7是示出根据边缘检测方法检测的投影图案的中心位置和实际投影图案的中心位置之间的关系关系的图。理想地,如图7中虚线51指示地,根据边缘检测方法检测的投影图案的中心位置和实际投影图案的中心位置可以具有相同值。然而,如果投影图案相对于像素阵列偏移,那么如图7中实线52指示地,根据边缘检测方法检测的投影图案的中心位置和实际投影图案的中心位置之间以给定周期产生采样误差。已知该采样误差的周期等于像素间距。理论上,可以通过使用其中图像传感器上的投影图案的位置彼此相差像素间距的 $1/n$ ($n \geq 2$)的n个图像来确定基板上的标记的位置,从而消除(减小)采样误差。

[0037] 作为改变图像传感器上的投影图案的位置的方法,改变基板台5的目标位置(基板台5和成像设备6之间的目标相对位置)。例如,当以像素间距的 $1/n$ 改变图像传感器上的投影图案的位置时,以根据像素间距的 $1/n$ 和成像设备6的光学系统62的光学放大倍数获得的量来改变基板台5的目标位置。然而,由于基板台5的振动等,在成像设备6获得图像时基板台5的位置不总是与目标位置对应。即,在成像设备6获得图像时基板台5的位置可能偏离目标位置。例如,设想一种情况,其中成像设备6连续地获得 n 个图像中的两个图像(第一和第二图像)。图8是示出基板台5的位置和时间之间的关系的图。设想一种情况,其中在对基板上的标记8成像以便获得第一图像的时刻 t_1 处的基板台5的位置不同于第一目标位置 P_1 ,即,如图8所示,在时刻 t_1 处的基板台5的位置和第一目标位置 P_1 之间产生偏差 D 。在这种情况下,用于获取第二图像的基板台的目标位置(第二目标位置 P_2)被确定为相对于第一目标位置 P_1 变化了根据像素间距和光学系统62的光学放大倍数获得的目标距离 A 。如果以这种方式确定第二目标位置 P_2 ,那么在获得第一图像的时刻 t_1 处的基板台5的位置和第二目标位置 P_2 之间的距离与目标距离 A 相差偏差 D 。结果,第一和第二图像之间的投影图案的位置的差根据像素间距的 $1/n$ 而偏移,并且采样误差的减小可能变得不足够。

[0038] 为了解决这个问题,根据第一实施例的曝光装置100考虑成像设备6获得第一图像时由测量设备9测量的基板台5的位置,来确定由成像设备6获得第二图像时基板台5的目标位置(第二目标位置 P_2)。即,曝光装置100确定各个目标相对位置,使得基板台5和成像设备6之间的多个相对位置变得相差像素间距的 $1/n$,作为成像设备6和成像的标记(基板上的标记的图像)之间的相对位置。例如,处理器23确定用于以成像设备6获得第二图像的基板台5的第二目标位置 P_2 ,从而使得图像传感器上对应于第二目标位置 P_2 和获得第一图像时基板台5的位置之间的距离的长度变为像素间距的 $1/n$ 。与其中基于第一目标位置 P_1 确定第二目标位置 P_2 的情况相比,第一和第二图像之间的投影图案位置的差可以接近像素间距的 $1/n$ 。当基板上的标记8包括多个图案的阵列时,当以成像设备6获得 n 个图像时,处理器23按所希望地在所述多个图案的阵列的方向上移动基板台5。

[0039] [基板上的标记位置的测量顺序]

[0040] 接着,将参考图9和10解释根据由成像设备6获得的 n 个图像测量基板上的标记的位置的顺序。图9是示出由成像设备6获取 n 个图像并且根据 n 个图像测量基板上的标记的位置的方法的流程图。图10是示出基板台5的位置和获得两个图像(例如,第一和第二图像)时的时间之间的关系的图。图10所示的S101到S109对应图9中的各个步骤。

[0041] 在步骤S101,处理器23移动基板台5,从而使得基板上的标记8进入成像设备6的视场。在步骤S102,处理器23移动基板台5,并且确定目标位置和由测量设备9测量的基板台5的位置之间的偏差是否落在允许范围内。如果偏差落在允许范围内,那么处理进入步骤S103。如果偏差未落在允许范围内,那么重复步骤S102。如果在基板上的标记8的成像过程中基板台5的振动幅度大于标记8的线图案之间的间隔,那么相邻的投影图案彼此重叠,并且可能变得难以高精度地获得每个投影图案的中心位置。因此,该允许范围可被设置为等于或窄于基板上标记8的图案之间的间隔。即使在对基板上的标记8成像以便获得第二图像期间,基板台5也可能振动。因此,获得第二图像时的允许范围可被设置为比获得第一图像时的允许范围窄。通过使得允许范围变窄,第一和第二图像之间的投影图案位置的差可以进一步接近像素间距的 $1/n$ 。希望将获得第三和后续图像时的允许范围设置为等于或者窄

于获得第二图像时的允许范围。

[0042] 在步骤S103,处理器23使得成像设备6对基板上的标记8成像,并且使得测量设备9在成像设备6执行成像的时间段内测量基板台5的位置。因此,成像设备6可以获得一个图像,并且处理器23可以从成像设备6获得通过以像素间距对该图像采样而获取的信号。处理器23存储在该时间段内由测量设备9测量的基板台5的位置。在第一实施例中,当该偏差落在允许范围内时,处理器23开始以成像设备6对基板上的标记8成像。然而,本发明不限于此。例如,处理器23可以事先获得基板台的振动稳定下来的时间(稳定时间),并且在经过该稳定时间之后,开始以成像设备6成像。在步骤S103,处理器23存储在成像设备6执行成像的时间段内以测量设备9测量的基板台5的位置。然而,还可以存储目标位置和测量设备在这个时间段内测量的基板台5的位置之间的偏差。

[0043] 在步骤S104,处理器23基于成像设备6获得的一个图像,即,从成像设备6获得的信号,通过上述方法获得图像传感器上的投影图案的中心位置。在步骤S105,处理器23确定成像设备6获得的图像的数目是否达到预定数目(例如n)。如果图像数目没有达到预定数目,那么处理进入步骤S106。如果图像数目已经达到预定数目,那么处理进入步骤S108。

[0044] 在步骤S106,通过使用在步骤S103已经存储的基板台5的位置,处理器23确定用于以成像设备6获得下一个图像的基板台5的目标位置。例如,处理器23确定用于以成像设备6获得下一个图像的基板台5的目标位置,从而使得图像传感器上对应于该目标位置和步骤S103已经存储的基板台5的位置之间的距离的长度变为像素间距的 $1/n$ 。此处,当基板台5的位置和目标位置之间的偏差被在步骤S103存储时,处理器23可以确定基板台5的目标位置,以便通过使用该偏差获得下一个图像。当存储了基板台5在成像设备6执行成像的时间段内的位置(或者偏差)时,可以通过使用基板台5在该时间段内的位置(或者偏差)的平均值来确定用于获得下一个图像的基板台5的目标位置。例如,假设在图10中,基板台5在成像设备6获得第一图像的时间段(步骤S103)内的位置的平均值是 X_{11} 。在这种情况下,处理器23确定通过将对应于图像传感器61的像素间距的 $1/n$ 的基板台5的目标距离A与平均值 X_{11} 相加所获得的位置,作为用于获得下一个图像(第二图像)的基板台的目标位置 P_2 。

[0045] 在步骤S107,处理器23将基板台5移动到在步骤S106确定的目标位置。然后,处理器23重复步骤S102到S105。在步骤S108,处理器23通过使用在步骤S104已经获得的投影图案的中心位置来确定基板上的标记8的位置。通过以这种方式控制基板台5的移动和获取n个图像,处理器23可以减小采样误差,并且以高精度度确定基板上的标记8的位置。虽然在第一实施例中基于n个图像来确定基板上的标记8的位置,但是也可以基于包括n个图像的多个图像来确定基板上的标记8的位置。

[0046] 如上所述,根据第一实施例的曝光装置100考虑到成像设备6获得图像时基板台5的位置,确定用于以成像设备6获得下一个图像的基板台5的目标位置。结果,由于移动基板台5而改变的图像传感器上的投影图案的位置的量可以接近像素间距的 $1/n$ 。可以减小采样误差,并且可以高精度度地确定基板上的标记的位置。

[0047] 根据第一实施例的曝光装置,根据前一次成像时基板台5的位置(或者偏差),确定用于以成像设备6获得图像的基板台5的目标位置。然而,本发明不限于此。可以通过使用两次以前或更以前成像时基板台5的位置,或者通过使用过去成像时基板台5的多个位置,确定该目标位置。在后面的情况下,例如,可以基于前一次成像时基板台5的位置以及两次以

前成像时基板台5的位置,确定该目标位置。此时,当两个过去的偏差的符号(+/-)不同时,用于以成像设备6获得图像的基板台5的目标位置可以被确定为预定值。

[0048] 根据第一实施例的曝光装置移动基板台5,以便获取投影图案的位置彼此不同的n个图像。然而,本发明不限于此。例如,可以提供驱动成像设备6的驱动设备,以便移动成像设备6并且获取n个图像。作为替代地,可以移动基板台5和成像设备6两者以便获取n个图像。在这种情况下,驱动基板台5的驱动设备5b和驱动成像设备6的驱动设备中的至少一个可以作为改变基板台5和成像设备6之间的相对位置的驱动设备。

[0049] <第二实施例>

[0050] 将解释根据本发明的第二实施例的曝光装置。在该曝光装置中,不仅基板台5由于干扰而振动,而且成像设备6也可能振动。仅仅通过测量基板台5的位置不能令人满意地以高精度度测量基板台5相对于成像设备6的位置。因此,在根据第二实施例的曝光装置中,如图11所示,测量设备9可以包括测量各个成像设备6上位置的多个干涉仪(第二测量设备9b)。图11是示出基板台5、测量设备9(多个第一测量设备9a和多个第二测量设备9b)和成像设备6之间的位置关系的视图。在该曝光装置中,可以为各个成像设备6提供多个第二测量设备9b,从而可以测量各个成像设备6在X和Y方向上的位置。例如,为每个成像设备6提供的第二测量设备9b₁被布置为测量成像设备6在X方向上的位置,并且第二测量设备9b₂被布置为测量成像设备6在Y方向上的位置。可以由支撑部件支撑每个第二测量设备9b,其中支撑部件支撑用于测量基板台5的位置的每个第一测量设备9a。因此,测量设备9可以高精度度地测量基板台5相对于成像设备6的位置。在根据第二实施例的曝光装置中,除了测量设备9之外的布置与根据第一实施例的曝光装置100相同,并且将不重复除了第二测量设备之外的布置的描述。

[0051] 接着,将描述通过使用n个图像测量基板上的标记8的位置的方法。根据第二实施例的曝光装置根据图9所示的流程图测量基板上的标记8的位置。根据第二实施例的曝光装置与根据第一实施例的曝光装置100的不同在于步骤S103。以下将解释步骤S103。在步骤S103,处理器23使得成像设备6对基板上的标记8成像,并且使得测量设备9测量成像设备6执行成像的时间段内基板台5相对于成像设备6的位置。此时,如上所述,测量设备9基于每个第一测量设备9a的测量结果和每个第二测量设备9b的测量结果,获得基板台5相对于成像设备6的位置(基板台5和成像设备6之间的相对位置)。处理器23存储在该时间段内由测量设备9测量的基板台5相对于成像设备6的位置。此处,处理器23存储成像设备6执行成像的时间段内由测量设备9测量的基板台5的位置。作为替代地,还可以存储目标位置与这个时间段内由测量设备9测量的基板台5的位置之间的偏差。

[0052] 如上所述,在根据第二实施例的曝光装置中,测量设备9使用第一测量设备9a测量基板台5的位置,并且使用第二测量设备9b测量成像设备6的位置。因此,根据第二实施例的曝光装置可以用比根据第一实施例的曝光装置100高的精确度测量基板台5相对于成像设备6的位置。

[0053] <制造物品的方法的实施例>

[0054] 根据本发明的实施例的制造物品的方法适合于制造物品,例如,诸如半导体器件或者具有微结构的元件的微器件。根据本实施例的制造物品的方法包括使用上述光刻装置(曝光装置)在基板上形成图案的步骤(对基板曝光的步骤),和处理已经在前面的步骤中在

其上形成了图案的基板的步骤。该制造方法还包括其它已知步骤(氧化、沉积、真空沉积、掺杂、平面化、蚀刻、抗蚀剂剥落、切割、结合、封装等)。与常规方法相比,根据本实施例的制造物品的方法在该物品的性能、质量、生产率和生产费用中的至少一个是有利的。

[0055] 虽然已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应当理解,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当被给予最宽泛的解释,以便包括所有这些修改以及等同结构和功能。

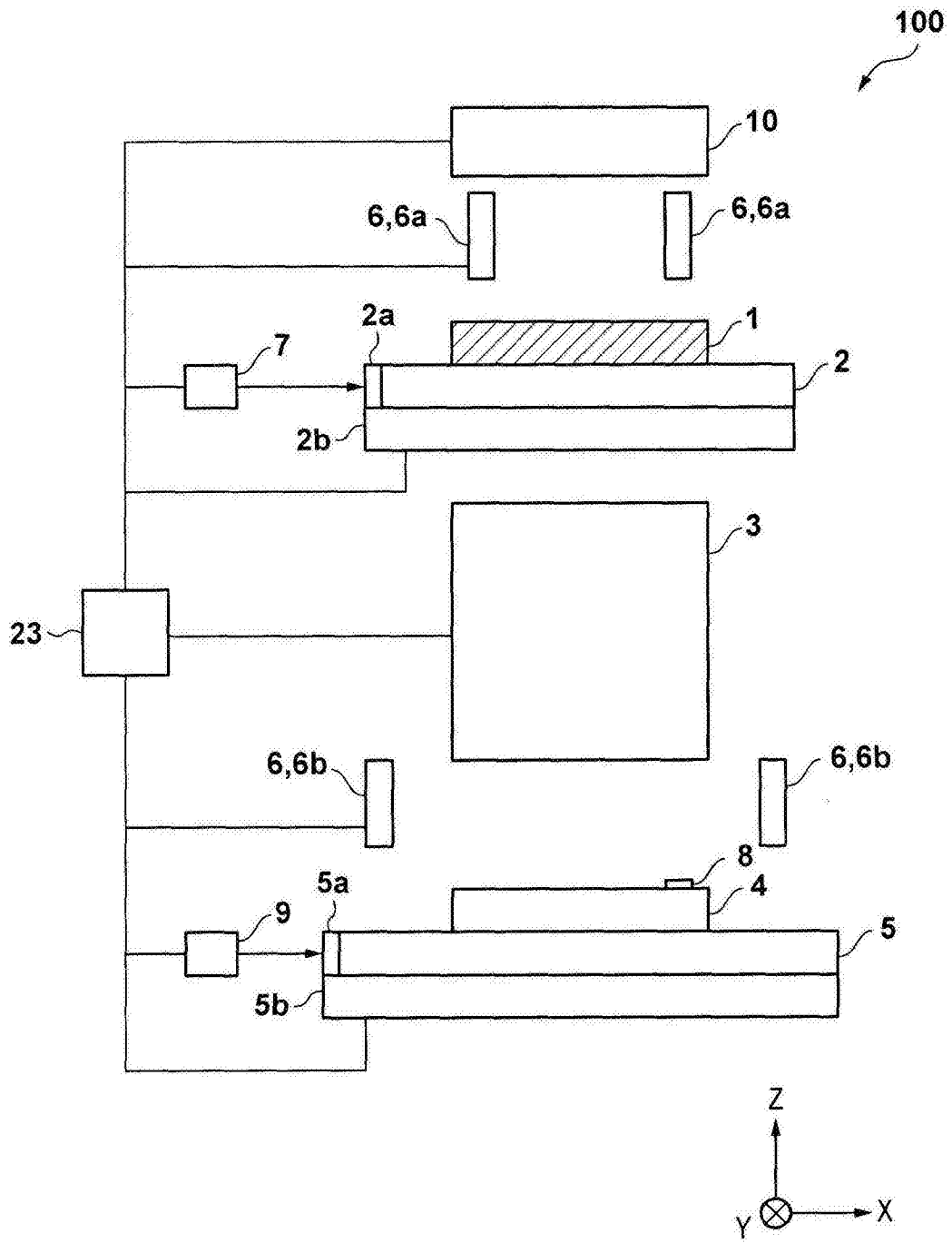


图1

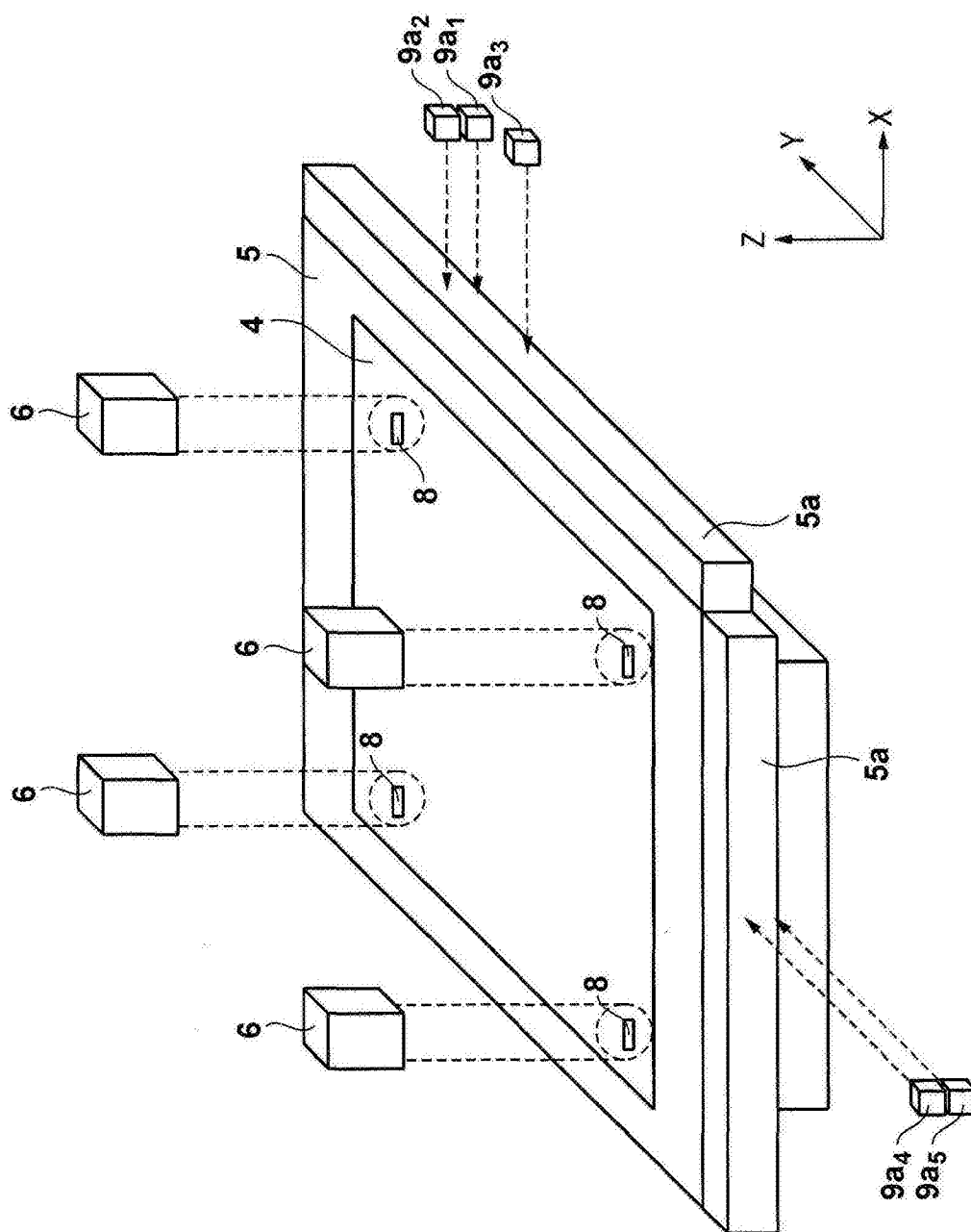


图2

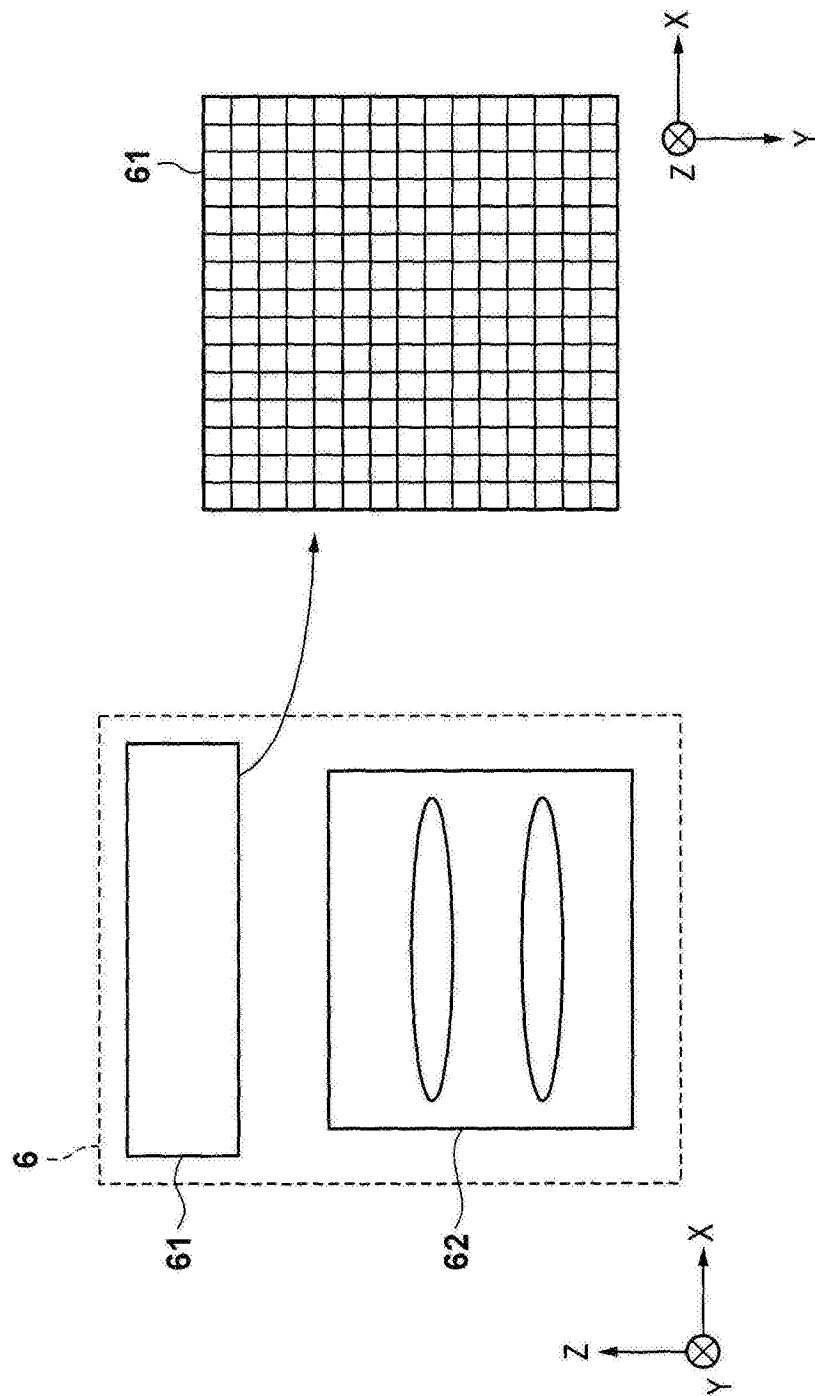


图3

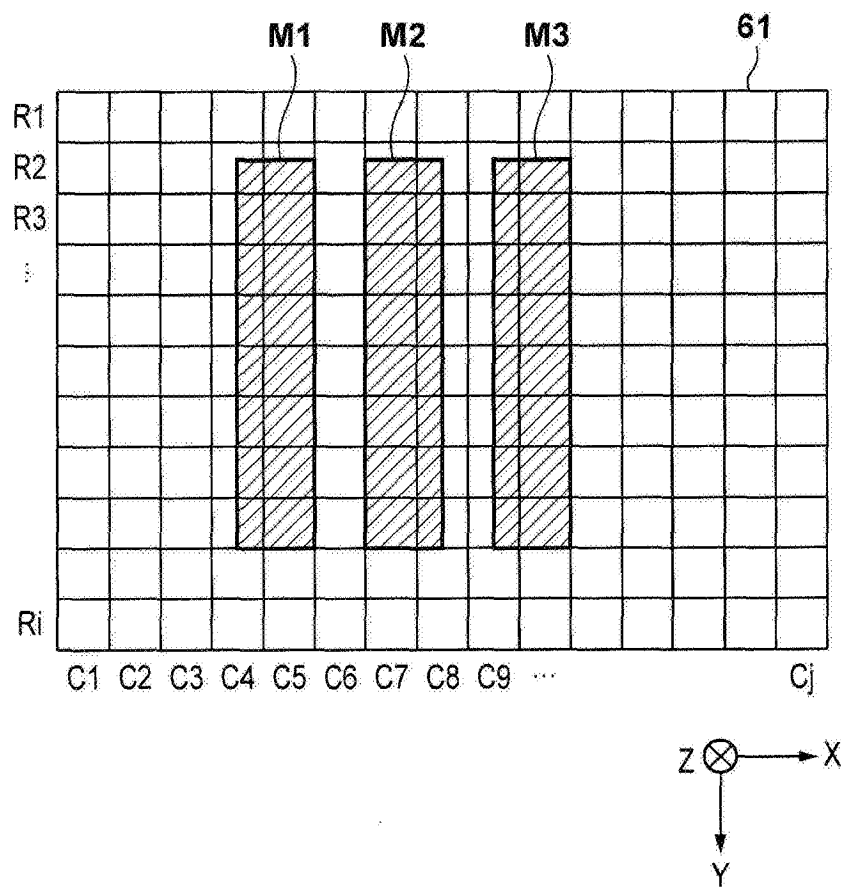


图4A

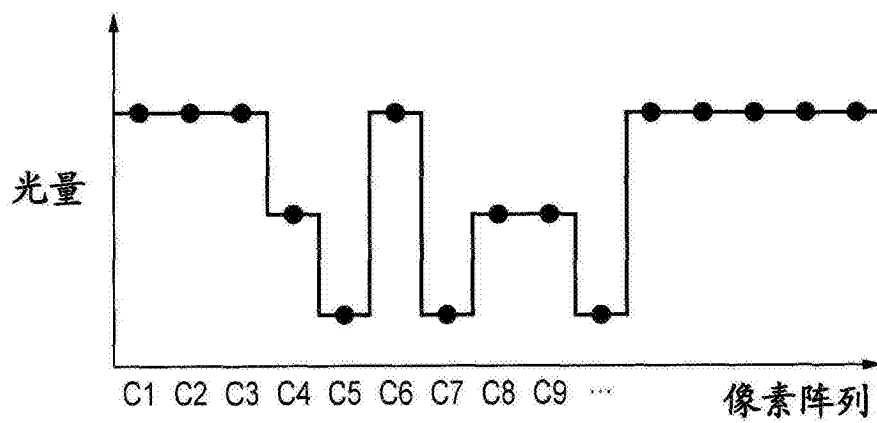


图4B

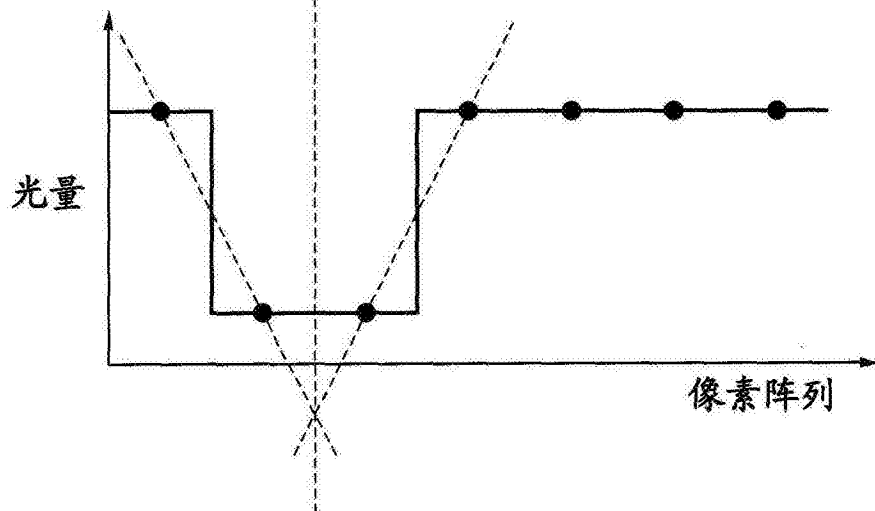
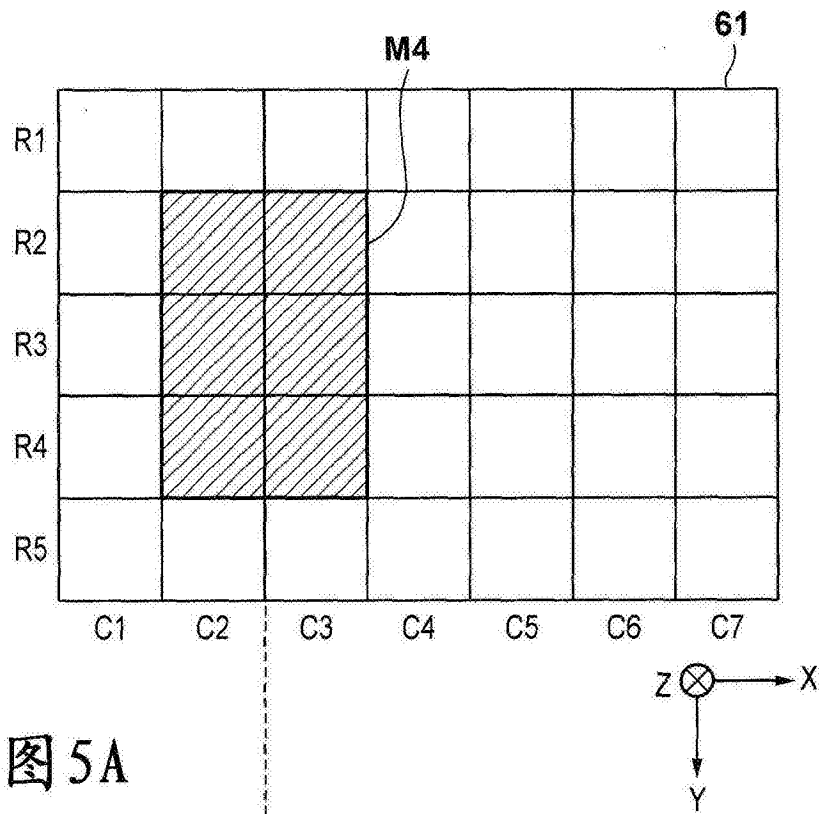


图 5B

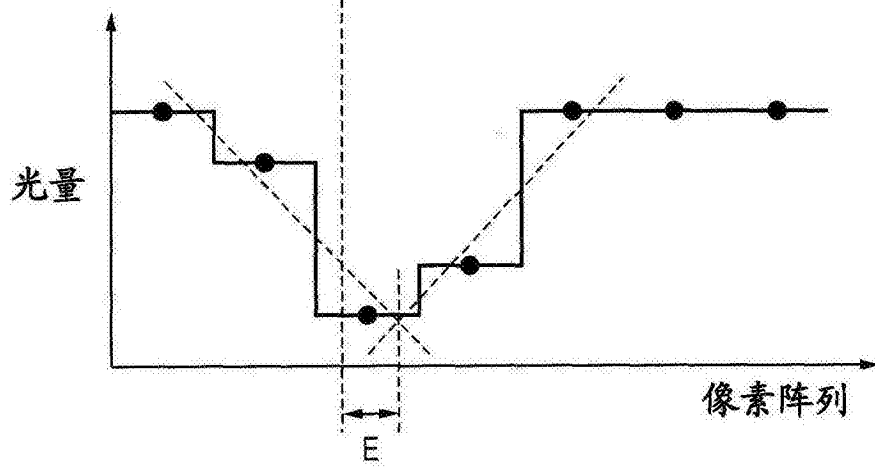
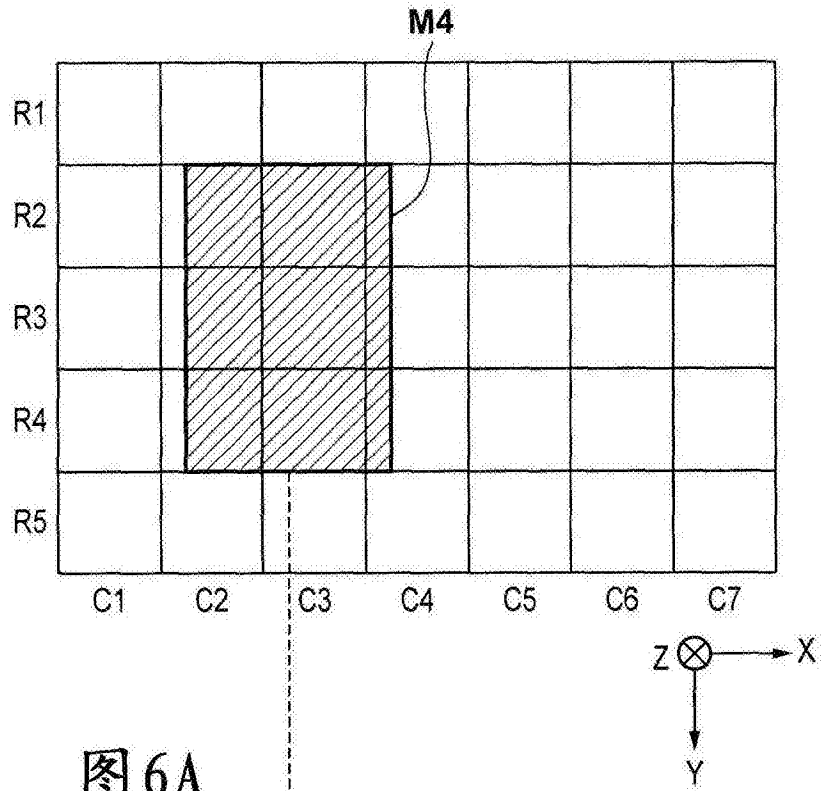


图 6B

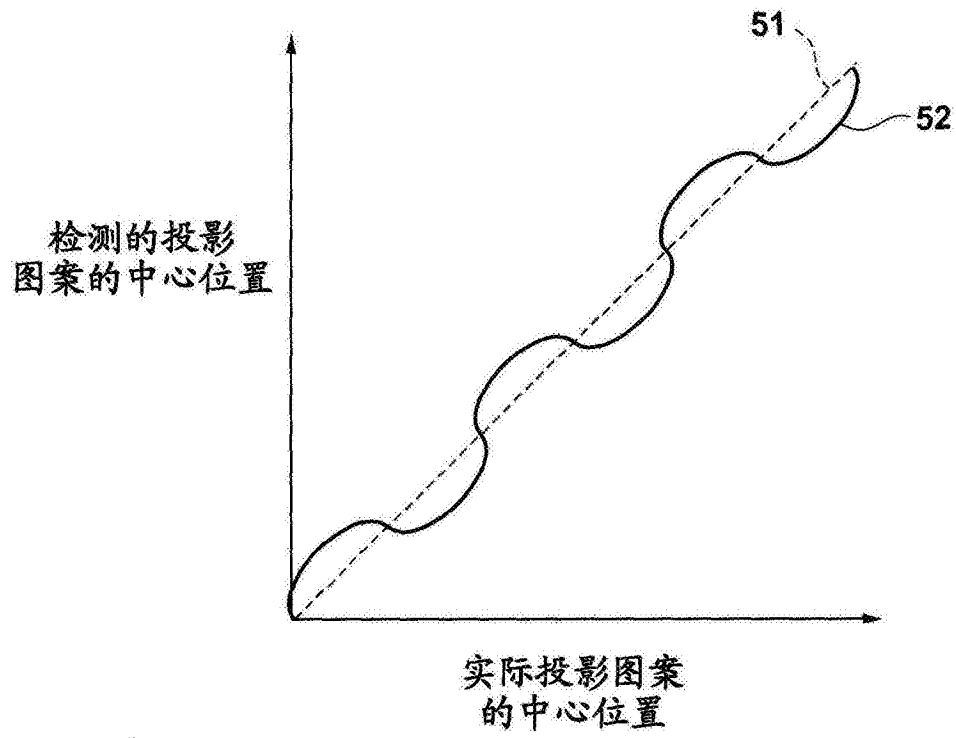


图7

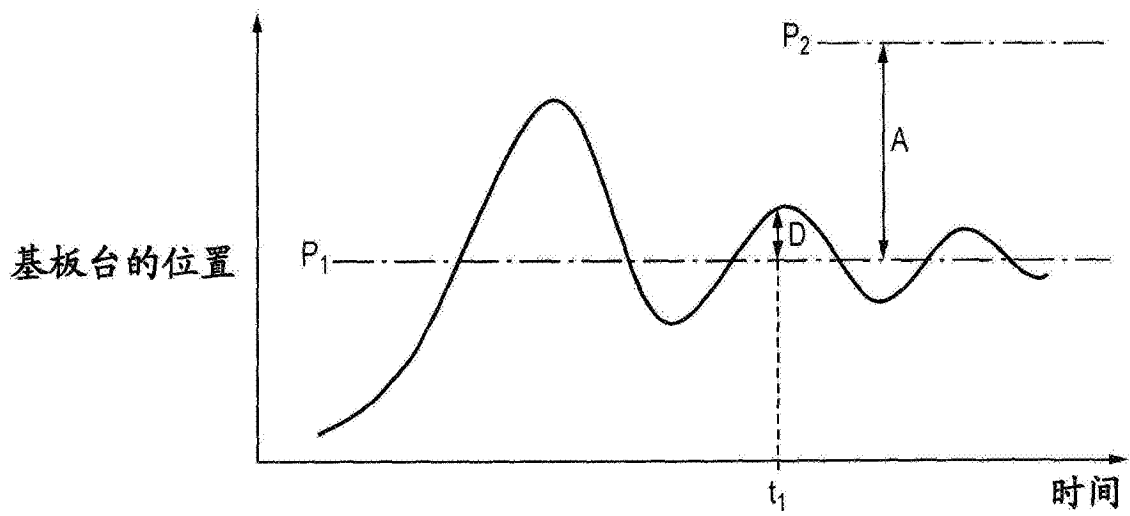


图8

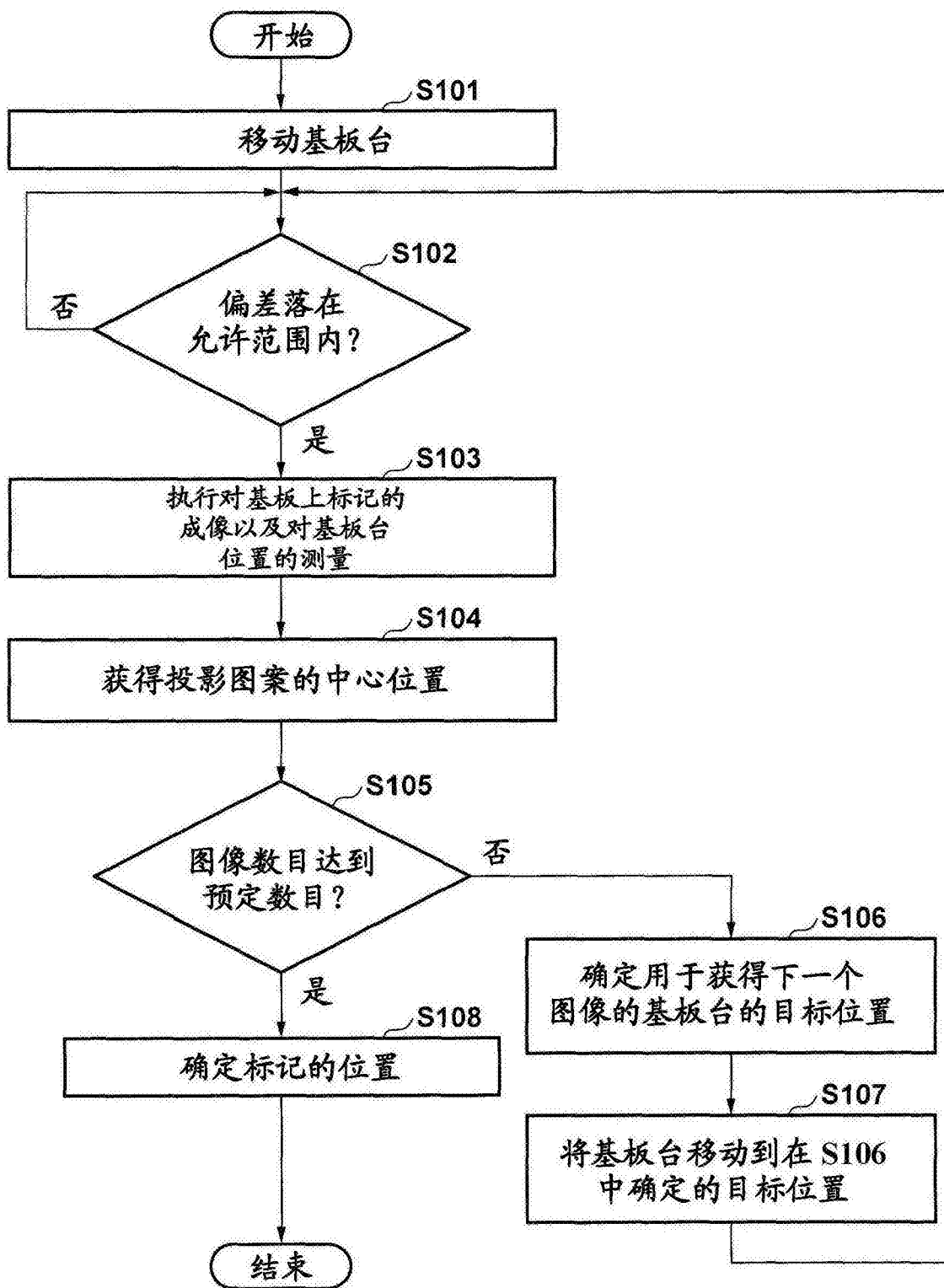


图9

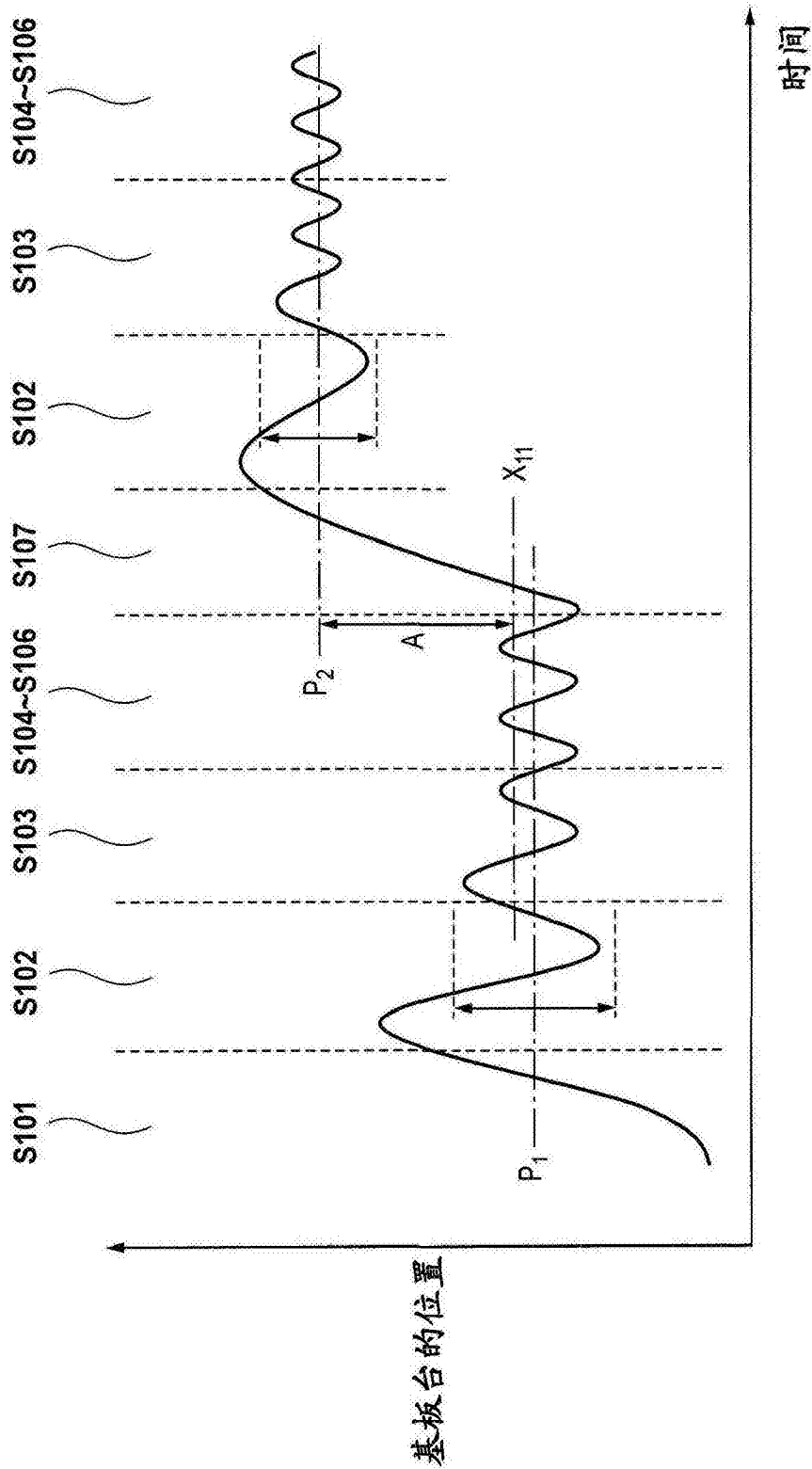


图10

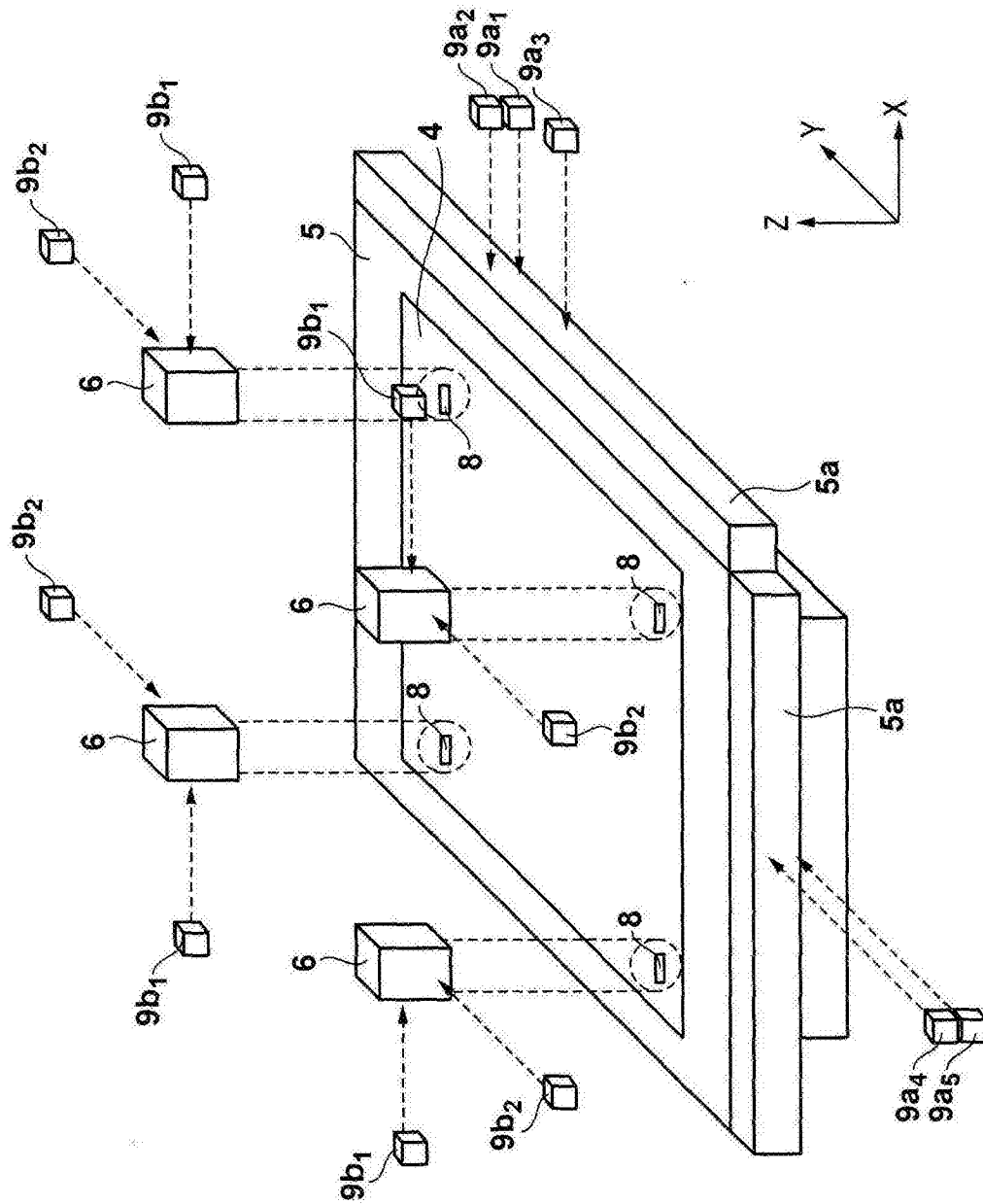


图11