



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103135340 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201210490618. 1

审查员 周庆成

(22) 申请日 2012. 11. 27

(30) 优先权数据

2011-262659 2011. 11. 30 JP

2012-233299 2012. 10. 22 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 佐藤浩司

(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 杨小明

(51) Int. Cl.

G03F 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101118380 A, 2008. 02. 06,

CN 102053490 A, 2011. 05. 11,

CN 102162992 A, 2011. 08. 24,

US 2011/0074064 A1, 2011. 03. 31,

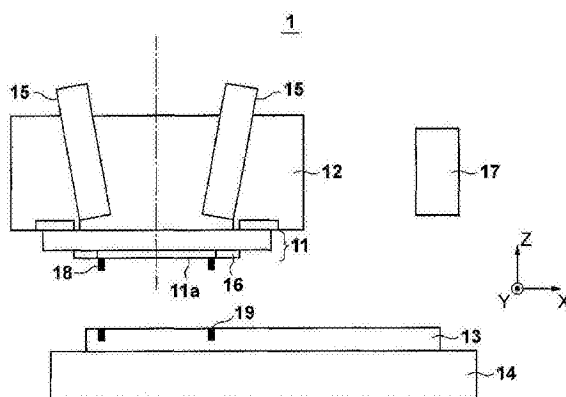
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

压印装置、压印方法和制造物品的方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于执行压印处理的压印装置,通过所述压印处理,使用具有其上形成了图案的图案区的模具来模制基板上的压印材料,从而将所述图案转印到基板上,所述压印装置包括:检测器,其被配置为检测形成在基板上的多个压射区中的每个中的标记;变形单元,其被配置为使所述图案区变形;和控制器,其被配置为控制所述压印处理。



1. 一种用于执行压印处理的压印装置,通过所述压印处理,使用具有其上形成了图案的图案区的模具来模制基板上的压印材料,所述压印装置包括:

检测器,所述检测器被配置为检测形成在所述基板上的多个压射区中的每个中的标记;

变形单元,所述变形单元被配置为使所述图案区变形;和

控制器,所述控制器被配置为控制所述压印处理,

其中,所述多个压射区包括第一压射区和第二压射区,在所述第一压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记,在所述第二压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记中的一些标记,并且

当对所述第二压射区执行压印处理时,所述控制器基于来自所述检测器的检测结果来对准所述模具和所述基板,从由所述检测器通过检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的形状,并通过使用所计算的所述第二压射区的形状来控制所述变形单元对所述图案区的变形量。

2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述控制器控制所述变形单元以减小所计算的所述第二压射区的形状与所述图案区的形状之间的差异,所述图案区的形状是从由所述检测器通过检测形成在所述模具上的标记而获得的结果获得的。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中,当在对第一压射区执行压印处理时使所述模具与所述压印材料彼此接触时,所述控制器控制所述变形单元对所述图案区的变形量,以减小检测器所检测的形成在所述模具上的标记的位置与形成在第一压射区中的标记的位置之间的差异。

4. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述控制器在对第一压射区执行压印处理之后对第二压射区执行压印处理。

5. 根据权利要求1所述的装置,其中,当对第二压射区执行压印处理时,所述控制器通过对由所述检测器通过检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果进行统计处理来计算第二压射区的形状。

6. 根据权利要求1所述的装置,其中,当对第二压射区执行压印处理时,所述控制器从由所述检测器通过检测形成在与第二压射区相邻的第一压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的形状。

7. 根据权利要求1所述的装置,其中,当对第二压射区执行压印处理时,所述控制器从由所述检测器通过检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果以及由所述检测器通过检测形成在第二压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的形状。

8. 根据权利要求1所述的装置,其中,当对第二压射区执行压印处理时,所述控制器控制所述变形单元对所述图案区的变形量,以使得所述图案区的形状与所计算的所述第二压射区的形状匹配。

9. 根据权利要求1所述的装置,其中,

所述第一压射区是能够将所述模具的整个图案转印过去的区域,并且

所述第二压射区是不能将所述模具的整个图案转印过去的区域。

10. 根据权利要求1所述的装置,其中,

多个芯片区形成在所述图案区上,

全部所述多个芯片区都被转印到第一压射区,并且
所述多个芯片区中的至少一个被转印到第二压射区。

11. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,当对第二压射区执行压印处理时,所述控制器从由所述检测器通过检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的位置,并且,当所述模具与所述压印材料彼此接触时,所述控制器对所述模具和所述基板进行定位,以使得所计算的所述第二压射区的位置与所述图案区的位置匹配,所述图案区的位置是从由所述检测器通过检测形成在所述模具上的标记而获得的结果获得的。

12. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,当在对第一压射区执行压印处理时使所述模具和所述压印材料彼此接触时,所述控制器对所述模具和所述基板进行定位,以使得由所述检测器检测的形成在所述模具上的标记的位置与形成在第一压射区中的标记的位置匹配。

13. 一种使用压印装置的压印方法,所述压印装置包括被配置为检测形成在基板上的多个压射区中的每个中的标记的检测器,并执行压印处理,通过所述压印处理,使用具有其上形成了图案的图案区的模具来模制基板上的压印材料,其中

所述多个压射区包括第一压射区和第二压射区,在所述第一压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记,在所述第二压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记中的一些标记,并且

所述压印方法包括:当对第二压射区执行压印处理时,基于由所述检测器通过检测形成在第一压射区中的标记而获得的检测结果来对准所述模具和所述基板,从由所述检测器通过检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的形状,并通过使用所计算的所述第二压射区的形状来控制所述图案区的变形量。

14. 一种制造物品的方法,所述方法包括:

使用压印装置在基板上形成图案的步骤;和

对具有所述图案的基板进行处理的步骤,

其中,所述压印装置用于执行压印处理,通过所述压印处理,使用具有图案区的模具来模制基板上的压印材料,所述压印装置包括:

检测器,所述检测器被配置为检测形成在所述基板上的多个压射区中的每个中的标记;

变形单元,所述变形单元被配置为使所述图案区变形;和

控制器,所述控制器被配置为控制所述压印处理,

其中,所述多个压射区包括第一压射区和第二压射区,在所述第一压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记,在所述第二压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记中的一些标记,并且

当对第二压射区执行压印处理时,所述控制器基于由所述检测器通过检测形成在第一压射区中的标记而获得的检测结果来对准所述模具和所述基板,从由所述检测器通过检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的形状,并通过使用所计算的所述第二压射区的形状来控制所述变形单元对所述图案区的变形量。

压印装置、压印方法和制造物品的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种压印装置、压印方法和制造物品的方法。

背景技术

[0002] 压印技术是能够转印纳米级微型图案的技术,并且在日本专利 No. 4185941 中被作为用于半导体器件和磁性存储介质的批量生产的纳米光刻技术提出。在使用压印技术的压印装置中,基板上的树脂(压印材料)在具有其上形成了图案的图案区的模具抵压树脂时固化,并且通过使模具从固化的树脂脱离来将所述图案转印到基板上。

[0003] 该压印装置采用逐一模子(die-by-die)对准方法作为对准(定位)模具和基板的方法。逐一模子对准方法是这样一种对准方法,该方法光学地检测形成在基板上的多个压射区(shot region)中的每个中的标记,并校正基板与模具之间的位置关系的位移。在该方法中,为了使基板上的每个压射区的形状与形成在模具上的图案区的形状匹配,检测形成在压射区外围中的多个标记和形成在图案区外围中的多个标记,并获得压射区的位移(例如,偏移或倍率)。

[0004] 通过从一个基板获得许多芯片来提高压印装置的生产率。当多个芯片区布置在一个压射区中时,因此,必须对基板边缘附近的部分压射区执行压印处理,以便甚至从所述部分压射区获得一些芯片。本文所提及的“部分压射区”是不能将模具的整个图案转印过去的压射区。

[0005] 不幸的是,用于获得压射区的位移的多个标记通常形成在压射区外围的四个拐角中。因此,在部分压射区中,通常没有形成其数量足以获得部分压射区的位移的标记。因此,部分压射区的形状不能与模具的图案区的形状匹配,这使得不可能使模具与基板精确地对准。

发明内容

[0006] 本发明提供一种有利于在压印装置中使模具与基板对准的技术。

[0007] 根据本发明的第一方面,提供一种用于执行压印处理的压印装置,通过所述压印处理,通过使用具有其上形成了图案的图案区的模具来模制基板上的压印材料,从而将图案转印到基板上,所述压印装置包括:检测器,其被配置为检测形成在基板上的多个压射区中的每个中的标记;变形单元,其被配置为使图案区变形;和控制器,其被配置为控制压印处理,其中,所述多个压射区包括第一压射区和第二压射区,在第一压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记,在第二压射区中,没有形成要被形成在一个压射区中的一些标记,并且当对第二压射区执行压印处理时,控制器从由检测器检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的形状,并通过使用所计算的第二压射区的形状来控制变形单元对图案区的变形量。

[0008] 根据本发明的第二方面,提供一种使用压印装置的压印方法,所述压印装置包括被配置为检测形成在基板上的多个压射区中的每个中的标记的检测器,并执行压印处理,

通过所述压印处理,通过使用具有其上形成了图案的图案区的模具来模制基板上的压印材料,从而将图案转印到基板上,其中,所述多个压射区包括第一压射区和第二压射区,在第一压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记,在第二压射区中,没有形成要被形成在一个压射区中的一些标记,所述压印方法包括:当对第二压射区执行压印处理时,从由检测器检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的形状,并通过使用所计算的所述第二压射区的形状来控制图案区的变形量。

[0009] 根据本发明的第三方面,提供一种制造物品的方法,所述方法包括使用压印装置在基板上形成图案的步骤、以及对具有所述图案的基板进行处理的步骤,其中,压印装置用于执行压印处理,通过所述压印处理,通过使用具有其上形成了图案的图案区的模具来模制基板上的压印材料,从而将图案转印到基板上,所述压印装置包括检测器、变形单元和控制器,所述检测器被配置为检测形成在基板上的多个压射区中的每个中的标记,所述变形单元被配置为使图案区变形,所述控制器被配置为控制压印处理,其中,所述多个压射区包括第一压射区和第二压射区,在第一压射区中,形成要被形成在一个压射区中的所有标记,在第二压射区中,没有形成要被形成在一个压射区中的一些标记,并且当对第二压射区执行压印处理时,控制器从由检测器检测形成在第一压射区中的标记而获得的结果计算第二压射区的形状,并通过使用所计算的所述第二压射区的形状来控制变形单元对图案区的变形量。

[0010] 从以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的进一步的方面将会变得清楚。

附图说明

[0011] 图 1 是显示根据本发明的一方面的压印装置的布置的视图。

[0012] 图 2 是显示图 1 中所示的压印装置的校正机构的布置的视图。

[0013] 图 3A 和图 3B 是用于解释模具侧标记和基板侧标记的视图。

[0014] 图 4A 至图 4E 是显示在模具的图案区的形状和位置与基板上的压射区的形状和位置之间生成的位移的视图。

[0015] 图 5 是显示基板上的部分压射区的视图。

[0016] 图 6 是用于解释图 1 中所示的压印装置的操作的流程图。

[0017] 图 7 是显示基板上的多个压射区的布局的视图。

具体实施方式

[0018] 以下将参照附图来描述本发明的优选实施例。注意,相同的附图标记在图中始终表示相同的构件,将不给出其重复描述。

[0019] 图 1 是显示根据本发明的一方面的压印装置 1 的布置的视图。压印装置 1 是在半导体器件等的制造步骤中所使用的光刻装置。压印装置 1 执行压印处理,在该压印处理中,通过使用具有其上形成了图案的图案区的原型(original)来模制并固化基板上的压印材料,并且通过使原型脱离固化的压印材料来将图案转印到基板上。在本实施例中,压印装置 1 使用模具作为原型,使用树脂作为压印材料。此外,压印装置 1 采用通过紫外线照射来固化区域的光固化方法作为树脂固化方法。

[0020] 压印装置 1 包括用于保持模具 11 的模具保持件 12、用于保持基板 13 的基板保持

件 14、检测器 15、校正机构 16 (图 2)和控制器 17。压印装置 1 还包括树脂供给单元、桥状压盘(platen)和基底压盘,树脂供给单元包括用于将紫外线固化树脂供给到基板上的分配器,桥状压盘用于保持模具保持件 12,基底压盘用于保持基板保持件 14。

[0021] 模具 11 具有图案区 11a,在图案区 11a 上,要被转印到基板 13 (上的树脂)的图案被形成为三维形状。模具 11 由透射用于固化基板 13 上的树脂的紫外光的材料(例如,石英)制成。模具侧标记(第一标记)18 形成在模具 11 上,更具体地讲,形成在图案区 11a 上。参照图 1,模具侧标记 18 形成在图案区 11a 的外围。

[0022] 模具保持件 12 是用于保持模具 11 的保持机构,并且包括模具卡盘、模具台架和驱动系统,模具卡盘用于通过真空吸附或静电吸引来夹持模具 11,模具台架用于将模具卡盘安装在它上面,驱动系统用于驱动模具台架。该驱动系统至少在 Z 轴方向(压印方向,在所述压印方向上,模具 11 被压印在基板 13 上的树脂上)上驱动模具台架(即,模具 11)。除了 Z 轴方向之外,驱动系统还可具有在 X 轴方向、Y 轴方向和 θ 方向(围绕 Z 轴的旋转方向)上驱动模具台架的功能。

[0023] 基板 13 是模具 11 的图案将要转印到的基板,并且包括单晶硅晶片或 SOI(绝缘体上硅)晶片。树脂被供给(分配)在基板 13 上。此外,基板侧标记(第二标记)19 形成在基板 13 上的多个压射区中的每个中。

[0024] 基板保持件 14 是用于保持基板 13 的保持机构,并且包括基板卡盘、基板台架和驱动系统,基板卡盘用于通过真空吸附或静电吸引来夹持基板 13,基板台架用于将基板卡盘安装在它上面,驱动系统用于驱动基板台架。该驱动系统至少在 X 轴方向和 Y 轴方向(与模具 11 的压印方向垂直的方向)上驱动基板台架(即,基板 13)。除了 X 轴方向和 Y 轴方向之外,驱动系统还可具有在 Z 轴方向和 θ 方向(围绕 Z 轴的旋转方向)上驱动基板台架的功能。

[0025] 检测器 15 是这样一种观测仪器,该观测仪器用于光学地检测(观察)形成在模具 11 上的模具侧标记 18 和形成在基板 13 上的多个压射区中的每个中的基板侧标记 19。检测器 15 仅需要能够检测模具侧标记 18 和基板侧标记 19 的相对位置。因此,检测器 15 可以是包括用于同时感测两个标记的图像的光学系统的观测仪器,并且还可以是用于感测两个标记的干涉信号或通过诸如莫尔(moire)的协同效应(synergistic effect)产生的信号的观测仪器。此外,检测器 15 无需能够同时检测模具侧标记 18 和基板侧标记 19。例如,检测器 15 可通过获得模具侧标记 18 和基板侧标记 19 相对于形成在检测器 15 内部的参考位置的位置来检测模具侧标记 18 和基板侧标记 19 的相对位置。

[0026] 校正机构(变形单元)16 通过在与图案区 11a 平行的方向上将力施加于模具 11 来使图案区 11a (的形状)变形。例如,如图 2 所示,校正机构 16 包括吸引部分 16a 和致动器 16b,吸引部分 16a 用于吸引模具 11 的侧表面,致动器 16b 用于在下述方向上驱动吸引部分 16a:吸引部分 16a 朝向模具 11 的侧表面移动的方向、以及它们从模具 11 的侧表面移动离开。然而,校正机构 16 还可通过下述方式来使图案区 11a 变形,即,通过对模具 11 进行加热来控制模具 11 的温度。代替校正机构 16,还可使用通过下述方式来使压射区变形的机构,即,通过对基板 13 进行加热来控制基板 13 的温度。

[0027] 控制器 17 包括 CPU 和存储器,并控制整个压印装置 1 (压印装置 1 的每个单元)。在本实施例中,控制器 17 控制压印处理和与压印处理相关的处理。例如,当执行压印处理

时,控制器 17 基于来自检测器 15 的检测结果来定位(对准)模具 11 和基板 13。此外,当执行压印处理时,控制器 17 通过校正机构 16 来控制模具 11 的图案区 11a 的变量。

[0028] 以下将参照图 3A 和图 3B 来解释作为将用于定位模具 11 和基板 13 的对准标记的模具侧标记 18 和基板侧标记 19。在本实施例中,六个芯片区布置在基板 13 上的一个压射区中。

[0029] 图 3A 显示模具 11 的图案区 11a,更具体地讲,形成在图案区 11a 的四个拐角中的模具侧标记 18a 至 18h。例如,具有沿水平方向的纵向方向的模具侧标记 18a、18b、18e 和 18f 是具有沿 X 轴方向的测量方向的标记。此外,具有沿垂直方向的纵向方向的模具侧标记 18c、18d、18g 和 18h 是具有沿 Y 轴方向的测量方向的标记。在图 3A 中,包围在虚线内的区域指示在其中形成要被转印到六个芯片区的图案的图案区。

[0030] 图 3B 显示形成在基板 13 上的一个压射区 13 的外围中(更具体地讲,压射区 13a 的四个拐角中)的基板侧标记 19a 至 19h。例如,具有沿水平方向的纵向方向的基板侧标记 19a、19b、19e 和 19f 是具有沿 X 轴方向的测量方向的标记。此外,具有沿垂直方向的纵向方向的基板侧标记 19c、19d、19g 和 19h 是具有沿 Y 轴方向的测量方向的标记。在图 3B 中,包围在压射区 13a 内部的实线内的区域指示芯片区。

[0031] 当执行压印处理时,也就是说,当使模具 11 和基板 13 上的树脂彼此接触时,模具侧标记 18a 至 18h 和基板侧标记 19a 至 19h 分别被定位为彼此接近。因此,通过由检测器 15 检测模具侧标记 18 和基板侧标记 19 能够比较模具 11 的图案区 11a 的形状和位置与基板 13 上的压射区 13a 的形状和位置。如果在模具 11 的图案区 11a 的形状和位置与基板 13 上的压射区 13a 的形状和位置之间生成差异(位移),则重叠精度降低,并且出现图案转印误差(产品缺陷)。

[0032] 图 4A 至图 4E 是每个显示在模具 11 的图案区 11a 的形状和位置与基板 13 上的压射区 13a 的形状和位置之间生成的位移(以下将被称为“模具 11 与压射区 13a 之间的位移”)的视图。模具 11 与压射区 13a 之间的位移包括偏移、倍率位移和旋转。可通过检测基板侧标记 19 与模具侧标记 18 的相对位置之间的位移量(位置移置量)来估计模具 11 与压射区 13a 之间的位移是偏移、倍率位移还是旋转。

[0033] 图 4A 显示模具 11 与压射区 13a 之间的位移是偏移的状态。如果检测到模具侧标记 18 在一个方向上从基板侧标记 19 移置,则可估计模具 11 与压射区 13a 之间的位移是偏移。

[0034] 图 4B 显示模具 11 与压射区 13a 之间的位移是倍率位移的状态。如果检测到模具侧标记 18 相对于压射区 13a 的中心均匀地向外或向内移置,则可估计模具 11 与压射区 13a 之间的位移是倍率位移。

[0035] 图 4C 显示模具 11 与压射区 13a 之间的位移是梯形位移的状态。如果检测到模具侧标记 18 相对于压射区 13a 的中心向外或向内移置,并且方向在压射区 13a 的上部分和下部分或者右部分和左部分中不同,则可估计模具 11 与压射区 13a 之间的位移是梯形位移。此外,如果检测到模具侧标记 18 相对于压射区 13a 的中心向外或向内移置,并且位移量在压射区 13a 的上部分和下部分或者右部分和左部分中不同,则可估计模具 11 与压射区 13a 之间的位移是梯形位移。

[0036] 图 4D 显示模具 11 与压射区 13a 之间的位移是扭曲的状态。如果检测到模具侧标

记 18 的位移方向在压射区 13a 的上部分和下部分或者右部分和左部分中不同,则可估计模具 11 与压射区 13a 之间的位移是扭曲。

[0037] 图 4E 显示模具 11 与压射区 13a 之间的位移是旋转的状态。如果图 4D 中所示的模具侧标记 18 的位移方向在压射区 13a 的上部分和下部分以及右部分和左部分中不同,并且模具侧标记 18 被移置为围绕压射区中的给定点绘制一个圆,则可估计模具 11 与压射区 13a 之间的位移是旋转。

[0038] 当模具 11 与压射区 13a 之间的位移如图 4B 至图 4E 所示那样是倍率位移、梯形位移、扭曲或旋转时,控制器 17 通过校正机构 16 使模具 11 的图案区 11a 的形状变形。更具体地讲,控制器 17 通过校正机构 16 控制图案区 11a 的变形量,以使得图案区 11a 的形状与压射区 13a 的形状匹配。控制器 17 获得表示致动器 16b 的驱动量(即,将施加于模具 11 的力)与图案区 11a 的变形量之间的对应关系的数据,并预先将所述数据存储在存储器等中。此外,基于来自检测器 15 的检测结果,控制器 17 计算图案区 11a 的变形量,要求该变形量使图案区 11a 的形状与压射区 13a 的形状匹配。换言之讲,控制器 17 从检测器 15 所检测的模具侧标记 18 与基板侧标记 19 之间的位置移置量计算图案区 11a 的变形程度。然后,控制器 17 基于存储在存储器中的数据来计算致动器 16b 的、与所计算的图案区 11a 的变形量对应的驱动量,并驱动致动器 16b。

[0039] 在压印装置 1 中,甚至对包括基板 13 的外围的压射区(部分压射区)执行压印处理,以便通过从一个基板 13 获得许多芯片来提高生产率。图 5 是显示基板 13 上的部分压射区 13a' 的视图。图 5 显示部分压射区 13a' 的大约一半位于基板 13 的内部,另一半位于基板 13 的外部,所以,不能将模具 11 的整个图案转印到部分压射区 13a'。因此,在部分压射区 13a' 中,不可能形成将形成在一个压射区(的外围)中的基板侧标记 19a 至 19h 中的基板侧标记 19a 至 19c。换言之讲,部分压射区 13a' 是在其中没有形成要被形成在一个压射区中的基板侧标记 19a 至 19h 中的一些的压射区。此外,参照图 5,在部分压射区 13a' 中所包括的六个芯片区之中,可从三个阴影芯片区获得完美芯片(产品),但是不能从其余三个芯片区获得完美芯片。然而,当通过甚至对部分压射区 13a' 也执行压印处理来获得完美芯片时,可提高压印装置 1 的产率,并大大地提高生产率。

[0040] 如上所述,不是要被形成在一个压射区中的所有基板侧标记 19a 至 19h 都形成在部分压射区 13a' 中,并且基板侧标记 19a 至 19h 中的一些(即,基板侧标记 19a 至 19c)没有被形成。在这种情况下,即使当检测器 15 检测到基板侧标记 19d 至 19h 时,也不能计算(指定)部分压射区 13a' 的形状和位置。这是因为不可能检测到计算部分压射区 13a' 的形状和位置所需数量的基板侧标记(即,所有基板侧标记 19a 至 19h)。因此,模具 11 的图案区 11a 的形状和位置不能被与基板 13 上的部分压射区 13a' 的形状和位置进行比较(也就是说,不能获得模具 11 与部分压射区 13a' 之间的位移)。因此,在部分压射区 13a' 中,不可能执行减小模具 11 的图案区 11a 的形状与部分压射区 13a' 的形状之间的差异的校正。换言之讲,不可能如上所述那样控制图案区 11a 的形状,并且重叠精度降低。

[0041] 因此,在本实施例中,在基板 13 上的多个压射区之中,通过在除了部分压射区之外的压射区上(即,在能够将模具 11 的整个图案(图案区 11a)转印过去的压射区上)使用逐一模子对准方法来执行压印处理。模具 11 的整个图案能够被转印到的压射区是在其中形成要被形成在一个压射区中的所有基板侧标记 19a 至 19h 的压射区。另一方面,通过下述

方式来对部分压射区执行压印处理,即,通过对基板侧标记检测结果进行统计处理来估计部分压射区的形状,所述基板侧标记检测结果是通过除了部分压射区之外的压射区执行的压印处理(逐一模子对准方法)而获得的。这使得可执行使模具的图案区的形状与部分压射区的形状匹配的校正,在所述部分压射区中,没有形成基板侧标记中的一些,并且不能对所述部分压射区应用逐一模子对准方法。

[0042] 以下将参照图 6 来解释压印装置 1 的操作(使用压印装置 1 的压印方法)。控制器 17 通过全面地控制压印装置 1 的每个单元来执行该操作。如图 7 所示,假定包括六个芯片区的区域是一个压射区。此外,包括六个芯片区的压射区将被称为第一压射区 13a'',仅包括六个芯片区中的一些的压射区将被称为第二压射区 13a'。如上所述,第一压射区 13a'' 是在其中形成要被形成在一个压射区中的所有基板侧标记、并且模具 11 的整个图案能够被转印到的压射区。第二压射区 13a' 是在其中没有形成要被形成在一个压射区中的基板侧标记中的一些、并且不能将模具 11 的整个图案转印过去的部分压射区。注意,在图 7 中所示的第二压射区 13a' 中,从其可获得完美芯片的芯片区被加阴影线,从其不能获得完美芯片的芯片区以及不存在于基板 13 上的芯片区是空白的。

[0043] 在步骤 S602 中,使用基板运送机构(未显示)来将基板 13(参见图 7)装载到压印装置 1 中,并通过基板保持件 14 来保持基板 13。

[0044] 在步骤 S604 中,从基板 13 上的多个压射区选择一个第一压射区 13a'' 作为目标压射区。本文所提及的“目标压射区”是模具 11 的图案要被转印到的压射区。

[0045] 在步骤 S606 中,对在步骤 S604 中被选择为目标压射区的第一压射区 13a'' 执行压印处理。更具体地讲,将树脂供给被选择为目标压射区的第一压射区 13a'',并在与模具 11 的图案相对的位置(模具 11 的压印位置)中设置第一压射区 13a''(目标压射区)。然后,使模具 11 和第一压射区 13a'' 上的树脂彼此接触,同时检测器 15 检测形成在模具 11 上的模具侧标记 18 和形成在第一压射区 13a'' 中的基板侧标记 19。在该处理中,模具 11 和基板 13 被定位为使检测器 15 所检测的模具侧标记 18 和基板侧标记 19 的位置匹配。模具 11 和基板 13 的这个定位包括通过校正机构 16 使模具 11 的图案区 11a 变形、以及通过模具保持件 12 和基板保持件 14 调整模具 11 和基板 13 的相对位置。然后,为了固化第一压射区 13a'' 上的树脂,在模具 11 和树脂彼此接触时,用紫外光照射第一压射区 13a'' 上的树脂。此后,通过模具保持件 12 和基板保持件 14 使模具 11 从第一压射区 13a'' 上的固化树脂脱离(移除)。结果,模具 11 的图案被转印到基板 13 上的第一压射区 13a''。此外,将在步骤 S606 中通过检测器 15 检测形成在第一压射区 13a'' 中的基板侧标记 19 而获得的结果存储在例如控制器 17 的存储器中。在这种情况下,可存储基板侧标记 19 的位置、或者从基板侧标记 19 获得的压射区的形状。

[0046] 在步骤 S608 中,确定基板 13 上的所有第一压射区 13a'' 是否都已被选择为目标压射区。如果不是所有的第一压射区 13a'' 都已被选择为目标压射区,则所述处理返回到步骤 S604,并将下一个第一压射区 13a'' 选择为目标压射区。如果所有的第一压射区 13a'' 都已被选择为目标压射区,则所述处理前进到步骤 S610。

[0047] 在步骤 S610 中,从基板 13 上的多个压射区选择一个第二压射区 13a' 作为目标压射区。

[0048] 在步骤 S612 中,基于通过检测器 15 检测形成在第一压射区 13a'' 中的基板侧标记

19 而获得的结果(步骤 S606 中来自检测器 15 的检测结果)来计算在步骤 S610 中被选择为目标压射区的第二压射区 13a' 的形状和位置。例如,通过对通过检测器 15 检测形成在第一压射区 13a'' 中的基板侧标记 19 而获得的结果进行统计处理来计算第二压射区 13a' 的形状和位置。本文所提及的“统计处理”的示例是计算第二压射区 13a' 的形状和位置以便使模具与第一压射区 13a'' 之间的位移量的平均偏差(相对位置移置和形状差异)最小化的处理。例如,可从从基板 13 的中心到外围布置的压射区的位置之间的关系以及模具与压射区之间的位移量来计算第二压射区 13a' 的形状和位置。在日本专利公开 61-44429 中公开了该统计处理的细节。注意,在步骤 S612 中,不仅可以计算在步骤 S610 中被选择为目标压射区的第二压射区 13a' 的形状和位置,而且还可计算其余的第二压射区 13a' 的形状和位置。注意,通过检测形成在第一压射区 13a'' 中的标记而获得的结果被存储为它们与基板 13 的整个表面上的位置相关联。更具体地讲,通过当检测标记时使用测量单元(未显示)测量基板台架的位置,两种类型的位置可被存储为它们彼此相关联。该测量单元通常优选地为干涉仪或编码器,但不限于此。

[0049] 在步骤 S614 中,对在步骤 S610 中被选择为目标压射区的第二压射区 13a' 执行压印处理。用于第二压射区 13a' 的压印处理与用于第一压射区 13a'' 的压印处理相同。然而,计算第二压射区 13a' 的形状和位置所需数量的基板侧标记没有形成在第二压射区 13a' 中。因此,当使模具 11 与第二压射区 13a' 上的树脂接触时,使用在步骤 S612 中计算的第二压射区 13a' 的形状和位置。更具体地讲,模具 11 和基板 13 被定位为减小在步骤 S612 中计算的第二压射区 13a' 的形状与模具 11 的图案区 11a 的形状之间的差异,图案区 11a 的形状是从通过检测器 15 检测模具侧标记 18 而获得的结果获得的。如前所述,模具 11 和基板 13 的定位包括通过校正机构 16 使模具 11 的图案区 11a 变形、以及通过模具保持件 12 和基板保持件 14 调整模具 11 和基板 13 的相对位置。此外,当检测器 15 可检测的基板侧标记形成在第二压射区 13a' 中时,检测器 15 可检测这些基板侧标记。还可通过使用在第二压射区 13a' 中形成的基板侧标记的检测结果来校正在步骤 S612 中计算的第二压射区 13a' 的形状。换言之,还可根据形成在第一压射区 13a'' 中的基板侧标记的检测结果和形成在第二压射区 13a' 中的基板侧标记的检测结果来再次计算第二压射区 13a' 的形状。

[0050] 除了使用在步骤 S612 计算的第二压射区的形状和位置之外还使用在第二压射区 13a' 中形成的基板侧标记的检测结果的方法不限于形状校正。也就是说,还可使用在第二压射区中检测的基板侧标记来执行位置校正。更具体地讲,可通过使用在步骤 S612 中计算的形状来获得第二压射区 13a' 的形状,并通过使用在第二压射区中检测的基板侧标记来获得第二压射区 13a' 的位置。这是因为不是形成在压射区中的所有基板侧标记对于检测和校正模具与基板之间的位置移置都是必要的。

[0051] 此外,可根据形成在第二压射区 13a' 中的(可被观测仪器 15 检测的)基板侧标记的数量来校正在步骤 S612 中计算的第二压射区的形状的给定分量。例如,当形成在 X 轴方向上的多个基板侧标记可检测时,可通过使用基板侧标记的检测结果来校正在步骤 S612 中计算的第二压射区的形状在 X 轴方向上的倍率。

[0052] 此外,除了在步骤 S612 中计算的第二压射区的形状和位置之外,还可通过使用形成在第二压射区 13a' 中的基板侧标记的检测结果来校正形状和位置这二者。根据观测仪器 15 可检测的基板侧标记的数量,还可确定是否校正在步骤 S612 中计算的第二压射区的

形状和位置,并且确定校正类型。

[0053] 在步骤 S616 中,确定基板 13 上的所有第二压射区 13a' 是否已都被选择为目标压射区。如果不是所有第二压射区 13a' 都被选择为目标压射区,则所述处理返回到步骤 S610,并将下一个第二压射区 13a' 选择为目标压射区。如果所有第二压射区 13a' 都被选择为目标压射区,则所述处理前进到步骤 S618。

[0054] 在步骤 S618 中,使用基板运送机构来从压印装置 1 卸载基板 13,从而完成操作,在基板 13 上,模具 11 的图案被转印到了所有压射区(第一压射区 13a'' 和第二压射区 13a')。

[0055] 在如上所述的这个实施例中,在对第一压射区 13a'' 执行压印处理之后,对第二压射区 13a' (部分压射区)执行压印处理。从通过检测器 15 检测形成在第一压射区 13a'' 中的基板侧标记而获得的结果计算(估计)第二压射区 13a' 的形状和位置。因此,即使对于因为没有形成基板侧标记中的一些而不能应用逐一模子对准方法的第二压射区 13a',也可执行使模具的图案区的形状与第二压射区 13a' 的形状匹配的校正。因此,压印装置 1 可对第二压射区 13a' 执行压印处理,而不降低重叠精度。

[0056] 在本实施例中,分别在两个测量方向(X 轴方向和 Y 轴方向)中的每个上形成模具侧标记 18 和基板侧标记 19。然而,模具侧标记 18 和基板侧标记 19 还可被形成使得一个标记具有多个测量方向。另外,能够根据压印装置 1 所需的重叠精度来优化模具侧标记 18 和基板侧标记 19 的数量和布局。

[0057] 在本实施例中,根据检测器 15 通过检测形成在所有第一压射区 13a'' 中的基板侧标记 19 而获得的结果计算第二压射区 13a' 的形状和位置。然而,还可根据检测器 15 通过检测形成在一些第一压射区 13a'' 中的基板侧标记 19 而获得的结果计算第二压射区 13a' 的形状和位置。在这种情况下,可根据形成在与第二压射区 13a' 相邻的第一压射区 13a'' 中的基板侧标记的检测结果计算被选择为目标压射区的第二压射区 13a' 的形状和位置。这是因为与第二压射区 13a' 相邻的第一压射区 13a'' 可被认为是与第二压射区 13a' 具有高相关性的压射区。此外,与第二压射区 13a' 相邻的第一压射区 13a'' 的形状可被用于计算第二压射区 13a' 的形状。可基于相对于相邻压射区的相对位置(预设的压射区设计值)或者通过使用形成在第二压射区中的基板侧标记中的一些的检测结果来获得第二压射区 13a' 的位置。因此,还可根据形成在与第二压射区 13a' 相邻的第一压射区 13a'' 中的基板侧标记的检测结果计算第二压射区 13a' 的形状和位置。

[0058] 在本实施例中,在其中形成要被形成在一个压射区中的所有基板侧标记的第一压射区被解释为基板中心附近的压射区,并且在其中没有形成要被形成在一个压射区中的基板侧标记中的一些的第二压射区被解释为基板外围附近的压射区。

[0059] 然而,第一压射区和第二压射区不限于以上压射区。例如,在基板中心附近的压射区中,要被形成在一个压射区中的基板侧标记中的一些可能被外部粒子等损坏。在这种情况下,在该压射区中不能检测到基板侧标记中的一些。因此,即使某压射区是基板中心附近的压射区,在其中没有形成要被形成在一个压射区中的基板侧标记中的一些的所述某压射区也可被假定为第二压射区。对于基板中心附近的第二压射区,通过使用上述方法校正其形状和位置,能够执行压印处理,而不降低重叠精度。

[0060] 而且,在这样的情况下,如果从基板中心附近的压射区执行(开始)压印处理,在初始阶段中可产生被假定为第二压射区(在其中不能检测到基板侧标记中的一些的压射区)

的压射区。在这种情况下,能够在基于提前完成压印处理的其它基板的信息(压射区的形状和位置)来校正模具的同时执行压印处理。

[0061] 如上所述,压印装置 1 能够对部分压射区执行压印处理,而不降低重叠精度,因此,能够经济地以高产量提供诸如高质量半导体器件或液晶显示元件的物品。以下将解释制造作为物品的器件(例如,半导体器件或液晶显示元件)的方法。该制造方法包括通过使用压印装置 1 将图案转印(形成)在基板(例如,晶片、玻璃板或膜状基板)上的步骤。该制造方法还包括对具有转印图案的基板进行蚀刻的步骤。注意,当制造诸如图案化介质(记录介质)或光学元件的另一物品时,代替蚀刻步骤,该制造方法包括对具有转印图案的基板进行处理的另一处理步骤。

[0062] 尽管已参照示例性实施例描述了本发明,但是要理解本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最宽泛的解释,以包含所有这样的修改以及等同的结构和功能。

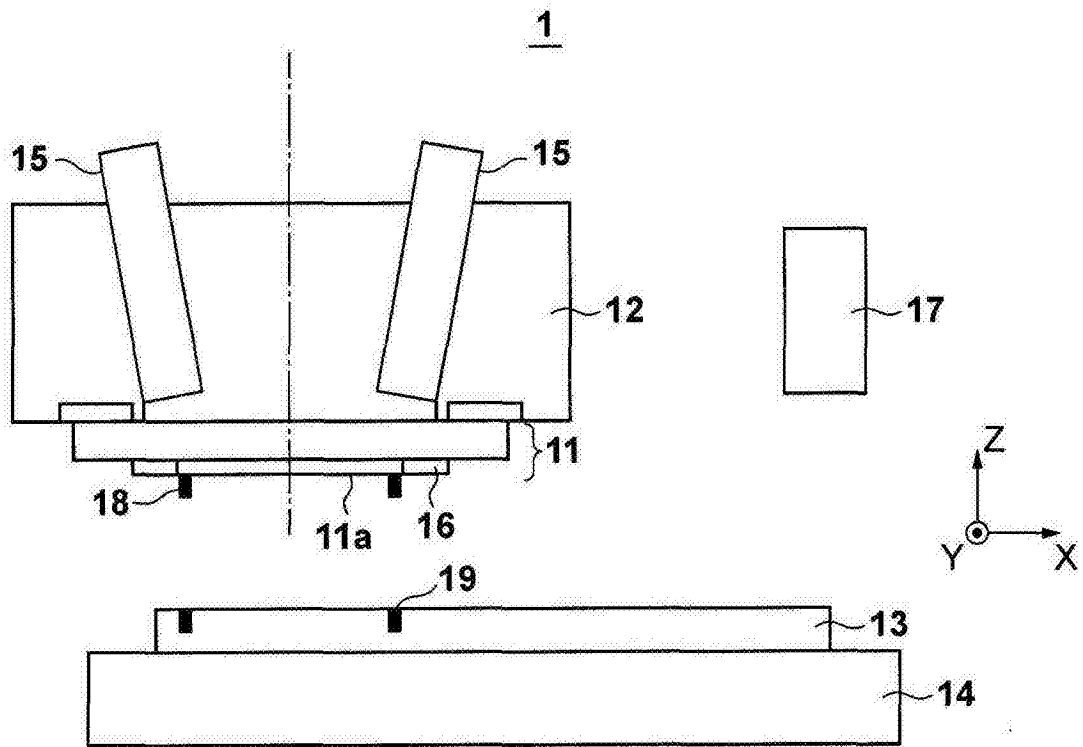


图 1

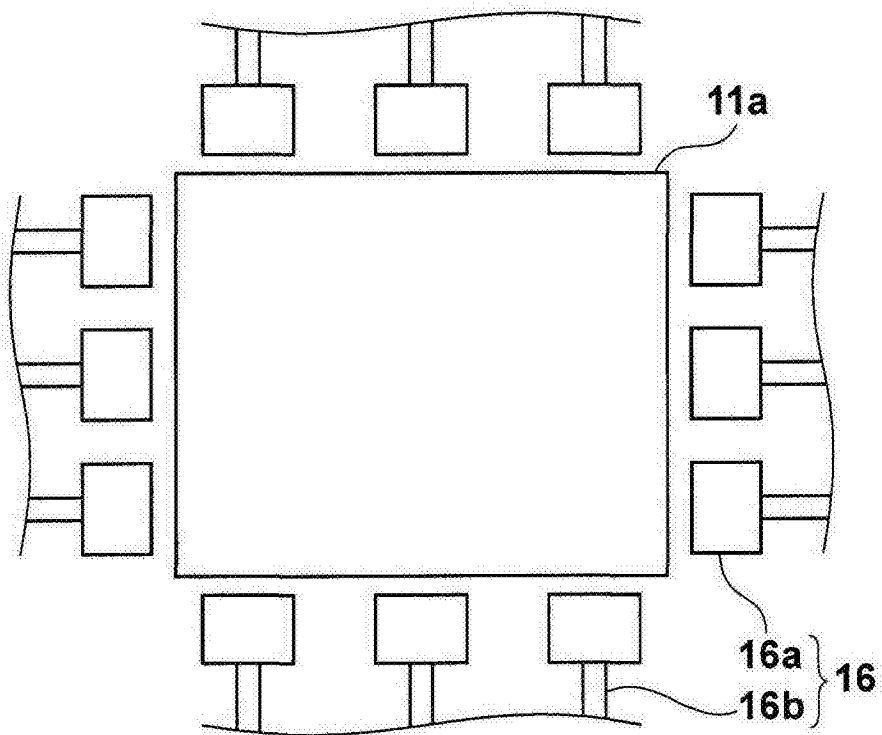


图 2

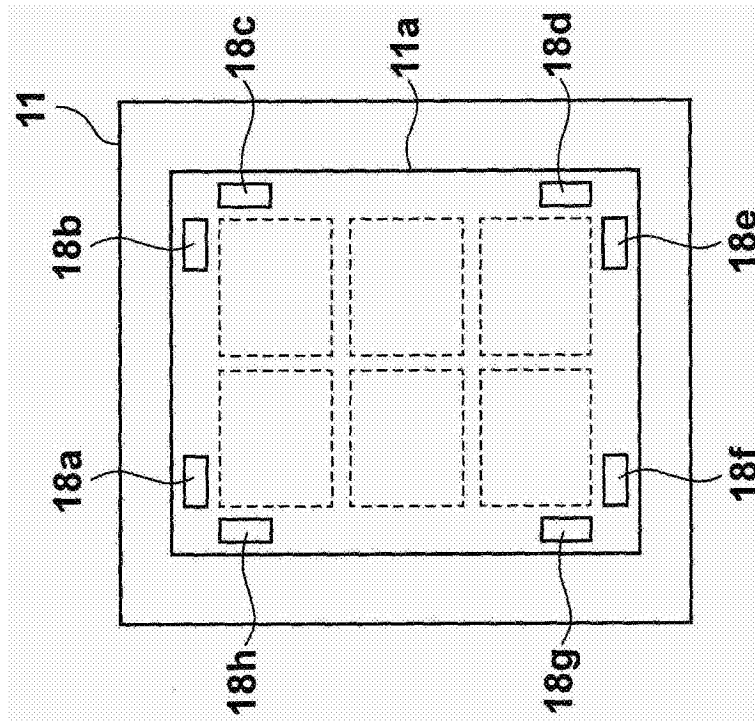


图 3A

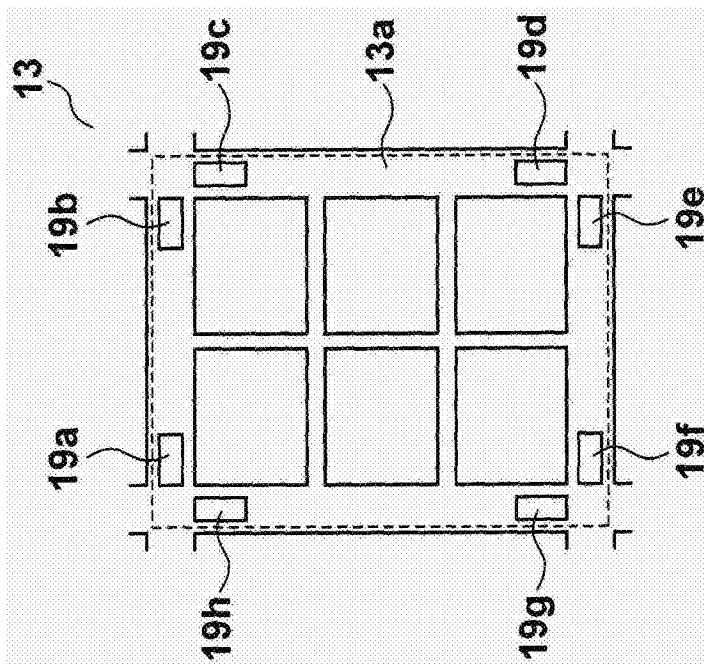


图 3B

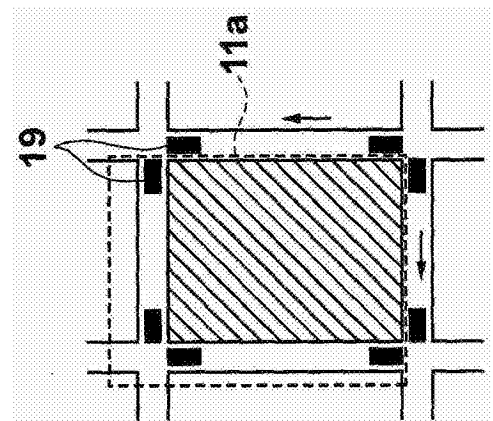


图 4A

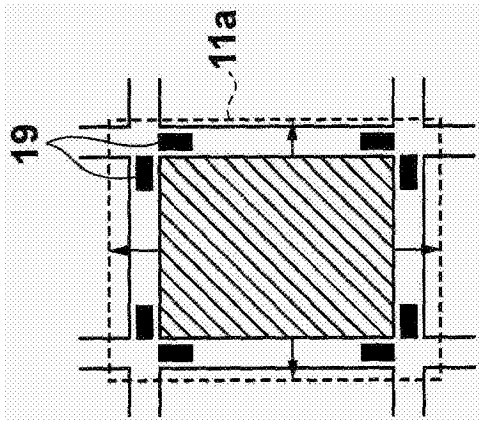


图 4B

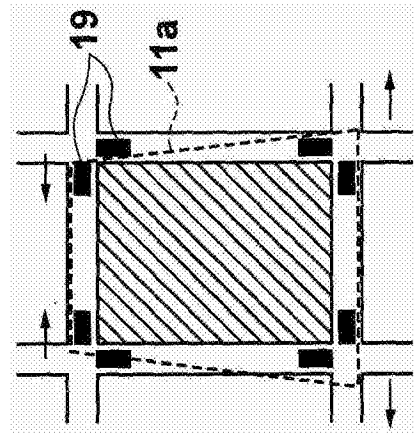


图 4C

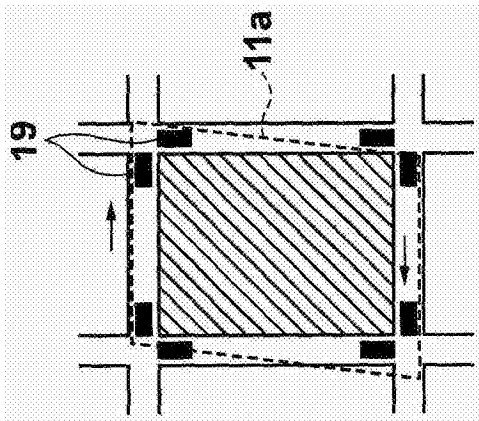


图 4D

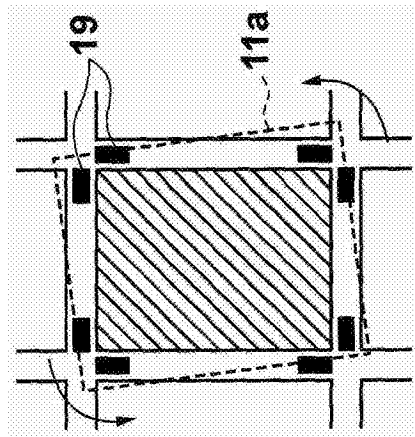


图 4E

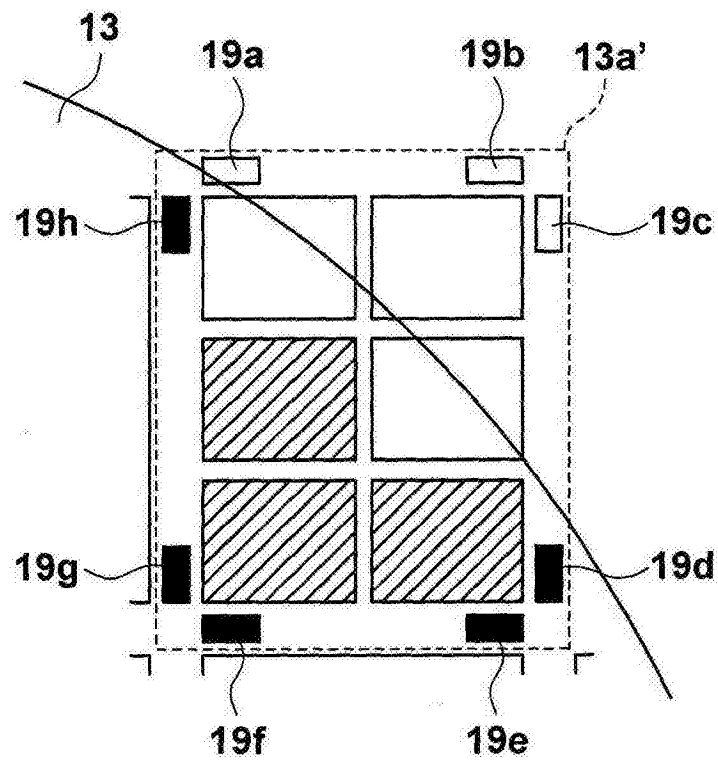


图 5

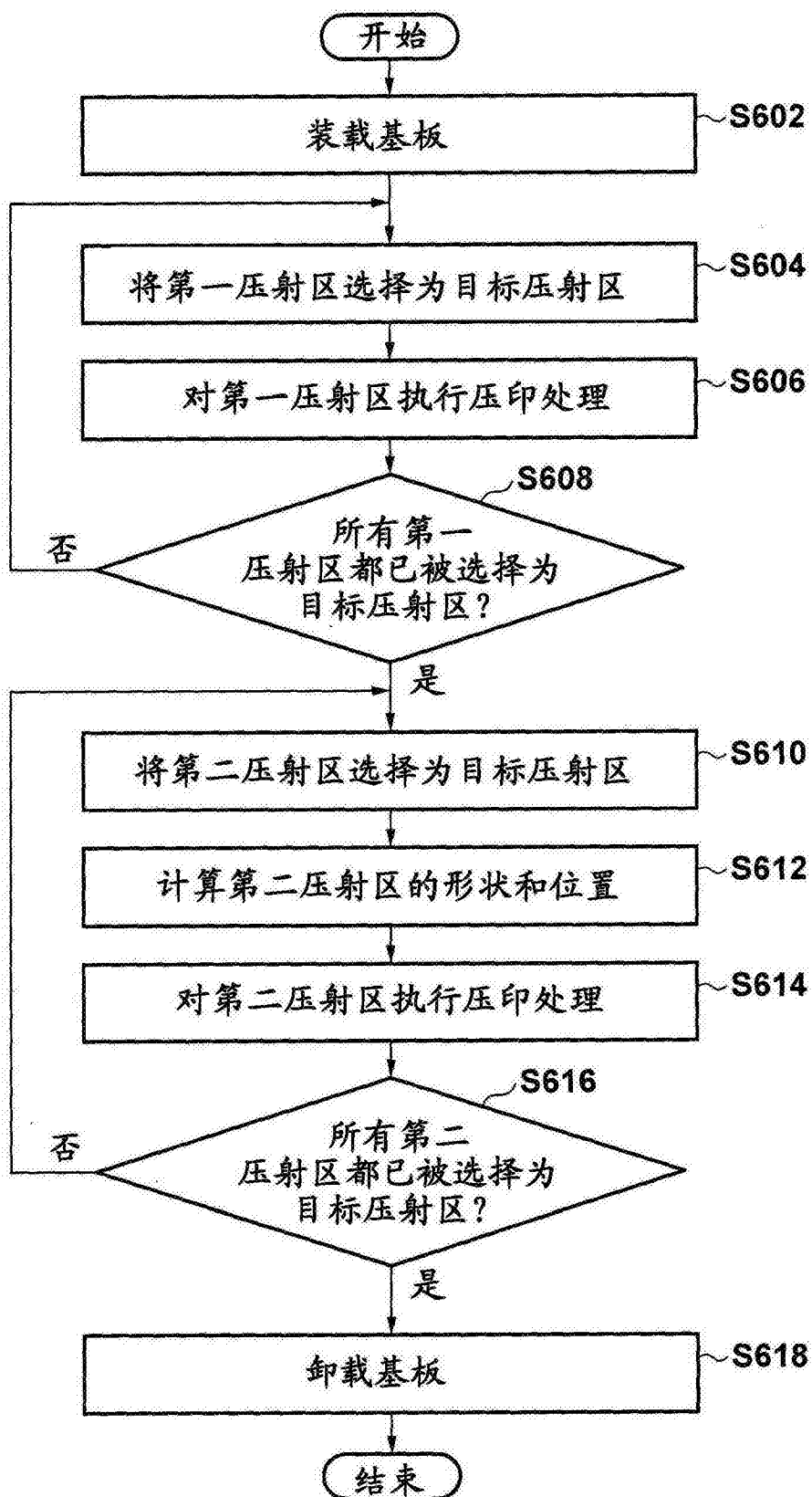


图 6

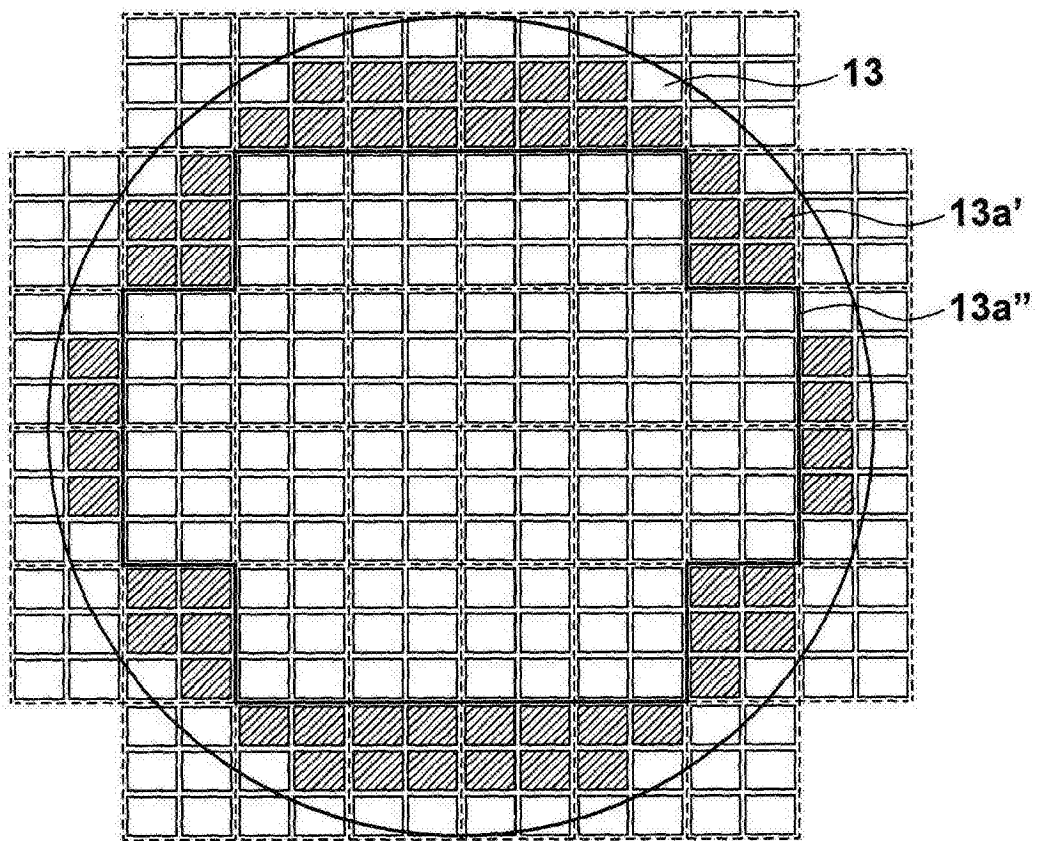


图 7