



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106019824 A

(43) 申请公布日 2016. 10. 12

(21) 申请号 201610195961. 1

(22) 申请日 2016. 03. 31

(30) 优先权数据

2015-074495 2015. 03. 31 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 船吉智美 山崎拓郎 藤本正敬

山口裕充

(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 柳爱国

(51) Int. Cl.

G03F 7/00(2006. 01)

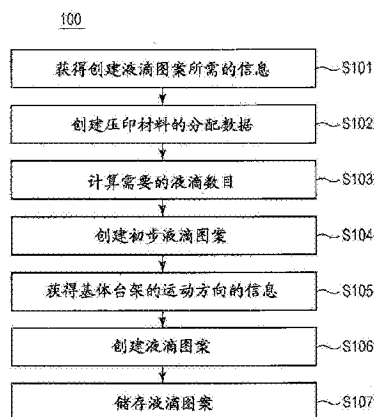
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

压印装置和方法、材料分配数据创建方法及物品制造方法

(57) 摘要

这里提供了一种压印装置,所述压印装置通过使用模具和压印材料而顺序地在基体的多个区域上形成图案。所述装置包括:运动单元,所述运动单元构造成可在承载基体的同时沿水平平面运动,压印材料提供于所述基体上;以及施加单元,所述施加单元构造成根据与压印材料的状态相关的信息和与图案形成顺序相关的信息而将压印材料施加于基体上,与压印材料的状态相关的信息随着运动单元的运动而变化。还提供了一种当通过使用模具和压印材料在基体上形成图案时创建施加在基体上的压印材料的分配数据的创建方法、压印方法和物品制造方法。



1. 一种压印装置,所述压印装置通过使用模具和压印材料而顺序地在基体的多个区域上形成图案,所述装置包括:

运动单元,所述运动单元构造成能够在承载基体的同时沿水平平面运动,压印材料提供于所述基体上;以及

施加单元,所述施加单元构造成根据与压印材料的状态相关的信息和与图案形成顺序相关的信息而将压印材料施加于基体上,与压印材料的状态相关的信息随着运动单元的运动而变化。

2. 根据权利要求1所述的装置,还包括:

创建单元,所述创建单元构造成创建要施加在基体上的压印材料的分配数据,创建单元从与压印材料的状态相关的信息和与图案形成顺序相关的信息来创建所述数据;

其中,施加单元根据由创建单元创建的数据来施加压印材料。

3. 根据权利要求1所述的装置,其中:与图案形成顺序相关的信息指示在多个区域上执行的图案形成的顺序。

4. 根据权利要求2所述的装置,其中:创建单元还根据运动单元从面对施加单元的位置向面对模具的位置运动的方向来创建数据。

5. 根据权利要求4所述的装置,其中:

在多个区域中,将要在其上形成图案的第一区域相对于已经在其上形成图案的第二区域在运动单元的前侧;

由创建单元对于所述多个区域中的一个区域创建的数据是第一数据,所述第一数据指示在所述一个区域中的施加密度在前侧比在后侧更高,所述后侧与前侧相反;以及

施加单元根据第一数据来将压印材料施加给第一区域。

6. 一种压印装置,所述压印装置通过使用模具和压印材料而在基体上形成图案,所述装置包括:

运动单元,所述运动单元构造成能够在承载基体的同时沿水平平面运动,压印材料提供于所述基体上;以及

施加单元,所述施加单元构造成根据与压印材料的状态相关的信息和与运动单元的运动方向相关的信息而将压印材料施加于基体上,与压印材料的状态相关的信息随着运动单元的运动而变化。

7. 根据权利要求6所述的装置,还包括:

创建单元,所述创建单元构造成创建要施加在基体上的压印材料的分配数据,创建单元从与压印材料的状态相关的信息和与运动单元的运动方向相关的信息来创建所述数据;

其中,施加单元根据由创建单元创建的数据来施加压印材料。

8. 根据权利要求6所述的装置,其中:运动单元的运动方向是运动单元从面对施加单元的位置向面对模具的位置运动的方向。

9. 根据权利要求7所述的装置,其中:由创建单元创建的数据指示压印材料在基体的区域上的施加密度在所述区域的前侧比在所述区域的后侧更低,所述后侧与前侧相反。

10. 根据权利要求7所述的装置,其中:创建单元构造成还根据与运动单元沿水平平面运动的速度相关的信息来创建数据。

11. 一种当通过使用模具和压印材料在基体上形成图案时创建施加在基体上的压印材

料的分配数据的创建方法,所述方法包括:

获得与基体上的压印材料的状态变化相关的信息,所述变化在基体运动时发生;以及根据获得的信息来创建数据。

12.一种当通过使用模具和压印材料在多个区域上顺序地形成图案时创建施加在基体的所述多个区域上的压印材料的分配数据的创建方法,所述方法包括:

获得与压印材料的状态相关的信息以及与图案形成顺序相关的信息,与压印材料的状态相关的信息随着基体的运动而变化;以及

根据获得的信息来创建数据。

13.根据权利要求12所述的方法,还包括:

获得基体从面对施加单元的位置向面对模具的位置运动的方向,所述施加单元将压印材料施加至基体上;

还根据获得的基体的运动方向来创建数据。

14.一种当通过使用模具和压印材料在多个区域上顺序地形成图案时创建将压印材料分配在基体的多个区域上的数据的创建方法,所述方法包括:

获得与压印材料的状态相关的信息以及与基体的运动方向相关的信息,与压印材料的状态相关的信息随着基体的运动而变化;以及

根据获得的信息来创建数据。

15.根据权利要求14所述的方法,其中:运动方向对应于基体从面对施加单元的位置向面对模具的位置运动的方向,所述施加单元将压印材料施加至基体上。

16.一种压印方法,包括:

基于通过根据权利要求11至15中任意一项所述的方法来创建的数据而将压印材料施加至基体上;以及

通过使用模具和施加至基体上的压印材料而在基体上形成图案。

17.一种物品制造方法,包括:

通过根据权利要求16的压印方法而在基体上形成图案;以及

在具有图案的基体上执行蚀刻和离子注入中的一种。

压印装置和方法、材料分配数据创建方法及物品制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种压印装置、一种创建材料分配数据的方法、一种压印方法以及一种物品制造方法。

背景技术

[0002] 作为在基体上形成微观图案以便制造半导体器件等的方法,压印方法是已知的。在压印方法中,压印材料(例如可光固化的树脂)通过使用具有凹凸图案的模具而铸造成在基体上形成的图案。当承载图案的基体在形成于图案底部处的残余层具有明显不均匀厚度的状态下(在残余层的厚度不均匀性很明显的状态下)进一步被处理时,形成的物品可能没有所需的性能。

[0003] 美国专利申请公开No.2007/0228593已经公开了一种减小残余层的厚度不均匀性的方法。具体地说,根据通过在由压印材料形成的图案的多个区域中测量残余层而已经获得的、残余层的厚度的不均匀性来创建要施加在基体上的压印材料的分配的新数据。例如,已经公开了这样一种创建材料分配数据的方法,其中,更大的压印材料施加在这样的区域,在所述区域中残余层预计会比其它区域薄。

发明内容

[0004] 本发明人已经发现,残余层的厚度的不均匀性受到压印材料的状态的影响,所述压印材料的状态在承载未固化的压印材料的基体沿水平平面运动时变化。在美国专利申请公开No.2007/0228593中并没有涉及这一方面。

[0005] 本发明提供了一种压印装置、一种创建材料分配数据的方法以及一种压印方法,其中,将创建减小残余层的厚度不均匀性的压印材料分配数据。

[0006] 根据本发明的一方面,提供了一种压印装置,所述压印装置通过使用模具和压印材料而顺序地在基体的多个区域上形成图案,所述装置包括:运动单元,所述运动单元构造成能够在承载基体的同时沿水平平面运动,压印材料提供于所述基体上;以及施加单元,所述施加单元构造成根据与压印材料的状态相关的信息和与图案形成顺序相关的信息而将压印材料施加于基体上,与压印材料的状态相关的信息随着运动单元的运动而变化。

[0007] 通过下面参考附图对示例实施例的说明,将清楚本发明的其它特征。

附图说明

[0008] 图1图示了根据本发明第一实施例的压印装置。

[0009] 图2图示了分配器。

[0010] 图3A和3B各自图示了压印顺序。

[0011] 图4是图示基体台架与命令位置的位置偏差。

[0012] 图5A至5F图示了在基体台架的运动方向与基体台架的倾斜度之间的关系。

[0013] 图6A至6D各自图示了在压印后形成的残余层。

- [0014] 图7是图示创建液滴图案的方法的流程图。
- [0015] 图8A至8C图示了示例的液滴图案。
- [0016] 图9是图示压印处理的流程图。
- [0017] 图10A至10E图示了压印处理的步骤。
- [0018] 图11图示了在压印顺序和残余层厚度之间的关系。
- [0019] 图12A和12B各自图示了图案形成的状态。
- [0020] 图13图示了根据本发明第三实施例的液滴图案。

具体实施方式

[0021] 第一实施例

[0022] (装置的结构)

[0023] 图1图示了根据本发明第一实施例的压印装置1。参考图1,基体台架9承载基体3例如晶片,并沿水平平面运动。术语“水平平面”是指与重力方向垂直的平面。措辞“沿水平平面运动”包含基体台架9在相对于水平平面倾斜小角度的同时运动的情况,所述小角度在控制误差的范围内,所述控制误差在驱动基体台架9时可能发生。在第一实施例中,术语“与压印材料的状态相关的信息”是指包含在由压印材料形成的图案中的残余层2b(见图6A至6D)的厚度的可能不均匀性,其从基体台架9的运动方向来估计(下文中,所述信息称为“可能的残余层信息”)。可能的残余层信息将在后面介绍。

[0024] 压印装置1通过使用模具7和紫外光4来形成可紫外线固化的树脂(压印材料)2的凹凸图案。光源5是例如卤素灯或发光二极管(LED)的装置,并朝向基体3发射紫外光4。光源5提供于模具台架6的竖直上方(在+Z侧),并通过模具7向基体3上的压印材料2施加紫外光4。

[0025] 在面对基体3的一侧(-Z侧)保持模具7的模具台架6在保持模具7的同时定位所述模具7。模具7具有在中心部分8中的凹凸图案。尽管第一实施例涉及模具7具有覆盖一个投射区域20的凹凸图案的情况(见图3A和3B),但是模具7也可以具有覆盖多个投射区域20的凹凸图案。

[0026] 能够在承载基体3(所述基体3具有施加(供给)于其上的压印材料2)的同时运动的基体台架(运动单元)9能够沿三个轴向方向,包括水平平面延伸的方向,来定位基体3。

[0027] 模具台架6包括:粗调台架10,所述粗调台架10粗略调节模具7的位置;精调台架11,所述精调台架11以比粗调台架10的长度单位更小的长度单位来精细地调节模具7的位置;以及保持部分12,所述保持部分12保持模具7;粗调台架、精调台架和保持部分以这样的顺序从顶部堆垛。模具7能够通过粗调台架10和精调台架11而沿六个轴向方向定位。

[0028] 粗调台架10具有在其中心部分中的开口10a。精调台架11具有在其中心部分中的开口11a。模具7由透射紫外光4的材料(例如石英)来制造。因此,由光源5发射的紫外光4透射通过模具7,并落在基体3上的压印材料2上。应当注意,透射紫外光4的板部件(未示出)提供于精调台架11和保持部分12之间。

[0029] 保持部分12能够通过使用真空吸力或静电力来保持模具7。保持部分12具有在其中心部分中的开口,以便只保持凹凸图案的周边部分。开口提供于模具7和板部件之间,从而提供空间13。

[0030] 压力调节单元14与空间13连通。压力调节单元14包括真空泵(未示出),并调节空间13中的压力。为了在基体3上形成图案,模具7的形状可变化,以使得模具7的相关部分沿竖直方向突出或下凹。

[0031] 在下面的说明中,为了使得在基体3上的压印材料2与模具7相互接触以及使得具有凹凸图案的模具7填充有压印材料2(该处理在下文中称为“压印”),模具台架6沿Z轴线方向运动。可选地,模具台架6和基体台架9中的至少一个可以沿Z轴线方向运动,只要能够执行压印即可。

[0032] 分配器(施加单元)15将压印材料2施加至基体3的预定位置,同时从储存未固化的压印材料2的储罐16接收压印材料2的供给。图2是分配器15的仰视图。分配器15具有一排喷射口15A,压印材料2从所述喷射口15A喷射。

[0033] 各喷射口15A朝向基体3以预定量单位(下文中,所述单位定义为“滴”)喷射压印材料2。每滴的喷射量的范围为从子皮升(subpicoliters)至几皮升。分配器15沿多条线将压印材料2施加至基体3上,这些线间隔几微米至几十微米。分配器15喷射在单个投射区域20上执行单个压印动作所需量的压印材料2,同时基体3在分配器15下面运动。因此,未固化的压印材料2(下文中简称为“压印材料2”)施加至单个投射区域20。

[0034] 分配器15根据压印材料液滴图案(压印材料2的分配数据)而将压印材料2施加至基体3上的区域,所述压印材料液滴图案由后面将介绍的创建单元18创建。液滴图案也称为施加地图或液滴配方。液滴图案是表示在单个压印动作中所需的液滴布局以及压印材料2的量的数据(也称为“材料分配数据”)。材料分配数据可通过增加或减少在单个压印动作中施加压印材料2的位置的数目以及要喷射的压印材料2的量当中的至少一个而进行调节。

[0035] 下面参考图1,控制单元17包括中央处理单元(CPU)、随机存取存储器(RAM)、硬盘驱动器(HDD)等。控制单元17通常控制压印装置1的、为了形成由压印材料2制造的凹凸图案而执行的一系列操作(下文中称为“压印处理”)。例如,控制单元17通知模具台架6的目标位置和基体台架9的目标位置,命令光源5以预定定时朝向基体3发射紫外光4,从储存不同的压印材料液滴图案的储存单元19中读取所需的液滴图案,将液滴图案发送给分配器15,以及向压力调节单元14通知要在压印处理过程中产生的目标压力。

[0036] 储存单元19储存准备用于模具7的凹凸图案、与感兴趣的模具7相关的模具信息以及由后面所述的创建单元18创建的液滴图案。储存单元19还储存分配器信息、压印环境信息、与基体台架9的运动方向相关的信息、与压印顺序(根据所述压印顺序而顺序地在基体3的多个投射区域20上执行压印)相关的信息(与图案形成的顺序相关的信息,参见图3)等。

[0037] 模具信息是与感兴趣的模具7相关的一组信息,例如包括:模具7的线宽度、密度和凹凸图案的任何缺陷;使用具体模具7的压印处理的执行次数;关于具体模具7的清洗处理的执行次数等。分配器信息是与分配器15相关的一组信息,例如包括:分配器15的喷射口15A的数目;每个喷射口15A喷射的压印材料2的平均量;从相应喷射口15A喷射的压印材料2的实际量;压印材料2从相应喷射口15A喷射到的实际位置等。压印环境信息是与压印处理相关的一组信息,例如包括:在执行压印的位置周围的环境温度、空气流和氧浓度;压印材料2的种类;压印材料2的挥发性等。

[0038] 与基体台架9的运动方向相关的信息表示已经施加有压印材料2的基体3从面对分配器15的位置向面对模具7的位置(压印将在该位置进行)(下文中称为“压印位置”)运动的

方向。根据第一实施例的储存单元19储存可能的残余层信息,所述可能的残余层信息与关于基体台架9的运动方向的信息相关联。

[0039] 储存单元19储存:用于创建液滴图案的程序,所述程序概括为图7中的流程图;以及用于在基体3的全部投射区域20上执行压印处理的程序,所述程序概括为图9中的流程图。

[0040] 创建液滴图案的创建单元18包括CPU。当创建单元18运行图7中概括的程序时,创建液滴图案。创建单元根据模具信息、分配器信息和可能的残余层信息来创建液滴图案。

[0041] 下面将参考图3A、图3B、图4、图5A至5F和图6A至6D介绍基体台架9怎样运动。图3A和3B各自图示了压印顺序。压印装置1在多个投射区域(多个区域)20上顺序地形成图案,这些投射区域20分别是图案形成目标。在相应投射区域20中给出的括号中的数字表示压印的顺序。具体地说,在图3A所示的实例中,开始沿+X方向顺序地在第一排的投射区域20上形成图案,然后沿+X方向顺序地在第二排的投射区域20上形成图案。

[0042] 在图3B所示的实例中,开始沿+X方向顺序地在第一排的投射区域20上形成图案,然后沿-X方向顺序地在第二排的投射区域20上形成图案。在完成在单个投射区域20上形成图案的每个压印动作之后,基体台架9从压印位置运动至面对分配器15的位置。

[0043] 下面将介绍基体台架9的运动方向与可能的残余层信息之间的关系。基体台架9响应发送给它的控制命令(指示目标位置相对于时间的命令)而延迟地定位。在图4所示的曲线图中,水平轴线表示时间,垂直轴线表示基体台架9的位置(实线)和基体台架9相对于命令位置的位置偏差(基体台架9相对于命令位置的位置误差)(虚线)。例如,曲线图图示了尽管命令基体台架9在时间 t_1 开始运动以及在时间 t_2 停止,但是基体台架9在时间 t_2 并不稳定,而是基体台架9的位置偏差在时间 t_3 落在可接受的偏差范围内。

[0044] 图5A至5F图示了基体台架9的运动方向和基体台架9的倾斜度。图5A和5D各自图示了在从时间 t_1 至时间 t_2 的时间段期间基体台架9的状态。图5B和5E各自图示了在从时间 t_2 至时间 t_3 的时间段期间基体台架9的状态。图5C和5F各自图示了在时间 t_3 之后基体台架9的状态。如图5B和5E中所示,沿+x方向运动的基体台架9倾向于稍微倾斜成使得它的+X侧定位成低于它的另一侧,而沿-X方向运动的基体台架9倾向于稍微倾斜成使得它的-X侧定位成低于它的另一侧。

[0045] 在第一实施例中,控制单元17使得生产量优先,并控制模具台架6,以使得压印在从时间 t_2 至时间 t_3 的时间段期间进行。在这种情况下,当创建单元18没有通过使用下面所述的方法来创建液滴图案时,压印材料2和模具7在基体3的前侧向下倾斜的同时相互接触(见图6A或6B)。因此,厚度明显不均匀的残余层2b将形成于成图案化的压印材料2a(下文称为“压印材料图案2a”,见图6C或6D)的底部处。残余层2b是指在压印处理中在压印材料图案2a的底部处(在谷部中)形成的一层压印材料2。

[0046] 在第一实施例中使用的、与基体台架9的运动方向相关的信息是基体台架9从面对分配器15的位置向执行压印的位置运动的方向。也就是,在压印装置1的实例中,基体台架9的运动方向是+X方向。根据第一实施例,可能的残余层信息是指示在单个投射区域20中残余层2b很可能在前侧(+X侧)比在后侧(-X侧)更厚的信息,所述后侧与前侧相反(见图5A至5F和6A至6D)。后侧与前侧相反。

[0047] (创建液滴图案的方法)

[0048] 下面将参考图7介绍根据第一实施例的、创建液滴图案的方法100。执行方法100以用于减小残余层2b的厚度变化,即减小残余层2b的厚度的不均匀性。也就是,创建这样的液滴图案,通过所述液滴图案,包含在所形成的图案中的残余层2b的、根据基体台架9的运动方向而可能出现的厚度不均匀性会减小。

[0049] 图7是图示创建液滴图案的方法100的流程图。在步骤S101中,创建单元18获得创建液滴图案所需的信息;即,模具信息、分配器信息、压印环境信息等。在步骤S102中,创建单元18根据在步骤S101中获得的信息来创建压印材料2的分配数据,所述分配数据是对于单个投射区域20的各部分的压印材料2所需量的估计。

[0050] 在步骤S103中,创建单元18从指示从分配器15喷射的各液滴的尺寸的信息来计算对于单个压印动作所需的、压印材料2的液滴数目。在步骤S104中,将计算出数目的液滴粗略地分配至投射区域20的多个部分中,从而创建初步的液滴图案。初步的液滴图案的实例在图8A中图示。在图8A中所示的区域对应于单个投射区域20。空矩形部分21对应于不施加压印材料2的部分。黑色矩形部分22对应于要施加压印材料2的部分。

[0051] 参考图7,在步骤S105中,创建单元18从储存单元19获得关于基体台架9的运动方向的信息和与关于基体台架9的运动方向的信息相对应的可能的残余层信息。在步骤S106中,创建单元18从已经在步骤S104和S105中获得的可能的残余层信息和初步的液滴图案来创建要在分配器15上设置的液滴图案。在步骤S106中创建的液滴图案由与初步液滴图案相同数目的压印材料2的液滴来组成,但是液滴以不同方式来分配。在步骤S107中,创建单元18将已经在步骤S106中获得的液滴图案储存至储存单元19中。

[0052] 例如,创建单元18创建在图8B中所示的液滴图案。在该液滴图案中,要施加在前侧(更靠近目的地的一侧)的压印材料2的密度比要施加在后侧(更远离目的地的一侧)的压印材料2的密度低;残余层2b倾向于在所述前侧较厚,残余层2b倾向于在所述后侧较薄(要施加的压印材料2的密度在下文中称为“施加密度”)。当压印材料2根据在步骤S106中创建的液滴图案施加时,包含在所形成的图案中的残余层2b的厚度不均匀性被减小。术语“施加密度”是指每单位面积的压印材料2的量。通过增加或减少要在单个喷射动作中从分配器15喷射的压印材料2的量(每液滴的压印材料2的量)和要施加压印材料2的点数中的至少一个,可以调节施加密度。

[0053] 当分配器15相对于模具7在+X侧,且具有压印材料2的基体3沿-X方向朝着压印位置运动时,创建另一液滴图案。图8C图示在基体台架9沿-X方向运动的情况下创建的示例性液滴图案。在基体台架9沿-X方向运动的情况下,也创建液滴图案使得要施加在前侧(更靠近目的地的一侧)的压印材料2的密度比要施加在后侧(更远离目的地的一侧)的压印材料2的密度低;残余层2b倾向于在所述前侧较厚,而残余层2b倾向于在所述后侧较薄。

[0054] 创建单元18对于一种模具信息创建多个液滴图案。这样做的原因如下。有时,在压印处理中,模具7的凹凸图案的一部分可能从基体3凸出。因此,还需要创建这样的液滴图案,通过该液滴图案,防止压印材料2朝向凹凸图案的所述凸出部分喷射。

[0055] (压印处理的流程)

[0056] 下面将参考图9和图10A至10E介绍压印处理的流程。图9是图示压印处理的程序的流程图。图10A至10E图示压印处理的步骤。当控制单元17运行图9中所示的程序时,将执行压印处理。

[0057] 首先,在步骤S100中,创建单元18根据上述方法100而创建液滴图案。在步骤S200中,传送机构(未示出)将具有所需凹凸图案的模具7安装至模具台架6上。

[0058] 在步骤S300中,控制单元17获得与感兴趣的模具7相关的模具信息,并获得与所述模具7相对应的一组液滴图案。控制单元17选择要在其上形成图案的投射区域20,并将液滴图案当中的与基体台架9在所述投射区域20中的运动方向相对应的一个液滴图案设置在分配器15上。

[0059] 在步骤S400中,分配器15根据已经如上述设置的液滴图案而将未固化的压印材料2施加至基体3上(见图10A)。在步骤S500中,当基体3已经从面对分配器15的位置运动至压印位置时,将模具7在预定定时按压在压印材料2中(见图10B)。所述预定定时是指在基体台架9的位置偏差落在可接受的范围内之前的时间点(在时间t2和时间t3之间)。

[0060] 在步骤S600中,在模具7的凹陷部充满压印材料2之后(见图10C),光源5发射紫外光4持续预定时间段,因此,将还没有固化的压印材料2固化(见图10D)。在步骤S700中,模具台架6移走模具7(见图10E)。因此,压印材料图案2a形成于基体3上。

[0061] 由创建单元18创建的液滴图案基于可能的残余层信息。因为分配器15根据为了降低残余层2b的厚度不均匀性而创建的液滴图案来施加压印材料2,因此压印材料图案2a的残余层2b的厚度变得基本均匀。在步骤S800中,控制单元17检查是否基体3的全部投射区域20都提供有相应图案。如果是(YES),则处理前进至步骤S1000,在步骤S1000中,控制单元17允许输出基体3。

[0062] 如果还有任何投射区域20没有提供有图案(NO),则处理前进至步骤S900,在步骤S900中,控制单元17选择一个这样的投射区域20,并检查在所述投射区域20上执行压印时是否需要改变液滴图案。

[0063] 例如如果在要进行下一个压印的投射区域20中,基体台架9的运动方向与在上次已经进行压印的另一投射区域20中基体台架9的运动方向不同,或者如果模具7的凹凸图案的一部分在压印处理过程中从基体3凸出,则需要改变液滴图案。当需要改变液滴图案时,处理返回至步骤S300,在步骤S300中,选择另一合适的液滴图案。然后再次执行步骤S400至S900。当不需要改变液滴图案时,以相同的液滴图案来执行步骤S400至S900。对于下一个基体3以及包含在下一批中的基体3,图案也根据由控制单元17选择的合适液滴图案来形成。

[0064] 在图案形成于预定数目的投射区域20上之后或者在处理单个基体3之后,通过获得与从压印装置1的内部或外部进行的不规则图案检查相关的信息或者与任何缺陷图案检查相关的信息,可以重新选择液滴图案。可选地,可以创建崭新的液滴图案。缺陷图案信息是指由压印材料2制造的图案的转印中的精度的任何测量结果,并通过检查装置(未示出)来获得。与不规则图案检查相关的信息包括指示由分配器15喷射的液滴的布置的精度中的任何不规则性、按压或释放模具7的力的任何不规则性、在压印处理过程中引入的任何杂质的存在、模具7的使用次数超过预定数目等。

[0065] 如上所述,在第一实施例中,创建单元18根据与基体台架9的水平运动方向相关的信息以及可能的残余层信息(所述可能的残余层信息与关于基体台架9的运动方向的信息相关联)来创建液滴图案。然后,分配器15根据由创建单元18创建的液滴图案来施加压印材料2。即使当生产量设置为优先,并在基体3稳定之前执行压印时,也能够使压印材料图案2a的残余层2b的厚度不均匀性比在不应用第一实施例的情况下低(能够使残余层2b的厚度均

匀性更高)。

[0066] 可能的残余层信息预先储存在储存单元19中。因此,即使当基体台架9沿新方向运动至压印位置时,创建单元18也能够创建减小残余层2b的厚度不均匀性的液滴图案,而并不执行残余层2b的厚度测量。因此,至少能够节省在开始压印处理时首先测量残余层2b的厚度可能花费的时间。

[0067] 当具有压印材料2并且运动离开面对分配器15的位置的基体3在没有采用最短路线的情况下运动至压印位置时,与基体台架9的运动方向相关的信息可以指示基体台架9从上次停止的位置运动至压印位置的方向。

[0068] 第二实施例

[0069] 基体台架9在压印位置处的倾斜度随着基体台架9的速度而变化。在本发明的第二实施例中,创建单元18根据基体台架9的运动方向、从所述基体台架9的运动方向估计的可能的残余层信息以及与基体台架9沿水平平面运动的速度相关的信息来创建具有不同水平的施加密度不均匀性的液滴图案。

[0070] 与基体台架9的速度相关的信息是指示基体台架9的速度或加速度等的水平的信息。根据与基体台架9的速度相关的所述信息来创建液滴图案将提供具有基本均匀厚度的残余层2b,即使基体台架9在压印位置处的倾斜度随着基体台架9的速度而变化。

[0071] 在第一实施例中介绍的、图7所示的流程图的步骤S105中,根据第二实施例的创建单元18还获得与基体台架9的速度相关的信息,并根据这些信息来创建液滴图案。例如,与对于更慢运动的基体台架9而创建的液滴图案相比,在对于快速运动的基体台架9而创建的液滴图案中,施加密度在基体3的区域当中变化更大。

[0072] 第三实施例

[0073] 根据本发明第三实施例,与压印材料2的状态相关的信息对应于可能的残余层信息,或者可以指示压印材料2的状态,所述状态与可能的残余层信息相关联,并在基体台架9运动时进行观察。例如,与压印材料2的状态相关的信息指示施加给基体3的各液滴的体积由于挥发而变化的方式。

[0074] 根据本发明第三实施例,与图案形成的顺序相关的信息对应于压印顺序,也就是,如图3A和3B中所示,指示各投射区域20进行图案形成的序号的信息。与图案形成的顺序相关的信息可以指示图案在单个压印动作中形成于多个投射区域23上的情况中的压印顺序。

[0075] 在根据第三实施例的压印装置1中,创建单元18根据压印顺序和可能的残余层信息来创建液滴图案。即使当基体台架9从面对分配器15的位置向压印位置的运动方向恒定时,残余层2b的状态也可能受到多种因素,例如压印装置1中的空气流或者随着基体台架9的运动而出现的空气流的影响。第三实施例在残余层2b的状态并不恒定(由于压印顺序的不同)的情况中很有利。

[0076] 图11图示了在以图3B所示的压印顺序来形成压印材料图案2a的情况下在压印顺序与可能的残余层信息之间的关系。在多个投射区域20的各投射区域20中画出的圆的尺寸对应于残余层2b的厚度。具体地说,圆越大,残余层2b越厚。

[0077] 图12A和12B各自图示了在压印顺序和图案形成的状态之间的关系。投射区域23(第一区域)具有压印材料2,但是待经受图案形成。另一方面,投射区域24(第二区域)均具有压印材料图案2a。在图12A和12B中,投射区域23上的压印材料2的液滴的状态在基体台架

9已经运动的同时由于已经发生的挥发而变化。

[0078] 参考图11,在第一排,图案朝向基体台架9的前侧(+X侧)顺序地形成。也就是,如图12A中所示,基体台架9在投射区域23相对于投射区域24处于基体台架9的前侧的情况下运动。在这种情况下,可能的残余层信息指示残余层2b倾向于在基体台架9的前侧比在与所述前侧相反的后侧更厚。

[0079] 参考图11,在第二排中,图案朝向与前侧相反的后侧(-X侧)而顺序地形成。也就是,如图12B中所示,基体台架9在投射区域24相对于投射区域23处于基体台架9的前侧的情况下运动。在这种情况下,可能的残余层信息指示残余层2b倾向于在基体台架9的前侧比在与所述前侧相反的后侧更薄。

[0080] 下面将介绍根据第三实施例的压印装置1。根据第三实施例的储存单元19储存压印顺序和可能的残余层信息,所述残余层信息与压印顺序相关联。根据第三实施例,可能的残余层信息指示从压印顺序和基体台架的运动方向来估计的、残余层2b的厚度不均匀性的趋势。在第三实施例中,压印在基体台架9已经稳定(其中,基体台架的位置偏差在可接受的范围内)的状态中进行。在第三实施例中执行的压印处理与在第一实施例中所述的压印处理相同,除了由创建单元18创建液滴图案的方法之外。因此,省略冗余说明。

[0081] 创建单元18根据压印顺序(与压印材料2的状态相关联和随着运动单元的运动而变化的信息)和可能的残余层信息(所述可能的残余层信息与压印顺序相关联)来创建液滴图案。

[0082] 下面将介绍朝向基体台架9的前侧顺序地形成图案的情况,如图11中所示的第一排的情况。创建单元18创建液滴图案,压印材料2能够通过所述液滴图案而施加给投射区域23,使得压印材料2的密度在前侧将比在后侧更低;残余层2b倾向于在所述前侧较厚,且残余层2b倾向于在所述后侧较薄(见图8B)。换句话说,创建单元18创建液滴图案(第二数据),使得在投射区域23相对于投射区域24处于基体台架9的后侧的状态中,施加在前侧的压印材料2的密度比施加在后侧的压印材料2的密度更低。

[0083] 下面将介绍朝向基体台架9的后侧顺序地形成图案的情况,如图11中所示的第二排的情况。创建单元18创建液滴图案(第一数据,见图13),压印材料2能够通过所述液滴图案而施加给投射区域23,使得压印材料2的密度在前侧将比在后侧更高;残余层2b倾向于在所述前侧较薄,且残余层2b倾向于在所述后侧较厚。换句话说,创建单元18创建液滴图案,使得在投射区域23相对于投射区域24处于基体台架9的前侧的状态中,施加在前侧的压印材料2的密度将比施加在后侧的压印材料2的密度更高。

[0084] 因为创建单元18根据压印顺序和可能的残余层信息来创建液滴图案,因此,即使残余层2b的可能状态随着压印顺序而变化,也能够创建减小残余层的厚度不均匀性的液滴图案。

[0085] 与图案形成顺序相关的信息只需要是阐明投射区域23和投射区域24之间的位置关系的信息。也就是,也可以采用除了与压印顺序相关的信息之外的任何信息。

[0086] 例如,比较以第n顺序在其上形成图案的投射区域20的位置以及以第n+1顺序在其上形成图案的投射区域20的位置,也可以采用指示从以第n顺序在其上形成图案的投射区域20朝向以第n+1顺序在其上形成图案的投射区域20的方向是否与基体台架9的运动方向相同的信息(与在相继形成的图案之间的位置关系相关的信息)。可选地,可以采用指示投

射区域24是否存在于基体台架9的前侧的信息(指示相对于第一区域,第二区域存在于前侧的信息)。可选地,可以采用指示在XY平面中投射区域24存在于何处的信息(与第二区域的位置相关的信息)。

[0087] 可选地,创建单元18可以根据向压印位置周围的区域供给惰性气体(以便推开周围空气)的部件(未示出)的位置来创建液滴图案。可选地,创建单元18可以根据基体台架9至压印位置的距离和运动方向来创建液滴图案。与第二实施例中相同,创建单元可以根据与基体台架9的速度相关的信息来创建液滴图案。压印的顺序并不局限于图3A和3B中所示的顺序。压印可以以随机顺序、之字形顺序等来进行。

[0088] 其它实施例

[0089] 下面将介绍本发明的其它实施例。

[0090] 压印装置1可以包括多个分配器15。在这种情况下,从面对已经向感兴趣的投射区域20喷射压印材料2的任何分配器15的位置朝向压印位置的方向将认为是基体台架9的运动方向。创建单元18根据与压印材料图案2a相关的可能的残余层信息来创建合适的液滴图案,所述可能的残余层信息从与基体台架9的不同运动(所述不同运动基于不同分配器15)相关的信息来获得。

[0091] 因为根据基体3的投射区域23的位置而使用不同的分配器15,因此,可能的残余层信息的数量增加。即使在这种情况下,在单个投射区域20中的残余层2b的厚度不均匀性和在多个投射区域20中的残余层2b的厚度不均匀性都能够减小。

[0092] 基体台架9的运动方向由在基体3上的感兴趣的投射区域20的位置、分配器15的位置和压印位置来识别。基体台架9的运动方向可以通过创建单元18由前述信息来识别,或者可以由控制单元17来计算,并储存在储存单元19中以便以后使用。

[0093] 创建单元18可以提供于压印装置1的外部。由创建单元18创建的液滴图案的数据可以通过信息储存介质或者通过有线或无线通信而提供给储存单元19。控制单元17、储存单元19和创建单元18可以都设置于单个控制板上,或者设置在分开的控制板上,只要单元17、18和19具有上述相应功能即可。

[0094] 为了减小残余层2b的厚度不均匀性,根据各第一至第三实施例的、创建液滴图案的方法可以与调节模具7的倾斜度的方法组合。在这种情况下,当模具7的倾斜度变化时,创建单元18改变在液滴图案中的、压印材料2的施加密度的不均匀性。

[0095] 尽管第一至第三实施例各自涉及光学压印方法,其中,可通过光来固化的压印材料2通过向其施加紫外光4而固化,但是本发明并不局限于这样的压印方法。压印材料2可以是能够通过任意类型电磁辐射(包括光)来固化的材料,或者是能够通过热量来固化的材料。

[0096] 物品制造方法

[0097] 根据本发明实施例的、制造物品(半导体集成电路装置、液晶显示装置、成像装置、磁头、可重写光盘(CD-RW)、光学装置、光掩膜等)的方法包括:通过使用压印装置1而在基体3(单晶硅晶片、绝缘体上的硅(SOI)、玻璃板等)上形成图案的步骤;以及在具有图案的基体3上执行蚀刻和离子注入中的至少一种的步骤。所述方法还可以包括任意已知的处理步骤(氧化、膜形成、沉积、平面化、脱胶、划刻、粘接、封装等)。

[0098] 尽管已经参考示例实施例介绍了本发明,但是应当注意,本发明并不局限于所述

的示例实施例。下面的权利要求的范围将根据最广义的解释,以便包含所有这些变化形式以及等效的结构和功能。

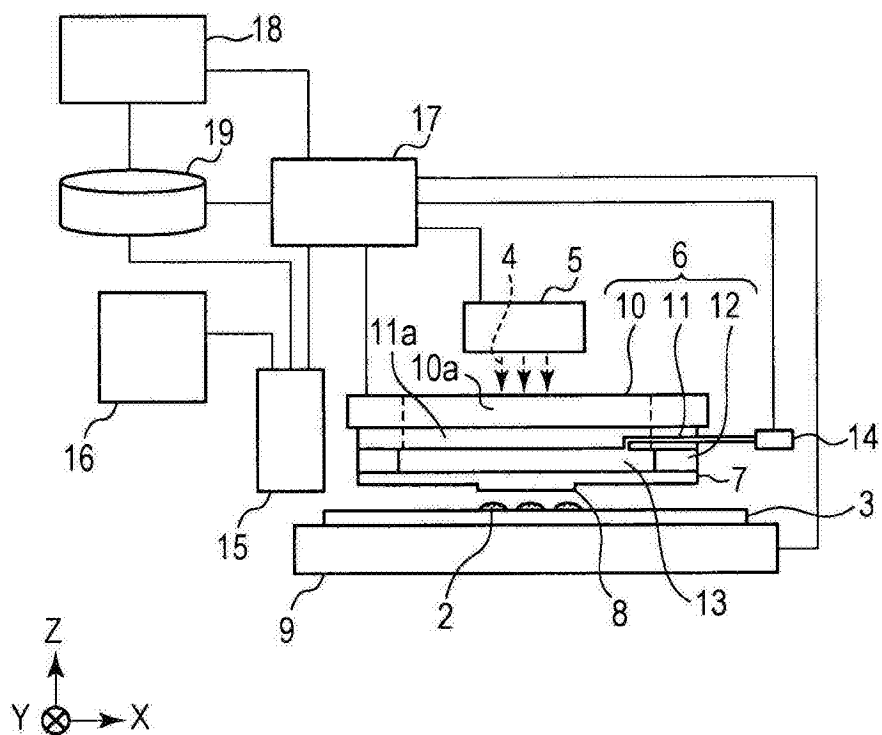
1

图1

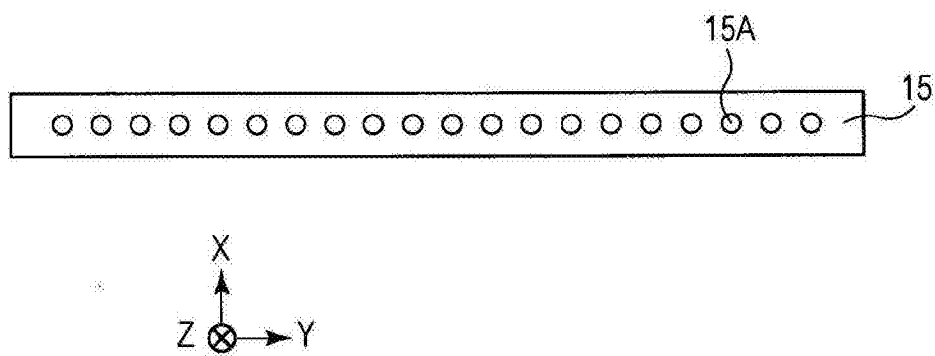


图2

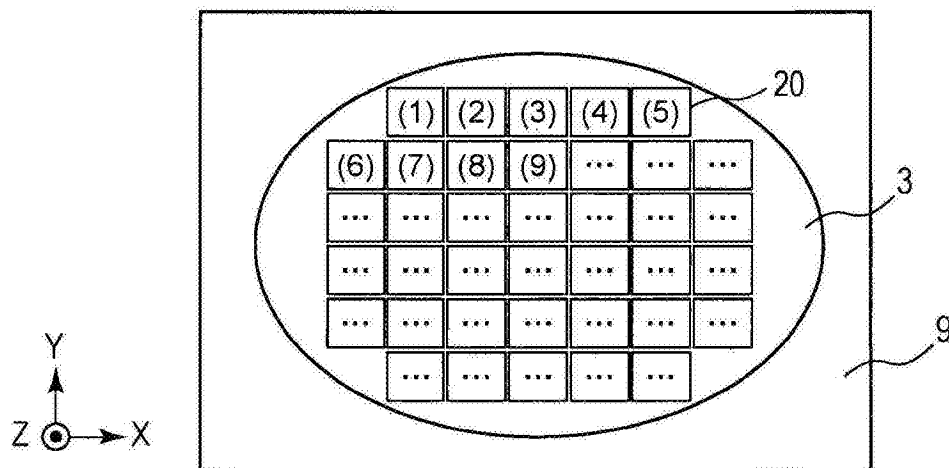


图3A

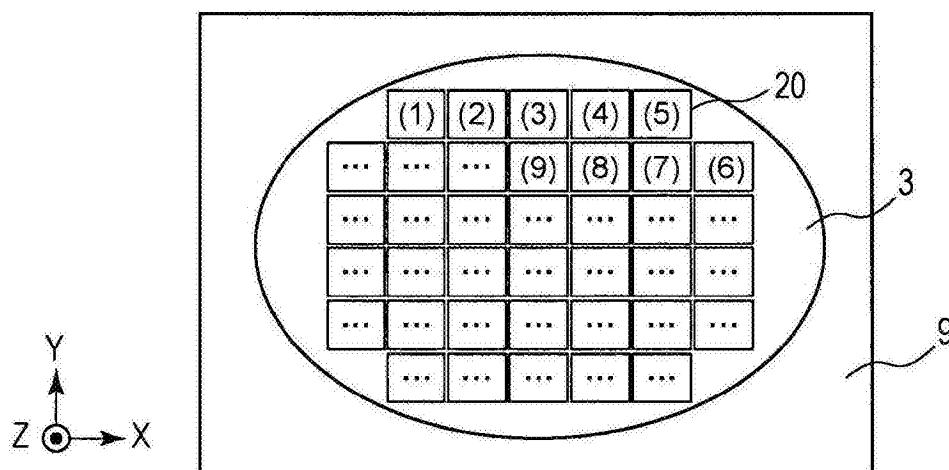


图3B

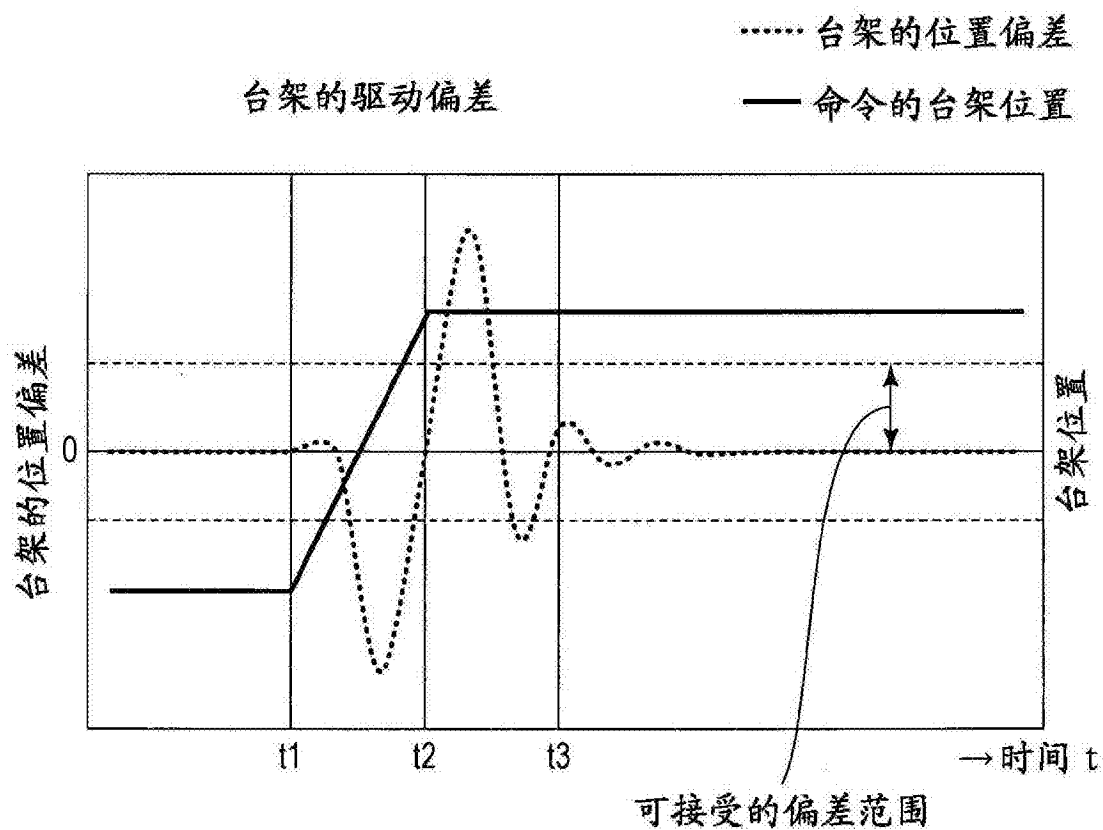


图4

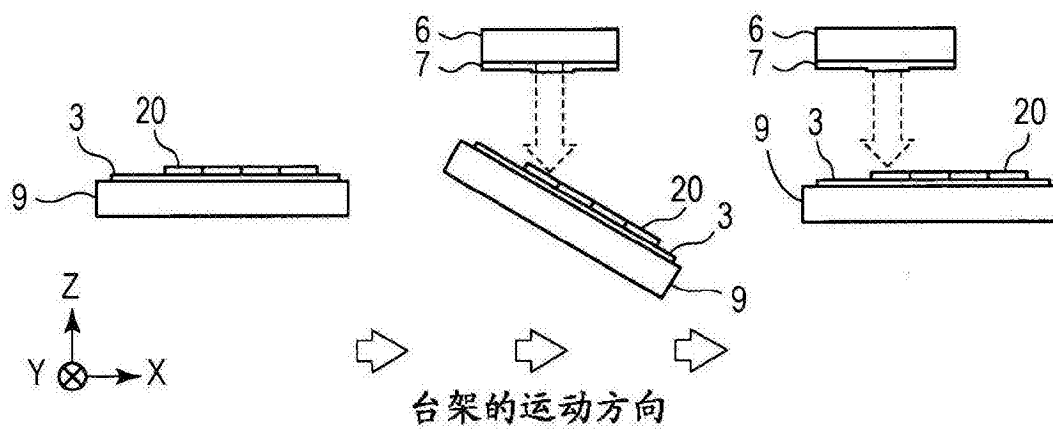
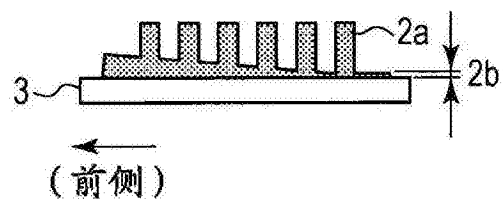
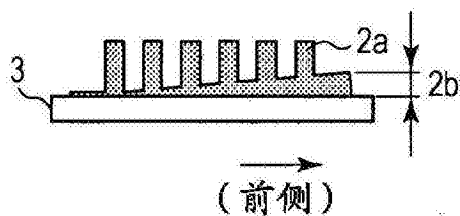
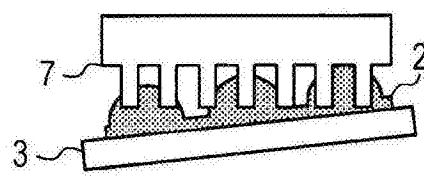
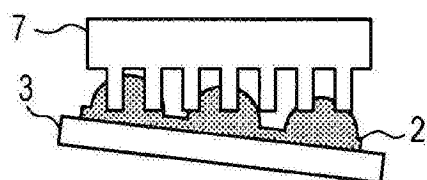
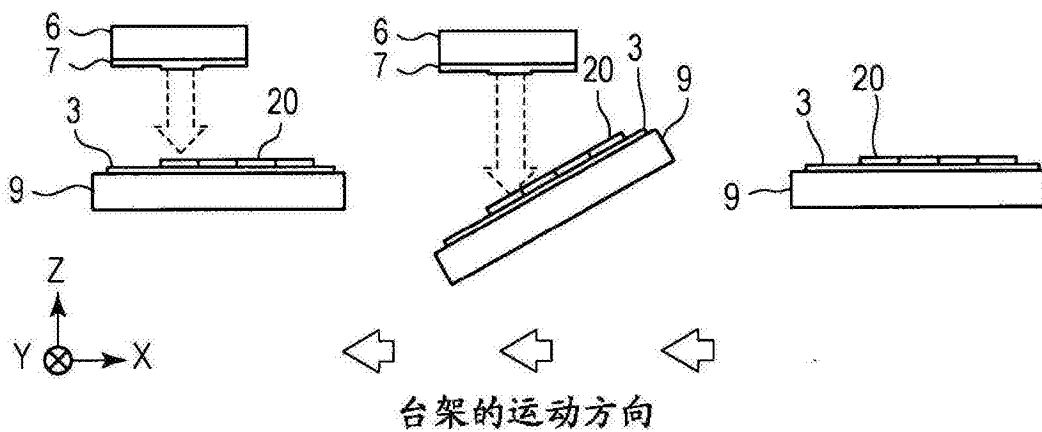


图5A

图5B

图5C



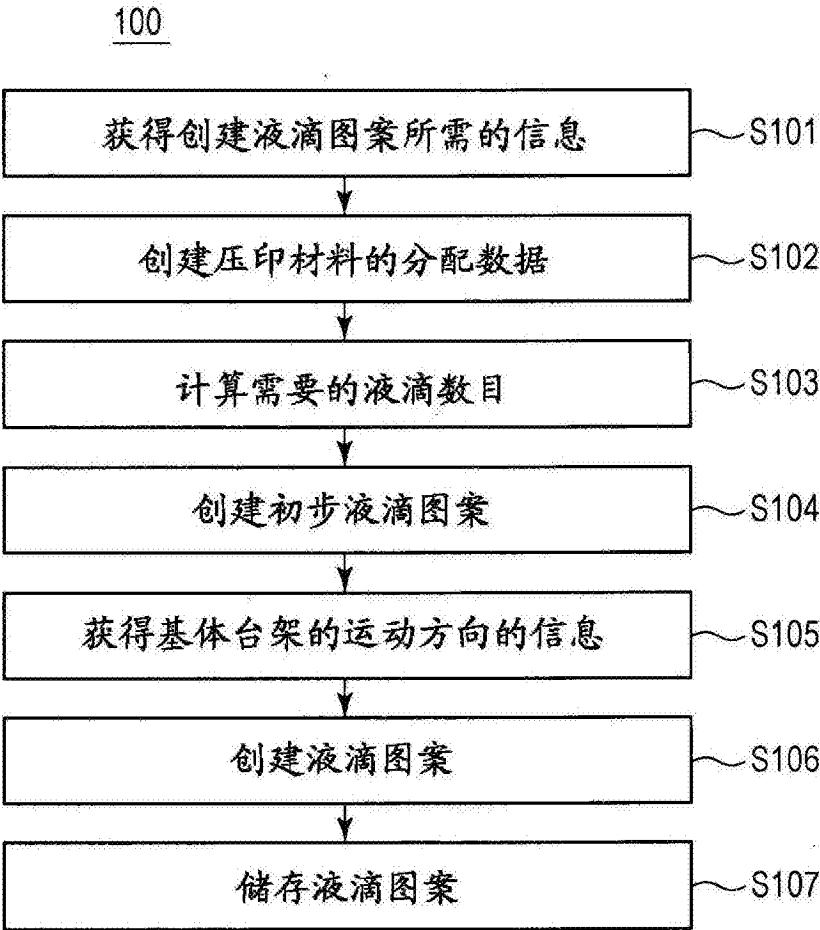


图7

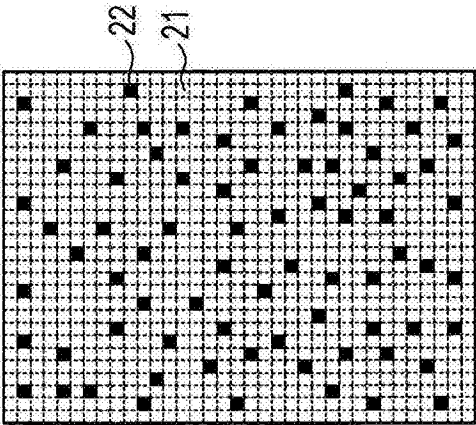


图8A

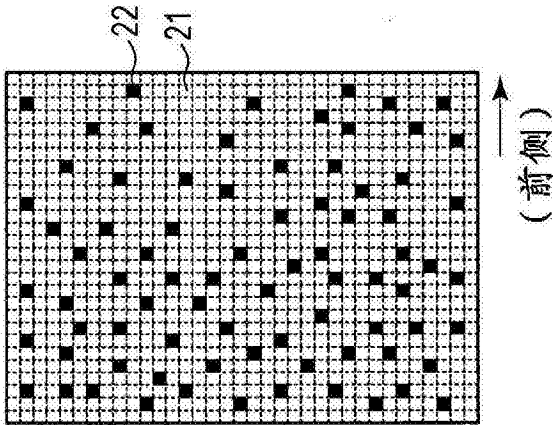


图8B

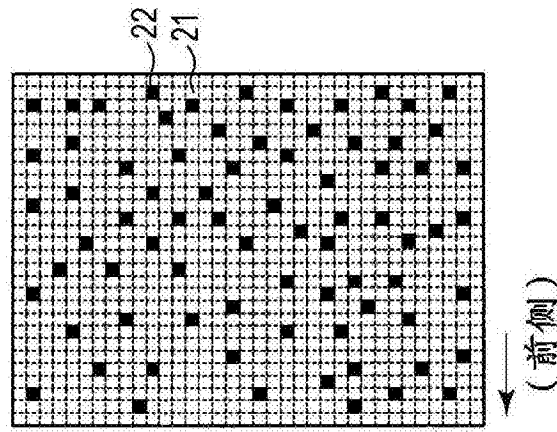


图8C

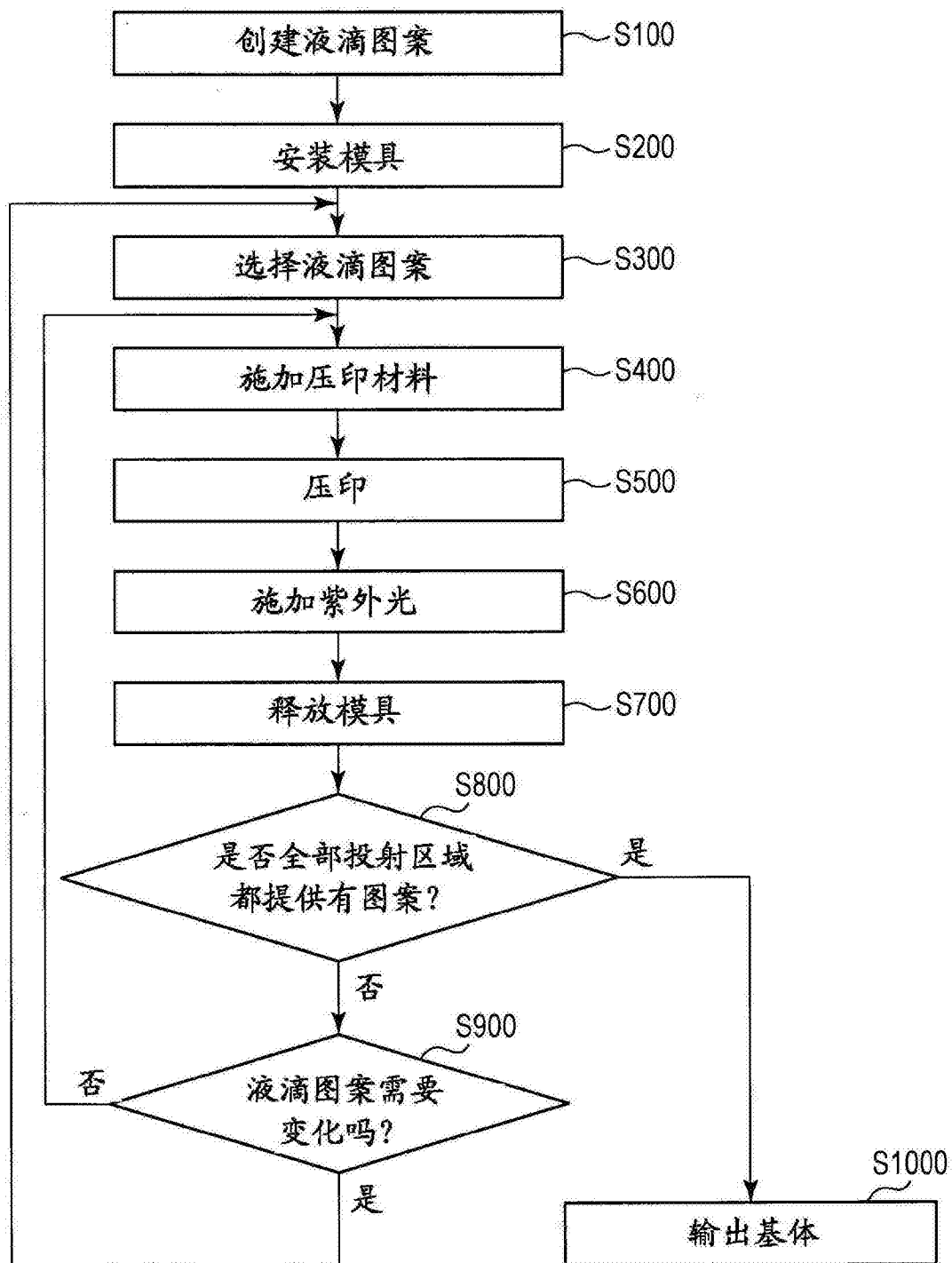


图9

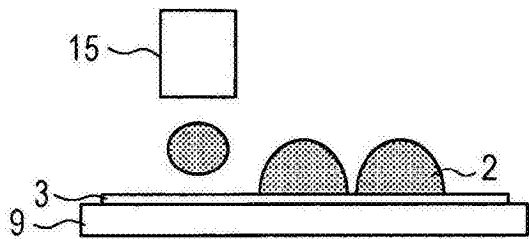


图10A

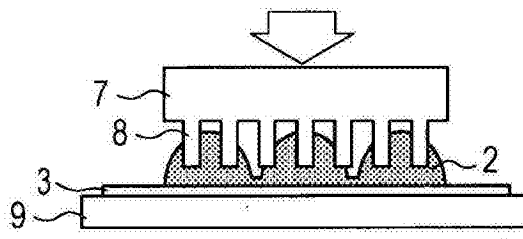


图10B

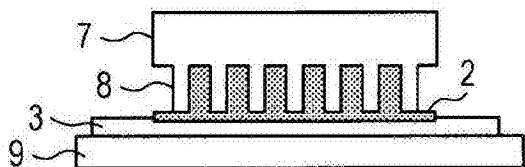


图10C

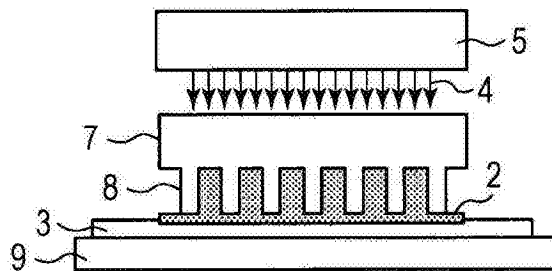


图10D

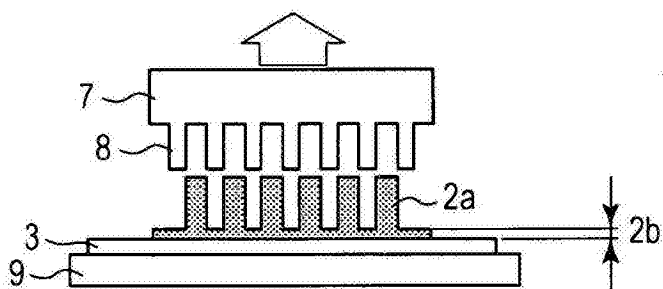


图10E

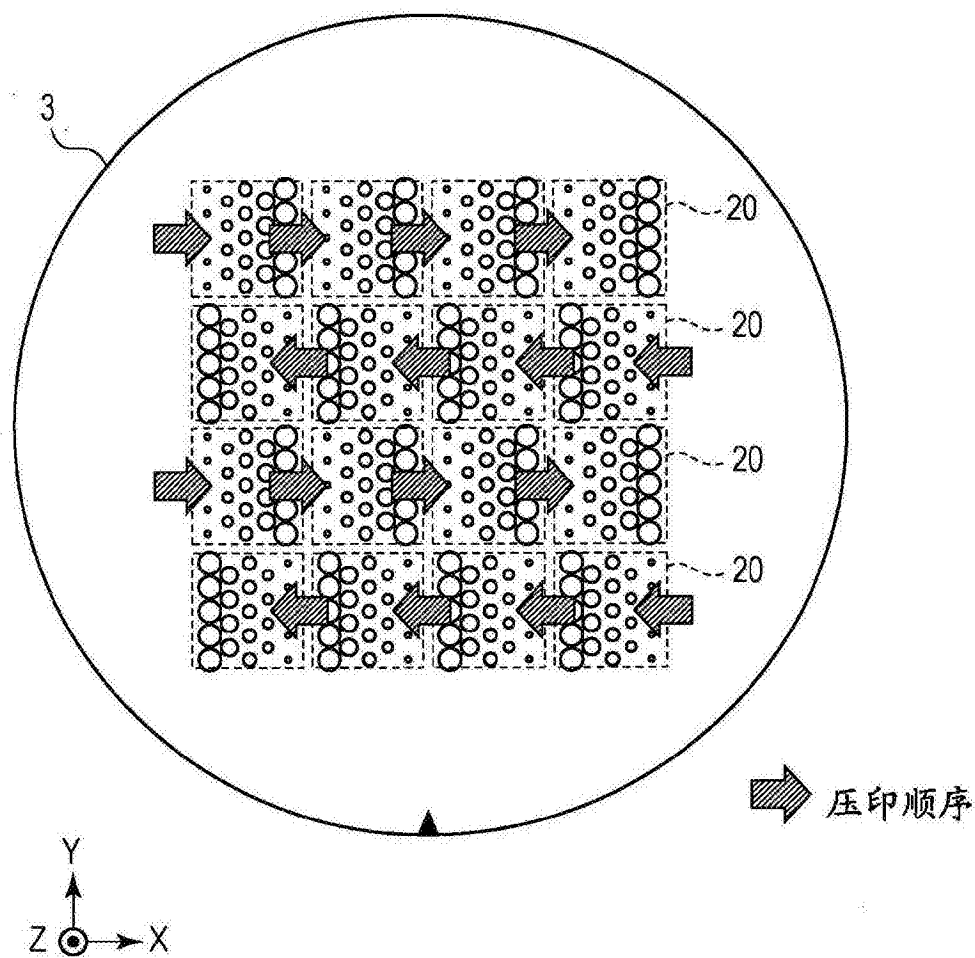


图11

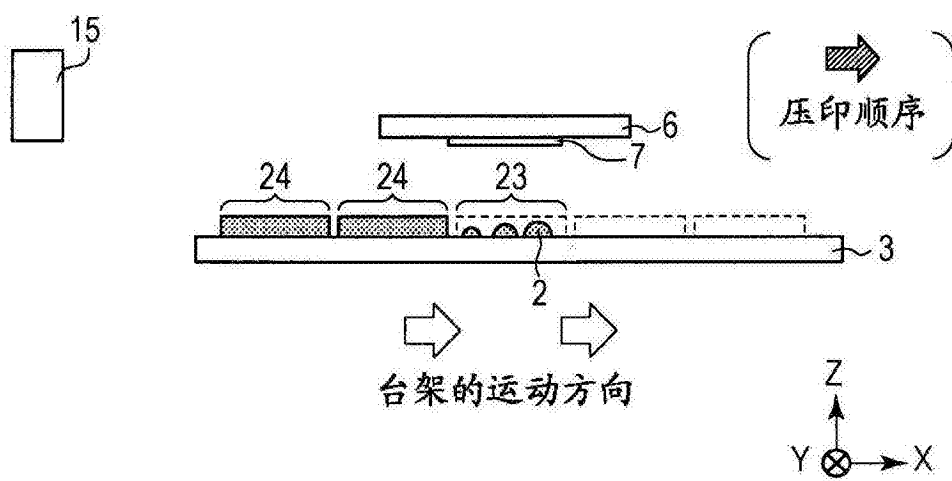


图12A

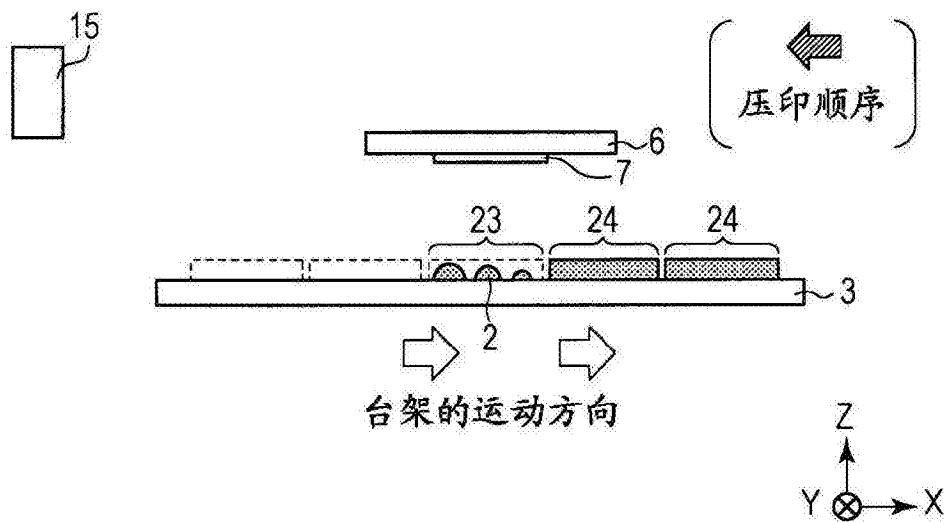


图12B

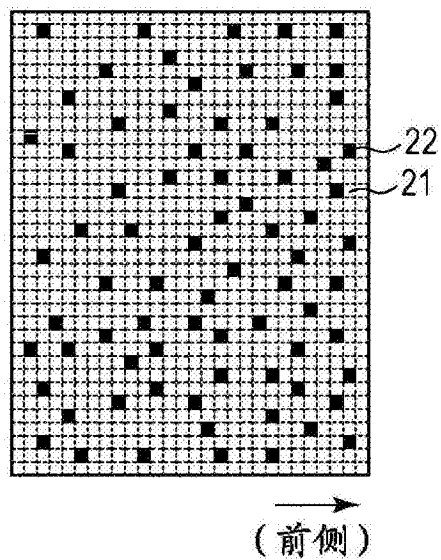


图13