(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104134603 A
(43)申请公布日 2014.11.05

(21)申请号 201410169271.X

(22)申请日 2014.04.25

(30)优先权数据
2013-095961 2013.04.30 JP

(71)申请人 佳能株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 村木真人 平田吉洋

(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 曾琳

(51)Int.Cl.
H01J 37/04(2006.01)
H01J 37/305(2006.01)
G03F 7/20(2006.01)

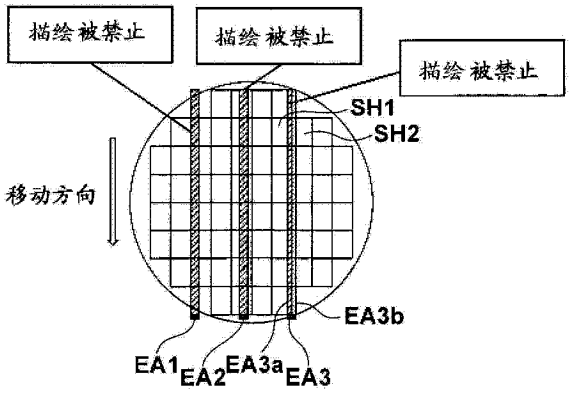
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

描绘装置和物品的制造方法

(57)摘要

本发明内容涉及描绘装置和物品的制造方法。本发明提供了一种用于用带电粒子束在基板上执行描绘的描绘装置，该装置包括控制器，控制器被配置为执行对通过台架的移动和多个带电粒子光学系统中的每一个的消隐功能而执行的描绘的控制，其中，控制器被配置为关于所述多个带电粒子光学系统中的、来自其的多个带电粒子束到达在基板上形成并且彼此相邻的第一区域和第二区域的第一带电粒子光学系统执行控制，以使得在台架在第二方向上移动的情况下用该多个带电粒子束中的第一部分带电粒子束仅在第一区域和第二区域中的一个中执行描绘。



CN 104134603 A

1. 一种用于用带电粒子束在基板上执行描绘的描绘装置，所述描绘装置包括：

多个带电粒子光学系统，每个带电粒子光学系统具有单个地消隐在第一方向上排列的多个带电粒子束的消隐功能，所述多个带电粒子光学系统以一间隔在第一方向上被布置；

台架，被配置为保持基板并且能够移动；以及

控制器，被配置为执行对通过台架的移动和所述多个带电粒子光学系统中的每一个的消隐功能而执行的描绘的控制，

其中，控制器被配置为关于所述多个带电粒子光学系统中的、来自其的多个带电粒子束到达在基板上形成并且在第一方向上彼此相邻的第一区域和第二区域的第一带电粒子光学系统执行控制，以使得在台架在第二方向上移动的情况下用该多个带电粒子束中的第一部分带电粒子束仅在第一区域和第二区域中的一个中执行描绘。

2. 根据权利要求 1 的描绘装置，其中，控制器被配置为在第一区域和第二区域中的所述一个中的描绘之后，关于第一带电粒子光学系统执行控制，以使得在台架在与第二方向相反的方向上移动的情况下用该多个带电粒子束中的第二部分带电粒子束仅在第一区域和第二区域中的另一个中执行描绘。

3. 根据权利要求 2 的描绘装置，其中，第一部分带电粒子束是除了仅到达第一区域和第二区域中的所述另一个的带电粒子束以外的带电粒子束，并且，第二部分带电粒子束是除了仅到达第一区域和第二区域中的所述一个的带电粒子束以外的带电粒子束。

4. 根据权利要求 2 的描绘装置，其中，控制器被配置为关于所述多个带电粒子光学系统中的、来自其的多个带电粒子束到达在基板上形成的多个区域中的仅一个区域的第二带电粒子光学系统执行控制，以使得在第一区域和第二区域中的所述一个或所述另一个中的描绘期间用该多个带电粒子束在所述多个区域中的所述一个区域中执行描绘。

5. 根据权利要求 1 的描绘装置，其中，控制器被配置为基于与在基板上形成的多个区域的布置和台架的位置有关的信息来指定第一带电粒子光学系统。

6. 根据权利要求 2 的描绘装置，其中，所述多个带电粒子光学系统中的每一个包含被配置为偏转多个带电粒子束以改变其在基板上的位置的偏转器，以及

控制器被配置为执行控制，以使得第一部分带电粒子束在第一区域和第二区域中的所述一个中的描绘期间被偏转器基于与第一区域和第二区域中的所述一个有关的目标描绘位置的信息而偏转，并且，第二部分带电粒子束在第一区域和第二区域中的所述另一个中的描绘期间被偏转器基于与第一区域和第二区域中的所述另一个有关的目标描绘位置的信息而偏转。

7. 根据权利要求 6 的描绘装置，还包括被配置为检测在基板上形成的标记的检测器，

其中，控制器被配置为关于第一区域和第二区域中的所述一个和另一个中的每一个基于检测器的输出来获得目标描绘位置的信息。

8. 根据权利要求 1 的描绘装置，其中，第一方向和第二方向相互正交。

9. 根据权利要求 1 的描绘装置，其中，第一区域和第二区域中的每一个包含曝光区域。

10. 一种物品的制造方法，所述方法包括：

使用描绘装置在基板上执行描绘；

对其上执行了描绘的基板进行显影；以及

处理经显影的基板以制造物品，

其中，所述描绘装置用带电粒子束在基板上执行描绘，并包括：

多个带电粒子光学系统，每个带电粒子光学系统具有单个地消隐在第一方向上排列的多个带电粒子束的消隐功能，所述多个带电粒子光学系统以一间隔在第一方向上被布置；

台架，被配置为保持基板并且能够移动；以及

控制器，被配置为执行对通过台架的移动和所述多个带电粒子光学系统中的每一个的消隐功能而执行的描绘的控制，

其中，控制器被配置为关于所述多个带电粒子光学系统中的、来自其的多个带电粒子束到达在基板上形成并且在第一方向上彼此相邻的第一区域和第二区域的第一带电粒子光学系统执行控制，以使得在台架在第二方向上移动的情况下用该多个带电粒子束中的第一部分带电粒子束仅在第一区域和第二区域中的一个中执行描绘。

描绘装置和物品的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及描绘 (drawing) 装置和物品的制造方法。

背景技术

[0002] 使用诸如电子束的带电粒子束的描绘装置执行重叠描绘，该重叠描绘对重叠于在基板的各曝光 (shot) 区域中形成的图案（以下，称为“曝光图案”）上的新图案进行描绘。

[0003] 在重叠描绘中，首先，基板基于多个曝光图案的设计阵列坐标值移动，并且，实际测量多个曝光图案中的一些与基准位置对准时的位置。然后，假定曝光图案的设计阵列坐标值与用于对准的实际阵列坐标值具有包含预定误差的唯一关系，则决定误差参数，使得多个测量值与用于对准的实际阵列坐标值之间的平均偏差被最小化。基于误差参数和曝光图案的设计阵列坐标值获得曝光图案的实际阵列坐标值。基板根据实际阵列坐标值被定位，并且，图案被描绘。

[0004] 在这种重叠描绘中，曝光图案的畸变（例如，膨胀 / 收缩和旋转）以及曝光图案的实际阵列坐标值也被测量。由于形成图案时的诸如描绘装置的光刻装置的因素或者由于由形成图案时的热处理导致的基板的变形，曝光图案的畸变出现。

[0005] 图 5A 是示出在基板 SB 上形成的 5（行）×5（列）曝光图案的阵列的示图。实际曝光图案 SP 由实线表示，设计的曝光图案 SP′ 由虚线表示。图 5B 示出通过包括多个带电粒子光学系统 CP1、CP2 和 CP3 的描绘装置对基板 SB（实际曝光图案 SP）执行重叠描绘的状态。参照图 5B，带电粒子光学系统 CP1 ～ CP3 中的每一个向基板 SB 发射 5（行）×5（列）带电粒子束。当保持基板 SB 的台架关于带电粒子光学系统 CP1、CP2 和 CP3 向上侧移动时，带电粒子光学系统 CP1、CP2 和 CP3 分别描绘条带区域 S1、S2 和 S3（条带描绘）。在该条带描绘中，通过在基板移动方向上排列的带电粒子光学系统的带电粒子束对基板的相同位置执行多重照射。照射被开 / 关控制，由此控制基板上的带电粒子束的照射剂量。

[0006] 各带电粒子光学系统包含被配置为偏转带电粒子束的偏转器。该偏转器一并调整基板上的多个带电粒子束的（由其限定的描绘区域的）位置。在条带描绘中，在由偏转器基于基板上的曝光图案的实际位置调整带电粒子光学系统的描绘区域的位置的同时，新图案被重叠并描绘于曝光图案上。

[0007] 但是，取决于曝光图案的尺寸，带电粒子光学系统的描绘区域可跨过在与基板移动方向垂直的方向上相邻的曝光图案（即，位于两个相邻的曝光图案两者上），类似于图 5B 所示的带电粒子光学系统 CP3。这产生以下的问题。事实上，基板上的曝光图案不总是沿设计阵列坐标周期性地排列（即，曝光图案的位置偏移）。因此，有必要在关于曝光图案调整（校正）描绘区域的位置的同时执行描绘。但是，当带电粒子光学系统的描绘区域跨过在与基板移动方向垂直的方向上相邻的曝光图案时，只能仅仅关于曝光图案中的一个校正带电粒子光学系统的描绘区域的位置。

[0008] 为了解决该问题，日本专利公开 No.2004-172428 提出了能够机械调整多个带电粒子光学系统的光轴之间的距离的描绘装置。

[0009] 但是，在该常规的技术中，机械调整多个带电粒子光学系统的光轴之间的距离的精度不足，不能满足在近年的重叠描绘中要求的重叠精度。

发明内容

[0010] 例如，本发明提供了在通过使用多个带电粒子光学系统在基板上执行描绘时在重叠精度方面有利的描绘装置。

[0011] 根据本发明的第一方面，提供了一种用于用带电粒子束在基板上执行描绘的描绘装置，所述装置包括：多个带电粒子光学系统，每个带电粒子光学系统具有单个地消隐在第一方向上排列的多个带电粒子束的消隐功能，所述多个带电粒子光学系统以一间隔在第一方向上被布置；台架，被配置为保持基板并且能够移动；以及控制器，被配置为执行对通过台架的移动和所述多个带电粒子光学系统中的每一个的消隐功能而执行的描绘的控制，其中，控制器被配置为关于所述多个带电粒子光学系统中的、来自其的多个带电粒子束到达在基板上形成并且在第一方向上彼此相邻的第一区域和第二区域的第一带电粒子光学系统执行控制，以使得在台架在第二方向上移动的情况下用该多个带电粒子束中的第一部分带电粒子束仅在第一区域和第二区域中的一个中执行描绘。

[0012] 根据本发明的第二方面，提供了一种物品的制造方法，该方法包括：使用描绘装置在基板上执行描绘；对其上执行了描绘的基板进行显影；以及处理经显影的基板以制造物品，其中，所述描绘装置用带电粒子束在基板上执行描绘，并包括：多个带电粒子光学系统，每个带电粒子光学系统具有单个地消隐在第一方向上排列的多个带电粒子束的消隐功能，所述多个带电粒子光学系统以一间隔在第一方向上被布置；台架，被配置为保持基板并且能够移动；以及控制器，被配置为执行对通过台架的移动和所述多个带电粒子光学系统中的每一个的消隐功能而执行的描绘的控制，其中，控制器被配置为关于所述多个带电粒子光学系统中的、来自其的多个带电粒子束到达在基板上形成并且在第一方向上彼此相邻的第一区域和第二区域的第一带电粒子光学系统执行控制，以使得在台架在第二方向上移动的情况下用该多个带电粒子束中的第一部分带电粒子束仅在第一区域和第二区域中的一个中执行描绘。

[0013] 参照附图从示例性实施例的以下描述中，本发明的其它特征将变得清晰。

附图说明

[0014] 图 1 是示出根据本发明的实施例的描绘装置的布置的示意图。

[0015] 图 2 是示出图 1 所示的描绘装置的带电粒子光学系统的布置的示意图。

[0016] 图 3A ～ 3C 是用于解释图 1 所示的描绘装置的描绘处理的示图。

[0017] 图 4A ～ 4C 是用于解释图 1 所示的描绘装置的描绘处理的示图。

[0018] 图 5A 和图 5B 是用于解释重叠描绘中的条带描绘的示图。

具体实施方式

[0019] 以下将参照附图描述本发明的优选实施例。注意，相同的附图标记在所有的附图中表示相同的部件，并且不给出其重复的描述。

[0020] 图 1 是示出根据本发明的实施例的描绘装置 1 的布置的示意图。描绘装置 1 是用

于通过带电粒子束在基板上执行描绘的光刻装置。在本实施例中，使用通过多个带电粒子光学系统中的每一个发射的多个带电粒子束在基板上描绘图案。带电粒子束不限于电子束，并且，可以是例如离子束。

[0021] 描绘装置 1 包括多个带电粒子光学系统（在本实施例中，三个带电粒子光学系统，即，第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C）、基板台架 11 和位置检测系统 12。描绘装置 1 还包括消隐控制单元 13、处理单元 14、偏转器控制单元 15、位置检测处理单元 16、台架控制单元 17、第一存储单元 18、数据转换单元 19、第二存储单元 20 和主控制单元 21。

[0022] 第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 中的每一个发射多个带电粒子束。第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 中的每一个具有单个地消隐多个带电粒子束的消隐功能。

[0023] 图 2 是示出适于用作第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 的带电粒子光学系统 100 的布置的示意图。带电粒子光学系统 100 包含带电粒子源 101、准直器透镜 102、消隐开孔阵列 103、静电透镜 104、磁场透镜 105、物镜 106 和偏转器 107。

[0024] 带电粒子源 101 是包含例如 LaB6 或 BaO/W（分配器阴极）作为带电粒子束发射材料的热离子带电粒子源。准直器透镜 102 是被配置为通过电场会聚带电粒子束的静电透镜。由带电粒子源 101 发射的带电粒子束通过准直器透镜 102 变为大致平行的带电粒子束。

[0025] 消隐开孔阵列 103 通过二维排列的开孔（未示出）将来自准直器透镜 102 的大致平行的带电粒子束分成多个带电粒子束。消隐开孔阵列 103 包含能够单个地驱动多个带电粒子束的静电消隐偏转器（未示出），并且切换多个带电粒子束中的每一个在基板上的照射和非照射。注意，如上所述，可通过包含偏转器的布置执行带电粒子束的消隐（非照射），但可通过另一已知布置完成此。

[0026] 静电透镜 104 和磁场透镜 105 协作形成消隐开孔阵列 103 的多个开孔的中间图像。物镜 106 是磁场透镜并且将多个开孔的中间图像投影到基板上。偏转器 107 在预定方向上一并偏转来自消隐开孔阵列 103 的多个带电粒子束，并且改变通过多个带电粒子束限定的描绘区域 EA 的位置。

[0027] 返回参照图 1，基板台架 11 保持基板 10 并且移动。基板台架 11 包含例如可在与带电粒子光学系统 100 的光轴垂直的 X-Y 面（水平面）内移动的 X-Y 台架、和被配置为保持（吸引）基板 10 的静电夹盘。另外，包含带电粒子束入射的开口图案并被配置为检测带电粒子束的位置的检测器被布置于基板台架 11 上。

[0028] 位置检测系统（检测单元）12 包含照射系统和图像传感器，该照射系统被配置为用具有抗蚀剂（光致抗蚀剂）不敏感的波长的光照射在基板 10 上形成的标记（例如，对准标记），该图像传感器被配置为捕获被所述标记镜面反射的光的图像，并且位置检测系统（检测单元）12 检测所述标记的位置。

[0029] 消隐控制单元 13 单个地控制第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 的消隐开孔阵列 103。处理单元 14 包含缓冲存储器和数据处理电路，并产生第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三

带电粒子光学系统 100C 的控制数据。

[0030] 偏转器控制单元 15 单个地控制第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 的偏转器 107。位置检测处理单元 16 基于来自位置检测系统 12 的输出（检测结果）指定（计算）曝光图案的实际坐标值（位置）和曝光图案的畸变。台架控制单元 17 与被配置为测量基板台架 11 的位置的激光干涉计（未示出）协同控制基板台架 11 的定位。

[0031] 第一存储单元 18 是被配置为存储与将在基板 10 上描绘的图案对应的设计图形数据的存储器。数据转换单元 19 将存储于第一存储单元 18 中的设计图形数据分成具有在描绘装置 1 中设定的宽度的条带，由此将数据转换成中间图形数据以有利于描绘处理。第二存储单元 20 是被配置为存储中间图形数据的存储器。

[0032] 主控制单元 21 包含 CPU 和存储器，并控制描绘装置 1 的整体（各单元）。主控制单元 21 根据将在基板 10 上描绘的图案将中间图形数据传送到处理单元 14（的缓冲存储器），并通过描绘装置 1 的上述各单元大体上控制描绘装置 1。在本实施例中，单个地构成消隐控制单元 13、处理单元 14、偏转器控制单元 15、位置检测处理单元 16、台架控制单元 17、第一存储单元 18、数据转换单元 19 和第二存储单元 20。但是，主控制单元 21 可具有这些功能。

[0033] 图 3A ～ 3C 是用于解释描绘装置 1 的描绘处理的示图。图 3A 是示出由带电粒子光学系统 100 发射并限定基板上的描绘区域 EA 的多个带电粒子束的阵列的例子的示图。在本实施例中，多个带电粒子束包含 5（行）×20（列）带电粒子束。行节距为列节距的两倍。换句话说，带电粒子光学系统 100 发射在第一方向（行方向）和与第一方向垂直的方向（列方向）上排列的多个带电粒子束。如图 3A 中的箭头所示，基板台架 11 的移动方向是描绘面从上侧到下侧的方向（与第一方向相交的第二方向，具体而言，与第一方向垂直的方向）。

[0034] 在这种情况下，主控制单元 21 控制是否在连续移动基板台架 11 的同时用在列方向上排列的多个带电粒子束中的每一个照射基板上的相同位置，由此执行描绘。换句话说，主控制单元 21 通过基板台架 11 的移动和带电粒子光学系统 100 的消隐功能执行描绘的控制。假设使用图 3A 所示的目标带电粒子束阵列在基板上执行描绘以使得图 3B 所示的关系在基板上的位置 P1 ～ P6 与基板上的位置 P1 ～ P6 处的带电粒子束的照射剂量（曝光剂量）之间成立的情况。假设所有的带电粒子束通过相同的时钟照射基板，目标带电粒子束阵列的行由 j、k、l、m 和 n 表示，并且，基板台架 11 以将基板台架在单位时钟的基础上移动行节距这样的速度在列方向上连续移动。

[0035] 在这种情况下，当如图 3C 所示的那样在单位时钟的基础上设定（控制）目标带电粒子束阵列的各行 j ～ n 的带电粒子束中的每一个的开 / 关（即，是否用带电粒子束照射基板）时，获得图 3B 所示的关系。参照图 3C，点线与代表照射基板上的位置 P1 ～ P6 的行 j ～ n 的带电粒子束的开（正方形）和关（没有符号）的信号对应。这是由于，基板台架 11 对应于两个单位时钟移动目标带电粒子束阵列的行 j ～ n 的节距。通过将偏移两个单位时钟的行 j、k、l、m 和 n 的带电粒子束的照射剂量相加，获得图 3B 所示的关系。由于在列方向上排列的带电粒子束控制照射剂量的阶调 (tone)，因此仅在列方向上排列的所有带电粒子束结束描绘之后获得该关系。

[0036] 将参照图 4A ～ 4C 解释如下情况，在该情况下，使用描绘装置 1 的第一带电粒子光

学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 在基板的多个曝光区域 SH 上执行描绘。第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 中的每一个发射在第一方向（行方向）和与第一方向垂直的方向（列方向）上排列的多个带电粒子束。第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 布置在第一方向上，同时以一间隔相互分开。多个曝光区域 SH 沿第一方向布置于多个段中。如图 4A 所示，基板台架 11 被假定为连续地向描绘面的下侧（即，在与第一方向垂直的方向上）移动。

[0037] 参照图 4A，EA1 指示由通过第一带电粒子光学系统 100A 发射的带电粒子束限定的描绘区域，EA2 指示由通过第二带电粒子光学系统 100B 发射的带电粒子束限定的描绘区域。类似地，EA3 指示由通过第三带电粒子光学系统 100C 发射的带电粒子束限定的描绘区域。当保持基板 10 的基板台架 11 移动时，第一带电粒子光学系统 100A、第二带电粒子光学系统 100B 和第三带电粒子光学系统 100C 通过相应的描绘区域 EA1、EA2 和 EA3 描绘条带区域。

[0038] 在图 4A 中，描绘区域 EA1、EA2 和 EA3 均不跨过在与基板台架 11 的移动方向垂直的方向上相邻的两个曝光区域。由此，在整个描绘区域 EA1、EA2 和 EA3 中对曝光区域 SH（在其中形成的曝光图案）执行重叠描绘。换句话说，对于发射到达仅一个曝光区域的多个带电粒子束的带电粒子光学系统，通过用多个带电粒子束照射一个曝光区域来在该个曝光区域上执行描绘。在沿基板台架 11 的移动方向的曝光区域之间的边界处，通过由偏转器 107 基于所述曝光区域（曝光图案）的实际位置在第一方向上偏转带电粒子束，定位描绘区域 EA1、EA2 和 EA3 中的每一个。注意，可基于通过由位置检测系统 12 检测在各曝光区域上形成的对准标记获得的结果（输出）来指定各曝光区域的实际位置（关于各曝光区域的目标描绘位置的信息）。当通过描绘区域 EA1、EA2 和 EA3 描绘条带区域时，如图 4B 所示，基板台架 11 在第一方向上逐步移动，并且，执行下一描绘。

[0039] 在图 4B 中，描绘区域 EA1 和 EA2 不跨过在与基板台架 11 的移动方向垂直的方向上相邻的两个曝光区域。由此，如上所述，对于第一带电粒子光学系统 100A 和第二带电粒子光学系统 100B，可在整个描绘区域 EA1 和 EA2 中对曝光区域 SH 执行重叠描绘。另一方面，描绘区域 EA3 跨过在与基板台架 11 的移动方向（第二方向）垂直的方向上相邻的两个曝光区域，更具体而言，第一曝光区域 SH1 和第二曝光区域 SH2。在这种情况下，不在整个描绘区域 EA3 中而在其一部分中（例如在第一描绘区域 EA3a 中）对第一曝光区域 SH1 执行重叠描绘，并且，不在第二描绘区域 EA3b 中执行描绘（即，禁止第二描绘区域 EA3b 中的描绘）。换句话说，对于发射到达第一曝光区域 SH1 和第二曝光区域 SH2 的多个带电粒子束的带电粒子光学系统，仅对第一曝光区域 SH1 和第二曝光区域 SH2 中的一个执行描绘。更具体而言，当在第二方向上移动基板台架 11 时，多个带电粒子束中的一些带电粒子束（即，当基板台架 11 在第二方向上移动时照射第一曝光区域 SH1 的带电粒子束）的照射受到控制。此时，带电粒子束可由偏转器 107 基于第一曝光区域（曝光图案）SH1 的实际位置（目标描绘位置的信息）在第一方向上被偏转。注意，如上所述，可基于通过由位置检测系统 12 检测在第一曝光区域 SH1 上形成的对准标记获得的结果（输出）来指定第一曝光区域 SH1 的实际位置。如图 4C 所示，当通过描绘区域 EA1 和 EA2 以及第一描绘区域 EA3a 描绘条带区域时，在不在第一方向上逐步移动基板台架 11 的情况下执行下一描绘。

[0040] 在图 4C 中，由于通过描绘区域 EA1 和 EA2 的描绘已结束（图 4B），因此不在描绘区域 EA1 和 EA2 中执行描绘（即，描绘区域 EA1 和 EA2 中的描绘被禁止）。另一方面，对于描绘区域 EA3，在描绘区域 EA3 的一部分即第二描绘区域 EA3b 中对第二曝光区域 SH2 执行重叠描绘，并且，不在第一描绘区域 EA3a 中执行描绘（即，第一描绘区域 EA3a 中的描绘被禁止）。换句话说，仅对第一曝光区域 SH1 和第二曝光区域 SH2 中的另一个执行描绘。更具体而言，当在与第二方向相反的第三方向上移动基板台架 11 时，上述的一些带电粒子束以外的带电粒子束（即，当基板台架 11 在第三方向上移动时照射第二曝光区域 SH2 的带电粒子束）的照射受到控制。此时，带电粒子束可由偏转器 107 基于第二曝光区域（曝光图案）SH2 的实际位置（目标描绘位置的信息）在第一方向上被偏转。注意，如上所述，可基于通过由位置检测系统 12 检测在第二曝光区域 SH2 上形成的对准标记获得的结果（输出）来指定第二曝光区域 SH2 的实际位置。

[0041] 如上所述，即使当在基板上限定的描绘区域跨过在与基板台架的移动方向垂直的方向上相邻的两个曝光区域时，描绘装置 1 也可以高的重叠精度在各曝光区域上执行描绘。这是由于，通过单个地对两个相邻的曝光区域执行描绘而不机械调整带电粒子光学系统的光轴之间的距离，描绘装置 1 可在各曝光区域与带电粒子束之间保持高的相对定位精度。注意，可基于与在基板上形成的曝光区域的阵列和基板台架的位置有关的信息来指定如下带电粒子光学系统，该带电粒子光学系统的在基板上限定的描绘区域跨过在与基板台架的移动方向垂直的方向上相邻的两个曝光区域。

[0042] 在本实施例中，对于均发射到达仅一个曝光区域的多个带电粒子束的第一带电粒子光学系统 100A 和第二带电粒子光学系统 100B，在第一曝光区域 SH1 上的描绘期间对所述一个曝光区域执行描绘。但是，本发明不限于此。对于第一带电粒子光学系统 100A 和第二带电粒子光学系统 100B，可在第二曝光区域 SH2 上的描绘期间对所述一个曝光区域执行描绘。

[0043] 在本实施例中，描述了使用基板上的一个曝光区域上的描绘作为单位。但是，描绘装置 1 的描绘单位不限于曝光区域。例如，基板上的芯片区域可被用作描绘单位。

[0044] 描绘装置 1 在使用多个带电粒子光学系统在基板上执行重叠描绘方面是有利的，并因此适于制造物品，例如，诸如半导体器件的微器件或具有细微结构的元件。物品的制造方法包括使用描绘装置 1 用施加在基板上的光致抗蚀剂在基板上形成潜像图案的步骤（在基板上执行描绘的步骤）和显影在以上的步骤中其上形成有潜像图案的基板的步骤（显影其上执行了描绘的基板的步骤）。制造方法还可包括其它已知的处理（例如，氧化、沉积、气相沉积、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，根据本实施例的物品的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种方面是有利的。

[0045] 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。以下的权利要求的范围应遵循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。

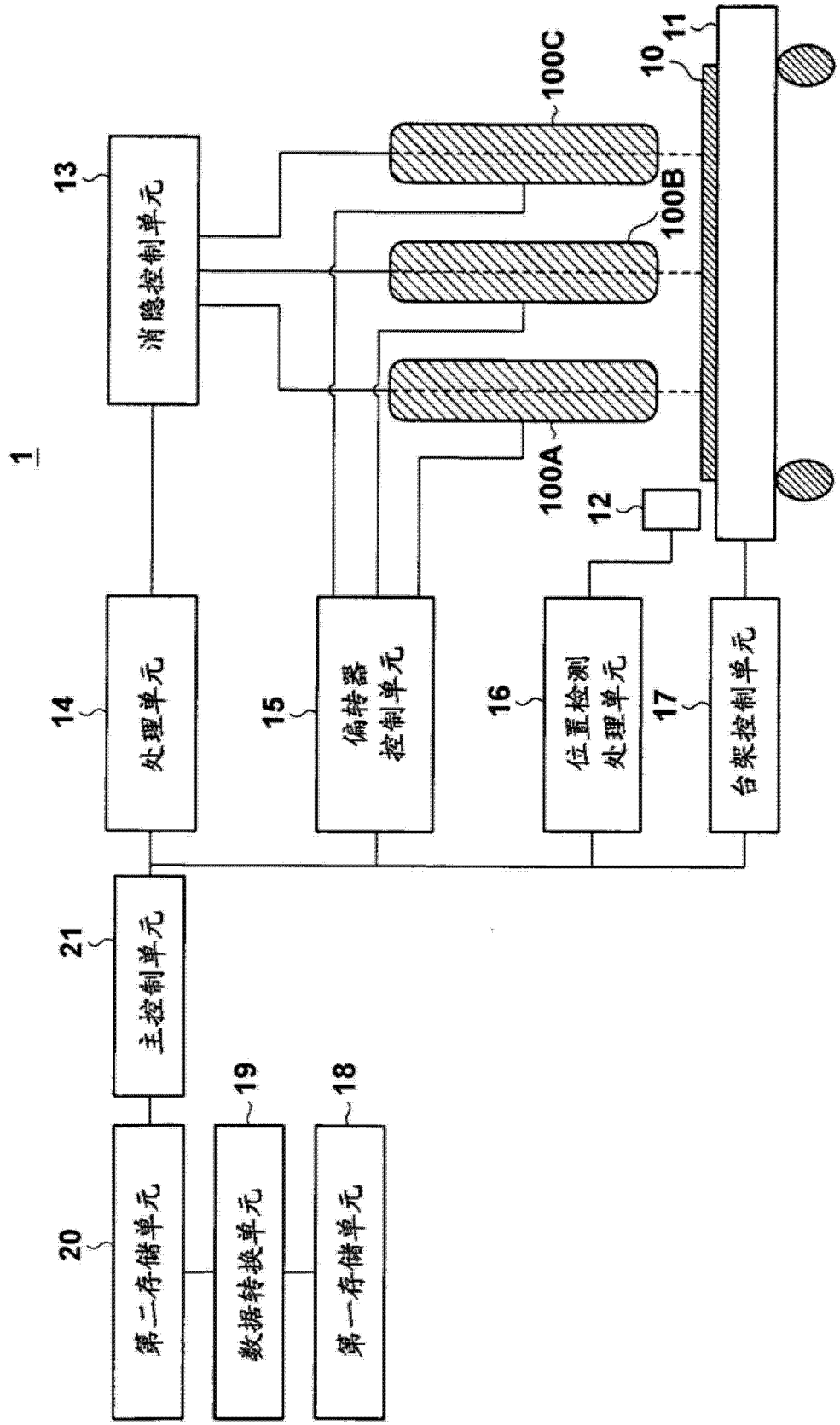

1
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
100A
100B
100C
消隐控制单元
处理单元
偏转器控制单元
位置检测处理单元
台架控制单元
主控制单元
第二存储单元
数据转换单元
第一存储单元

图 1

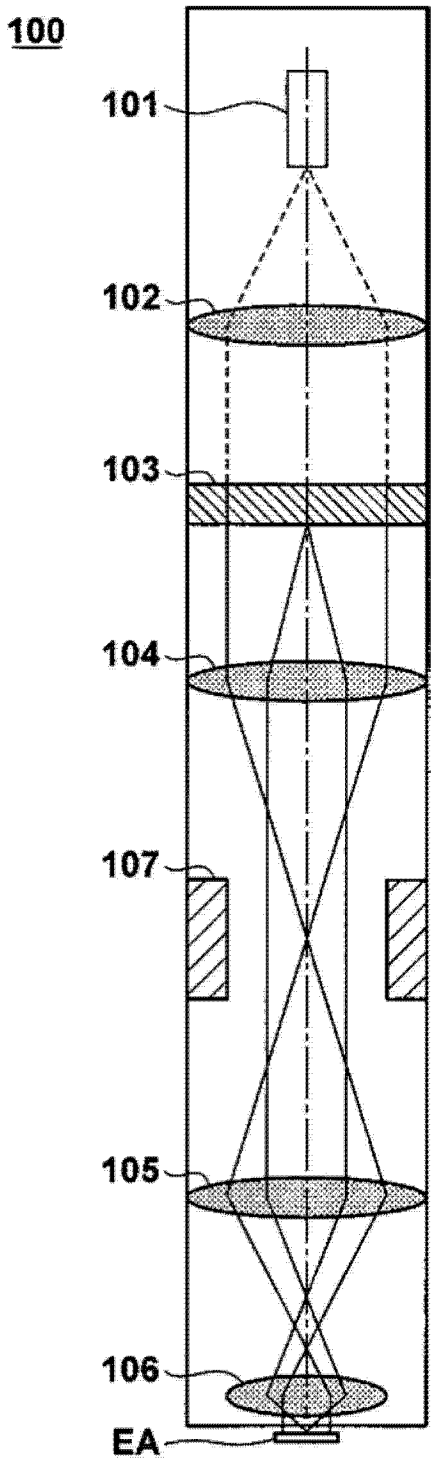


图 2

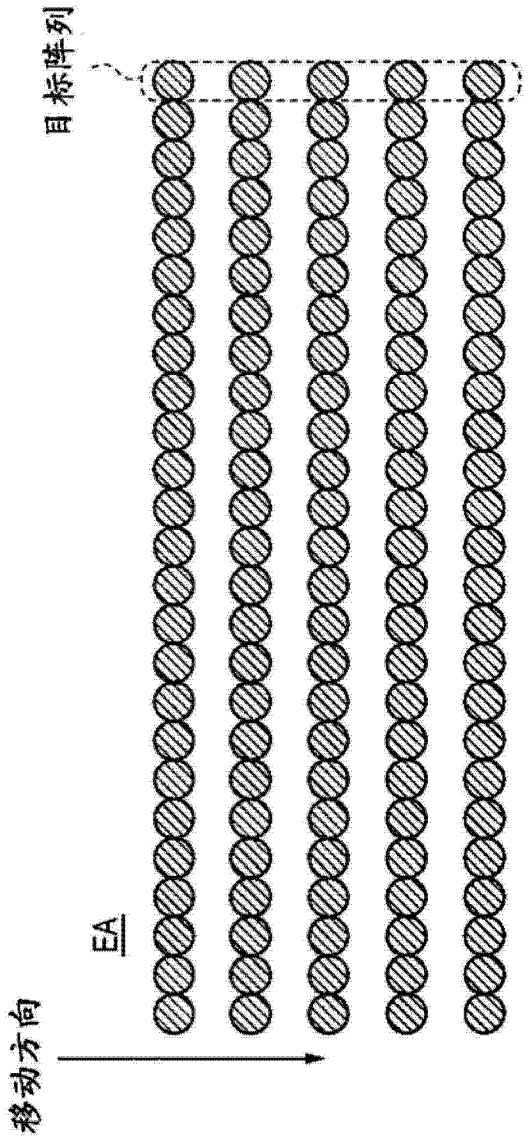


图 3A

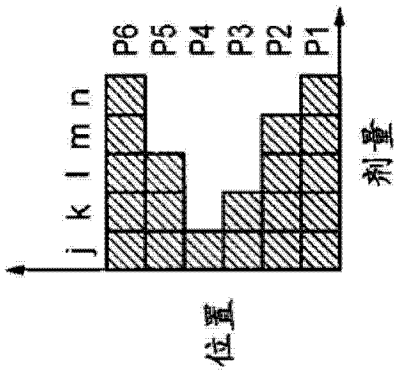


图 3B

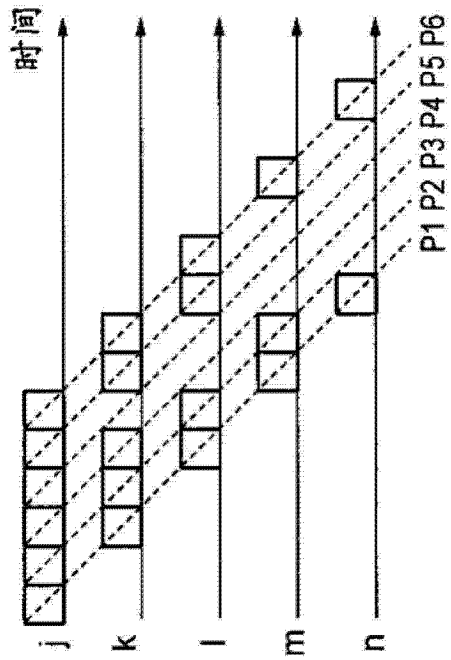


图 3C

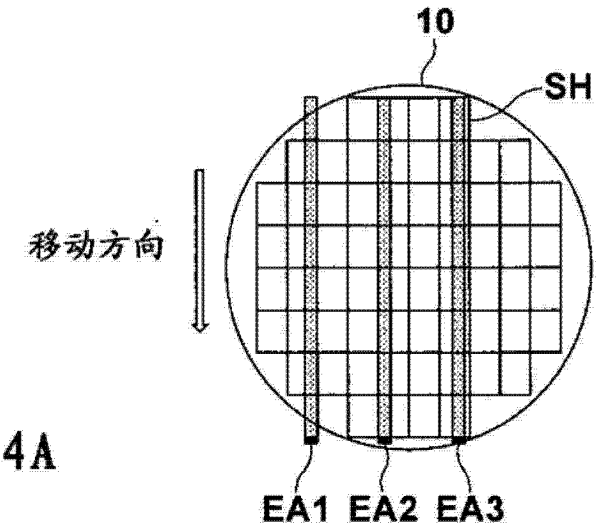

10
SH
移动方向
EA1 EA2 EA3

图4A

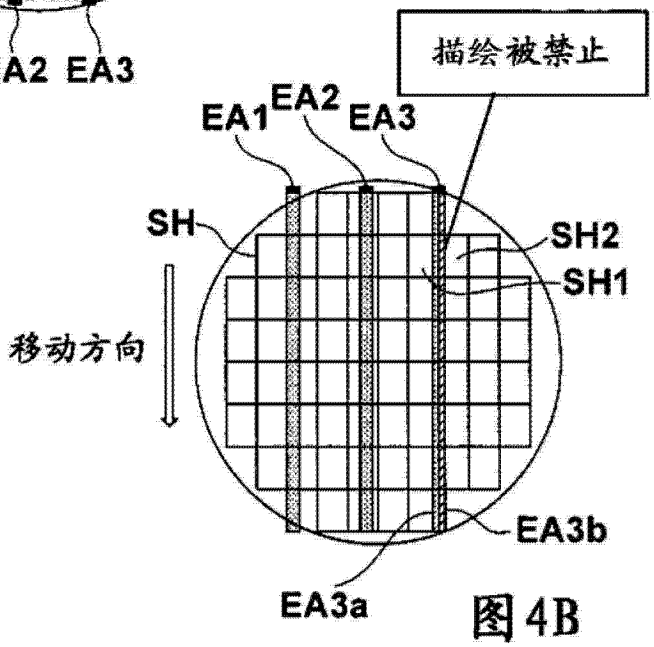

描绘被禁止
EA1
EA2
EA3
SH
SH2
SH1
移动方向
EA3b
EA3a

图4B

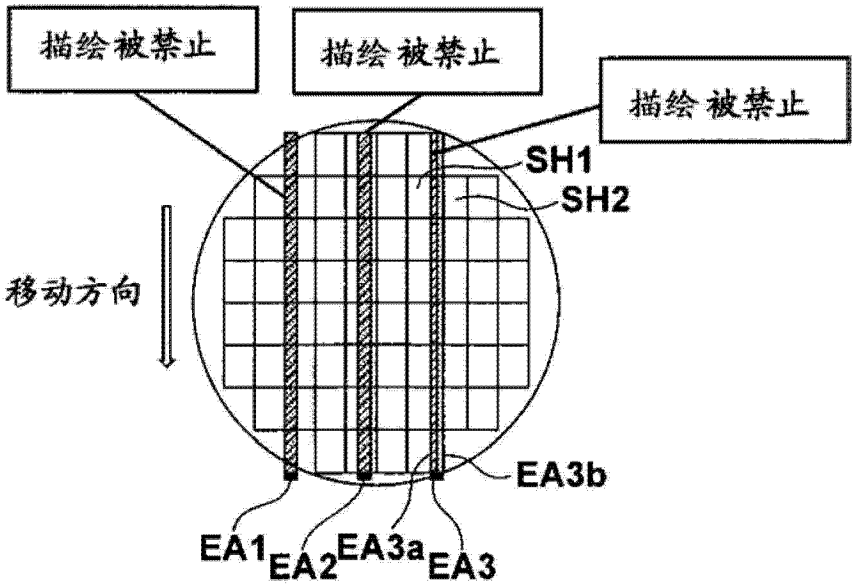


图 4C

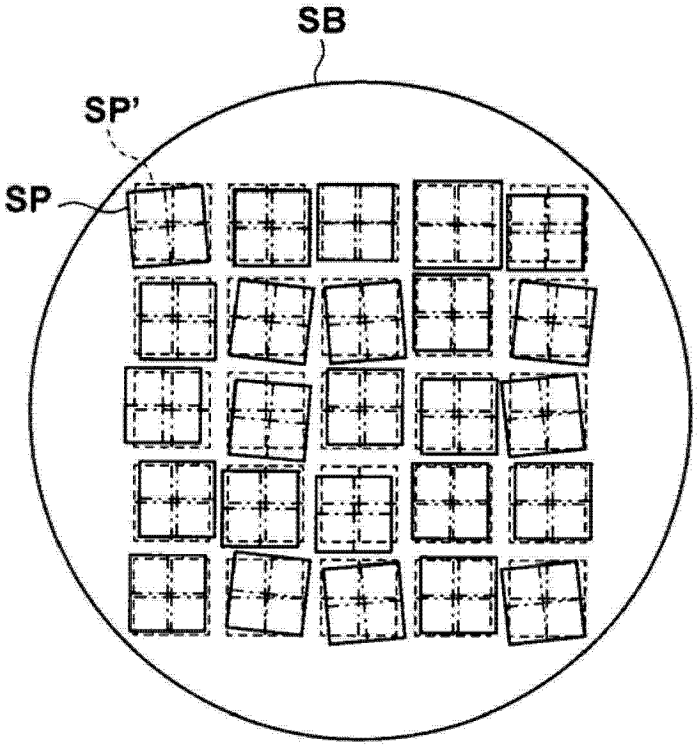


图 5A

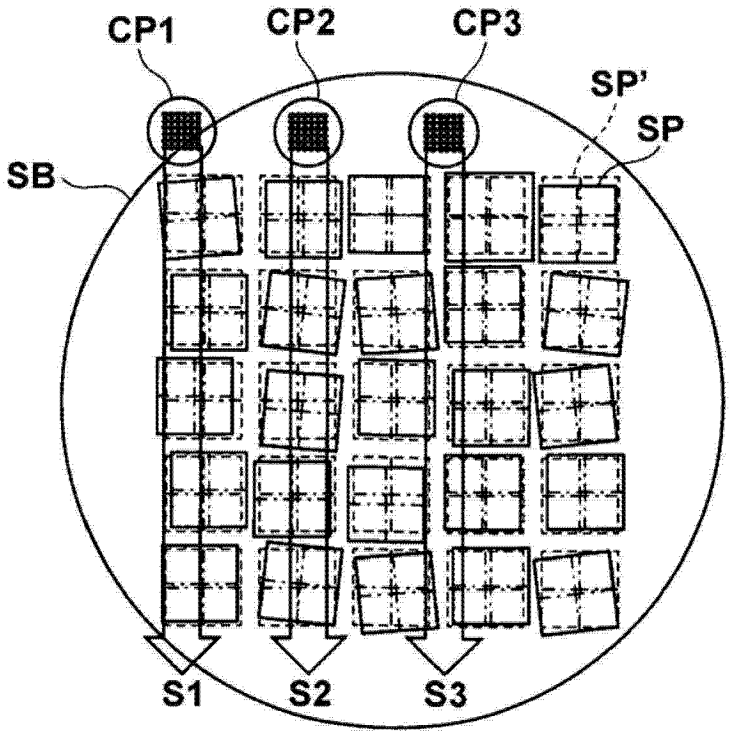


图 5B