

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 1 月 13 日 (13.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/007540 A1

(51) 国际专利分类号:
G03F 7/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/097398

(22) 国际申请日: 2021 年 5 月 31 日 (31.05.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010647419.1 2020 年 7 月 7 日 (07.07.2020) CN

(71) 申请人: 长鑫存储技术有限公司 (CHANGXIN MEMORY TECHNOLOGIES, INC.) [CN/CN]; 中国安徽省合肥市经济技术开发区空港工业园兴业大道 388 号, Anhui 230601 (CN)。

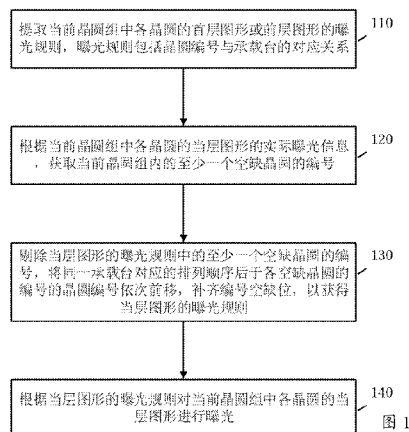
(72) 发明人: 周晓方 (ZHOU, Xiaofang); 中国安徽省合肥市经济技术开发区空港工业园兴业大道 388 号, Anhui 230601 (CN)。

(74) 代理人: 上海晨皓知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHANGHAI CHENHAO INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM GENERAL PARTNERSHIP); 中国上海市黄浦区制造局路 787 号二幢 202B 室, Shanghai 200011 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: EXPOSURE METHOD AND EXPOSURE APPARATUS

(54) 发明名称: 一种曝光方法及曝光装置



- 110 Extract an exposure rule for a first-layer pattern or a front-layer pattern of each wafer in the current wafer group, wherein the exposure rule comprises a correlation between a wafer serial number and a bearing platform
- 120 Acquire the serial numbers of at least one vacant wafer in the current wafer group according to actual exposure information of a current-layer pattern of each wafer in the current wafer group
- 130 Eliminate the serial numbers of the at least one vacant wafer from an exposure rule for the current-layer pattern, successively advance wafer serial numbers which correspond to the same bearing platform and are ranked as being after the serial numbers of the vacant wafers, and fill serial number vacant positions to obtain the exposure rule for the current-layer pattern
- 140 Expose the current-layer pattern of each wafer in the current wafer group according to the exposure rule for the current-layer pattern

(57) Abstract: An exposure method and an exposure apparatus. The exposure method comprises: extracting an exposure rule for a first-layer pattern or a front-layer pattern of each wafer in the current wafer group, wherein the exposure rule comprises a correlation between a wafer serial number and a bearing platform (110); acquiring the serial numbers of at least one vacant wafer in the current wafer group according to actual exposure information of a current-layer pattern of each wafer in the current wafer group (120); eliminating the serial numbers of the at least one vacant wafer from an exposure rule for the current-layer pattern, successively advancing wafer serial numbers which correspond to the same bearing platform and are ranked as being after the serial numbers of the vacant wafers, and filling serial number vacant positions to obtain the exposure rule for the current-layer pattern (130); and exposing the current-layer pattern of each wafer in the current wafer group according to the exposure rule for the current-layer pattern (140). By means of such an exposure method, the situation where a bearing platform has no load is avoided, thereby improving the productivity of an exposure machine.



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种曝光方法及曝光装置, 曝光方法包括: 提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则, 曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系(110); 根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息, 获取当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号(120); 剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号, 将同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移, 补齐编号空缺位, 以获得当层图形的曝光规则(130); 根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光(140)。这种曝光方法避免了承载台出现空载的情况, 提升了曝光机的产能。

一种曝光方法及曝光装置

交叉引用

[0001] 本申请引用于 2020 年 7 月 7 日递交的名称为“一种曝光方法及曝光装置”

5 的第 2020106474191 号中国专利申请，其通过引用被全部并入本申请。

技术领域

[0002] 本申请涉及光刻技术领域，尤其涉及一种曝光方法及曝光装置。

背景技术

[0003] 曝光机能够将光掩膜版上的图案投影于涂有光刻胶的基板上，以便后续

10 经过显影和刻蚀工艺对基板上的膜层进行图形化。目前曝光机已广泛应用于集成电路制造领域。

[0004] 相关技术中曝光机按照预先设定的顺序依次曝光晶圆组中的各晶圆，当晶圆组中出现空缺晶圆时，空缺晶圆对应的曝光机的承载台上并没有晶圆被曝光，导致曝光机的有效曝光时长变短，单位时间内曝光的晶圆数量减少，曝光

15 机产能下降。

发明内容

[0005] 本申请提供一种曝光方法及曝光装置，以提高曝光机产能。

[0006] 第一方面，本申请实施例提供了一种曝光方法，采用曝光机执行，曝光机包括第一承载台和第二承载台，第一承载台和第二承载台交替工作，曝光方法包括：提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系，其中，晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序；

[0007] 根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息，获取当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号；

[0008] 剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号，将同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，

5 以获得当层图形的曝光规则；

[0009] 根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

[0010] 第二方面，本申请实施例还提供了一种曝光装置，包括：规则提取模块，用于提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系，其中，晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的

10 曝光顺序；

[0011] 编号获取模块，用于根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息，获取当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号；

[0012] 规则获得模块，用于剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号，将同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前

15 移，补齐编号空缺位，以获得当层图形的曝光规则；

[0013] 曝光执行模块，用于根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

[0014] 本申请实施例的技术方案，通过提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系，其中，晶

20 圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序，根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息，获取当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号，剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号，将同一承载台对应的排列顺

序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，以获得当层图形的曝光规则，根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光，使得存在空缺晶圆时，同一承载台中位于空缺晶圆之后的各晶圆依次提前曝光，避免了该承载台出现空载的情况，进而提升了曝光机的产能。

5 附图说明

[0015] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0016] 图 1 为本申请实施例提供的一种曝光方法的流程示意图；

[0017] 图 2 为本申请实施例提供的一种承载台与晶圆编号的对应关系图；

10 [0018] 图 3 为本申请实施例提供的另一种承载台与晶圆编号的对应关系图；

[0019] 图 4 为本申请实施例提供的又一种承载台与晶圆编号的对应关系图；

[0020] 图 5 为本申请实施例提供的一种曝光装置的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为更进一步阐述本申请为达成预定申请目的所采取的技术手段及功效，

15 以下结合附图及较佳实施例，对依据本申请提出的一种曝光方法及曝光装置的具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。

[0022] 本申请实施例提供了一种曝光方法，采用曝光机执行，曝光机包括第一承载台和第二承载台，第一承载台和第二承载台交替工作，曝光方法包括：提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，曝光规则包括晶圆
20 编号与承载台的对应关系，其中，晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序；

[0023] 根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息，获取当前晶圆组

内的至少一个空缺晶圆的编号；

[0024] 剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号，将同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，以获得当层图形的曝光规则；

- 5 [0025] 根据所述当层图形的曝光规则对所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

[0026] 本申请实施例的技术方案，通过提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系，其中，晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序，根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息，获取当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号，剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号，将同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，以获得当层图形的曝光规则，根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光，使得存在空缺晶圆时，同一承载台中位于空缺晶圆之后的各晶圆依次提前曝光，避免了该承载台出现空载的情况，进而提升了曝光机的产能。

10
15

[0027] 以上是本申请的核心思想，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下，所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

20

[0028] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请，但是本申请还可以采用其他不同于在此描述的其他实施方式来实施，本领域技术人员可

以在不违背本申请内涵的情况下做类似推广，因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

[0029] 其次，本申请结合示意图进行详细描述，在详述本申请实施例时，为便于说明，表示装置器件结构的示意图并非按照一般比例作局部放大，而且所述示意图只是示例，其在此不应限制本申请保护的范围。此外，在实际制作中应包含长度、宽度以及高度的三维空间尺寸。

[0030] 图 1 是本申请实施例提供的一种曝光方法的流程示意图。该曝光方法采用曝光机执行，其中，曝光机包括第一承载台和第二承载台，第一承载台和第二承载台交替工作。具体的，如图 1 所示，曝光方法包括如下：

10 [0031] 步骤 110：提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系，其中，晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序。

[0032] 其中，首层图形为当前晶圆组内各晶圆中第一次曝光的图形，即先于其他任意图形曝光的图形，前层图形为当前晶圆组中当层图形的上一次曝光的图形，此外，当层图形为当前晶圆组中即将曝光的图形。

[0033] 在一些实施例中，同一承载台对应的晶圆编号依次增大，首层图形或前层图形的曝光规则中交替设置的第一承载台对应的晶圆编号和第二承载台对应的晶圆编号依次增大。

[0034] 示例性的，图 2 是本申请实施例提供的一种承载台与晶圆编号的对应关系图。图 2 以当前晶圆组包括 25 个晶圆为例进行说明而非限定，在本实施例的其他实施方式中，当前晶圆组中晶圆的数量还可以为其他值。参考图 2，编号依次为 1，2，3……23，24，25 的晶圆按照晶圆编号顺序交替对应第一承载台

和第一承载台，实际曝光过程中，依次交替采用第一承载台和第二承载台曝光编号为 1, 2, 3...23, 24, 25 的晶圆。具体的，先在第一承载台上曝光编号为 1 的晶圆，再在第二承载台上曝光编号为 2 的晶圆，然后在第一承载台上曝光编号为 3 的晶圆，之后在第二承载台上曝光编号为 4 的晶圆，以此类推，依次交替采用第一承载台和第二承载台曝光编号为 5, 6, 7...23, 24, 25 的晶圆。

[0035] 步骤 120: 根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息，获取当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号。

[0036] 需要说明的是，当当前晶圆组中存在空缺晶圆时，当前晶圆组中各晶圆的当层图形曝光到空缺晶圆时，空缺晶圆对应的承载台上没有晶圆进行曝光，造成曝光机台的产能降低。

[0037] 示例性的，继续参见图 2，确定的空缺晶圆例如可以为编号分别为 5 和 7 的晶圆，图 2 以虚线框标识空缺晶圆编号。当晶圆编号为 4 的晶圆在第二承载台上完成曝光后，由于晶圆编号为 5 的晶圆空缺，第一承载台上将不会有晶圆进行曝光，而是继续在第二承载台上进行编号为 6 的晶圆曝光。第二承载台上编号为 6 的晶圆在进行曝光之前还需要进行对准，校正等动作，该动作会造成时间耗费，导致曝光机台不能进行连续曝光。

[0038] 值得注意的是，同一晶圆的不同层图形采用同一承载台承载曝光，以减小不同层的对准误差。因此，通过比较首层图形或前层图形中对应的晶圆的编号与当层图形对应的晶圆的编号，可确定当层图形对应的空缺晶圆的编号，例如为图 2 中的编号 5 和 7。

[0039] 步骤 130: 剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号，将

同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，以获得当层图形的曝光规则。

[0040] 如图 2 所示，在当层图形的曝光规则中剔除空缺晶圆的编号，例如剔除图 2 中的编号 5 和 7，将同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，例如将图 2 中与第一承载台对应的晶圆编号 9、11、13.....21、23、25 依次前移两个位置，获得如图 3 所示的当层图形的曝光规则。

[0041] 步骤 140：根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

[0042] 本实施例的技术方案，通过提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系，其中，晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序，根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息，获取当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号，剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号，将同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，以获得当层图形的曝光规则，根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光，使得存在空缺晶圆时，同一承载台中位于空缺晶圆之后的各晶圆依次提前曝光，避免了该承载台出现空载的情况，进而提升了曝光机的产能。

[0043] 在一些实施例中，根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光可以包括：按照当层图形的曝光规则中的晶圆编号的排列顺序，依次抽取晶圆组中对应的晶圆交替放置于第一承载台和第二承载台上进行当层图形的曝光。

[0044] 示例性的，根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光之前，还可以包括：按照当前晶圆组中各晶圆的编号从小到大的顺序，将当前晶圆组中的各晶圆依次放置于晶圆盒内。

5 [0045] 需要说明的是，这样的设置方式使得在晶圆的曝光过程中，晶圆盒中的晶圆从一侧开始逐一被抽取，一方面降低了机械手的抽取难度，另一方面避免了抽取中间位置的晶圆时损伤该晶圆两侧放置的其他晶圆。

[0046] 在本实施例中，根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光之后，还可以包括：判断下一晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件与当前晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件是否相同，若是，
10 则根据当前晶圆组中最后曝光的晶圆对应的承载台信息以及下一晶圆组中各晶圆的当层图形的曝光条件，形成下一晶圆组的当层图形的曝光规则，并按照下一晶圆组的当层图形的曝光规则对下一晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

[0047] 其中，曝光条件可以包括晶圆曝光过程中使用的光掩膜版的编号、照明模式以及光刻胶类型等。

15 [0048] 需要说明的是，曝光条件相同时，可在不更改曝光机任何参数的条件下曝光下一晶圆组中的各晶圆的当层图形，为保证当前晶圆组和下一晶圆组曝光的连续性，采用承载当前晶圆组中最后曝光的晶圆之外的另一承载台承载下一晶圆组中的第一个曝光的晶圆，进而使得曝光机在两组晶圆组的交替时间段内无间断的工作，避免产能下降。

20 [0049] 示例性的，图 4 是本申请实施例提供的另一种承载台与晶圆编号的对应关系图。在图 3 的基础上，还包括下一晶圆组中各晶圆的晶圆编号与承载台的对应关系（图 4 虚线框内），具体的，当前晶圆组最后曝光的晶圆编号为 24，

其对应第二承载台，因此下一晶圆组中第一个曝光的晶圆的晶圆编号 1 对应第一承载台，且紧排于当前晶圆组中对应第一承载台的最后一个晶圆编号 25 之后。

[0050] 图 5 是本申请实施例提供的一种曝光装置的结构示意图。如图 5 所示，曝光装置具体可以包括：规则提取模块 210，用于提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系，其中，晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序。

[0051] 编号获取模块 220，用于根据当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息，获取当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号。

[0052] 规则获得模块 230，用于剔除当层图形的曝光规则中的至少一个空缺晶圆的编号，将同一承载台对应的排列顺序后于各空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，以获得当层图形的曝光规则。

[0053] 曝光执行模块 240，用于根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

[0054] 在本实施例中，曝光执行模块具体可以用于：

[0055] 按照当层图形的曝光规则中的晶圆编号的排列顺序，依次抽取晶圆盒中对应的晶圆交替放置于第一承载台和第二承载台上进行当前层的曝光。

[0056] 在本实施例中，曝光装置还可以包括：

[0057] 晶圆放置模块，用于在根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光之前，按照当前晶圆组中各晶圆的编号从小到大的顺序，将当前晶圆组中的各晶圆依次放置于晶圆盒内。

[0058] 在本实施例中，曝光装置还可以包括：

[0059] 曝光条件判断模块，用于在根据当层图形的曝光规则对当前晶圆组中各

晶圆的当层图形进行曝光之后，判断下一晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件与当前晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件是否相同。

[0060] 规则形成模块，用于在判断下一晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件与当前晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件相同时，根据当前晶圆组中最后曝光的晶圆对应的承载台信息以及下一晶圆组中各晶圆的当层图形的曝光条件，形成下一晶圆组的当层图形的曝光规则，并按照下一晶圆组的当层图形的曝光规则对下一晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

[0061] 注意，上述仅为本申请的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本申请不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本申请的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本申请进行了较为详细的说明，但是本申请不仅仅限于以上实施例，在不脱离本申请构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本申请的范围由所附的权利要求范围决定。

权利要求书

1. 一种曝光方法,采用曝光机执行,所述曝光机包括第一承载台和第二承载台,所述第一承载台和所述第二承载台交替工作,其特征在于,所述曝光方法包括:
 - 5 提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则,所述曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系,其中,所述晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序;
根据所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形的实际曝光信息,获取所述当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号;
 - 10 剔除所述当层图形的曝光规则中的所述至少一个空缺晶圆的编号,将同一承载台对应的排列顺序后于各所述空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移,补齐编号空缺位,以获得当层图形的曝光规则;
根据所述当层图形的曝光规则对所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。
- 15 2. 根据权利要求1所述的曝光方法,其特征在于,根据所述当层图形的曝光规则对所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光包括:
按照所述当层图形的曝光规则中的晶圆编号的排列顺序,依次抽取晶圆盒中对应的晶圆交替放置于所述第一承载台和所述第二承载台上进行当层图形的曝光。
- 20 3. 根据权利要求2所述的曝光方法,其特征在于,根据所述当层图形的曝光规则对所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光之前,还包括:
按照所述当前晶圆组中各晶圆的编号从小到大的顺序,将所述当前晶圆组中

的各晶圆依次放置于所述晶圆盒内。

4. 根据权利要求 1 所述的曝光方法，其特征在于，根据所述当层图形的曝光规则对所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光之后，还包括：

判断下一晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件与所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件是否相同；

若是，则根据当前晶圆组中最后曝光的晶圆对应的承载台信息以及所述下一晶圆组中各晶圆的当层图形的曝光条件，形成所述下一晶圆组的当层图形的曝光规则，并按照下一晶圆组的当层图形的曝光规则对所述下一晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

5. 根据权利要求 4 所述的曝光方法，其特征在于，所述曝光条件包括光掩膜版的编号。

6. 根据权利要求 1 所述的曝光方法，其特征在于，同一承载台对应的晶圆编号依次增大；

所述首层图形或前层图形的曝光规则中交替设置的所述第一承载台对应的晶圆编号和所述第二承载台对应的晶圆编号依次增大。

7. 一种曝光装置，其特征在于，包括：

规则提取模块，用于提取当前晶圆组中各晶圆的首层图形或前层图形的曝光规则，所述曝光规则包括晶圆编号与承载台的对应关系，其中，所述晶圆编号的排列顺序标识对应晶圆的曝光顺序；

- 编号获取模块，用于根据所述当前晶圆组中各晶圆的当层图的实际曝光信息，获取所述当前晶圆组内的至少一个空缺晶圆的编号；

规则获得模块，用于剔除所述当层图形的曝光规则中的所述至少一个空缺晶

圆的编号，将同一承载台对应的排列顺序后于各所述空缺晶圆的编号的晶圆编号依次前移，补齐编号空缺位，以获得当层图形的曝光规则；

曝光执行模块，用于根据所述当层图形的曝光规则对所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

5 8. 根据权利要求 7 所述的曝光装置，其特征在于，曝光执行模块具体用于：

按照所述当层图形的曝光规则中的晶圆编号的排列顺序，依次抽取晶圆盒中对应的晶圆交替放置于第一承载台和第二承载台上进行当层图形的曝光。

9. 根据权利要求 7 所述的曝光装置，其特征在于，还包括：

10 晶圆放置模块，用于在根据所述当层图形的曝光规则对所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光之前，按照所述当前晶圆组中各晶圆的编号从小到大的顺序，将所述当前晶圆组中的各晶圆依次放置于所述晶圆盒内。

10. 根据权利要求 7 所述的曝光装置，其特征在于，还包括：

15 曝光条件判断模块，用于在根据所述当层图形的曝光规则对所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光之后，判断下一晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件与所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件是否相同；

规则形成模块，用于在判断下一晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件与所述当前晶圆组中各晶圆的当层图形对应的曝光条件相同时，根据当前晶圆组中最后曝光的晶圆对应的承载台信息以及所述下一晶圆组中各晶圆的当层图形的曝光条件，形成所述下一晶圆组的当层图形的曝光规则，并按照下一晶圆组的当层图形的曝光规则对所述下一晶圆组中各晶圆的当层图形进行曝光。

20

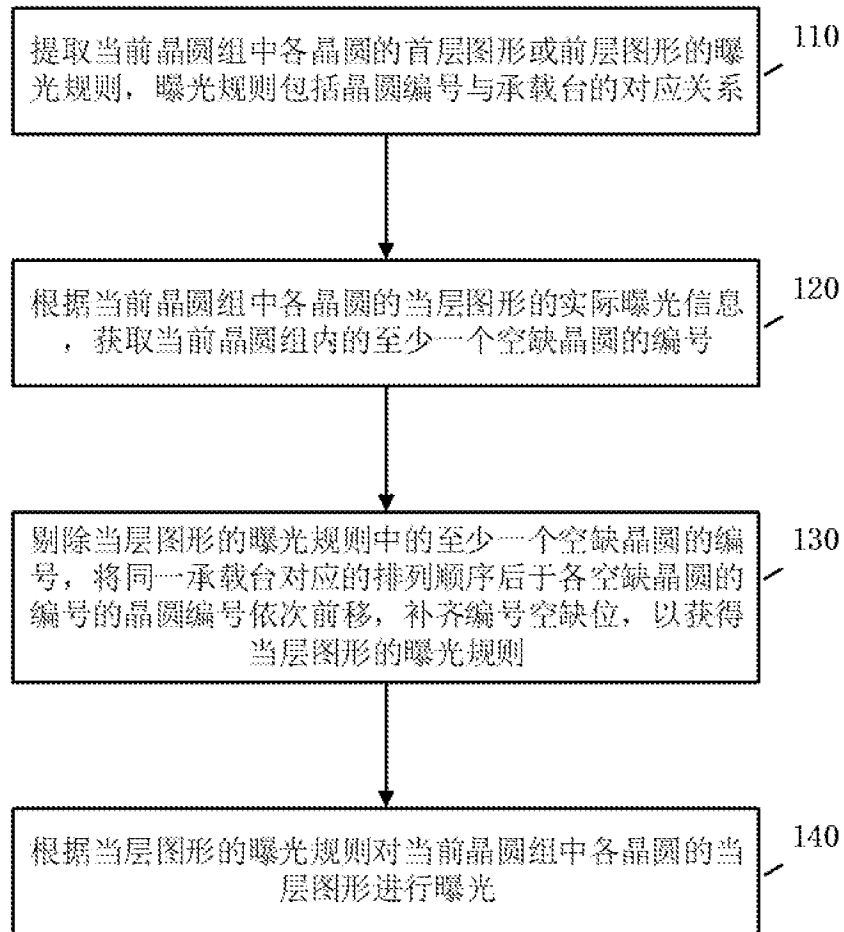


图 1

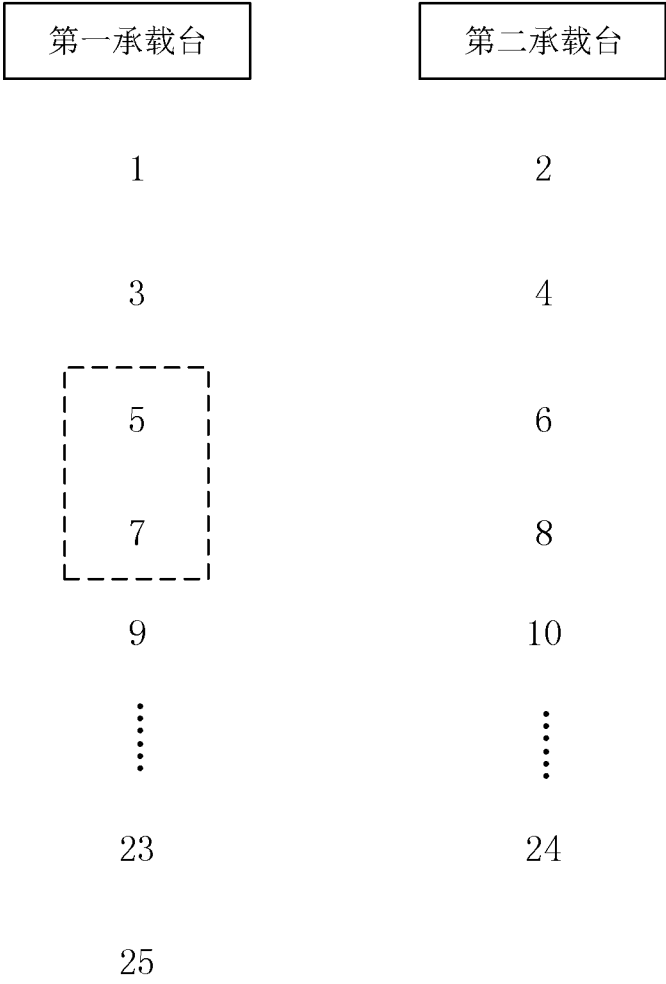


图 2

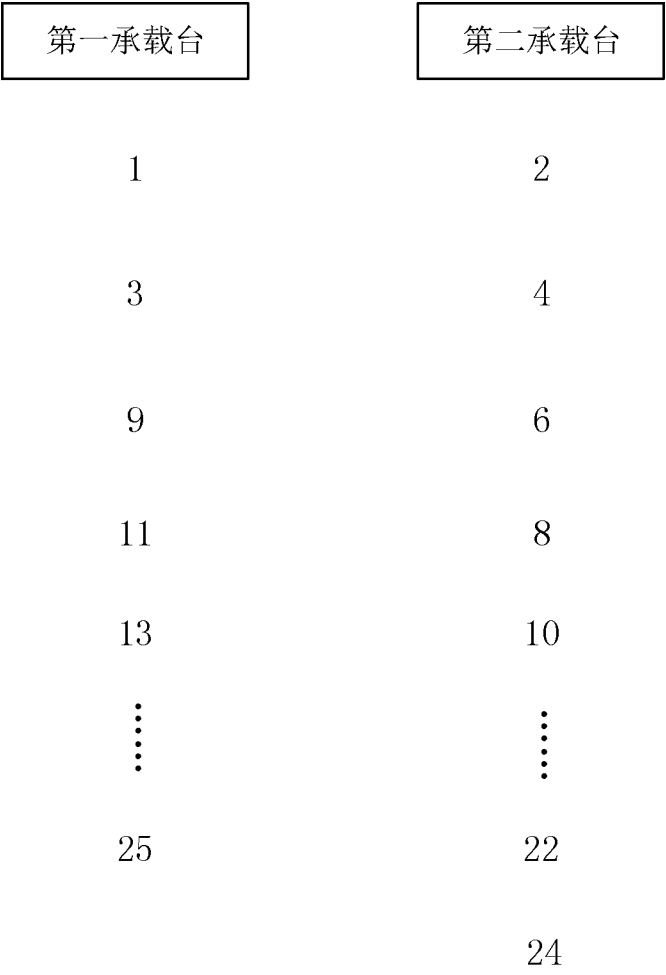


图 3

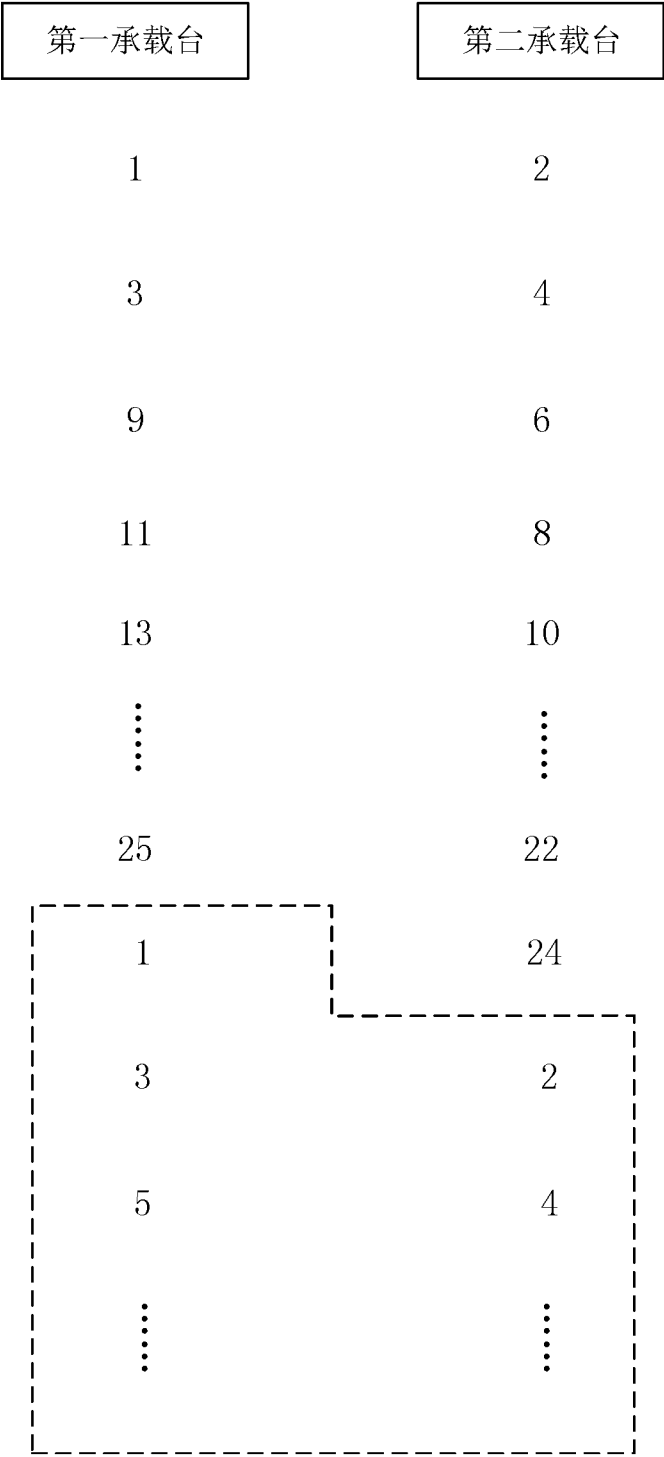


图 4

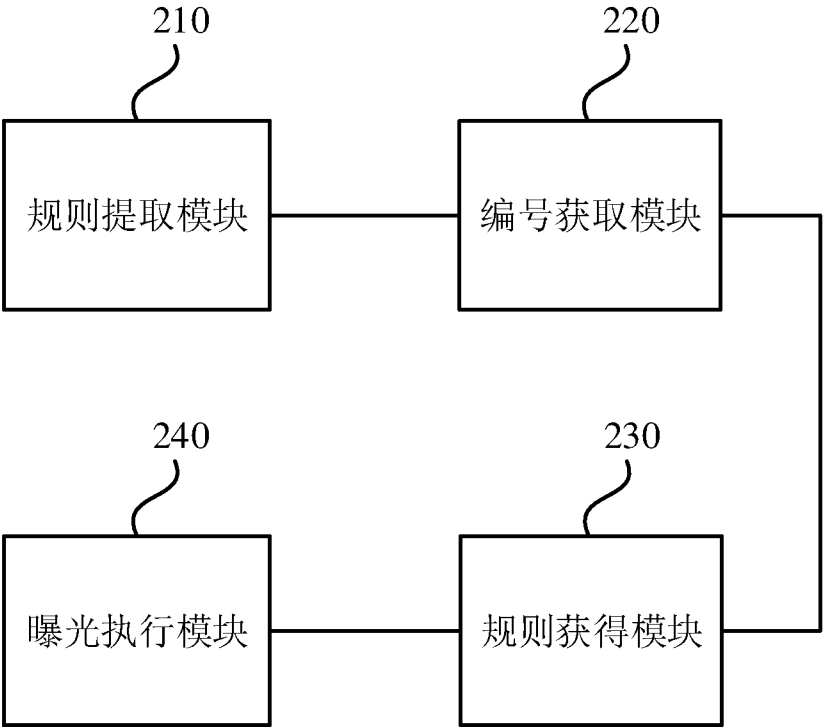


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/097398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03F 7/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNKI; IEEE; CNPAT: 硅片, 晶圆, 晶片, Wafer, silicon sheet, 光刻, 曝光, Lithograph+, exposur+, 机台, 承座, 载台, 载片台, 工作台, 基台, carrier, stage, platform, 编号, 序号, serial number, sequence number, 第二, second+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101504510 A (UNITED MICROELECTRONICS CORPORATION) 12 August 2009 (2009-08-12) description page 4 last paragraph - page 12 paragraph 3, figures 3, 7-9	1-10
A	CN 104898378 A (SHANGHAI HUALI MICROELECTRONICS CORPORATION) 09 September 2015 (2015-09-09) entire document	1-10
A	CN 103579058 A (GRACE SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CORPORATION) 12 February 2014 (2014-02-12) entire document	1-10
A	CN 104076615 A (SHANGHAI HUALI MICROELECTRONICS CORPORATION) 01 October 2014 (2014-10-01) entire document	1-10
A	CN 106483778 A (SHANGHAI MICROELECTRONICS APPLIANCES CO., LTD.) 08 March 2017 (2017-03-08) entire document	1-10
A	US 2009123874 A1 (NAGAYAMA, Tadashi) 14 May 2009 (2009-05-14) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 August 2021

Date of mailing of the international search report

02 September 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/097398

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101504510	A	12 August 2009	None			
CN	104898378	A	09 September 2015	CN	104898378	B	22 August 2017
CN	103579058	A	12 February 2014	CN	103579058	B	03 August 2016
CN	104076615	A	01 October 2014	None			
CN	106483778	A	08 March 2017	US	10359712	B2	23 July 2019
				JP	2018528473	A	27 September 2018
				EP	3346339	A1	11 July 2018
				WO	2017036360	A1	09 March 2017
				US	2018253020	A1	06 September 2018
				CN	106483778	B	30 March 2018
				KR	20180041739	A	24 April 2018
US	2009123874	A1	14 May 2009	WO	2009063736	A1	22 May 2009
				JP	2009124118	A	04 June 2009

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/097398

A. 主题的分类

G03F 7/20 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

G03F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

WPI; EPDOC; CNKI; IEEE; CNPAT: 硅片, 晶圆, 晶片, Wafer, silicon sheet, 光刻, 曝光, Lithograph+, exposur+, 机台, 承座, 载台, 载片台, 工作台, 基台, carrier, stage, platform, 编号, 序号, serial number, sequence number, 第二, second+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101504510 A (联华电子股份有限公司) 2009年 8月 12日 (2009 - 08 - 12) 说明书第4页倒数第1段-12页第3段, 图3, 7-9	1-10
A	CN 104898378 A (上海华力微电子有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-10
A	CN 103579058 A (上海宏力半导体制造有限公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1-10
A	CN 104076615 A (上海华力微电子有限公司) 2014年 10月 1日 (2014 - 10 - 01) 全文	1-10
A	CN 106483778 A (上海微电子装备有限公司) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 全文	1-10
A	US 2009123874 A1 (NAGAYAMA, Tadashi) 2009年 5月 14日 (2009 - 05 - 14) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 8月 10日

国际检索报告邮寄日期

2021年 9月 2日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

王晓东

电话号码 86-(10)-53962387

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/097398

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101504510	A	2009年 8月 12日	无	
CN	104898378	A	2015年 9月 9日	CN	104898378 B 2017年 8月 22日
CN	103579058	A	2014年 2月 12日	CN	103579058 B 2016年 8月 3日
CN	104076615	A	2014年 10月 1日	无	
CN	106483778	A	2017年 3月 8日	US	10359712 B2 2019年 7月 23日
				JP	2018528473 A 2018年 9月 27日
				EP	3346339 A1 2018年 7月 11日
				WO	2017036360 A1 2017年 3月 9日
				US	2018253020 A1 2018年 9月 6日
				CN	106483778 B 2018年 3月 30日
				KR	20180041739 A 2018年 4月 24日
US	2009123874	A1	2009年 5月 14日	WO	2009063736 A1 2009年 5月 22日
				JP	2009124118 A 2009年 6月 4日