



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101882591 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200910137991. 7

吴黎明. 重复图案晶片自动检测新方法. 《光学精密工程》. 2008, 第 16 卷 (第 5 期), 925-929.

(22) 申请日 2009. 05. 05

审查员 黄金卫

(73) 专利权人 旺宏电子股份有限公司  
地址 中国台湾

(72) 发明人 黄琮仪 张文嘉 古淑玲 林庆尧  
陈威铭

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021  
代理人 周国城

(51) Int. Cl.

H01L 21/66 (2006. 01)

G01N 21/956 (2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 1845305 A, 2006. 10. 11,
- JP 特开 2002-74335 A, 2002. 03. 15,
- JP 特开 2002-26093 A, 2002. 01. 25,
- JP 特开 2008-58124 A, 2008. 03. 13,
- US 6603589 B2, 2003. 08. 05,
- US 6603589 B2, 2003. 08. 05,

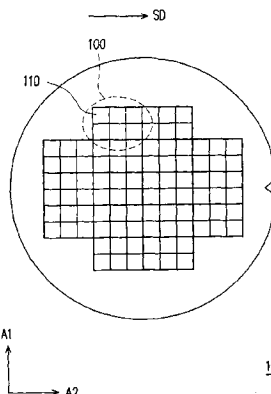
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称

晶片的检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种晶片的检测方法。首先, 提供晶片, 晶片包括多个曝光区。各曝光区包括在第一方向上排列为 2 行、在第二方向上排列为 N 行的 2×N 个芯片, 其中 N 为大于 2 的正整数, 第一方向与第二方向垂直。接着, 沿着扫描方向扫描晶片, 其中扫描方向不同于第一方向。



1. 一种晶片的检测方法,其特征在于,该方法包括:

提供一晶片,该晶片包括多个曝光区,各该曝光区包括在一第一方向上排列为 2 行、在一第二方向上排列为 N 行的  $2 \times N$  个芯片, N 为大于 2 的正整数,该第一方向与该第二方向垂直;以及

沿着一扫描方向扫描该晶片,其中该扫描方向不同于该第一方向;

其中,沿着该扫描方向扫描晶片得到在多个连续的时间点下的多个影像,将一时间点的影像与其后一时间点的影像进行一重叠比较步骤,并对多个重叠结果进行比较,其中当两影像之间具有一差异,则与该差异相对应的芯片上具有一缺陷。

2. 根据权利要求 1 所述的晶片的检测方法,其特征在于,该扫描方向等于该第二方向。

3. 一种晶片的检测方法,其特征在于,包括:

提供一晶片,该晶片包括多个曝光区,该多个曝光区是沿着一第一方向进行曝光所形成,各该曝光区包括在该第一方向上排列为 2 行、在一第二方向上排列为 N 行的  $2 \times N$  个芯片,其中 N 为大于 2 的正整数,该第一方向与该第二方向垂直;以及

沿着一扫描方向扫描该晶片,其中该扫描方向不同于该第一方向;

其中,沿着该扫描方向扫描晶片得到在多个连续的时间点下的多个影像,将一时间点的影像与其后一时间点的影像进行一重叠比较步骤,并对多个重叠结果进行比较,其中当两影像之间具有一差异,则与该差异相对应的芯片上具有一缺陷。

4. 根据权利要求 3 所述的晶片的检测方法,其特征在于,该扫描方向等于该第二方向。

5. 一种晶片的检测方法,其特征在于,包括:

提供一晶片,该晶片包括多个曝光区,该多个曝光区是沿着一第一方向进行曝光所形成,各该曝光区包括在该第一方向上排列为 2 行、在一第二方向上排列为 N 行的  $2 \times N$  个芯片,其中 N 为大于 2 的正整数,该第一方向与该第二方向垂直;

定向该晶片,使该晶片的各该曝光区的该多个芯片在一第三方向上排列为 2 行、在一第四方向上排列为 N 行,其中该第三方向不同于该第一方向,该第四方向不同于该第二方向,且该第三方向与该第四方向垂直;以及

沿着一扫描方向扫描该晶片,其中该扫描方向不等于该第三方向。

6. 根据权利要求 5 所述的晶片的检测方法,其特征在于,该扫描方向等于该第四方向。

7. 根据权利要求 5 所述的晶片的检测方法,其特征在于,该第三方向等于该第二方向且该第四方向等于该第一方向。

8. 根据权利要求 7 所述的晶片的检测方法,其特征在于,该扫描方向等于该第一方向。

9. 根据权利要求 7 所述的晶片的检测方法,其特征在于,定向该晶片的步骤包括将该晶片旋转  $(n+1/2)\pi$  的角度,其中 n 为 0 或正整数。

10. 根据权利要求 9 所述的晶片的检测方法,其特征在于,定向该晶片的步骤包括将该晶片旋转 270 度。

11. 根据权利要求 5 所述的晶片的检测方法,其特征在于,沿着该扫描方向扫描晶片得到在多个连续的时间点下的多个影像,将一时间点的影像与其后一时间点的影像进行一重叠比较步骤,其中当两影像之间具有一差异,则与该差异相对应的芯片上具有一缺陷。

12. 一种晶片的检测方法,其特征在于,包括:

提供一晶片,该晶片包括在一第一方向上排列为 M 行的多个芯片, M 为大于 2 的正整

数；

沿着该第一方向扫描该晶片，以得到在多个连续的时间点下的 M 个影像，且将一时间点的影像与其后一时间点的影像进行重叠比较步骤，以得到 (M-1) 个比较结果，(M-1) 个比较结果均相同；以及

改变扫描方向，其中改变后的该扫描方向不等于该第一方向。

13. 根据权利要求 12 所述的晶片的检测方法，其特征在于，改变后的该扫描方向与该第一方向相差  $(n+1/2)\pi$  的角度，其中 n 为 0 或正整数。

## 晶片的检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明是有关于一种半导体的检测方法,且特别是有关于一种晶片的检测方法。

### 背景技术

[0002] 随着半导体技术的蓬勃发展,半导体元件趋向高集成度的电路元件设计,而在整个半导体工艺中最具举足轻重的步骤之一即为光刻工艺 (photolithography)。半导体元件结构的各膜层的图案都是由光刻工艺来产生。因此,将掩模上的图案转移至晶片 (wafer) 上的精确性,便占有非常重要的地位。若是掩模上的图案不正确,则会造成晶片上的图案不正确,因而影响晶片的特性。

[0003] 一般来说,在将掩模上的图案转移至晶片上后,会对晶片进行检测步骤,以确定晶片上的图案为正确。影像相减 (image subtraction) 为目前常用的检测方法之一。举例来说,晶片具有多个曝光区,每一个曝光区包括排列成 2「行」以及 N「列」的  $2N$  个芯片,检测机台会在多个连续的时间点下沿着「列」的方向扫描每一个曝光区,以获得位于同一行的多个芯片的影像。在由多个连续的时间点获得多个影像后,进行影像相减步骤,也就是将一时间点所得的影像与其后一时间点所得的影像进行重叠比较,以获得多组连续的影像相减数据。在此检测方法中,假如影像相减数据显示两影像之间具有差异处,则表示相对应此影像的芯片上具有缺陷。

[0004] 然而,当掩模上有缺陷时,此缺陷会重复地出现在每一个曝光区的相同位置上,假设此缺陷重复地出现在每一曝光区的第二行的同一位置上。因此,当检测机台沿着「列」的方向扫描晶片时,由于每一曝光区的第二行的相同位置具有缺陷,故由每一曝光区的第二行所检索到的影像相同,使得任意两个连续影像的影像相减数据均相同,而无法辨识出晶片上有缺失的存在。换句话说,上述的晶片的检测方法无法确实地检测出晶片上的图案具有缺失。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种晶片的检测方法,以检测出晶片上的缺陷。

[0006] 本发明提出一种晶片的检测方法。首先,提供晶片,晶片包括多个曝光区,各曝光区包括在第一方向上排列为 2 行、在第二方向上排列为 N 行的  $2 \times N$  个芯片,其中 N 为大于 2 的正整数,第一方向与第二方向垂直。接着,沿着扫描方向扫描晶片,其中扫描方向不同于第一方向。

[0007] 在本发明的一实施例中,上述的扫描方向等于第二方向。

[0008] 本发明提出又一种晶片的检测方法。首先,提供晶片,晶片包括多个曝光区,曝光区是沿着第一方向进行曝光所形成,各曝光区包括在第一方向上排列为 2 行、在第二方向上排列为 N 行的  $2 \times N$  个芯片,其中 N 为大于 2 的正整数,第一方向与第二方向垂直。接着,定向晶片,使晶片的各曝光区的芯片在第三方向上排列为 2 行、在第四方向上排列为 N 行,其中第三方向不同于第一方向,第四方向不同于第二方向,且第三方向与第四方向垂直。然

后,沿着扫描方向扫描晶片,其中扫描方向不等于第三方向。

[0009] 本发明还提出了一种晶片的检测方法。首先,提供晶片,晶片包括在第一方向上排列为 M 行的多个芯片, M 为大于 2 的正整数。接着,沿着第一方向扫描晶片,以得到在多个连续的时间点下的 M 个影像,且将一时间点的影像与其后一时间点的影像进行重叠比较步骤,以得到 (M-1) 个比较结果,其中 (M-1) 个比较结果均相同。然后改变扫描方向,其中改变后的扫描方向不等于第一方向。

[0010] 基于上述,本发明的晶片的检测方法是利用扫描晶片的扫描方向不同于曝光区的芯片排列为 2 行的方向,来检测晶片上是否有缺陷。且,本发明的晶片的检测方法可以检测出晶片上重复出现的缺陷,诸如因掩模上的缺陷而造成晶片的每一个曝光区均有的缺陷。

[0011] 为了让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图式作详细说明如下。

### 附图说明

[0012] 图 1 是依照本发明的第一实施例的一种晶片的检测方法的示意图。

[0013] 图 2A 至图 2C 是依照本发明的第二实施例的一种晶片的检测方法的流程示意图。

[0014] 图 3A 至图 3D 是依照本发明的第三实施例的一种晶片的检测方法的流程示意图。

[0015] 【主要元件符号说明】

[0016] 10、10a :晶片

[0017] 100 :曝光区

[0018] 110、110a :芯片

[0019] 120 :缺陷

[0020] 200 :区域

[0021] A1、A2、D1、D2、D3、D4 :方向

[0022] ED :曝光方向

[0023] SD :扫描方向

[0024] A(t0)、A(t1)、B(t2)、A(t3)、A(t4)、B(t5) :影像

### 具体实施方式

[0025] 本发明的晶片的检测方法适于检测曝光成每一曝光区包括  $2 \times N$  个芯片的晶片。本发明的晶片的检测方法是使检测晶片的扫描方向与曝光区的芯片排列为 2 行的方向不同。在第一实施例中说明本发明的晶片的检测方法的观念,在第二实施例中说明本发明的晶片的检测方法如何与现有的检测机台结合,而在第三实施例中将进一步说明利用本发明的晶片的检测方法来检测出晶片上重复出现的缺陷。特别注意的是,在此说明书中,句子“在某一「方向」排列成「行」”表示所形成的「行」与所指的「方向」彼此垂直。

[0026] 图 1 是依照本发明的第一实施例的一种晶片的检测方法的示意图。

[0027] 请参照图 1,首先,提供晶片 10,晶片 10 包括多个曝光区 100,每一曝光区 100 包括在方向 A1 上排列为 2 行、在方向 A2 上排列为 N 行的  $2 \times N$  个芯片 110,其中 N 为大于 2 的正整数,方向 A1 与方向 A2 垂直。在本实施例中是以  $N = 3$  为例,也就是每一曝光区 100 包括在方向 A1 上排列为 2 行、在方向 A2 上排列为 3 行的 6 个芯片 110。

[0028] 接着,沿着扫描方向 SD 扫描晶片,其中扫描方向 SD 不同于方向 A1。在本实施例中,是以扫描方向 SD 等于方向 A2 为例,但扫描方向 SD 也可以是方向 A1 与方向 A2 以外的其它方向。也就是说,扫描晶片 10 的扫描方向 SD 只要是不同于曝光区 100 的芯片 110 排列为 2 行的方向 A1 即可。

[0029] 然而,一般来说,目前用来曝光晶片的曝光机台的曝光方向也就是曝光区的芯片排列为 2 行的方向,而用来扫描晶片的检测机台的扫描方向通常与曝光方向相同,换言之,晶片的曝光方向与扫描方向均为芯片排列为 2 行的方向,因此,在第二实施例中将介绍使本发明的晶片的检测方法应用于现有的曝光机台以及检测机台的流程。

[0030] 图 2A 至图 2C 是依照本发明的第二实施例的一种晶片的检测方法的流程示意图。

[0031] 请参照图 2A,首先,提供晶片 10,晶片 10 包括多个曝光区 100,曝光区 100 是沿着第一方向 D1(即曝光方向 ED)进行曝光所形成,每一曝光区 100 包括在第一方向 D1 上排列为 2 行、在第二方向 D2 上排列为 N 行的  $2 \times N$  个芯片 110,其中 N 为大于 2 的正整数,第一方向 D1 与第二方向 D2 垂直。在本实施例中是以  $N = 3$  为例,也就是每一曝光区 100 包括在第一方向 D1 上排列为 2 行、在第二方向上排列为 3 行的 6 个芯片 110。

[0032] 请参照图 2B,接着,定向晶片 10,使晶片 10 的每一曝光区 100 的芯片晶片 110 在第三方向 D3 上排列为 2 行、在第四方向 D4 上排列为 N 行,其中第三方向 D3 不同于第一方向 D1,第四方向 D4 不同于第二方向 D2,且第三方向 D3 与第四方向 D4 垂直。在本实施例中,是以第三方向 D3 等于第二方向 D2、第四方向 D4 等于第一方向 D1 为例,换言之,例如是将图 2A 所绘示的晶片 10 旋转  $(n+1/2)\pi$  的角度(n 为 0 或正整数),诸如 90 度或 270 度。当然,在其它实施例中,也可以将图 2A 所绘示的晶片 10 旋转  $(n+1/2)\pi$  以外的角度(n 为 0 或正整数),使第三方向 D3 与第四方向 D4 为第一方向 D1、第二方向 D2 以外的其它方向。

[0033] 请参照图 2C,而后,沿着扫描方向 SD 扫描晶片 10,其中扫描方向 SD 不同于芯片 110 排列为 2 行的第三方向 D3。在本实施例中,是以扫描方向 SD 等于第四方向 D4、第四方向 D4 等于第一方向 D1 为例,换言之,扫描方向 SD 为第一方向 D1。当然,在其它实施例中,扫描方向 SD 也可以是第三方向 D3 与第四方向 D4 以外的其它方向。

[0034] 在本实施例中,曝光区 100 的芯片 110 排列为 2 行的方向由第一方向 D1 改为第三方向 D3,而晶片 10 的扫描方向 SD 不同于第三方向 D3,因此即使曝光方向 ED 与扫描方向 SD 实质上相同,但晶片 10 的定向使得曝光区 100 的芯片 110 排列为 2 行的方向 D3 与扫描方向 SD 不同。换言之,本发明的晶片的检测方法适用于曝光方向与扫描方向实质上相同的曝光机台以及检测机台,而无需添购额外的机台,故不会造成晶片的工艺成本增加。

[0035] 在本实施例中,当检测机台沿着扫描方向 SD 扫描晶片 10 时,检测机台会在多个连续的时间点下获得各曝光区 100 的位于同一行的多个芯片 110 的影像。在由多个连续的时间点获得多个影像后,进行影像相减步骤,也就是将一时间点所得的影像与其后一时间点所得的影像进行重叠比较,当两影像之间具有差异处,则与此差异处相对应的芯片上具有缺陷。

[0036] 接下来将利用本发明的晶片的检测方法与现有的晶片的检测方法来检测具有重复出现的缺陷的晶片,以比较本发明的晶片的检测方法与现有的晶片的检测方法。

[0037] 图 3A 至图 3D 是依照本发明的第三实施例的一种晶片的检测方法的流程示意图。在本实施例中,是以每一曝光区包括  $2 \times 3$  个芯片的晶片为例,但应了解,本发明未限制每

一曝光区所包括的  $2 \times N$  芯片数目,只要  $N$  为大于 2 的正整数即可。且,为了清楚地说明本发明的晶片的检测方法,在第三实施例中是以将晶片顺时针旋转 90 度来定向晶片为例,但应了解本发明未限制定向晶片的角度,只要定向后的曝光区的芯片排列为 2 行的方向与扫描方向不同即可。

[0038] 请参照图 3A,首先,提供晶片 10a,晶片 10a 包括多个曝光区 100,曝光区 100 是沿着第一方向  $D1$  (即曝光方向  $ED$ ) 进行曝光所形成,每一曝光区 100 包括在第一方向  $D1$  上排列为 2 行、在第二方向  $D2$  上排列为 3 行的 6 个芯片 110、110a 等,其中第一方向  $D1$  与第二方向  $D2$  垂直。在本实施例中,晶片 10a 上有重复出现的缺陷 120,此缺陷 120 出现在每一个曝光区 100 的同一芯片 110a 上。此缺陷 120 例如是由于用以曝光晶片 10a 的掩模 (未绘示) 上有缺陷,因此当掩模沿着第一方向  $D1$  曝光晶片 10a 时,此缺陷 120 会重复的出现在每一曝光区 100 的同一芯片 110a 上。

[0039] 请参照图 3B,接着,例如是将图 3A 所绘示的晶片 10a 旋转 90 度,使其定向如图 3B 所绘示的晶片 10a。也就是说,晶片 10a 的每一曝光区 100 的芯片 110、110a 等在第一方向  $D1$  上排列为 3 行、在第二方向  $D2$  上排列为 2 行。

[0040] 请图时参照图 3C 与图 3D,而后,沿着扫描方向  $SD$  扫描晶片 10a,其中扫描方向  $SD$  不同于每一曝光区 100 的芯片 110、110a 等排列为 2 行的第二方向  $D2$ 。在本实施例中,是以扫描方向  $SD$  等于第一方向  $D1$  为例,但扫描方向  $SD$  也可以是第一方向  $D1$  以及第二方向  $D2$  以外的其它方向。

[0041] 在本实施例中,以扫描晶片 10a 的区域 200 为例,在沿着扫描方向  $SD$  扫描晶片 10a 的区域 200 的同时会得到多个连续时间点  $t_0$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 、 $t_5$  下的位于同一行的多个芯片 110、110a 等的影像 A、B,影像 B 表示位于此行的多个芯片 110、110a 等包括具有缺陷 120 的芯片 110a,将所有影像表示为影像  $A(t_0)$ 、 $A(t_1)$ 、 $B(t_2)$ 、 $A(t_3)$ 、 $A(t_4)$ 、 $B(t_5)$ ,其中  $A(t_0) = A(t_1) = A(t_3) = A(t_4)$ 、 $B(t_2) = B(t_5)$  且  $A(t_0) \neq B(t_2)$ 。

[0042] 接着,进行影像相减步骤,也就是将一时间点所得的影像与其后一时间点所得的影像进行重叠比较 (如将时间点  $t_0$  所得到的影像  $A(t_0)$  比对时间点  $t_1$  所得到的影像  $A(t_1)$ 、将时间点  $t_1$  所得到的影像  $A(t_1)$  比对时间点  $t_2$  所得到的影像  $B(t_2)$ 、依此类推),以比较两者之间是否有差异处。由于每一曝光区 100 是由同一个掩模曝光所得,因此一时间点所得的影像与其后一时间点所得的影像理论上应该相同,也就是两者之间应没有差异,所以当一时间点所得的影像与其后一时间点所得的影像之间具有差异处时,则表示相对应此差异处的芯片 110a 上具有缺陷 120。举例来说,在本实施例中,可以发现影像  $A(t_0)$  与影像  $A(t_1)$  之间没有差异、影像  $A(t_1)$  与影像  $B(t_2)$  之间有差异、影像  $B(t_2)$  与影像  $A(t_3)$  之间有差异、影像  $A(t_3)$  与影像  $A(t_4)$  之间没有差异、影像  $A(t_4)$  与影像  $B(t_5)$  之间有差异,如此一来可以判断出每一个曝光区 100 的同一芯片 100a 上具有缺陷 120,也就是晶片 10a 上具有重复出现的缺陷。

[0043] 由上述可知,本发明的晶片的检测方法可以确实地检测出晶片上的缺陷,以提升晶片的良率以及晶片的元件特性。

[0044] 综上所述,本发明的晶片的检测方法是利用扫描晶片的扫描方向不同于曝光区的芯片排列为 2 行的方向,来检测晶片上是否有缺陷。且,本发明的晶片的检测方法可以检测出晶片上重复出现的缺陷,诸如因掩模上的缺陷而造成晶片的每一个曝光区均有的缺陷,

故能够提升晶片的良率。再者,本发明的晶片的检测方法可以应用于现有的检测机台,而不需要额外添购设备,故不会增加晶片的制造成本。

[0045] 虽然本发明已以实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何所属技术领域中具有通常知识者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,故本发明的保护范围当视权利要求所界定的范围为准。



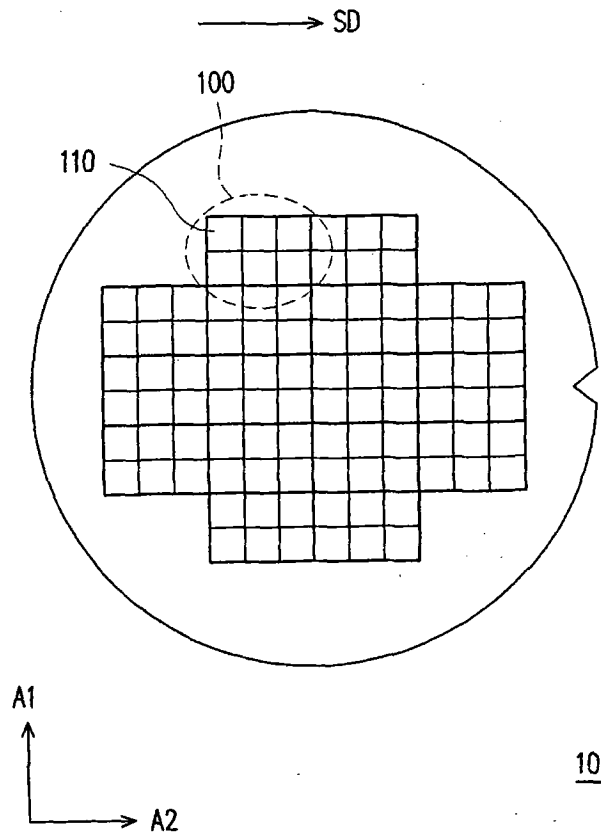


图 1

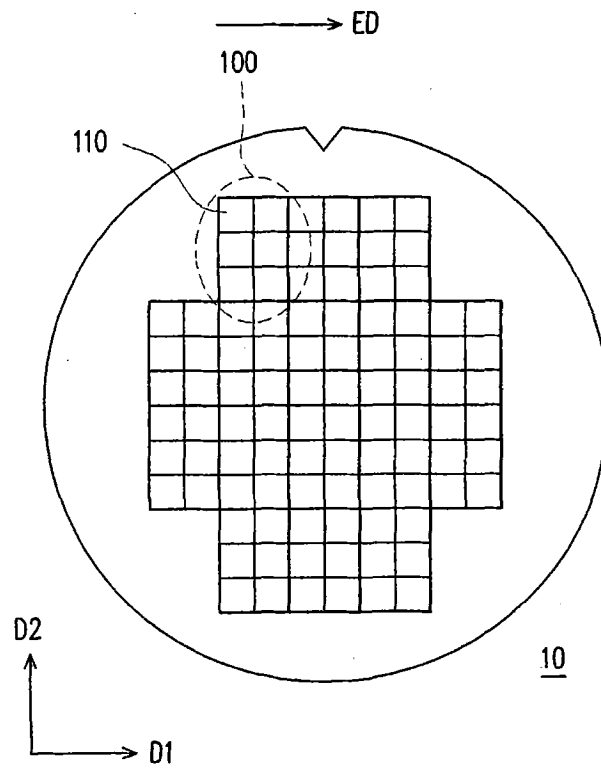


图 2A

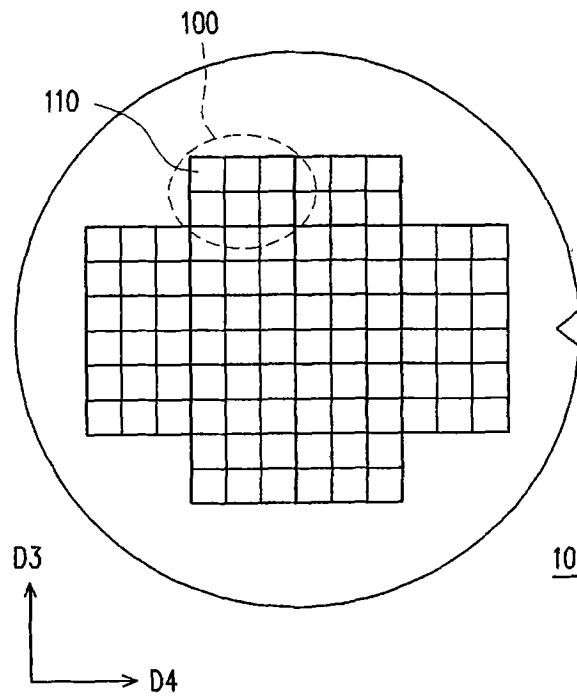


图 2B

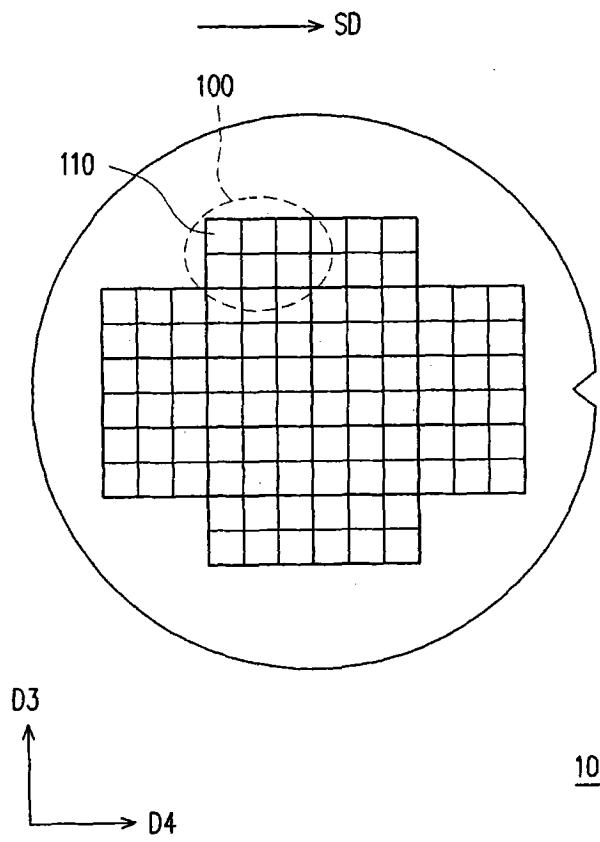


图 2C

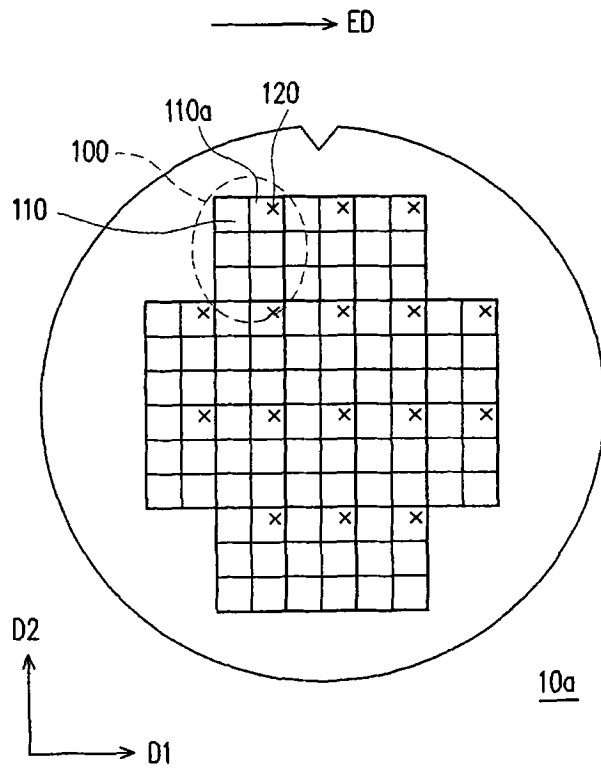


图 3A

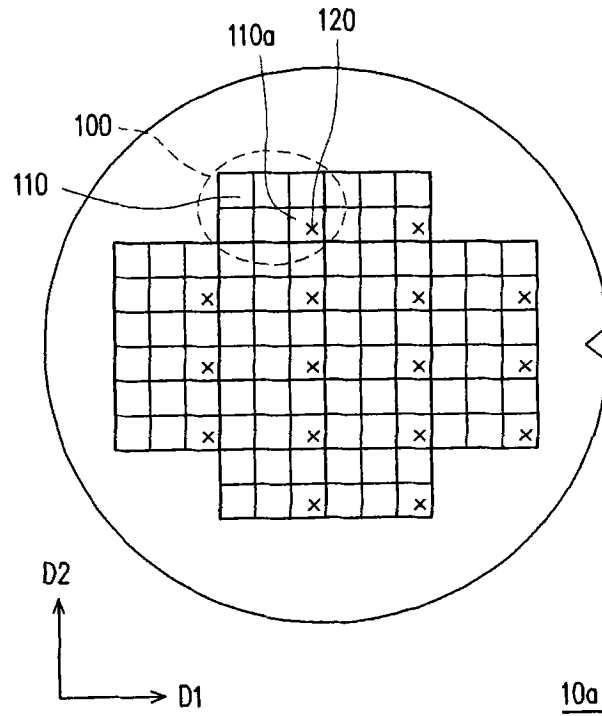


图 3B

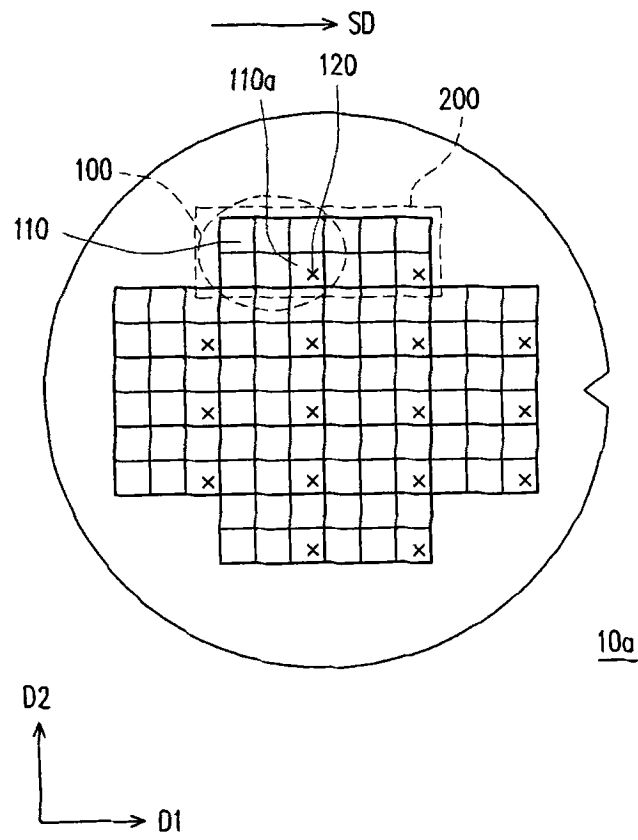


图 3C

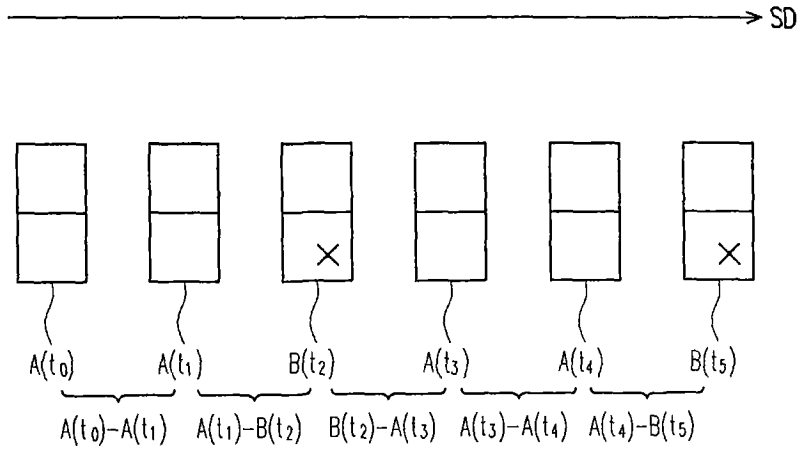


图 3D