



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102543956 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201010578129. 2

(22) 申请日 2010. 12. 08

(71) 申请人 无锡华润上华科技有限公司

地址 214028 江苏省无锡市国家高新技术产  
业开发区新洲路 8 号

(72) 发明人 黄玮

(51) Int. Cl.

H01L 23/544 (2006. 01)

G03F 9/00 (2006. 01)

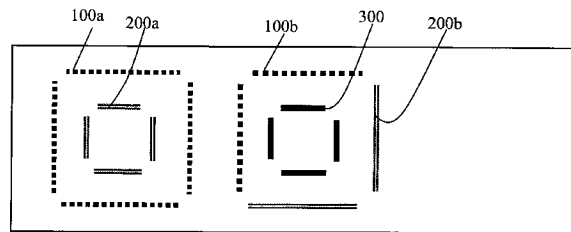
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

(54) 发明名称

多层套刻标记

(57) 摘要

本发明提供了一种多层套刻标记,其中,所述多层套刻标记包括第一光刻层次、第二光刻层次,以及第三光刻层次,所述第一光刻层次和第二光刻层次在叠对时的套刻标记组成一复合框,所述第三光刻层次套刻标记包括设置于所述复合框外围的外框或设于所述复合框内的内框。与现有技术相比,本发明的有益效果是:减少了一次套刻测量,节省了套刻测试设备产能,加快了生产线产品流通;划片槽中可以少放置一套套刻测量标记,节省了划片槽空间。



1. 一种多层套刻标记,其特征在于:所述多层套刻标记包括第一光刻层次、第二光刻层次,以及第三光刻层次,所述第一光刻层次和第二光刻层次在叠对时的套刻标记组成一复合框,所述第三光刻层次套刻标记包括设置于所述复合框外围的外框或设于所述复合框内的内框。

2. 如权利要求1所述的多层套刻标记,其特征在于,所述复合框是由第一光刻层次套刻标记的第一半外框和第二光刻层次套刻标记的第二半外框,所述第三光刻层次套刻标记包括在第一光刻层次、第二光刻层次、第三光刻层次叠对时设置于所述复合框内的第二内框。

3. 如权利要求2所述的多层套刻标记,其特征在于,所述第一光刻层次套刻标记还包括一外框,所述第二层次光刻标记还包括一第一内框,所述第一内框在第一光刻层次和第二光刻层次叠对时设置于所述外框内。

4. 如权利要求3所述的多层套刻标记,其特征在于,所述第一半外框、所述第二半外框是、所述外框、第一内框、第二内框均是矩形。

5. 如权利要求1至4中任意一项所述的多层套刻标记,其特征在于,所述第三光刻层次对复合框的测试点和第二光刻层次对第一光刻层次的测试点一一对应。

6. 如权利要求1所述的多层套刻标记,其特征在于,所述复合框是由第一光刻层次套刻标记的第一半内框和第二光刻层次套刻标记的第二半内框,所述第三光刻层次套刻标记包括在第一光刻层次、第二光刻层次、第三光刻层次叠对时设置于所述复合框外围的第二外框。

7. 如权利要求6所述的多层套刻标记,其特征在于,所述第一光刻层次套刻标记还包括一内框,所述第二层次光刻标记还包括一第一外框,所述第一外框在第一光刻层次和第二光刻层次叠对时设置于所述内框外围。

8. 如权利要求7所述的多层套刻标记,其特征在于,所述第一半内框、所述第二半内框、所述内框、第一外框、第二外框均是矩形。

9. 如权利要求6至8中任意一项所述的多层套刻标记,其特征在于,所述第三光刻层次对复合框的测试点和第二光刻层次对第一光刻层次的测试点一一对应。

## 多层套刻标记

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种多层套刻标记,涉及半导体生产工艺。

### 背景技术

[0002] 套刻测试是半导体制造光刻过程中的一项基本工艺,是用以表征两个光刻层次叠对的好坏程度,其实现方法是在划片槽中放置特定的测试结构,使用套刻测试仪测定,最后根据测定数值的大小来判断套刻是否符合规范。

[0003] 套刻测试结构是专门放置于划片槽中的测试图形。如图 1 所示,外框一般为前层图形留下的标记,而内框为当前层的光刻胶图形。套刻的计算公式为:套刻测量值= $a-b/2$ (图中示例了 x 方向的套刻计算, y 方向的计算可以此类推)。

[0004] 在现代集成电路制造工艺中,通常需要有一个光刻层次对准于前面的两个层次,假设半导体制造流程中有 3 个光刻层次,其光刻顺序为第一光刻层次、第二光刻层次、第三光刻层次,第三光刻层次对第一光刻层次和第二光刻层次都有较严格的套刻规范,如第三光刻层次对准于第一光刻层次和第二光刻层次,因此为保证套刻的准确性,在第三光刻层次的光刻以后需要分别测试第三光刻层次对第二光刻层次,第三光刻层次对第一光刻层次的套刻。现有的做法如下:

[0005] 如图 2 所示,在第一光刻层次光刻时放置两组外框 10a、10b,如图 3 所示,在第二光刻层次光刻时分别放置一组外框 20a 和内框 20b,如图 5 所示,第二光刻层次的一组内框 20b 和第一光刻层次的一组外框 10a 重叠产生套刻测试图形,以测试第二光刻层次和第一光刻层次的套刻。

[0006] 如图 4 所示,在第三光刻层次放置两组外框 30a、30b,如图 6 所示,第三光刻层次分别和第一光刻层次的外框 10b 和第二光刻层次的外框 20a 重叠生成套刻图形,用于测试第三光刻层次和第一光刻层次、第二光刻层次的套刻。

[0007] 这样的套刻方式缺点包括:

[0008] 1、经过两次测量,影响产能和产品在生产线上的流通;

[0009] 2、测试标记占用划片槽位置,影响划片槽其他图形区域。

### 发明内容

[0010] 针对现有技术的不足,本发明解决的技术问题是提供一种多层套刻标记,可在第三光刻层次光刻以后只要测试一次套刻,然后通过数据计算和转换,即可得到第三光刻层次分别针对第二光刻层次和第一光刻层次的套刻,减少了一次套刻测量。

[0011] 本发明的目的通过提供以下技术方案实现:

[0012] 一种多层套刻标记,其中,所述多层套刻标记包括第一光刻层次、第二光刻层次,以及第三光刻层次,所述第一光刻层次和第二光刻层次在叠对时的套刻标记组成一复合框,所述第三光刻层次套刻标记包括设置于所述复合框外围的外框或设于所述复合框内的内框。

[0013] 进一步地,所述复合框是由第一光刻层次套刻标记的第一半外框和第二光刻层次套刻标记的第二半外框,所述第三光刻层次套刻标记包括在第一光刻层次、第二光刻层次、第三光刻层次叠对时设置于所述复合框内的第二内框。

[0014] 所述第一光刻层次套刻标记还包括一外框,所述第二层次光刻标记还包括一第一内框,所述第一内框在第一光刻层次和第二光刻层次叠对时设置于所述外框内。

[0015] 所述第一半外框、所述第二半外框是、所述外框、第一内框、第二内框均是矩形。

[0016] 所述第三光刻层次对复合框的测试点和第二光刻层次对第一光刻层次的测试点一一对应。

[0017] 再进一步地,所述复合框是由第一光刻层次套刻标记的第一半内框和第二光刻层次套刻标记的第二半内框,所述第三光刻层次套刻标记包括在第一光刻层次、第二光刻层次、第三光刻层次叠对时设置于所述复合框外围的第二外框。

[0018] 所述第一光刻层次套刻标记还包括一内框,所述第二层次光刻标记还包括一第一外框,所述第一外框在第一光刻层次和第二光刻层次叠对时设置于所述内框外围。

[0019] 所述第一半内框、所述第二半内框、所述内框、第一外框、第二外框均是矩形。

[0020] 所述第三光刻层次对复合框的测试点和第二光刻层次对第一光刻层次的测试点一一对应。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:减少了一次套刻测量,节省了套刻测试设备产能,加快了生产线产品流通;划片槽中可以少放置一套套刻测量标记,节省了划片槽空间。

## 附图说明

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0023] 图 1 为计算套刻测量值的图形示意图。

[0024] 图 2 为现有第一光刻层次套刻标记内框的图形示意图。

[0025] 图 3 为现有第二光刻层次套刻标记内框和外框的图形示意图。

[0026] 图 4 为现有第三光刻层次套刻标记外框的图形示意图。

[0027] 图 5 为现有第一光刻层次和第二光刻层次叠对后套刻标记的图形示意图。

[0028] 图 6 为现有第一光刻层次、第二光刻层次、第三光刻层次叠对后套刻标记的图形示意图。

[0029] 图 7 为本发明第一光刻层次套刻标记的图形示意图。

[0030] 图 8 为本发明第二光刻层次套刻标记的图形示意图。

[0031] 图 9 为本发明第三光刻层次套刻标记的图形示意图。

[0032] 图 10 为本发明第一光刻层次和第二光刻层次叠对后套刻标记的图形示意图。

[0033] 图 11 为本发明第一光刻层次、第二光刻层次、第三光刻层次叠对后套刻标记的图形示意图。

## 具体实施方式

[0034] 以下参照附图说明本发明的最佳实施方式。

[0035] 本发明是一种复合套刻测试标记,通过一次套刻测量,来计算得到当前光刻层次

(第三光刻层次)分别相对于前面两光刻层次(第一光刻层次,第二光刻层次)的套刻数值。

[0036] 如图 7 所示,本发明第一光刻层次的套刻标记,其包括了一个外框 100a,以及一个第一半外框 100b。如图 8 所示,本发明第二光刻层次的套刻标记,其包括了一个第一内框 200a,以及一个配合所述第一光刻层次的第一半外框 100b 的第二半外框 200b。如图 9 所示,本发明第三光刻层次的套刻标记,包括了一个第二内框 300。

[0037] 如图 10 所示,当本发明第一光刻层次的套刻标记和第二光刻层次的套刻标记叠对后,该第一内框 200a 叠对进入所述外框 100a 中,该第一半外框 100b 和第二半外框 200b 组合成为一完整的复合外框。

[0038] 如图 11 所示,当本发明第一光刻层次、第二光刻层次、第三光刻层次的套刻标记叠对后,该第二内框 300 叠对进入所述第一半外框 100b 和第二半外框 200b 组合形成的复合外框中。

[0039] 优选地,所述第一半外框 100b 是由一矩形的上边和左侧边组成,所述第二半外框 200b 是由一矩形的下边和右侧边组成,所述外框 100a、第一内框 200a、第二内框 300 均是矩形。

[0040] 假设各层次的套刻测量数据定义为:第二光刻层次对第一光刻层次为 A,第三光刻层次对第一光刻层次为 B,第三光刻层次对第二光刻层次为 C,第三光刻层次对复合外框为 D。则其向对应关系为: $B = D+A/2$ ;  $C = D-A/2$ 。因此只需要通过测试复合外框的套刻和前次套刻数据(第二光刻层次对第一光刻层次)进行计算,就可以得到第三光刻层次分别和第二光刻层次及第一光刻层次的套刻。

[0041] 值得一提的是:组成复合外框的两个层次存在一定的叠对偏差,因此测量当前第三光刻层次内框 300 和复合外框的套刻数据后,再与第二光刻层次和第一光刻层次的套刻数据进行运算,以分别求得第三光刻层次分别和第一光刻层次和第二光刻层次的叠对数据;另外,第三光刻层次对复合外框的测试点和第二光刻层次对第一光刻层次的测试点必须一一对应。

[0042] 优选地,复合标记的外框只能选择条形结构(bar),不能选择块状结构(box)。第一内框和第二内框不受限制。

[0043] 当然,在本发明中,同样可以做成复合内框,其计算公式等需作相应的变化,因复合内框的原理和上述复合外框一样,故在此不再累述。本领域普通技术人员可通过上述实施方式类推。

[0044] 尽管为示例目的,已经公开了本发明的优选实施方式,但是本领域的普通技术人员将意识到,在不脱离由所附的权利要求书公开的本发明的范围和精神的情况下,各种改进、增加以及取代是可能的。

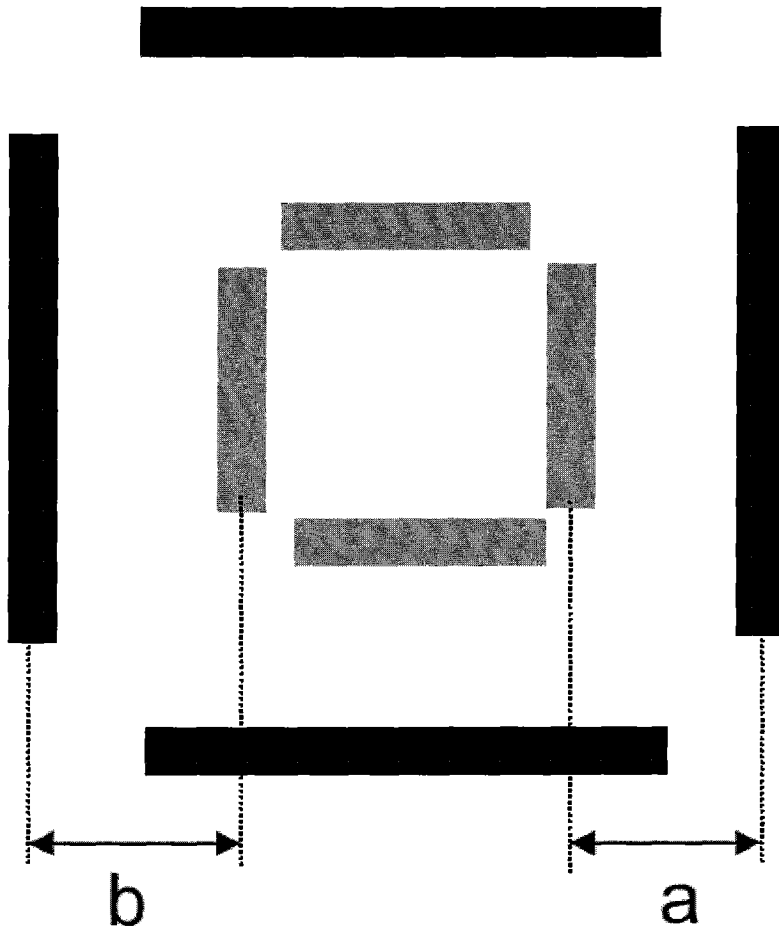


图 1

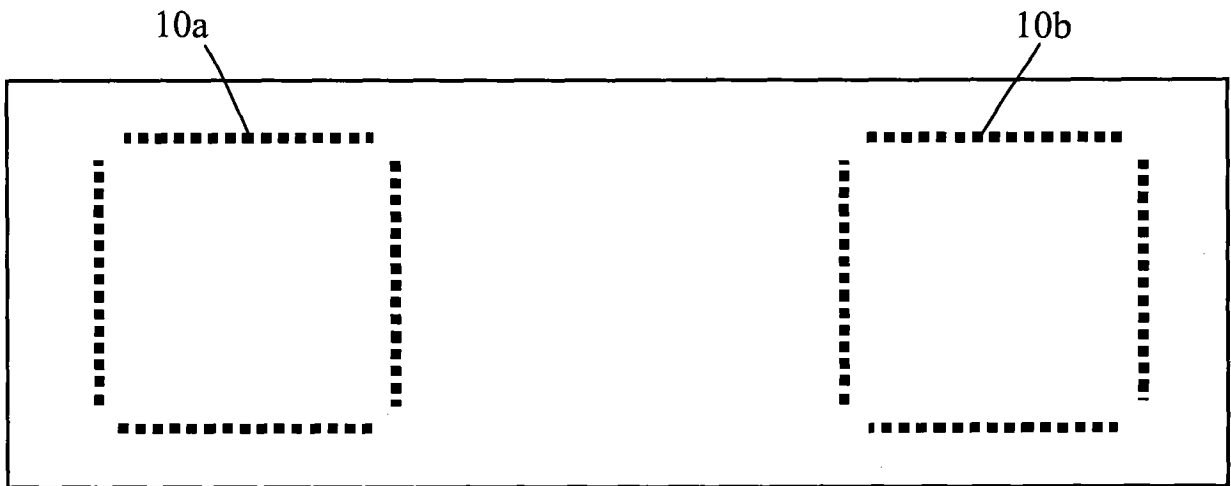


图 2

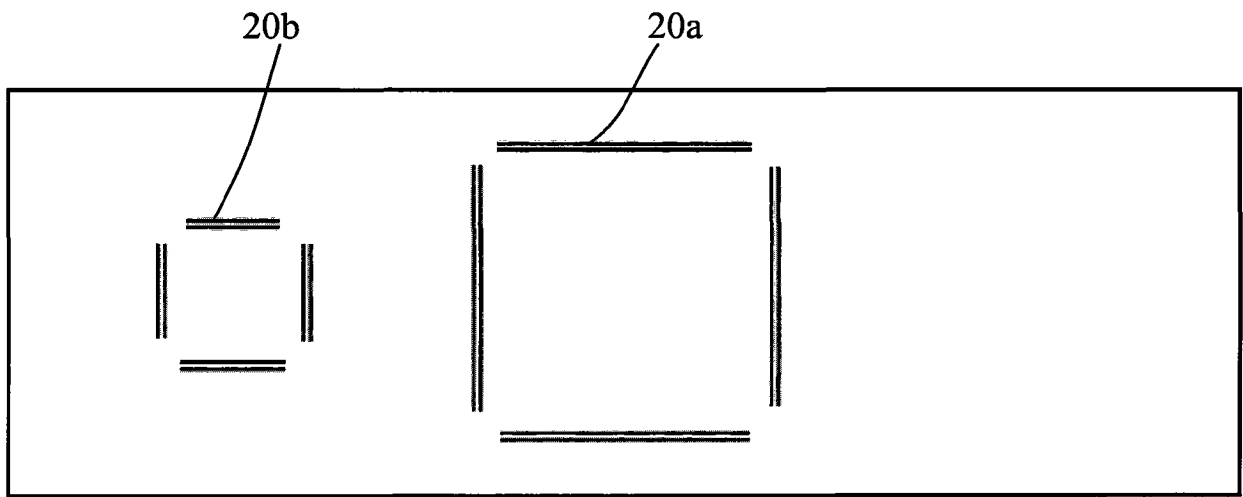


图 3

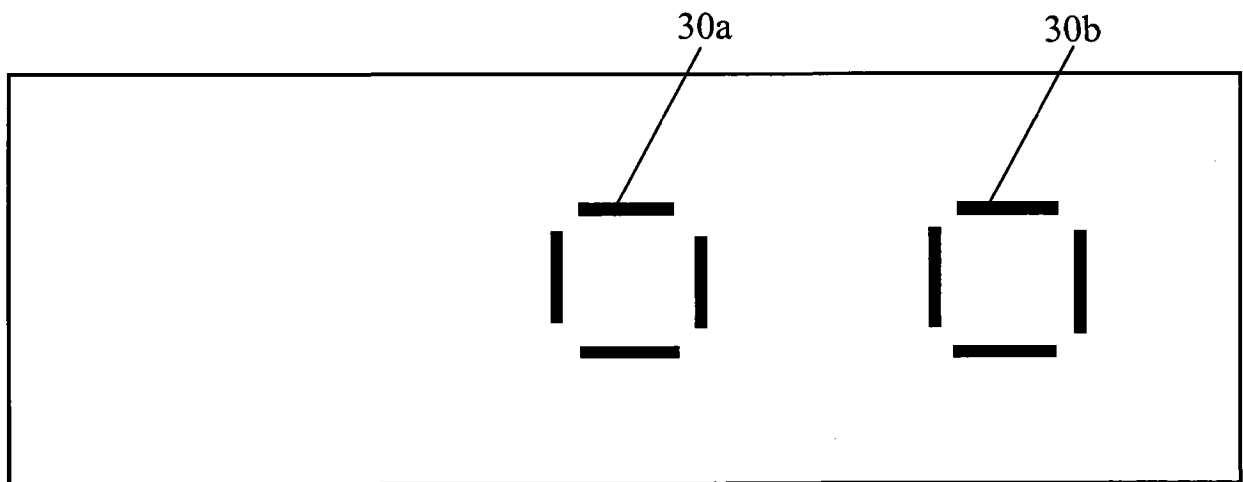


图 4

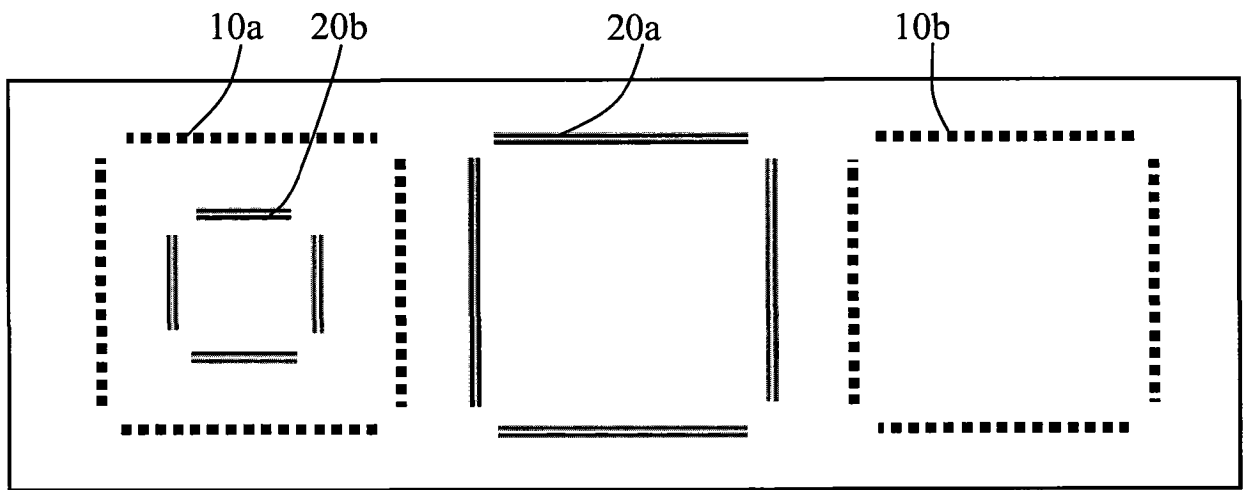


图 5

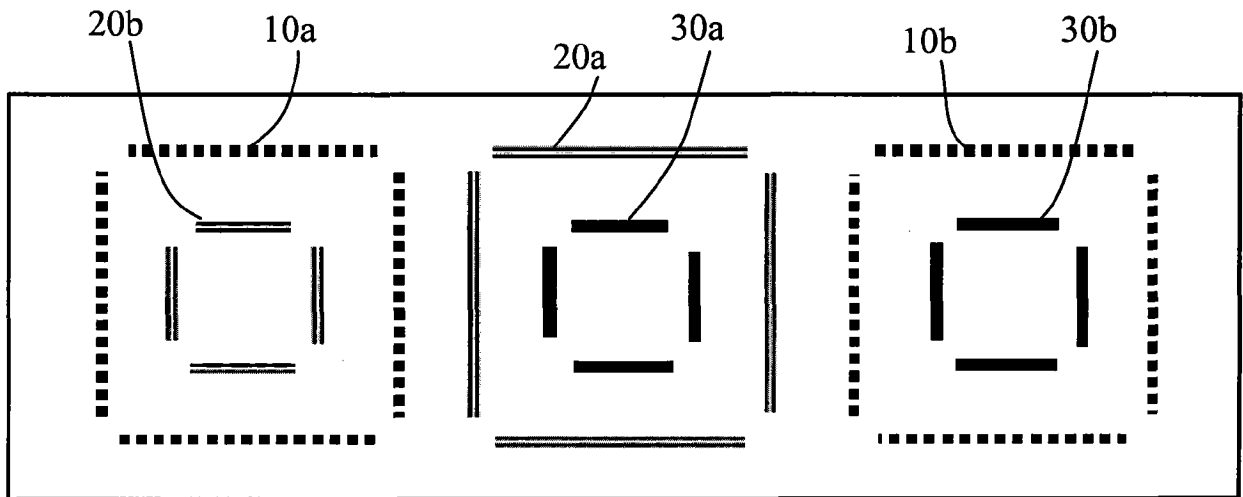


图 6



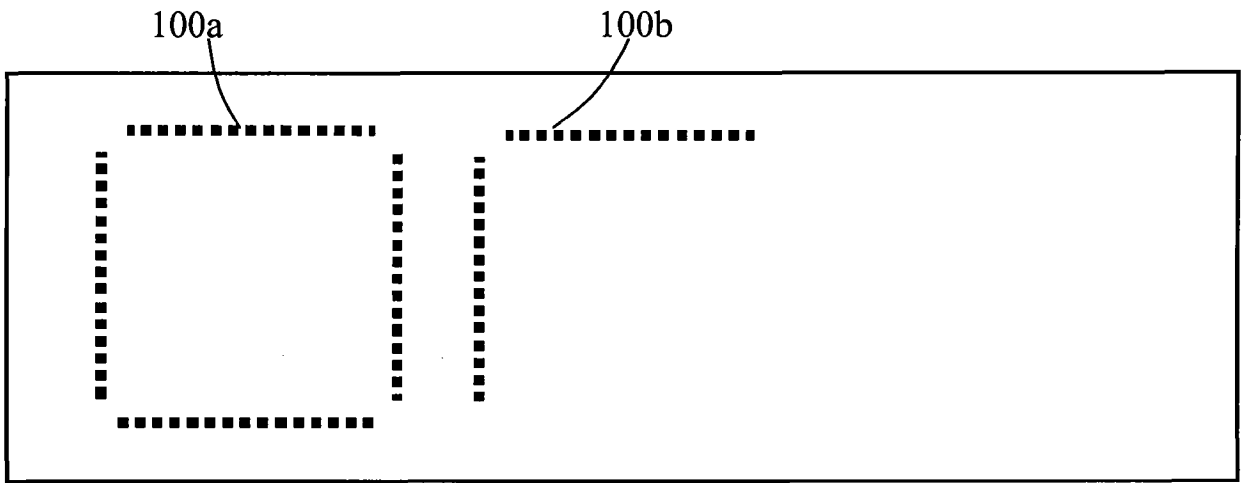


图 7

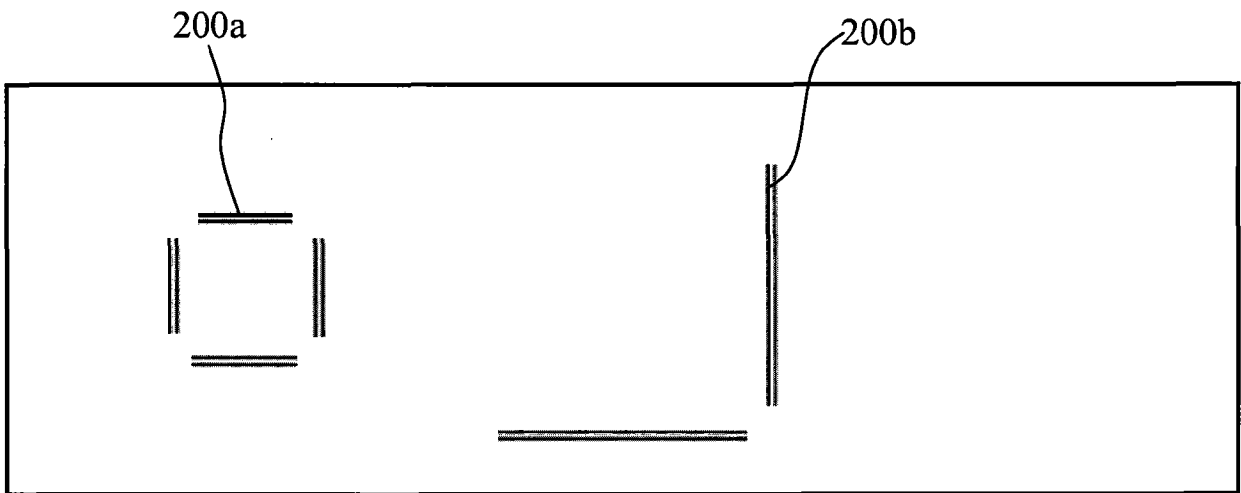


图 8

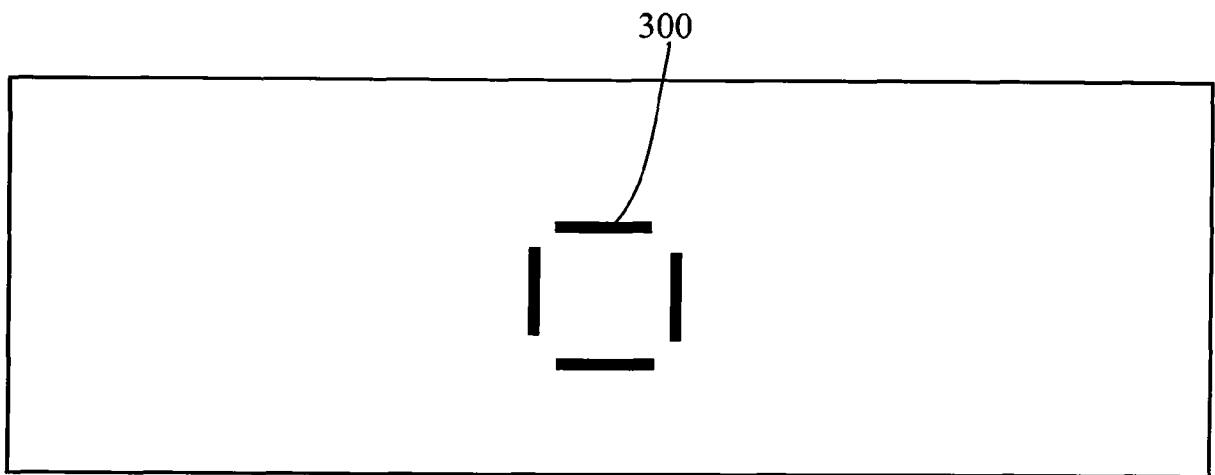


图 9

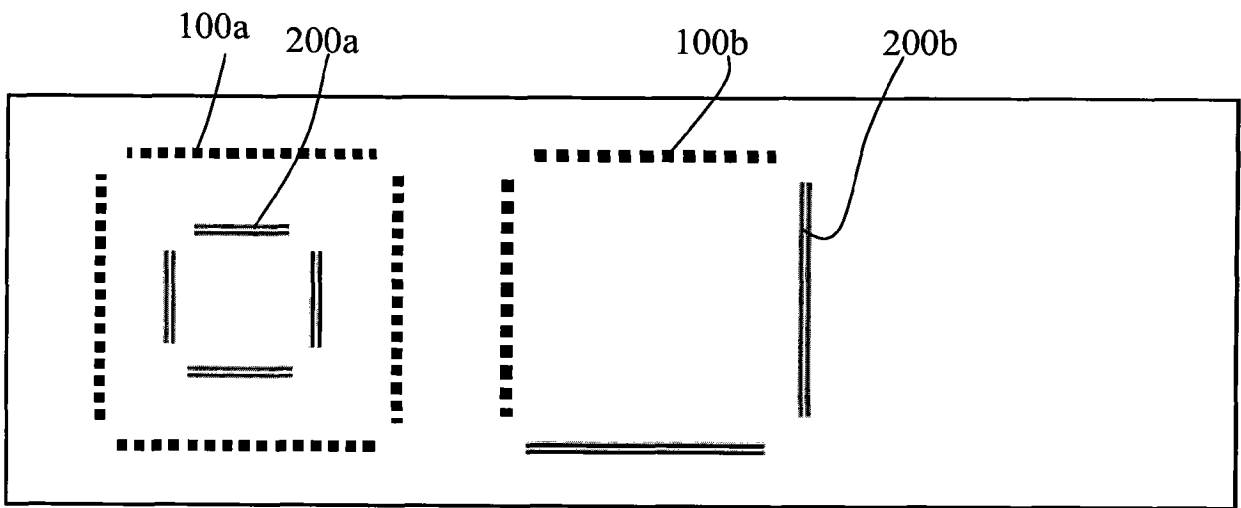


图 10

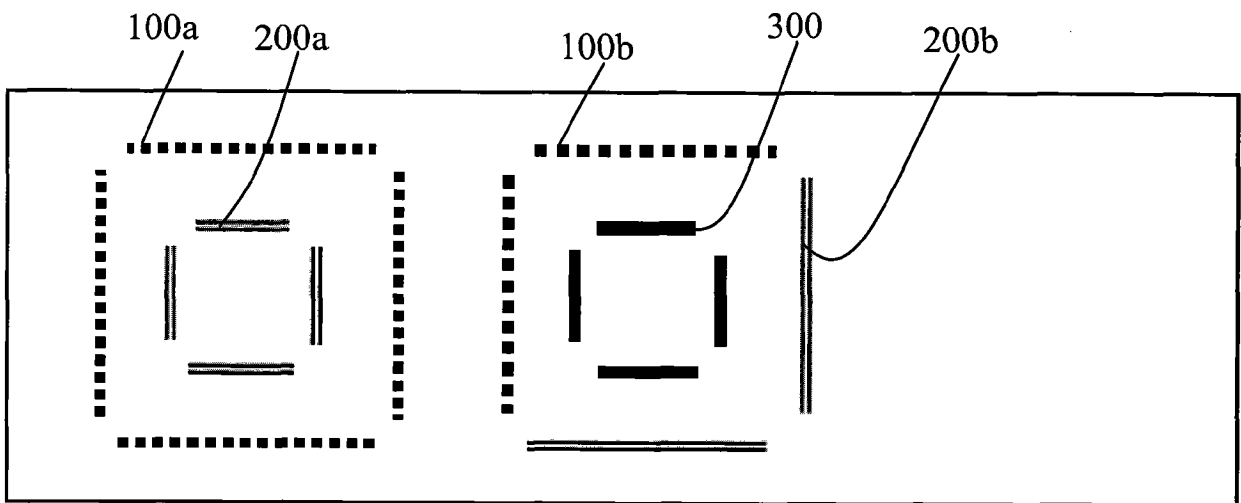


图 11