(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119096337 A
(43)申请公布日 2024.12.06

(21)申请号 202380023625.7
(22)申请日 2023.02.20
(30)优先权数据
PCT/JP2022/008187 2022.02.28 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.08.26
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/006062 2023.02.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/162934 JA 2023.08.31
(71)申请人 株式会社力森诺科
地址 日本
(72)发明人 加藤哲也 吉原谦介 贺口阳介 户田夏木 粂壮和 小野博史
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 孔博 胡玉美
(51)Int.Cl.
H01L 21/50(2006.01)

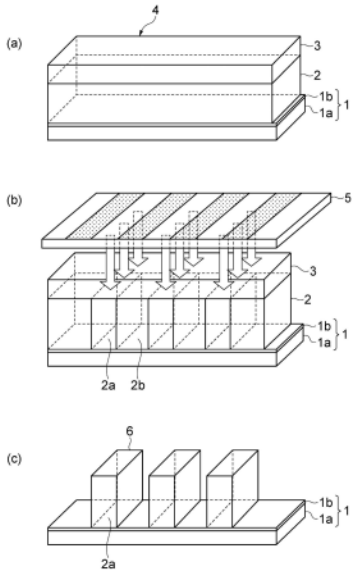
权利要求书3页 说明书17页 附图9页

(54)发明名称

图案的检查方法、抗蚀剂图案的制造方法、对象基板的分选方法及对象基板的制造方法

(57)摘要

图案的检查方法包括:坐标测定工序,测定对象基板中的图案的轮廓的坐标,所述对象基板为形成有作为抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案的用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者;及检查工序,根据所述坐标来检查所述图案。对象基板的分选方法包括:坐标测定工序,测定对象基板中的图案的轮廓的坐标,所述对象基板为形成有作为抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案的用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者;检查工序,根据所测定的所述坐标来检查所述图案;及评价工序,根据所述检查工序的检查结果来评价所述图案。



CN 119096337 A

1.一种图案的检查方法,其为在对象基板上形成的抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案的检查方法,所述对象基板为用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者,所述图案的检查方法包括:

坐标测定工序,测定所述图案的轮廓的坐标;及

检查工序,根据所测定的所述坐标来检查所述图案。

2.根据权利要求1所述的图案的检查方法,其中,

在所述检查工序中,作为所述图案的所述检查,根据所测定的所述坐标来计算所述图案的粗糙度。

3.根据权利要求1或2所述的图案的检查方法,其中,

在所述检查工序中,作为所述图案的所述检查,根据所测定的所述坐标来计算所述图案的所述轮廓的偏差。

4.根据权利要求1或2所述的图案的检查方法,其中,

在所述检查工序中,作为所述图案的所述检查,根据所测定的所述坐标来计算所述图案的线宽及所述线宽的偏差。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的图案的检查方法,其中,

在所述检查工序中,作为所述图案的所述检查,将所测定的所述坐标与用于形成所述图案的图案数据进行对比。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的图案的检查方法,其中,

所述对象基板具有:无机成分,包含二氧化硅填料及玻璃布中的至少一个;及有机成分,包含马来酰亚胺树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、环氧树脂、酚醛树脂、氰酸酯树脂、异氰酸酯树脂、苯并噁嗪树脂、氧杂环丁烷树脂、氨基树脂、不饱和聚酯树脂、烯丙基树脂、二环戊二烯树脂、三嗪树脂、三聚氰胺树脂及聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂中的至少一个。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的图案的检查方法,其中,

所述对象基板具有芯层及增层中的至少一者。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的图案的检查方法,其中,

所述对象基板的厚度为50μm以上且3000μm以下。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的图案的检查方法,其中,

所述图案为所述抗蚀剂图案,

所述抗蚀剂图案具备具有羧基的粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物及光自由基聚合引发剂。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的图案的检查方法,其中,

所述图案为所述抗蚀剂图案,

在所述抗蚀剂图案上设置有树脂膜,

在所述坐标测定工序中,通过所述树脂膜测定所述图案的轮廓的坐标。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的图案的检查方法,其中,

所述图案为所述抗蚀剂图案,

所述抗蚀剂图案的厚度为3μm以上且200μm以下。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的图案的检查方法,其中,

在所述坐标测定工序中,根据来自所述对象基板的反射光来测定所述图案的所述轮廓

的坐标。

13.根据权利要求1至11中任一项所述的图案的检查方法,其中,

在所述坐标测定工序中,根据来自所述对象基板的荧光来测定所述图案的所述轮廓的坐标。

14.根据权利要求1至11中任一项所述的图案的检查方法,其中,

在所述坐标测定工序中,根据来自所述对象基板的电子束来测定所述图案的所述轮廓的坐标。

15.一种抗蚀剂图案的制造方法,其包括:

抗蚀剂图案形成工序,在对象基板上形成抗蚀剂图案,所述对象基板为用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者;

坐标测定工序,在所述抗蚀剂图案形成工序之后,测定所述抗蚀剂图案的轮廓的坐标;及

检查工序,根据所述坐标来检查所述抗蚀剂图案。

16.根据权利要求15所述的抗蚀剂图案的制造方法,其中,

在所述坐标测定工序中,根据来自所述对象基板的反射光、来自所述对象基板的荧光或来自所述对象基板的电子束来测定所述抗蚀剂图案的所述轮廓的坐标。

17.一种对象基板的分选方法,其为对象基板的分选方法,所述对象基板为用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者,所述对象基板的分选方法包括:

坐标测定工序,测定作为形成于所述对象基板上的抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案的轮廓的坐标;

检查工序,根据所测定的所述坐标来检查所述图案;及

评价工序,根据所述检查工序的检查结果来评价所述图案。

18.根据权利要求17所述的对象基板的分选方法,其中,

在所述检查工序中,作为所述图案的所述检查,根据所测定的所述坐标来计算所述图案的粗糙度,

在所述评价工序中,根据所述图案的所述粗糙度来评价所述图案。

19.根据权利要求17或18所述的对象基板的分选方法,其中,

在所述检查工序中,作为所述图案的所述检查,根据所测定的所述坐标来计算所述轮廓的偏差,

在所述评价工序中,根据所述轮廓的所述偏差来评价所述图案。

20.根据权利要求17至19中任一项所述的对象基板的分选方法,其中,

在所述检查工序中,作为所述图案的所述检查,根据所测定的所述坐标来计算所述图案的线宽及所述线宽的偏差,

在所述评价工序中,根据所计算出的所述线宽的所述偏差来评价所述图案。

21.根据权利要求17至20中任一项所述的对象基板的分选方法,其中,

在所述检查工序中,作为所述图案的所述检查,将所测定的所述坐标与用于形成所述图案的图案数据进行对比,

在所述评价工序中,根据所测定的所述坐标与所述图案数据的对比结果来评价所述图案。

22.根据权利要求17至21中任一项所述的对象基板的分选方法,其中,

在所述坐标测定工序中,根据来自所述对象基板的反射光、来自所述对象基板的荧光或来自所述对象基板的电子束来测定所述图案的所述轮廓的坐标。

23.一种对象基板的制造方法,其包括:导体图案形成工序,对权利要求17至22中任一项所述的对象基板的分选方法中的所述抗蚀剂图案的所述评价满足基准的、形成有所述抗蚀剂图案的所述对象基板进行蚀刻处理或镀敷处理而形成所述导体图案。

图案的检查方法、抗蚀剂图案的制造方法、对象基板的分选方法及对象基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种形成于对象基板上的抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案的检查方法、形成于对象基板上的抗蚀剂图案的制造方法、对象基板的分选方法及对象基板的制造方法,上述对象基板为用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者。

背景技术

[0002] 在半导体元件的制造中,使用扫描型显微镜,检查形成于作为半导体元件的基板的硅晶片上的抗蚀剂图案或导体图案(例如,参考专利文献1及专利文献2)。在形成于该硅晶片上的抗蚀剂图案或导体图案的检查中,通过使用了扫描型显微镜的图案观察求出抗蚀剂图案或导体图案的粗糙度指标来进行。

[0003] 另一方面,在用于装载半导体元件的半导体封装基板上或印刷线路板上也形成抗蚀剂图案或导体图案(例如,参考专利文献3)。然而,形成于半导体封装基板上或印刷线路板上的抗蚀剂图案或导体图案的间距与形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案或导体图案的间距相比非常大。因此,形成于半导体封装基板上或印刷线路板上的抗蚀剂图案或导体图案的粗糙度对电特性造成的影响与形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案或导体图案的粗糙度对电特性造成的影响相比非常小。作为该电特性,可举出有偏高加速应力测试(Biased Highly Accelerated Stress Test)(绝缘可靠性)、传递损失等。因此,以往,形成于半导体封装基板上或印刷线路板上的抗蚀剂图案或导体图案的粗糙度未被检查、或者仅通过显微镜或通过肉眼进行了定性检查。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2006-215020号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2004-251743号公报

[0008] 专利文献3:日本特开2005-207802号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的技术课题

[0010] 近年来,在半导体封装基板或印刷线路板中,要求导体图案的微细化。并且,伴随导体图案的微细化的要求,也要求用于形成导体图案的抗蚀剂图案的微细化。若抗蚀剂图案或导体图案被微细化,则有可能导致所制造的半导体封装件的电特性降低等不良情况。

[0011] 在此,只要能够检查形成于半导体封装基板上或印刷线路板上的抗蚀剂图案或导体图案,则能够在半导体封装件等的制造中的更早的阶段发现如上述般的不良。并且,通过评价半导体封装基板或印刷线路板中的抗蚀剂图案形成或导体图案形成的产率,能够改善半导体封装基板或印刷线路板中的抗蚀剂图案形成或导体图案形成。

[0012] 然而,如上所述,以往,形成于半导体封装基板上或印刷线路板上的抗蚀剂图案或导体图案未被检查、或者仅通过显微镜或通过肉眼进行了定性检查。并且,半导体封装基板或印刷线路板在检查范围的宽度及检查对象的厚度的均匀性、检查对象的基板的应变及翘曲的方面与半导体元件不同,因此以往无法检查或难以检查形成于半导体封装基板上或印刷线路板上的抗蚀剂图案或导体图案。因此,以往在形成于半导体封装基板上或印刷线路板上的抗蚀剂图案或导体图案被微细化的情况下,完全不知道如何评价形成于半导体封装基板上或印刷线路板上的抗蚀剂图案或导体图案。

[0013] 因此,本发明的目的为提供一种即使形成于对象基板上的抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案被微细化也能够评价图案的图案的检查方法、抗蚀剂图案的制造方法、对象基板的分选方法及对象基板的制造方法,上述对象基板为半导体封装基板及印刷线路板中的任一者。

[0014] 用于解决技术课题的手段

[0015] 本发明人等对上述课题进行深入探讨的结果,获得了对于形成于对象基板上的图案,也能够测定该图案的轮廓的坐标,并根据该测定结果来进行评价的见解。本发明是根据该见解而完成的。

[0016] [1]本发明的图案的检查方法为形成于对象基板上的抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案的检查方法,上述对象基板为用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者。该图案的检查方法包括:坐标测定工序,测定图案的轮廓的坐标;及检查工序,根据所测定的坐标来检查图案。

[0017] 在该图案的检查方法中,测定形成于对象基板上的图案的轮廓的坐标,并根据该所测定的坐标来检查图案。因此,即使形成于对象基板上的图案被微细化,也能够评价图案。而且,与通过肉眼检查的情况相比,能够高精度地评价图案。

[0018] [2]在[1]所述的图案的检查方法中,在检查工序中,作为图案的检查,可以根据所测定的坐标来计算图案的粗糙度。在该图案的检查方法中,作为图案的检查,根据所测定的轮廓的坐标来计算图案的粗糙度。因此,能够适当地评价图案的形成状态。

[0019] [3]在[1]或[2]所述的图案的检查方法中,在检查工序中,作为图案的检查,可以根据所测定的坐标来计算图案的轮廓的偏差。在该图案的检查方法中,作为图案的检查,根据所测定的轮廓的坐标来计算图案的轮廓的偏差。因此,能够适当地评价图案的形成状态。

[0020] [4]在[1]或[2]所述的图案的检查方法中可,在检查工序中,作为图案的检查,可以根据所测定的坐标来计算图案的线宽及线宽的偏差。在该图案的检查方法中,作为图案的检查,根据所测定的轮廓的坐标来计算图案的线宽及线宽的偏差。因此,能够适当地评价图案的形成状态。

[0021] [5]在[1]至[4]中任一项所述的图案的检查方法中,在检查工序中,作为图案的检查,可以将所测定的坐标与用于形成图案的图案进行对比。在该图案的检查方法中,作为图案的检查,将所测定的轮廓的坐标与用于形成图案的图案数据进行对比。因此,能够高精度地评价图案的形成状态。

[0022] [6]在[1]至[5]中任一项所述的图案的检查方法中,对象基板可以具有:无机成分,包含二氧化硅填料及玻璃布中的至少一个;及有机成分,包含马来酰亚胺树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、环氧树脂、酚醛树脂、氰酸酯树脂、异氰酸酯树脂、苯并噁嗪树脂、氧杂环

丁烷树脂、氨基树脂、不饱和聚酯树脂、烯丙基树脂、二环戊二烯树脂、三嗪树脂、三聚氰胺树脂及聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂中的至少一个。在该图案的检查方法中，对象基板具有：无机成分，包含不用于半导体元件的基板的二氧化硅填料及玻璃布中的至少一个；及有机成分，包含马来酰亚胺树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、环氧树脂、酚醛树脂、氰酸酯树脂、异氰酸酯树脂、苯并噁嗪树脂、氧杂环丁烷树脂、氨基树脂、不饱和聚酯树脂、烯丙基树脂、二环戊二烯树脂、三嗪树脂、三聚氰胺树脂及聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂中的至少一个。因此，与检查形成于半导体元件的基板上的图案的情况相比，存在检查对象的应变及翘曲的问题、困难性等。然而，通过包括上述的坐标测定工序及检查工序，能够评价形成于对象基板上的图案。

[0023] [7]在[1]至[6]中任一项所述的图案的检查方法中，对象基板具有芯层及增层中的至少一者。在该图案的检查方法中，对象基板具有与半导体元件的基板的结构不同的芯层及增层中的至少一者。因此，与检查形成于半导体元件的基板上的图案的情况相比，存在检查对象的应变及翘曲的问题、困难性等。然而，通过包括上述的坐标测定工序及检查工序，能够评价形成于对象基板上的图案。

[0024] [8]在[1]至[7]中任一项所述的图案的检查方法中，对象基板的厚度可以为50μm以上且3000μm以下。在该图案的检查方法中，对象基板的厚度为与半导体元件的基板的厚度不同的50μm以上且3000μm以下。因此，与检查形成于半导体元件的基板上的图案的情况相比，由于检查对象的应变及翘曲、检查对象的厚度的偏差，根据观察位置而检查对象的焦点位置大幅改变，存在不与抗蚀剂图案及导体对焦的问题、困难性等。然而，通过包括上述的坐标测定工序及检查工序，能够评价形成于对象基板上的图案。

[0025] [9]在[1]至[8]中任一项所述的图案的检查方法中，图案为抗蚀剂图案，抗蚀剂图案可以具备具有羧基的粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物及光自由基聚合引发剂。在该图案的检查方法中，形成于对象基板上的抗蚀剂图案与形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案不同，且具有羧基的粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物及光自由基聚合引发剂。在半导体元件的基板中，由于没有支撑体且膜厚也薄，因此在半导体元件的基板制造中使用了具有羧基的粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物及光自由基聚合引发剂的情况下，由于曝光氛围中的氧的影响而树脂的固化受到阻碍，存在不易形成图案的问题、困难性等。然而，在对象基板上形成抗蚀剂图案的情况下，即使抗蚀剂图案具备具有羧基的粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物及光自由基聚合引发剂，也能够在对象基板上形成抗蚀剂图案。因此，通过包括上述的坐标测定工序及检查工序，能够评价形成于对象基板上的抗蚀剂图案。

[0026] [10]在[1]至[9]中任一项所述的图案的检查方法中，图案为抗蚀剂图案，在抗蚀剂图案上设置有树脂膜，在坐标测定工序中，可以通过树脂膜测定图案的轮廓的坐标。在该图案的检查方法中，在抗蚀剂图案上设置有在形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案上未设置的树脂膜，通过该树脂膜测定图案的轮廓的坐标。因此，与检查形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案的情况相比，存在通过树脂膜检查抗蚀剂图案的问题、困难性等。然而，通过包括上述的坐标测定工序及检查工序，能够评价形成于对象基板上的抗蚀剂图案。

[0027] [11]在[1]至[10]中任一项所述的图案的检查方法中，图案为抗蚀剂图案，抗蚀剂图案的厚度可以为3μm以上且200μm以下。在该图案的检查方法中，形成于对象基板上的抗

蚀剂图案为具有与形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案不同的厚度的图案。因此,与检查形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案的情况相比,存在抗蚀剂图案与基板的检测对比度容易变低的问题、困难性等。然而,通过包括上述的坐标测定工序及检查工序,能够评价形成于对象基板上的抗蚀剂图案。

[0028] [12]在[1]至[11]中任一项所述的图案的检查方法中,在坐标测定工序中,根据来自对象基板的反射光来测定图案的轮廓的坐标。在半导体元件中,基板由硅形成,在该硅的氧化膜上或氮化膜上形成抗蚀剂图案。因此,即使检测出来自半导体元件的基板的反射光,也无法根据该反射光,在基板(硅的氧化膜或氮化膜)与抗蚀剂图案之间,获得能够确定基板与抗蚀剂图案的边界的程度的对比度。对此,在对象基板中,在铜等导体层上形成抗蚀剂图案。因此,若检测出来自对象基板的反射光,则能够根据该反射光,在基板(导体层)与抗蚀剂图案之间,获得能够确定基板与抗蚀剂图案的边界的程度的对比度。因此,在该图案的检查方法中,根据来自对象基板的反射光来测定图案的轮廓的坐标。由此,能够高精度且适当地测定图案的轮廓的坐标。

[0029] [13]在[1]至[11]中任一项所述的图案的检查方法中,在坐标测定工序中,可以根据来自对象基板的荧光来测定图案的轮廓的坐标。在半导体元件中,基板由硅形成,在该硅的氧化膜上或氮化膜上形成抗蚀剂图案。因此,即使检测出来自半导体元件的基板的荧光,也无法根据该荧光,在基板(硅的氧化膜或氮化膜)与抗蚀剂图案之间,获得能够确定基板与抗蚀剂图案的边界的程度的对比度。对此,在对象基板中,在铜等导体层上形成抗蚀剂图案。因此,若检测出来自对象基板的荧光,则能够根据该荧光,在基板(导体层)与抗蚀剂图案之间,获得能够确定基板与抗蚀剂图案的边界的程度的对比度。因此,在该图案的检查方法中,根据来自对象基板的荧光来测定图案的轮廓的坐标。由此,能够高精度且适当地测定图案的轮廓的坐标。

[0030] [14]在[1]至[11]中任一项所述的图案的检查方法中,在坐标测定工序中,可以根据来自对象基板的电子束来测定图案的轮廓的坐标。在该图案的检查方法中,根据来自对象基板的电子束来测定图案的轮廓的坐标。由此,能够高精度且适当地测定图案的轮廓的坐标。

[0031] [15]本发明的抗蚀剂图案的制造方法包括:抗蚀剂图案形成工序,在对象基板上形成抗蚀剂图案,上述对象基板为用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者;坐标测定工序,在抗蚀剂图案形成工序之后,测定抗蚀剂图案的轮廓的坐标;及检查工序,根据坐标来检查抗蚀剂图案。

[0032] 在该抗蚀剂图案的制造方法中,在对象基板上形成抗蚀剂图案之后,测定形成于对象基板上的抗蚀剂图案的轮廓的坐标,根据该所测定的坐标来检查抗蚀剂图案。由此,即使形成于对象基板上的抗蚀剂图案被微细化,也能够评价抗蚀剂图案。因此,能够制造粗糙度程度小的抗蚀剂图案。

[0033] [16]在[15]所述的抗蚀剂图案的制造方法中,在坐标测定工序中,可以根据来自对象基板的反射光、来自对象基板的荧光或来自对象基板的电子束来测定抗蚀剂图案的轮廓的坐标。在该抗蚀剂图案的制造方法中,根据来自对象基板的反射光、来自对象基板的荧光或来自对象基板的电子束来测定抗蚀剂图案的轮廓的坐标。由此,能够高精度且适当地测定图案的轮廓的坐标。

[0034] [17]本发明的对象基板的分选方法是对象基板的分选方法,所述对象基板是用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者。该对象基板的分选方法包括:坐标测定工序,测定形成于对象基板上的图案的轮廓的坐标;检查工序,根据所测定的坐标来检查图案;及评价工序,根据检查工序的检查结果来评价图案。

[0035] 在该对象基板的分选方法中,测定作为形成于对象基板上的抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案的轮廓的坐标,根据该所测定的坐标来检查图案,根据该检查结果来评价图案。因此,与通过肉眼检查的情况相比,能够高精度地评价图案。

[0036] [18]在[17]所述的对象基板的分选方法中,在检查工序中,作为图案的检查,可以根据所测定的坐标来计算图案的粗糙度,在评价工序中,根据图案的粗糙度来评价图案。在该对象基板的分选方法中,根据基于所测定的轮廓的坐标算出的图案的粗糙度来评价图案,因此能够适当地评价图案的形成状态。

[0037] [19]在[17]或[18]所述的对象基板的分选方法中,在检查工序中,作为图案的检查,可以根据所测定的坐标来计算轮廓的偏差,在评价工序中,根据轮廓的偏差来评价图案。在该对象基板的分选方法中,根据基于所测定的轮廓的坐标算出的轮廓的偏差来评价图案,因此能够适当地评价图案的形成状态。

[0038] [20]在[17]至[19]中任一项所述的对象基板的分选方法中,在检查工序中,作为图案的检查,可以根据所测定的坐标来计算图案的线宽及线宽的偏差,在评价工序中,根据线宽的偏差来评价图案。在该对象基板的分选方法中,根据基于所测定的轮廓的坐标算出的线宽的偏差来评价图案,因此能够适当地评价图案的形成状态。

[0039] [21]在[17]至[20]中任一项所述的对象基板的分选方法中,在检查工序中,作为图案的检查,可以将所测定的坐标与用于形成图案的图案数据进行对比,在评价工序中,根据所测定的坐标与图案数据的对比结果来评价图案。在该对象基板的分选方法中,根据所测定的轮廓的坐标与用于形成图案的图案数据的对比结果来评价图案,因此能够适当地评价图案的形成状态。

[0040] [22]在[17]至[21]中任一项所述的对象基板的分选方法中,在坐标测定工序中,可以根据来自对象基板的反射光、来自对象基板的荧光或来自对象基板的电子束来测定图案的轮廓的坐标。在该对象基板的分选方法中,根据来自对象基板的反射光、来自对象基板的荧光或来自对象基板的电子束来测定图案的轮廓的坐标,由此能够高精度且适当地测定图案的轮廓的坐标。

[0041] [23]本发明的对象基板的制造方法包括:导体图案形成工序,对[17]至[22]中任一项所述的对象基板的分选方法中的抗蚀剂图案的评价满足基准的、形成有抗蚀剂图案的对象基板进行蚀刻处理或镀敷处理而形成导体图案。

[0042] 在该对象基板的制造方法中,对形成有抗蚀剂图案的对象基板中的、上述的对象基板的分选方法中的抗蚀剂图案的评价满足基准的对象基板进行蚀刻处理或镀敷处理而形成导体图案,因此能够抑制导体图案的形成不良、所制造的半导体封装件的电性的降低等不良的发生。

[0043] 发明效果

[0044] 根据本发明,即使形成于对象基板上的抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案被微细化,也能够评价图案,上述对象基板为半导体封装基板及印刷线路板中的任一者。

附图说明

[0045] [图1]图1(a)是用于说明抗蚀剂图案形成工序中的感光层形成工序的示意立体图,图1(b)是用于说明抗蚀剂图案形成工序中的曝光工序的示意立体图,图1(c)是用于说明抗蚀剂图案形成工序中的显影工序的示意立体图。

[0046] [图2]图2是表示对象基板的一例的示意剖视图。

[0047] [图3]图3是表示对象基板的另一例的示意剖视图。

[0048] [图4]图4是表示对象基板的另一例的示意剖视图。

[0049] [图5]图5是表示对象基板的另一例的示意剖视图。

[0050] [图6]图6是用于说明坐标测定工序的示意立体图。

[0051] [图7]图7是放大形成于对象基板上的图案的一部分的示意俯视图。

[0052] [图8]图8(a)、图8(b)及图8(c)是用于说明导体图案的形成的示意立体图。

[0053] [图9]图9是实施例1的照片。

[0054] [图10]图10是实施例1的抗蚀剂图案的轮廓的坐标的绘制线图。

[0055] [图11]图11是在图9的照片上错开重叠了图10的绘制线图的图。

[0056] [图12]是表示实施例1及实施例2的评价的表。

具体实施方式

[0057] 以下,参考附图,对本发明的图案的检查方法、抗蚀剂图案的制造方法、对象基板的分选方法及对象基板的制造方法的实施方式进行说明。另外,对所有图中相同或相当部分标注相同符号。并且,“A或B”可以包括A及B中的任一者,也可以包括双方。并且,将用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者称为对象基板,将抗蚀剂图案及导体图案中的任一者称为图案。

[0058] [图案的检查方法]

[0059] 实施方式所涉及的图案的检查方法为检查形成于对象基板上的抗蚀剂图案及导体图案中的任一者的图案的检查方法,上述对象基板为用于装载半导体元件的半导体封装基板及印刷线路板中的任一者。在该图案的检查方法中,具有检查抗蚀剂图案的抗蚀剂图案的检查方法和检查导体图案的导体图案的检查方法。

[0060] [抗蚀剂图案的检查方法]

[0061] 抗蚀剂图案的检查方法包括:坐标测定工序,测定形成于对象基板上的抗蚀剂图案的轮廓的坐标;及检查工序,根据在坐标测定工序中测定的坐标来检查抗蚀剂图案。抗蚀剂图案的检查方法可以包括:抗蚀剂图案形成工序,在坐标测定工序之前,在对象基板上形成抗蚀剂图案。并且,抗蚀剂图案的检查方法可以包括其他工序。在本说明书中,“工序”这一用语不仅包括独立的工序,若即使在无法与其他工序明确地区分的情况下也可达成该工序的所期望的作用,则也包括在本用语中。抗蚀剂图案也被称为感光性树脂组合物的光固化物图案,也被称为浮凋图案。

[0062] <抗蚀剂图案形成工序>

[0063] 如图1所示,抗蚀剂图案形成工序包括:在对象基板1上层叠感光层2的感光层形成工序(参考图1(a));对感光层2的规定部分照射活性光线而形成光固化部的曝光工序(参考图1(b));及从对象基板1上去除感光层2的规定部分以外的区域的显影工序(参考图1(c))。

抗蚀剂图案形成工序根据需要可以包括其他工序。

[0064] 对象基板1例如具有:无机成分,包含二氧化硅填料及玻璃布中的至少一个;及有机成分,包含马来酰亚胺树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、环氧树脂、酚醛树脂、氰酸酯树脂、异氰酸酯树脂、苯并噁嗪树脂、氧杂环丁烷树脂、氨基树脂、不饱和聚酯树脂、烯丙基树脂、二环戊二烯树脂、三嗪树脂、三聚氰胺树脂及聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂中的至少一个。

[0065] 对象基板1的厚度例如可以设为50μm以上、100μm以上、300μm以上或1000μm以上。并且,对象基板1的厚度例如可以设为3000μm以下、2000μm以下或1500μm以下。这些对象基板1的厚度的最小值和最大值能够适当组合。例如,对象基板1的厚度可以设为50μm以上且3000μm以下、100μm以上且2000μm以下、300μm以上且1500μm以下或1000μm以上且3000μm以下。对象基板1的厚度为与对象基板1的主面垂直的方向上的对象基板1的尺寸。另外,装载于半导体封装基板的半导体元件的基板的厚度例如为25μm以上且200μm以下。

[0066] (感光层形成工序)

[0067] 如图1(a)所示,在感光层形成工序中,在对象基板1上形成感光层2及支撑体3。另外,也可以不在对象基板1上形成支撑体3。并且,在对象基板1上形成支撑体3的情况下,可以在任意时刻从对象基板1剥离支撑体3。对象基板1例如具备绝缘层1a和形成于绝缘层1a上的导体层1b。绝缘层1a例如为芯材、增材或聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

[0068] 如图2所示,绝缘层1a例如可以由芯层11和形成于芯层11的两面的一对增层12构成。并且,如图3所示,绝缘层1a例如可以由芯层11和形成于芯层11的单面的增层12构成。并且,如图4所示,绝缘层1a例如可以没有增层,而仅由芯层11构成。并且,如图5所示,绝缘层1a例如可以没有芯层,而仅由增层12构成。

[0069] 芯层11为成为对象基板1的芯的层。有时会在芯层11形成有通孔等11a。

[0070] 增层12为在对象基板1上构建的层。增层12可以由一层构成,也可以由多层构成。在图2所示的例子中,在芯层11的两面分别形成有三层增层12。在图3所示的例子中,在芯层11的单面形成有三层增层12。在图5所示的例子中,形成有三层增层12。在增层12例如形成有铜配线12a、通孔12b、垫12c等。

[0071] 导体层1b例如为通过无电解镀敷或溅射形成于绝缘层1a上的铜。

[0072] 感光层2形成于对象基板1的导体层1b上。另外,在装载于半导体封装基板的半导体元件的基板中,感光层形成于硅的氧化膜上或氮化膜上即绝缘层上,而非导体层上。

[0073] 感光层2为使用通过光照射而固化的(光固化的)负型感光性树脂组合物形成的层。另外,在装载于半导体封装基板的半导体元件的基板中,使用正型感光性树脂组合物。形成感光层2的感光性树脂组合物例如可以含有具有羧基的粘合剂聚合物等粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物等光聚合性化合物及光自由基聚合引发剂等光聚合引发剂。形成感光层2的感光性树脂组合物根据需要可以含有光敏剂、阻聚剂或其他成分。形成感光层2的感光性树脂组合物例如可以含有孔雀绿、维多利亚纯蓝、亮绿及甲基紫等染料、三溴苯砜、无色结晶紫、二苯胺、苄胺、三苯胺、二乙基苯胺及邻氯苯胺等光致变色剂、热致变色抑制剂、对甲苯磺酰胺等塑化剂、颜料、填充剂、消泡剂、阻燃剂、密接性赋予剂、流平剂、剥离促进剂、抗氧化剂、香料、成像剂、热交联剂等添加剂。

[0074] 支撑体3可以由树脂膜(支撑薄膜)构成。作为构成支撑体3的树脂膜,可以使用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等聚酯、聚丙烯、聚乙烯等聚烯烃等具有耐热性及耐溶剂性的聚

合物薄膜。并且,构成支撑体3的树脂膜可以使用聚乙烯醇(PVA)等具有气体阻隔性的薄膜。并且,构成支撑体3的树脂膜可以为丙烯酸树脂、苯乙烯树脂等具有耐热性及耐溶剂性的聚合物薄膜。另外,在装载于半导体封装基板的半导体元件的基板中,没有这样的支撑体(树脂膜)。

[0075] 作为在对象基板1上形成感光层2及支撑体3的方法,例如,具有使用薄膜状的感光性元件(未图示)的方法。薄膜状的感光性元件例如依次具备支撑体、感光层及保护层。之后,去除保护层之后,将感光性元件的感光层进行加热并且压接于对象基板1上,由此在对象基板1上形成感光层2及支撑体3。由此,可获得依次具备对象基板1、感光层2、支撑体3及支撑薄膜(未图示)的层叠体4。另外,可以在支撑体3与感光层2之间配置中间层等。另外,在装载于半导体封装基板的半导体元件的基板中,不使用薄膜状的感光性元件而使用液状的抗蚀剂。因此,没有这样的支撑体及保护层,通过旋涂及后烘在基板上形成感光层。

[0076] (曝光工序)

[0077] 如图1(b)所示,在曝光工序中,经由支撑体3利用活性光线对感光层2进行曝光。由此,被活性光线照射的曝光部被光固化,而形成光固化部2a(潜像)。作为曝光方法,能够应用公知的曝光方式,例如可举出:经由被称为ARTWORK的光掩模5以图像状照射活性光线的方法(掩模曝光方式);LDI(Laser Direct Imaging:激光直接成像)曝光方式;或使用投影了光掩模的像的活性光线经由透镜以图像状照射的方法(投影曝光方式)等。另外,在装载于半导体封装基板的半导体元件的基板中,没有这样的支撑体,因此不经由支撑体而对感光层进行曝光。并且,在装载于半导体封装基板的半导体元件的基板中,作为对感光层进行曝光的曝光方法,投影曝光方式为主流,不进行LDI曝光方式。

[0078] (显影工序)

[0079] 如图1(c)所示,在显影工序中,从对象基板1上去除感光层2的未固化部2b。通过显影工序,由感光层2被光固化的光固化部2a形成的抗蚀剂图案6形成于对象基板1上。另外,在装载于半导体封装基板的半导体元件的基板中,使用正型感光性树脂组合物作为感光层,因此未曝光部成为抗蚀剂图案。

[0080] 形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6的厚度例如可以设为3μm以上、5μm以上或10μm以上。并且,形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6的厚度例如可以设为200μm以下、100μm以下或60μm以下。这些抗蚀剂图案6的厚度的最小值和最大值能够适当组合。例如,形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6的厚度可以设为3μm以上且200μm以下、5μm以上且100μm以下或10μm以上且60μm以下。抗蚀剂图案6的厚度为与对象基板1的主面垂直的方向上的相对于对象基板1的高度。

[0081] <坐标测定工序>

[0082] 在坐标测定工序中,测定形成于对象基板上的抗蚀剂图案的轮廓的坐标。在坐标测定工序中,例如,根据来自对象基板的反射光、来自对象基板的荧光或来自对象基板的电子束来测定图案的轮廓的坐标。

[0083] 然而,在装载于半导体封装基板的半导体元件中,基板由硅形成,在该硅的氧化膜上或氮化膜上形成抗蚀剂图案。因此,即使检测出来自半导体元件的基板的反射光或荧光,也无法根据该反射光或荧光,在基板(硅的氧化膜或氮化膜)与抗蚀剂图案之间,获得能够确定基板与抗蚀剂图案的边界的程度的对比度。因此,根据来自半导体元件的基板的反射

光或荧光来检测形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案的轮廓的坐标是非常困难的,且不现实。对此,在对象基板1中,在铜等导体层1b上形成抗蚀剂图案6。因此,若检测出来自对象基板1的反射光或荧光,则能够根据该反射光或荧光,在基板(导体层1b)与抗蚀剂图6之间,获得能够确定基板与抗蚀剂图案6的边界的程度的对比度。因此,能够根据来自对象基板1的反射光或荧光来检测形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6的坐标。

[0084] 在图6中,作为坐标测定工序的一例,示出根据来自对象基板1的反射光来测定抗蚀剂图案6的轮廓61(参考图7)的坐标的情况。如图6所示,在根据来自对象基板1的反射光来测定抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标的情况下,首先,将检查光射出到形成有抗蚀剂图案6的对象基板1,并接收来自对象基板1的反射光。检查光的波长例如可以设为380nm以上、430nm以上或600nm以上。并且,检查光的波长例如可以设为830nm以下、780nm以下或700nm以下。这些的波长的最小值和最大值能够适当组合。例如,检查光的波长可以设为380nm以上830nm以下、430nm以上780nm以下或600nm以上700nm以下。另外,对于检查光,可以利用使用了激光激发光源等的白色光。在坐标测定工序中接收反射光的对象基板1的受光区域例如可以设为100μm^{2}以上且2500cm^{2}以下、500μm^{2}以上且1200cm^{2}以下、1000μm^{2}以上且600cm^{2}以下。受光区域也是在一次测定中检查光照射到对象基板1的区域。检查光的照射方法中,例如可以使用正反射光及漫反射光中的任一种,也可以组合使用正反射光及漫反射光。

[0085] 接着,根据来自抗蚀剂图案6的反射光与来自抗蚀剂图案6以外的区域的反射光之间的对比度来确定抗蚀剂图案6的轮廓61。例如,在反射光的受光图像中,检测明度或色度等对比度变大的边界。之后,将该检测出的边界确定为抗蚀剂图案6的轮廓61,并测定该所确定的轮廓61的坐标。所测定的轮廓61的坐标为对象基板1的主面上的X-Y坐标体系(双轴坐标体系)的坐标。之后,在轮廓61的坐标的测定中,测定轮廓61的多个测定点处的坐标。在基于来自对象基板1的反射光的抗蚀剂图案6的轮廓61的确定及轮廓61的坐标的测定中,例如能够使用NEXIV VMZ-R4540(Nikon Corporation制造,商品名称)、OPTELICS HYBRID+(Lasertec Corporation制造,商品名称)等计算机数字控制(Computer Numerical Control)图像测定系统。

[0086] 在根据来自对象基板1的荧光来测定抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标的情况下,例如,与根据来自对象基板1的反射光来测定抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标的情况同样地,根据来自抗蚀剂图案6的荧光与来自抗蚀剂图案6以外的区域的荧光之间的对比度来确定抗蚀剂图案6的轮廓61。之后,测定该所确定的轮廓61的坐标。在基于来自对象基板1的荧光的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标的测定中,例如,能够使用ECLIPS L300N(Nikon Corporation制造,商品名称)等荧光显微镜。

[0087] 在根据来自对象基板1的电子束来测定抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标的情况下,例如,与根据来自对象基板1的反射光来测定抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标的情况同样地,根据来自抗蚀剂图案6的电子束与来自抗蚀剂图案6以外的区域的电子束之间的对比度来确定抗蚀剂图案6的轮廓61。之后,测定该所确定的轮廓61的坐标。在基于来自对象基板1的电子束的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标的测定中,例如,能够使用CS4800(Hitachi High-Tech Corporation制造,商品名称)等CD-SEM(Critical Dimension Scanning Electron Microscope:临界尺寸扫描电子显微镜)。

[0088] 测定坐标的轮廓61的测定点的数量、间隔等并无特别限定,但是就能够高精度地

评价抗蚀剂图案6的观点而言,测定坐标的轮廓61的测定点的数量越多则越好,并且,测定坐标的轮廓61的测定点的间隔越窄越好。就这样的观点而言,例如,测定坐标的轮廓61的测定点的间隔可以设为0.5μm以下、0.3μm以下、0.2μm以下。另一方面,若测定坐标的轮廓61的测定点的数量过多,且若测定坐标的轮廓61的测定点的间隔过窄,则测定轮廓61的坐标时需要花费过多的时间。就这样的观点而言,例如,测定坐标的轮廓61的测定点的间隔可以设为0.001μm以上、0.005μm以上、0.01μm以上。这些测定点的间隔的最小值和最大值能够适当组合。例如,测定坐标的轮廓61的测定点的间隔可以设为0.001μm以上且0.5μm以下、0.005μm以上且0.3μm以下、0.01μm以上且0.2μm以下。

[0089] ＜检查工序＞

[0090] 在检查工序中,根据在坐标测定工序中测定的坐标来检查抗蚀剂图案。

[0091] 在此,对形成于对象基板上的抗蚀剂图案详细地进行说明。如图7所示,在形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6中具有一定程度的粗糙度。即,抗蚀剂图案6的一侧的轮廓61a及抗蚀剂图案6的另一侧的轮廓61b并非呈完全的直线状或曲线状而沿着抗蚀剂图案6的延伸方向延伸,通常沿着抗蚀剂图案6的宽度方向波动(产生凸凹)并且沿着抗蚀剂图案6的延伸方向延伸。其结果,抗蚀剂图案6的轮廓61(一侧的轮廓61a或另一侧的轮廓61b)变得粗糙,或者抗蚀剂图案6的线宽W不均匀。因此,在检查工序中,根据在坐标测定工序中测定的坐标来检查抗蚀剂图案6的粗糙度。

[0092] 作为抗蚀剂图案6的检查,例如,进行抗蚀剂图案6的轮廓61的偏差的计算、抗蚀剂图案6的线宽W及该线宽W的偏差的计算、与用于形成抗蚀剂图案6的图案数据的对比。

[0093] 在抗蚀剂图案6的轮廓61的偏差的计算中,根据在坐标测定工序中测定的轮廓61的多个测定点的坐标来计算抗蚀剂图案6的轮廓61在抗蚀剂图案6的宽度方向上的偏差。作为抗蚀剂图案6的轮廓61的偏差,例如,根据在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标来计算抗蚀剂图案6的轮廓61的3σ。即,根据在坐标测定工序中测定的轮廓61的多个测定点的坐标来计算抗蚀剂图案6的轮廓61的3σ。σ为标准偏差,3σ也被称为检测临界值。抗蚀剂图案6的轮廓61的3σ也被称为LER(Line Edge Roughness:边缘粗糙度)。

[0094] 在抗蚀剂图案6的线宽W及该线宽W的偏差的计算中,根据在坐标测定工序中测定的轮廓61的多个测定点的坐标来计算抗蚀剂图案6的多个位置处的线宽W。之后,根据该计算出的多个线宽W来计算抗蚀剂图案6的线宽W在抗蚀剂图案6的宽度方向上的偏差。作为抗蚀剂图案6的线宽W的偏差,例如,根据在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标来计算抗蚀剂图案6的线宽W的3σ。即,根据在坐标测定工序中测定的轮廓61的多个测定点的坐标来计算抗蚀剂图案6的多个位置处的线宽W。之后,根据该计算出的多个线宽W来计算抗蚀剂图案6的线宽W的3σ。抗蚀剂图案6的线宽W的3σ也被称为LWR(Line Width Roughness:线宽粗糙度)。另外,抗蚀剂图案6与空隙(相邻的抗蚀剂图案6之间的间隙)的区分,例如能够通过与用于形成抗蚀剂图案6的图案数据的对比、来自对象基板1的反射光的亮度的差异等来进行。

[0095] 在与用于形成抗蚀剂图案6的图案数据的对比中,例如,根据在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的多个测定点的坐标来绘制在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的多个测定点。之后,将通过该绘制形成的线与用于形成抗蚀剂图案6的图案数据进行对比,根据该对比结果,检测抗蚀剂图案6的缺陷,并且计算所检测出的缺陷数量。

[0096] [导体图案的检查方法]

[0097] 导体图案的检查方法包括:坐标测定工序,测定形成于对象基板上的导体图案的轮廓的坐标;及检查工序,根据在坐标测定工序中测定的坐标来检查导体图案。导体图案的检查方法可以包括:导体图案形成工序,在坐标测定工序之前,对形成有抗蚀剂图案的对象基板进行蚀刻处理或镀敷处理而在对象基板上形成导体图案。并且,导体图案的检查方法可以包括其他工序。

[0098] <坐标测定工序>

[0099] 在坐标测定工序中,测定形成于对象基板上的导体图案的轮廓的坐标。导体图案的检查方法的坐标测定工序例如能够以与抗蚀剂图案的检查方法的坐标测定工序相同的方式进行。即,在抗蚀剂图案的检查方法的坐标测定工序中,将抗蚀剂图案(抗蚀剂图案6)及轮廓(轮廓61)替换为导体图案(导体图案7)及轮廓(轮廓71),由此能够进行导体图案的检查方法的坐标测定工序。

[0100] 另外,若对对象基板进行蚀刻处理,则导体图案的线宽变小。因此,在对对象基板进行蚀刻处理之后,通过与用于形成导体图案7的图案数据的对比来检查导体图案的情况下,例如,考虑到通过蚀刻处理而导体图案的线宽变小,可以通过与用于形成导体图案的图案数据的对比来检查导体图案。

[0101] <检查工序>

[0102] 在检查工序中,根据在坐标测定工序中测定的坐标来检查导体图案。导体图案的检查方法的检查工序例如能够以与抗蚀剂图案的检查方法的检查工序相同的方式进行。即,在抗蚀剂图案的检查方法的检查工序中,将抗蚀剂图案(抗蚀剂图案6)及轮廓(轮廓61)替换为导体图案(导体图案7)及轮廓(轮廓71),由此能够进行导体图案的检查方法的检查工序。

[0103] [抗蚀剂图案的制造方法]

[0104] 实施方式所涉及的抗蚀剂图案的制造方法包括:抗蚀剂图案形成工序,在对象基板上形成抗蚀剂图案;坐标测定工序,在抗蚀剂图案形成工序之后,测定对象基板中的抗蚀剂图案的轮廓的坐标;及检查工序,根据在坐标测定工序中测定的坐标来检查抗蚀剂图案。抗蚀剂图案的制造方法的抗蚀剂图案形成工序例如可以设为与上述的抗蚀剂图案的检查方法的抗蚀剂图案形成工序相同。并且,抗蚀剂图案的制造方法的坐标测定工序例如可以设为与上述的抗蚀剂图案的检查方法的坐标测定工序相同。因此,抗蚀剂图案的制造方法的坐标测定工序例如以与上述的抗蚀剂图案的检查方法的坐标测定工序相同的方式,根据来自对象基板的反射光、来自对象基板的荧光或来自对象基板的电子束来测定图案的轮廓的坐标。并且,抗蚀剂图案的制造方法的检查工序例如可以设为与上述的抗蚀剂图案的检查方法的检查工序相同。抗蚀剂图案的制造方法可以包括其他工序。

[0105] [对象基板的分选方法]

[0106] 本实施方式所涉及的对象基板的分选方法为分选形成有图案的对象基板的分选方法。在该对象基板的分选方法中具有:基于抗蚀剂图案的对象基板的分选方法,分选形成有抗蚀剂图案的对象基板;及基于导体图案的对象基板的分选方法,分选形成有导体图案的对象基板。

[0107] [基于抗蚀剂图案的对象基板的分选方法]

[0108] 基于抗蚀剂图案的对象基板的分选方法包括:坐标测定工序,测定形成于对象基板上的抗蚀剂图案的轮廓的坐标;检查工序,根据在坐标测定工序中测定的坐标来检查抗蚀剂图案;及评价工序,根据检查工序的检查结果来评价抗蚀剂图案。基于抗蚀剂图案的对象基板的分选方法的坐标测定工序例如可以设为与上述的抗蚀剂图案的检查方法的坐标测定工序相同。基于抗蚀剂图案的对象基板的分选方法的检查工序例如可以设为与上述的抗蚀剂图案的检查方法的检查工序相同。基于抗蚀剂图案的对象基板的分选方法可以包括其他工序。

[0109] ＜评价工序＞

[0110] 在评价工序中,根据检查工序的检查结果来评价抗蚀剂图案。

[0111] 如图7所示,例如,在检查工序中,作为抗蚀剂图案6的检查,根据在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标来检查抗蚀剂图案6的粗糙度的情况下,在评价工序中,根据该抗蚀剂图案6的粗糙度来评价抗蚀剂图案6。

[0112] 并且,例如,在检查工序中,作为抗蚀剂图案6的检查,根据在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标来计算出抗蚀剂图案6的轮廓61的偏差的情况下,在评价工序中,根据该轮廓61的偏差程度来评价抗蚀剂图案6。即,若轮廓61的偏差程度低于基准,则评价为良好,若轮廓61的偏差程度超出基准,则评价为不良。例如,在检查工序中,作为抗蚀剂图案6的轮廓61的偏差,计算出抗蚀剂图案6的轮廓61的3σ的情况下,在评价工序中,若抗蚀剂图案6的轮廓61的3σ低于规定的基准值,则评价为良好,若抗蚀剂图案6的轮廓61的3σ超出规定的基准值,则评价为不良。

[0113] 并且,例如,在检查工序中,作为抗蚀剂图案6的检查,根据在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标来计算出抗蚀剂图案6的线宽W的偏差的情况下,在评价工序中,根据该线宽W的偏差程度来评价抗蚀剂图案6。即,若线宽W的偏差程度低于基准,则评价为良好,若线宽W1的偏差程度超出基准,则评价为不良。例如,在检查工序中,作为抗蚀剂图案6的线宽W的偏差,计算出抗蚀剂图案6的线宽W的3σ的情况下,在评价工序中,若抗蚀剂图案6的线宽W的3σ低于规定的基准值,则评价为良好,若抗蚀剂图案6的线宽W的3σ超出规定的基准值,则评价为不良。

[0114] 并且,例如,在检查工序中,作为抗蚀剂图案6的检查,将在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标与用于形成抗蚀剂图案6的图案数据进行对比的情况下,在评价工序中,根据该对比结果来评价抗蚀剂图案6。例如,在检查工序中,通过在坐标测定工序中测定的抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标与用于形成抗蚀剂图案6的图案数据的对比来计算出抗蚀剂图案6的缺陷数量的情况下,在评价工序中,若抗蚀剂图案6的缺陷数量低于规定的基准值,则评价为良好,若抗蚀剂图案6的缺陷数量超出规定的基准值,则评价为不良。

[0115] [基于导体图案的对象基板的分选方法]

[0116] 基于导体图案的对象基板的分选方法包括:坐标测定工序,测定形成于对象基板上的导体图案的轮廓的坐标;检查工序,根据在坐标测定工序中测定的坐标来检查导体图案;及评价工序,根据检查工序的检查结果来评价导体图案。基于导体图案的对象基板的分选方法的坐标测定工序例如可以设为与上述的导体图案的检查方法的坐标测定工序相同。基于导体图案的对象基板的分选方法的检查工序例如可以设为与上述的导体图案的检查方法的检查工序相同。基于导体图案的对象基板的分选方法可以包括其他工序。

[0117] ＜评价工序＞

[0118] 在评价工序中,根据检查工序的检查结果来评价导体图案。基于导体图案的对象基板的分选方法的评价工序例如能够以与基于抗蚀剂图案的对象基板的分选方法的评价工序相同的方式进行。即,在基于抗蚀剂图案的对象基板的分选方法的评价工序中,将抗蚀剂图案(抗蚀剂图案6)及轮廓(轮廓61)替换为导体图案(导体图案7)及轮廓(轮廓71),由此能够进行基于导体图案的对象基板的分选方法的评价工序。

[0119] [对象基板的制造方法]

[0120] 本实施方式所涉及的对象基板的制造方法包括:导体图案形成工序,对上述的对象基板的分选方法中的抗蚀剂图案的评价满足基准的、形成有抗蚀剂图案的对象基板进行蚀刻处理或镀敷处理而形成导体图案。即,在导体图案形成工序中,对于形成有抗蚀剂图案的对象基板中的对象基板的分选方法中的抗蚀剂图案的评价不满足基准的对象基板进行蚀刻处理或镀敷处理而不形成导体图案。对象基板的分选方法中的抗蚀剂图案的评价不满足基准的情况例如为在评价工序中评价为不良的情况。本实施方式所涉及的对象基板的制造方法根据需要可以包括抗蚀剂图案去除工序等其他工序。

[0121] 在蚀刻处理中,将在具备导体层的对象基板上形成的抗蚀剂图案作为掩模,蚀刻去除未被抗蚀剂被覆的对象基板的导体层。在蚀刻处理之后,通过抗蚀剂图案6的去除来去除抗蚀剂而形成导体图案。

[0122] 如图8(a)所示,在镀敷处理中,将在具备导体层1b的对象基板1上形成的抗蚀剂图案6作为掩模,在未被抗蚀剂被覆的对象基板1的导体层1b上镀敷铜或焊料等。在镀敷处理之后,如图8(b)所示,通过抗蚀剂图案6的去除来去除抗蚀剂,如图8(c)所示,对被该抗蚀剂被覆的导体层1b进行蚀刻,而形成导体图案7。作为镀敷处理的方法,可以为电解镀敷处理,也可以为无电解镀敷处理,其中可以为电解镀敷处理。

[0123] 如上所述,在本实施方式所涉及的图案的检查方法中,测定形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标,根据该所测定的坐标来检查抗蚀剂图案6或导体图案7。因此,即使形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6或导体图案7被微细化,也能够评价抗蚀剂图案6或导体图案7。而且,与通过肉眼检查的情况相比,能够高精度地评价抗蚀剂图案6或导体图案7。

[0124] 并且,在该图案的检查方法中,作为抗蚀剂图案6或导体图案7的检查,根据抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标来计算抗蚀剂图案6或导体图案7的粗糙度。因此,能够适当地评价抗蚀剂图案6或导体图案7的形成状态。

[0125] 并且,在该图案的检查方法中,作为抗蚀剂图案6或导体图案7的检查,根据所测定的轮廓61或轮廓71的坐标来计算抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓61的偏差。因此,能够适当地评价抗蚀剂图案6或导体图案7的形成状态。

[0126] 并且,在该图案的检查方法中,作为抗蚀剂图案6或导体图案7的检查,根据所测定的轮廓61或轮廓71的坐标来计算抗蚀剂图案6或导体图案7的线宽W及线宽W的偏差。因此,能够适当地评价抗蚀剂图案6或导体图案7的形成状态。

[0127] 并且,在该图案的检查方法中,作为抗蚀剂图案6或导体图案7的检查,将所测定的轮廓61或轮廓71的坐标与用于形成抗蚀剂图案6或导体图案7的图案数据进行对比。因此,能够高精度地评价抗蚀剂图案6或导体图案7的形成状态。

[0128] 并且,在该图案的检查方法中,对象基板1具有:无机成分,包含不用于半导体元件的基板的二氧化硅填料及玻璃布中的至少一个;及有机成分,包含马来酰亚胺树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、环氧树脂、酚醛树脂、氰酸酯树脂、异氰酸酯树脂、苯并噁嗪树脂、氧杂环丁烷树脂、氨基树脂、不饱和聚酯树脂、烯丙基树脂、二环戊二烯树脂、三嗪树脂、三聚氰胺树脂及聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂中的至少一个。因此,与检查形成于半导体元件的基板上的图案的情况相比,存在检查对象的应变及翘曲的问题、困难性等。然而,通过包括上述的坐标测定工序及检查工序,能够评价形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6或导体图案7。

[0129] 并且,在该图案的检查方法中,对象基板1具有与半导体元件的基板的结构不同的芯层11及增层12中的至少一者。因此,与检查形成于半导体元件的基板上的图案的情况相比,存在检查对象的应变及翘曲的问题、困难性等。然而,通过包括上述的坐标测定工序及检查工序,能够评价形成于对象基板1上的图案。

[0130] 并且,在该图案的检查方法中,对象基板1的厚度为与半导体元件的基板的厚度不同,为50μm以上且3000μm以下。因此,与检查形成于半导体元件的基板上的图案的情况相比,由于检查对象的应变及翘曲、检查对象的厚度的偏差,根据观察位置而检查对象的焦点位置大幅改变,存在不与抗蚀剂图案及导体对焦的问题、困难性等。然而,通过包括上述的坐标测定工序及检查工序,能够评价形成于对象基板1上的图案。

[0131] 并且,在该图案的检查方法中,形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6与形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案不同,且具备具有羧基的粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物及光自由基聚合引发剂。在半导体元件的基板中,由于没有支撑体且膜厚也薄,因此在半导体元件的基板制造中使用了具有羧基的粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物及光自由基聚合引发剂的情况下,由于曝光氛围中的氧的影响而树脂的固化受到阻碍,存在不易形成图案的问题、困难性等。然而,在对象基板1上形成抗蚀剂图案6的情况下,即使在抗蚀剂图案6具备具有羧基的粘合剂聚合物、具有烯属不饱和键的自由基聚合性化合物及光自由基聚合引发剂,也能够在对象基板1上形成抗蚀剂图案6。因此,通过包括上述的坐标测定工序及检查工序,能够评价形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6。

[0132] 并且,在该图案的检查方法中,在抗蚀剂图案6上设置有在形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案上未设置的、由树脂膜构成的支撑体3,通过该树脂膜测定图案的轮廓的坐标。因此,与检查形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案的情况相比,存在通过树脂膜检查抗蚀剂图案6的问题、困难性等。然而,通过包括上述的坐标测定工序及检查工序,能够评价形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6。

[0133] 并且,在该图案的检查方法中,形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6为具有与形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案不同的、厚度为3μm以上且200μm以下的图案。因此,与检查形成于半导体元件的基板上的抗蚀剂图案的情况相比,存在抗蚀剂图案与基板的检测对比度容易变低的问题、困难性等。然而,通过包括上述的坐标测定工序及检查工序,能够评价形成于对象基板1上的抗蚀剂图案。

[0134] 并且,在该图案的检查方法中,根据来自对象基板1的反射光来测定抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标。由此,能够高精度且适当地测定抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标。

[0135] 并且,在该图案的检查方法中,根据来自对象基板1的荧光来测定抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标。由此,能够高精度且适当地测定抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标。

[0136] 并且,在该图案的检查方法中,根据来自对象基板1的电子束来测定抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标。由此,能够高精度且适当地测定抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标。

[0137] 在本实施方式所涉及的抗蚀剂图案的制造方法中,在对象基板1上形成抗蚀剂图案6之后,测定抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标,根据该所测定的坐标来检查抗蚀剂图案6。由此,即使形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6被微细化,也能够评价抗蚀剂图案6。因此,能够制造粗糙度程度小的抗蚀剂图案6。

[0138] 并且,在该抗蚀剂图案的制造方法中,根据来自对象基板1的反射光、来自对象基板1的荧光或来自对象基板1的电子束来测定抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标。由此,能够高精度且适当地测定抗蚀剂图案6的轮廓61的坐标。

[0139] 在本实施方式所涉及的对象基板的分选方法中,测定形成于对象基板1上的抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标,根据该所测定的坐标来检查抗蚀剂图案6或导体图案7,并根据该检查结果来评价抗蚀剂图案6或导体图案7。因此,与通过肉眼检查的情况相比,能够高精度地评价抗蚀剂图案6或导体图案7。

[0140] 并且,在该对象基板的分选方法中,根据基于所测定的轮廓61或轮廓71的坐标算出的抗蚀剂图案6或导体图案7的粗糙度来评价抗蚀剂图案6或导体图案7,因此能够适当地评价抗蚀剂图案6或导体图案7的形成状态。

[0141] 并且,在该对象基板的分选方法中,根据基于所测定的轮廓61或轮廓71的坐标算出的轮廓61或轮廓71的偏差来评价抗蚀剂图案6或导体图案7,因此能够适当地评价抗蚀剂图案6或导体图案7的形成状态。

[0142] 并且,在该对象基板的分选方法中,根据基于所测定的轮廓61或轮廓71的坐标算出的线宽W及线宽W的偏差来评价抗蚀剂图案6或导体图案7,因此能够适当地评价抗蚀剂图案6或导体图案7的形成状态。

[0143] 并且,在该对象基板的分选方法中,根据所测定的轮廓61或轮廓71的坐标与用于形成抗蚀剂图案6或导体图案7的图案数据的对比结果来评价抗蚀剂图案6或导体图案7,因此能够适当地评价抗蚀剂图案6或导体图案7的形成状态。

[0144] 并且,在该对象基板的分选方法中,根据来自对象基板1的反射光、来自对象基板1的荧光或来自对象基板1的电子束来测定抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标,由此能够高精度且适当地测定抗蚀剂图案6的轮廓61或导体图案7的轮廓71的坐标。

[0145] 在本实施方式所涉及的对象基板的制造方法中,对形成有抗蚀剂图案6的对象基板1中的、上述的对象基板的分选方法中的抗蚀剂图案6的评价满足基准的对象基板1进行蚀刻处理或镀敷处理而形成导体图案7,因此能够抑制导体图案7的形成不良、所制造的半导体封装件的电性的降低等不良的发生。

[0146] 本发明并不限定于上述实施方式,只要不脱离本发明的主旨,则能够适当变更。

[0147] 实施例

[0148] 接着,对本发明的实施例进行说明。但是,本发明并不限定于以下实施例。

[0149] (实施例1)

[0150] 将在聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜上溅射有铜的基材加热至80℃,将感光性元件层压(层叠)于基材的铜表面。关于层压,将保护层剥离,并且以感光性元件的感光层与基板的铜表面接触的方式,使用110℃的加热辊,以0.4MPa的压接压力、1.0m/分钟的辊速度进行。这样,获得了依次具备基板、感光层及支撑体的层叠体。所获得的层叠体用作以下所示的试验的半导体封装基板。

[0151] 作为实施例1,在半导体封装基板上形成了L/S=3.0/7.0μm的抗蚀剂图案。之后,使用NEXIV VMZ-R4540,对半导体封装基板的73μm×55μm的区域进行了拍摄。将通过NEXIV VMZ-R4540拍摄的照片示于图9中。

[0152] 并且,通过NEXIV VMZ-R4540的扫描测定,确定半导体封装基板上的抗蚀剂图案的轮廓,并且对于抗蚀剂图案的6条线,测定了抗蚀剂图案的轮廓的坐标。在坐标的测定中,对线的一侧的轮廓及另一侧的轮廓分别进行了以0.2μm的刻度对52μm的长度进行了标记的260个点的坐标的测定。并且,对6条线的各3处分别进行了这些测定。由此,测定了合计9360个点的坐标。将绘制了该所测定的3120个点的坐标的绘制线图示于图10中。并且,将在图9的照片上错开重叠了图10的绘制线图的图示于图11中。

[0153] (考察1)

[0154] 如图9～图11所示,所绘制的测定的坐标的绘制线图与通过NEXIV VMZ-R4540拍摄的照片的抗蚀剂图案的轮廓大致一致。根据该结果已知,能够进行基于所测定的坐标的抗蚀剂图案的检查及评价。

[0155] (实施例2)

[0156] 作为实施例2,在半导体封装基板上形成了L/S=3.0/7.0μm的抗蚀剂图案。之后,使用NEXIV VMZ-R4540,对半导体封装基板的73μm×55μm的区域进行了拍摄。将通过NEXIV VMZ-R4540拍摄的照片示于图12中。

[0157] 并且,通过NEXIV VMZ-R4540的扫描测定,确定半导体封装基板上的抗蚀剂图案的轮廓,并且对于6条线,测定了抗蚀剂图案的轮廓的坐标。坐标的测定以与实施例1相同的方式进行。之后,根据所测定的9360个点的坐标来计算出抗蚀剂图案的线宽的平均、抗蚀剂图案的线宽的偏差(3σ)及抗蚀剂图案的轮廓的偏差(3σ)。将计算结果示于图12中。

[0158] (实施例3)

[0159] 作为实施例3,在半导体封装基板上形成了L/S=3.0/7.0μm的抗蚀剂图案。之后,使用NEXIV VMZ-R4540,对半导体封装基板的73μm×55μm的区域进行了拍摄。将通过NEXIV VMZ-R4540拍摄的照片示于图12中。

[0160] 并且,通过NEXIV VMZ-R4540的扫描测定,确定半导体封装基板上的抗蚀剂图案的轮廓,并且对于6条线,测定了抗蚀剂图案的轮廓的坐标。坐标的测定以与实施例1相同的方式进行。之后,根据所测定的9360个点的坐标来计算出抗蚀剂图案的线宽的平均和抗蚀剂图案的粗糙度。作为抗蚀剂图案的粗糙度,计算出抗蚀剂图案的线宽的偏差(3σ)及抗蚀剂图案的轮廓的偏差(3σ)。将计算结果示于图12中。

[0161] (考察2)

[0162] 如图12所示,根据实施例2的照片及实施例3的照片可以看到,关于抗蚀剂图案的粗糙度,实施例2比实施例3粗糙。并且,关于根据所测定的9360个点的坐标计算出的抗蚀剂

图案的粗糙度,实施例2也比实施例3粗糙。具体而言,关于抗蚀剂图案的线宽的偏差(3σ)及抗蚀剂图案的轮廓的偏差(3σ),均是实施例2比实施例3大。根据该结果已知,基于所测定的坐标的抗蚀剂图案的检查及评价是合理的。并且,已知通过基于所测定的坐标的抗蚀剂图案的检查能够对抗蚀剂图案的粗糙度进行定量化。

[0163] 产业上的可利用性

[0164] 本发明能够用作图案的检查方法、抗蚀剂图案的制造方法、对象基板的分选方法及对象基板的制造方法。

[0165] 符号说明

[0166] 1-对象基板,1a-绝缘层,1b-导体层,2-感光层,2a-光固化部,2b-未固化部,3-支撑体,4-层叠体,5-光掩模,6-抗蚀剂图案,61-轮廓,61a-一侧的轮廓,61b-另一侧的轮廓,7-导体图案,71-轮廓,W-线宽。

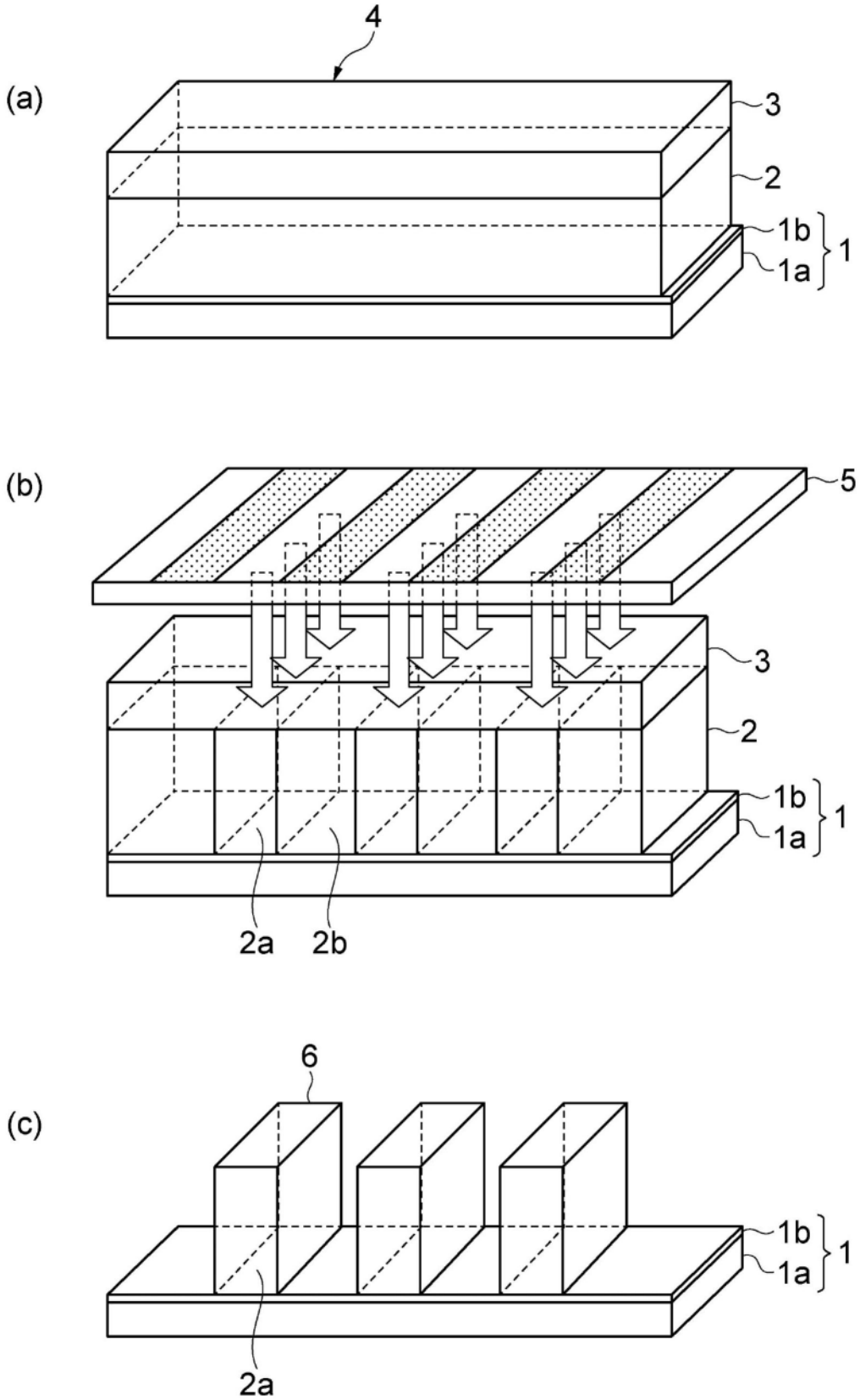


图1

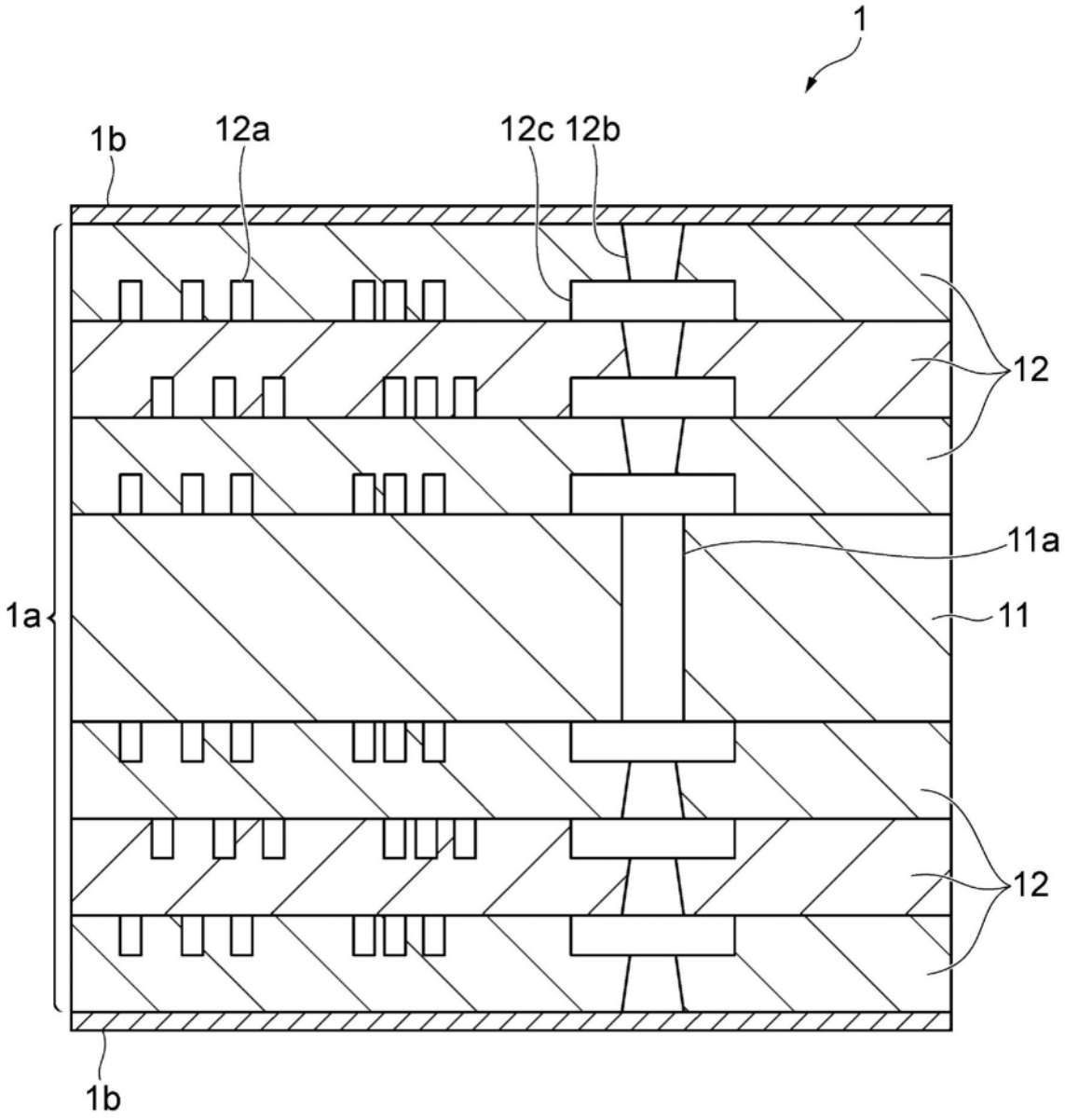


图2

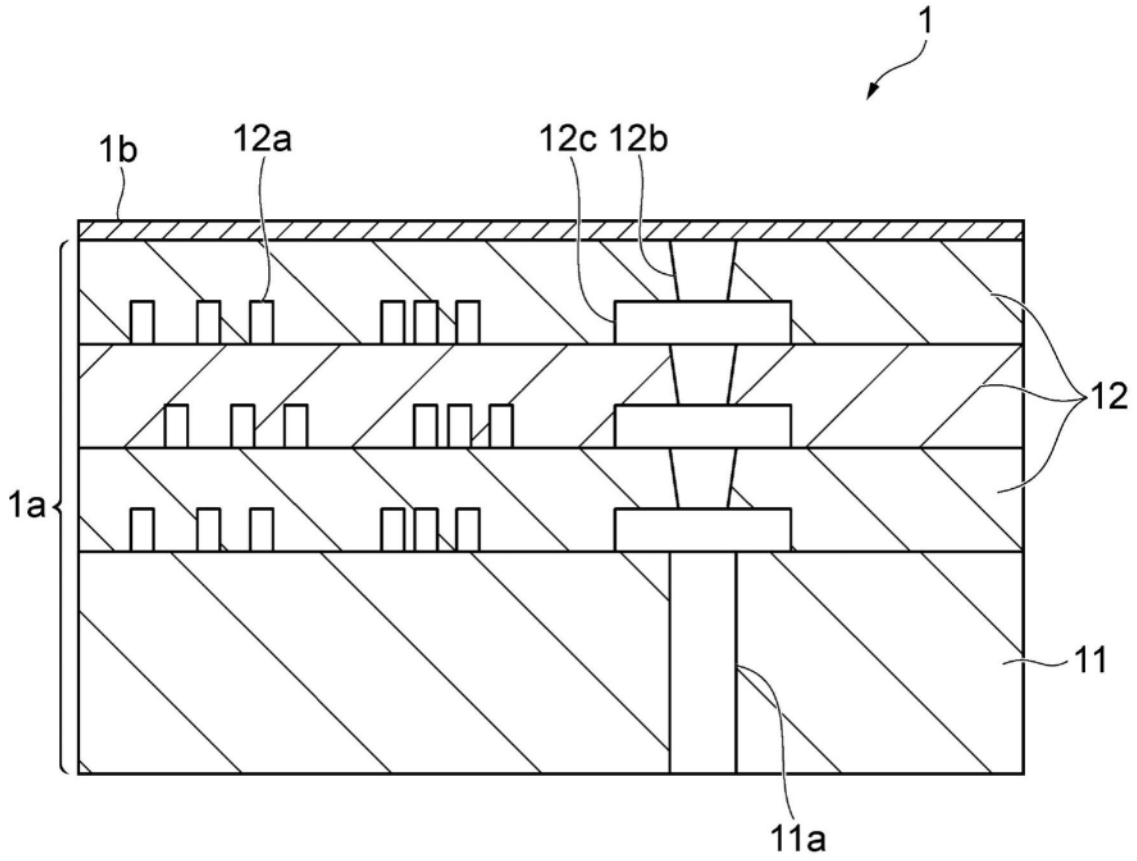


图3

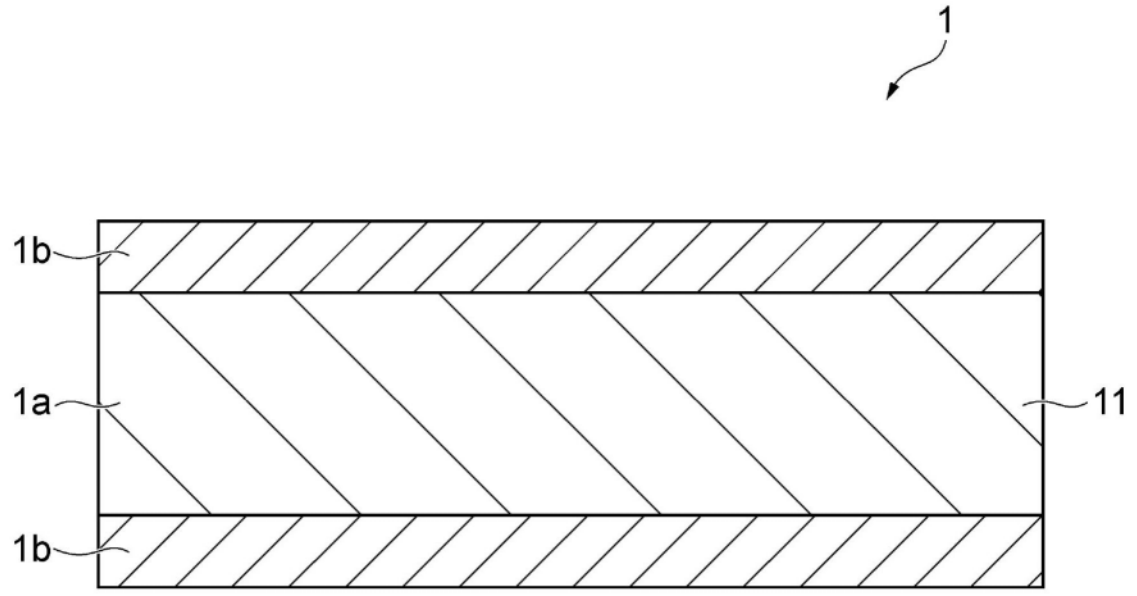


图4

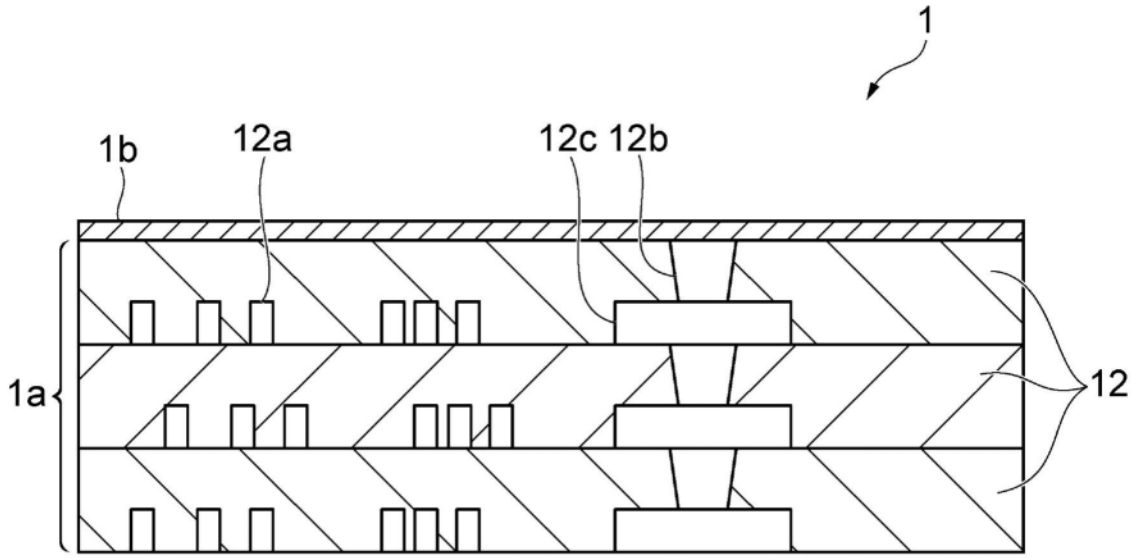


图5

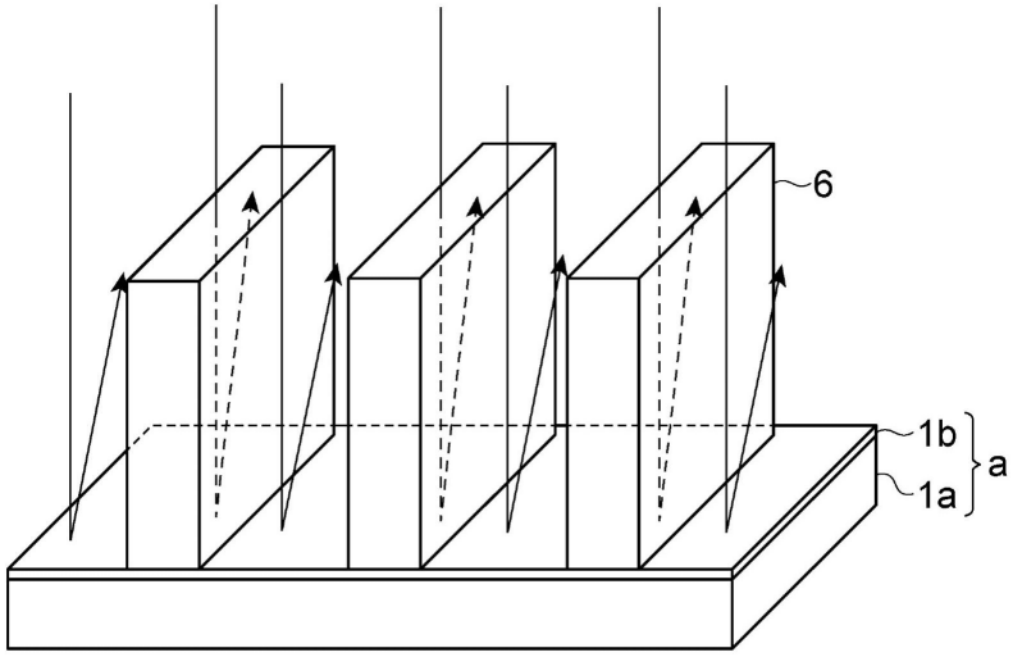


图6

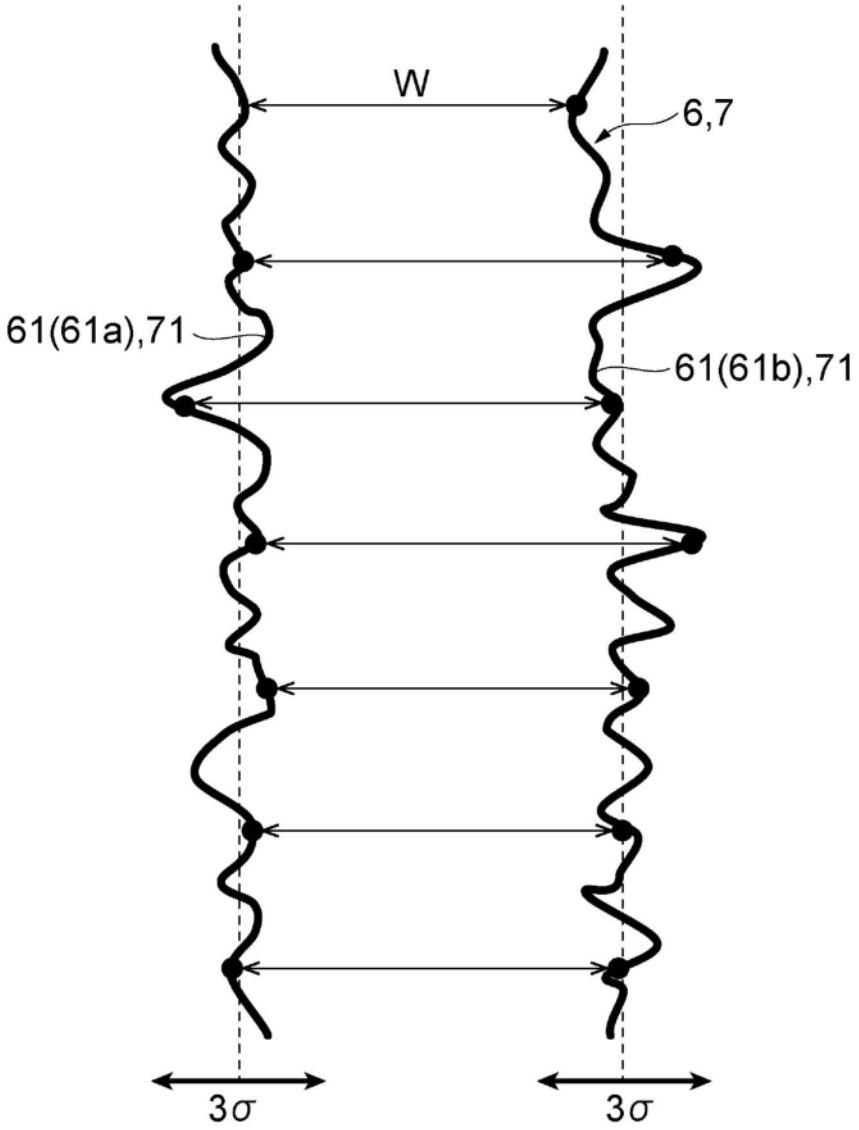


图7

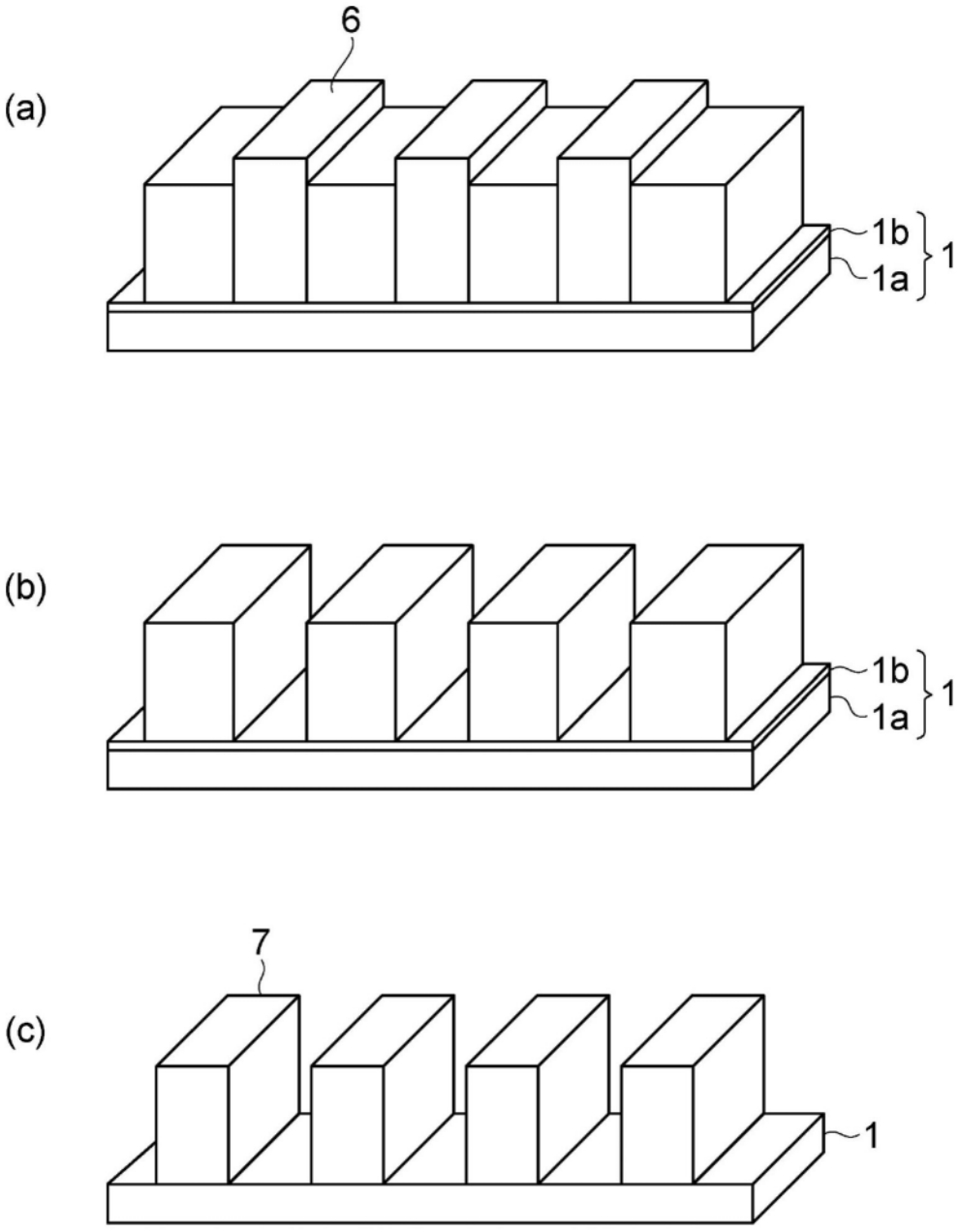


图8

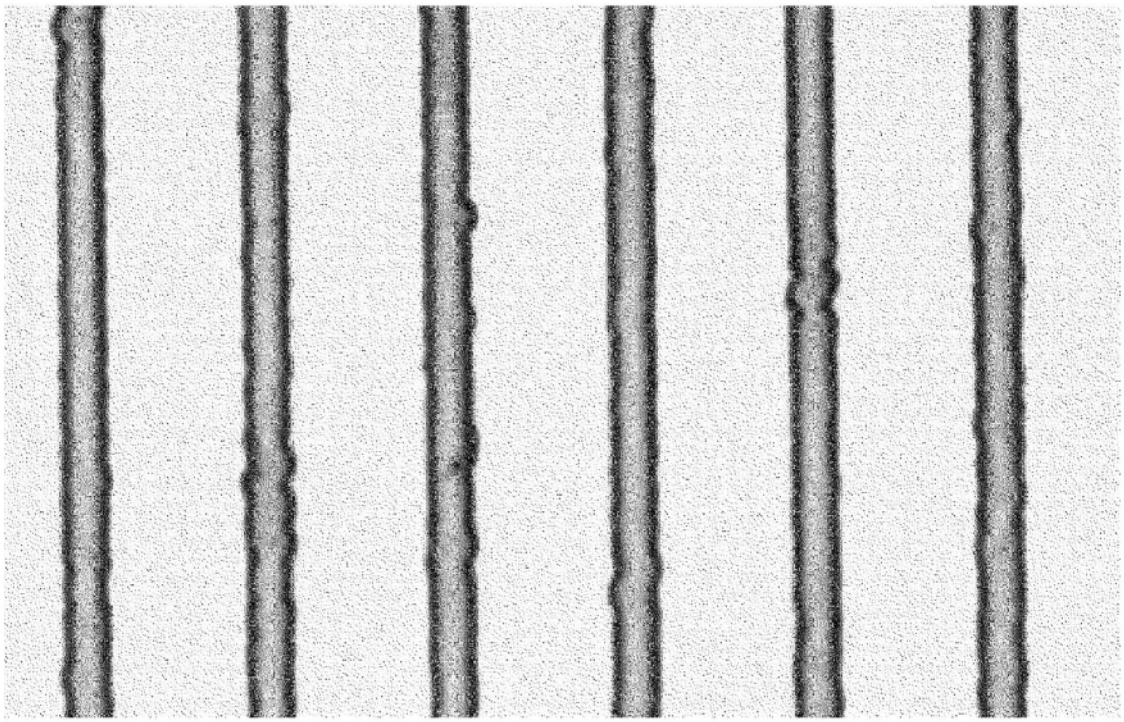


图9

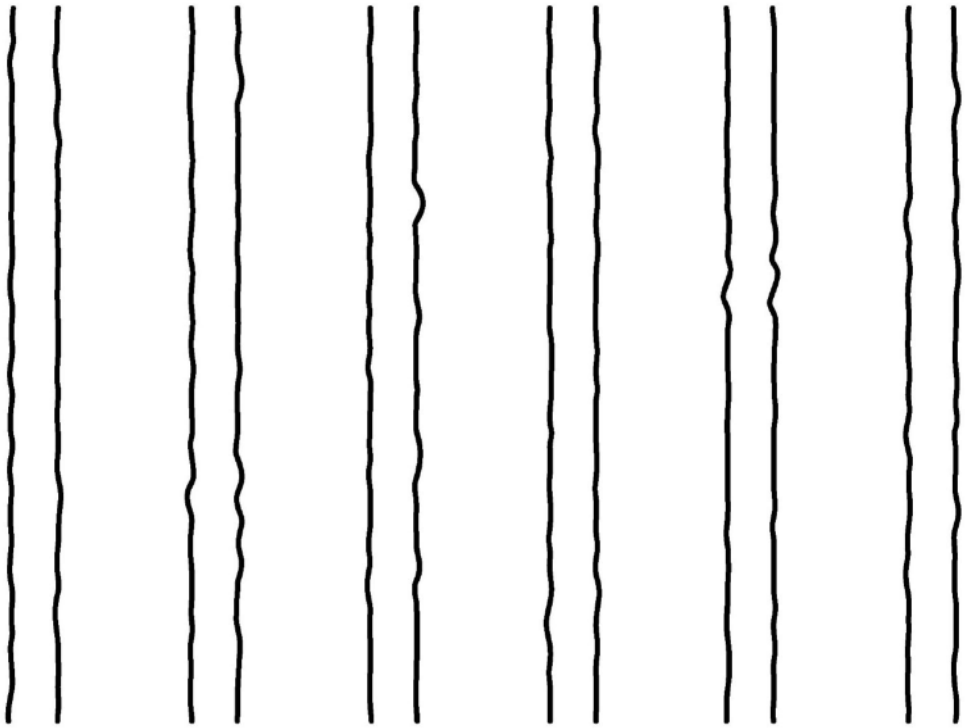


图10

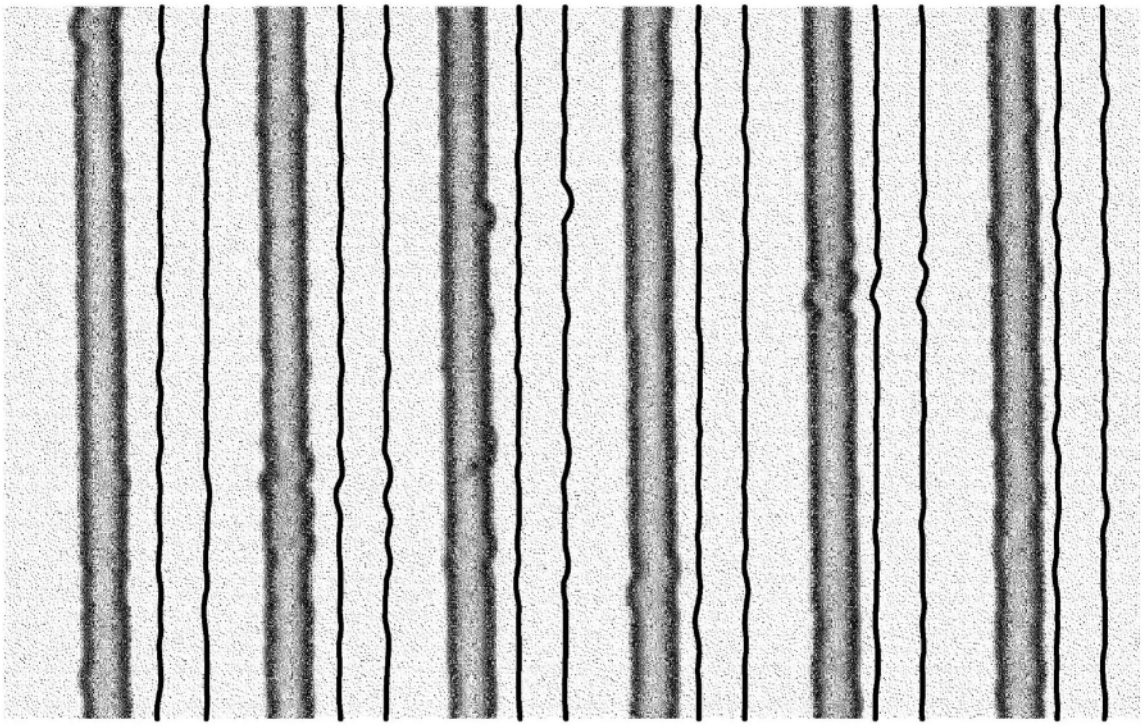


图11

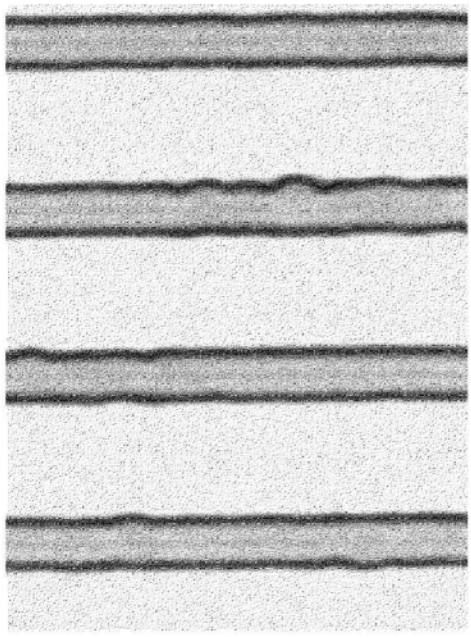
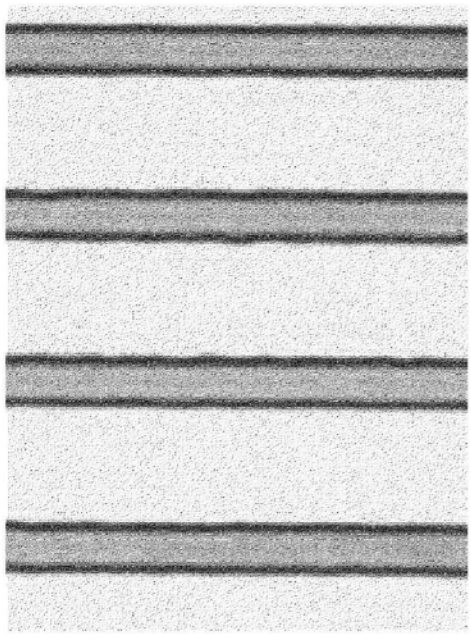
	照片	线宽的平均(μm)	线宽的3σ(nm)	轮廓位置的3σ(nm)
实施例2		3.26	214	142
实施例3		3.14	149	96

图12