



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102300396 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201110169981.9

(22)申请日 2011.06.23

(30)优先权数据

2010-143862 2010.06.24 JP

(73)专利权人 新光电气工业株式会社

地址 日本长野县

(72)发明人 近藤人资 下平朋幸 佐藤雅子

(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 陈华成

(51)Int.Cl.

H05K 1/02(2006.01)

H05K 3/46(2006.01)

H01L 23/14(2006.01)

H01L 23/498(2006.01)

(56)对比文件

CN 101540311 A, 2009.09.23, 说明书第3页
第22-27行, 第4页第12-25行、图1.

JP 特开2008-235624 A, 2008.10.02, 说明
书第0035段-第0041段.

JP 特开2002-290022 A, 2002.10.04, 图2,
图3.

审查员 周祥

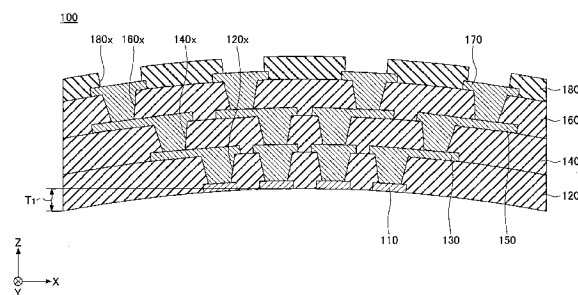
权利要求书3页 说明书19页 附图18页

(54)发明名称

配线基板

(57)摘要

本发明涉及配线基板,所述基板包括交替地相互堆叠的多个配线层和多个绝缘层。所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的绝缘树脂。所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的填料。所述多个绝缘层中的每一个的填料含量在30体积%以上至65体积%以下的范围内。所述多个绝缘层中的每一个的热膨胀系数在12ppm/°C以上至35ppm/°C以下的范围内。



1. 一种配线基板,包括:

交替地相互堆叠的多个配线层和多个绝缘层;

第一主表面;以及

第二主表面,所述第二主表面位于与所述第一主表面相对的一侧;

其中,所述多个绝缘层包括

在所述多个绝缘层之中与所述第二主表面最接近的绝缘层,该绝缘层包括多个开口部和加强构件,

其中,所述多个配线层包括

向着所述第一主表面露出的多个第一电极焊盘,

在所述多个开口部中形成且向着所述第二主表面露出的多个第二电极焊盘,

其中,所述多个第二电极焊盘之间的节距大于所述多个第一电极焊盘之间的节距,

其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的非感光性绝缘树脂,

其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的填料,

其中,所述多个绝缘层中的每一个的填料含量在30体积%至65体积%的范围内,

其中,所述多个绝缘层中的每一个的热膨胀系数在12ppm/°C至35ppm/°C的范围内,并且

其中,在所述多个绝缘层的每一个中包含的填料的量基本相同。

2. 如权利要求1所述的配线基板,其中,所述多个绝缘层中的每一个的填料含量在55体积%至65体积%的范围内,所述多个绝缘层中的每一个的热膨胀系数在12ppm/°C至17ppm/°C的范围内。

3. 如权利要求1所述的配线基板,其中,所述加强构件包括被编织成格状结构的纤维束。

4. 如权利要求1所述的配线基板,其中,所述多个开口部中的每一个的侧壁包括具有凹圆形的横截面,其中,所述多个开口部包括在所述多个开口部的底部部分处露出的所述多个第二电极焊盘中形成的凹部。

5. 如权利要求4所述的配线基板,其中,所述凹部的侧壁具有与所述多个开口部中的每一个的侧壁的最内边缘部匹配的最外边缘部。

6. 如权利要求4所述的配线基板,其中,所述多个开口部中的每一个的侧壁的表面粗糙度大于所述绝缘层的上表面的表面粗糙度。

7. 一种半导体封装,包括:

配线基板;以及

通过多个凸块安装在所述配线基板上的半导体芯片;

其中,所述配线基板包括:

交替地相互堆叠的多个配线层和多个绝缘层;

第一主表面;以及

第二主表面,所述第二主表面位于与所述第一主表面相对的一侧;

其中,所述多个绝缘层包括

在所述多个绝缘层之中与所述第二主表面最接近的绝缘层,该绝缘层包括多个开口部和加强构件,

其中,所述多个配线层包括
向着所述第一主表面露出的多个第一电极焊盘,
在所述多个开口部中形成且向着所述第二主表面露出的多个第二电极焊盘,
其中,所述多个第二电极焊盘之间的节距大于所述多个第一电极焊盘之间的节距,
其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的非感光性绝缘树脂,
其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的填料,
其中,所述多个绝缘层中的每一个的填料含量在30体积%至65体积%的范围内,
其中,所述多个绝缘层中的每一个的热膨胀系数在12ppm/°C至35ppm/°C的范围内,并
且

其中,在所述多个绝缘层的每一个中包含的填料的量基本相同。

8. 一种配线基板,包括:

交替地相互堆叠的多个配线层和多个绝缘层;
第一主表面;以及
第二主表面,所述第二主表面位于与所述第一主表面相对的一侧;
其中,所述多个绝缘层包括
在所述多个绝缘层之中与所述第二主表面最接近的一个绝缘层,该绝缘层包括多个开口部,

比所述一个绝缘层更接近所述第一主表面并包含加强构件的另一个绝缘层;
其中,所述多个配线层包括
向着所述第一主表面露出的多个第一电极焊盘,以及
在所述多个开口部中形成且向着所述第二主表面露出的多个第二电极焊盘;
其中,所述多个第二电极焊盘之间的节距大于所述多个第一电极焊盘之间的节距,
其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的非感光性绝缘树脂,
其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的填料,
其中,所述多个绝缘层中的每一个的填料含量在30体积%至65体积%的范围内,
其中,所述多个绝缘层中的每一个的热膨胀系数在12ppm/°C至35ppm/°C的范围内,
其中,在所述多个绝缘层的每一个中包含的填料的量基本相同。

9. 如权利要求8所述的配线基板,其中,所述多个绝缘层中的每一个的填料含量在55体积%至65体积%的范围内,其中,所述多个绝缘层中的每一个的热膨胀系数在12ppm/°C至17ppm/°C的范围内。

10. 如权利要求8所述的配线基板,其中,所述加强构件包括被编织成格状结构的纤维束。

11. 如权利要求8所述的配线基板,其中,所述多个开口部中的每一个的侧壁包括具有凹圆形的横截面,其中,所述多个开口部包括在所述多个开口部的底部部分处露出的所述多个第二电极焊盘中形成的凹部。

12. 如权利要求11所述的配线基板,其中,所述凹部的侧壁具有与所述多个开口部中的每一个的侧壁的最内边缘部匹配的最外边缘部。

13. 如权利要求11所述的配线基板,其中,所述多个开口部中的每一个的侧壁的表面粗糙度大于所述一个绝缘层的上表面的表面粗糙度。

14.一种半导体封装,包括:
配线基板;以及
通过多个凸块安装在配线基板上的半导体芯片;
其中,所述配线基板包括
交替地相互堆叠的多个配线层和多个绝缘层;
第一主表面;以及
第二主表面,所述第二主表面位于与所述第一主表面相对的一侧;
其中,所述多个绝缘层包括
在所述多个绝缘层之中与所述第二主表面最接近的一个绝缘层,该绝缘层包括多个开口部,
比所述一个绝缘层更接近所述第一主表面并包括加强构件的另一个绝缘层;
其中,所述多个配线层包括
向着所述第一主表面露出的多个第一电极焊盘,以及
在所述多个开口部中形成且向着所述第二主表面露出的多个第二电极焊盘;
其中,所述多个第二电极焊盘之间的节距大于所述多个第一电极焊盘之间的节距,
其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的非感光性绝缘树脂,
其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的填料,
其中,所述多个绝缘层中的每一个的填料含量在30体积%至65体积%的范围内,
其中,所述多个绝缘层中的每一个的热膨胀系数在12ppm/°C至35ppm/°C的范围内,
其中,在所述多个绝缘层的每一个中包含的填料的量基本相同。

配线基板

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是基于2010年6月24日提交的在先日本专利申请No.2010-143862,并且要求该专利申请的优先权的权益,该专利申请的全部内容以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本文讨论的实施例涉及具有叠层结构的配线基板,该叠层结构包括多个配线层和绝缘层。

背景技术

[0004] 图1是根据现有技术的例子的配线基板100的横截面图。参照图1,配线基板100包括第一配线层110、第一绝缘层120、第二配线层130、第二绝缘层140、第三配线层150、第三绝缘层160、第四配线层170和第四绝缘层180。

[0005] 例如,第一配线层110、第二配线层130、第三配线层150和第四配线层170中的每一个由铜(Cu)形成。例如,第一绝缘层120、第二绝缘层140、第三绝缘层160和第四绝缘层180中的每一个由环氧类绝缘树脂形成。

[0006] 第一配线层110和第二配线层130经由第一通孔120x电连接。第二配线层130和第三配线层150经由第二通孔140x电连接。第三配线层150和第四配线层170经由第三通孔160x电连接。

[0007] 第一配线层110的侧表面和第一配线层110的上表面(与第二配线层的贯通线(via wiring)连接的第一配线层110的第一表面)被第一绝缘层120覆盖。第一配线层110的底表面(位于与第一表面相对的位置的第一配线层110的第二表面)的部分在第一绝缘层120处露出。第一配线层110的底表面的露出部分充当用于将配线基板100与半导体芯片等(未示出)电连接的电极焊盘。第四配线层170的部分在形成于第四绝缘层180中的开口部180x处露出。第四配线层170的露出部分充当用于将配线基板100电连接到诸如母板的安装基板(未示出)的电极焊盘。配线层110的底表面的露出部分之间的节距比第四配线层170的露出部分之间的节距窄。

[0008] 例如,第一绝缘层120、第二绝缘层140和第三绝缘层160由具有非感光性的绝缘树脂形成。第一绝缘层120、第二绝缘层140和第三绝缘层160包含例如含有小于30体积%的氧化硅(SiO₂)的填料。第一绝缘层120、第二绝缘层140和第三绝缘层160的热膨胀系数例如为约50ppm/°C。

[0009] 第四绝缘层180由例如具有感光性的绝缘树脂形成。第四绝缘层180还包含填料。然而,因为在具有感光性的绝缘树脂中包含大量填料的情况中不能执行曝光,所以对可以包含在第四绝缘树脂180中的填料的量有限制(上限)。因此,第四绝缘层180的热膨胀系数比第一绝缘层120、第二绝缘层140和第三绝缘层160的热膨胀系数大。例如,第四绝缘层180的热膨胀系数为约65ppm/°C。

[0010] 因此,只有现有技术的配线基板的最上绝缘层(图1的第四绝缘层180)由具有感光

性的绝缘树脂形成。通常,除了最上绝缘层以外的现有技术的配线基板的绝缘层(例如图1的第一绝缘层120、第二绝缘层140和第三绝缘层160)由这样的绝缘树脂形成,该绝缘树脂具有非感光性,并且包含含有小于30体积%的氧化硅(SiO_2)的填料。

[0011] 如图1所示,在下述情况中配线基板100的向着第一配线层110的一侧(即,配线基板100的包含与半导体芯片等(未示出)连接的电极焊盘的一侧)倾向于翘曲(弯曲)成凹形,所述情况为配线基板100的结构包括由具有感光性的绝缘树脂形成的最上绝缘层(即,第四绝缘层180)和由具有非感光性且包含含有小于30体积%的氧化硅(SiO_2)的填料的绝缘树脂形成的除最上层以外的其它绝缘层(即,第一绝缘层120、第二绝缘层140和第三绝缘层160)。也就是说,配线基板100倾向于向着配线基板100的形成有电极焊盘的一侧(配线基板100的“半导体芯片安装侧”)翘曲。此外,具有这种结构的配线基板100可以具有超过600 μm 的翘曲度 T_1 。

[0012] 即使在下述结构的情况中翘曲的倾向性和翘曲量也基本上与图1中所示的配线基板100的结构的翘曲的倾向性和翘曲量相同,在所述结构中,最上绝缘层(即,第四绝缘层180)通过具有非感光性的绝缘树脂形成,并且,所有的绝缘层(即,第一绝缘层120、第二绝缘层140、第三绝缘层160和第四绝缘层180)通过具有非感光性且包含含有小于30体积%的氧化硅(SiO_2)的填料的绝缘树脂形成。

发明内容

[0013] 根据本发明的一个方面,提供一种配线基板,该配线基板包括交替地相互堆叠的多个配线层和多个绝缘层,其中,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的绝缘树脂,所述多个绝缘层形成为具有含有相同成分的填料,所述多个绝缘层中的每一个的填料含量在30体积%以上至65体积%以下的范围内,并且,所述多个绝缘层中的每一个的热膨胀系数在12ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以上至35ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以下的范围内。

[0014] 本发明的目的和优点将通过在权利要求书中具体地指出的要素和组合来实现和获得。

[0015] 应该理解,前面的概述和下面的详细描述二者都是示例性的、解释性的,并不限制要求保护的本发明。

附图说明

[0016] 图1是根据现有技术的例子的配线基板的横截面图;

[0017] 图2是示出根据本发明的第一实施例的配线基板的横截面图;

[0018] 图3是示出根据本发明的第一实施例的配线基板制造方法的过程(第一部分)的示意图;

[0019] 图4是示出根据本发明的第一实施例的配线基板制造方法的过程(第二部分)的示意图;

[0020] 图5是示出根据本发明的第一实施例的配线基板制造方法的过程(第三部分)的示意图;

[0021] 图6是示出根据本发明的第一实施例的配线基板制造方法的过程(第四部分)的示意图;

- [0022] 图7是示出根据本发明的第一实施例的配线基板制造方法的过程(第五部分)的示意图;
- [0023] 图8是示出根据本发明的第一实施例的配线基板制造方法的过程(第六部分)的示意图;
- [0024] 图9是示出根据本发明的第一实施例的配线基板制造方法的过程(第七部分)的示意图;
- [0025] 图10是示出根据本发明的第一实施例的配线基板制造方法的过程(第八部分)的示意图;
- [0026] 图11是根据本发明的第二实施例的配线基板的横截面图;
- [0027] 图12是示出根据本发明实施例的玻璃布的例子横截面图;
- [0028] 图13是示出根据本发明的第三实施例的配线基板的横截面图;
- [0029] 图14是示出图13的开口部附近的放大横截面图。
- [0030] 图15是示出根据本发明的第三实施例的配线基板制造方法的过程(第一部分)的示意图;
- [0031] 图16是示出根据本发明的第三实施例的配线基板制造方法的过程(第二部分)的示意图;
- [0032] 图17是示出根据本发明的第三实施例的配线基板制造方法的过程(第三部分)的示意图;
- [0033] 图18是示出根据本发明的第四实施例的半导体封装的横截面图;
- [0034] 图19A是用于描述配线基板的翘曲的方向的示意图(第一部分);
- [0035] 图19B是用于描述配线基板的翘曲的方向的示意图(第二部分);以及
- [0036] 图20是示出配线基板的翘曲的模拟结果的表格。

具体实施方式

[0037] 在下面,参照附图描述本发明的实施例。

[0038] [第一实施例]

[0039] 描述根据本发明的第一实施例的配线基板10的结构。

[0040] [根据第一实施例的配线基板的结构]

[0041] 图2是示出根据第一实施例的配线基板10的横截面图。在图2中,配线基板10包括依次堆叠的第一配线层11、第一绝缘层12、第二配线层(也被称为“第一中间配线层”)13、第二绝缘层14、第三配线层(也被称为“第二中间配线层”)15、第三绝缘层16、第四配线层17和第四绝缘层18。

[0042] 请注意,第一绝缘层12的下表面(与第一绝缘层12的接触第二绝缘层14的表面相对的第一绝缘层12的表面)和第四绝缘层18的上表面(与第四绝缘层18的接触第三绝缘层16的表面相对的第四绝缘层18的表面)中的一个可以被称为配线基板10的第一主表面,并且,第一绝缘层12的下表面和第四绝缘层18的上表面中的另一个可以被称为配线基板10的第二主表面。在配线基板10的第一主表面(在图2中用附图标记1表示)是第一绝缘层12的下表面的图2中所示的例子中,最靠近第一主表面1的绝缘层是第一绝缘层12。此外,在配线基板10的第二主表面(在图2中用附图标记表示)是第四绝缘层18的上表面的图2中所示的例

子中,最靠近第二主表面2的绝缘层是第四绝缘层18。配线基板10的第一主表面1和第二主表面2的描述也可以适用于配线基板的其它的下述实施例。

[0043] 第一配线层11被形成在配线基板10的最底层处。第一配线层11包括第一层11a和第二层11b。第一层11a可以是包括例如依次堆叠的金(Au)膜、钯(Pd)膜和镍(Ni)膜的导电层。第一层11a的金膜在配线基板10的外部部分处露出。可替换地,第一层11a可以是包括例如依次堆叠的金(Au)膜和镍(Ni)膜的导电层,其中,金膜在配线基板10的外部部分处露出。第二层11b可以是包括例如铜(Cu)膜的导电层。第一配线层11的厚度例如为约 $10\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$ 。

[0044] 在第一绝缘层12的一部分处露出的第一配线层11的一部分(第一层11a)充当要与半导体芯片等(未示出)连接的电极焊盘。在第一绝缘层12的一部分处露出的第一配线层11的一部分还可以被称为“第一电极焊盘11z”。配线基板10的形成第一电极焊盘11z的一侧可以被称为“半导体芯片安装侧”。第一电极焊盘11z是平坦的,并且,例如,被形成为圆形。第一电极焊盘11z的直径例如为约 $40\mu\text{m}$ - $120\mu\text{m}$ 。第一电极焊盘11z之间的节距例如为约 $100\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$ 。

[0045] 第一绝缘层12以这样的方式形成:覆盖第一配线层11的侧表面和第一配线层的上表面(与第一配线层11的接触第二配线层13的下述贯通线的表面相对的第一配线层11的表面),并且具有露出的下表面。第一绝缘层12的材料可以例如是绝缘树脂,该绝缘树脂主要包括环氧树脂,并且具有非感光性。绝缘树脂的材料例如是热固性树脂。第一绝缘层12的厚度例如为约 $15\mu\text{m}$ - $35\mu\text{m}$ 。

[0046] 第一绝缘层12包括氧化硅(SiO_2)的填料。然而,在第一绝缘层12中包含的填料不限于氧化硅(SiO_2)。例如,在第一绝缘层12中包含的填料可以是高岭土($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$)、滑石($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)或者氧化铝(Al_2O_3)。请注意,在第一绝缘层12中包含的填料还可以用于下述实施例的其它绝缘层中。例如,在第一绝缘层12中包含的填料的量在约30体积%以上至65体积%以下的范围内。在第一绝缘层12中包含的填料的最小颗粒直径优选地例如为 $0.1\mu\text{m}$ 。在第一绝缘层12中包含的填料的颗粒直径优选地例如为 $5\mu\text{m}$ 。在第一绝缘层12中包含的填料的平均颗粒直径优选地为 $0.5\mu\text{m}$ - $2\mu\text{m}$ 。

[0047] 通过将在第一绝缘层12中包含的填料的量调节为约30体积%以上至65体积%以下的范围,第一绝缘层12的热膨胀系数可以被调节为在 $12\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以上至 $35\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下的范围。也就是说,通过增加第一绝缘层12中包含的填料的量,第一绝缘层12的热膨胀系数减小。当在第一绝缘层12中包含的填料的量大于65体积%时,难以用树脂形成绝缘层。因此,在第一绝缘层12中包含的填料的量的上限优选地为65体积%。通过调节第一绝缘层12中包含的填料的量,可以减少配线基板10的翘曲,使得第一绝缘层12的热膨胀系数接近例如第二配线层13的铜(Cu)的热膨胀系数。铜的热膨胀系数为约 $17\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。请注意,除非另有说明,在实施例的本描述中描述的热膨胀系数在 25°C 至 150°C 的范围内。

[0048] 在第一绝缘层12上形成第二配线层13。第二配线层13包括贯通第一绝缘层12且使第一配线层11的上表面露出的形成在每一个第一通孔12x的内部的贯通线(via wire)。第二配线层13还包括在第一绝缘层12上形成的配线图案。第一通孔12x向着第二绝缘层14开口,并且具有由第一配线层11的上表面形成的底表面。在本实施例中,第一通孔12x是具有截平的圆形的凹部,其中,凹部(第一通孔12x)的开口部的面积大于凹部(第一通孔12x)的底平面的面积。此外,第一通孔12x(凹部)中形成有第二配线层13的贯通线。

[0049] 第二配线层13与在第一通孔12x的底表面处露出的第一配线层11电连接。第二配线层13的材料可以例如是铜(Cu)。形成第二配线层的配线图案可以具有例如约10 μ m-20 μ m的厚度。

[0050] 以覆盖第二配线层13的方式,在第一绝缘层12上形成第二绝缘层14。第二绝缘层14的材料优选地为具有非感光性且基本上具有与第一绝缘层12的成分相同的成分的绝缘树脂。此外,为了减少配线基板10的翘曲,优选的是,第二绝缘层14包含具有与在第一绝缘层12中包含的填料的成分基本上相同的成分的填料,并且,优选的是,第二绝缘层14中包含的填料的量基本上与在第一绝缘层12中包含的填料的量相同。第二绝缘层14的厚度可以例如为约15 μ m-35 μ m。

[0051] 在第二绝缘层14上形成第三配线层15。第三配线层15包括贯通第二绝缘层14且使第二配线层13的上表面露出的形成在每一个第二通孔14x的内部的贯通线。第三配线层15还包括在第二绝缘层14上形成的配线图案。第二通孔14x向着第三绝缘层16开口,并且具有由第二配线层13的上表面形成的底表面。在本实施例中,第二通孔14x是具有截平的圆形的凹部,其中,第二通孔14x的开口部的面积大于第二通孔14x的底表面的面积。此外,第二通孔14x(凹部)中形成有第三配线层15的贯通线。

[0052] 第三配线层15与在第二通孔14x的底表面处露出的第二配线层13电连接。第三配线层15的材料可以例如是铜(Cu)。形成第三配线层15的配线图案可以具有例如约10 μ m-20 μ m的厚度。

[0053] 以覆盖第三配线层15的方式,在第二绝缘层14上形成第三绝缘层16。第三绝缘层16的材料优选地为具有非感光性且基本上具有与第一绝缘层12和第二绝缘层14的成分相同的成分的绝缘树脂。此外,为了减少配线基板10的翘曲,优选的是,第三绝缘层16包含具有与在第一绝缘层12和第二绝缘层14中包含的填料的成分基本上相同的成分的填料,并且,优选的是,第三绝缘层16中包含的填料的量基本上与在第一绝缘层12和第二绝缘层14中包含的填料的量相同。第三绝缘层16可以具有例如约15 μ m-35 μ m的厚度。

[0054] 在第三绝缘层16上形成第四配线层17。第四配线层17包括贯通第三绝缘层16且使第三配线层15的上表面露出的形成在第三通孔16x的内部的贯通线。第四配线层17还包括在第三绝缘层16上形成的配线图案。第三通孔16x向着第四绝缘层18开口,并且具有由第三配线层15的上表面形成的底表面。在本实施例中,第三通孔16x是具有截平的圆形的凹部,其中,第三通孔16x的开口部的面积大于第三通孔16x的底表面的面积。此外,第三通孔16x(凹部)中形成有第四配线层17的贯通线。

[0055] 第四配线层17与在第三通孔16x的底表面处露出的第三配线层15电连接。第四配线层17的材料可以例如是铜(Cu)。形成第四配线层17的配线图案可以具有例如约10 μ m-20 μ m的厚度。

[0056] 以覆盖第四配线层17的方式,在第三绝缘层16上形成第四绝缘层18。第四绝缘层18的材料优选地为具有非感光性且基本上具有与第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16的成分相同的成分的绝缘树脂。此外,为了减少配线基板10的翘曲,优选的是,第四绝缘层18包含具有与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16中包含的填料的成分基本上相同的成分的填料,并且,优选的是,第四绝缘层18中包含的填料的量基本上与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16中包含的填料的量相同。第四绝缘层18的厚度可

以为例如约 $15\mu\text{m}$ - $35\mu\text{m}$ 。

[0057] 第四绝缘层18包括开口部18x。第四配线层17的部分在开口部18x的底部处露出。在开口部18x的底部处露出的第四配线层17的部分充当要与诸如母板的安装板(未示出)电连接的电极焊盘。根据需要,例如,可以在开口部18x的底部处露出的第四配线层17的部分处形成金属层。金属层可以例如是Au层、Ni/Au层(即,包含依次相互堆叠的Ni层和Au层的金属层)或者Ni/Pd/Au层(包含依次相互堆叠的Ni层、Pd层和Au层的金属层)。

[0058] 此外,可以在开口部18x的底部处露出的第四配线层17的部分处形成外部连接端子(例如,焊料球、引脚)。当在开口部18x的底部处露出的第四配线层17的部分处形成金属层时,可以在金属层上形成外部连接端子。外部连接端子充当用于与诸如母板的安装板(未示出)电连接的端子。可替换地,在开口部18x的底部处露出的第四配线层17的部分可以用作外部连接端子。可替换地,当在开口部18x的底部处露出的第四配线层17的部分处形成金属层时,金属层可以用作外部连接端子。

[0059] 在下面的描述中,在第四绝缘层18的一部分处(即,在开口部18x的底部处)露出的第四配线层17的部分充当要与诸如母板的安装板(未示出)连接的电极焊盘。在第四绝缘层18的一部分处(即,在开口部18x的底部处)露出的第四配线层17的部分还可以被称为“第二电极焊盘17z”。此外,配线基板10的形成第二电极焊盘17z的一侧可以被称为配线基板10的“外部连接端子侧”。第二电极焊盘17z是平坦的,并且,例如,被形成为圆形。第二电极焊盘17z的直径例如为约 $200\mu\text{m}$ - $1000\mu\text{m}$ 。第二电极焊盘17z之间的节距宽于第一电极焊盘11z之间的节距(例如,约 $100\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$)。第二电极焊盘17z之间的节距可以例如为约 $500\mu\text{m}$ - $1200\mu\text{m}$ 。

[0060] 在配线基板10中,可以按照下述方式在第三绝缘层16上形成第四配线层17的配线图案:从第三绝缘层16的第三通孔16x的底部部分延伸到第三绝缘层16的上表面的期望部分。从而,通过露出从第三通孔16x的底部部分延伸到第三绝缘层16的上表面的期望部分的第四配线层17的配线图案,第四配线层17的配线图案的延伸部分可以充当第二电极焊盘17z。换句话说,在除了第三通孔16x以外的区域处露出的第四配线层17的配线图案的一部分还可以用作第二电极焊盘17z。

[0061] 因此,根据本发明实施例的配线基板10可以通过下述方式来获得:形成配线基板10的所有的绝缘层(包括最上绝缘层)12、14、16、18,使其含有具有基本上相同的成分和非感光性的基本上相同的绝缘树脂;形成所有的绝缘层12、14、16、18,使其含有基本上相同的成分和在约30体积%以上至65体积%以下的范围内的量的填料;以及形成所有的绝缘层12、14、16、18,使其表现出在约 $12\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以上至 $35\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下的范围内的热膨胀系数。从而,所有的绝缘层12、14、16、18的热膨胀系数可以更接近于形成配线基板10的配线层11、13、15、17的铜(Cu)的热膨胀系数。因此,可以防止配线基板10翘曲。

[0062] 如上所述,与现有技术的例子的配线基板100的翘曲相比,可以显著地减少配线基板10的翘曲。采用现有技术的例子的配线基板100,配线基板100的半导体芯片安装侧倾向于以凹形的方式翘曲。与配线基板100的翘曲相比,配线基板10的半导体芯片安装侧倾向于以相对较凸形的方式翘曲(例如,参见下述的图20)。

[0063] [根据本发明第一实施例的配线基板的制造方法]

[0064] 首先,如图3所示,准备基板21。例如,硅片、玻璃片或者金属箔可以用作基板21。然

而,在本实施例中,铜箔用作基板21。铜箔用作基板21的原因在于,当在图5中所示的下述步骤中执行电镀处理时,铜箔可以用作供电层(power feed layer),并且,当在图10中所示的下述步骤之后执行蚀刻处理时,可以去除铜箔。基板21可以被形成具有例如在约35 μm 至100 μm 的范围内的厚度。

[0065] 然后,在图4中所示的步骤中,在基板21的第一表面上形成抗蚀剂层22,该抗蚀剂层22包括对应于第一配线层11的开口部22x。更具体地,对基板21的第一表面施加包含感光树脂成分(例如,环氧树脂、酰亚胺树脂)的液状或糊状抗蚀剂材料。可替换地,包含感光树脂成分(例如,环氧树脂、酰亚胺树脂)的膜状树脂材料可以被层叠到基板21的第一表面。然后,通过对施加有或层叠有树脂材料的基板21执行曝光处理和显影处理来形成开口部22x。由此,可以获得包含开口部22x的抗蚀剂层22。可替换地,预先形成有开口部22x的膜状树脂材料可以被层叠到基板21的第一表面。

[0066] 形成开口部22x的位置对应于在图5中所示的步骤中形成的第一配线层11的下述位置。开口部22x之间的节距例如可以在约100 μm 至200 μm 的范围内。开口部22x的平面形状可以例如为圆形。圆的直径可以例如在约40 μm 至120 μm 的范围内。

[0067] 然后,在基板21的第一表面的开口部22x的内部形成包括第一层11a和第二层11b的第一配线层11。在本实施例中,在基板21用作供电层的情况下,例如通过对基板21执行电镀方法来形成第一配线层11。

[0068] 第一层11a例如包括依次堆叠的金(Au)膜、钯(Pd)膜和镍(Ni)膜。因此,例如,通过执行电镀处理(使用基板21作为供电层)以便依次地形成金(Au)膜、钯(Pd)膜和镍(Ni)膜来形成第一层11a。接着,例如,通过执行电镀处理(使用基板21作为供电层)以在第一层11a上形成铜(Cu)膜来形成第二层11b。可替换地,第一层11a可以包括依次地堆叠的金(Au)膜和镍(Ni)膜。

[0069] 然后,在去除在图5中所示的步骤中形成的抗蚀剂层22之后,以覆盖第一配线层11的方式在基板21的第一表面上形成第一绝缘层12,如图6所示。第一绝缘层12的材料例如可以是绝缘树脂,该绝缘树脂主要包括环氧树脂,并且具有非感光性。绝缘树脂的材料例如是热固性树脂。第一绝缘层12的厚度例如为约15 μm -35 μm 。第一绝缘层12包含由氧化硅(SiO_2)形成的填料。

[0070] 在主要包含环氧树脂并具有非感光性的膜状绝缘树脂用作第一绝缘层12的材料的情况下,以覆盖第一配线层11的方式在基板的第一表面上层叠膜状绝缘树脂(即,绝缘层12)。在真空的气氛中执行层叠。接着,当层叠的第一绝缘层12在高于第一绝缘层12的固化温度的温度处固化的同时对该第一绝缘层12施加挤压力。

[0071] 然后,以贯通第一绝缘层12并露出第一配线层11的上表面的方式在第一绝缘层12中形成第一通孔12x,如图7所示。例如,通过使用激光加工方法(例如, CO_2 激光器),可以形成第一通孔12x。通过激光加工方法形成的第一通孔12x向着第二绝缘层14开口,并且具有由第一配线层11的上表面形成的底表面。此外,第一通孔12x是具有截平的圆形的凹部,其中,凹部的开口部的面积大于凹部的底平面的面积。通过使用激光加工方法,其它通孔(例如,第二通孔14x和第三通孔16x)也被形成为与第一通孔12x相同的形状。在用激光加工方法形成第一通孔12x的情况下,执行去污处理(desmear process),以便去除粘附于在第一通孔12x的底部部分处露出的第一配线层11的上表面的第一绝缘层12的残余树脂。

[0072] 然后,如图8所示,在第一绝缘层12上形成第二配线层13。第二配线层13包括在每一个第一通孔12x的内部形成的贯通线和在第一绝缘层12上形成的配线图案。第二配线层13与在第一通孔12x的底部部分处露出的第一配线层11电连接。第二配线层13的材料可以例如是铜(Cu)。

[0073] 第二配线层13可以通过诸如半添加处理或者相减处理之类的各种配线形成方法来形成。描述使用半添加处理来形成第二配线层13的例子。

[0074] 首先,在第一绝缘层12(包括第一通孔12x的侧壁)上和在第一通孔12x的底部部分露出的第一配线层11的上表面上形成种子层(未示出)。种子层(未示出)可以例如由铜(Cu)形成。例如,可以使用无电镀方法或者溅射方法来形成种子层(未示出)。此外,在种子层上形成包括与第二配线层13相对应的开口部的抗蚀剂层(未示出)。接着,使用种子层作为供电层,通过执行电镀方法在抗蚀剂层的开口部中形成配线层(未示出)。配线层例如可以由铜(Cu)形成。接着,在去除抗蚀剂层之后,去除未被配线层覆盖的种子层的部分。通过使用配线层作为掩模并且蚀刻未被配线层覆盖的种子层的部分来去除该部分。从而,形成第二配线层13,该第二配线层13包括在第一通孔12x的内部形成的贯通线和在第一绝缘层12上形成的配线图案。

[0075] 然后,通过重复图6至8中所示的步骤,在第一绝缘层12上堆叠第二绝缘层14、第三配线层15、第三绝缘层16、第四配线层17和第四绝缘层18,如图9所示。也就是说,在以覆盖第二配线层13的方式在第一绝缘层12上形成第二绝缘层14之后,以贯通第二绝缘层14和露出第二配线层13的上表面的方式形成第二通孔14x。第二绝缘层14的材料优选地与第一绝缘层12的材料相同。也就是说,优选的是,用例如主要包括环氧树脂并具有非感光性的绝缘树脂形成第二绝缘层14。此外,优选的是,第二绝缘层14包含与在第一绝缘层12中包含的填料相同的填料。优选的是,在第二绝缘层14中包含的填料的成分和量与在第一绝缘层12中包含的填料的成分和量基本上相同。由此,可以减少配线基板10的翘曲。第二绝缘层14的厚度例如在约15 μm -35 μm 的范围内。

[0076] 然后,在第二绝缘层14上形成第三配线层15。第三配线层15要通过第二通孔14x与第二配线层13电连接。第三配线层15包括在每一个第二通孔14x的内部形成的贯通线和在第二绝缘层14上形成的配线图案。第三配线层15与在第二通孔14x的底部部分处露出的第二配线层13电连接。第三配线层15的材料可以例如是铜(Cu)。第三配线层15例如通过半添加法形成。第三配线层15的配线图案的厚度例如在约10 μm 至20 μm 的范围内。

[0077] 接着,在以覆盖第三配线层15的方式在第二绝缘层14上形成第三绝缘层16之后,以贯通第三绝缘层16和露出第三配线层15的上表面的方式形成第三通孔16x。第三绝缘层16的材料优选地与第一绝缘层12和第二绝缘层14的材料相同。也就是说,优选的是,用例如主要包括环氧树脂并具有非感光性的绝缘树脂形成第三绝缘层16。此外,优选的是,第三绝缘层16包含与在第一绝缘层12和第二绝缘层14中包含的填料相同的填料。优选的是,在第三绝缘层16中包含的填料的成分和量与在第一绝缘层12和第二绝缘层14中包含的填料的成分和量基本上相同。由此,可以减少配线基板10的翘曲。第三绝缘层16的厚度例如在约15 μm -35 μm 的范围内。

[0078] 然后,在第三绝缘层16上形成第四配线层17。第四配线层17要通过第三通孔16x与第三配线层15电连接。第四配线层17包括在每一个第三通孔16x的内部形成的贯通线和在

第三绝缘层16上形成的配线图案。第四配线层17与在第三通孔16x的底部部分处露出的第三配线层15电连接。第四配线层17的材料可以例如是铜(Cu)。第四配线层通过半添加法形成。第四配线层17的配线图案的厚度例如在约10 μ m至20 μ m的范围内。

[0079] 然后,以覆盖第四配线层17的方式,在第三绝缘层16上形成第四绝缘层18。第四绝缘层18的材料优选地与第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16的材料相同。也就是说,优选的是,用例如主要包括环氧树脂并具有非感光性的绝缘树脂形成第四绝缘层18。此外,优选的是,第四绝缘层18包含与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16中包含的填料相同的填料。优选的是,在第四绝缘层18中包含的填料的成分和量与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16中包含的填料的成分和量基本上相同。由此,可以减少配线基板10的翘曲。第四绝缘层18的厚度例如在约15 μ m-35 μ m的范围内。

[0080] 因此,可以在基板21的第一表面上形成预定的累积配线层结构(built-up wiring layer configuration)。在本实施例中,虽然上述累积配线层结构被形成有3层(即,第二配线层13、第三配线层15和第四配线层17),但是可以形成具有n(n是大于等于1的整数)层的累积配线层结构。

[0081] 然后,在图10中所示的步骤中,在第四绝缘层18中形成开口部18x。例如,通过使用激光加工方法,可以形成开口部18x。可替换地,可以使用下述的喷射(blasting)方法来形成开口部18x。

[0082] 根据需要,例如,通过执行无电镀方法,可以在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17上形成金属层等。金属层可以包括,例如,Au层、Ni/Au层(即,依次地堆叠的Ni层和Au层)或者Ni/Pd/Au层(即,依次地堆叠的Ni层、Pd层和Au层)。

[0083] 然后,可以在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17上形成诸如焊料球或引脚的外部连接端子。当在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17上形成金属层等时,可以在金属层等上形成诸如焊料球或引脚的外部连接端子。外部连接端子是与诸如母板的安装板(未示出)电连接的端子。在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17还可以用作外部连接端子。

[0084] 接着,通过去除图10所示的基板21,完成图2中所示的配线基板10的制造。可以使用诸如氯化铁(II)溶液、氯化铜(II)或者过硫酸铵溶液的溶液,通过湿式蚀刻方法来去除由铜箔形成的基板21。在去除基板21的情况下,可以仅仅选择性地蚀刻由铜箔形成的基板21,因为在第一绝缘层12处露出的第一配线层11的最外层为例如金膜(Au)。然而,在第四配线层17由铜(Cu)形成的情况下,在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17要被掩模覆盖,以便防止第四配线层与基板21一起被蚀刻。

[0085] 在去除基板21之后,可以在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17上形成诸如焊料球或引脚的外部连接端子。当在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17上形成金属层等时,可以在去除基板21之后在金属层等上形成诸如焊料球或引脚的外部连接端子。外部连接端子是与诸如母板的安装板(未示出)电连接的端子。在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17还可以用作外部连接端子。可替换地,可以在去除基板21之前在开口部18x的底部部分处露出的第四配线层17上形成诸如焊料球或引脚的外部连接端子。

[0086] 虽然图3至10示出在基板21上形成单个配线基板10的例子,但是,可以在基板21上形成多个配线基板10,从而可以通过将基板21切成不同的独立的配线基板10来获得多个基

板10。

[0087] 因此,这样制造了根据上述第一实施例的配线基板,使得所有的绝缘层(包括最上绝缘层)具有包含基本上相同的成分和非感光性的基本上相同的绝缘树脂,具有基本上相同的成分和在约30体积%以上至65体积%以下的范围内的量的填料,并且表现出在约12ppm/°C以上至35ppm/°C以下的范围内的热膨胀系数。从而,所有的绝缘层的热膨胀系数接近于例如铜(Cu)的热膨胀系数,即,约17ppm/°C。由此,可以减少配线基板的翘曲。

[0088] 在上述的第一实施例中,配线基板10的形成第一电极焊盘11z的一侧被描述为配线基板10的半导体芯片安装侧,并且,配线基板10的形成第二电极焊盘17z的一侧被描述为配线基板10的外部连接端子安装侧。然而,在另一例子中,配线基板10的形成第一电极焊盘11z的一侧可以是外部连接端子安装侧,并且,配线基板10的形成第二电极焊盘17z的一侧可以是半导体芯片安装侧。在可替换的例子中,第一电极焊盘11z的节距可以在例如约500 μ m至1200 μ m的范围内,第二电极焊盘17z的节距可以比第一电极焊盘11z的节距窄。也就是说,第二电极焊盘17z的节距可以例如在约100 μ m至200 μ m的范围内。即使采用这种可替换的例子,也可以获得与采用配线基板10的上述实施例获得的效果相同的效果。

[0089] <第二实施例>

[0090] 第一实施例描述了通过下述方式制造的配线基板:形成配线基板的所有的绝缘层(包括最上绝缘层),使其含有具有基本上相同的成分和非感光性的基本上相同的绝缘树脂;形成所有的绝缘层,使其含有具有基本上相同的成分和在约30体积%以上至65体积%以下的范围内的量的填料;以及形成所有的绝缘层,使其表现出在约12ppm/°C以上至35ppm/°C以下的范围内的热膨胀系数。在根据第二实施例的下述配线基板中,向着配线基板的外部连接端子侧在与最上绝缘层(第四绝缘层)相邻且位于该最上绝缘层的下方的绝缘层中设置加强构件(例如,玻璃布)。在第二实施例的描述中,用与第一实施例的附图标记相同的附图标记表示相同的部件,并且对这些部件不进行进一步的描述。

[0091] [根据第二实施例的配线基板的结构]

[0092] 图11是根据本发明的第二实施例的配线基板40的横截面图。第二实施例的配线基板40(如图11所示)和第一实施例的配线基板10(如图2所示)之间的不同之处在于,用第三绝缘层46代替第三绝缘层16。

[0093] 以覆盖第三配线层15的方式,在第二绝缘层14上形成第三绝缘层46。第三绝缘层46包含,例如,在玻璃布49中注入的绝缘树脂。注入玻璃布49的绝缘树脂主要包含例如环氧树脂,并且具有非感光性。优选的是,包含在第三绝缘层46中的非感光的绝缘树脂与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第四绝缘层18中包含的非感光的绝缘树脂具有基本上相同的成分。此外,优选的是,第三绝缘层46包含具有与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第四绝缘层18中包含的填料的成分基本上相同的成分的填料,并且,优选的是,第三绝缘层46中包含的填料的量基本上与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第四绝缘层18中包含的填料的量相同。由此,可以减少配线基板40的翘曲。第三绝缘层46的厚度在例如约25 μ m-75 μ m的范围内。

[0094] 例如,第三绝缘层46可以通过下述方式来形成:在第二绝缘层14上堆叠已经注入有非感光的绝缘树脂(预浸料坯)的树脂膜;以及使该树脂膜热固化(例如,对树脂膜施加压力并加热该树脂膜)。

[0095] 第四配线层17包括贯通第三绝缘层46且使第三配线层15的上表面露出的形成在

每一个第三通孔46x的内部的贯通线。第四配线层17还包括在第三绝缘层46上形成的配线图案。第三通孔46x向着第四绝缘层18开口,并且具有由第三配线层15的上表面形成的底表面。在本实施例中,第三通孔46x是具有截平的圆形的凹部,其中,第三通孔46x的开口部的面积大于第三通孔46x的底表面的面积。此外,第三通孔46x(凹部)中形成有第四配线层17的贯通线。

[0096] 包含玻璃布49的第三绝缘层46的厚度大于不包含玻璃布的其它绝缘层12,14,18的厚度。因此,第三绝缘层46的第三通孔46x比第一绝缘层12的第一通孔12x和第二通孔14x深。此外,第三通孔46x的开口部(向着第四绝缘层18的开口部)的直径大于第一通孔12x和第二通孔14x的开口部的直径。也就是说,第三通孔46x的体积大于第一通孔12x和第二通孔14x的体积。与配线基板40的半导体芯片安装侧相比,向着配线基板40的外部连接端子侧定位的第三通孔46x较不严格地受设计规则的约束。例如,设置在外连接端子侧的第二电极焊盘17x之间的节距可以被形成成为比第一电极焊盘11z的节距宽。因此,即使在增大第三通孔46x的体积的情况下也不会导致问题。

[0097] 如图12所示,通过对在X方向上布置的玻璃纤维束49a和在Y方向上布置的玻璃纤维束49b进行平织以形成格状结构来形成玻璃布49。玻璃布49是根据本发明实施例的加强构件的代表性例子。例如,玻璃纤维束49a,49b可以具有被聚集在一起而变成具有约几个100 μm 的宽度的束的玻璃纤维(例如,每一根纤维具有约几个 μm 的宽度)。玻璃纤维束49a,49b中的每一根可以具有例如在约10 μm 至15 μm 的范围内的厚度。

[0098] 请注意,用于形成加强构件(例如,玻璃布49)的纤维束不限于玻璃纤维束。例如,用于形成加强构件的纤维束可以是碳纤维束、聚酯纤维束、特多龙纤维束、尼龙纤维束或者芳族聚酰胺(aramide)纤维束。此外,用于编织纤维束的方法不限于平织。例如,用于编织纤维束的方法可以是缎纹织(satin weaving)或者斜纹织(twill weaving)。此外,代替上述的编织布,也可以使用非编织的布。

[0099] 下面描述仅仅在第三绝缘层46中设置玻璃布49的原因。

[0100] 一般来说,用作电极焊盘的配线层(在本实施例中,第四配线层17)与其它配线层相比表现出低的剩余铜比率(remaining copper rate)。剩余铜比率的这种差异倾向于导致配线基板的翘曲。因此,在本实施例中,通过在与第四配线层17相邻的第三绝缘层46中设置玻璃布49,可以获得与提高第四配线层17的剩余铜比率相同的效果。由此,可以减少配线基板40的翘曲。术语“剩余铜比率”指的是形成配线层的金属层的面积与给定的绝缘层的面积之比。虽然在本实施例中假设铜为金属层,但是除铜以外的金属材料可以用作形成配线层的金属层。

[0101] 因为配线基板的半导体芯片安装侧与配线基板的外部连接端子侧相比受更严格的设计规则的约束,所以向着配线基板的半导体芯片安装侧在绝缘层中设置玻璃布是不优选的。这是因为,向着半导体芯片安装侧在绝缘层中设置玻璃布增大该绝缘层的通孔的尺寸,并且,导致例如难以实现配线图案的高度集成和缩小电极焊盘之间的节距。

[0102] 因为制造配线基板40的方法基本上与制造配线基板10的方法相同,所以省略对制造配线基板40的方法的描述。可以通过使用激光加工方法或者下述的喷射方法来形成第三通孔46x。

[0103] 因此,这样制造了根据上述第二实施例的配线基板,使得所有的绝缘层(包括最上

绝缘层)具有包含基本上相同的成分和非感光性的基本上相同的绝缘树脂,具有基本上相同的成分和在约30体积%以上至65体积%以下的范围内的量的填料,并且表现出在约12ppm/°C以上至35ppm/°C以下的范围内的热膨胀系数。另外,根据第二实施例的配线基板包括朝向配线基板的外部连接端子侧与最上绝缘层(例如,第四绝缘层)相邻且位于该最上绝缘层的下方的绝缘层(例如,第三绝缘层)中设置的加强构件(例如,玻璃布)。因此,可以提高第三绝缘层的刚性。从而,与第一实施例的配线基板相比,可以进一步减少配线基板的翘曲。通过朝向配线基板的外部连接端子侧(以凹形的方式翘曲的一侧)在与最上绝缘层(第四绝缘层)相邻且位于该最上绝缘层的下方的绝缘层(第三绝缘层)中设置加强构件(例如,玻璃布),可以明显有效地抵抗导致配线基板翘曲的力。由此,可以进一步减少配线基板的翘曲。

[0104] 即使在配线基板的温度被提高到超过其绝缘层中的绝缘树脂的玻璃转变温度的温度的情况中,加强构件(例如,玻璃布)的刚性也抑制了配线基板的翘曲。因此,即使在配线基板被置于高温氛围中,也可以保持稳定的行为。

[0105] <第三实施例>

[0106] 第一实施例描述了通过下述方式制造的配线基板:形成配线基板的所有的绝缘层(包括最上绝缘层),使其含有具有包含基本上相同的成分和非感光性的基本上相同的绝缘树脂;形成所有的绝缘层,使其含有具有基本上相同的成分和在约30体积%以上至65体积%以下的范围内的量的填料;以及形成所有的绝缘层,使其表现出在约12ppm/°C以上至35ppm/°C以下的范围内的热膨胀系数。在根据第三实施例的下述配线基板中,朝向配线基板的外部连接端子侧在最上绝缘层(第四绝缘层)中设置加强构件(例如,玻璃布)。在第三实施例的描述中,用与第一实施例和第二实施例的附图标记相同的附图标记表示相同的部件,并且对这些部件不进行进一步的描述。

[0107] [根据第三实施例的配线基板的结构]

[0108] 首先,描述根据本发明的第三实施例的配线基板50的结构。图13是示出根据本发明的第三实施例的配线基板50的横截面图。第三实施例的配线基板50(如图13所示)和第一实施例的配线基板10(如图2所示)之间的不同之处在于,用包含开口部58x和凹部17x的第四绝缘层58代替包含开口部18x的第四绝缘层18。

[0109] 作为朝向配线基板50的外部连接端子侧的最上绝缘层的第四绝缘层58包含例如注入玻璃布49的绝缘树脂。注入玻璃布49的绝缘树脂主要包含例如环氧树脂,并且具有非感光性。优选的是,包含在第四绝缘层58中的非感光的绝缘树脂与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16中包含的非感光的绝缘树脂具有基本上相同的成分。此外,优选的是,第四绝缘层58包含具有与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16中包含的填料的成分基本上相同的成分的填料,并且,优选的是,第四绝缘层58中包含的填料的量基本上与在第一绝缘层12、第二绝缘层14和第三绝缘层16中包含的填料的量相同。由此,可以减少配线基板50的翘曲。第四绝缘层58的厚度例如在约25μm-75μm的范围内。

[0110] 第四绝缘层58包括开口部58x。此外,第四配线层17的凹部17x在开口部58x的底部部分处露出。凹部17x充当与诸如母板的安装板(未示出)电连接的电极焊盘。根据需要,例如,可以在凹部17x上形成金属层。金属层可以例如是Au层、Ni/Au层(即,包含依次相互堆叠的Ni层和Au层的金属层)或者Ni/Pd/Au层(即,包含依次相互堆叠的Ni层、Pd层和Au层的金属层)。

[0111] 此外,可以在凹部17x上形成外部连接端子(例如,焊料球、引脚)。当在凹部17x上形成金属层时,可以在金属层上形成外部连接端子。外部连接端子充当用于与诸如母板的安装板(未示出)电连接的端子。可替换地,在开口部58x的底部部分处露出的凹部17x可以用作外部连接端子。可替换地,当在凹部17x上形成金属层时,金属层可以用作外部连接端子。在下面的描述中,在开口部58x的底部处露出的凹部17x也可以被称为“第二电极焊盘17x”。此外,配线基板50的形成第二电极焊盘17z的一侧可以被称为配线基板50的“外部连接端子侧”。

[0112] 图14是示出图13的开口部58x附近的放大横截面图。在图14中,开口部58x从朝向第四配线层17的一侧向开口部58x的开口变宽。开口部58x的侧壁58s的横截面为凹状R形(圆的)。也就是说,开口部58x具有向着第二电极焊盘17x的外周突出或弯曲的曲面形侧壁58s。此外,开口部58x的开口端的面积大于开口部58x的底部的横截面面积。开口部58x可以例如为半球形。开口部58x的平面形状可以例如为圆形。圆的直径(即,开口部58x的开口端的直径)可以例如在约220 μm 至1100 μm 的范围内。请注意,因为通过使用下述的喷射方法来形成开口部58x,所以玻璃布49的端部不会从开口部58x的侧壁58s突出。

[0113] 凹部17x从凹部17x的底表面向着开口端变宽。凹部17x的侧壁17s的横截面为凹状R形(圆的)。凹部17x的外边缘部保留在开口部58x的底部内。也就是说,凹部17x的侧壁17s的最外边缘部与开口部58x的侧壁58s的最内边缘部匹配。凹部17x的平面形状可以例如为圆形。圆的直径可以例如在约200 μm 至1000 μm 的范围内。凹部17x之间的节距可以例如在约500 μm 至1200 μm 的范围内。从第四配线层17的上表面到凹部17x的最深部的深度例如为大约0.5 μm 至4 μm 。

[0114] 请注意,凹部17x(第二电极焊盘)和开口部58x(专用于第二电极焊盘的开口)的平面形状不限于圆形。例如,凹部17x和开口部58x的平面形状可以基本上为矩形。因此,在凹部17x和开口部58x的平面形状为矩形的情况中,要插入到矩形的开口部58x中的插脚(pin)(插座的插脚)可以具有与矩形开口部58x的纵向侧匹配的纵向侧。从而,可以便于将插脚插入到开口部58x的处理。

[0115] 在本实施例中,因为使用了下述的喷射方法,所以开口部58x的侧壁58s的横截面变为凹状R形(圆的)。在形成开口部58x之后,为了磨光第四配线层17的上表面,继续使用喷射方法。从而,与开口部58x连续地形成凹部17x。

[0116] 虽然可以通过激光加工方法形成开口部58x,但是,由于下述原因,优选的是使用喷射方法而不是激光加工方法。

[0117] 首先,因为要在具有比其它绝缘层的厚度大的厚度的最上绝缘层中形成实质上大的开口部,所以在使用激光加工方法的情况中,要照射几次激光,并且增加处理时间。其次,使用激光加工方法形成开口部会导致(通过激光加工方法切割的)玻璃布的端部从开口部的侧壁突出。因此,当在开口部的底部处露出的配线层上通过使用无电镀方法等形成金属层(例如,Au层)时,由于玻璃布的突出端部的存在而导致在玻璃布的突出端部的下方的金属层的一部分的厚度可能会变薄。第三,使用激光加工方法形成开口部会导致残余树脂保留在开口部的底部处露出的配线层的表面上。虽然为了去除残余树脂而执行去污处理,但是用于去污处理的蚀刻液体会使配线层的一部分溶解并且会导致挖空。此外,因为通过去污处理蚀刻绝缘层的树脂,所以玻璃布的端部会向着开口部进一步突出。因此,玻璃布的突

出端部会不利地影响后续的电镀处理(例如,产生空隙)。

[0118] [根据第三实施例的配线基板的制造方法]

[0119] 接下来,描述根据本发明的第三实施例的配线基板的制造方法。图15至图17示出了根据第三实施例的配线基板的制造工艺。

[0120] 首先,通过执行与在图3至9中执行的过程相同的过程,在第一绝缘层12上堆叠第二绝缘层14、第三配线层15、第三绝缘层16和第四配线层17,如图15所示。然后,以覆盖第四配线层17的方式,在第三绝缘层16上形成第四绝缘层58。如上所述,第四绝缘层58包含,例如,注入玻璃布49的绝缘树脂。注入玻璃布49的绝缘树脂主要包含例如环氧树脂,并且具有非感光性。例如,第四绝缘层58可以通过下述方式来形成:在第三绝缘层16上堆叠注入有非感光的绝缘树脂(预浸料坯)的树脂膜;以及使该树脂膜热固化(例如,对树脂膜施加压力并加热该树脂膜)。

[0121] 因此,可以在基板21的第一表面上形成预定的累积配线层结构。在本实施例中,虽然上述累积配线层结构被形成有3层(即,第二配线层13、第三配线层15和第四配线层17),但是可以形成具有 n (n 是大于等于1的整数)层的累积配线层结构。

[0122] 然后,如图16所示,在第四绝缘层58上形成包含开口部23x的抗蚀剂层23。更具体地,对第四绝缘层58施加包含感光树脂成分(例如,环氧树脂、酰亚胺树脂)的液状或糊状抗蚀剂材料。可替换地,包含感光树脂成分(例如,环氧树脂、酰亚胺树脂)的膜状树脂材料可以被层叠到第四绝缘层58上。然后,通过对施加有或层叠有树脂材料的第四绝缘层58执行曝光处理和显影处理来形成开口部23x。由此,可以获得包含开口部23x的抗蚀剂层23。可替换地,预先形成有开口部23x的膜状树脂材料可以被层叠到第四绝缘层58上。

[0123] 形成开口部23x的位置对应于要在图17中所示的步骤中形成的开口部58x的下述位置。开口部23x之间的节距可以例如在约500 μm 至1200 μm 的范围内。开口部23x的平面形状可以例如为圆形。圆的直径可以例如在约220 μm 至1100 μm 的范围内。

[0124] 虽然抗蚀剂层23充当用于执行图17中所示的下述的喷射方法的掩模,但是由于喷射方法,可能去除抗蚀剂层23的表面的一部分。因此,优选的是,抗蚀剂层23具有即使在通过喷射方法去除抗蚀剂层23的一部分的情况中也足以充当掩模的厚度。抗蚀剂层23的厚度可以例如为约50 μm 。

[0125] 然后,在抗蚀剂层23用作掩模的情况下,沿着图17中所示的箭头方向执行喷射方法。从而,在第四配线层17的上表面露出的第四绝缘层58中形成开口部58x。接着,通过继续喷射方法,在第四绝缘层58的开口部58x的底部部分处形成凹部17x。从而,通过继续喷射方法使得在开口部的底部部分的露出部分处形成凹部17x,可以防止第四绝缘层58的残余材料(例如,残余树脂)保留在开口部58x的内部。

[0126] 通过在对应于开口部58x的第四配线层17的位置处形成具有比开口部58x的底部的直径大的直径的焊盘(例如,开口部58x的接收焊盘),在用喷射处理形成开口部58x时使用的磨蚀材料被第四配线层17中的焊盘接收。从而,可以防止第三绝缘层16被抛光。

[0127] 如图14所示,通过喷射方法形成的开口部58x和凹部17x被形成为上述的形状。因此,可以获得包含开口部58x的第四绝缘层58和在开口部58x的底部部分处露出的凹部17x。在第四配线层17中形成的凹部17x充当要与诸如母板的安装板(未示出)连接的电极焊盘。

[0128] 喷射处理是用于通过在高压下针对目标物体的表面施加磨蚀材料来机械地调整

目标物体的表面粗糙度的方法。喷射处理例如包括空气喷射处理、喷丸处理或者湿式喷射处理。然而,优选的是使用湿式喷射处理,该湿式喷射处理在溶液(例如,水)中分散磨蚀材料(例如,氧化铝磨粒、氧化硅磨粒),并且对目标物体的表面施加该溶液。

[0129] 优选湿式喷射处理的原因在于,与空气喷射处理或者喷丸处理相比,湿式喷射处理能够在不损坏目标物体的情况下抛光极细区域。此外,因为湿式喷射处理使用具有分散有磨蚀材料的溶液,所以与空气喷射处理或者喷丸处理不同,湿式喷射处理可以防止磨蚀材料的颗粒在空气中分散。

[0130] 用于湿式喷射处理中的磨蚀材料(例如,氧化铝磨粒、二氧化硅磨粒)的颗粒直径在例如约 $5\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 的范围内。分散有磨蚀材料(例如,氧化铝磨粒、二氧化硅磨粒)的溶液(例如,水)的浓度例如可以为约14体积%。此外,用于将含有分散的磨蚀材料的溶液施加到目标物体的表面的压力例如为约0.25MPa。

[0131] 开口部58x的侧壁58s的表面粗糙度在例如约Ra150nm至600nm的范围内,而除了对应于开口部58x的部分以外的第四绝缘层58的上表面的表面粗糙度在例如约Ra150nm以下的范围内。这是因为,在喷射处理期间第四绝缘层58的上表面被抗蚀剂层23遮盖,并且,用于喷射处理的磨蚀材料不与除了对应于开口部58x的部分以外的第四绝缘层58的上表面接触。因此,只有开口部58x的侧壁58s变粗糙了,而除了对应于开口部58x的部分以外的第四绝缘层58的上表面没有变粗糙。在激光加工方法用于形成开口部58x的情况中,在去污处理中蚀刻第四绝缘层58的上表面和开口部58x的侧壁58s。在这种情况下,第四绝缘层的上表面的表面粗糙度和开口部58x的侧壁58s的表面粗糙度均为约Ra500nm。

[0132] 根据需要,例如,可以在开口部58x的底部处露出的第四配线层17的凹部17x上形成金属层。例如,可以通过使用无电镀方法来形成金属层。金属层可以例如是Au层、Ni/Au层(即,包含依次相互堆叠的Ni层和Au层的金属层)或者Ni/Pd/Au层(即,包含依次相互堆叠的Ni层、Pd层和Au层的金属层)。可以在去除抗蚀剂层23之后形成金属层。

[0133] 如果与用激光加工方法形成开口部58x并执行去污处理的上述情况中一样,第四绝缘层58的上表面的表面粗糙度高(例如,约Ra500nm),则在用无电镀方法形成金属层时金属层可以粘附(异常沉积)于第四绝缘层58的上表面。另一方面,因为在用喷射处理形成开口部58x的情况中不需要去污处理,所以第四绝缘层58的上表面的表面粗糙度可以更低(例如,约Ra150nm以下)。

[0134] 此外,当在开口部58x的内部形成例如焊料元件(例如,焊料球、焊料凸块)以便电连接到第四配线层17时,由于开口部58x的侧壁58s的高表面粗糙度(例如,约Ra150nm至600nm),可以提高开口部58x的侧壁58s与焊料元件之间的粘附性。

[0135] 然后,在执行图17中所示的处理之后,去除抗蚀剂层23。接着,通过去除基板21,获得图13中所示的配线基板50。可以使用诸如氯化铁(II)溶液、氯化铜(II)或者过硫酸铵溶液的溶液,通过湿式蚀刻方法来去除由铜箔形成的基板21。在去除基板21的这种情况中,可以仅仅选择性地蚀刻由铜箔形成的基板21,因为在第一绝缘层12处露出的第一配线层11的最外层例如金(Au)膜。然而,在第四配线层17由铜(Cu)形成的情况中,在开口部58x的底部部分处露出的凹部17x要被掩模覆盖,以便防止凹部17x与基板21一起被蚀刻。

[0136] 虽然图15至17示出在基板21上形成单个配线基板50的例子,但是,可以在基板21上形成多个配线基板50,从而可以通过将基板21切成不同的独立的配线基板50来获得多个

基板50。此外,在去除基板21之后或者之前,可以例如在开口部分58x的底部部分处露出的凹部17x上形成诸如焊料球或引脚的外部连接端子。

[0137] 因此,这样制造了根据上述第三实施例的配线基板,使得所有的绝缘层(包括最上绝缘层)具有包含基本上相同的成分和非感光性的基本上相同的绝缘树脂,具有基本上相同的成分和在约30体积%以上至65体积%以下的范围内的量的填料,并且表现出在约12ppm/℃以上至35ppm/℃以下的范围内的热膨胀系数。另外,向着配线基板的外部连接端子侧在最上绝缘层(第四绝缘层)中设置加强构件(例如,玻璃布)。因此,可以提高第四绝缘层的刚性。从而,与第一实施例的配线基板相比,可以进一步减少配线基板的翘曲。通过向着配线基板的外部连接端子侧(以凹形的方式翘曲的一侧)在最上绝缘层(第四绝缘层)中设置加强构件(例如,玻璃布),或者在与最上绝缘层相邻且位于该最上绝缘层的下方的绝缘层(第三绝缘层)中设置加强构件(例如,玻璃布),可以明显有效地抵抗导致配线基板翘曲的力。因此,可以进一步减少配线基板的翘曲。

[0138] 此外,即使在配线基板的温度被提高到超过其绝缘层中的每一个中的绝缘树脂的玻璃转变温度的温度的情况中,加强构件(例如,玻璃布)的刚性也抑制了配线基板的翘曲。因此,即使配线基板被置于高温氛围中,也可以保持稳定的行为。

[0139] 此外,因为通过执行喷射处理来形成最上绝缘层的开口部,所以开口部从开口部的配线层侧向着开口部的开口端(最上绝缘层的上表面侧)变宽。根据本发明的上述实施例的开口部的侧壁的横截面为凹状R形(圆的)。在现有技术的例子中,开口部的侧壁的横截面具有与在开口部的底部处露出的配线层的上表面基本上垂直的直线形状。因此,根据本发明的上述实施例的在开口部的底部处露出的配线层的上表面的面积与根据现有技术的例子的在开口部的底部处露出的配线层的上表面的面积相同(基本上相同),则由于开口部的侧壁的凹状R形状而导致最上绝缘层的开口部的横截面的面积(尺寸)大于现有技术的例子的最上绝缘层的开口部的横截面的面积(尺寸)。结果,与现有技术的例子的开口部相比,所谓的LGA(面栅阵列(Land Grid Array))插座的插脚可以更容易地被插入到根据本发明的上述实施例的开口部中。因此,可以防止LGA插座的插脚的不充分的插入或者不充分的接触。

[0140] 此外,因为通过进行喷射处理来形成最上绝缘部的开口部,所以不需要执行去污处理。因此,可以防止发生晕环(破裂)。结果,可以防止开口部附近的配线层和覆盖开口部的绝缘层之间的不充分的粘附。

[0141] 此外,因为通过在最上绝缘层的开口部的底部处露出的配线层上执行喷射处理来形成凹部,所以凹部的底表面没有被形成在与位于开口部附近的配线层和覆盖该配线层的绝缘层之间的界面相同的平面上,而是被形成在位于开口部附近的配线层和覆盖该配线层的绝缘层之间的界面的下方。因此,可以防止压力从所谓的LGA(面栅阵列)插座的插脚被直接施加到位于开口部附近的配线层和覆盖该配线层的绝缘层之间的界面。因此,可以防止位于开口部附近的配线层和覆盖该配线层的绝缘层在该界面处相互分开。

[0142] 此外,例如,当在最上绝缘层的开口部的内部形成焊料元件(例如,焊料球或者焊料凸块)时,因为可以通过在喷射处理中使用预定的掩模而仅仅使开口部的侧壁部分变粗糙,所以可以通过锚定效应来提高开口部的侧壁和焊料元件之间的粘附性。此外,例如,当在最上绝缘层的开口部的底部处露出的配线层上形成金属层时,因为在喷射处理期间被预

定的掩模覆盖的最上绝缘层的上表面的部分没有变粗糙,所以可以防止金属层粘附(异常沉积)于最上绝缘层的上表面。

[0143] (第四实施例)

[0144] 接下来,描述根据本发明的第四实施例的半导体封装70。根据第四实施例的半导体封装70包括第一实施例的安装有半导体芯片71的上述的配线基板10。在第四实施例的描述中,用与第一实施例的附图标记相同的附图标记表示相同的部件,并且对这些部件不进行进一步的描述。

[0145] [根据第四实施例的半导体封装的结构]

[0146] 图18是示出根据第四实施例的半导体封装的横截面图。参照图18,半导体封装70包括配线基板10、半导体芯片71、凸块74和底部填充树脂75。在图18中,配线基板10相对于图2中所示的配线基板10被颠倒示出。

[0147] 半导体芯片71包括主体72和在主体72中形成的电极焊盘73。主体72包括在由硅等形成的薄半导体基板(未示出)上形成的半导体集成电路(未示出)。电极焊盘73与半导体集成电路(未示出)电连接。电极焊盘73的材料可以例如是铝(Al)。

[0148] 凸块74与在配线基板10的第一绝缘层12处露出的第一配线层11(第一层11a)和半导体芯片71的电极焊盘73电连接。凸块74可以例如是焊料凸块。焊料凸块的材料可以例如是包含铅(Pb)的合金,包含锡(Sn)和铜(Cu)的合金,或者包含锡(Sn)、银(Ag)和铜(Cu)的合金。底部填充树脂75被供给在配线基板10的第一表面和半导体芯片71之间的空间中。

[0149] 因此,采用本发明的上述第四实施例,可以获得包含安装在第一实施例的配线基板上的半导体芯片的半导体封装。也就是说,可以获得能够减少翘曲的半导体芯片。

[0150] 在配线基板10的形成第一配线层11的第一电极焊盘11z的一侧对应于外部连接端子安装侧,并且配线基板10的形成第四配线层17的第二电极焊盘17z的一侧对应于半导体芯片安装侧的情况中,半导体封装可以具有在配线基板10的形成第二电极焊盘17z的一侧上安装的半导体芯片。可替换地,即使在使用第二实施例的配线基板(例如,参见图11)或者第三实施例的配线基板(例如,参见图13)的情况中,也可以获得上述的半导体封装。

[0151] (翘曲的模拟)

[0152] [第一至第四例子]

[0153] 在包含十个绝缘层和十个配线层的配线基板A上执行用于观察翘曲的模拟,在该配线基板A中,六个绝缘层和六个配线层被设置在图2中所示的配线基板10的第一绝缘层12和第二绝缘层14之间。

[0154] 关于模拟的条件,配线基板A具有45mm×45mm的尺寸的平坦的矩形形状和500μm的厚度。请注意,每一个绝缘层的厚度指的是从在该绝缘层的下方的配线层的上表面到覆盖该配线层的绝缘层的上表面测量的绝缘层的厚度。因此,配线基板A的总厚度(即,500μm)等同于配线基板A的所有的配线层的厚度和所有的绝缘层的厚度。

[0155] 此外,配线基板A的每一个绝缘层的材料是绝缘树脂,该绝缘树脂主要包括环氧树脂,并且具有非感光性。在配线基板A的每一个绝缘层中包含基本上相同的成分和相同量的填料。配线基板A的每一个绝缘层的热膨胀系数被调整为使得配线基板A的各绝缘层具有基本上相同的热膨胀系数。配线基板A的每一个配线层的材料是铜(Cu)。

[0156] 如图20所示,在根据第一例子的配线基板A的情况中,通过以30体积%的填料含量

形成每一个绝缘层,配线基板A的热膨胀系数被调整为约35ppm/°C。在根据第二例子的配线基板A的情况中,通过以45体积%的填料含量形成每一个绝缘层,配线基板A的热膨胀系数被调整为约25ppm/°C。在根据第三例子的配线基板A的情况中,通过以55体积%的填料含量形成每一个绝缘层,配线基板A的热膨胀系数被调整为约17ppm/°C。在根据第四例子的配线基板A的情况中,通过以65体积%的填料含量形成每一个绝缘层,配线基板A的热膨胀系数被调整为约12ppm/°C。

[0157] [第一比较例]

[0158] 在具有与第一至第四例子相同的结构的根据第一比较例的配线基板A的情况中,通过以23体积%的填料含量形成每一个绝缘层,配线基板A的热膨胀系数被调整为约45ppm/°C。

[0159] [第二比较例]

[0160] 在根据第二比较例的配线基板A的情况中,用主要包含环氧树脂且具有感光性(热膨胀系数为60-65ppm/°C)的绝缘树脂形成向着配线基板A的外部连接端子侧的最上绝缘层,而通过按照23体积%的填料含量形成其它绝缘层中的每一个,配线基板A的其它绝缘层被形成为具有约45ppm/°C的热膨胀系数。

[0161] [模拟结果]

[0162] 图19A和19B是用于描述配线基板A的翘曲的方向的示意图。在图19A和19B中,点虚线表示配线基板A的半导体芯片安装侧(表面)。如图19A所示,在配线基板A的半导体芯片安装侧以凸形的方式翘曲的情况中,用正符号表示翘曲的量(翘曲量)T。如图19B所示,在配线基板A的半导体芯片安装侧以凹形的方式翘曲的情况中,用负符号表示翘曲的量(翘曲量)T。

[0163] 模拟结果在图20中示出。

[0164] 在图20中所示的表中,通过将绝缘层的填料含量设置在30体积%以上至65体积%以下的范围内,将第一至第四例子的配线基板A的热膨胀系数调整在12ppm/°C以上至35ppm/°C以下的范围内,来执行模拟。第一至第四例子的模拟结果表明,与第一和第二比较例相比,可以减少翘曲的量T。特别地,在通过形成具有在55体积%以上至65体积%以下的范围内的填料含量的绝缘层、在12ppm/°C以上至17ppm/°C以下的范围内调整热膨胀系数的情况中,与第一和第二例子相比,可以显著地减少翘曲的量T。

[0165] 在图20的表中,“翘曲图像”列示出在半导体芯片安装侧面向上设置的状态中的配线基板A的翘曲。如“翘曲图像”列和“翘曲量”列中所示,在填料含量低且热膨胀系数高的情况中,半导体芯片安装侧以凹形的方式翘曲(负的(-)翘曲量T)。随着提高填料的量(填料含量)并减少热膨胀系数,翘曲的量更接近于零。随着进一步提高填料的量并进一步减少热膨胀系数,半导体芯片安装侧以凸形的方式翘曲(正的(+)翘曲量T)。

[0166] 此外,通过根据第一至第四例子向着配线基板A的外部连接端子侧在最上绝缘层中设置加强构件(例如,玻璃布)或者向着配线基板A的外部连接端子侧在与最上绝缘层相邻且位于该最上绝缘层的下方的绝缘层中设置加强构件(例如,玻璃布),可以进一步减少图20中所示的翘曲的量T。

[0167] 在本发明的上述实施例中,术语“最上绝缘层”表示与配线基板的第一主表面和第二主表面中的一个最近的绝缘层,而术语“最低绝缘层”表示与配线基板的第一主表面和第

二主表面中的另一个最近的绝缘层。

[0168] 根据本发明的上述实施例的配线基板(无核配线基板)是通过下述方式制造的:通过使用累积方法,在基板的一侧(第一表面和第二表面中的一个表面)上堆叠配线层和绝缘层;然后在制造工艺结束时去除该基板。在可替换的例子中,可以通过下述方式来制造配线基板(无核配线基板):在基板的两侧(第一表面和第二表面)上堆叠配线层和绝缘层;然后,在制造工艺结束时去除该基板。在可替换的例子中,从半导体芯片安装侧在基板的第一表面和第二表面上连续地堆叠配线层和绝缘层,然后,在制造方法结束时去除该基板。

[0169] 请注意,绝缘层的数目或者配线层的数目不限于本发明的上述实施例的那些数目。

[0170] 本文记载的所有的实例和条件语言旨在为了帮助读者理解本发明和发明人相对于现有技术作出贡献的构思的教导目的,并且将被解释为不限于记载的这些具体的实例和条件,而且,本说明书中的这些实例的组织与显示本发明的优势和劣势无关。虽然已经详细地描述了本发明的实施例,但是应该理解,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明进行各种改变、替换和变更。

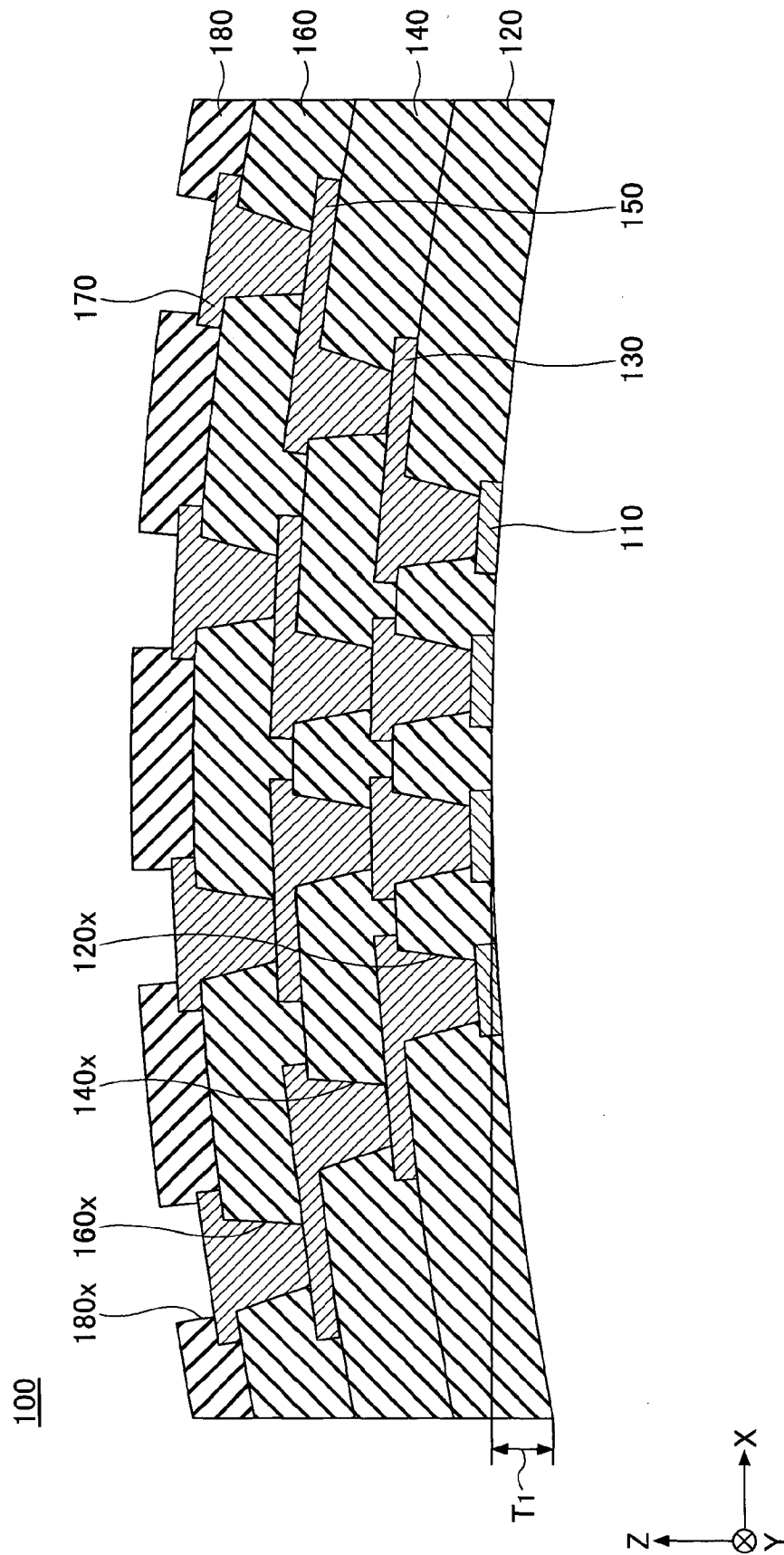


图1

10

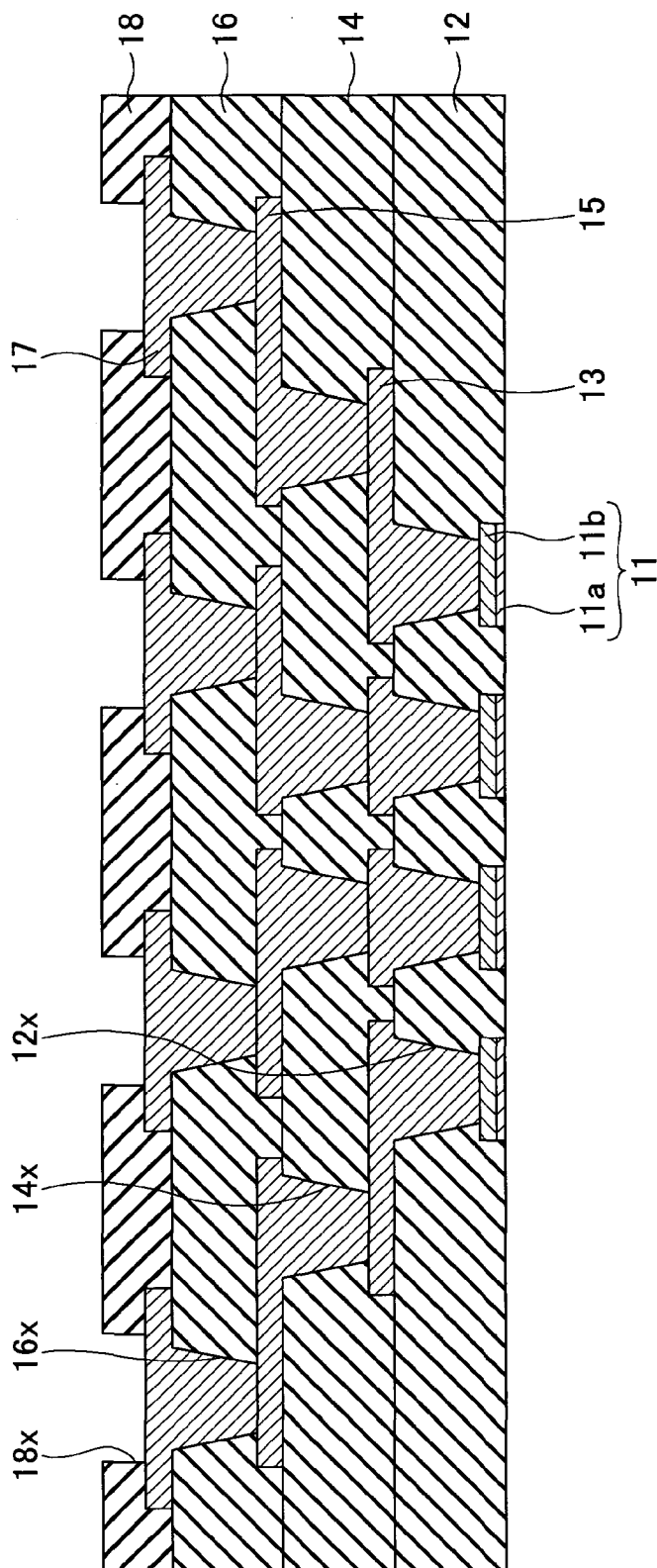


图2

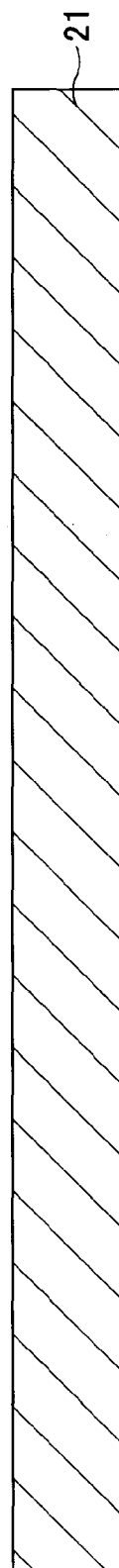


图3

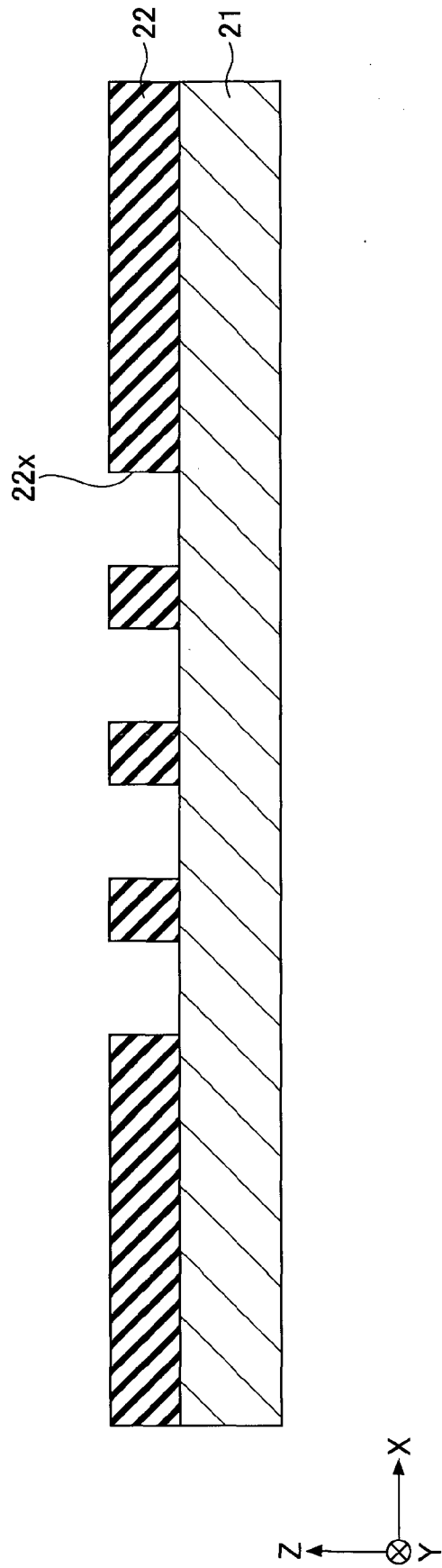


图4

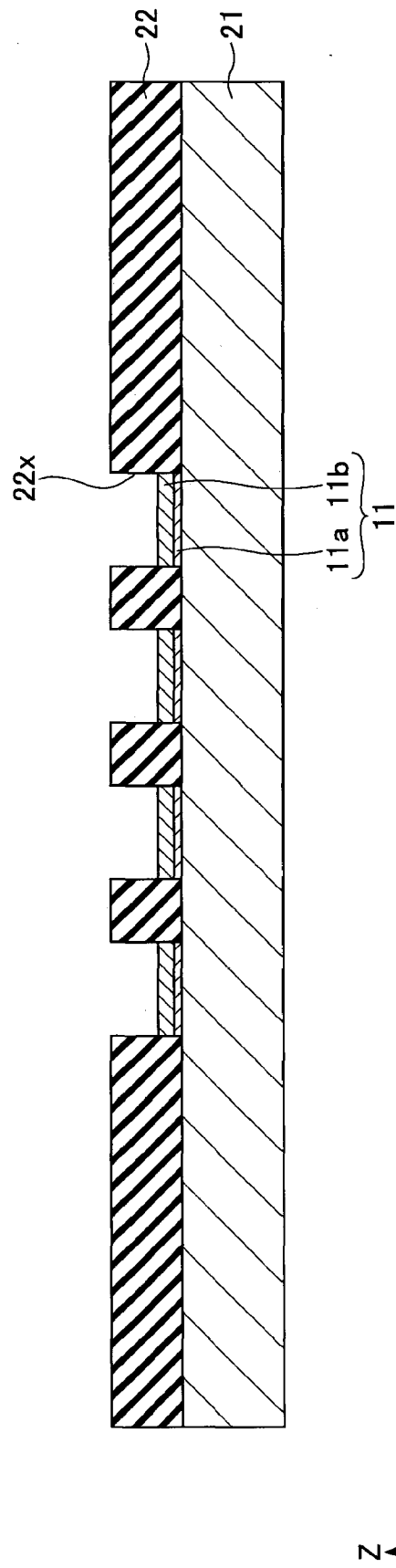


图5

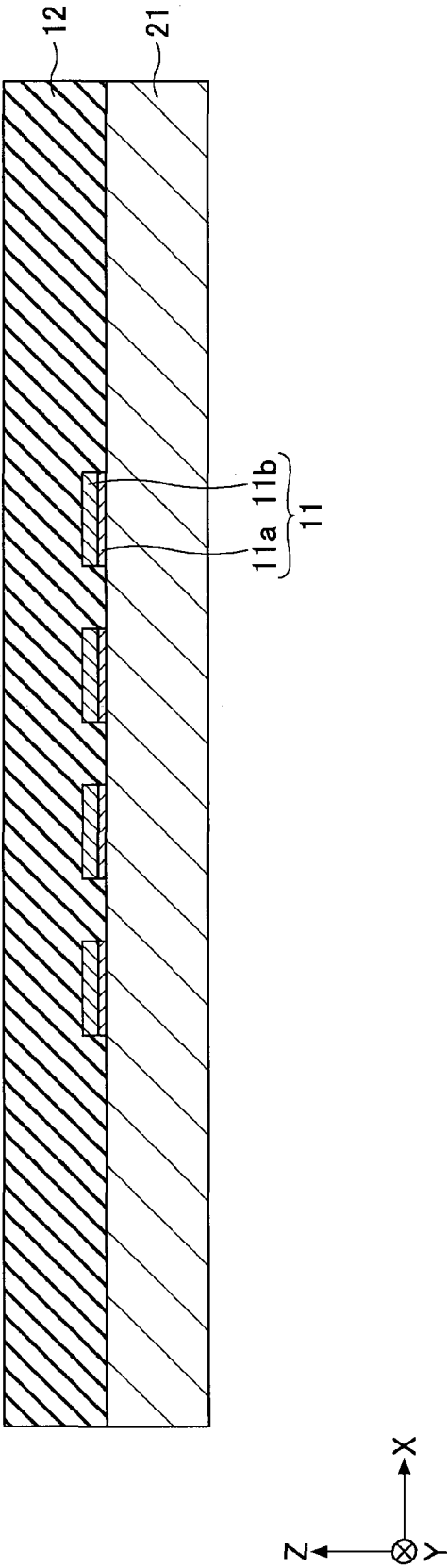


图6

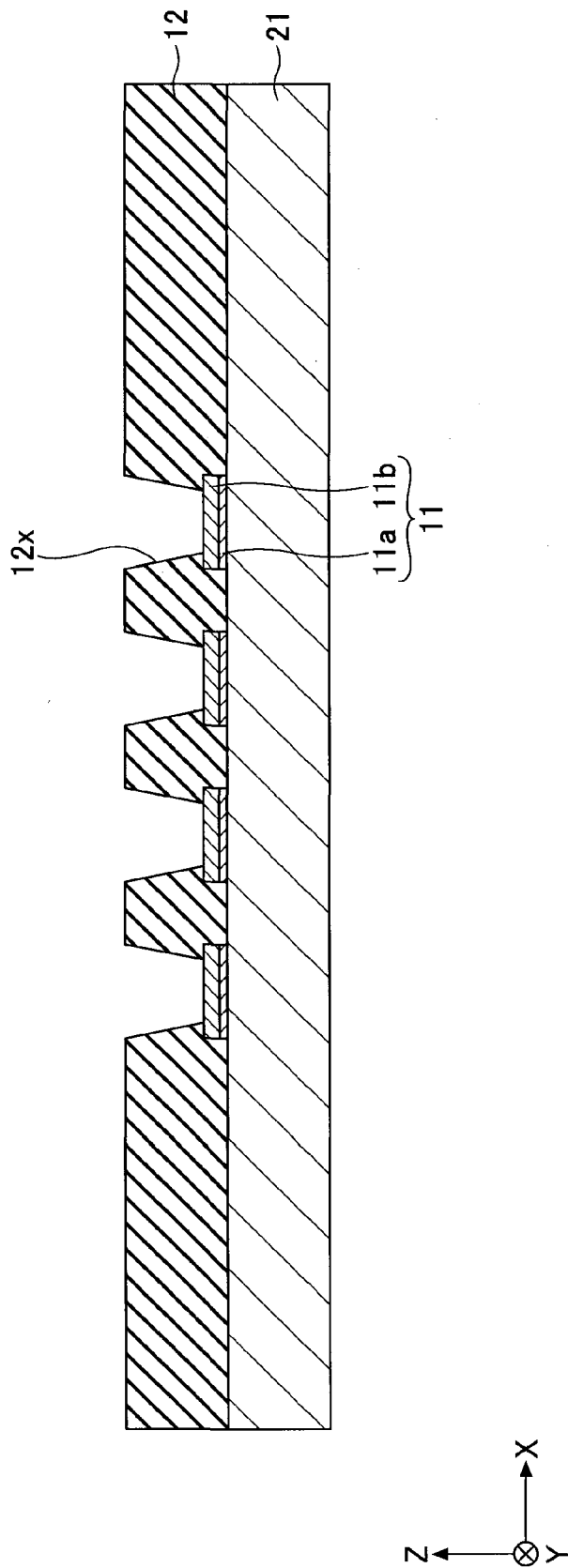


图7

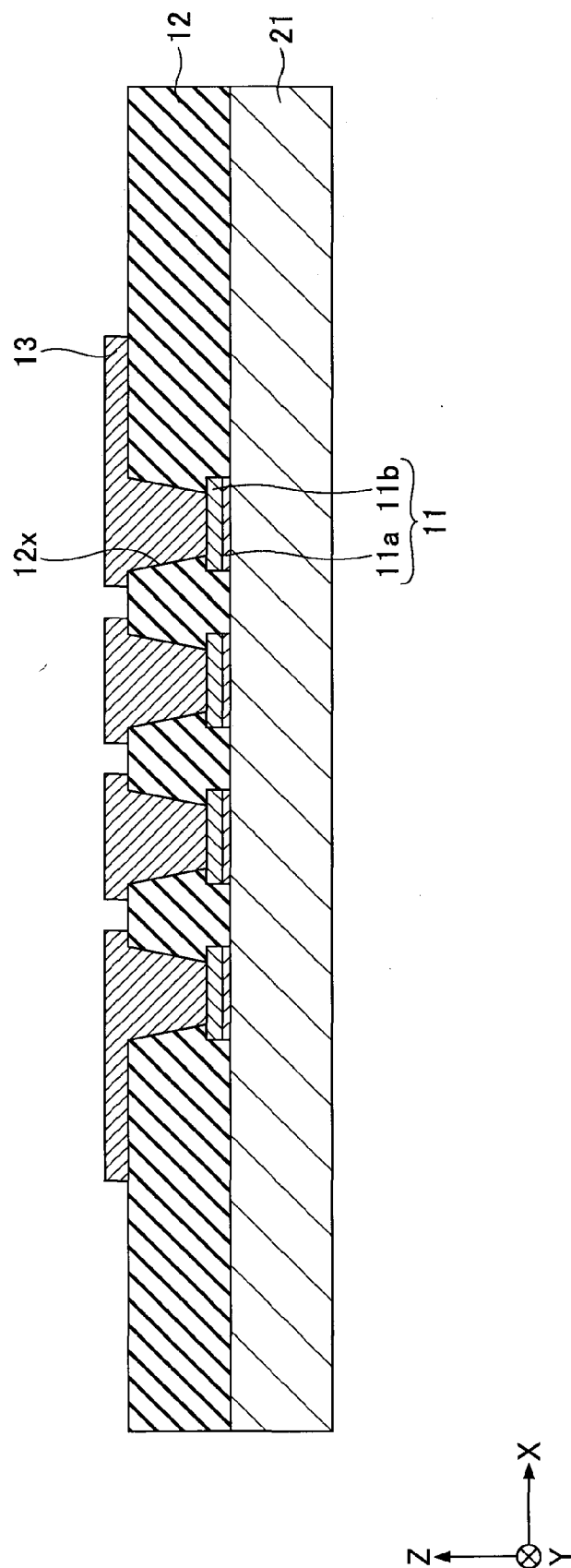


图8

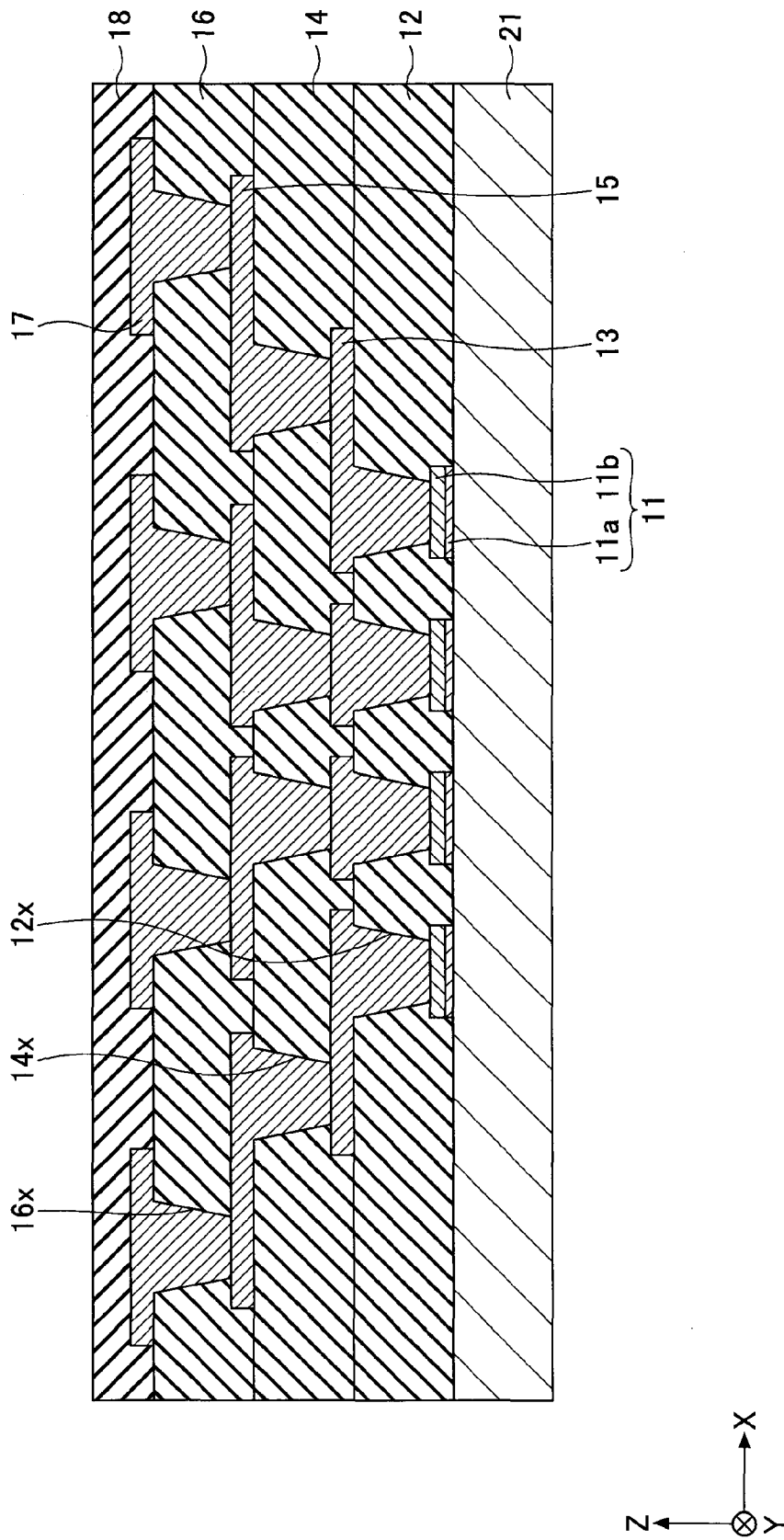


图9

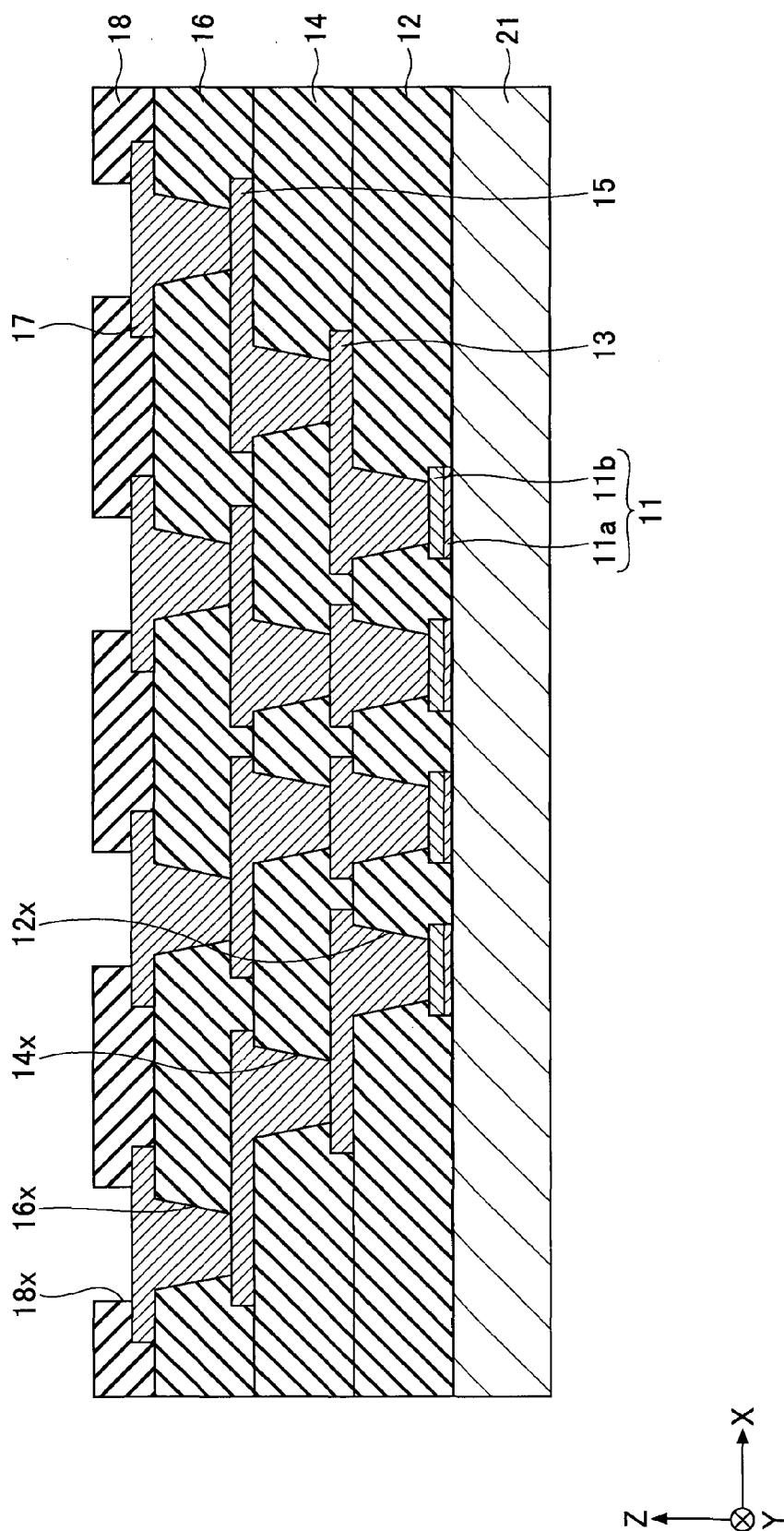


图10

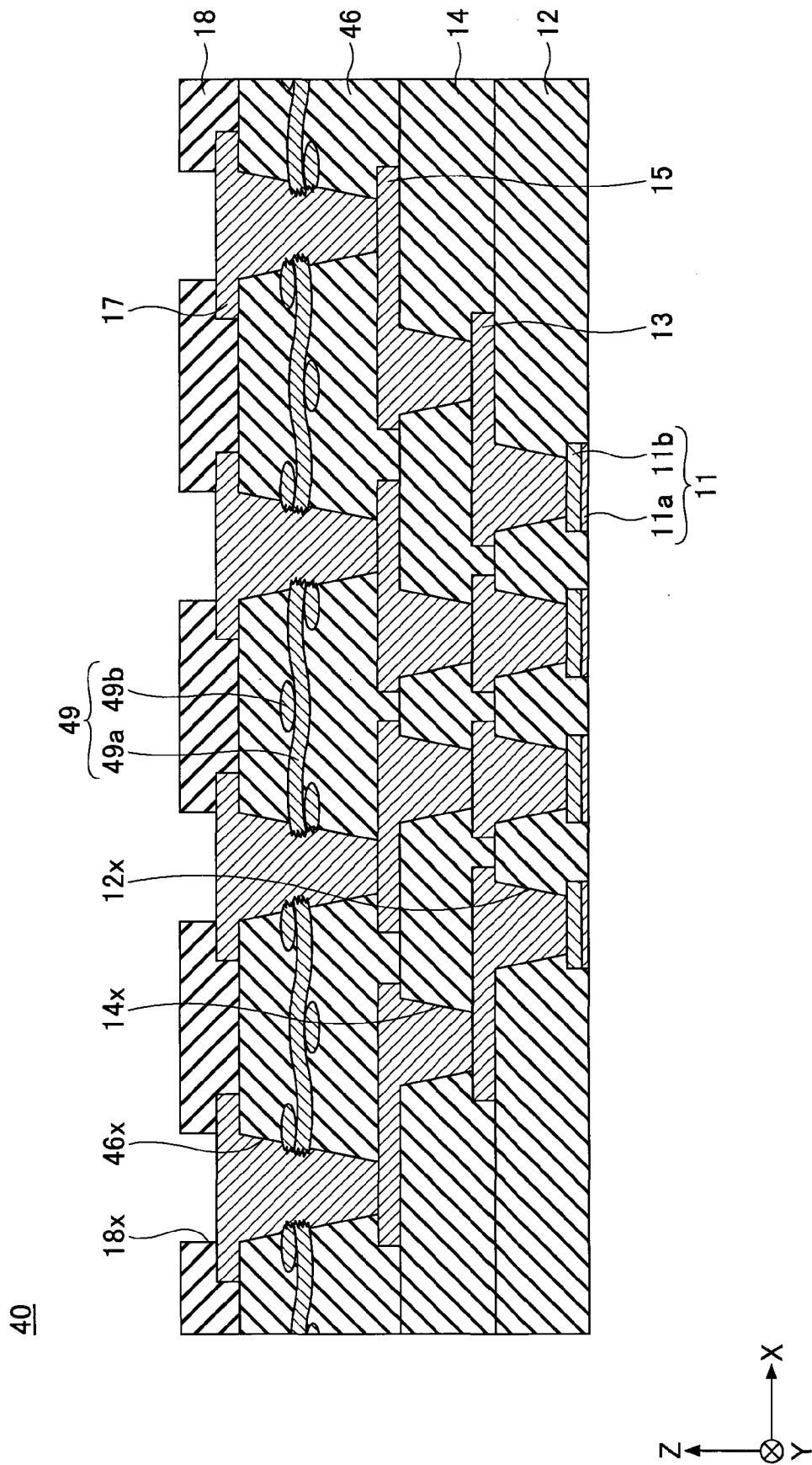


图11

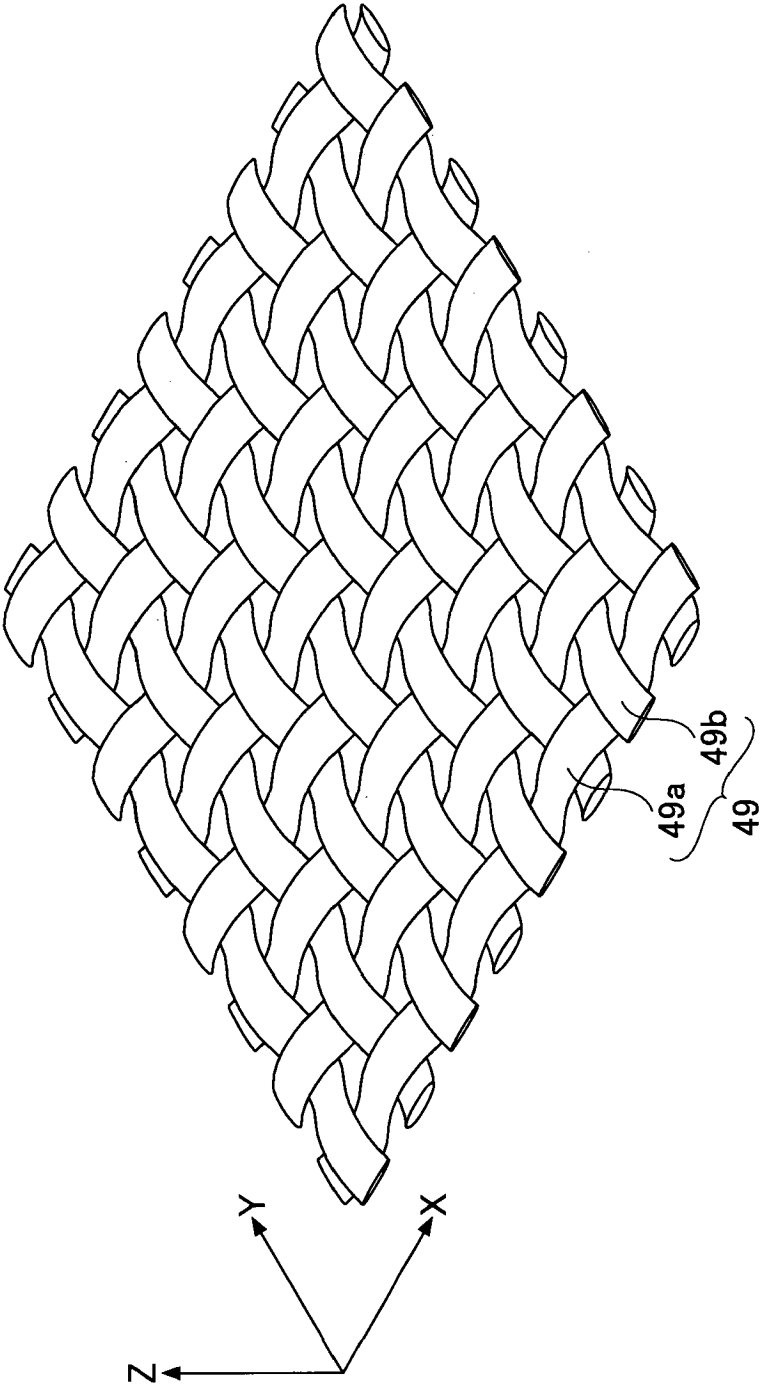


图12

50

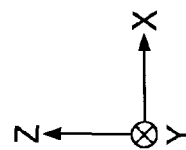
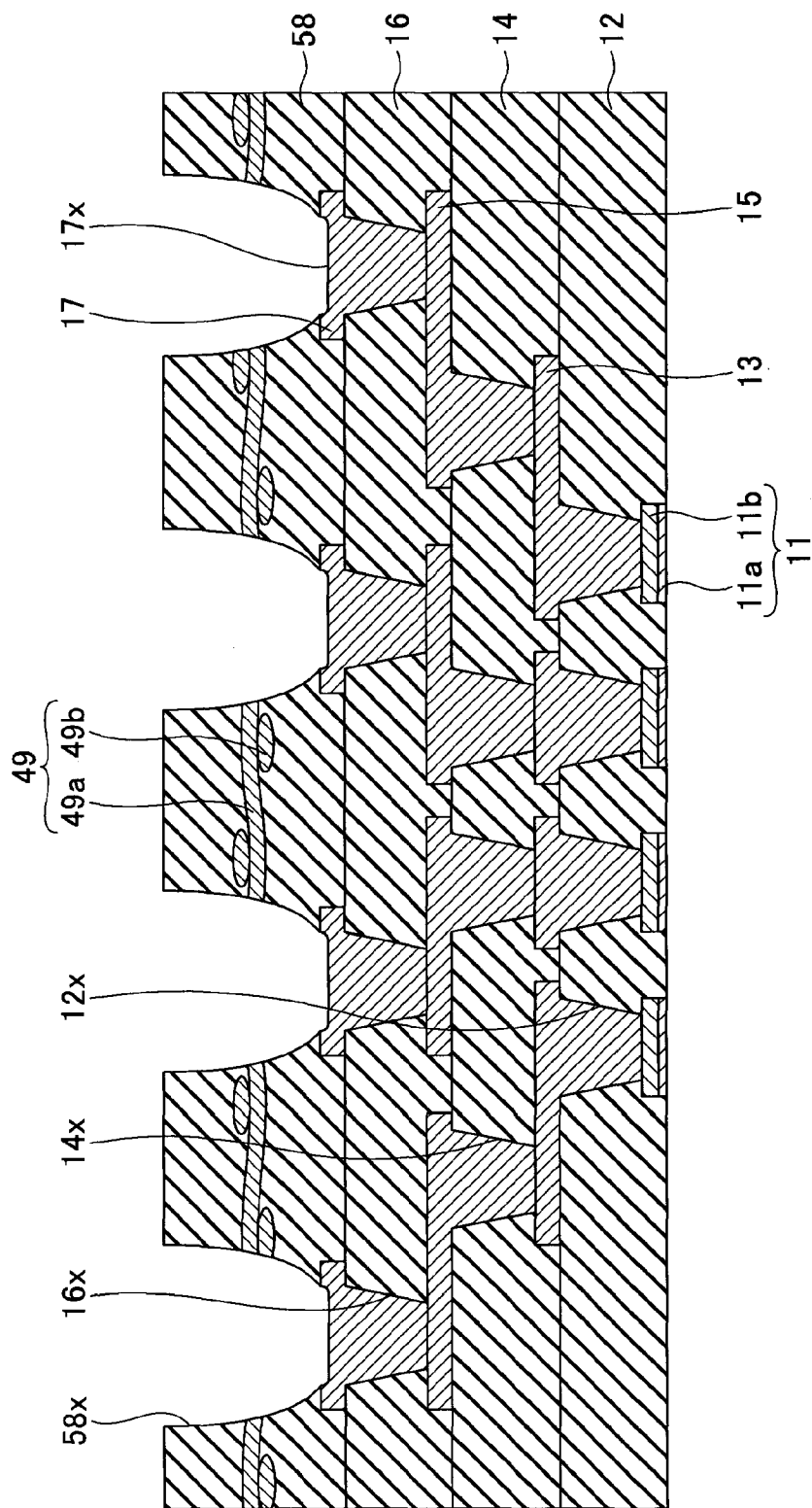


图13

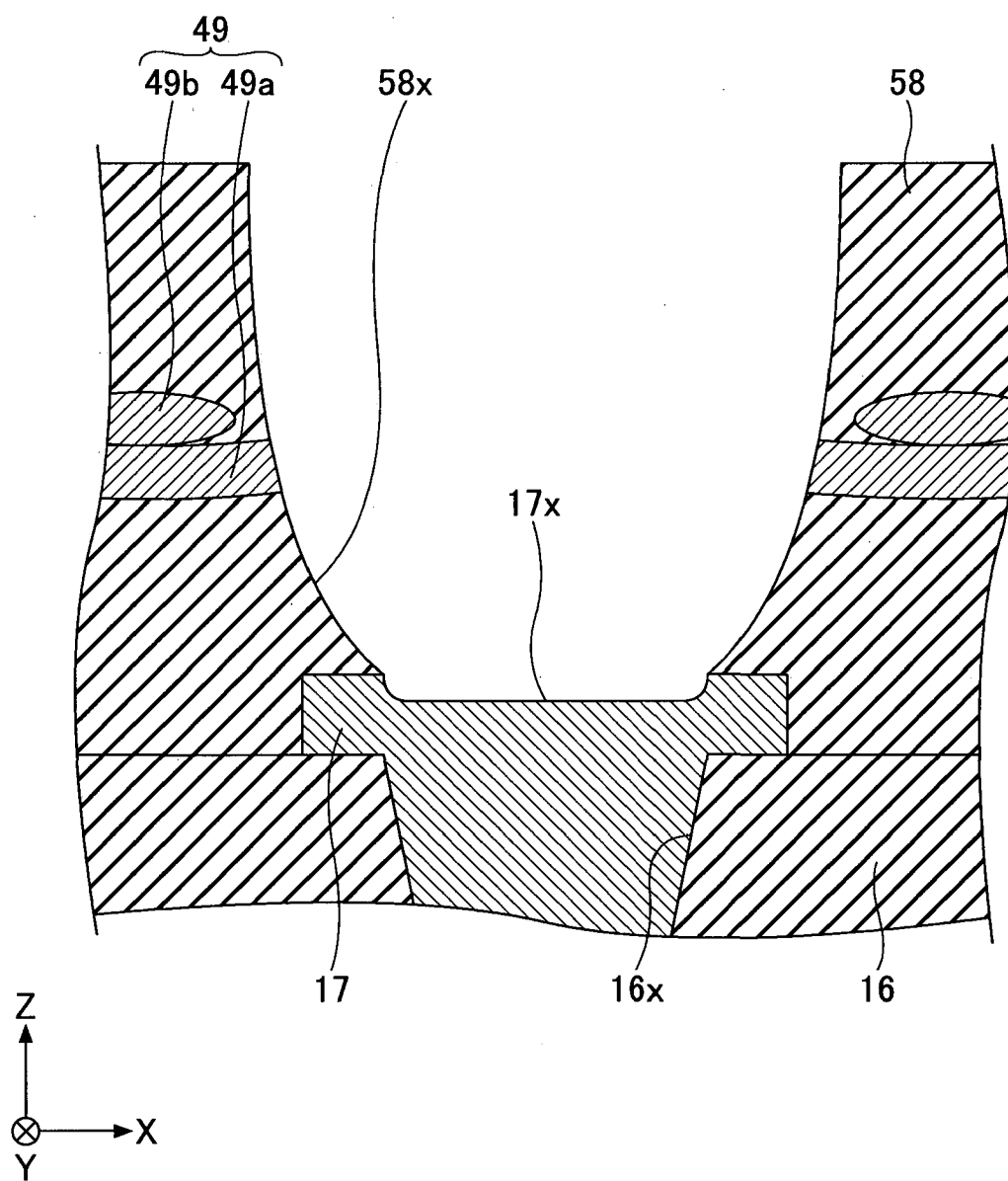


图14

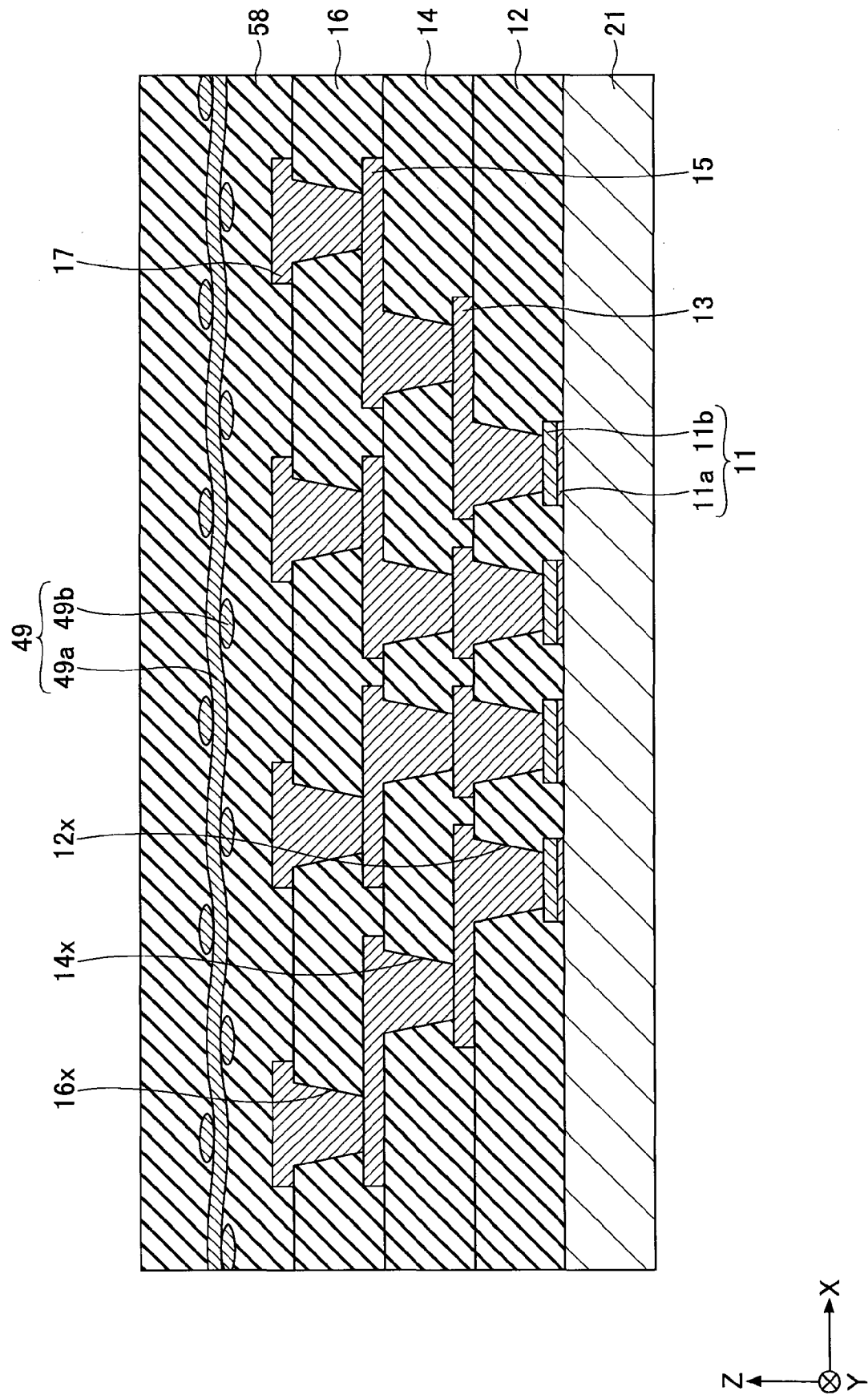


图15

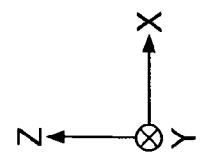
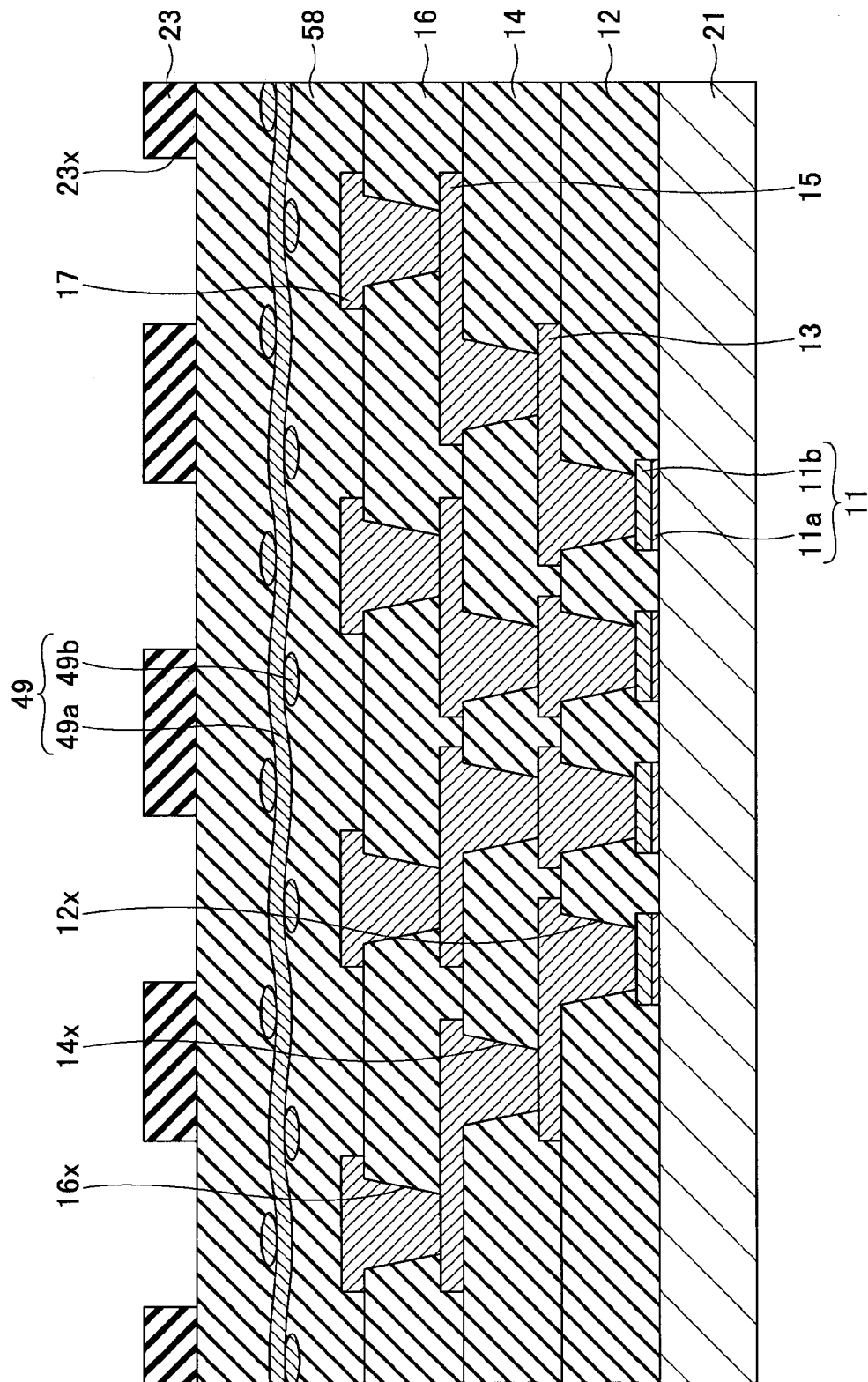


图16

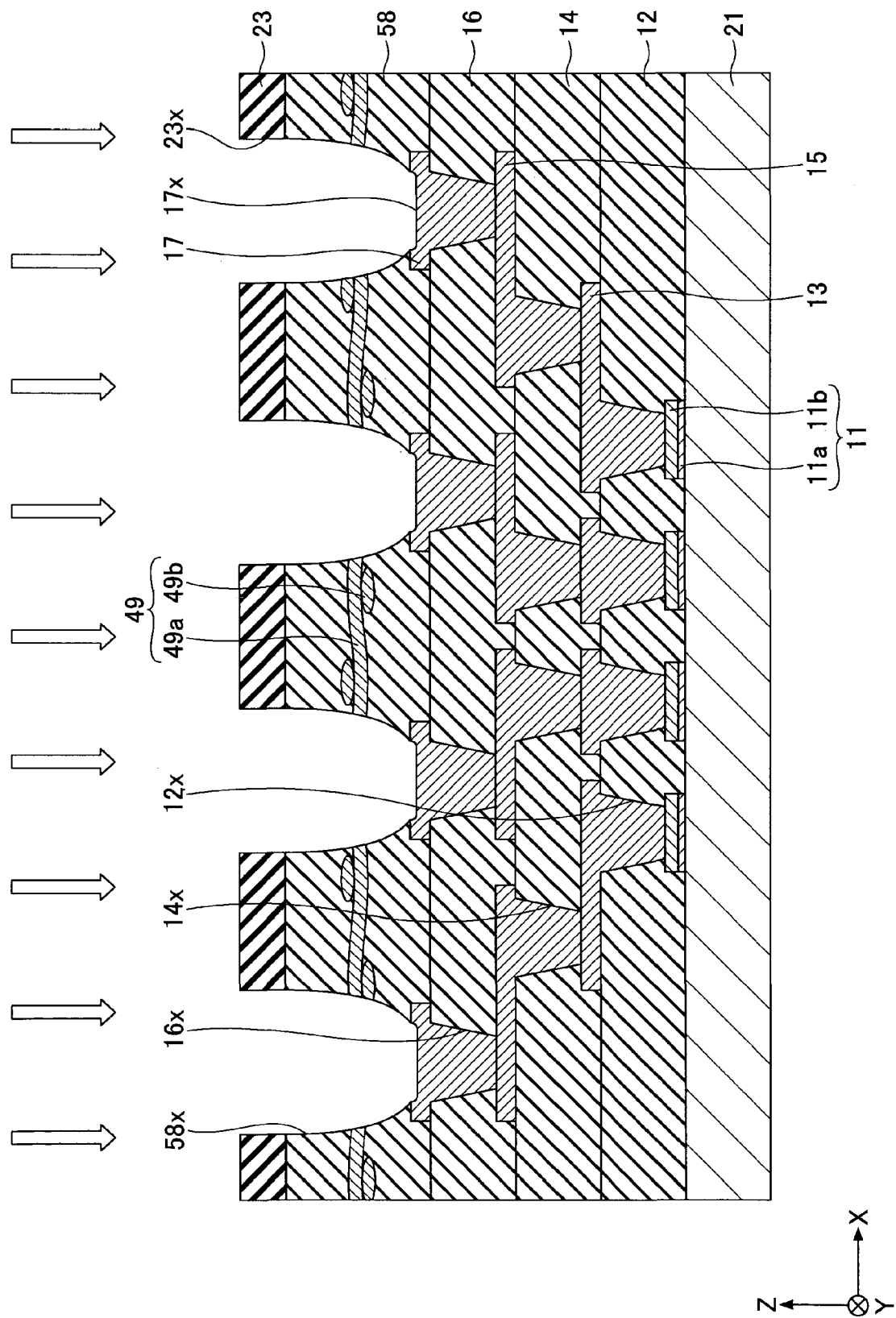


图17

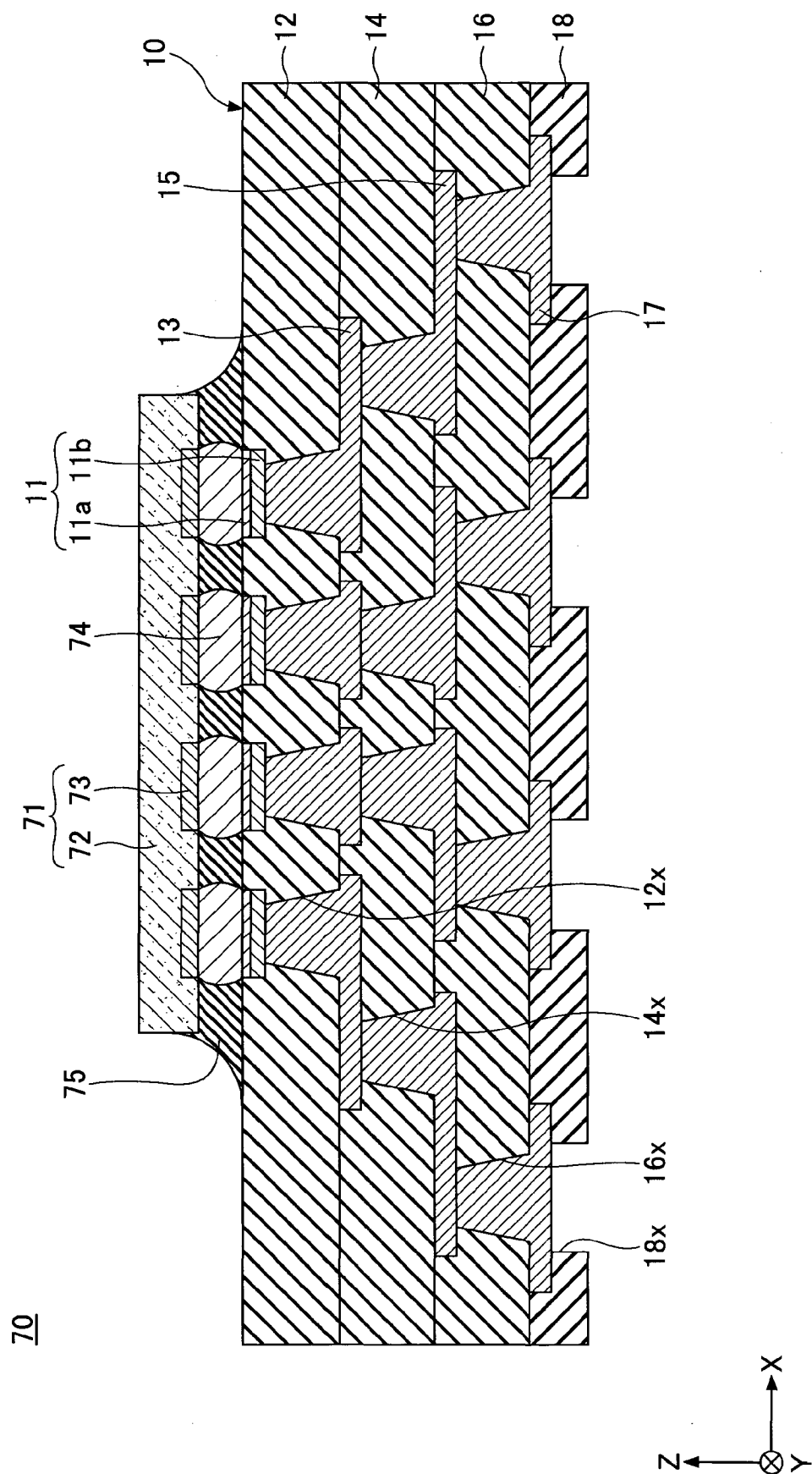


图18

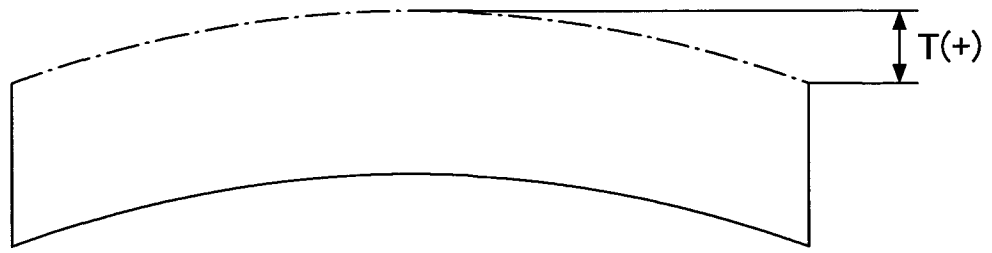


图19A

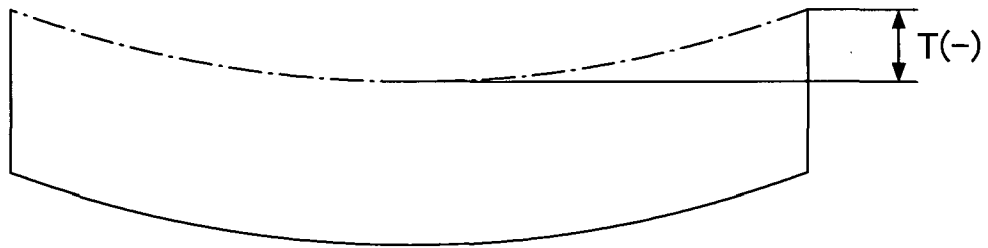


图19B

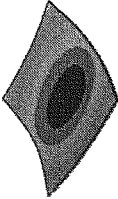
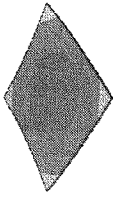
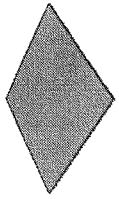
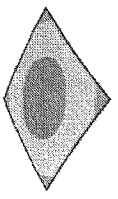
	填料含量 [vol%]	热膨胀系数 [ppm/°C]	翘曲图像 (顶侧: 芯片安装表面)	翘曲量T [μm]
第一比较例	23	约45		-683.3
第二比较例	23	约45		-673.6
第一例子	30	约35		-589.2
第二例子	45	约25		-245.5
第三例子	55	约17		+8.7
第四例子	65	约12		+217.3

图20