



(43) 申请公布日 2021.03.19

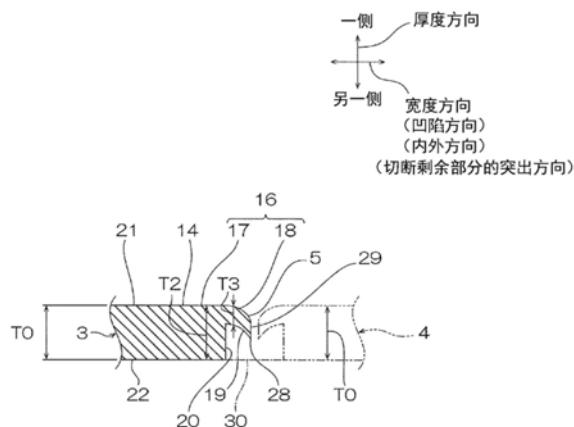
务所(普通合伙) 11277

H05K 3/00 (2006.01)

W02020/031613 JA 2020.02.13

(72) 发明人 笹岡良介 柴田直树 大薮恭也

布线电路基板的制造方法包括:第1工序,在该第1工序中,准备布线电路板集合体片,该布线电路板集合体片包括:支承片;多个布线电路板,该多个布线电路板支承于支承片;以及接合部,其将支承片和多个布线电路板连结起来,并具有平坦状的一侧面和在厚度方向上与一侧面隔开间隔地相对的另一侧面,该接合部具有另一侧面朝向一侧面凹陷而成的薄壁部;以及第2工序,在该第2工序中,在形成朝向厚度方向另一侧突出的毛边部的同时切断薄壁部。



1. 一种布线电路基板的制造方法,其特征在于,

该布线电路基板的制造方法包括:

第1工序,在该第1工序中,准备布线电路板集合体片,该布线电路板集合体片包括:支承片;多个布线电路板,该多个布线电路板支承于所述支承片;以及接合部,其将所述支承片和所述多个布线电路板连结起来,并具有平坦状的一侧面和在厚度方向上与所述一侧面隔开间隔地相对的另一侧面,该接合部具有所述另一侧面朝向所述一侧面凹陷而成的薄壁部;以及

第2工序,在该第2工序中,在形成朝向所述厚度方向另一侧突出的毛边部的同时切断所述薄壁部。

2. 根据权利要求1所述的布线电路基板的制造方法,其特征在于,

在所述第2工序中,使切割刀接触于所述一侧面。

3. 根据权利要求2所述的布线电路基板的制造方法,其特征在于,

所述支承片包括供所述接合部直接连结的直接连结部,

所述直接连结部具有脆弱部,

在所述第2工序中,将所述脆弱部与所述薄壁部同时切断。

4. 根据权利要求3所述的布线电路基板的制造方法,其特征在于,

所述脆弱部包括第2薄壁部和/或通孔。

5. 根据权利要求1所述的布线电路基板的制造方法,其特征在于,

在所述第2工序中,向所述另一侧面照射激光。

6. 根据权利要求1所述的布线电路基板的制造方法,其特征在于,

所述布线电路板具有在沿厚度方向观察时从外周端缘朝向内侧凹陷的凹陷部,

所述薄壁部以在沿厚度方向观察时位于比沿着所述外周端缘的假想外周线靠内侧的位置的方式配置在所述凹陷部内。

7. 一种布线电路板集合体片,其特征在于,

该布线电路板集合体片包括:

支承片;

多个布线电路板,该多个布线电路板支承于所述支承片;以及

接合部,其将所述支承片和所述多个布线电路板连结起来,并具有平坦状的一侧面和在厚度方向上与所述一侧面隔开间隔地相对的另一侧面,

所述接合部具有所述另一侧面朝向所述一侧面凹陷而成的薄壁部。

8. 一种布线电路板,其特征在于,

该布线电路板具有外周部,

所述外周部具有向外侧突出的切断剩余部分,

所述切断剩余部分具有:

基端部;以及

自由端部,其从所述基端部的厚度方向一端部起与所述基端部连续,且该自由端部的厚度比所述基端部的厚度薄,

所述自由端部的外端缘具有朝向厚度方向另一侧突出的毛边部,

所述毛边部在沿所述切断剩余部分的突出方向进行投影时与所述基端部重叠。

布线电路板及其制造方法和布线电路板集合体片

技术领域

[0001] 本发明涉及布线电路板、布线电路板的制造方法和布线电路板集合体片，详细而言涉及布线电路板、布线电路板的制造方法和在布线电路板的制造方法中使用的布线电路板集合体片。

背景技术

[0002] 以往，公知有如下方法：准备将多张电路板借助窄幅片连结起来的原材料基板，接着，切断窄幅片，使电路板从原材料基板切离出来，从而得到电路板（例如参照专利文献1。）。

[0003] 这些原材料基板具有作为在厚度方向上相对的两个平坦面的一侧面和另一侧面。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本特开2000—91733号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而，在切断窄幅片时，容易在窄幅片的切断剩余部分产生毛刺片。具体而言，当将切割刀抵靠于窄幅片的一侧面并进行切断、或将激光照射于窄幅片的另一侧面上时，容易产生从另一侧面朝向厚度方向另一侧突出的毛刺片。

[0009] 在该情况下，包含切断剩余部分的电路板的厚度方向一侧面变得不平坦，因此，电路板的处理性降低，并且，在以使电路板的一侧面与另外的基板的平坦面接触的方式将电路板安装于另外的基板时，存在电路板的安装性降低这样的不良情况。

[0010] 本发明提供处理性和安装性优异的布线电路板、布线电路板的制造方法和布线电路板集合体片。

[0011] 用于解决问题的方案

[0012] 本发明(1)包含一种布线电路板的制造方法，其中，该布线电路板的制造方法包括：第1工序，在该第1工序中，准备布线电路板集合体片，该布线电路板集合体片包括：支承片；多个布线电路板，该多个布线电路板支承于所述支承片；以及接合部，其将所述支承片和所述多个布线电路板连结起来，并具有平坦状的一侧面和在厚度方向上与所述一侧面隔开间隔地相对的另一侧面，该接合部具有所述另一侧面朝向所述一侧面凹陷而成的薄壁部；以及第2工序，在该第2工序中，在形成朝向所述厚度方向另一侧突出的毛边部的同时切断所述薄壁部。

[0013] 在该布线电路板的制造方法的第2工序中，将朝向一侧面凹陷的薄壁部切断，因此，即使毛边部以朝向厚度方向另一侧突出的方式形成，也能够使毛边部位位于比薄壁部的周围的另一侧面靠厚度方向一侧的位置。因此，能够抑制布线电路板的处理性的降低，并且，能够抑制布线电路板的安装性的降低。

[0014] 本发明(2)包含(1)所述的布线电路基板的制造方法,其中,在所述第2工序中,使切割刀接触于所述一侧面。

[0015] 在该布线电路基板的制造方法的第2工序中,使用切割刀,因此能够简单地切断薄壁部。

[0016] 本发明(3)包含(2)所述的布线电路基板的制造方法,其中,所述支承片包括供所述接合部直接连结的直接连结部,所述直接连结部具有脆弱部,在所述第2工序中,将所述脆弱部与所述薄壁部同时切断。

[0017] 然而,接合部包括不具有脆弱部的直接连结部,在第2工序中,在将该直接连结部与薄壁部同时切断的情况下,与薄壁部相接触的切割刀能够以比较小的剪切力切断薄壁部,另一方面,与直接连结部相接触的切割刀若不是利用比这大的剪切力,则无法切断较厚的直接连结部。并且,作用于较厚的直接连结部的剪切力容易大于作用于薄壁部的剪切力,因此,作用于直接连结部的剪切力与作用于薄壁部的剪切力之差变得过大,其结果,切断时的切割刀的姿势变得不稳定,切断精度容易降低。

[0018] 但是,在该布线电路基板的制造方法中,直接连结部具有脆弱部,因此,与该脆弱部相接触的切割刀也能够以比较小的剪切力来切断脆弱部。因此,能够使用切割刀以比较小的剪切力同时对薄壁部和直接连结部进行切断。

[0019] 并且,能够使作用于脆弱部的剪切力为与作用于薄壁部的剪切力相同的程度。因此,能够使切断时的切割刀的姿势稳定,能够抑制切断精度的降低。

[0020] 另外,由于与薄壁部相接触的切割刀的压力变小,因此能够尽可能地减小毛边部向厚度方向另一侧突出的量。其结果,能够进一步抑制布线电路基板的处理性的降低,并且,能够进一步抑制布线电路基板的安装性的降低。

[0021] 而且,由于能够降低作用于切割刀的负荷,因此能够减少切割刀的更换次数,其结果,能够降低制造成本。

[0022] 本发明(4)包含(3)所述的布线电路基板的制造方法,其中,所述脆弱部包括第2薄壁部和/或通孔。

[0023] 在该布线电路基板的制造方法中,脆弱部包括第2薄壁部和/或通孔,因此,即使是较小的剪切力,也能够可靠地切断脆弱部。

[0024] 本发明(5)包含(1)所述的布线电路基板的制造方法,其中,在所述第2工序中,向所述另一侧面照射激光。

[0025] 在该布线电路基板的制造方法的第2工序中,由于使用激光,因此能够将薄壁部精度良好地切断。

[0026] 本发明(6)包含(1)~(5)中任一项所述的布线电路基板的制造方法,其中,所述布线电路板具有在沿厚度方向观察时从外周端缘朝向内侧凹陷的凹陷部,所述薄壁部以在沿厚度方向观察时位于比沿着所述外周端缘的假想外周线靠内侧的位置的方式配置在所述凹陷部内。

[0027] 然而,在第2工序中,若薄壁部位于比假想外周线靠外侧的位置,则在对布线电路板进行处理时、进行安装时,薄壁部容易成为障碍。

[0028] 但是,在该布线电路基板的制造方法中,在第2工序中,薄壁部以在沿厚度方向观察时位于比沿着外周端缘的假想外周线靠内侧的位置的方式配置在凹陷部内,因此,能够

使毛边部位于比假想外周线靠内侧的位置。因此,形成有毛边部的薄壁部不会成为障碍,能够进一步抑制布线电路基板的处理性的降低和安装性的降低。

[0029] 本发明(7)包含一种布线电路板集合体片,其中,该布线电路板集合体片包括:支承片;多个布线电路板,该多个布线电路板支承于所述支承片;以及接合部,其将所述支承片和所述多个布线电路板连结起来,并具有平坦状的一侧面和在厚度方向上与所述一侧面隔开间隔地相对的另一侧面,所述接合部具有所述另一侧面朝向所述一侧面凹陷而成的薄壁部。

[0030] 在该布线电路板集合体片中,接合部具有另一侧面朝向一侧面凹陷而成的薄壁部,因此,若切断朝向一侧面凹陷的薄壁部,则能够使形成于薄壁部的毛边部位于比薄壁部的周围的另一侧面靠厚度方向一侧的位置。因此,能够抑制布线电路板的处理性的降低,并且,能够抑制布线电路基板的安装性的降低。

[0031] 本发明(8)包含一种布线电路板,其中,该布线电路板具有外周部,所述外周部具有向外侧突出的切断剩余部分,所述切断剩余部分具有:基端部;以及自由端部,其从所述基端部的厚度方向一端部起与所述基端部连续,且该自由端部的厚度比所述基端部的厚度薄,所述自由端部的外端缘具有朝向厚度方向另一侧突出的毛边部,所述毛边部在沿所述切断剩余部分的突出方向进行投影时与所述基端部重叠。

[0032] 在该布线电路板中,毛边部在沿切断剩余部分的突出方向进行投影时与基端部重叠,因此,毛边部位于比薄壁部的周围的另一侧面靠厚度方向一侧的位置。因此,能够抑制布线电路板的处理性的降低,并且,能够抑制安装性的降低。

[0033] 发明的效果

[0034] 采用本发明的布线电路板、布线电路基板的制造方法和布线电路板集合体片,能够抑制布线电路板的处理性和安装性的降低。

附图说明

[0035] 图1表示本发明的布线电路板集合体片的一个实施方式的俯视图。

[0036] 图2表示图1所示的布线电路板集合体片的接合部的放大仰视图。

[0037] 图3A和图3B是图2所示的接合部的剖视图,图3A表示图2的A—A剖视图,图3B表示图2的B—B剖视图。

[0038] 图4表示从图1的布线电路板集合体片切离出来的布线电路基板的仰视图。

[0039] 图5表示图4的布线电路基板的C—C剖视图。

[0040] 图6表示图3A所示的第1薄壁部的变形例的剖视图。

[0041] 图7A和图7B是图2所示的脆弱部的变形例的仰视图,图7A表示脆弱部仅由第2薄壁部构成的变形例,图7B表示脆弱部仅由第2开口部构成的变形例。

[0042] 图8表示图2所示的脆弱部的变形例(脆弱部具有两个第2开口部和1个的第2薄壁部的形态)的仰视图。

具体实施方式

[0043] 参照图1~图5来说明本发明的布线电路板、布线电路基板的制造方法和布线电路板集合体片的一个实施方式。

[0044] 此外,在图1中,粗虚线所示的区域表示图2描绘的区域。在图2中,较粗的单点划线描绘出切割刀27(后述)经过的线。在图2中,对于后述的第1薄壁部5(后述)和第2薄壁部11(后述),为了明确地表示它们的相对位置,用阴影进行描绘。

[0045] 如图1所示,布线电路板集合体片1具有沿着长度方向(后面说明的布线电路板3延伸的方向)(与厚度方向正交的方向中的一个方向)延伸的大致矩形片形状。如图3A和图3B所示,布线电路板集合体片1具有在厚度方向上彼此相对的一侧面21和另一侧面22。如图1和图2所示,布线电路板集合体片1包括支承片2、布线电路板3和接合部4。

[0046] 支承片2具有与布线电路板集合体片1的俯视时的外形形状同样的外形形状。支承片2具有在俯视时呈大致格子的形状。如图3A和图3B所示,支承片2包括上述的一侧面21和另一侧面22。

[0047] 如图1和图2所示,另外,接下来说明的在布线电路板3的周围形成的第1开口部7以与布线电路板3对应的方式在支承片2上形成有多个。另外,支承片2包括供接合部4直接连结的直接连结部9。直接连结部9以与布线电路板3对应的方式在支承片2上形成有多个。

[0048] 作为支承片2的材料,列举出例如金属系材料、例如聚酰亚胺等树脂等。优选举出金属系材料。作为金属系材料,例如,列举出在周期表中分类为第1族~第16族的金属元素、包含两种以上这些金属元素的合金等。此外,作为金属系材料,可以是过渡金属、典型金属中的任一种。更具体而言,作为金属系材料,例如,列举出钙等第2主族金属元素、钛、锆等第4副族金属元素、钒等第5副族金属元素、铬、钼、钨等第6副族金属元素、锰等第7副族金属元素、铁等第8副族(第8列)金属元素、钴等第8副族(第9列)金属元素、镍、铂等第8副族(第10列)金属元素、铜、银、金等第1副族金属元素、锌等第2副族金属元素、铝、镓等第3主族金属元素、锗、锡等第4主族金属元素。作为金属系材料,优选举出合金,更优选举出铜合金。

[0049] 另外,支承片2也可以是包含不同种类的材料的多层。

[0050] 支承片2的厚度例如为1 μ m以上,优选为10 μ m以上,另外例如为10mm以下,优选为1mm以下。

[0051] 布线电路板3在长度方向和宽度方向(与长度方向和厚度方向均正交的方向)上相互隔开间隔地在支承片2上排列配置有多个。各布线电路板3配置在第1开口部7内,并经由接合部4与支承片2的直接连结部9连结。

[0052] 布线电路板3具有沿着长度方向的在俯视时呈大致矩形板形的形状。详细而言,布线电路板3具有在俯视时呈大致矩形的外周端缘15。也就是说,1个布线电路板3的外周端缘15包括在长度方向上隔开间隔地相对的两个第1端缘和在宽度方向上隔开间隔地相对且将两个第1端缘的宽度方向两端缘连结起来的两个第2端缘。

[0053] 另外,如图3A和图3B所示,布线电路板3具有上述的一侧面21和另一侧面22。

[0054] 另外,如图1和图2所示,该布线电路板3具有从外周端缘15朝向内侧凹陷的凹陷部12。凹陷部12与后述的多个接合部4对应地设有多个。具体而言,多个凹陷部12具有从外周端缘15中的两个第1端缘分别朝向长度方向内侧被呈大致矩形形状切掉的部分(也就是说,1个第1端缘具有1个该凹陷部12)和从外周端缘15中的两个第2端缘分别朝向宽度方向内侧被呈大致矩形形状切掉的部分(也就是说,1个第2端缘具有1个该凹陷部12)。

[0055] 如图2所示,凹陷部12被与对应的外周端缘15相连续的两个第1边23和将两个第1

边23各自的凹陷方向顶端缘连结起来的第2边24分隔出来。

[0056] 两个第1边23在沿着对应的外周端缘15的方向上隔开间隔地相对配置。例如,两个第1边23分别相对于对应的外周端缘15成直角。

[0057] 第2边24以与沿着外周端缘15的假想外周线6隔开间隔的方式位于假想外周线6的内侧(凹陷方向)。例如,第2边24与沿着对应的外周端缘15的假想外周线6平行。

[0058] 此外,布线电路板3在厚度方向上依次包括金属支承层(未图示)、基底绝缘层(未图示)、导体层25和覆盖绝缘层。在布线电路板3中,金属支承层形成在厚度方向上的另一侧面22(参照图3A),覆盖绝缘层形成在厚度方向上的一侧面21(参照图3A)。此外,金属支承层和导体层25的材料例如与支承片2所例示的金属系材料相同。基底绝缘层和覆盖绝缘层的材料例如与支承片2所例示的树脂相同。

[0059] 布线电路板3的尺寸能够根据用途和目的而相应地适当设定。布线电路板3的厚度例如为 $1\mu\text{m}$ 以上,优选为 $10\mu\text{m}$ 以上,另外例如为 10mm 以下,优选为 1mm 以下。

[0060] 如图2所示,两个第1边23之间的相对长度 $L1$ 是第2边24的长度,例如为 100mm 以下,优选为 10mm 以下,另外例如为 0.01mm 以上,优选为 0.05mm 以上。两个第1边23之间的相对长度 $L1$ 相对于对应的外周端缘15的长度 $L0$ (参照图1)的比($L1/L0$)例如为 100 以下,优选为 1 以下,另外例如为 2×10^{-5} 以上,优选为 2×10^{-4} 以上。

[0061] 第1边23的长度 $L2$ 是假想外周线6与第2边24之间的距离,另外也是凹陷部12的凹陷量(深度)。第1边23的长度 $L2$ 例如为 0.001mm 以上,优选为 0.01mm 以上,另外例如为 10mm 以下,优选为 1mm 以下。另外,第1边23的长度 $L2$ 相对于两个第1边23的相对长度 $L1$ 的比($L2/L0$)例如为 2×10^{-6} 以上,优选为 2×10^{-3} 以上,另外例如为 1 以下,优选为 0.2 以下。

[0062] 如图1和图2所示,接合部4与设于1个布线电路板3的4个凹陷部12对应地设有4个。在俯视时,接合部4横跨第1开口部7,并将布线电路板3和支承片2连结起来。具体而言,接合部4从凹陷部12的第2边24起以在第1开口部7架桥连接的方式直接连结于支承片2所具有的直接连结部9(后述)。支承片2利用横跨第1开口部7的接合部4(后述)来悬挂支承(日文:懸架)布线电路板3。更详细而言,接合部4具有从第2边24的沿着外周端缘15的方向上的中央部朝向接合部4的外侧(凹陷部12的凹陷方向的相反侧)延伸、之后到达直接连结部9的形状。接合部4具有在从布线电路板3朝向外侧去的方向上较长的在俯视时呈大致矩形板形的形状。如图3A和图3B所示,接合部4具有上述的一侧面21和另一侧面22。

[0063] 接合部4的一侧面21具有平坦状。接合部4的另一侧面22在比接下来说明的第1薄壁部5靠外侧的区域(第1薄壁部5以外的区域)具有平坦状。

[0064] 接合部4的材料和层结构与支承片2的材料和层结构相同。此外,支承片2包括金属系材料,另外,在布线电路板3包括金属支承层的情况下,接合部4优选包括金属系材料,具体而言,接合部4为包括金属系材料的金属系板,该金属系板将支承片2和布线电路板3的金属支承层连结起来。

[0065] 并且,如图2和图3A所示,接合部4具有作为薄壁部的一个例子的第1薄壁部5。第1薄壁部5配置于接合部4的位于凹陷部12的凹陷方向上的顶端部(内端部)(布线电路板3所处侧的端部)。具体而言,第1薄壁部5以沿厚度方向观察时位于比沿着外周端缘15的假想外周线6靠内侧的位置的方式配置在凹陷部12内。

[0066] 第1薄壁部5是接合部4中的另一侧面22朝向一侧面21凹陷而成的凹部(第1凹部)。

第1薄壁部5的另一侧面22包含顶面19和两个侧面20。

[0067] 顶面19相对于接合部4的处于第1薄壁部5的周围的另一侧面22配置于厚度方向一侧。由此,顶面19在沿布线电路基板3的内外方向(凹陷部12的凹陷方向)进行投影时与第1薄壁部5的周围的接合部4和布线电路基板3重叠。顶面19具有沿着外周端缘15的在仰视时呈大致矩形的形状。

[0068] 两个侧面20是从顶面19的内外方向两端缘朝向厚度方向另一侧延伸的内侧面。两个侧面20的厚度方向另一端缘与第1薄壁部5的周围的另一侧面22连结。两个侧面20以平行的方式相对配置,并与顶面19成大致直角。

[0069] 另一方面,第1薄壁部5的一侧面21与接合部4的处于第1薄壁部5的周围的另一侧面22相连续而形成1个平面。也就是说,它们齐平。

[0070] 接合部4的尺寸能够根据用途和目的而相应地适当设定。具体而言,如图2所示,接合部4的宽度(与接合部4延伸的方向和厚度方向均正交的方向上的长度) $L3$ 相对于两个第1边23之间的相对长度 $L1$ 较小, $L3$ 相对于 $L1$ 的比($L3/L1$)例如为0.5以下,优选为0.3以下,另外例如为0.05以上,优选为0.1以上。具体而言,接合部4的宽度 $L3$ 例如为100mm以下,优选为10mm以下,另外例如为10 μm 以上,优选为50 μm 以上。

[0071] 第1薄壁部5的宽度(内外方向长度) $L4$ 例如为0.1 μm 以上,优选为1 μm 以上,另外例如为10mm以下,优选为1mm以下。第1薄壁部5与假想外周线6之间的距离(具体而言,两个侧面20中的配置于外侧的侧面20与假想外周线6之间的距离) $L5$ 例如为0.01 μm 以上,优选为1 μm 以上,另外例如为10mm以下,优选为1mm以下。

[0072] 第1薄壁部5与第2边24之间的距离(具体而言为两个侧面20中的配置于内侧的侧面20与第2边24之间的距离) $L6$ 例如为0.01 μm 以上,优选为1 μm 以上,另外例如为10mm以下,优选为1mm以下。

[0073] $L4/[L4+L5+L6]$ 例如为 1×10^{-3} 以上,优选为0.1以上,另外例如为1以下,优选为0.8以下。

[0074] 另外, $L5/L2$ 例如为 1×10^{-3} 以上,优选为0.1以上,另外例如为1以下,优选为0.8以下。

[0075] 并且, $L6/L2$ 例如为 1×10^{-3} 以上,优选为0.1以上,另外例如为1以下,优选为0.8以下。

[0076] 如图3A所示,第1薄壁部5的厚度 $T1$ 例如为10mm以下,优选为1mm以下,另外例如为1 μm 以上,优选为10 μm 以上。另外,第1薄壁部5的厚度 $T1$ 相对于第1薄壁部5的周围的部分的厚度 $T0$ 的比($T1/T0$)例如为0.7以下,优选为0.4以下,另外例如为0.01以上,优选为0.1以上。

[0077] 另外,第1薄壁部5的顶面19到第1薄壁部5的周围的另一侧面22的深度 D 是从第1薄壁部5的周围的部分的厚度 $T0$ 减去第1薄壁部5的厚度 $T1$ 而得到的值($T0-T1$)。该深度 D 例如为10mm以下,优选为1mm以下,另外例如为1 μm 以上,优选为10 μm 以上。深度 D 相对于第1薄壁部5的周围的部分的厚度 $T0$ 的比($D/T0$)例如为0.7以下,优选为0.4以下,另外例如为0.01以上,优选为0.1以上。

[0078] 接着,说明直接连结部9。

[0079] 如图1和图2所示,直接连结部9是支承片2的与接合部4直接连结的区域。具体而言,直接连结部9是支承片2的在布线电路基板3的凹陷部12各自的外侧相对配置的部分。

[0080] 直接连结部9具有脆弱部26。脆弱部26具有第2薄壁部11和第2开口部10。

[0081] 第2薄壁部11配置于直接连结部9的在外周端缘15延伸的方向上的两端部。如图3A和图3B所示,第2薄壁部11具有与第1薄壁部5同样的结构。也就是说,第2薄壁部11具体而言具有顶面19和两个侧面20。两个第2薄壁部11各自的顶面19相对于直接连结部9的处于第2薄壁部11的周围的另一侧面22配置于厚度方向一侧,第2薄壁部11是直接连结部9中的另一侧面22(顶面19)朝向一侧面21凹陷而成的凹部(第2凹部)。

[0082] 如图2和图3A所示,第2开口部10配置于直接连结部9的外侧(凹陷部12的凹陷方向的相反侧)端部。第2开口部10与第1开口部7隔开间隔相对地配置于第1开口部7的外侧。第2开口部10具有与第1开口部7并行地延伸的在俯视时呈大致矩形的形状。第2开口部10是在直接连结部9的厚度方向上贯通直接连结部9的通孔的一个例子。

[0083] 脆弱部26具有上述的第2开口部10和第2薄壁部11,因此,脆弱部26比第2开口部10和第2薄壁部11的周围脆弱。

[0084] 第2薄壁部11的宽度、厚度和深度与第1薄壁部5的宽度、厚度和深度相同。第2开口部10的宽度和长度能够根据用途和目的而适当调整。

[0085] 此外,在图2中,较粗的单点划线是切割刀27(后述)经过的线,该线是经过第1薄壁部5和脆弱部26的大致矩形线。

[0086] 接下来,说明由布线电路板集合体片1制造布线电路板3的方法。

[0087] 首先,在该方法中,包括准备布线电路板集合体片1的第1工序和切断第1薄壁部5的第2工序。

[0088] 在第1工序中,例如,首先,准备包括金属系材料的金属系片(未图示),接着,在金属系片的厚度方向一侧依次形成基底绝缘层(未图示)、导体层25和覆盖绝缘层,由此制造布线电路板3。接着,对金属系片进行开口而形成第1开口部7和第2开口部10。由此,形成支承片2和接合部4。另外,使第1薄壁部5形成于接合部4,并且使第2薄壁部11形成于支承片2。在形成第1薄壁部5和第2薄壁部11时,例如,使用半蚀刻、激光加工等,从量产性的观点出发,优选使用半蚀刻。

[0089] 由此,制得布线电路板集合体片1。

[0090] 接着,如图3A所示,在第2工序中,使切割刀27接触于第1薄壁部5的一侧面21,并切断第1薄壁部5。同时,使切割刀27接触于第2薄壁部11的一侧面21,并切断脆弱部26。也就是说,同时切断第1薄壁部5和脆弱部26。

[0091] 作为切割刀27,能够举出例如汤姆逊刀、例如能够旋转的圆盘形状的切割刀片等。从同时切断第2薄壁部11和脆弱部26的观点出发,优选举出汤姆逊刀。例如,如图2的较粗的单点划线所示,汤姆逊刀在俯视时具有环形。具体而言,汤姆逊刀在俯视时具有能够经过第1薄壁部5、第1开口部7、脆弱部26(第2薄壁部11和第2开口部10)的大致矩形框形状。

[0092] 如图3A所示,在第2工序中,将切割刀27配置于布线电路板集合体片1的厚度方向一侧,接着,使切割刀27向厚度方向另一侧移动,使切割刀27接触于第1薄壁部5的一侧面21和第2薄壁部11的一侧面21,对此未图示。接着,使切割刀27向厚度方向另一侧进一步移动而到达第1薄壁部5的另一侧面22和第2薄壁部11的另一侧面22,从而剪切(压切)第1薄壁部5和第2薄壁部11。之后,切割刀27向第1薄壁部5的另一侧面22和第2薄壁部11的另一侧面22的厚度方向另一侧移动。

[0093] 如图5所示,在该第2工序中,在利用切割刀27切断第1薄壁部5和第2薄壁部11(图5中未图示)时,形成有朝向厚度方向另一侧突出的毛边部28。此外,毛边部28残留于布线电路基板3和接合部4的位于第1薄壁部5的部分、以及直接连结部9的位于第2薄壁部11的部分。

[0094] 毛边部28尤其在布线电路基板3中会招致处理性和安装性的降低,因此,本来不需要,但在后述的制造方法的第2工序中会不可避免地形成。在该一个实施方式中,由于毛边部28形成于第1薄壁部5,因此能够消除上述不良情况,对此在后面叙述。

[0095] 由此,使接合部4连同直接连结部9一起从直接连结部9的周围的支承片2切离出来。由此,使布线电路基板3从支承片2切离出来。具体而言,如图2的较粗的单点划线所示,在俯视时呈大致T字的形状的接合部4以及直接连结部9被去除。

[0096] 接下来,参照图4和图5来说明从支承片2切离出来的布线电路基板3。

[0097] 该布线电路基板3具有外周部14,该外周部14包含上述的外周端缘15和4个凹陷部12。外周部14未与接合部4(参照图2)连结,也就是说,已经从接合部4切离出来,另一方面,外周部14还具有从凹陷部12向外侧突出的切断剩余部分16。

[0098] 切断剩余部分16具有成一体的、基端部17和自由端部18。

[0099] 基端部17具有与接合部4的位于第1薄壁部5的周围的部分的厚度T0相同的厚度T2。

[0100] 自由端部18从基端部17的厚度方向一端部起与基端部17连续。自由端部18的一侧面21与基端部17的一侧面21相连续。另一方面,自由端部18的另一侧面22具有顶面19和侧面20。自由端部18的顶面19不与基端部17的另一侧面22连续。由此,自由端部18比基端部17薄。自由端部18具有随着朝向外侧去而向厚度方向另一侧下垂的形状。自由端部18的外端缘29具有作为朝向厚度方向另一侧突出的突出端(顶端)的毛边部28。毛边部28在沿切断剩余部分16的突出方向进行投影时与基端部17重叠。另外,毛边部28相对于沿着基端部17的另一侧面22的假想面30(单点划线)位于厚度方向一侧。

[0101] 自由端部18具有与图3A所示的第1薄壁部5的厚度T1近似的厚度T3。自由端部18的厚度T3比基端部17的厚度T2薄。自由端部18的厚度T3相对于基端部17的厚度T2的比($T3/T2$)例如为0.7以下,优选为0.4以下,另外例如为0.01以上,优选为0.1以上。

[0102] 之后,该布线电路基板3安装于未图示的另外的基板。此外,另外的基板具有平坦面,布线电路基板3的另一侧面22接触于该平坦面,该情况未图示。

[0103] 并且,在该布线电路基板3的制造方法的第2工序中,如图3A所示,将朝向一侧面21凹陷的第1薄壁部5切断,由此,即使毛边部28朝向厚度方向另一侧突出,如图5所示,由于该毛边部28形成于第1薄壁部5,因此也能够使毛边部28位于比第1薄壁部5的周围的另一侧面22靠厚度方向一侧的位置。因此,能够抑制布线电路基板3的处理性的降低,并且,能够抑制布线电路基板3的安装性的降低。

[0104] 另外,在该布线电路基板3的制造方法的第2工序中,如图3A所示,使用切割刀27,因此能够简单地切断第1薄壁部5。

[0105] 然而,接合部4包括不具有脆弱部26的直接连结部9,在第2工序中,在将该直接连结部9与第1薄壁部5同时切断的情况下,与第1薄壁部5相接触的切割刀27能够以比较小的剪切力切断第1薄壁部5,另一方面,与直接连结部9相接触的切割刀27若不是利用比这大的

剪切力,则无法切断较厚的直接连结部9,该情况未图示。并且,作用于较厚的直接连结部9的剪切力容易变得大于作用于第1薄壁部5的剪切力,因此,作用于直接连结部9的剪切力与作用于第1薄壁部5的剪切力之间的差变得过大。其结果,切断时的切割刀27的水平姿势会不稳定,切断精度容易降低。

[0106] 但是,在该布线电路基板3的制造方法中,如图2所示,直接连结部9具有脆弱部26,因此,如图3A和图3B所示,与该脆弱部26相接触的切割刀27也能够以比较小的剪切力来切断脆弱部26。因此,能够使用切割刀27以比较小的剪切力同时对第1薄壁部5和直接连结部9进行切断。

[0107] 并且,能够使作用于脆弱部26的剪切力为与作用于第1薄壁部5的剪切力相同的程度。因此,能够使切断时的切割刀27的姿势稳定,能够抑制切断精度的降低。

[0108] 另外,由于与第1薄壁部5相接触的切割刀27的压力变小,因此能够尽可能地减小毛边部28向厚度方向另一侧突出的量。其结果,能够进一步抑制布线电路基板3的处理性的降低,并且,能够进一步抑制布线电路基板3的安装性的降低。

[0109] 而且,由于能够降低作用于切割刀27的负荷,因此能够减少切割刀27的更换次数,其结果,能够降低制造成本。

[0110] 另外,在该布线电路基板3的制造方法中,脆弱部26包括第2薄壁部11和第2开口部10,因此,即使利用较小的剪切力,也能够可靠地切断脆弱部26。

[0111] 然而,在第2工序中,若第1薄壁部5位于比假想外周线6靠外侧的位置,则在对从支承片2切离出来的布线电路基板3进行处理时、进行安装时,第1薄壁部5容易成为障碍,该情况未图示。

[0112] 但是,在该布线电路基板3的制造方法中,如图2所示,在第2工序中,第1薄壁部5以在沿厚度方向观察时位于比沿着外周端缘15的假想外周线6靠内侧的位置的方式配置在凹陷部12内,因此,能够使切割刀27位于比假想外周线6靠内侧的位置。因此,形成有毛边部28的第1薄壁部5不会成为障碍,能够进一步抑制布线电路基板3的处理性的降低和安装性的降低。

[0113] 另外,在该布线电路基板集合体片1中,如图3A所示,接合部4具有另一侧面22朝向一侧面21凹陷而成的第1薄壁部5,因此,如图5所示,若切断朝向一侧面21凹陷的第1薄壁部5,则能够使形成于第1薄壁部5的毛边部28位于比第1薄壁部5的周围的另一侧面22靠厚度方向一侧的位置。因此,能够抑制布线电路基板3的处理性的降低,并且,能够抑制布线电路基板3的安装性的降低。

[0114] 另外,在该布线电路基板3中,毛边部28在沿切断剩余部分16的突出方向进行投影时与基端部17重叠,因此,毛边部28位于比第1薄壁部5的周围的另一侧面22靠厚度方向一侧的位置。因此,能够抑制布线电路基板3的处理性的降低,并且,能够抑制安装性的降低。

[0115] 变形例

[0116] 在以下的各变形例中,对于与上述一个实施方式相同的构件和工序,标注相同的附图标记并省略其详细的说明。另外,在各变形例中,除了特别记载以外,能够起到与一个实施方式相同的作用效果。并且,能够适当组合一个实施方式和变形例。

[0117] 如图3A所示,第1薄壁部5的另一侧面22具有顶面19和侧面20,但例如,如图6所示,也能够具有弯曲面13。弯曲面13具有随着朝向宽度方向(内外方向)中间部(中央部)去而接

近顶面19的形状。

[0118] 在图6所示的变形例中,第1薄壁部5的厚度T1是一侧面21与弯曲面13之间的厚度方向上的最短距离。

[0119] 在一个实施方式中,如图2所示,第1薄壁部5位于比沿着外周端缘15的假想外周线6靠内侧的位置,但例如,第1薄壁部5也可以位于比假想外周线6靠外侧的位置,该情况未图示。

[0120] 在一个实施方式中,布线路基板3具有凹陷部12,但例如,布线路基板3也可以不具有凹陷部12,该情况未图示。切断剩余部分16从外周端缘15向外侧突出地形成。

[0121] 如图2所示,在一个实施方式中,脆弱部26具有第2薄壁部11和第2开口部10这两者,但如图7A~图7B所示,脆弱部26也能够仅具有第2薄壁部11和第2开口部10中的任一者。

[0122] 在图7A所示的变形例中,脆弱部26不包括第2开口部10(参照图2),而仅包括第2薄壁部11。第2薄壁部11具有朝向第1开口部7敞开的在俯视时呈大致日文コ字的形状。

[0123] 在图7B所示的变形例中,脆弱部26不包括第2薄壁部11(参照图2),而仅包括第2开口部10。第2开口部10形成有多个,具体而言,形成针眼状(日文:ミシン目状)的切缝。切缝具有朝向第1开口部7敞开的在俯视时呈大致日文コ字的形状。

[0124] 在一个实施方式中,如图2所示,脆弱部26包括1个第2开口部10和两个第2薄壁部11,但它们的数量并不限于此。例如,如图8所示,脆弱部26也能够包括两个第2开口部10和1个第2薄壁部11。图8所示的第2开口部10和第2薄壁部11的俯视时的配置和形状分别与图2所示的第2薄壁部11和第2开口部10的俯视时的配置和形状相同。

[0125] 在一个实施方式中,如图2~图3B所示,直接连结部9包括脆弱部26,但例如,也可以不包括脆弱部26,该情况未图示。在该情况下,切割刀27只要切断第1薄壁部5即可,该情况未图示。

[0126] 在一个实施方式中,如图3A和图3B所示,在第2工序中,使用了切割刀27,但例如,也可以使用激光,该情况未图示。

[0127] 在该变形例中,向另一侧面22照射未图示的激光。具体而言,将光源(未图示)配置于布线路基板集合体片1的厚度方向另一侧,在第2工序中,从光源朝向第1薄壁部5的顶面19(另一侧面22)照射激光。由此,在第1薄壁部5中,形成朝向厚度方向另一侧突出的毛边部28。

[0128] 作为激光,可举出能够在形成毛边部28的同时切断第1薄壁部5和第2薄壁部11的激光,例如,列举出气体激光、固体激光、液体激光等,优选举出气体激光。作为气体激光,例如,列举出二氧化碳激光、氦氖激光、氩离子激光、二氧化碳激光、氮激光等,优选举出二氧化碳激光。

[0129] 若为该变形例,则,在第2工序中,由于使用激光,因此能够将第1薄壁部5精度良好地切断。

[0130] 此外,提供了上述发明作为本发明的例示的实施方式,但这仅是例示,并不能限定性地解释本发明。对于该技术领域的技术人员而言明显的本发明的变形例包含于上述的权利要求书中。

[0131] 产业上的可利用性

[0132] 布线路基板集合体片用于制造布线路基板。

[0133] 附图标记说明

[0134] 1、布线路基板集合体片;2、支承片;3、布线路基板;4、接合部;5、第1薄壁部;6、假想外周线;9、直接连结部;10、第2开口部;11、第2薄壁部;12、凹陷部;14、外周部;15、外周端缘;16、切断剩余部分;17、基端部;18、自由端部;21、一侧面;22、另一侧面;26、脆弱部;27、切割刀;28、毛边部;29、外端缘。

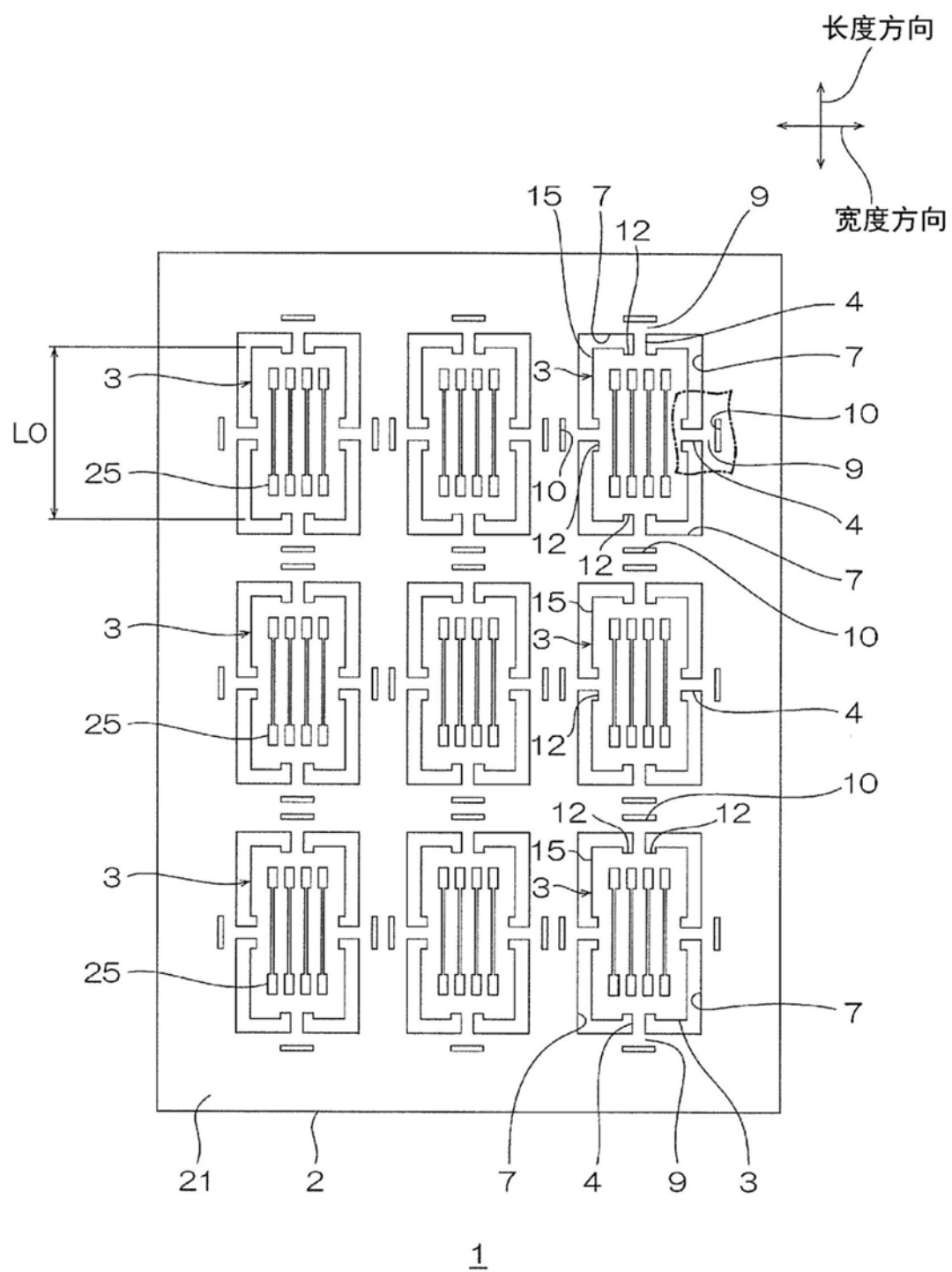


图1

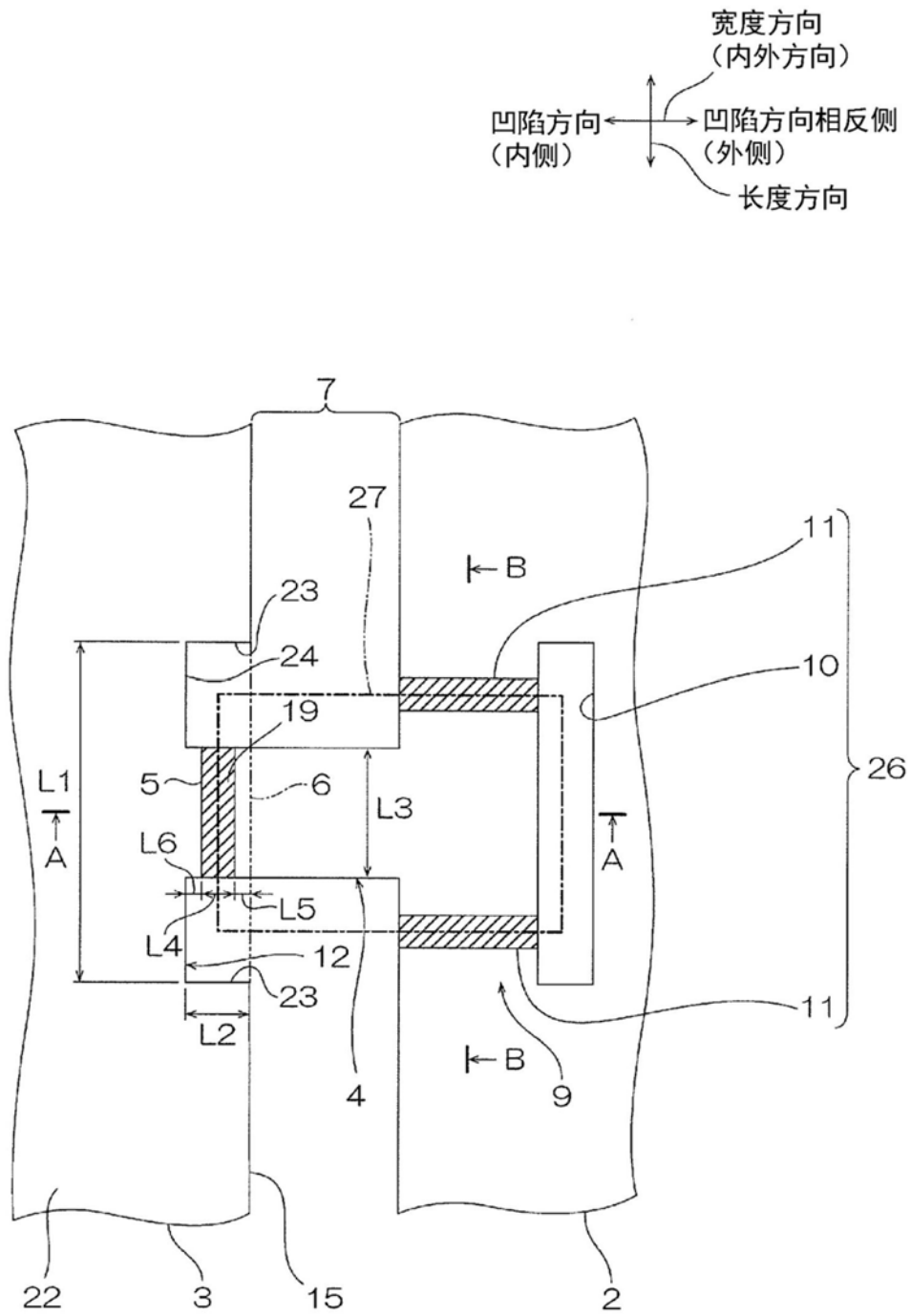


图2

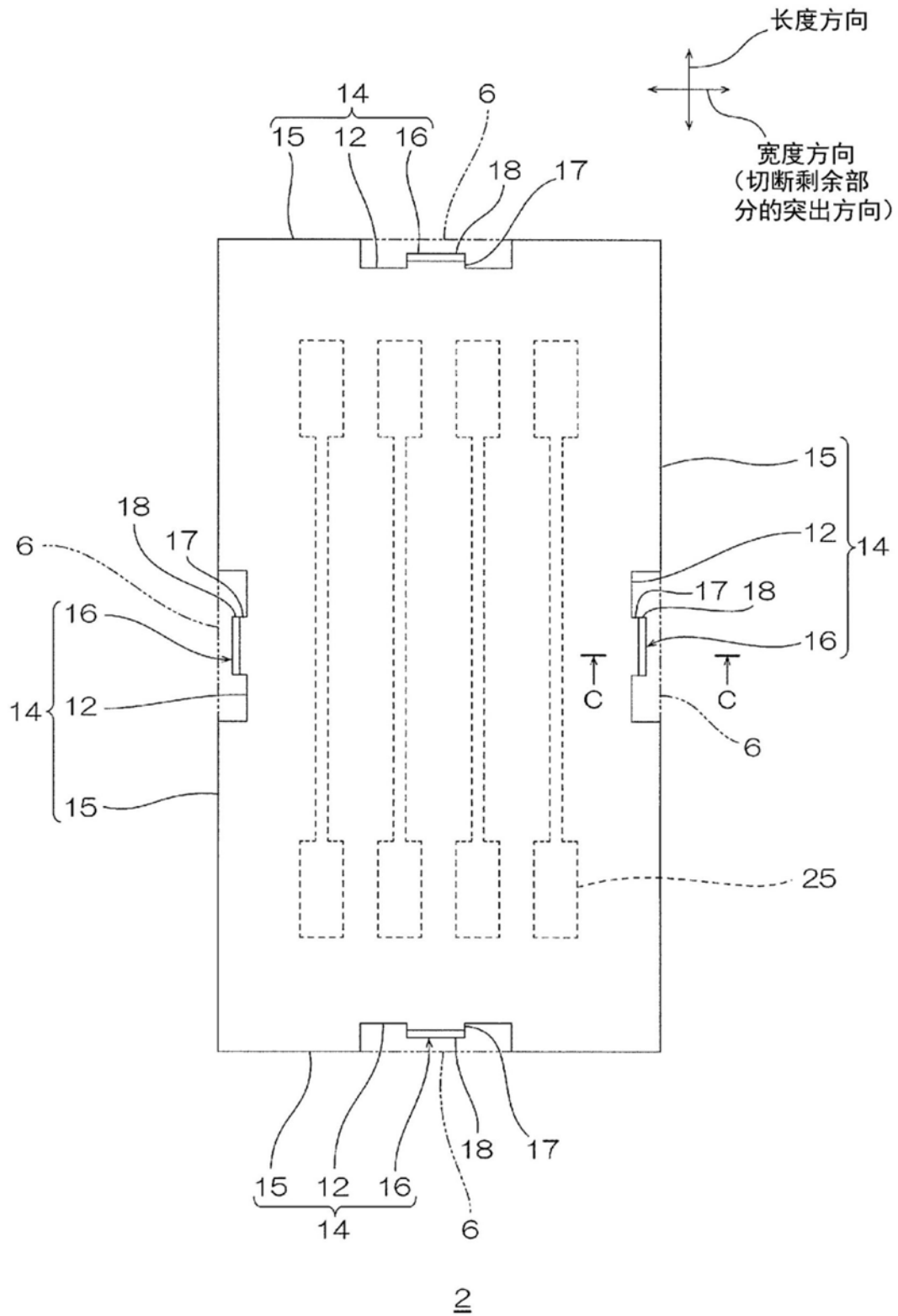


图4

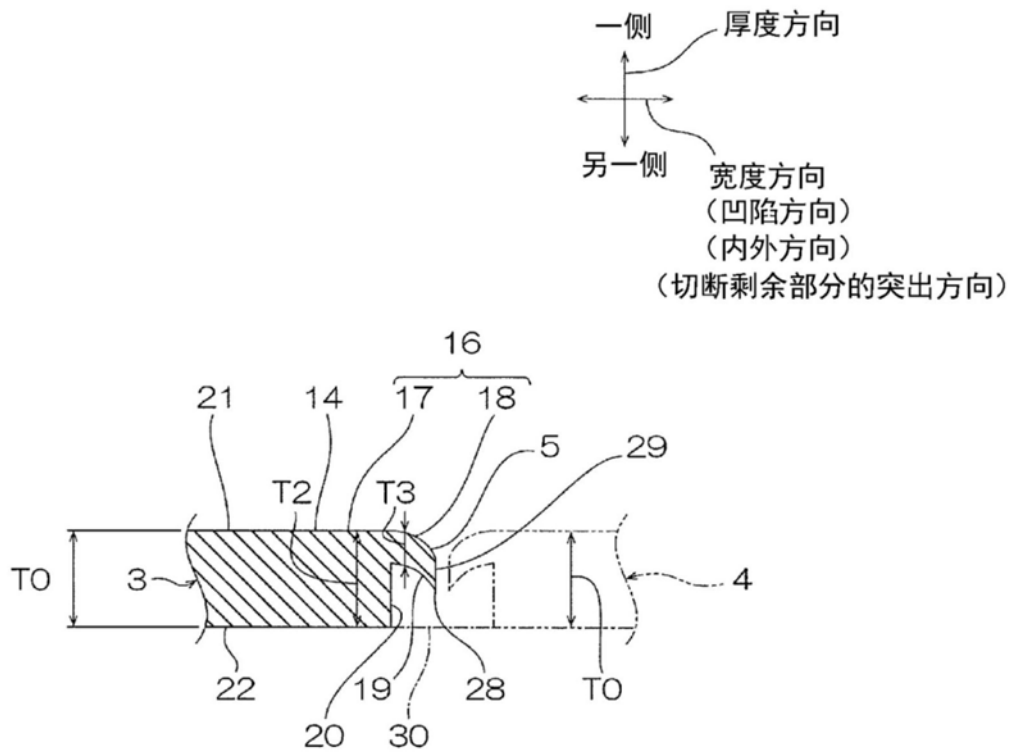


图5

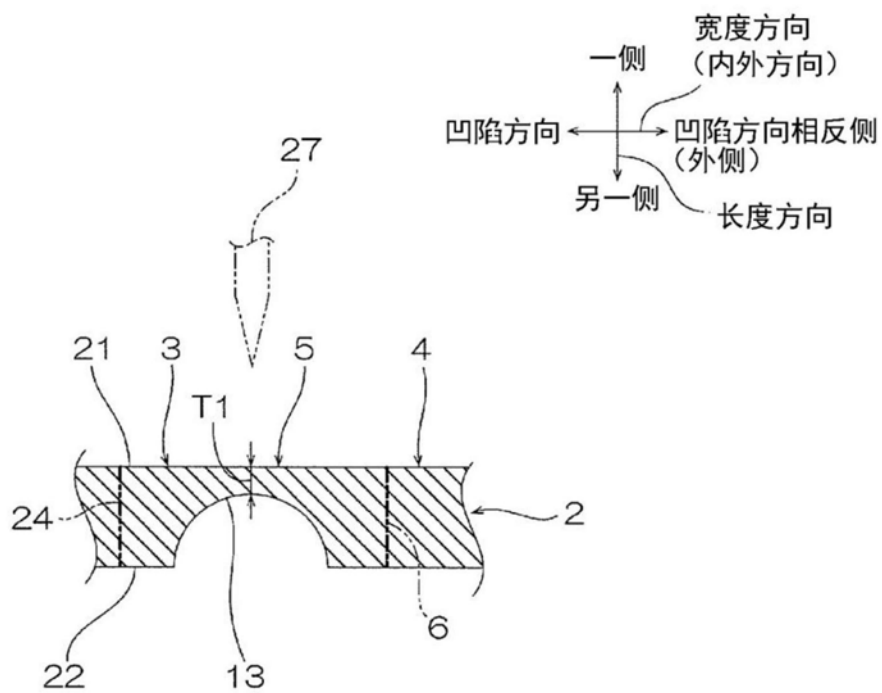


图6

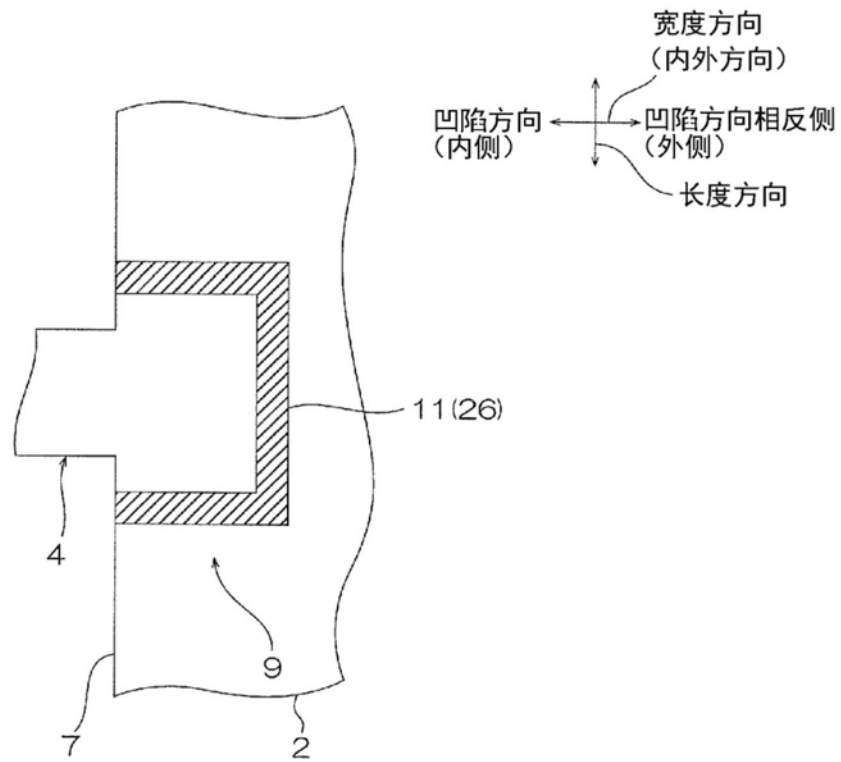


图 7A

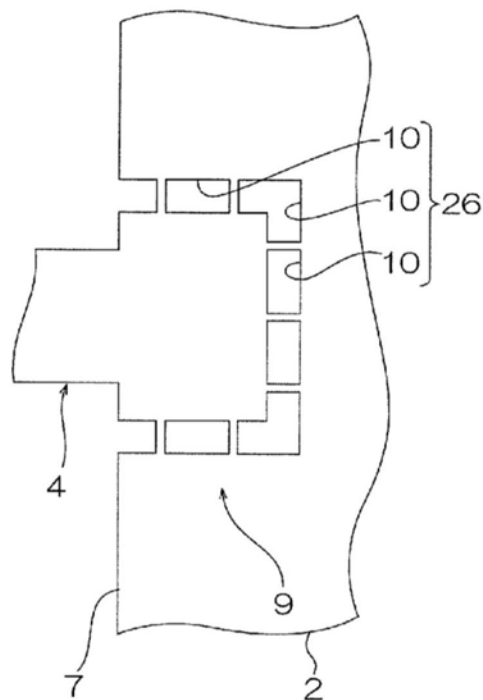


图 7B

图7

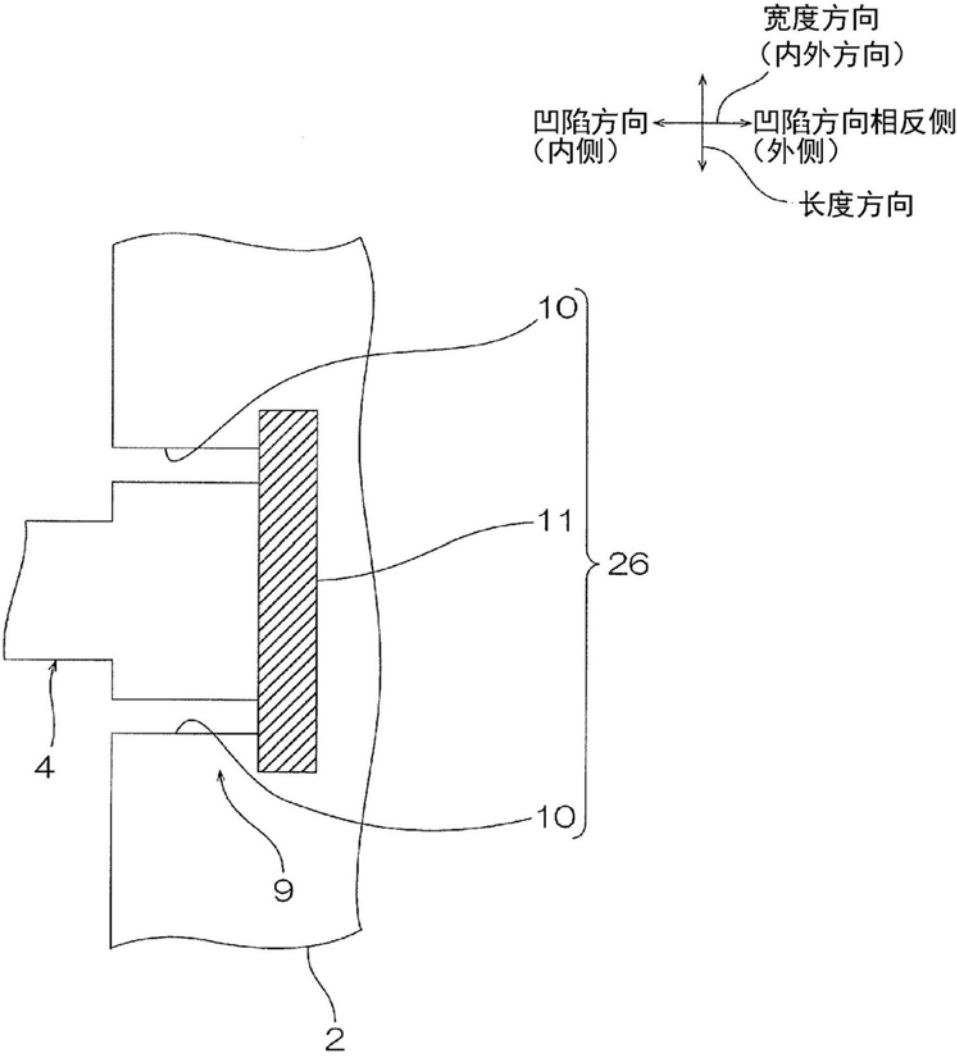


图8