



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105247397 B

(45)授权公告日 2018.06.29

(21)申请号 201480029290.0

(22)申请日 2014.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105247397 A

(43)申请公布日 2016.01.13

(30)优先权数据
2013-129655 2013.06.20 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.11.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/062221 2014.05.07

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/203635 JA 2014.12.24

(73)专利权人 日东电工株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 田中直幸 石丸康人 柴田直树
辻田雄一

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.
G02B 6/122(2006.01)
G02B 6/42(2006.01)

(56)对比文件
JP 2007156025 A,2007.06.21,
CN 102308236 A,2012.01.04,
CN 101806941 A,2010.08.18,
CN 101592760 A,2009.12.02,
CN 102023348 A,2011.04.20,

审查员 曾毅

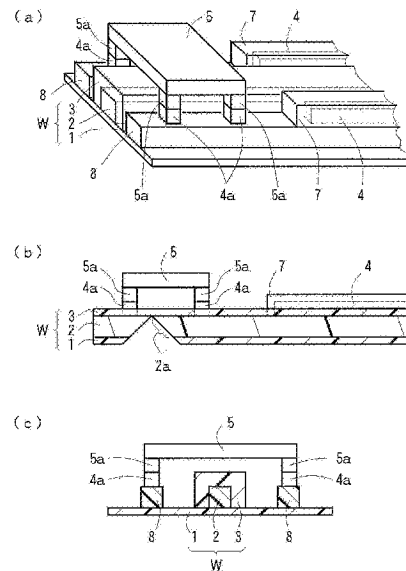
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

光电混载模块

(57)摘要

本发明提供一种其本身的耐折性优异且光元件的安装性也优异的光电混载模块。在该光电混载模块中,在光波导路(W)的下包层(1)的表面上,不仅突出设置有光路用的芯部(2),而且在该光路用的芯部(2)的两侧,以与该光路用的芯部(2)隔开距离的方式突出设置有非光路用的虚设芯部(8),在该虚设芯部(8)的顶面形成有具有安装用焊盘(4a)的电路(4)。上包层(3)以沿着光路用的芯部(2)的侧面和顶面覆盖该芯部(2)的状态形成成为凸状。并且,将非光路用的虚设芯部(8)的弹性模量设定得高于下包层(1)的弹性模量和上包层(3)的弹性模量。将安装于安装用焊盘(4a)的光元件(5)定位在凸状的上包层(3)之上。



1. 一种光电混载模块,其包括光波导路、直接形成于该光波导路并具有安装用焊盘的电路、以及安装于该安装用焊盘的光元件,其特征在于,

所述光波导路具有:

下包层;

光路用的芯部,其为线状且突出设置于该下包层的表面;

上包层,其以沿着该光路用的芯部的侧面和顶面覆盖该芯部的状态成为凸状;以及

非光路用的虚设芯部,其在所述光路用的芯部的两侧,与该光路用的芯部隔开规定间隔,该非光路用的虚设芯部具有比所述下包层的弹性模量和所述上包层的弹性模量高的弹性模量,

所述安装用焊盘形成于所述非光路用的虚设芯部的顶面,安装于该安装用焊盘的所述光元件定位在上包层的形成于所述光路用的芯部的顶面的部分之上。

光电混载模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光电混载模块,其包括光波导路、直接形成于该光波导路的电路、以及安装于该电路的光元件。

背景技术

[0002] 通常,光电混载模块通过以下方式制成:单独制作在绝缘层的表面上形成有电路的挠性电路基板和按照下包层、芯部、上包层的顺序层叠下包层、芯部、上包层而形成的光波导路,利用粘接剂将所述挠性电路基板的绝缘层的背面贴合于该光波导路的上包层的表面,将光元件安装于所述电路的规定部分(安装用焊盘)。该光电混载模块具有挠性,且适合于与最近的电子设备等的小型化相对应地以弯曲后的状态使用在小空间内、使用在铰链部等可动部等。

[0003] 另外,作为使制造简化的光电混载模块,如图5的横剖视图所示,提出如下一种直接(没有所述绝缘层的状态下)使电路4形成于光波导路W1的上包层13的表面而成的光电混载模块(例如,参照专利文献1)。并且,将光元件5安装于所述电路4的规定部分(安装用焊盘4a)。此外,在图5中,附图标记11是所述光波导路W1的下包层,附图标记12是所述光波导路W1的芯部。

[0004] 并且,在所述光电混载模块中,为了使光电混载模块本身的耐折性良好,将下包层11和上包层13的弹性模量设定得较低。

[0005] 专利文献1:日本特开2007-156026号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 然而,在所述以往的、在上包层13的表面形成有安装用焊盘4a的光电混载模块中,当将上包层13的弹性模量设定得较低时,由于利用超声波安装等安装光元件5时的超声波振动、按压载荷等会使上包层13容易变形,因此,难以将光元件5适当地安装于在该上包层13的表面上形成的安装用焊盘4a,从而有时会变得安装不良。

[0008] 因此,当为了提高光元件5的安装性而将上包层13的弹性模量设定得较高时,这会使光电混载模块本身的耐折性变差。

[0009] 本发明是鉴于这样的情况而做出的,其目的在于,提供一种其本身的耐折性优异且光元件的安装性也优异的光电混载模块。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 为了实现所述目的,本发明提供一种光电混载模块,其包括光波导路、直接形成于该光波导路且具有安装用焊盘的电路、以及安装于该安装用焊盘的光元件,其中,所述光波导路具有:下包层;光路用的芯部,其为线状且突出设置于该下包层的表面;上包层,其以沿着该光路用的芯部的侧面和顶面覆盖该芯部;以及非光路用的虚设芯部,其在所述光路用的芯部的两侧,与该光路用的芯部隔开规定间隔,具有比所述下包层的弹性模量和所述上

包层的弹性模量高的弹性模量,所述光波导路利用上述上包层形成成为凸状,所述安装用焊盘形成于所述非光路用的虚设芯部的顶面,安装于该安装用焊盘的所述光元件定位在上包层的形成于所述光路用的芯部的顶面的部分之上。

[0012] 即,在本发明的光电混载模块中,没有使安装用焊盘形成于以往的上包层的表面,而是使其形成于新构成的非光路用的虚设芯部的顶面。该非光路用的虚设芯部以与光路用的芯部隔开距离的方式设于该光路用的芯部的两侧,将该非光路用的虚设芯部的弹性模量设定得高于上包层的弹性模量。因此,即使在将光元件安装于安装用焊盘时产生振动、施加有按压载荷等,与上包层相比,该非光路用的虚设芯部也不易变形。即,使本发明的光电混载模块成为光元件的安装性优异且没有光元件的安装不良的模块。于是,在本发明的光电混载模块中,如所述那样,由于新构成弹性模量比下包层的弹性模量及上包层的弹性模量高的非光路用的虚设芯部,并使安装用焊盘形成于该虚设芯部的顶面,因此,只要将下包层的弹性模量和上包层的弹性模量设定地比以往低即可,从而本发明的光电混载模块的耐折性也优异。

[0013] 发明的效果

[0014] 在本发明的光电混载模块中,在光路用的芯部的两侧,以与该光路用的芯部隔开规定间隔的方式设有弹性模量比下包层的弹性模量和上包层的弹性模量高的非光路用的虚设芯部,在虚设芯部的顶面形成有安装用焊盘。因此,能够使所述非光路用的虚设芯部不易相对于在将光元件安装于该安装用焊盘时的振动、按压载荷等产生变形。即,能够使本发明的光电混载模块为光元件的安装性优异且没有光元件的安装不良的模块。而且,在本发明的光电混载模块中,如所述那样,由于使安装用焊盘形成于弹性模量比下包层及上包层的弹性模量高的非光路用的虚设芯部的顶面,因此,能够将下包层的弹性模量和上包层的弹性模量设定地比以往低,从而本发明的光电混载模块的耐折性也优异。

附图说明

[0015] 图1示意性地表示本发明的光电混载模块的一实施方式,图1的(a)是该光电混载模块的立体图,图1的(b)是该光电混载模块的纵剖视图,图1的(c)是该光电混载模块的横剖视图。

[0016] 图2的(a)是示意性表示所述光电混载模块的光波导路的下包层的形成方法的说明图,图2的(b)是示意性表示所述光波导路的芯部和虚设芯部的形成方法的说明图,图2的(c)是示意性表示所述光波导路的上包层的形成方法的说明图。

[0017] 图3的(a)是示意性表示所述光电混载模块的电路的形成方法的说明图,图3的(b)是示意性表示所述光电混载模块的覆盖层的形成方法的说明图。

[0018] 图4的(a)是示意性表示在所述芯部上形成光反射面的方法的说明图,图4的(b)是示意性表示所述光电混载模块的光元件的安装方法的说明图。

[0019] 图5是示意性表示以往的光电混载模块的横剖视图。

具体实施方式

[0020] 接着,基于附图详细说明本发明的实施方式。

[0021] 图1的(a)是示意性表示本发明的光电混载模块的一实施方式的一端部(主要部

分)的立体图,图1的(b)是该光电混载模块的纵剖视图,图1的(c)是该光电混载模块的横剖视图。在该实施方式的光电混载模块中,在光波导路W的下包层1的表面上,不仅突出设置有光路用的芯部2,而且在该光路用的芯部2的两侧,以与该光路用的芯部2隔开距离的方式突出设置有非光路用的(不用于光路)的虚设芯部8,在该虚设芯部8的顶面形成有具有安装用焊盘4a的电路4。上包层3以沿着所述光路用的芯部2的侧面和顶面覆盖该芯部2的状态形成为凸状。并且,将所述非光路用的虚设芯部8的弹性模量设定得高于所述下包层1的弹性模量和所述上包层3的弹性模量。将安装于所述安装用焊盘4a的光元件5定位在所述凸状的上包层3之上。

[0022] 如上所述,本发明的一个较大的特征在于:在光路用的芯部2的两侧,以与该光路用的芯部2隔开距离的方式设置弹性模量比下包层1的弹性模量和上包层3的弹性模量高的非光路用的虚设芯部8,将安装用焊盘4a形成在虚设芯部8的顶面上。

[0023] 更详细地说明一下,在所述光波导路W中,下包层1形成为平坦状,光路用的芯部2和非光路用的虚设芯部8以突出设置于所述下包层1的表面的状态形成为具有四边形的截面,上包层3以沿着突出设置的光路用的芯部2的侧面和顶面覆盖芯部2的状态形成为凸状。另外,芯部2的位于所述光元件5的中央部的下方的部分形成为相对于芯部2的轴线倾斜 45° 的光反射面2a,利用光在该光反射面2a处的反射来转换光路,从而能够在芯部2与光元件5之间进行光传播。

[0024] 所述电路4如以上所述那样形成于所述非光路用的虚设芯部8的顶面。并且,所述光元件5以使其电极5a的下端面抵接于作为所述电路4的一部分的安装用焊盘4a的顶面的状态安装。另外,所述电路4中的、除所述安装用焊盘4a以外的部分被覆盖层7覆盖。

[0025] 能够利用例如以下那样的方式来制造所述光电混载模块。

[0026] 首先,准备在形成下包层1时使用的平板状的基台10(参照图2的(a))。作为该基台10的形成材料,可列举出例如不锈钢等金属、玻璃、石英、硅、树脂等。

[0027] 接下来,如图2的(a)的立体图所示,使下包层1以平坦状形成于所述基台10的表面。作为该下包层1的形成材料,可列举出例如感光性树脂,热固性树脂等,能够利用与该下包层1的形成材料相对应的制作方法来形成下包层1。将下包层1的厚度设定在例如 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的范围内。

[0028] 接着,如图2的(b)的立体图所示,将光路用的芯部2和非光路用的虚设芯部8以突出的状态形成于所述下包层1的表面。这些芯部2和虚设芯部8是通过例如将相同的感光性树脂作为形成材料并利用光刻法同时形成的。此时,使用能使所形成的芯部2的弹性模量和虚设芯部8的弹性模量均高于所述下包层1的弹性模量和利用接下来的工序形成的上包层3的弹性模量那样的、所述芯部2和虚设芯部8的形成材料(感光性树脂)。并且,将芯部2和虚设芯部8的尺寸、例如高度和宽度均设定在 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的范围内。

[0029] 然后,如图2的(c)的立体图所示,沿着所述芯部2的侧面和顶面形成上包层3。该上包层3是通过例如将感光性树脂作为形成材料并利用光刻法形成的。将该上包层3的厚度(膜厚)设定在例如 $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 的范围内。这样一来,在基台10的表面上制作了光波导路W。

[0030] 接着,如图3的(a)的立体图所示,在所述光波导路W的虚设芯部8的顶面上,利用例如半添加法来形成电路4。

[0031] 接下来,如图3的(b)的立体图所示,在电路4的除供光元件5(参照图4的(b))安装

的部分(安装用焊盘4a)以外的部分上涂敷感光性绝缘树脂,并利用光刻法来形成覆盖层7。该覆盖层7可以如图示那样以仅覆盖所述电路4的除安装用焊盘4a以外的部分的方式形成,但也可以同时覆盖所述电路4的除安装用焊盘4a以外的部分和所述上包层3的一部分的方式形成。

[0032] 接着,如图4的(a)的纵剖视图所示,在将基台10(参照图3的(b))自下包层1的背面剥离之后,利用切削刀或激光加工等自下包层1的背面侧对芯部2的规定部分进行切削,从而形成相对于芯部2的轴线倾斜 45° 的光反射面2a。

[0033] 然后,如图4的(b)的立体图所示,使光元件5的电极5a的下端面抵接于所述电路4的规定部分(安装用焊盘4a)的顶面并利用超声波安装等安装该光元件5。此时,由于形成有安装用焊盘4a的所述虚设芯部8的弹性模量被设定得比下包层1的弹性模量及上包层3的弹性模量高,因此,所述虚设芯部8不易相对于在安装光元件5时的振动、按压载荷等产生变形。因此,光元件5的安装性优异,不会产生光元件5的安装不良。并且,将光元件5的中央部的下表面以与所述上包层3的凸状部分保持规定的距离的方式定位在所述上包层3的凸状部分之上(参照图1的(c))。这样一来,获得了光电混载模块。

[0034] 此外,在该实施方式中,使用相同的形成材料同时形成了光路用的芯部2和虚设芯部8,但也可以是使用不同的形成材料并利用不同的工序来形成光路用的芯部2和虚设芯部8。此时,光路用的芯部2的弹性模量也可以为下包层1的弹性模量和上包层3的弹性模量以下。

[0035] 另外,在该实施方式中,在形成上包层3之后形成了电路4,但也可以是,在形成光路用的芯部2和虚设芯部8之后且在形成上包层3之前形成电路4。并且,也可以是,在形成上包层3之前形成覆盖层7。在该情况下,也可以是,替代覆盖层7而利用上包层3来覆盖电路4的除安装用焊盘4a以外的部分。即,也可以是,在形成上包层3时,对所述电路4的除安装用焊盘4a以外的部分连同所述光路用的芯部2一起进行覆盖。

[0036] 并且,在该实施方式中,也可以是,利用密封树脂将光波导路W与光元件5之间的空隙密封。

[0037] 接着,将实施例与以往例一起说明。但是,本发明并不限于实施例。

[0038] 实施例

[0039] 与所述实施方式同样地制作了光电混载模块。此时,使光波导路的下包层的弹性模量和上包层的弹性模量均为 0.3Pa ,使光路用的芯部的弹性模量和非光路用的虚设芯部的弹性模量均为 1.5Pa 。此外,能够使用弹性模量测量仪(Matsuzawa公司制造,MMT-X7)来测量该弹性模量。另外,使用作为超声波安装机的倒装芯片接合机(超音波実装機フリップチップボンダー,日本Panasonic Factory Solutions公司制造,FCB3)安装了光元件(Kyosemi公司制造,光电二极管KPDG006HA1)。该安装条件如下:元件温度为 150°C ,光电混载基板(尚未安装光元件的光电混载模块)的温度为 50°C ,按压载荷为 1.0N ,超声波功率为 3.0W ,安装时间为 0.5 秒。

[0040] 以往例

[0041] 制作了使上包层的表面形成为平坦、在该上包层的表面上形成有电路的光电混载模块(参照图5)。除此以外的部分与所述实施例相同。

[0042] 耐折性的评价

[0043] 将所述实施例和以往例的光电混载模块用于IPC (Interconnectig and Packaging Electronic Circuits:电子电路互连与封装)耐弯曲试验,测量了直到弯曲部分断裂为止的弯曲次数。此时,将测量条件设定为:行程幅度为20mm,速度为20mm/秒,弯曲半径为1mm。其结果,对于直到所述断裂为止的弯曲次数,在实施例中为8520次,在以往例中为8594次。由该结果可知,实施例和以往例的耐折性均优异。

[0044] 光元件的安装性的评价

[0045] 对于所述实施例和以往例的光电混载模块,测量了光元件的抗剪强度。此时,将测量条件设定为:电路的自顶面起的高度为100 μ m,速度为100mm/秒。其结果,在实施例中,光元件的抗剪强度为1.02N,在以往例中,光元件的抗剪强度为0.44N。由该结果可知,与以往例相比,实施例的光元件的安装性优异。

[0046] 对于所述实施例而言,虽然示出了本发明的具体形态,但是所述实施例只是例示,并不是限定性的解释。意图在于对于本领域技术人员而言明显的各种变形均在本发明的范围内。

[0047] 产业上的可利用性

[0048] 能够将本发明的光电混载模块应用于要求光电混载模块本身的耐折性优异且光元件的安装性也优异的情况。

[0049] 附图标记说明

[0050] W、光波导路;1、下包层;2、芯部;3、上包层;4、电路;4a、安装用焊盘;5、光元件;8、虚设芯部。

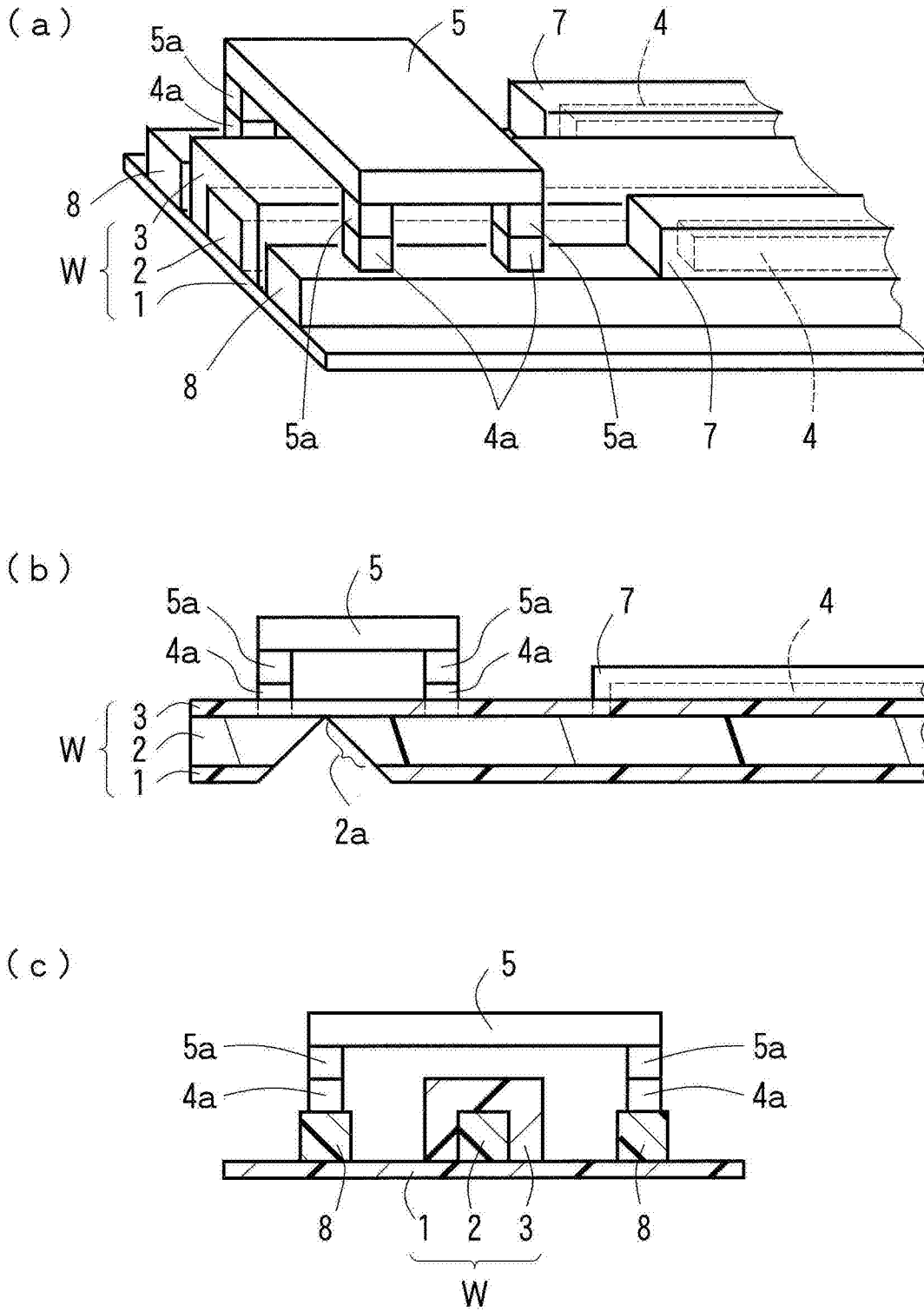
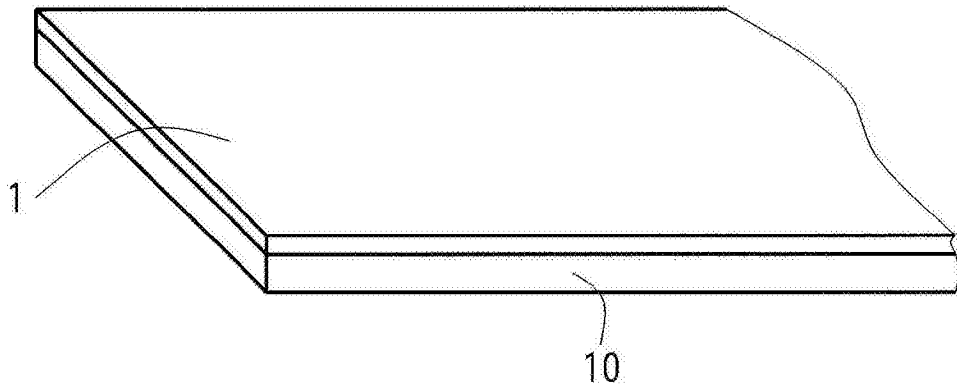
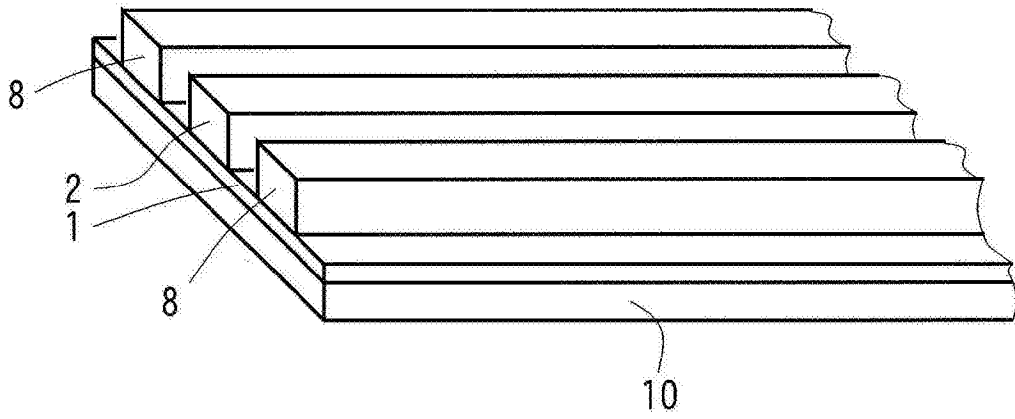


图1

(a)



(b)



(c)

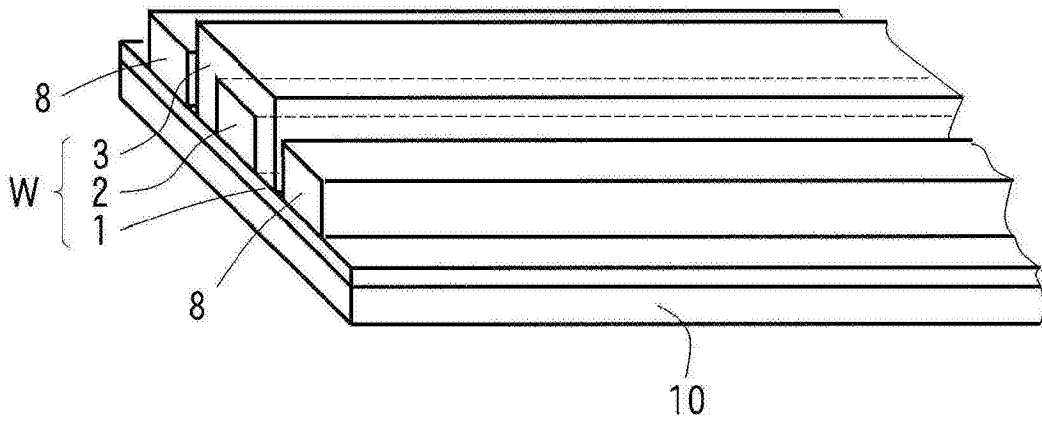


图2

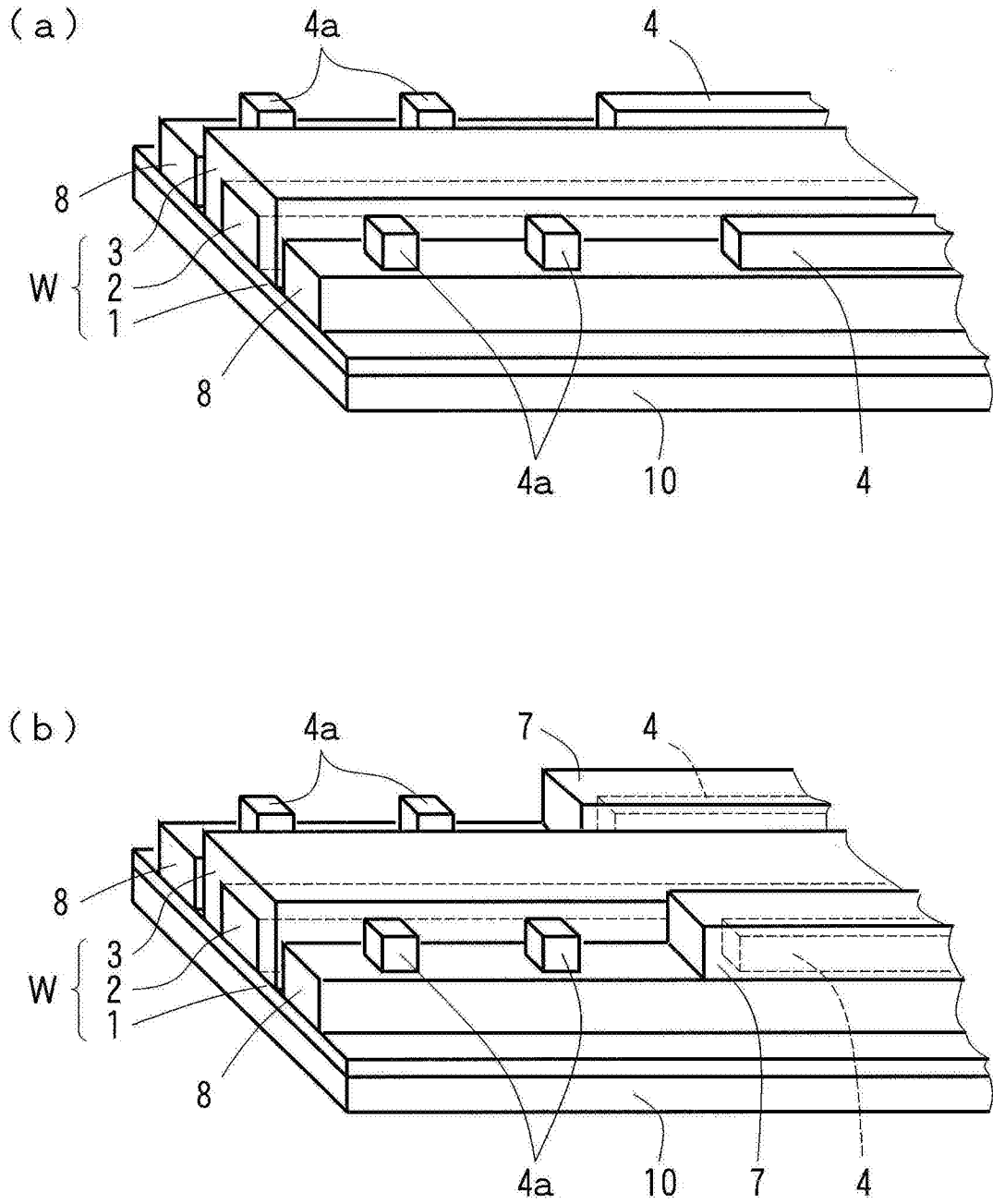


图3

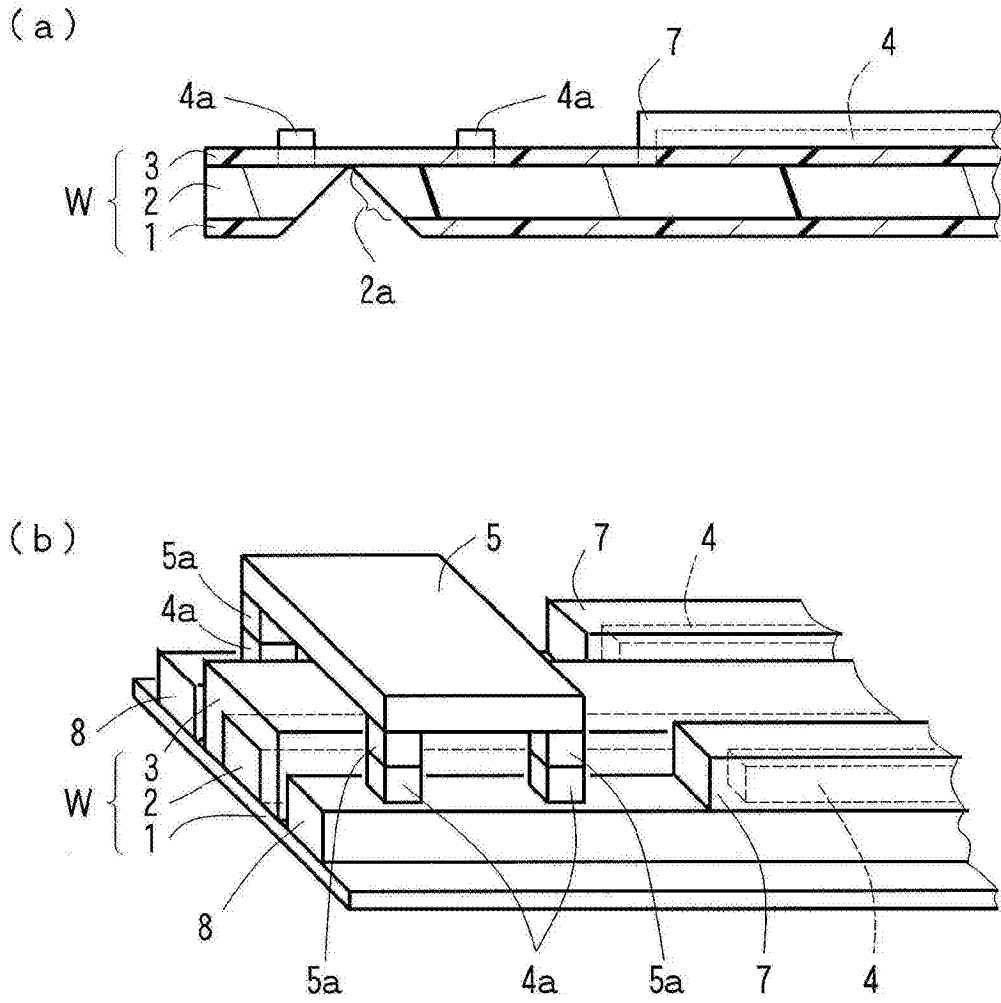


图4

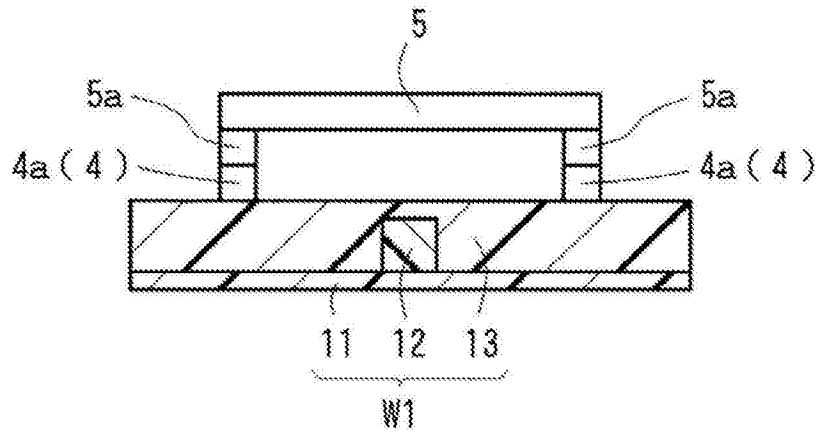


图5