



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101988975 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201010244781. 0

(22) 申请日 2010. 08. 02

(30) 优先权数据

2009-180723 2009. 08. 03 JP

(73) 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 程野将行

(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 6/13(2006. 01)

G02B 6/42(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101014889 A, 2007. 08. 08,

CN 101430401 A, 2009. 05. 13,

CN 101002123 A, 2007. 07. 18,

JP 2008102283 A, 2008. 05. 01,

US 2007297713 A1, 2007. 12. 27,

WO 2004015463 A1, 2004. 02. 19,

CN 101859006 A, 2010. 10. 13,

审查员 胡婉约

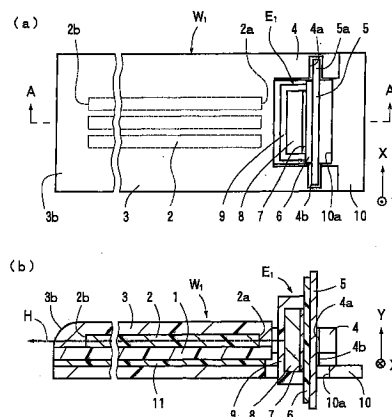
权利要求书1页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

光传感器模块的制造方法和用该方法得到的
光传感器模块

(57) 摘要

本发明提供光传感器模块的制造方法和用该方法得到的光传感器模块。该光传感器模块的制造方法不需要进行光波导路部分的芯与基板部分的光学元件之间的调芯作业。分别制作具有基板部分定位用的槽部(嵌合部)的光波导路部分以及具有与该槽部嵌合的嵌合板部(被嵌合部)的基板部分,使基板部分的嵌合板部与光波导路部分的槽部嵌合,将光波导路部分和基板部分一体化。在此,光波导路部分的槽部相对于芯的一端面形成在适当位置。另外,在基板部分安装有光学元件,嵌合板部以适当形状形成在相对于该光学元件的适当位置。因此,通过槽部和嵌合板部的嵌合,芯的一端面和光学元件被适当地定位,成为自动调芯后的状态。



1. 一种光传感器模块的制造方法,用于制造光传感器模块,其特征在于,包括以下工序:
 - (a) 制作光波导路部分的工序;
 - (b) 制作基板部分的工序;
 - (c) 使光波导路部分和基板部分结合的工序;上述工序(a)包括以下工序:
 - (a-1) 在下敷层的表面形成光路用的线状芯;
 - (a-2) 之后,利用模具成形法,在形成包覆芯的上敷层的同时,在上敷层的以芯的一端面为基准定位的局部形成基板部分定位用的嵌合部;上述工序(b)包括以下工序:
 - (b-1) 在基板上配设光学元件安装用焊盘;
 - (b-2) 在基板的以光学元件安装用焊盘为基准定位的局部形成用于与嵌合部嵌合的被嵌合部;
 - (b-3) 将光学元件安装在光学元件安装用焊盘上;上述工序(c)包括以下工序:
 - (c-1) 使基板部分的被嵌合部与光波导路部分的嵌合部嵌合,将光波导路部分和基板部分一体化。
2. 根据权利要求1所述的光传感器模块的制造方法,其特征在于,将上述光波导路部分的上述嵌合部形成为槽部,将上述基板部分的上述被嵌合部形成为用于与上述槽部嵌合的板部。
3. 根据权利要求1所述的光传感器模块的制造方法,其特征在于,将上述光波导路部分的上述嵌合部形成为突起部,将上述基板部分的上述被嵌合部形成为用于与上述突起部嵌合的通孔部。
4. 一种光传感器模块,该光传感器模块是使光波导路部分与安装有光学元件的基板部分相结合而制成的,其特征在于,上述光波导路部分包括下敷层、形成在该下敷层的表面上的光路用的线状芯、包覆该芯的上敷层以及形成于该上敷层的以芯的一端面为基准定位的局部的基板部分定位用的嵌合部,上述基板部分包括:具有用于与上述基板部分定位用的嵌合部嵌合的被嵌合部的基板;配设在该基板上的光学元件安装用焊盘,该焊盘相对于上述基板的被嵌合部具有确定位置关系;以及安装在该光学元件安装用焊盘上的光学元件,在使上述基板部分的上述被嵌合部与上述光波导路部分的上述嵌合部嵌合的状态下,使上述光波导路部分和上述基板部分结合。
5. 根据权利要求4所述的光传感器模块,其特征在于,上述光波导路部分的上述嵌合部形成为槽部,上述基板部分的上述被嵌合部形成为用于与上述槽部嵌合的板部。
6. 根据权利要求4所述的光传感器模块,其特征在于,上述光波导路部分的上述嵌合部形成为突起部,上述基板部分的上述被嵌合部形成为用于与上述突起部嵌合的通孔部。

光传感器模块的制造方法和用该方法得到的光传感器模块

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括光波导路和安装有光学元件的基板部分的光传感器模块的制造方法以及利用该制造方法得到的光传感器模块。

背景技术

[0002] 如图 13 的 (a)、(b) 所示,光传感器模块是如下这样制造的:分别制作按顺序形成有下敷层 71、芯 72 和上敷层 73 的光波导路部分 W_0 、及在基板 81 上安装光学元件 82 而成的基板部分 E_0 ,在将上述光波导路部分 W_0 的芯 72 和基板部分 E_0 的光学元件 82 进行调芯后的状态下,将上述基板部分 E_0 连接在上述光波导路部分 W_0 的端部。另外,在图 13 的 (a)、(b) 中,附图标记 74 是粘接剂层,附图标记 75 是底板,附图标记 83 是绝缘层,附图标记 84 是光学元件安装用焊盘,附图标记 85 是透明树脂层。

[0003] 在此,上述光波导路部分 W_0 的芯 72 和基板部分 E_0 的光学元件 82 的上述调芯通常使用自动调芯机来进行(例如参照专利文献 1)。在该自动调芯机中,在将光波导路部分 W_0 固定于固定载置台(未图示)、将基板部分 E_0 固定于能够移动的载置台(未图示)的状态下进行调芯。即,在上述光学元件 82 是发光元件的情况下,如图 13 的 (a) 所示,在自该发光元件发出光 H_1 的状态下,在使发光元件的位置相对于芯 72 的一端面(光入口)72a 发生变化的同时,监测自芯 72 的另一端面(光出口)72b 经由上敷层 73 的、与上述另一端面 72b 相对应的端部(另一端部)的透镜部 73b 射出的光的光量(装备于自动调芯机的受光元件 91 所产生的电动势电压),将该光量最大的位置确定为调芯位置(芯 72 和光学元件 82 互相恰当的位置)。另外,在上述光学元件 82 是受光元件的情况下,如图 13 的 (b) 所示,自芯 72 的另一端面 72b 入射恒定量的光(自装备于自动调芯机的发光元件 92 发出并透射过上敷层 73 的另一端部的透镜部 73b 的光) H_2 ,在使该光 H_2 自芯 72 的一端面 72a 经由上敷层 73 的、与上述一端面 72a 相对应的端部(一端部)73a 射出的状态下,在使受光元件的位置相对于芯 72 的一端面 72a 发生变化的同时,监测由该受光元件接受的光量(电动势电压),将该光量最大的位置确定为调芯位置。

[0004] 专利文献 1:日本特开平 5-196831 号公报

[0005] 但是,在采用上述自动调芯机进行的调芯中,虽然能够高精度地调芯,但是需要人工和时间,不适合批量生产。

发明内容

[0006] 本发明即是鉴于这样的情况而做成的,其目的在于提供不需要进行光波导路部分的芯与基板部分的光学元件的调芯作业的光传感器模块的制造方法以及利用该制造方法得到的光传感器模块。

[0007] 本发明人对不需要如上所述的设备和人工就能够进行调芯的方法进行了反复研究。结果,构思了如下的简单的方法、完成了本发明:在通过模具成形来形成光波导路部分的上敷层时,在其规定位置形成嵌合部,在基板部分的规定位置形成被嵌合部,利用上述嵌

合部与被嵌合部的嵌合使上述光波导路部分和上述基板部分结合,做成光传感器模块。

[0008] 为了达到上述目的,本发明的第1技术方案是一种光传感器模块的制造方法,该光传感器模块包括光波导路部分和安装有光学元件的基板部分,其中,在下敷层的表面形成光路用的线状芯之后,在形成用于包覆上述芯的上敷层的同时,利用模具成形法在上敷层的作为相对于上述芯端部而言处于适当位置的部分形成基板部分定位用的嵌合部,从而制作上述光波导路部分;在基板上配设光学元件安装用焊盘,在该基板的、相对于光学元件安装用焊盘而言的适当位置形成用于与上述基板部分定位用的嵌合部嵌合的被嵌合部,在上述光学元件安装用焊盘上安装光学元件,从而制作上述基板部分;使上述基板部分的上述被嵌合部与上述光波导路部分的上述嵌合部嵌合,将上述光波导路部分和上述基板部分一体化,从而使上述光波导路部分和上述基板部分结合,做成光传感器模块。

[0009] 另外,本发明的第2技术方案是一种利用上述制造方法得到的光传感器模块,该光传感器模块是使光波导路部分与安装有光学元件的基板部分相结合而制成的,其中,上述光波导路部分包括下敷层、形成在该下敷层的表面的光路用的线状芯、包覆该芯的上敷层以及形成于该上敷层的规定部分的基板部分定位用的嵌合部,上述基板部分包括:具有用于与上述基板部分定位用的嵌合部嵌合的被嵌合部的基板;配设在该基板上的规定部分的光学元件安装用焊盘;以及安装于该光学元件安装用焊盘上的光学元件,在使上述基板部分的上述被嵌合部与上述光波导路部分的上述嵌合部嵌合的状态下,使上述光波导路部分和上述基板部分结合。

[0010] 本发明的光传感器模块的制造方法在制作光波导路部分的工序中,利用模具成形时,在形成上敷层的同时、在上敷层作为相对于芯端部而言处于适当位置的部分形成基板部分定位用的嵌合部。通过该模具成形,所制成的光波导路部分中的芯的端部与基板部分定位用的嵌合部成为适当的位置关系。另一方面,在制作基板部分的工序中,在相对于光学元件安装用焊盘而言的适当位置形成用于与上述基板部分定位用的嵌合部嵌合的被嵌合部,在上述光学元件安装用焊盘上安装光学元件。这样制成的基板部分中的光学元件与被嵌合部成为适当的位置关系。而且,在使上述光波导路部分和上述基板部分结合而做成光传感器模块的工序中,使上述基板部分的上述被嵌合部与上述光波导路部分的上述嵌合部嵌合,使上述光波导路部分与上述基板部分一体化。即,在该工序中,使相对于芯的端部而言处于适当位置关系的嵌合部和相对于光学元件而言处于适当位置关系的被嵌合部嵌合。因此,制成的光传感器模块中的芯的端部与光学元件成为适当的位置关系。因而,采用本发明的光波导路部分的制造方法,不对光波导路部分的芯和基板部分的光学元件进行调芯作业,就能够成为自动调芯后的状态。而且,由于不需要进行花费时间的调芯作业,因此,能够批量生产光传感器模块。

[0011] 特别是,在将上述光波导路部分的上述嵌合部形成为槽部、将上述基板部分的上述被嵌合部形成为用于与上述槽部嵌合的板部的情况下,槽部与板部的嵌合简单,因此生产效率优良。

[0012] 另外,在将上述光波导路部分的上述嵌合部形成为突起部、将上述基板部分的上述被嵌合部形成为用于与上述突起部嵌合的通孔部的情况下,即使例如突起部因热量等而收缩、膨胀,该突起部的中心轴也不动,因此,芯与光学元件的调芯精度优良。

[0013] 而且,本发明的光传感器模块是利用上述制造方法得到的,因此,光波导路部分的

芯的端部和基板部分的光学元件之间的定位,是通过光波导路部分的嵌合部与基板部分的被嵌合部的嵌合来进行的。因此,即使对本发明的光传感器模块施加冲撞、振动等,上述芯的端部和光学元件的位置关系也不会错位,能够维持适当的调芯状态。

[0014] 特别是,在上述光波导路部分的上述嵌合部形成为槽部、上述基板部分的上述被嵌合部形成为用于与上述槽部嵌合的板部的情况下,能够利用简单的嵌合构造获得牢固的嵌合。

[0015] 另外,在上述光波导路部分的上述嵌合部形成为突起部、上述基板部分的上述被嵌合部形成为用于与上述突起部嵌合的通孔部的情况下,即使例如突起部因热量等而收缩、膨胀,该突起部的中心轴也不动,因此,能够较高地维持芯与光学元件的调芯精度。

附图说明

[0016] 图 1 的 (a) 是示意性地表示本发明的光传感器模块的第 1 实施方式的俯视图,图 1 的 (b) 是图 1 的 (a) 的 A-A 剖视图。

[0017] 图 2 是示意性地表示上述光传感器模块的一端部的立体图。

[0018] 图 3 是示意性地表示上述光传感器模块的基板部分的立体图。

[0019] 图 4 的 (a) ~ (c) 是示意性地表示上述光传感器模块的光波导路部分中的下敷层及芯的形成工序的说明图。

[0020] 图 5 的 (a) 是示意性地表示在形成上述光波导路部分的上敷层中所采用的成型模具的立体图,图 5 的 (b) ~ (d) 是示意性地表示该上敷层的形成工序的说明图。

[0021] 图 6 是示意性地表示将上述光波导路部分粘接于底板的工序的说明图。

[0022] 图 7 是示意性地表示上述基板部分的制作工序的说明图。

[0023] 图 8 是示意性地表示采用了上述光传感器模块的触摸面板用检测部件的俯视图。

[0024] 图 9 的 (a) 是示意性地表示本发明的光传感器模块的第 2 实施方式的俯视图,图 9 的 (b) 是图 9 的 (a) 的 B-B 剖视图。

[0025] 图 10 是示意性地表示上述光传感器模块的一端部的立体图。

[0026] 图 11 是示意性地表示形成在上述光波导路部分的上敷层中所采用的成型模具的立体图。

[0027] 图 12 是示意性地表示上述光传感器模块的基板部分的立体图。

[0028] 图 13 的 (a)、(b) 是示意性地表示以往的光传感器模块的调芯方法的说明图。

具体实施方式

[0029] 下面,根据附图详细说明本发明的实施方式。

[0030] 图 1 的 (a) 是示意性地表示本发明的光传感器模块的第 1 实施方式的俯视图,图 1 的 (b) 是其 A-A 剖视图,图 2 是从斜右上方观察其一端部(图 1 的 (a)、(b) 的右端部)的立体图。分别制作具有基板部分定位用的槽部(嵌合部)4a 的光波导路部分 W_1 以及具有与该槽部 4a 嵌合的嵌合板部(被嵌合部)5a 的基板部分 E_1 ,使基板部分 E_1 的上述嵌合板部 5a 与上述光波导路部分 W_1 的上述槽部 4a 嵌合,将上述光波导路部分 W_1 和上述基板部分 E_1 一体化而构成该光传感器模块。在此,在光波导路部分 W_1 中,上述槽部 4a 相对于芯 2 的一端面 2a 形成在适当位置。另外,在基板部分 E_1 安装有光学元件 8,在相对于该光学元件

8 的适当位置,以适当形状形成有上述嵌合板部 5a。因此,通过上述槽部 4a 和嵌合板部 5a 的嵌合,芯 2 的一端面 2a 和光学元件 8 被适当地定位,成为调芯后的状态。另外,上述光波导路部分 W_1 借助粘接剂层 11 粘接在丙烯酸板等底板 10 上。另外,在图 1 的 (a)、(b) 及图 2 中,以在光波导路部分 W_1 的槽部 4a 与基板部分 E_1 的嵌合板部 5a 之间形成有间隙 4b 的状态进行图示,但其是为了使附图易于理解,实际上几乎不存在间隙 4b。另外,在图 1 的 (a)、(b) 及图 2 中,附图标记 1 是下敷层,附图标记 3 是上敷层,附图标记 3b 是透镜部,附图标记 4 是延长部分,附图标记 5 是整形基板,附图标记 6 是绝缘层,附图标记 7 是光学元件安装用焊盘,附图标记 9 是透明树脂层,附图标记 10a 是通孔,附图标记 11 是粘接剂层。

[0031] 更详细地说明,上述光波导路部分 W_1 包括下敷层 1、以规定图案的线状形成在该下敷层 1 的表面的光路用的芯 2 以及在包覆该芯 2 的状态下形成在上述下敷层 1 的表面的上敷层 3。在光波导路部分 W_1 的一端部侧(图 1 的 (a) 中的右侧),图 1 的 (a) 中的上下部分沿轴向延长。即,该延长部分 4 是下敷层 1 及上敷层 3 的不存在芯 2 的部分的延长部分 4。而且,如图 2 所示,基板部分 E_1 定位用的一对槽部 4a 以使其开口侧相对的状态形成在该延长部分 4。该槽部 4a 形成为沿厚度方向贯穿下敷层 1 及上敷层 3 的、所谓的缺口形状。另外,在该实施方式中,上敷层 3 的另一端部(图 1 的 (a)、(b) 中的左端部)形成为表面朝向外侧弯曲的大致 1/4 圆弧状的透镜部 3b。

[0032] 另一方面,如图 3 中表示其立体图所示,上述基板部分 E_1 包括整形基板 5、绝缘层 6、光学元件安装用焊盘 7、光学元件 8 和透明树脂层 9。用于与上述槽部 4a 嵌合的嵌合板部 5a 以向图示的宽度方向左右两侧突出的状态形成在上述整形基板 5 上。上述绝缘层 6 形成在上述整形基板 5 中的、除嵌合板部 5a 之外的表面上。上述光学元件安装用焊盘 7 形成在上述绝缘层 6 的表面中央部。上述光学元件 8 安装在光学元件安装用焊盘 7 上。上述透明树脂层 9 以将上述光学元件 8 密封的状态形成。在上述整形基板 5 中,向图示的宽度方向左右两侧突出的长方形的嵌合板部 5a 是利用蚀刻形成的,其相对于上述光学元件安装用焊盘 7 被适当地定位、整形。另外,上述光学元件 8 的发光部或受光部形成在该光学元件 8 的表面上。另外,在上述绝缘层 6 的表面形成有连接于光学元件安装用焊盘 7 的电路(未图示)。

[0033] 而且,如图 1 的 (a)、(b) 及图 2 所示,使上述基板部分 E_1 中的嵌合板部 5a 与上述光波导路部分 W_1 中的基板部分定位用的槽部 4a 嵌合,将上述光波导路部分 W_1 和上述基板部分 E_1 一体化而形成上述光传感器模块。于是,上述光学元件 8 的表面(发光部或受光部)与芯 2 的一端面 2a 相对,成为能够收发光的状态。在该嵌合状态下,通过上述嵌合板部 5a 嵌合于上述槽部 4a,上述光学元件 8 的、图 1 的 (a) 中的上下方向(X 轴方向)相对于上述底板 10 被适当地定位。另外,在上述嵌合状态下,如图 2 所示,向宽度方向左右两侧突出的上述嵌合板部 5a 的下端缘抵接于底板 10 的表面,由此,上述光学元件 8 的、与底板 10 的表面成直角的方向(Y 轴方向)被适当地定位。即,如该图所示,芯 2 的一端面 2a 和光学元件 8 利用上述嵌合形成适当的位置关系,成为自动调芯后的状态。

[0034] 另外,在该实施方式中,如图 1 的 (a) 及图 2 所示,在底板 10 的与上述基板部分 E_1 对应的部分形成有四边形的通孔 10a,基板部分 E_1 的一部分如图 1 的 (b) 所示那样自上述底板 10 的背面突出。该基板部分 E_1 的突出部分在底板 10 的背面侧连接于例如用于向光学元件 8 发送信号的主板(未图示)等。

[0035] 在上述光传感器模块中,光H如下这样进行传播。即,例如在上述光学元件8是发光元件的情况下,自该光学元件8的发光部发出的光H经由透明树脂层9并穿过上敷层3之后,自芯2的一端面2a入射到芯2内。接着,该光H在芯2内沿轴向行进。然后,该光H自芯2的另一端面2b射出,之后利用上敷层3的另一端部的透镜部3b的折射作用,自该透镜部3b的透镜面以抑制光H发散的状态射出。

[0036] 另一方面,在上述光学元件8是受光元件的情况下,虽未图示,但光向与上述相反的方向行进。即,光自上敷层3的另一端部的透镜部3b的透镜面入射,利用该透镜部3b的折射作用,以聚光集束的状态自上述芯2的另一端面2b入射到芯2内。接着,该光在芯2内沿轴向行进,穿过上敷层3射出之后,经由透明树脂层9被上述光学元件8的受光部接受。

[0037] 上述光传感器模块经过以下(1)~(3)的工序来制造。

[0038] (1) 制作上述光波导路部分 W_1 的工序(参照图4的(a)~(c)、图5的(a)~(d))。

[0039] (2) 制作上述基板部分 E_1 的工序(参照图7的(a)~(d))。

[0040] (3) 将上述基板部分 E_1 结合于上述光波导路部分 W_1 的工序。

[0041] 说明上述(1)的光波导路部分 W_1 的制作工序。首先,准备形成下敷层1时所采用的平板状的基板20(参照图4的(a))。作为该基板20的形成材料,例如能够列举出玻璃、石英、硅、树脂、金属等。其中,优选为不锈钢制基板。其原因在于,不锈钢制基板对于热量的耐伸缩性优良,在上述光波导路部分 W_1 的制造过程中,各种尺寸能够大致维持在设计值。另外,基板20的厚度被设定在例如 $20\mu\text{m}\sim 1\text{mm}$ 的范围内。

[0042] 接着,如图4的(a)所示,在上述基板20表面的规定区域中涂敷将下敷层形成用的感光性环氧树脂等感光性树脂溶解于溶剂而制成的清漆之后,根据需要对其进行加热处理($50\sim 120^\circ\text{C}\times 10\sim 30$ 分钟左右)并使其干燥,形成下敷层1形成用的感光性树脂层1A。然后,通过利用紫外线等照射线对该感光性树脂层1A进行曝光,使其形成为下敷层1。下敷层1的厚度通常被设定在 $1\sim 50\mu\text{m}$ 的范围内。

[0043] 接着,如图4的(b)所示,与上述下敷层形成用的感光性树脂层1A的形成方法同样地在上述下敷层1的表面形成芯形成用的感光性树脂层2A。然后,隔着形成有与芯2的图案相对应的开口图案的光掩模,利用照射线对上述感光性树脂层2A进行曝光。接着,在进行了加热处理之后,使用显影液进行显影,从而,如图4的(c)所示那样使上述感光性树脂层2A中的未曝光部分溶解而将其除去,将残留的感光性树脂层2A形成为芯2的图案。芯2的厚度(高度)通常被设定在 $5\sim 60\mu\text{m}$ 的范围内。芯2的宽度通常被设定在 $5\sim 60\mu\text{m}$ 的范围内。

[0044] 另外,作为上述芯2的形成材料,例如能够列举出与上述下敷层1同样的感光性树脂,可采用折射率比上述下敷层1及上敷层3(参照图5(b))的形成材料大的材料。该折射率的调整例如能够通过上述下敷层1、芯2、上敷层3的各形成材料的种类选择、调整组成比例来进行。

[0045] 接着,准备成型模具30(参照图5的(a))。该成型模具30用于同时利用模具将上敷层3(参照图5的(c))和上敷层3的具有基板部分定位用的槽部4a(参照图5的(c))的延长部分4成形。如图5的(a)中从下向上看到的立体图所示,在该成型模具30的下表面形成有凹部31,该凹部31具有与上述上敷层3的形状相对应的模具工作面。该凹部31具有用于形成上述延长部分4的部分31a及用于形成透镜部3b(参照图5的(c))的部分

31b。而且,在上述延长部分形成用的部分 31a 中形成有突条 32,该突条 32 用于对与上述基板部分定位用的槽部 4a 中的、与上敷层 3 对应的部分进行成形。另外,在上述成型模具 30 的上表面形成有对准标记(未图示),该对准标记用于在使用成型模具 30 时与芯 2 的一端面 2a(图 5 的 (b) 中的右端面)对位而将成型模具 30 适当地定位,在以该对准标记为基准的适当的位置形成有上述凹部 31 和突条 32。

[0046] 因此,在将上述成型模具 30 的对准标记与芯 2 的一端面 2a 对位并组装上述成型模具 30,并在该状态下成形时,能够在以芯 2 的一端面 2a 为基准的适当的位置同时利用模具将上敷层 3 和基板部分定位用的槽部 4a 成形。另外,上述成型模具 30 的组装是通过使该成型模具 30 的下表面紧贴于下敷层 1 的表面来进行的,由此,由上述凹部 31 的模具工作面、下敷层 1 的表面和芯 2 的表面围成的空间成为成形空间 33。并且,在上述成型模具 30 中,以与上述凹部 31 连通的状态形成有用于向上述成形空间 33 中注入上敷层形成用的树脂的注入孔(未图示)。

[0047] 另外,作为上述上敷层形成用的树脂,例如能够列举出与上述下敷层 1 同样的感光性树脂。在这种情况下,需要利用紫外线等照射线,透过该成型模具 30 而对充满于上述成形空间 33 中的感光性树脂进行曝光,因此,作为上述成型模具 30,可采用由使照射线透射的材料构成的成型模具(例如石英制的)。另外,也可以采用热固性树脂作为上敷层形成用的树脂,在这种情况下,作为上述成型模具 30,无论是否有透明性均可,例如可采用金属制、石英制的成型模具。

[0048] 接着,如图 5 的 (b) 所示,在使上述成型模具 30 的对准标记与上述芯 2 的一端面 2a 对位而将整个成型模具 30 适当地定位的状态下,使该成型模具 30 的下表面紧贴于下敷层 1 的表面。然后,自形成于上述成型模具 30 的注入孔向由上述凹部 31 及突条 32 的模具工作面、下敷层 1 的表面和芯 2 的表面围成的成形空间 33 中注入上敷层形成用的树脂,用上述树脂填满上述成形空间 33。接着,在该树脂是感光性树脂的情况下,在使紫外线等照射线透过上述成型模具 30 来对该树脂进行曝光之后,对该树脂进行加热处理,在上述树脂是热固性树脂的情况下,进行加热处理。由此,上述上敷层形成用的树脂固化,与上敷层 3 同时形成基板部分定位用的槽部 4a(上敷层 3 的延长部分 4)。此时,在下敷层 1 和上敷层 3 是相同的形成材料的情况下,下敷层 1 和上敷层 3 在其接触部分同化。接着脱模,如图 5 的 (c) 所示,得到上敷层 3 和基板部分定位用的槽部 4a 中的、与上敷层 3 对应的部分。如上所述,该基板部分定位用的槽部 4a 的部分是使用上述成型模具 30 并以芯 2 的一端面 2a 为基准而形成的,因此,相对于芯 2 的一端面 2a 被定位在适当的位置。另外,上述上敷层 3 的透镜部 3b 也被定位在适当的位置。这样,在光波导路部分 W_1 中,在相对于芯 2 的一端面 2a 的适当的位置形成基板部分定位用的槽部(嵌合部)4a 的部分,这是本发明的一大特征。

[0049] 上述上敷层 3 的厚度(从下敷层 1 表面起的厚度)通常被设定在大于芯 2 的厚度且小于等于 $1200\mu\text{m}$ 的范围内。另外,上述基板部分定位用的槽部 4a 的尺寸同与其嵌合的基板部分 E_1 的嵌合板部 5a 的尺寸相对应地形成,例如槽的深度被设定在 $0.2\sim 1.2\text{mm}$ 的范围内,槽的宽度被设定在 $0.2\sim 2.0\text{mm}$ 的范围内。

[0050] 接着,如图 5 的 (d) 所示,自下敷层 1 的背面剥离基板 20。此时,由于下敷层 1 的与上敷层 3 的上述槽部 4a 相对应的部分 1a 等、下敷层 1 的不存在上敷层 3 的部分 1b,与上敷层 3 之间没有粘接力,因此,它们通常在附着于基板 20 的状态下(与基板 20 一起)剥

离。下敷层 1 的除此之外的部分维持粘接于上敷层 3 的状态,在下敷层 1 的背面与基板 20 之间产生剥离。此时,下敷层 1 的与上述槽部 4a 对应的部分 1a 同上述基板 20 一起剥离而被除去,从而基板部分定位用的槽部 4a 沿厚度方向贯穿下敷层 1 和上敷层 3 地形成。由此,得到包括下敷层 1、芯 2、上敷层 3 且形成有上述基板部分定位用的槽部 4a 的光波导路部分 W_1 ,完成上述 (1) 的光波导路部分 W_1 的制作工序。

[0051] 然后,如图 6 所示,借助粘接剂层 11 将上述光波导路部分 W_1 粘接在丙烯酸板等底板 10 上。此时,下敷层 1 利用粘接剂层 11 粘接在底板 10 上。作为上述底板 10,可采用表面没有凹凸的底板,材质、透明性、厚度没有限制,但若列举例子的话,除上述丙烯酸板之外,能够列举出聚丙烯 (PP) 板、金属板、陶瓷板等。另外,上述底板 10 的厚度例如被设定在 $500\mu\text{m} \sim 5\text{mm}$ 的范围内。

[0052] 接着,说明上述 (2) 的基板部分 E_1 的制作工序。首先,准备作为上述整形基板 5 的基材的基板 5A (参照图 7 的 (a))。作为该基板 5A 的形成材料,例如能够列举出金属、树脂等。其中,从加工容易性及尺寸稳定性的方面考虑,优选为不锈钢制基板。另外,上述基板 5A 的厚度例如被设定在 $0.02 \sim 0.1\text{mm}$ 的范围内。

[0053] 其次,如图 7 的 (a) 所示,在上述基板 5A 的表面的规定区域涂敷感光性聚酰亚胺树脂等绝缘层形成用的感光性树脂溶解于溶剂而制成的清漆之后,根据需要对其进行加热处理并使其干燥,形成绝缘层形成用的感光性树脂层。然后,隔着光掩模,利用紫外线等照射线对该感光性树脂层进行曝光,从而将该感光性树脂层形成为规定形状的绝缘层 6。绝缘层 6 的厚度通常被设定在 $5 \sim 15\mu\text{m}$ 的范围内。

[0054] 接着,如图 7 的 (b) 所示,在上述绝缘层 6 的表面形成光学元件安装用焊盘 7 及与其连接的电路 (未图示)。该安装用焊盘 (包括电路) 7 的形成例如如下这样进行。即,首先,利用溅射或者无电解电镀等在上述绝缘层 6 的表面形成金属层 (厚度 $60 \sim 260\text{nm}$ 左右)。该金属层成为进行之后的电解电镀时的晶种层 (作为形成电解电镀层的坯料的层)。接着,在由上述基板 5A、绝缘层 6 和晶种层构成的层叠体的两个面粘贴干膜抗蚀剂之后,利用光刻法在形成有上述晶种层的一侧的干膜抗蚀剂上形成上述安装用焊盘 7 的图案的孔部,使上述晶种层的表面部分露出到该孔部的底面。接着,利用电解电镀在上述晶种层的露出到上述孔部的底面的表面部分层叠形成电解电镀层 (厚度 $5 \sim 20\mu\text{m}$ 左右)。然后,利用氢氧化钠水溶液等剥离上述干膜抗蚀剂。之后,利用软蚀刻除去未形成有上述电解电镀层的晶种 (seed) 层部分,将由残留的电解电镀层和其下的晶种层构成的层叠部分形成为安装用焊盘 (包括电路) 7。

[0055] 接着,如图 7 的 (c) 所示,将上述基板 5A 形成为在相对于安装用焊盘 7 的适当位置具有嵌合板部 5a 的整形基板 5。该整形基板 5 的形成例如如下这样进行。即,首先,用干膜抗蚀剂覆盖上述基板 5A 的背面。然后,利用光刻法使目标形状的干膜抗蚀剂的部分残留,从而在相对于安装用焊盘 7 的适当位置形成嵌合板部 5a。然后,通过使用氯化铁水溶液蚀刻除了该残留的干膜抗蚀剂的部分之外的露出的基板 5A 部分而将其除去。由此,上述基板 5A 形成为具有嵌合板部 5a 的整形基板 5。接着,利用氢氧化钠水溶液剥离上述干膜抗蚀剂。另外,上述整形基板 5 中的嵌合板部 5a 的尺寸例如,其纵向长度 L_1 被设定在 $0.5 \sim 5.0\text{mm}$ 的范围内,其横向长度 (突出长度) L_2 被设定在 $0.5 \sim 5.0\text{mm}$ 的范围内。这样,在基板部分 E_1 中,在相对于安装用焊盘 7 的适当位置形成有嵌合板部 (被嵌合部) 5a,这是本发

明的一大特征。

[0056] 然后,如图 7 的 (d) 所示,在安装用焊盘 7 上安装光学元件 8 之后,利用透明树脂将上述光学元件 8 及其周边部封装。上述光学元件 8 的安装使用安装机来进行,利用装备于该安装机的定位摄像机等定位装置使上述光学元件 8 准确地定位于安装用焊盘 7 上来进行。由此,得到包括具有嵌合板部 5a 的整形基板 5、绝缘层 6、安装用焊盘 7、光学元件 8 和透明树脂层 9 的基板部分 E_1 ,完成上述 (2) 的基板部分 E_1 的制作工序。如上所述,在该基板部分 E_1 中,以安装用焊盘 7 为基准形成有嵌合板部 5a,因此安装于该安装用焊盘 7 的光学元件 8 和嵌合板部 5a 处于适当的位置关系。

[0057] 接着,说明上述 (3) 的光波导路部分 W_1 和基板部分 E_1 的结合工序。即,以使基板部分 E_1 (参照图 3、图 7 的 (d)) 的光学元件 8 的表面 (发光部或受光部) 朝着光波导路部分 W_1 (参照图 6) 的芯 2 的一端面 2a 侧的方式,使上述基板部分 E_1 的嵌合板部 5a 与光波导路部分 W_1 的基板部分定位用的槽部 4a 嵌合,将上述光波导路部分 W_1 和基板部分 E_1 一体化 (参照图 1 的 (a)、(b) 及图 2)。此时,使嵌合板部 5a 的下端缘抵接于上述底板 10 的表面。另外,也可以用粘接剂将上述槽部 4a 和嵌合板部 5a 之间的嵌合部分固定。这样,完成目标光传感器模块。

[0058] 在此,如上所述,在上述光波导路部分 W_1 中,芯 2 的一端面 2a 和基板部分定位用的槽部 4a 处于适当的位置关系。另外,在安装有上述光学元件 8 的基板部分 E_1 中,光学元件 8 和嵌合于上述槽部 4a 的嵌合板部 5a 处于适当的位置关系。结果,在将上述嵌合板部 5a 嵌合于上述槽部 4a 而构成的上述光传感器模块中,芯 2 的一端面 2a 和光学元件 8 不经过调芯作业就能够自动地成为适当的位置关系。因此,上述光传感器模块能够适当地传播光。这样,使上述基板部分 E_1 的嵌合板部 (被嵌合部) 5a 与光波导路部分 W_1 的基板部分定位用的槽部 (嵌合部) 4a 嵌合,将芯 2 的一端面 2a 和光学元件 8 适当地定位,这是本发明的一大特征。

[0059] 然后,如图 8 所示,上述本发明的光传感器模块例如形成为 2 个 L 字形的光传感器模块 S_1 、 S_2 ,将它们做成四边形的框状来使用,从而能够用作触摸面板中的手指等触摸位置的检测部件。即,一个 L 字形的光传感器模块 S_1 在角部的两处嵌合有安装发光元件 8a 的基板部分 E_1 ,光 H 出射的芯 2 的另一端面 2b 及上敷层 3 的透镜面朝着上述框状的内侧。另一个 L 字形的光传感器模块 S_2 中,在角部的一处嵌合有安装有受光元件 8b 的基板部分 E_1 ,光 H 入射的上敷层 3 的透镜面及芯 2 的另一端面 2b 朝着上述框状的内侧。而且,将上述 2 个 L 字形的光传感器模块 S_1 、 S_2 以包围触摸面板的四边形的显示器 D 的画面的方式,沿着该画面周缘部的四边形设置,能够由另一个 L 字形的光传感器模块 S_2 接受来自一个 L 字形的光传感器模块 S_1 的出射光 H。由此,上述出射光 H 能够在显示器 D 的画面上与该画面平行地呈格子状传播。因此,在用手指触摸显示器 D 的画面时,该手指遮挡出射光 H 的一部分,透过由受光元件 8b 感知该被遮挡的部分,能够检测上述手指触摸的部分的位置。另外,在图 8 中,用虚线表示芯 2,该虚线的粗细表示芯 2 的粗细,并且,省略图示芯 2 的数量。

[0060] 图 9 的 (a) 是示意性地表示本发明的光传感器模块的第 2 实施方式的俯视图,图 9 的 (b) 是其 B-B 剖视图,图 10 是从斜右上方观察其一端部 (图 9 的 (a)、(b) 的右端部) 的立体图。该光传感器模块中,分别制作具有基板部分定位用的突起部 (嵌合部) 3a 的光波导路部分 W_2 以及具有与该突起部 3a 嵌合的通孔部 (被嵌合部) 50a 的基板部分 E_2 ,将基

板部分 E_2 的上述通孔部 50a 与上述光波导路部分 W_2 的上述突起部 3a 嵌合,将上述光波导路部分 W_2 和上述基板部分 E_2 一体化。在此,在光波导路部分 W_2 中,上述突起部 3a 相对于芯 2 的一端面 2a 形成在适当位置。另外,在基板部分 E_2 中安装有光学元件 8,在相对于该光学元件 8 的适当位置,以适当形状形成有上述通孔部 50a。因此,通过上述突起部 3a 与通孔部 50a 的嵌合,芯 2 的一端面 2a 和光学元件 8 被适当地定位,成为调芯后的状态。在该实施方式的光波导路部分 W_2 中,一端部(图 9 的 (b) 中的右端部)的上敷层 3 形成得较厚。除此之外的部分与上述第 1 实施方式相同,对相同的部分标注相同的附图标记。

[0061] 即,在上述光波导路部分 W_2 中,作为基板部分定位用的嵌合部,两条突起部 3a 在相对于芯 2 的一端面 2a 被适当地定位的状态下,沿芯 2 的排列方向(X 轴方向)并列设置在上敷层 3 的上表面上。

[0062] 上述光波导路部分 W_2 的制作中这样进行,即,如图 11 中表示其剖视图所示,在上敷层形成工序中,作为上敷层形成用的成型模具 40,采用在具有与上敷层 3 的形状相对应的模具工作面的凹部 41 中形成有与上述突起部 3a 的形状相对应的凹坑 42 的成型模具。除此之外的工序与上述第 1 实施方式的光波导路部分 W_1 的制作同样地进行。

[0063] 另外,如图 12 表示其立体图所示,在上述基板部分 E_2 中,作为整形基板 50,采用形成有两个与上述突起部 3a 嵌合的通孔部 50a、且与上述底板 10 的表面抵接的抵接板部 50b 向图示的宽度方向左右两侧突出的部件。在上述整形基板 50 中,通孔部 50a 及向左右突出的长方形的抵接板部 50b 利用蚀刻形成,相对于上述光学元件安装用焊盘 7 被适当地定位并被整形。

[0064] 上述基板部分 E_2 的制作这样进行,即,在利用蚀刻形成整形基板 50 的工序中,为了在相对于安装用焊盘 7 的适当位置形成通孔部 50a 及抵接板部 50b,与上述第 1 实施方式的基板部分 E_1 的制作同样地利用光刻法残留目标形状的干膜抗蚀剂的部分,利用蚀刻除除了该残留的干膜抗蚀剂的部分之外的露出的基板 5A 部分(参照图 7 的 (c))。除此之外的工序也与上述第 1 实施方式的基板部分 E_1 的制作同样地进行。另外,通孔部 50a 的内径形成得稍大于突起部 3a 的外径。

[0065] 然后,利用光波导路部分 W_2 与基板部分 E_2 的结合而进行的光传感器模块化如下所述:以使基板部分 E_2 的光学元件 8 的表面(发光部或受光部)与芯 2 的一端面 2a 相对的方式,使基板部分 E_2 的通孔部 50a 与光波导路部分 W_2 的突起部 3a(X 轴方向的定位)嵌合,并且,使基板部分 E_2 的抵接板部 50b 的下端缘抵接于底板 10 的表面(Y 轴方向的定位)。此时,基板部分 E_2 适当地弯曲,其外侧部分利用粘接剂、突起物等固定构件 12 固定在底板 10 的表面。这样,在基板部分 E_2 弯曲时,利用该基板部分 E_2 的挠曲,能够吸收精度的偏差。

[0066] 在第 2 实施方式的光传感器模块中,优选将光波导路部分 W_2 的突起部 3a 形成圆台状。若将突起部 3a 形成圆台状,则在使基板部分 E_2 的通孔部 50a 嵌合于该突起部 3a 时,即使上述突起部 3a 的外径、上述通孔部 50a 的内径稍稍偏离设计值,上述突起部 3a 和通孔部 50a 也会同轴线地嵌合,能够防止光波导路部分 W_2 和基板部分 E_2 在与该轴线成直角的平面方向上的错位。在突起部 3a 为圆台状的情况下,其尺寸例如、高度被设定在 500 ~ 1200 μm 的范围内,底面的直径被设定在 800 ~ 3000 μm 的范围内,顶面的直径被设定在 500 ~ 2000 μm 的范围内。

[0067] 另外,优选将基板部分 E_2 的上述通孔部 50a 形成在与其并列设置方向成直角的

方向上较长的长孔。在其形成为长孔时,能够由该长孔吸收该长度方向上的精度偏差。

[0068] 另外,在上述各实施方式中,在利用模具将上敷层(包括槽部4a、突起部3a)3成形时,在组装成型模具30之后向成形空间33中注入树脂,但也可以通过采用上述成型模具30进行的压力成形来进行。即,也可以以包覆芯2的方式在上敷层3的形成区域形成树脂层,相对于该树脂层按压上述成型模具30,在该状态下,透过上述成型模具30进行照射线的曝光、加热处理。

[0069] 另外,在上述各实施方式中,在基板部分 E_1 、 E_2 的制作过程中形成绝缘层6,该绝缘层6用于防止金属制基板这样的具有通电性的基板5A和安装用焊盘7之间的短路。因此,在基板5A具有绝缘性的情况下,也可以不形成绝缘层6,而在上述基板5A上直接形成安装用焊盘7。

[0070] 并且,在上述各实施方式中,将上敷层3的另一端部(图1的(b)、图9的(b)中的左端部)形成为透镜部3b,但根据光传感器模块的用途,也可以不形成为透镜部3b而形成平面状。

[0071] 接着,说明实施例。但是,本发明并不限于实施例。

[0072] 实施例

[0073] 下敷层、上敷层(包括延长部分、突起部)的形成材料

[0074] 通过将双苯氧乙醇苄基缩水甘油醚(大阪GASCHEMICALS社制、OGSOL EG)(成分A):35重量份、脂环式环氧树脂即3',4'-环氧环己基甲基3,4-环氧己烯羧酸酯(大赛璐化学工业公司制造,CELLOXID E2021P)(成分B):40重量份、(3',4'-环氧环己烷)甲基3',4'-环氧环己基羧酸酯(大赛璐化学工业公司制造,CELLOXID E2081)(成分C):25重量份、和4,4'-双[二(β-羟基乙氧基)苯基亚硫酸基]苯基硫酸-双-六氟锑酸盐的50重量%碳酸丙二酯溶液(成分D):2重量份混合,调制了下敷层和上敷层的形成材料。

[0075] 芯的形成材料

[0076] 将70重量份的上述成分A、30重量份的1,3,3-三{4-[2-(3-氧杂环丁烷)]丁氧基苯基}丁烷和1重量份的上述成分D溶解于乳酸乙烷中,调制成芯的形成材料。

[0077] 实施例1

[0078] 光波导路部分的制作

[0079] 首先,在利用涂敷器在不锈钢制基板的表面涂敷上述下敷层的形成材料之后,通过照射2000mJ/cm²的紫外线(波长365nm)进行曝光,从而形成下敷层(厚度25μm)(参照图4的(a))。

[0080] 接着,在利用涂敷器在上述下敷层的表面涂敷上述芯的形成材料之后,进行100℃×15分钟的干燥处理,形成了感光性树脂层(参照图4的(b))。接着,在其上方配置了形成有与芯图案相同形状的开口图案的合成石英系的铬掩模(光掩模)。然后,在利用接近式曝光法通过从该铬掩模上方照射4000mJ/cm²的紫外线(波长365nm)进行曝光之后,进行80℃×15分钟的加热处理。接着,通过利用γ-丁内酯水溶液进行显影,在溶解除去未曝光部分之后,进行120℃×30分钟的加热处理,从而形成了芯(厚度50μm,宽度50μm)(参照图4的(c))。

[0081] 接着,以芯的一端面为基准而将同时利用模具使上敷层和基板部分定位用的槽部

(上敷层的延长部分)成形的石英制的成型模具(参照图 5 的 (a)) 组装在适当位置(参照图 5 的 (b))。然后,在将上述上敷层及其延长部分的形成材料注入到成形空间之后,透过该成型模具通过照射 $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线进行曝光。接着,在进行 $120^\circ\text{C} \times 15$ 分钟的加热处理之后脱模,获得上敷层和基板部分定位用的槽部(参照图 5 的 (c))。在通过接触式膜厚计测定上述上敷层的厚度(距下敷层的表面的厚度)时,为 $1000\text{ }\mu\text{m}$ 。

[0082] 然后,自下敷层的背面剥离不锈钢制基板(参照图 5 的 (d))。此时,下敷层的与上敷层的上述槽部相对应的部分、下敷层的不存在上敷层的部分,在附着于不锈钢制基板的状态下(与不锈钢制基板一起)剥离。结果,槽部是沿厚度方向贯穿下敷层及上敷层而形成的。并且,使用粘接剂将该剥离下的光波导路部分粘接在丙烯酸板上(参照图 6)。上述槽部的尺寸如下所述:深度为 1.0mm ,宽度为 0.3mm ,相对的槽部的底面之间的距离为 14.0mm 。

[0083] 基板部分的制作

[0084] 在不锈钢制基板($25\text{mm} \times 30\text{mm} \times 35\text{ }\mu\text{m}$ (厚度))的表面的一部分形成由感光性聚酰亚胺树脂构成的绝缘层(厚度 $10\text{ }\mu\text{m}$)(参照图 7 的 (a))。接着,利用半添加法在上述绝缘层的表面形成层叠形成有由铜/镍/铬合金构成的晶种层和电解镀铜层(厚度 $10\text{ }\mu\text{m}$)的光学元件安装用焊盘(包括电路)(参照图 7 的 (b))。

[0085] 接着,为了在相对于上述光学元件安装用焊盘的适当位置形成嵌合板部,通过利用干膜抗蚀剂进行蚀刻,将不锈钢制基板部分形成为具有嵌合板部的整形基板。之后,利用氢氧化钠水溶液剥离干膜抗蚀剂(参照图 7 的 (c))。

[0086] 然后,在上述光学元件安装用焊盘的表面涂敷银焊剂之后,使用高精度管芯焊接机(安装装置)在上述银焊剂上安装了引线接合型的发光元件(Optowell 公司制, SM85-1N001)。接着,进行固化处理,使上述银焊剂固化。之后,利用透明树脂(日东电工公司制, NT-8038)将上述发光元件及其周边部封装(参照图 7 的 (d))。这样,制成了基板部分。该基板部分的嵌合板部的尺寸如下所述:纵向长度为 2.0mm ,横向长度(突出长度)为 2.0mm ,整体宽度为 14.0mm 。

[0087] 光传感器模块的制造

[0088] 使上述基板部分的嵌合板部与上述光波导路部分的基板部分定位用的槽部嵌合,使该嵌合板部的下端缘抵接于丙烯酸板的表面。之后,利用粘接剂固定该嵌合部。这样,制成了光传感器模块(参照图 1 的 (a)、(b) 及图 2)。

[0089] 实施例 2

[0090] 在上述实施例 1 中,如下这样制作了光波导路部分及基板部分。除此之外,与上述实施例 1 同样地制造了光传感器模块。

[0091] 光波导路部分的制作

[0092] 在上敷层形成工序中,通过改变上敷层形成用的成型模具,制作了基板部分定位用的两个圆台状的突起部相对于芯的一端面被适当定位的状态下、沿芯的排列方向并列设置在上敷层的上表面的光波导路部分。上述圆台状的突起部的尺寸如下所述:高度为 0.8mm ,底面的直径为 1.4mm ,顶面的直径为 2.0mm ,两条突起部的中间之间距离为 5.0mm 。

[0093] 基板部分的制作

[0094] 在利用蚀刻形成整形基板的工序中,通过改变干膜抗蚀剂的形状,将其形成为的整形基板(参照图 12),在相对于光学元件安装用焊盘的适当位置,使与上述丙烯酸板的表

面抵接的抵接板部以长方形状向两侧突出,并形成有 2 个与上述突起部嵌合的通孔部。上述抵接板部的尺寸如下所述:纵向长度为 2.0mm,横向长度(突出长度)为 2.0mm,整体宽度为 14.0mm。另外,上述通孔部形成有长孔,其尺寸如下所述:圆弧部的半径为 0.95mm,宽度为 1.90mm,长度为 3.9mm,2 个长孔的中心之间距离为 5.0mm。

[0095] 光传感器模块的制造

[0096] 使上述基板部分的通孔部与上述光波导路部分的基板部分定位用的突起部嵌合,使抵接板部的下端缘抵接于丙烯酸板的表面。之后,利用粘接剂固定该抵接板部的抵接部分。这样,制造了光传感器模块(参照图 9 的(a)、(b)及图 10)。

[0097] 光传播试验

[0098] 向上述实施例 1、2 的光传感器模块的发光元件中通入电流,自发光元件射出光。然后,确认自光传感器模块的端部射出光的状况。

[0099] 由该结果可知,在上述制造方法中,即使不进行光波导路部分的芯与基板部分的发光元件之间的调芯作业,得到的光传感器模块也会适当地传播光。

[0100] 工业实用性

[0101] 本发明的光传感器模块能够应用于触摸面板的手指等触摸位置的检测部件、或者高速地传送、处理声音、图像等数字信号的信息通信设备、信号处理装置等。

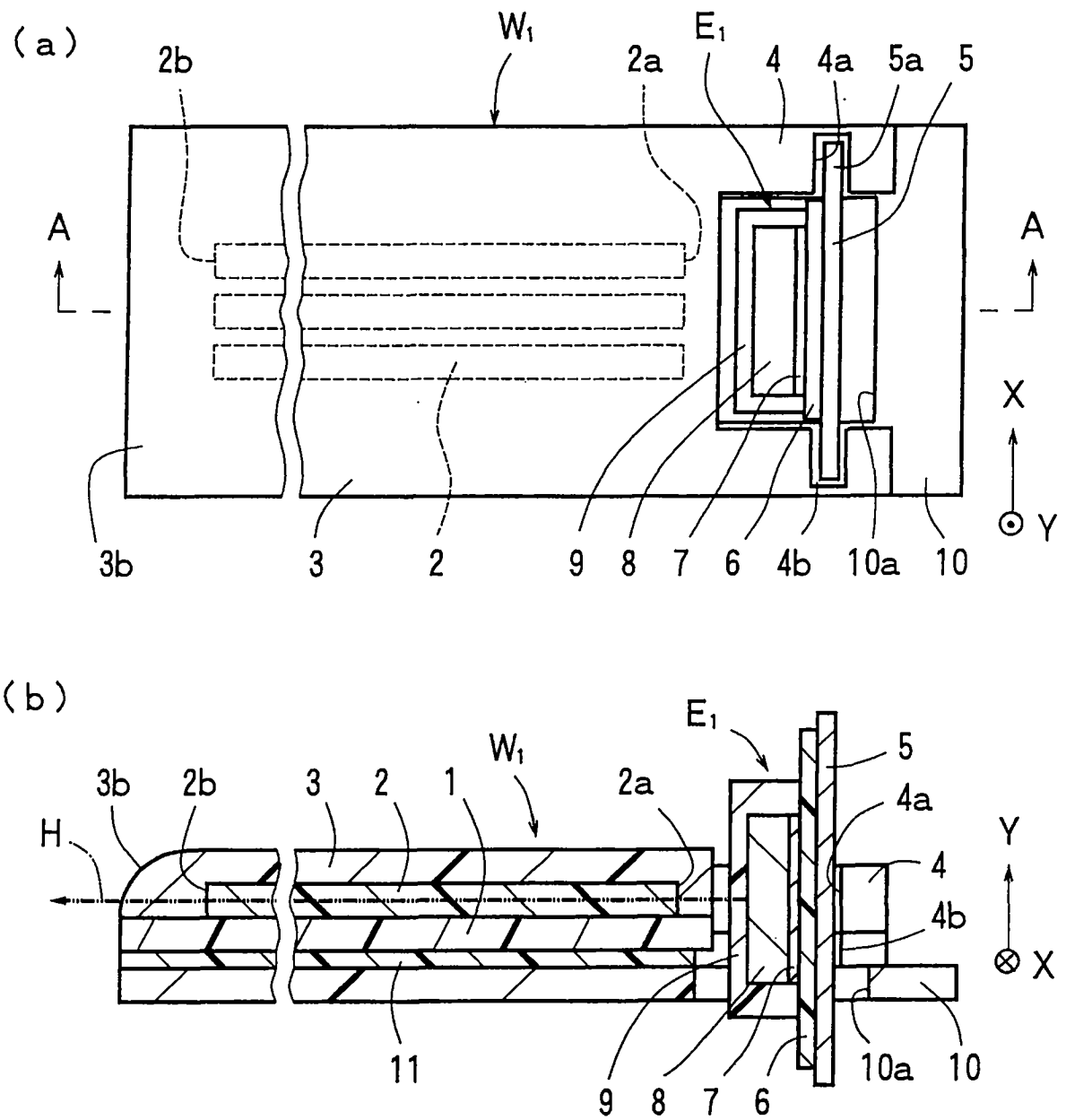


图 1

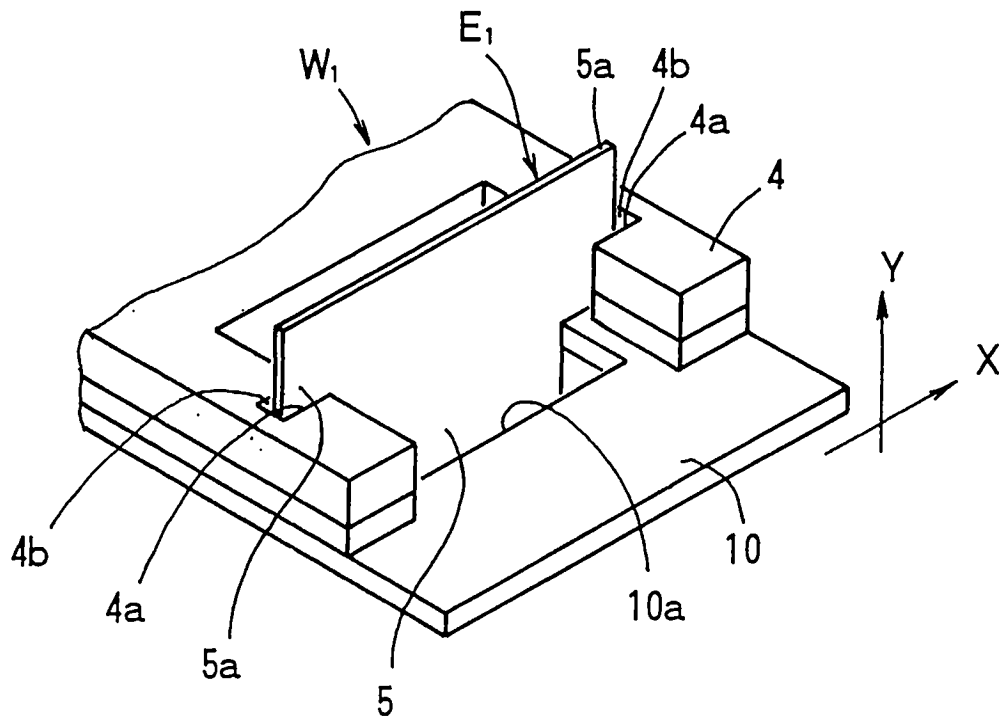


图 2

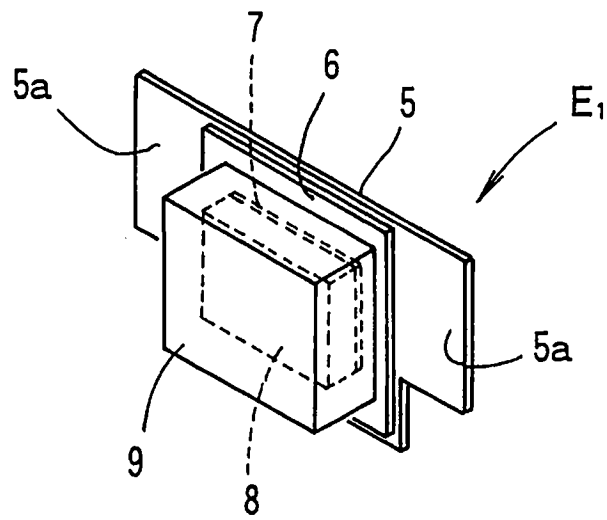


图 3

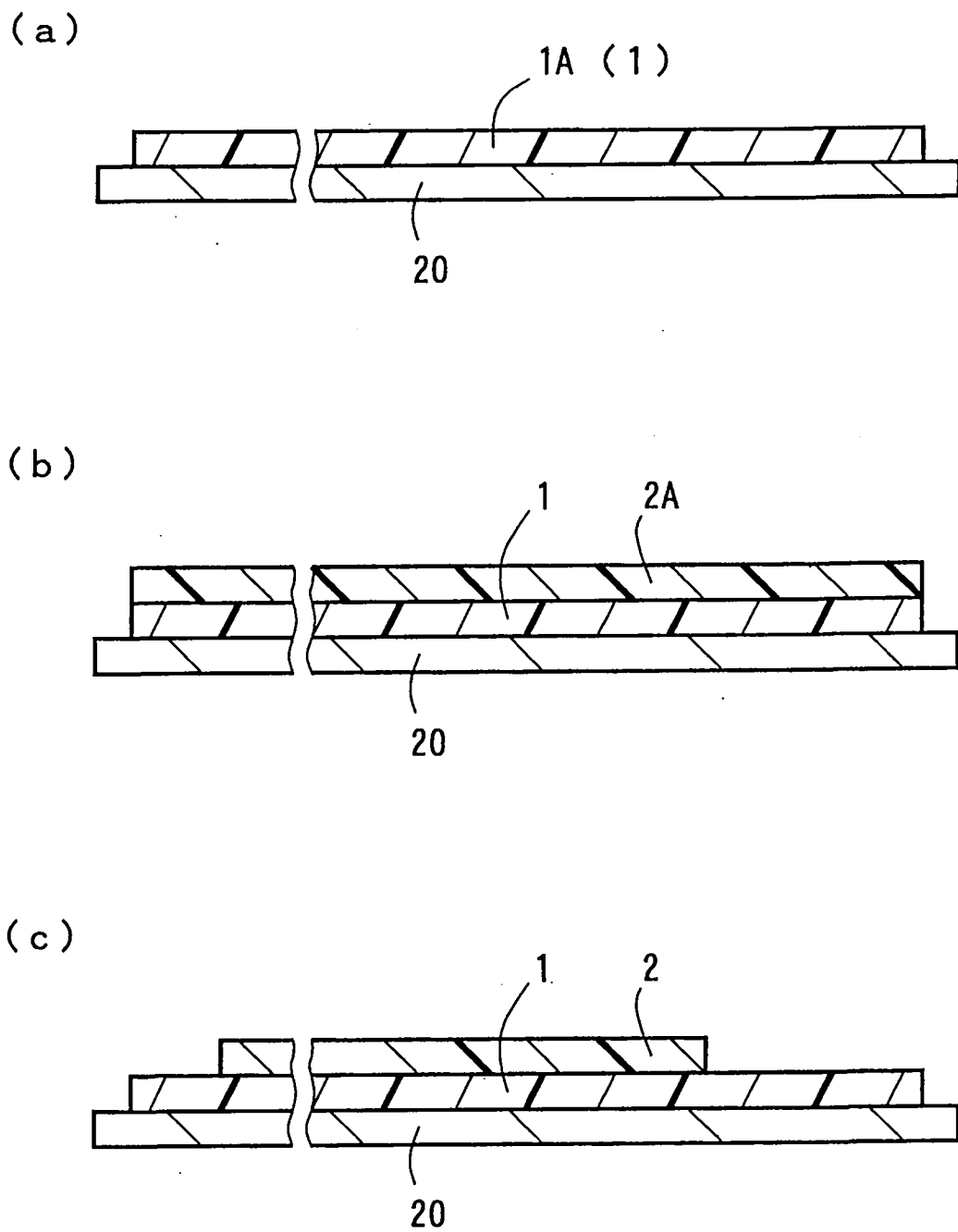


图 4

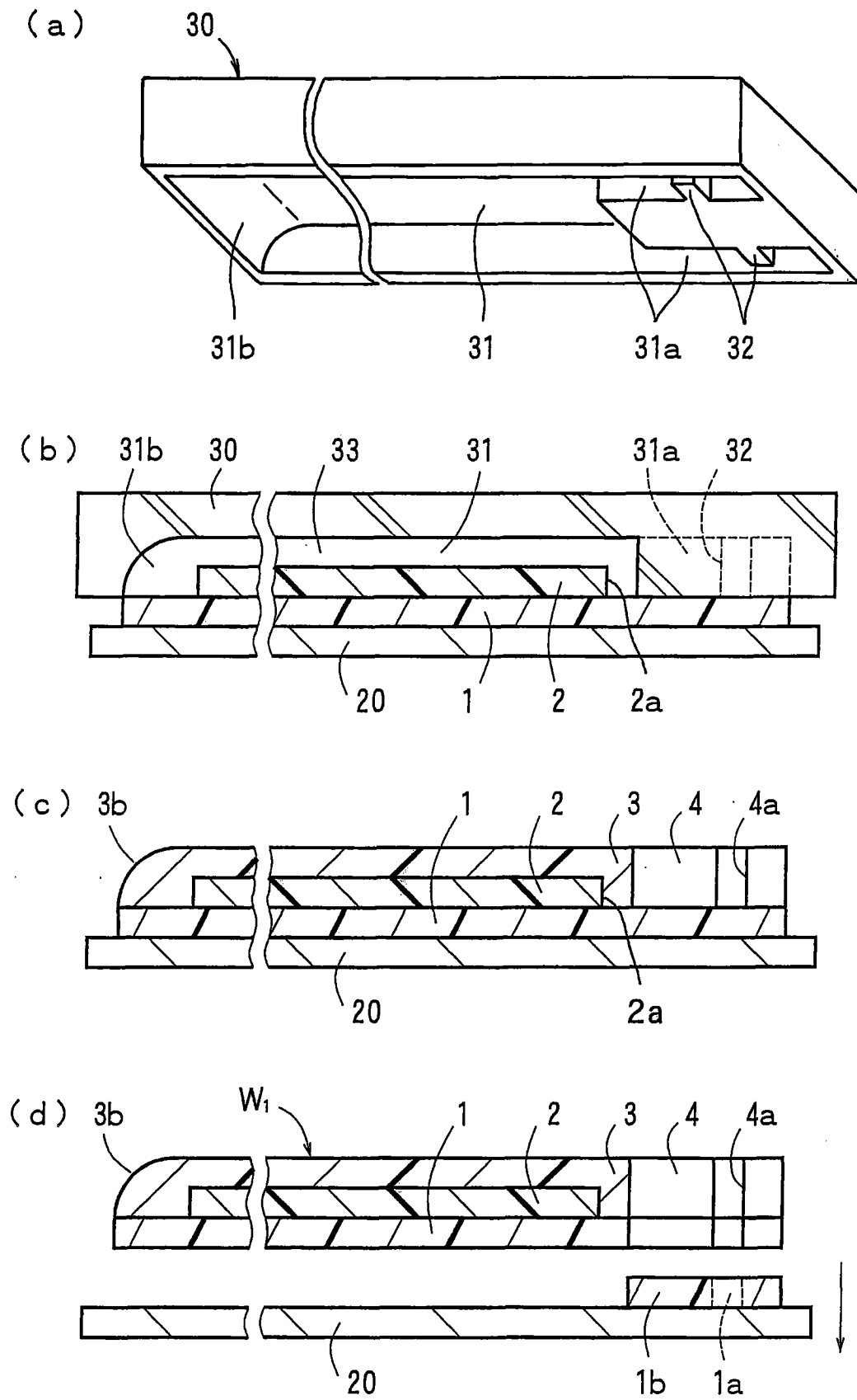


图 5

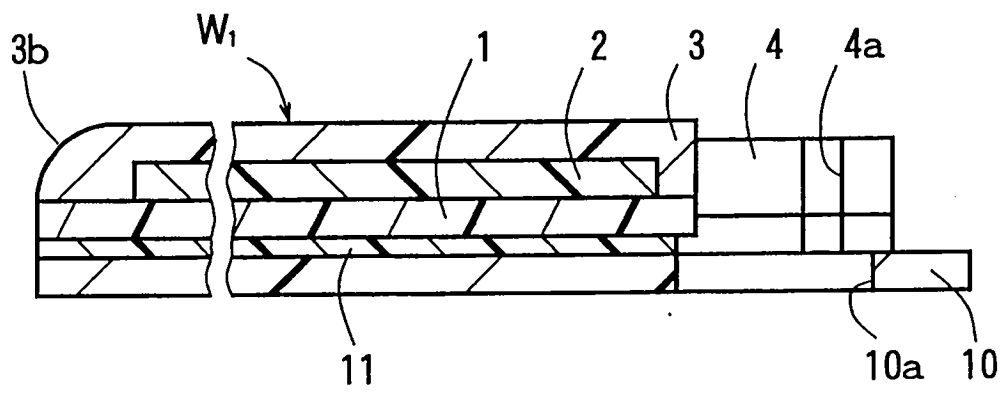
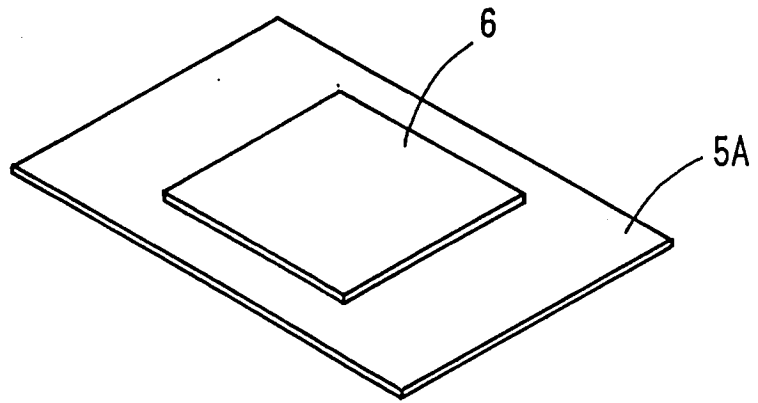
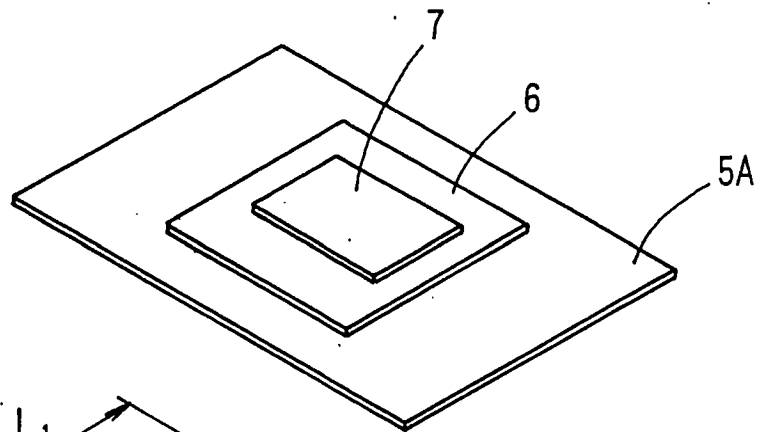


图 6

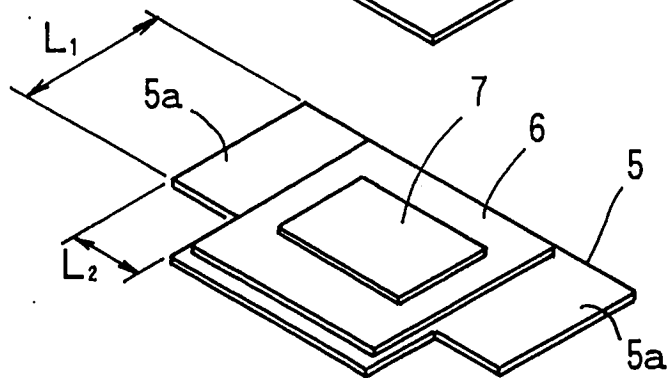
(a)



(b)



(c)



(d)

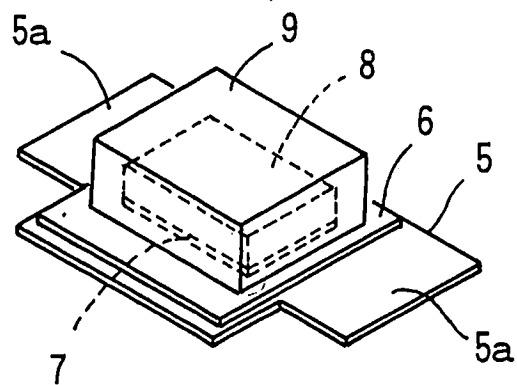


图 7

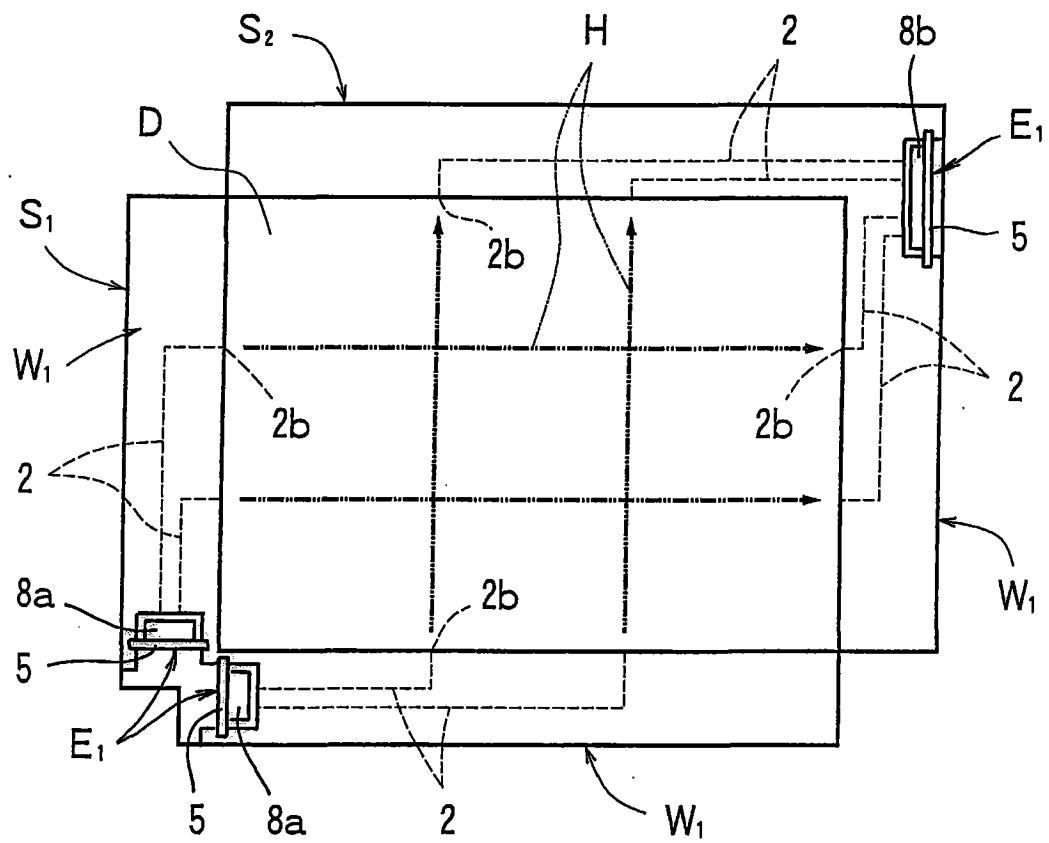


图 8

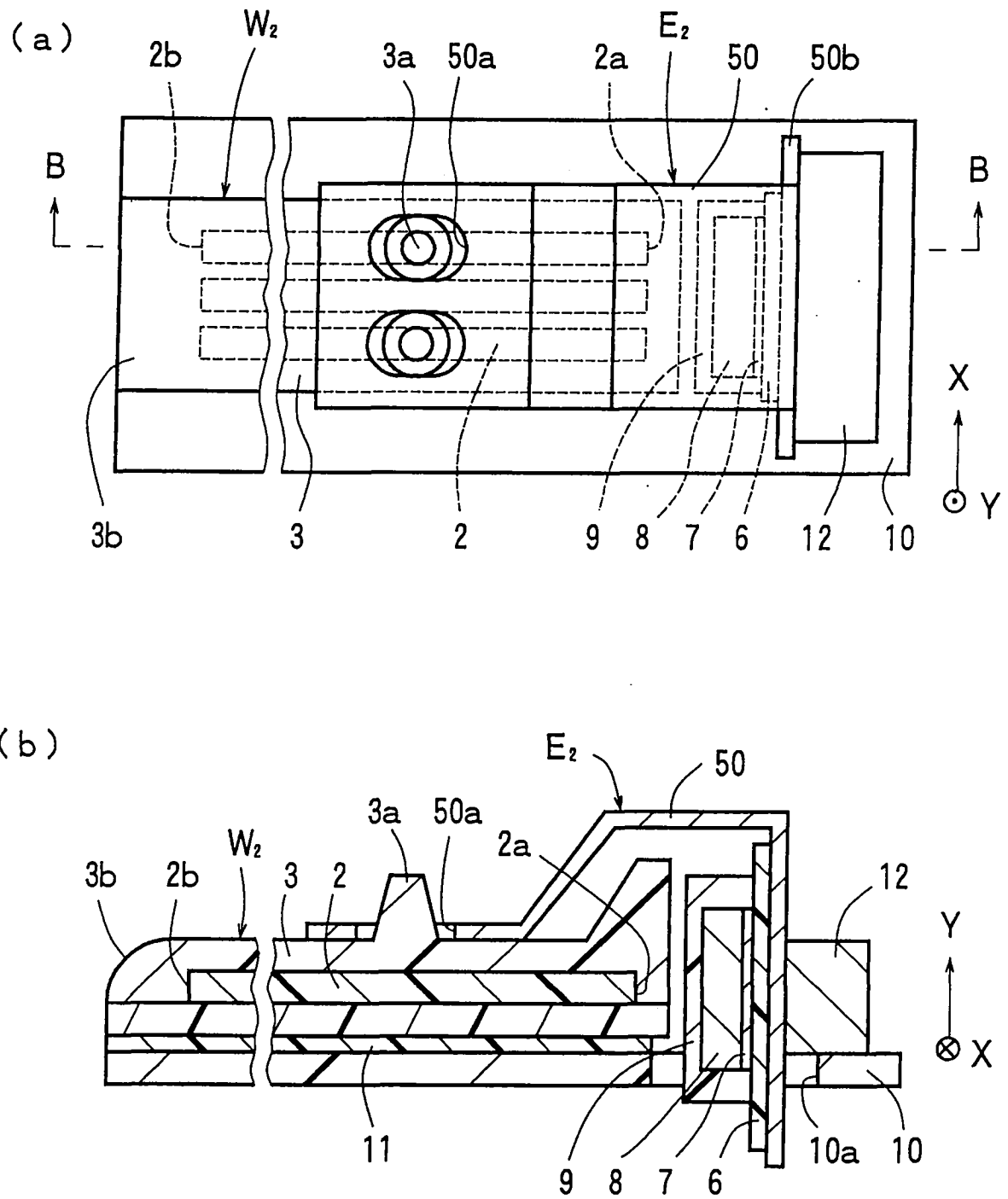


图 9

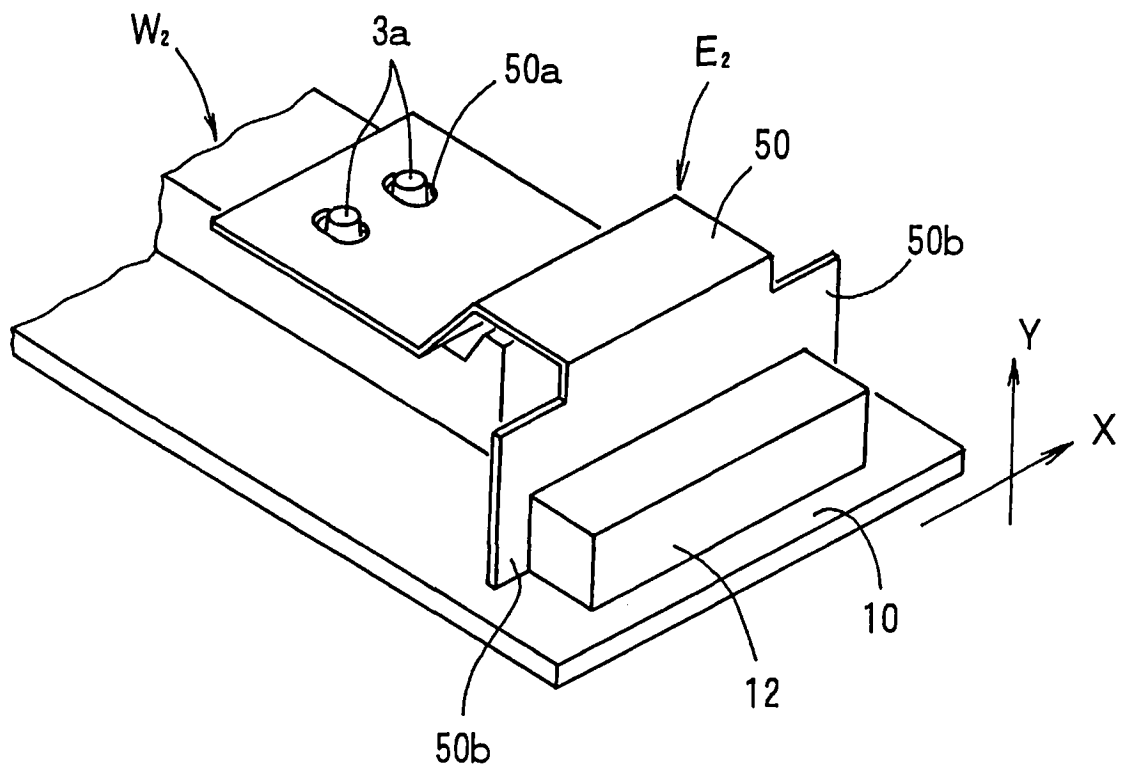


图 10

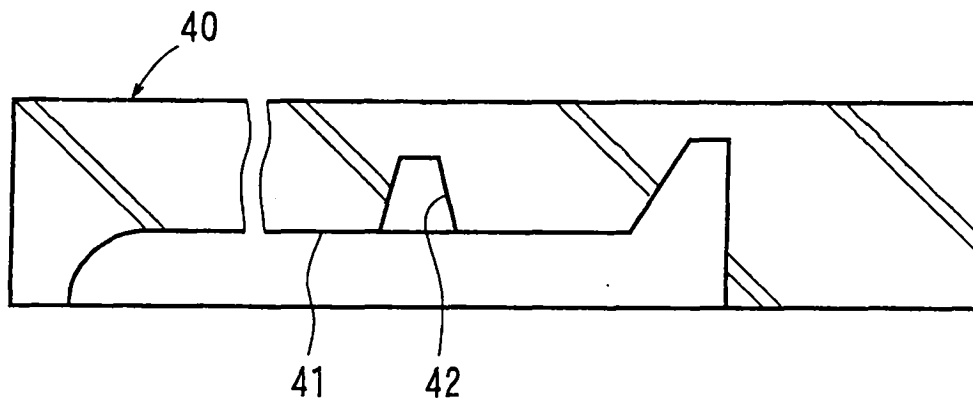


图 11

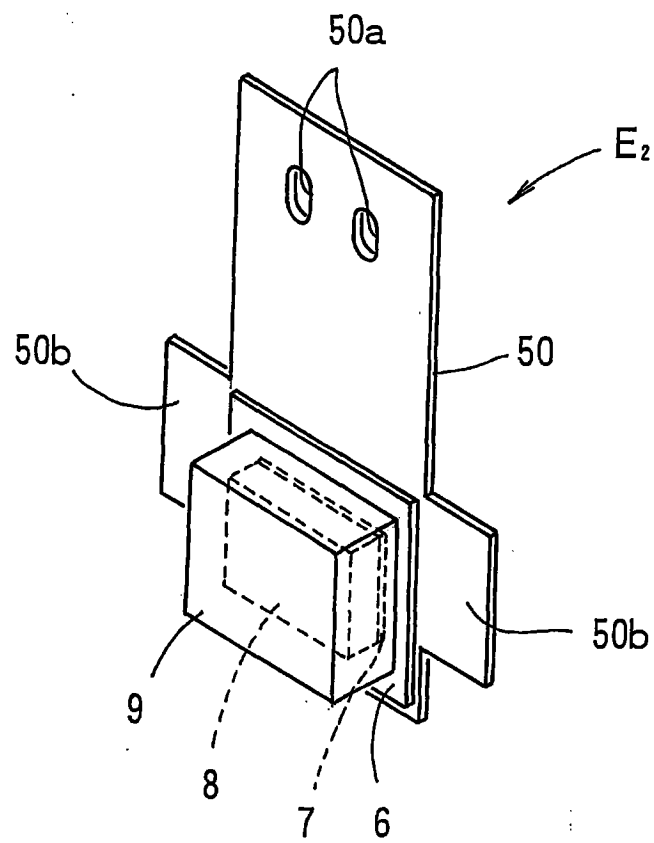


图 12

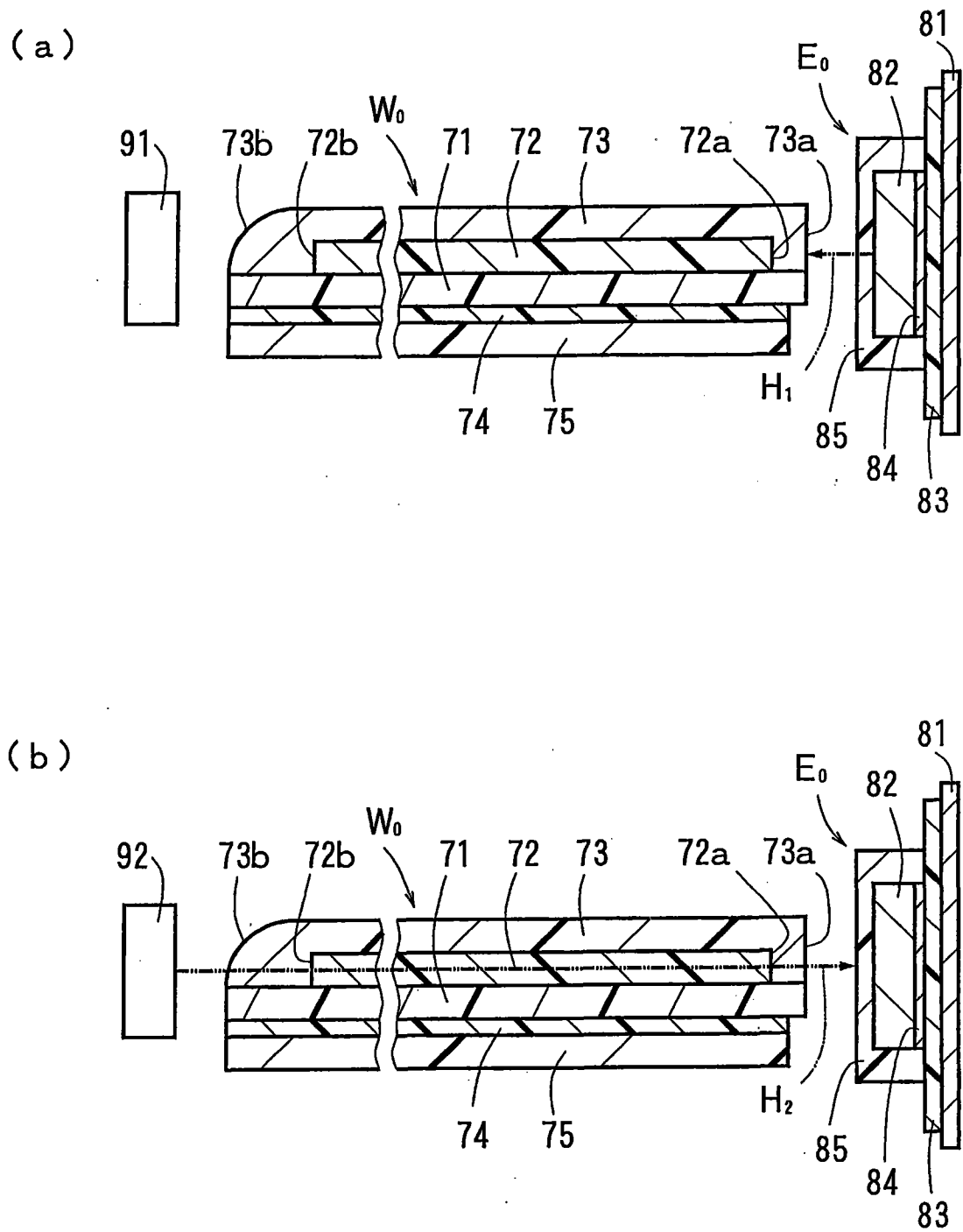


图 13