



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 103378816 B

(45)授权公告日 2017. 05. 10

(21)申请号 201310139770.X

(22)申请日 2013.04.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103378816 A

(43)申请公布日 2013.10.30

(30)优先权数据

JP2012-104087 2012.04.27 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 中川尚广

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 于英慧

(51)Int.Cl.

H03H 9/02(2006.01)

H03H 3/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 1825581 A, 2006.08.30,

JP 2011205010 A, 2011.10.13,

CN 102318060 A, 2012.01.11,

JP H11177199 A, 1999.07.02,

JP 2006287019 A, 2006.10.19,

审查员 贾超

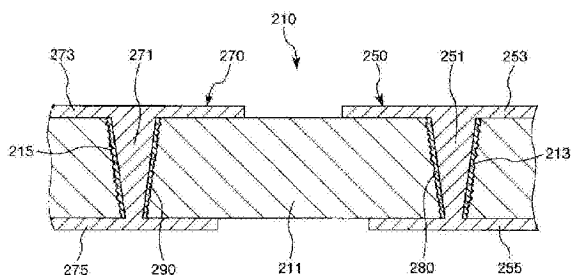
权利要求书1页 说明书11页 附图14页

(54)发明名称

基底基板、电子器件以及基底基板的制造方法

(57)摘要

基底基板、电子器件以及基底基板的制造方法。本发明的课题是提供具有优异的气密性和电气特性的基底基板、使用该基底基板的可靠性较高的电子器件以及具有优异的气密性和电气特性的基底基板的制造方法。作为解决手段,基底基板(210)具有:绝缘体基板(211),其具有贯通处于表里关系的两个主面间的贯通孔(213、215);贯通电极(251、271),其配置在贯通孔(213、215)内;以及中间层,其夹在贯通孔(213、215)的内表面与贯通电极(251、271)之间,在贯通电极(251、271)侧具有与内表面相比凹凸小的面。



1. 一种基底基板,其特征在于,该基底基板具有:

绝缘体基板,其具有贯通处于表里关系的两个主面间的贯通孔;

贯通电极,其配置在所述贯通孔内;

主面侧电极,其在所述两个主面中的至少一个主面侧与所述贯通电极电连接,并覆盖所述贯通孔的开口;以及

中间层,其夹在所述贯通孔的内表面与所述贯通电极之间,在所述贯通电极的一侧具有与所述内表面相比凹凸小的面,

所述中间层延伸至所述主面侧电极与所述一个主面之间,

所述中间层的延伸至所述主面侧电极与所述一个主面之间的部分的整个表面被所述主面侧电极覆盖。

2. 根据权利要求1所述的基底基板,其中,

所述绝缘体基板包含玻璃材料。

3. 一种电子器件,其特征在于,该电子器件具有:

权利要求1或2所述的基底基板;以及

搭载于所述基底基板的电子部件。

4. 一种基底基板的制造方法,其特征在于,包含以下工序:

准备绝缘体基板;

形成贯通孔,该贯通孔贯通所述绝缘体基板的处于表里关系的两个主面间;

在所述绝缘体基板的一个主面上以堵住所述贯通孔的开口的方式配置液体状态的中间层形成材料,并经由所述绝缘体基板的另一个主面侧的所述贯通孔的开口对所述贯通孔内进行减压,由此所述中间层形成材料在所述贯通孔的内表面浸入展开,形成中间层,该中间层在维持所述贯通孔的贯通状态的同时与所述贯通孔的内表面接合,并在表面具有与所述内表面相比凹凸小的面;

通过在所述中间层上堆积金属材料,在所述贯通孔内形成贯通电极。

基底基板、电子器件以及基底基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基底基板、电子器件以及基底基板的制造方法。

背景技术

[0002] 以往,已知有将压电元件等电子部件收纳到封装中的电子器件。通常,电子器件在将基底基板与盖接合而构成的封装的收纳空间(内部空间)中气密地收纳有压电元件。此外,基底基板具有陶瓷基板、形成于陶瓷基板的上表面的连接电极、形成于陶瓷基板的下表面的安装电极、贯通陶瓷基板而形成并将连接电极和安装电极连接起来的贯通电极。

[0003] 此外,作为基底基板的结构,已知专利文献1那样的结构。专利文献1的基底基板具有形成了贯通孔的基板、形成于基板的上表面的连接电极、形成于基板的下表面的安装电极、以及在贯通孔的内表面形成并将连接电极与安装电极连接起来的贯通电极。在这样的基底基板中,贯通电极形成为膜状,贯通电极没有填补贯通孔。因此,在专利文献1中,通过密封部件填补贯通孔而气密密封。

[0004] 然而,在这样的基底基板中存在如下问题,在贯通孔与贯通电极之间,或贯通电极与密封部件之间容易产生间隙,收纳空间的内外通过该间隙连通,破坏收纳空间的气密性。此外,由于贯通电极形成为较薄状,因此还存在容易断线这样的问题。特别是在贯通孔的内表面上,存在在其形成时产生的细微的凹凸,因此在通过溅射或蒸镀形成贯通电极等情况下,材料难以附着在隐藏于凸部的凹部上,不能形成均匀的膜。因此,容易断线的问题更加显著。

[0005] 专利文献1:日本特开2007-180924号公报

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供一种具有优异的气密性和电气特性的基底基板、使用该基底基板的可靠性较高的电子器件以及具有优异的气密性和电气特性的基底基板的制造方法。

[0007] 本发明正是为了解决上述课题的至少一部分而完成的,可以作为以下方式或应用例而实现。

[0008] [应用例1]

[0009] 本发明的基底基板,其特征在于,该基底基板具有:

[0010] 绝缘体基板,其具有贯通处于表里关系的两个主面间的贯通孔;

[0011] 贯通电极,其配置在所述贯通孔内;

[0012] 中间层,其夹在所述贯通孔的内表面与所述贯通电极之间,在所述贯通电极的一侧具有与所述内表面相比凹凸小的面。

[0013] 由于通过中间层填补贯通孔的内表面的凹凸,因此能够更可靠地在贯通孔内形成贯通电极。因此,能够提供一种基底基板,该基底基板能够防止贯通电极的断线或在贯通电极与贯通孔的内表面之间产生间隙,能够发挥优异的气密性和电气特性。

[0014] [应用例2]

[0015] 在本发明的基底基板中,优选的是,在所述两个主面中的至少一个主面侧具有主面侧电极,该主面侧电极与所述贯通电极电连接,并覆盖所述贯通孔的开口。

[0016] 由此,通过主面侧电极盖住贯通孔,因此能够更可靠地确保气密性。

[0017] [应用例3]

[0018] 在本发明的基底基板中,优选的是,所述中间层延伸至所述主面侧电极与所述一个主面之间。

[0019] 由此,例如,能够使中间层介于主面侧电极与绝缘体基板之间,能够提高主面侧电极与绝缘体基板的密合性。

[0020] [应用例4]

[0021] 在本发明的基底基板中,优选的是,所述绝缘体基板包含玻璃材料。

[0022] 由此,能够更简单地形成中间层,并且能够使中间层的表面更平滑。

[0023] [应用例5]

[0024] 本发明的电子器件,其特征在于,具有:

[0025] 本发明的基底基板;以及

[0026] 搭载于所述基底基板的电子部件。

[0027] 由此,可以得到具有较高的可靠性的电子器件。

[0028] [应用例6]

[0029] 本发明的基底基板的制造方法,其特征在于,包含以下工序:

[0030] 准备绝缘体基板;

[0031] 形成贯通孔和中间层,该贯通孔贯通所述绝缘体基板的处于表里关系的两个主面间,该中间层在维持所述贯通孔的贯通状态的同时与所述贯通孔的内表面接合,并在表面具有与所述内表面相比凹凸小的面;

[0032] 通过在所述中间层上堆积金属材料,在所述贯通孔内形成贯通电极。

[0033] 由此,能够简单地制造基底基板,该基底基板能够防止贯通电极的断线或在贯通电极与贯通孔的内表面之间产生间隙,能够发挥优异的气密性和电气特性。

[0034] [应用例7]

[0035] 在本发明的基底基板的制造方法中,优选的是,所述绝缘体基板是陶瓷材料,

[0036] 优选的是,在形成所述贯通孔和中间层的工序中,包含使所述绝缘体基板的一部分熔融并硬化的工序。

[0037] 由此,能够简单地形成中间层。

[0038] [应用例8]

[0039] 在本发明的基底基板的制造方法中,优选的是,在形成所述贯通孔和中间层的工序中,通过对所述绝缘体基板照射激光,形成所述贯通孔和所述中间层。

[0040] 由此,能够在相同的工序中形成贯通孔和中间层,因此能够减少制造工序。此外,能够简单地形成中间层。

附图说明

[0041] 图1是本发明的第1实施方式的电子器件的俯视图。

- [0042] 图2是图1中的A-A线剖视图。
- [0043] 图3是图1所示的电子器件具有的振动元件的俯视图。
- [0044] 图4是图1所示的电子器件具有的基底基板的部分放大剖视图。
- [0045] 图5是用于说明图4所示的基底基板的制造方法的图。
- [0046] 图6是用于说明图4所示的基底基板的制造方法的图。
- [0047] 图7是用于说明图4所示的基底基板的制造方法的图。
- [0048] 图8是本发明的电子器件的第2实施方式具有的基底基板的放大剖视图。
- [0049] 图9是说明图8所示的基底基板的制造方法的剖视图。
- [0050] 图10是说明本发明的电子器件的第3实施方式具有的基底基板的制造方法的剖视图。
- [0051] 图11是示出本发明的电子器件的第4实施方式的剖视图。
- [0052] 图12是示出应用具有本发明的电子器件的电子设备的移动式(或笔记本式)个人计算机的结构立体图。
- [0053] 图13是示出应用具有本发明的电子器件的电子设备的移动电话(包含PHS)的结构立体图。
- [0054] 图14是示出应用具有本发明的电子器件的电子设备的数字静态照相机的结构立体图。
- [0055] 标号说明
- [0056] 100…电子器件 200…封装 210…基底基板 210A、210C…基底基板 211、211C…绝缘体基板 212C…壁部 213、215…贯通孔 213'…孔 230、230C…盖231…主体 233…凸缘(flange) 235…焊料 240…金属化层 250、270…电极251、271…贯通电极 253、273…连接电极 255、275…安装电极 280、280A、280B、290、290A、290B…中间层 280'、280A'…熔融层 291、292…导电性粘接剂 300…压电元件 310…压电基板 320…激励电极 321…电极部 322…连接焊盘 323…布线 330…激励电极 331…电极部 332…连接焊盘 333…布线 40…金属膜41…第1金属膜 42…第2金属膜 45…铜膜 5…低熔点玻璃 1100…个人计算机1102…键盘 1104…主体部 1106…显示单元 1200…移动电话 1202…操作按钮1204…听筒 1206…发送口 1300…数字静态照相机 1302…壳体 1304…受光单元 1306…快门按钮 1308…存储器 1312…视频信号输出端子 1314…输入输出端子
- [0057] 1430…电视监视器 1440…个人计算机 2000…显示部 M1…第1掩模 M2…第2掩模 S…收纳空间

具体实施方式

[0058] 下面,根据附图所示的优选实施方式对本发明的基底基板、基底基板的制造方法、电子器件以及电子设备详细地进行说明。

[0059] 1. 电子器件

[0060] <第1实施方式>

[0061] 首先,对应用本发明的基底基板的电子器件(本发明的电子器件)的第1实施方式进行说明。

[0062] 图1是本发明的第1实施方式的电子器件的俯视图,图2是图1中的A-A线剖视图,图3是图1所示的电子器件具有的振动元件的俯视图,图4是图1所示的电子器件具有的基底基板的部分放大剖视图,图5、图6和图7是用于说明图4所示的基底基板的制造方法的图。另外,以下为了便于说明,将图1中的上侧称作“上”、下侧称作“下”而进行说明。(其他的附图也同样)。

[0063] 如图1所示,电子器件100具有封装200和作为在封装200内收纳的电子部件的振动元件300。

[0064] -振动元件-

[0065] 图3的(a)是从上方观察振动元件300的俯视图,该图的(b)是从上方观察振动元件300的透视图(俯视图)。

[0066] 如图3的(a)、(b)所示,振动元件300具有平面视图形状呈长方形(矩形)的板状的压电基板310,以及在压电基板310的表面上形成的一对激励电极320、330。

[0067] 压电基板310是主要进行厚度剪切振动的石英板。在本实施方式中,使用以被称作AT切的切割角切出的石英板作为压电基板310。另外,AT切是指以具有如下主面(包含X轴和Z'轴的主面)的方式进行切出,所述主面是使包含作为石英晶轴的X轴和Z轴的平面(Y面)绕X轴从Z轴向逆时针方向旋转约35度15分左右而得到的。

[0068] 这样的结构的压电基板310的长度方向与作为石英晶轴的X轴一致。

[0069] 激励电极320具有在压电基板310的上表面上形成的电极部321、在压电基板310的下表面上形成的连接焊盘322、以及将电极部321与连接焊盘322电连接的布线323。另一方面,激励电极330具有在压电基板310的下表面上形成的电极部331、在压电基板310的下表面上形成的连接焊盘332、以及将电极部331与连接焊盘332电连接的布线333。

[0070] 电极部321、331隔着压电基板310相对设置,呈彼此基本相同的形状。即,在压电基板310的平面视图中,电极部321、331形成为,位于彼此重叠的位置并且轮廓一致。此外,在压电基板310的下表面的图3中右侧的端部,隔开距离形成连接焊盘322、332。

[0071] 这样的激励电极320、330,例如能够通过以下工序形成:在压电基板310上通过蒸镀或溅射形成镍(Ni)或者铬(Cr)的基底层后,在基底层上通过蒸镀或溅射形成金(Au)的电极层,然后,使用光刻法和各种蚀刻技术,图形化成期望的形状。通过形成基底层,可以提高压电基板310与所述电极层的粘接性,得到可靠性较高的振动元件300。

[0072] 另外,作为激励电极320、330的结构,不限于上述的结构,例如可以省略基底层,也可以将其他具有导电性的材料(例如,银(Ag)、铜(Cu)、钨(W)、钼(Mo)等各种金属材料)作为其构成材料。

[0073] 这样的振动元件300经由一对导电性粘接剂291、292固定在封装200上。

[0074] -封装-

[0075] 如图1和图2所示,封装200具有:板状的基底基板(本发明的基底基板)210;在下侧具有开放的凹部的帽(cap)状的盖230;以及金属化层240,其介于基底基板210与盖230之间,将基底基板210与盖230接合。在这样的封装200中,用基底基板210堵住凹部的开口,由此形成收纳前述的振动元件300的气密的收纳空间S。

[0076] 盖230具有有底筒状的主体231和在主体231的下端(即,主体231的开口的周围)形成的凸缘233。此外,在凸缘233的下表面以包围开口的周围的方式设有焊料235,并且焊料

235被设为膜状。这样的盖230通过焊料235与金属化层240的熔接而与基底基板210接合。作为焊料235,没有特别地限定,可以使用金焊料、银焊料等,但优选使用银焊料。此外,作为焊料235的融点,没有特别地限定,但优选800℃以上且1000℃以下左右。

[0077] 此外,作为盖230的构成材料,没有特别地限定,但最好是线膨胀系数与基底基板210(绝缘体基板211)的构成材料近似的部件。例如,在将后述那样的陶瓷基板作为绝缘体基板211的情况下,优选可伐合金等合金。

[0078] 图4是基底基板210的放大剖视图。如该图所示,基底基板210具有:形成了两个贯通孔213、215的板状的绝缘体基板211;形成于各贯通孔213、215的内表面的中间层280、290;以及形成于绝缘体基板211的一对电极250、270。

[0079] 本实施方式的绝缘体基板211由陶瓷基板构成。这样的陶瓷基板,例如绝缘体基板211,通过以下工序得到:准备陶瓷粉末(陶瓷材料)和玻璃粉末(玻璃材料),将这些粉末原料与粘合剂混合得到的材料成形为片状,得到生片(green sheet),对该生片进行烧结处理。作为陶瓷材料与玻璃材料的混合比,没有特别地限定,但优选例如重量比为1:1左右。

[0080] 作为陶瓷材料,例如可以举出 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 $\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$ 、或 TiO_2 、 BaTiO_3 、 $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$ 、 SrTiO_3 、 CaTiO_3 、 $\text{PbZr}_x\text{Ti}_{1-x}$ 、 $\text{Pb}_{1-x}\text{La}_y\text{ZrTi}_{1-x}\text{O}_3$ 、 $\text{SrBi}_2\text{TaO}_3$ 等具有钙钛矿结构的复合氧化物、或其他的强电解质材料、或者 MgTiO_3 、 $\text{Ba}(\text{Mg}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{Ba}(\text{Zn}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{Ba}(\text{Ni}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{Ba}(\text{Co}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{BaNd}_2\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ 、 $\text{Ba}_2\text{Ti}_9\text{O}_{20}$ 、 LaAlO_3 、 PrAlO_3 、 SmAlO_3 、 YAlO_3 、 GdAlO_3 、 DyAlO_3 、 ErAlO_3 、 $\text{Sr}(\text{Zn}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{Sr}(\text{Ni}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{Sr}(\text{Co}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{Sr}(\text{Mg}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{Sr}(\text{Ca}_{1/3}\text{Ta}_{2/3})\text{O}_3$ 、 $\text{Ba}_2\text{Ti}_9\text{O}_{20}$ 、 $\text{Ba}(\text{Co}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ 等。

[0081] 此外,作为玻璃材料,可以举出微晶玻璃、非晶玻璃,具体而言可以举出包含 SiO_2 、 Al_2O_3 、 RO (R 为 Mg 、 Ca 、 Sr 、 Ba)的材料,具体而言,可以举出 SiO_2 - BaO 系、 SiO_2 - Al_2O_3 - BaO 系、 SiO_2 - Al_2O_3 - BaO - B_2O_3 系、 SiO_2 - Al_2O_3 - BaO - ZnO - B_2O_3 系的玻璃或 Bi 系的玻璃以及以这些为主要成分的玻璃等。

[0082] 在此,在前述那样的烧结处理之后,在绝缘体基板211上形成贯通孔213、215。由此,能够以优异的尺寸/位置精度形成贯通孔213、215。虽然也存在通过对烧结处理前的生片进行冲孔加工等而预先形成贯通孔213、215的方法,但在这样的方法中,由于烧结处理时的片材的收缩或弯曲,而使贯通孔213、215的尺寸或彼此的位置关系(间隔距离等)偏离设计值,因此无法达到优异的尺寸/位置精度。与此相对,根据在烧结处理后形成贯通孔213、215的方法,不会发生上述那样的问题,能够以优异的尺寸/位置精度形成贯通孔213、215。

[0083] 作为贯通孔213、215的形成方法,没有特别地限定,能够使用激光加工、喷砂加工、蚀刻加工、冲孔加工等方法,但在本实施方式中,通过激光加工而形成。根据激光加工,如后所示,能够与贯通孔213、215同时地(在同一工序中)形成中间层280、290。

[0084] 另外,当通过激光加工形成贯通孔213、215时,如图4所示,贯通孔213、215形成为作为激光照射侧的上表面侧开口比下表面侧开口直径大的锥形(圆锥状)。作为贯通孔213、215的直径,没有特别地限定,但优选上表面侧开口的直径为50 μm 以上且100 μm 以下左右,下表面侧开口的直径为20 μm 以上且50 μm 以下左右。由此,能够形成足够小的贯通孔213、215,能够实现电子器件100的小型化。

[0085] 如图4所示,电极250由以下部分构成:贯通电极251,其形成于贯通孔213内,填补贯通孔213;连接电极(主面侧电极)253,其以与贯通电极251重叠(覆盖贯通电极251)的方

式形成于绝缘体基板211的上表面;以及安装电极(主面侧电极)255,其以与贯通电极251重叠的方式形成于绝缘体基板211的下表面。在这样的结构的电极250中,连接电极253与安装电极255经由贯通电极251电连接。

[0086] 同样,电极270由以下部分构成:贯通电极271,其形成于贯通孔215内,填补贯通孔215;连接电极(主面侧电极)273,其以与贯通电极271重叠的方式形成于绝缘体基板211的上表面;以及安装电极(主面侧电极)275,其以与贯通电极271重叠的方式形成于绝缘体基板211的下表面。在这样的结构的电极250中,连接电极273与安装电极275经由贯通电极271电连接。

[0087] 作为这样的电极250、270的构成材料,没有特别地限定,例如能够使用金(Au)、金合金、铂(Pt)、铝(Al)、铝合金、银(Ag)、银合金、铬(Cr)、铬合金、铜(Cu)、钼(Mo)、铌(Nb)、钨(W)、铁(Fe)、钛(Ti)、钴(Co)、锌(Zn)、锆(Zr)等金属材料。

[0088] 电极250、270的形成没有特别地限定,能够使用蒸镀、溅射、丝网印刷、镀覆处理等而进行,但优选使用镀覆处理形成。此外,作为镀覆处理,可以使用电解镀处理、无电解镀处理中的任意一种,但优选使用电解镀处理。由此,能够同时一体形成电极250的各部分,即贯通电极251、连接电极253以及安装电极255(电极270也同样),因此能够更简单地形成电极250、270。此外,在如蒸镀或溅射那样,通过使飞散的材料附着于绝缘体基板211而形成电极250、270的方法中,可能材料没有充分进入贯通孔213、215内,造成贯通电极251、271的形成不充分,而与此相对,在镀覆处理中,能够使镀覆材料(前述那样的金属材料)从贯通孔213、215的内侧成长,因此能够更可靠地用镀覆材料填补贯通孔213、215。因此,根据镀覆处理,能够可靠地形成期望的贯通电极251、271,即,抑制了在与中间层280、290的边界部或内部产生的空隙(可以成为基体的通道的间隙)的贯通电极251、271。

[0089] 如图4所示,在贯通孔213的内表面与贯通电极251之间形成有中间层280,在贯通孔215的内表面与贯通电极271之间形成有中间层290。以下,对中间层280、290进行说明,由于这些是彼此同样的结构,因此以中间层280为代表进行说明,省略中间层290的说明。

[0090] 中间层280介于贯通孔213的内表面与贯通电极251之间(夹在贯通孔213的内表面与贯通电极251之间),具有提高贯通孔213与贯通电极251的密合性的功能。即,中间层280作为底漆层发挥作用。

[0091] 具体地进行说明,不管用什么方法形成贯通孔213,在贯通孔213的内表面都形成细微的凹凸。这样的凹凸会降低贯通孔213的内表面与贯通电极251的密合性,或使贯通孔213的内表面与贯通电极251之间产生间隙,并且,在通过溅射或蒸镀等形成贯通电极251的情况下,还会造成材料无法附着于隐藏在内表面的凸部后面的凹部,成为贯通电极251的形成不充分的原因。

[0092] 因此,假如省略中间层280,如以往那样,以与贯通孔213、215的内表面接触的方式形成贯通电极251、271,则气体会经由贯通孔213从外部浸入到收纳空间S内,产生无法保持封装200的收纳空间S的气密性的问题,或贯通电极251发生断线这样的问题。

[0093] 中间层280是以消除上述问题为目的而形成的层。中间层280以填补贯通孔213的内表面的细微的凹凸的方式形成。此外,中间层280的表面(内表面)以比较平坦(光滑)的面构成。换言之,中间层280在贯通电极251侧具有与贯通孔213的内表面相比凹凸小的面。

[0094] 此外,作为中间层280的厚度(平均厚度),没有特别地限定,能够填补贯通孔213的

内表面的凹凸即可,但优选为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $5\mu\text{m}$ 以下左右。由此,能够充分地填补贯通孔213的内表面的凹凸,并且能够抑制中间层280的厚度。因此,能够在抑制贯通孔213的直径的同时,充分地确保用于在贯通孔213内形成贯通电极251的空间。

[0095] 这样的中间层280由包含玻璃材料的材料构成。将这样的材料软化后提供到贯通孔213的内表面,由此,能够简单且可靠地填补贯通孔213的内表面的凹凸,并且能够形成表面平滑的中间层280。

[0096] 本实施方式的中间层280是绝缘体基板211的熔融物硬化(固化)而形成的层。如前述那样,贯通孔213通过激光加工而形成。即,在绝缘体基板211上照射激光,使照射了激光的部分气化(蒸发)而除去,从而形成贯通孔213。此时,从激光照射侧逐渐形成贯通孔213,同时,其内表面附近由于激光的热量而熔融,熔融物在贯通孔213的内表面以填补该内表面的凹凸的方式浸入展开。因此,同时形成贯通孔213和填补其内表面的凹凸的熔融物层,通过该熔融物层的硬化而形成中间层280。

[0097] 这样,将使绝缘体基板211的熔融物硬化而得到的层作为中间层280,由此能够以同样的材料构成中间层280和绝缘体基板211,能够进一步提高它们的亲和性。因此,能够通过较高的密合性更牢固地接合中间层280与绝缘体基板211。

[0098] 此外,如前所述,除陶瓷材料外还使用玻璃材料作为绝缘体基板211的构成材料。这样,通过包含玻璃材料,能够使中间层280的表面成为没有凹凸的更平滑(光滑)的面。此外,熔融物的粘度适合向贯通孔213的内表面浸入展开,能够更可靠地形成中间层280。

[0099] 在贯通孔213的内表面与贯通电极251之间形成这样的中间层280,由此能够提高贯通电极251与贯通孔213的密合性,并且,如后述的制造方法中说明的那样,能够更可靠地以期望的精度形成贯通电极251。因此,能够防止气体经由贯通孔213泄漏,能够可靠地确保收纳空间S的气密性。此外,能够防止贯通电极251的断线。

[0100] 特别地,在本实施方式中,以覆盖贯通孔213的开口(贯通电极251)的方式形成连接电极253和安装电极255,因此能够通过连接电极253、安装电极255盖住贯通孔213,能够更可靠地确保基底基板210的气密性。

[0101] 以上对封装200进行了说明。在这样的封装200的收纳空间S中收纳有振动元件300。收纳在收纳空间S中的振动元件300经由一对导电性粘接剂291、292被支撑在基底基板210上。导电性粘接剂291被设置为与连接电极253和连接焊盘322接触,由此,连接电极253与连接焊盘322经由导电性粘接剂291电连接。另一方的导电性粘接剂292被设置为与连接电极273和连接焊盘332接触,由此,连接电极273与连接焊盘332经由导电性粘接剂292电连接。

[0102] 接着,对基底基板210的制造方法(本发明的基底基板的制造方法)进行说明。

[0103] 基底基板210的制造方法具有以下工序:准备绝缘体基板211;形成贯通孔213、215和中间层280、290,该贯通孔213、215贯通绝缘体基板211的处于表里关系的两个主面间,该中间层280、290在维持贯通孔213、215的贯通状态的同时与贯通孔213、215的内表面接合,并在表面具有与该内表面相比凹凸小的面;通过在中间层280、290上堆积金属材料,在贯通孔213、215内形成贯通电极251、271。以下,对这些工序详细地进行说明。

[0104] 首先,如图5的(a)所示,准备陶瓷基板即绝缘体基板211。如前所述,例如,通过刮刀(Doctor blade)法等将包含陶瓷粉末(陶瓷材料)和玻璃粉末(玻璃材料)的材料粉末与

粘合剂的混合物形成片状而得到陶瓷生片,并烧结得到的陶瓷生片,由此能够制造绝缘体基板211。此时,优选陶瓷生片为单层。由此,能够实现制造成本的降低。此外,能够抑制绝缘体基板211的弯曲或翘曲。

[0105] 接着,如图5的(b)所示,从绝缘体基板211的上表面侧朝向形成贯通孔213的部位照射激光,使照射的部分气化而除去,从而朝向下表面挖进成为贯通孔213的孔213'。此时,孔213'的内表面附近由于激光的热量而熔融,熔融物以覆盖孔213'的内表面的方式浸入展开。即,在挖孔213'的同时,绝缘体基板211的熔融物在该内表面上浸入展开着。然后,如图5的(c)所示,孔213'到达绝缘体基板211的下表面,从而形成贯通孔213,在该内表面上形成由熔融物构成的熔融层280'。接着,使熔融层280'硬化而得到中间层280。同样地形成贯通孔215和中间层290。由此,得到在表面具有与贯通孔213、215的内表面相比凹凸小的面的中间层280、290。

[0106] 另外,如图6的(a)所示,有时熔融物还在贯通孔213、215的开口端面(绝缘体基板211的上表面和下表面)浸入展开,也在该部分形成中间层280、290。该情况下,通过研磨等除去在贯通孔213的开口端面形成的中间层280、290。

[0107] 接着,如图6的(b)所示,通过蒸镀或溅射在绝缘体基板211的表面形成具有导电性的金属膜40。该金属膜40作为用于进行后面的电解镀处理的籽晶层(seed layer)发挥作用。另外,通过中间层280、290封堵了贯通孔213、215的内表面的凹凸,在贯通孔213、215内露出中间层280、290的表面(平滑的面)。因此,能够在贯通孔213、215内形成均匀的金属膜40。

[0108] 金属膜40可以是单层,也可以是层叠有多层的结构。本实施方式的金属膜40由通过钛钨系合金或铬构成的第1金属膜41、以及形成于第1金属膜41上并由铜构成的第2金属膜42构成。如后所述,实施镀铜作为电解镀处理,因此将第2金属膜42的构成材料设为铜,由此能够提高在第2金属膜42上形成的镀覆层的密合性。另外,第1金属膜41和第2金属膜42的构成材料不限于上述材料。

[0109] 接着,如图6的(c)所示,在绝缘体基板211的上表面形成第1掩模M1,在绝缘体基板211的下表面形成第2掩模M2。第1掩模M1具有与连接电极253、安装电极275和金属化层的平面视图形状对应的开口,第2掩模M2具有与安装电极255、275的平面视图形状对应的开口。接着,通过电解镀处理在金属膜40上实施镀铜,由此,如图7的(a)所示,在从第1、第2掩模的开口露出的部分使铜膜45成长。此时,如前所述,均匀地形成作为籽晶层的金属膜40,因此能够在金属膜40上使铜膜45无偏差地均匀地成长。接着,在除去第1、第2掩模M1、M2后,通过蚀刻等除去从铜膜45露出的金属膜40。由此,能够形成电极250、270和金属化层240。通过以上,如图7的(b)所示,可以得到基底基板210。

[0110] 如前所述,通过激光加工在绝缘体基板211上形成贯通孔213、215,由此,能够同时(在同一工序中)形成贯通孔213、215和中间层280、290,因此基底基板210的制造变得容易。此外,通过镀覆处理形成电极250,由此能够一体地形成电极250的各部(贯通电极251、连接电极253和安装电极255),因此电极250的形成变得容易(电极270也同样)。

[0111] 另外,在前述的制造方法中,在形成了第1、第2掩模M1、M2之后形成铜膜45,然后,除去金属膜40的不需要的部分,由此形成电极250、270,但不限于此,例如也可以是,在金属膜40上均匀地形成铜膜45,在铜膜45上形成第1、第2掩模M1、M2,隔着第1、第2掩模M1、M2蚀

刻铜膜45和金属膜40,由此形成电极250、270。

[0112] <第2实施方式>

[0113] 接着,对本发明的电子器件的第2实施方式进行说明。

[0114] 图8是本发明的电子器件的第2实施方式具有的基底基板的放大剖视图,图9是对图8所示的基底基板的制造方法进行说明的剖视图。

[0115] 以下,以与前述的实施方式的不同点为中心对第2实施方式进行说明,对同样的事项省略其说明。

[0116] 本发明的第2实施方式的电子器件除中间层的形成范围不同以外,与第1实施方式的电子器件相同。另外,对与前述的第1实施方式同样的结构标注相同的标号。

[0117] 如图8所示,中间层280A从贯通孔213的内表面延长至贯通孔213的开口端面,延伸至绝缘体基板211的上表面与连接电极253之间以及绝缘体基板211的下表面与安装电极255之间而形成。即,中间层280A形成在贯通孔213的内表面、绝缘体基板211的上表面且贯通孔213的开口的周围、以及绝缘体基板211的下表面且贯通孔213的开口的周围。

[0118] 同样,中间层290A从贯通孔215的内表面延长至贯通孔215的开口端面而形成。

[0119] 通过使中间层280A、290A成为这样的结构,能够使中间层280A、290A介于绝缘体基板211的上表面和下表面与电极250、270(连接电极253、273和安装电极255、275)之间,因此能够提高绝缘体基板211与电极250、270的密合性,能够更有效地防止在它们之间产生间隙。此外,贯通孔213、215的内表面与绝缘体基板211的上下两面的边界部成为角部,是比较容易形成间隙的部位,但由于能够通过中间层280A、290A覆盖这样的部分,因此能够抑制前述那样的间隙的形成。因此,基底基板210能够发挥更优异的气密性。

[0120] 接着,对基底基板210A的制造方法进行说明。如前述的第1实施方式那样,当通过激光加工形成贯通孔213时,绝缘体基板211的熔融物在贯通孔213的内表面和开口端面浸入展开,形成熔融层280A'。然后,通过使该熔融层280A'硬化,如图9的(a)所示,得到从贯通孔213的内表面延长至开口端面的中间层280A。中间层290A也同样地形成。

[0121] 如图9的(a)所示,形成于开口端面的中间层280A、290A的厚度有时不均匀,因此在该情况下,如图9的(b)所示,通过研磨等使中间层280A、290A的厚度均匀。然后,与前述的第1实施方式同样地形成作为籽晶层的金属层,在金属层上形成第1、第2掩模,进行电解电镀处理,由此形成电极250、270。由此,得到基底基板210A。

[0122] 根据这样的第2实施方式,也能够发挥与前述的第1实施方式同样的效果。

[0123] 另外,在上述的第2实施方式中,在贯通孔213、215的两开口端面形成了中间层280A、290A,但例如也可以是,仅在上侧开口端面和下侧开口端中的任意一方形成中间层280A、290A。

[0124] <第3实施方式>

[0125] 接着,对本发明的电子器件的第3实施方式进行说明。

[0126] 图10是对本发明的电子器件的第3实施方式具有的基底基板的制造方法进行说明的剖视图。

[0127] 以下,以与前述的实施方式的不同点为中心对第3实施方式进行说明,对同样的事项省略其说明。

[0128] 本发明的第3实施方式的电子器件除中间层的形成方法不同以外,与第1实施方式

的电子器件相同。另外,对与前述的第1实施方式同样的结构标注相同的标号。

[0129] 例如,在前述的第1实施方式中,在绝缘体基板211中未包含玻璃材料的情况下,即便通过激光加工形成贯通孔213、215,也不会同时形成包含玻璃材料的中间层280、290。该情况下,能够如本实施方式那样形成中间层280B、290B。

[0130] 首先,如图10的(a)所示,通过对绝缘体基板211进行激光加工,形成贯通孔213、215。

[0131] 接着,如图10的(b)所示,在从贯通孔213、215的下部开口抽真空的同时,在绝缘体基板211的上表面涂布液状状态的低熔点玻璃(膏状的玻璃材料)5,以堵住贯通孔213、215的上部开口。

[0132] 于是,如图10的(c)所示,低熔点玻璃5在贯通孔213、215的内表面朝向下部开口浸入展开,通过使其硬化能够在贯通孔213、215的内表面形成中间层280B、290B。然后,与前述的第1实施方式同样,形成电极250、270,由此能够得到基底基板210。

[0133] 另外,低熔点玻璃5的涂布方法没有特别地限定,例如,能够使用丝网印刷等。此外,例如能够使用 P_2O_5 -CuO-ZnO系低熔点玻璃、 P_2O_5 -SnO系低熔点玻璃、 B_2O_3 -ZnO- Bi_2O_3 - Al_2O_3 系低熔点玻璃等作为低熔点玻璃5。此外,也可以使用将玻璃粉末与粘合剂混合后得到的膏状玻璃来代替低熔点玻璃5。

[0134] 根据这样的第3实施方式,也能够发挥与前述的第1实施方式同样的效果。

[0135] <第4实施方式>

[0136] 接着,对本发明的电子器件的第4实施方式进行说明。

[0137] 图11是示出本发明的电子器件的第4实施方式的剖视图。

[0138] 以下,以与前述的实施方式的不同点为中心对第4实施方式进行说明,对同样的事项省略其说明。

[0139] 本发明的第4实施方式的电子器件除封装的结构不同以外,与第1实施方式的电子器件相同。另外,对与前述的第1实施方式同样的结构标注相同的标号。

[0140] 如图11所示,基底基板210C呈在上表面具有开放的凹部的腔型。具体而言,基底基板210C具有板状的绝缘体基板211C,以及从绝缘体基板211C的上表面的缘部竖立设置的框状的壁部212C。另一方面,盖230C呈板状,盖230C以覆盖基底基板210C的凹部开口的方式,与基底基板210C的上表面(开口端面)接合。

[0141] 根据这样的第4实施方式,也能够发挥与前述的第1实施方式同样的效果。

[0142] 2. 电子设备

[0143] 接着,根据图12~图14,对应用本发明的电子器件的电子设备的详细地进行说明。

[0144] 图12是示出应用具有本发明的电子器件的电子设备的移动式(或者笔记本式)个人计算机的结构立体图。在该图中,个人计算机1100由具有键盘1102的主体部1104和具有显示部2000的显示单元1106构成,显示单元1106通过铰链结构部以可旋转的方式支承于主体部1104。这样的个人计算机1100内置有作为滤波器、谐振器、标准时钟等发挥作用的电子器件100。

[0145] 图13是示出应用具有本发明的电子器件的电子设备的移动电话(包含PHS)的结构立体图。在该图中,移动电话1200具有多个操作按钮1202、听筒1204以及发送口1206,在操作按钮1202与听筒1204之间配置有显示部2000。这样的移动电话1200内置有作为滤波

器、谐振器等发挥作用的电子器件100。

[0146] 图14是示出应用具有本发明的电子器件的电子设备的数字静态照相机的结构的立体图。另外,在该图中,还简单地示出与外部设备的连接。在此,通常的照相机通过被摄体的光像使银盐胶片感光,与此相对,数字静态照相机1300则通过CCD(Charge Coupled Device:电荷耦合器件)等摄像元件对被摄体的光像进行光电转换,生成摄像信号(图像信号)。

[0147] 在数字静态照相机1300中的壳体(机身)1302的背面设置有显示部,根据CCD的摄像信号进行显示,显示部作为将被摄体显示成电子图像的取景器发挥作用。此外,在壳体1302的正面侧(图中的背面侧)设置有包含光学镜头(摄像光学系统)和CCD等的受光单元1304。

[0148] 当摄影者确认显示于显示部的被摄体像,按下快门按钮1306时,将此时的CCD的摄像信号传输/存储到存储器1308中。此外,在该数字静态照相机1300中,在壳体1302的侧面设置有视频信号输出端子1312和数据通信用的输入输出端子1314。而且,如图所示,根据需要将电视监视器1430与视频信号输出端子1312连接,将个人计算机1440与数据通信用的输入输出端子1314连接。此外,通过预定的操作将存储在存储器1308中的摄像信号输出到电视监视器1430或个人计算机1440。这样的数字静态照相机1300内置有作为过滤器、谐振器等发挥作用的电子器件100。

[0149] 另外,具有本发明的电子器件的电子设备除了图12的个人计算机(移动式个人计算机)、图13的移动电话、图14的数字静态照相机以外,还可以应用于例如喷墨式喷出装置(例如喷墨打印机)、笔记本式个人计算机、电视、摄像机、录像机、汽车导航装置、寻呼机、电子记事本(包含带通信功能的)、电子词典、计算器、电子游戏机、文字处理机、工作站、可视电话、防范用电视监视器、电子望远镜、POS终端、医疗设备(例如电子体温计、血压计、血糖计、心电图计测装置、超声波诊断装置、电子内窥镜)、鱼群探测器、各种测定设备、计量仪器类(例如车辆、飞机、船舶的计量仪器类)、飞行模拟器等。

[0150] 以上根据图示的实施方式对本发明的基底基板、电子器件以及基底基板的制造方法进行了说明,但是,本发明不限于此,各部的结构可以置换成具有同样功能的任意结构。此外,也可以对本发明附加其它任意的结构物。此外,也可以适当地组合各实施方式。

[0151] 此外,在前述的实施方式中,对作为电子部件搭载了振动元件的结构进行了说明,但是,作为电子部件并没有特别地限定,可以是陀螺仪传感器,也可以是IC等。

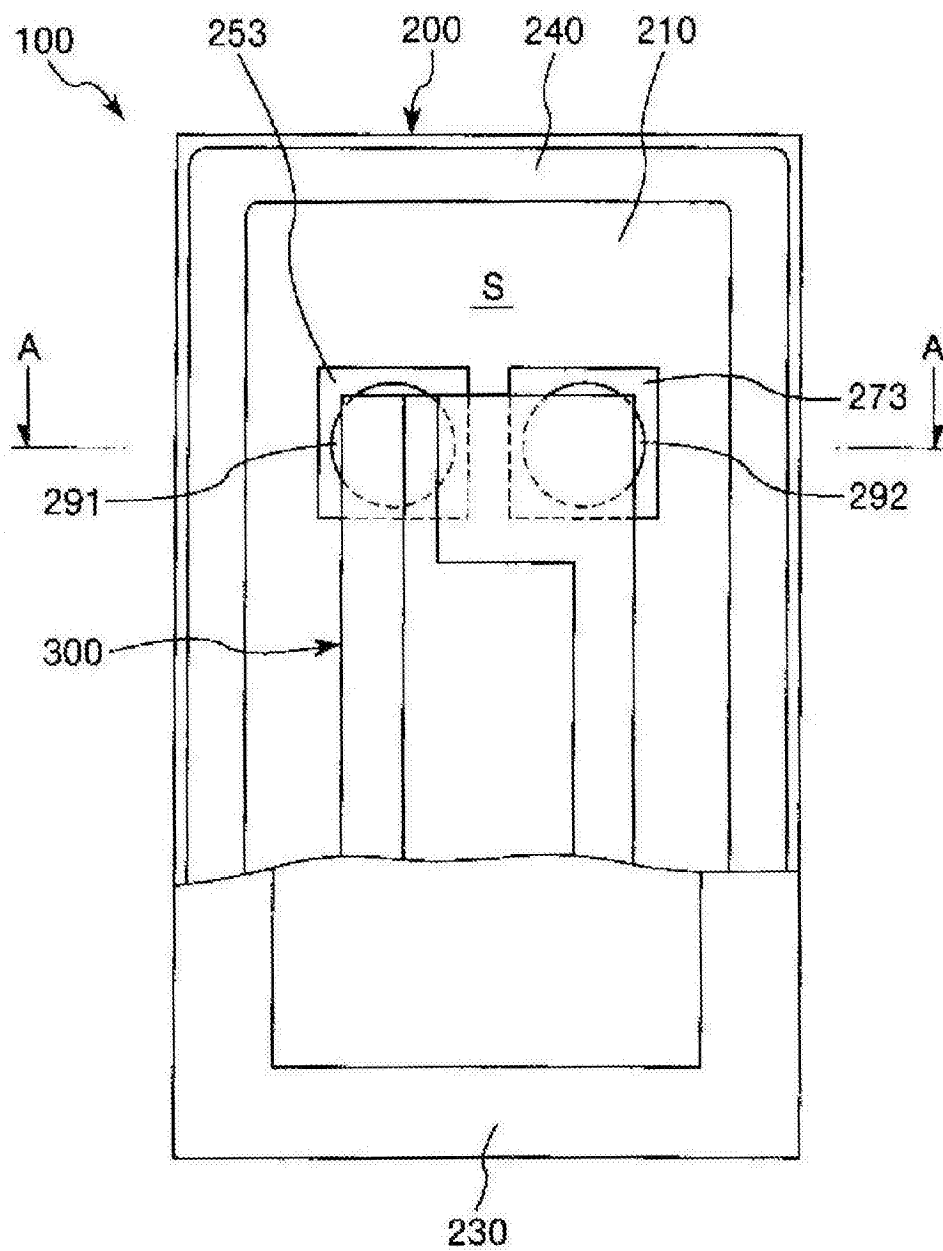


图1

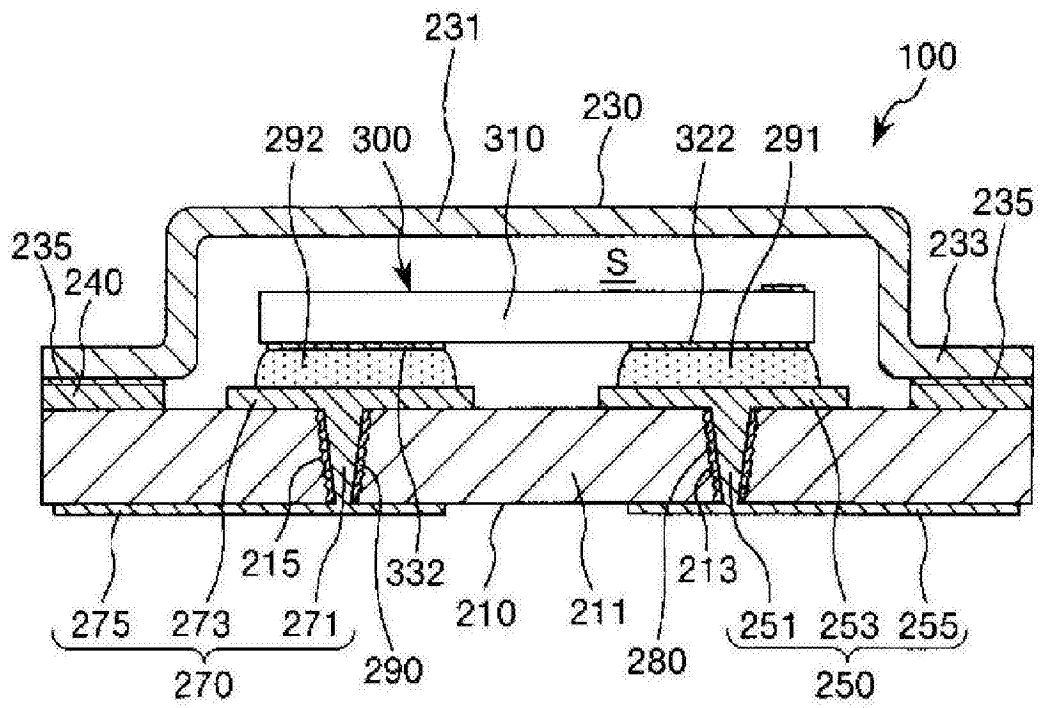


图2

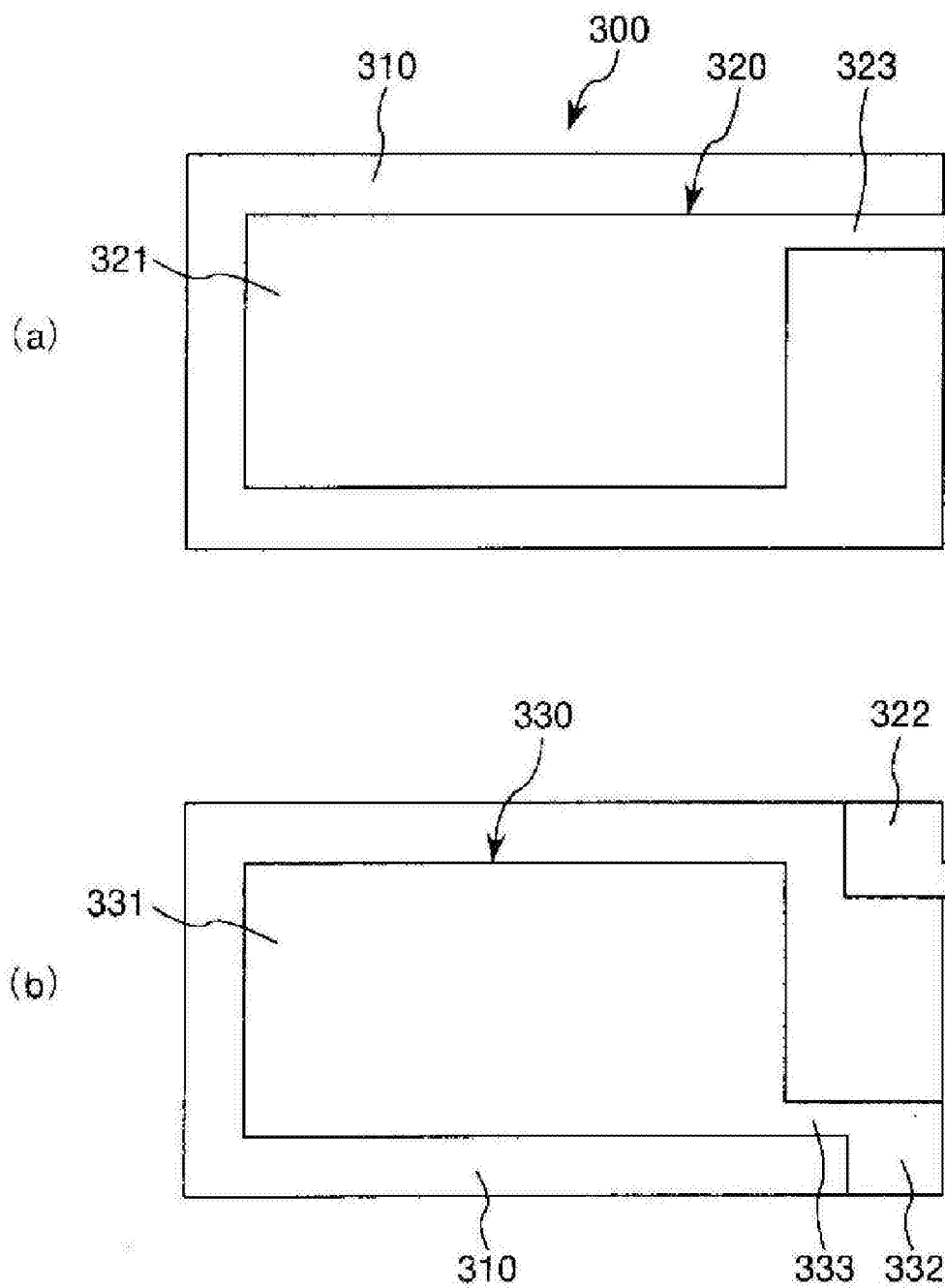


图3

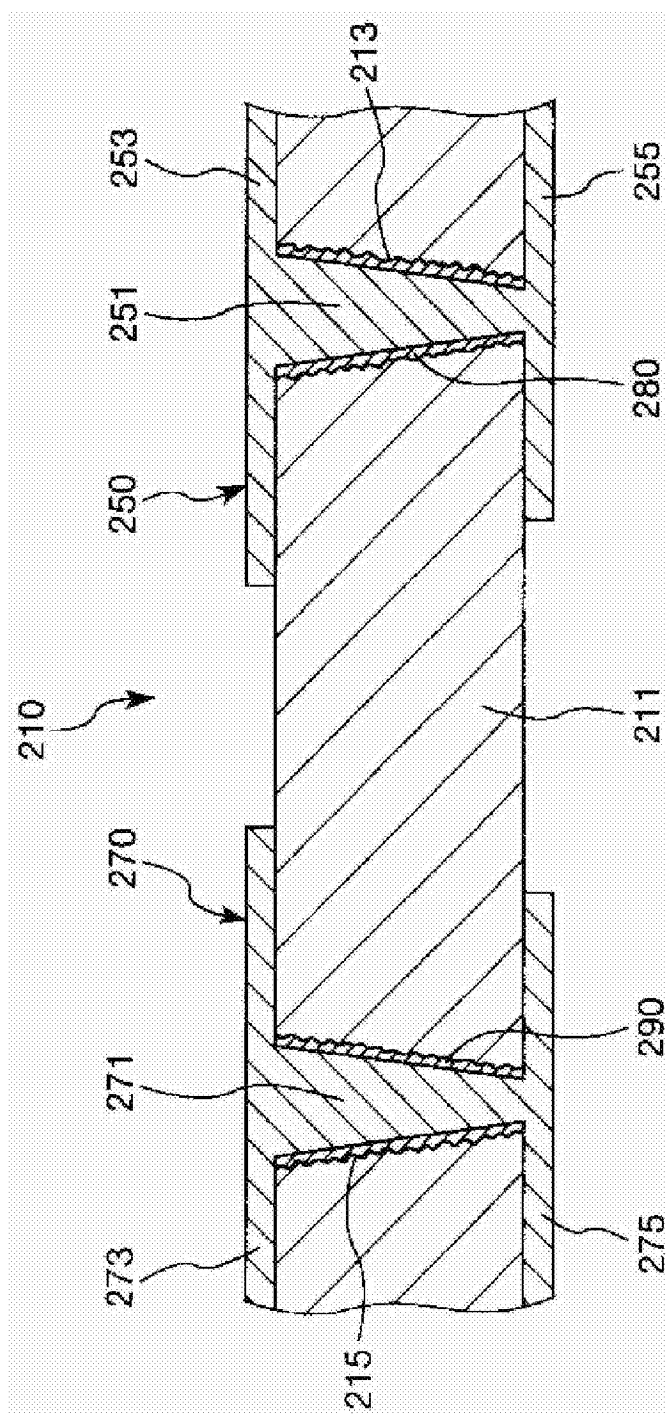


图4

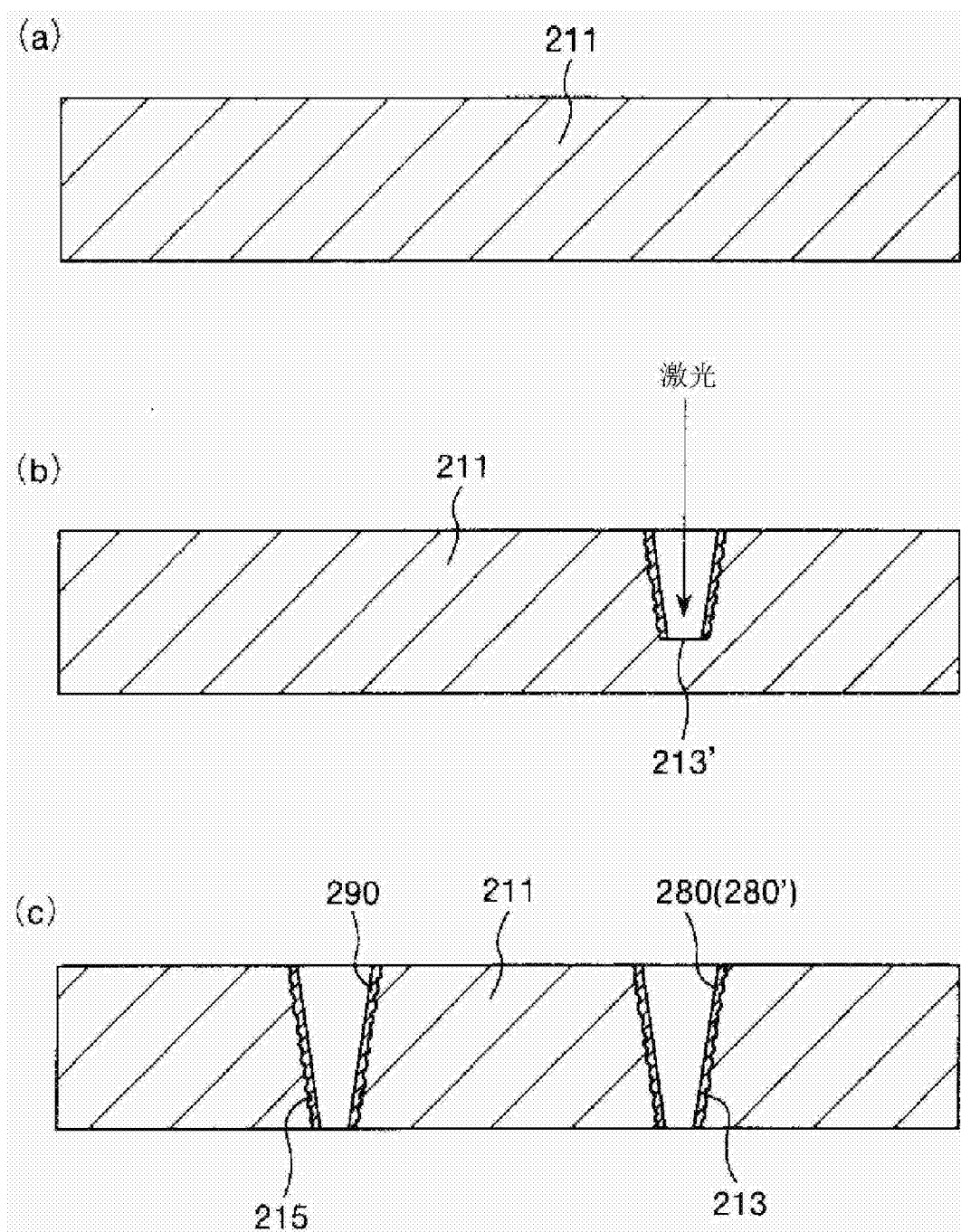


图5

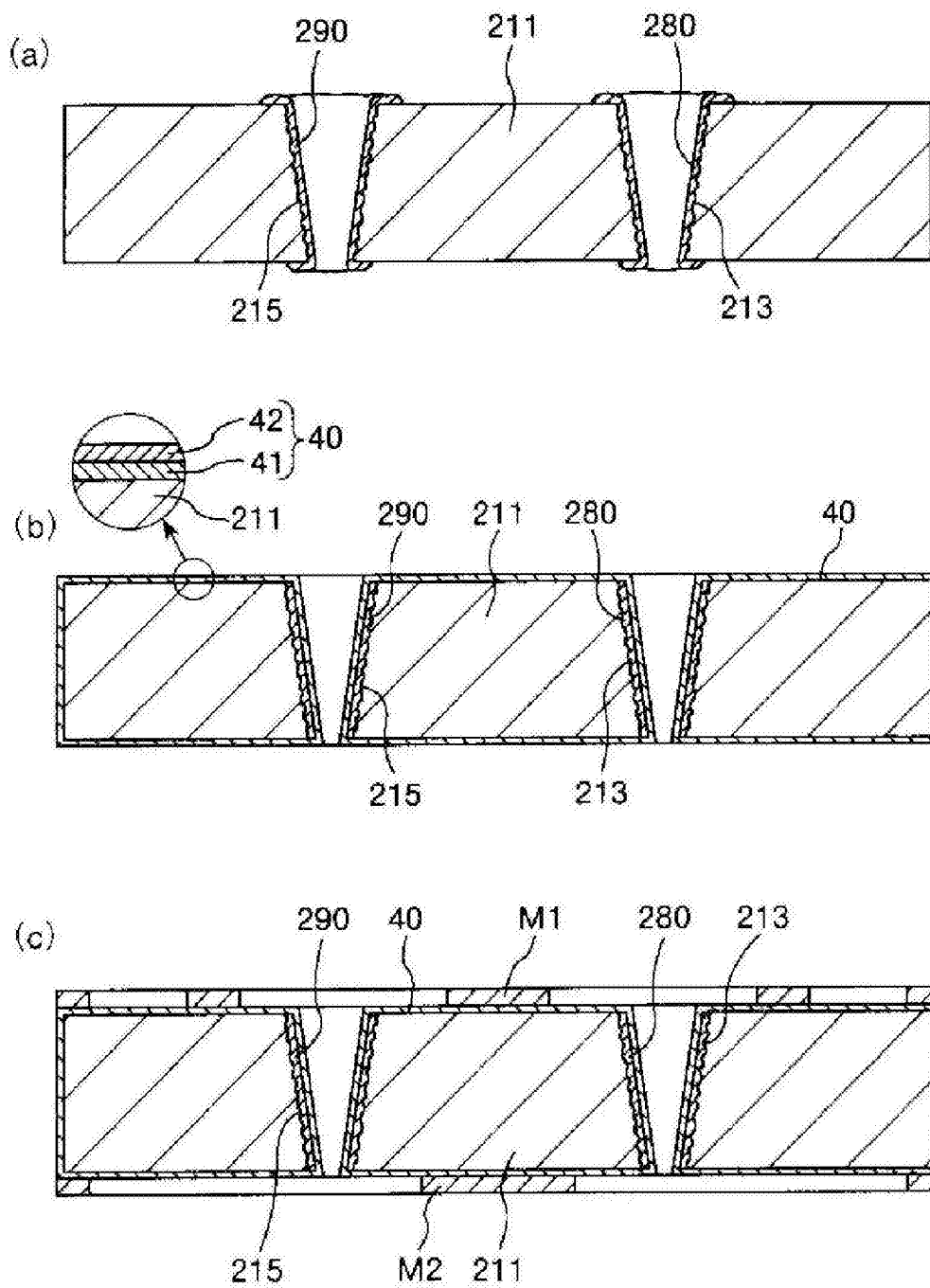


图6

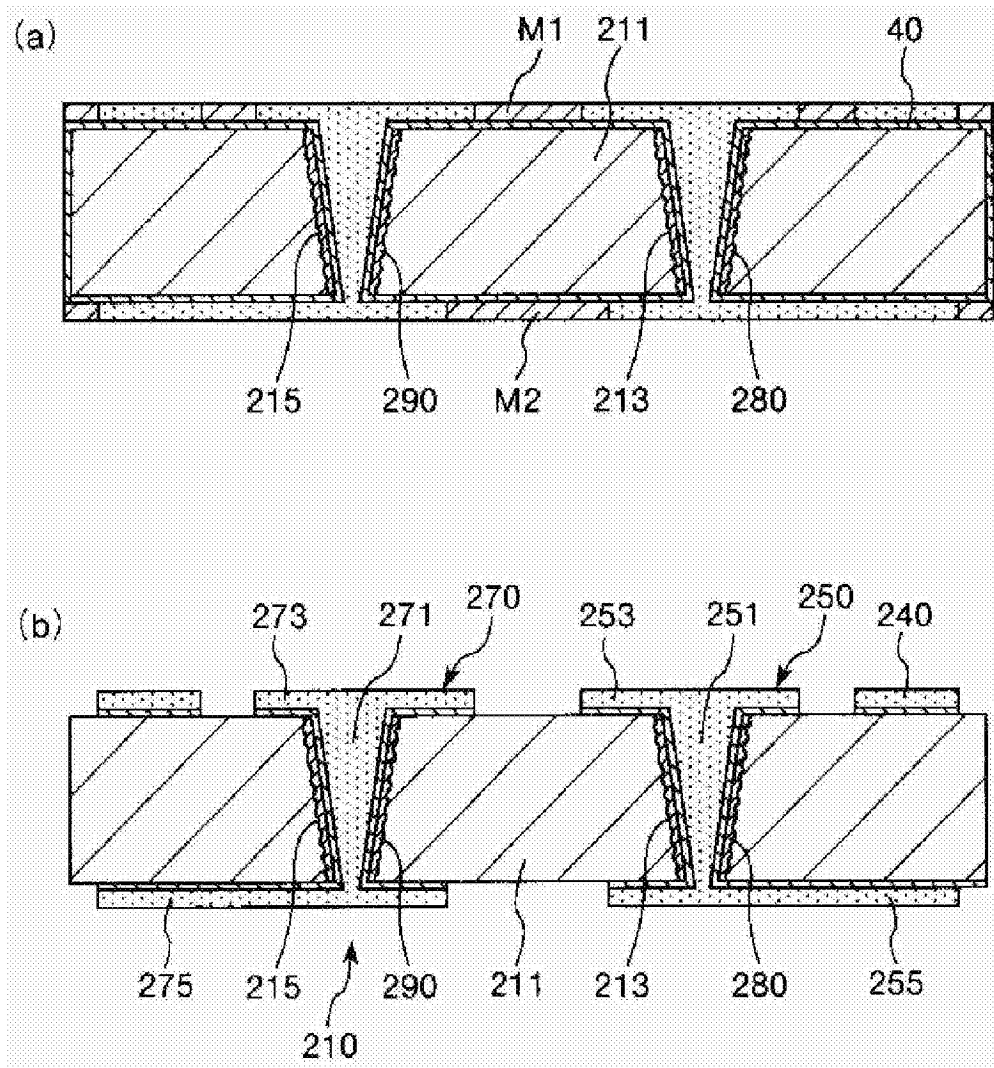


图7

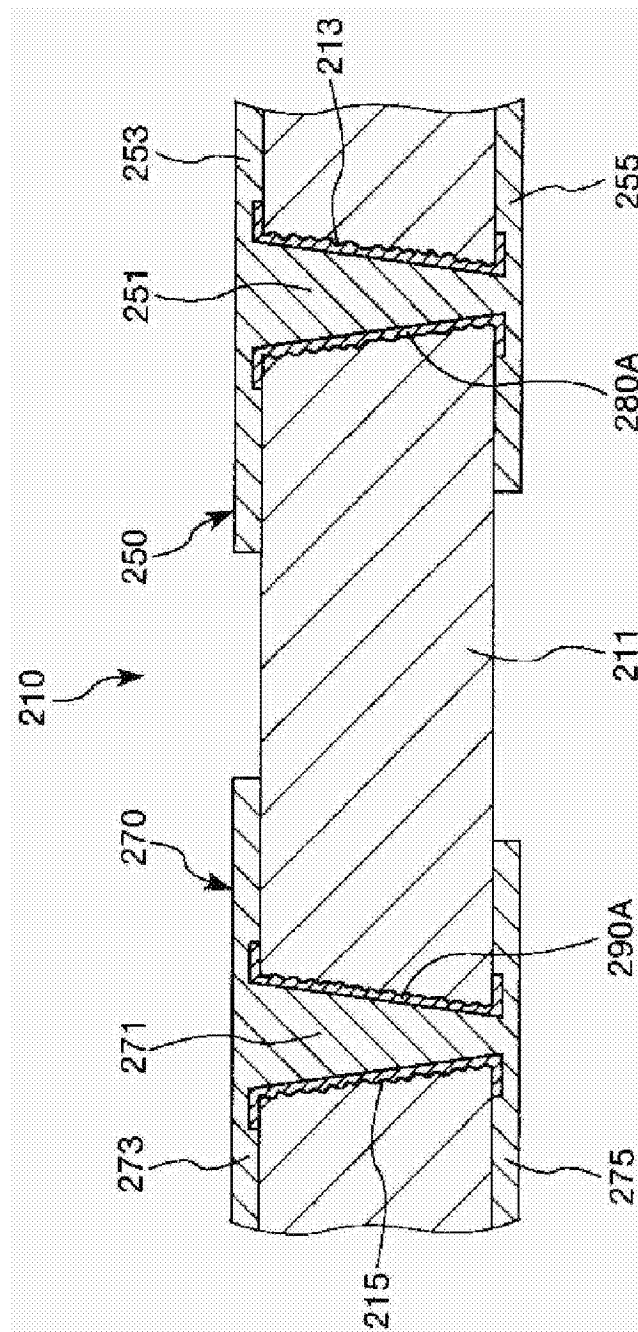


图8

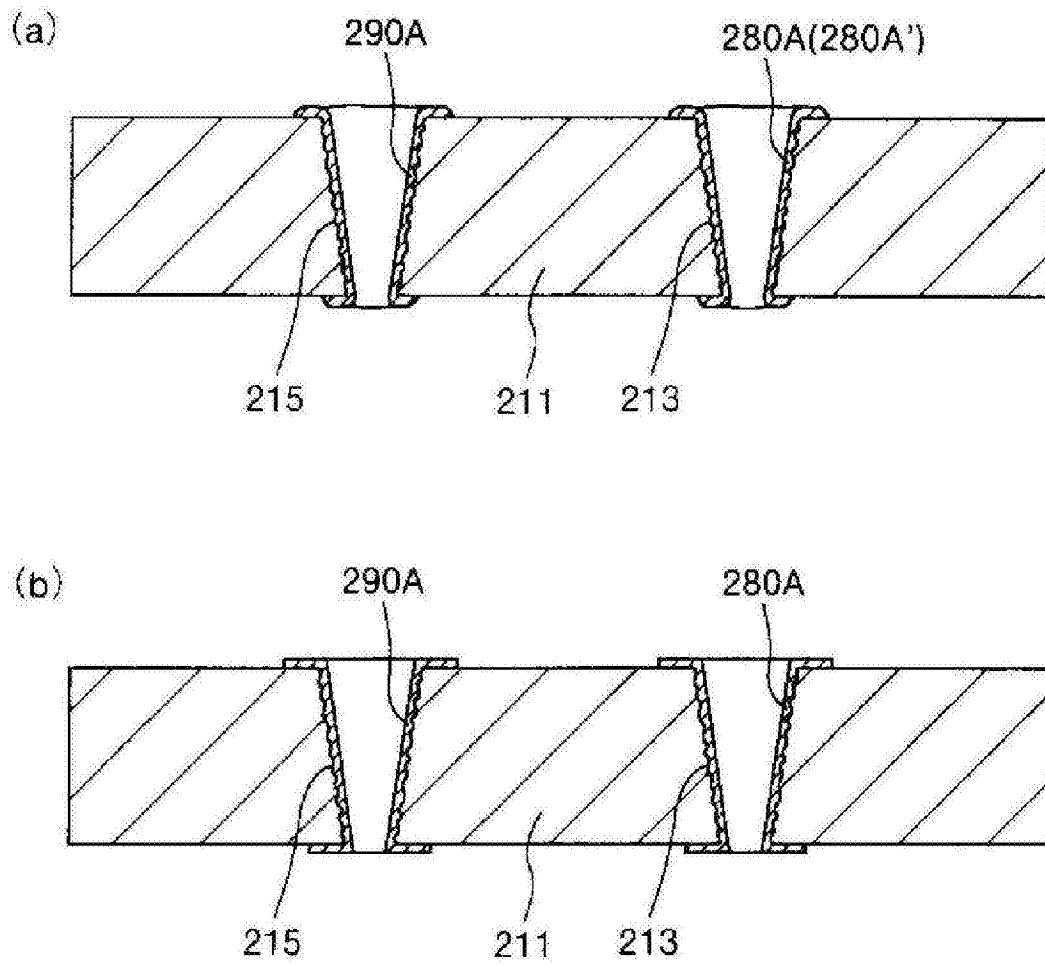


图9

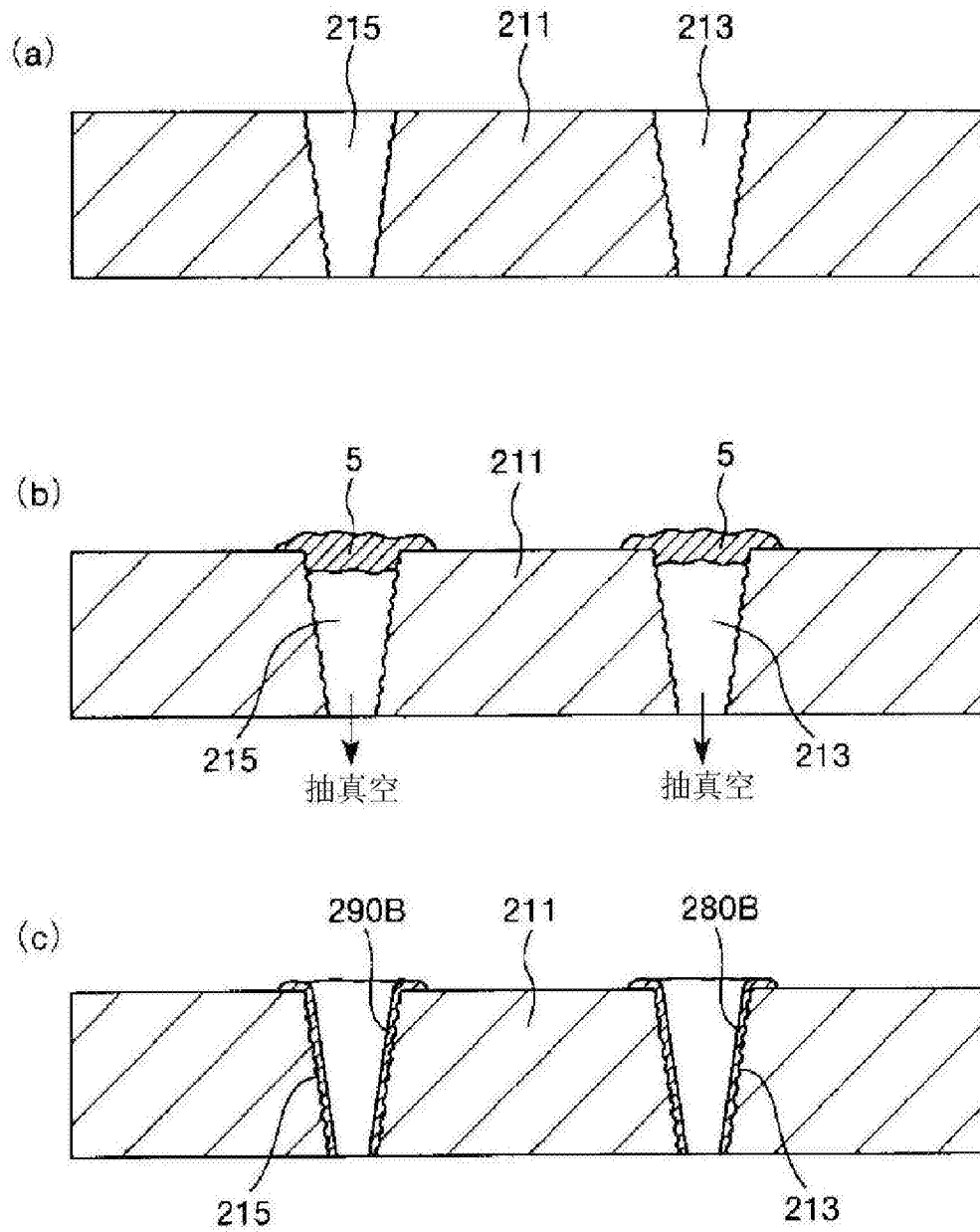


图10

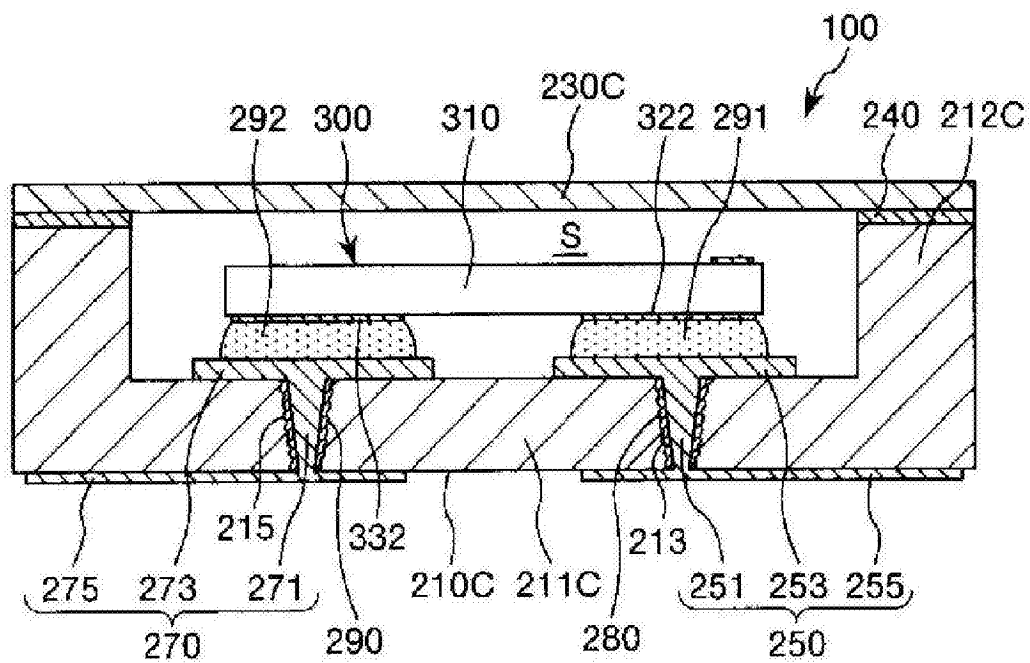


图11

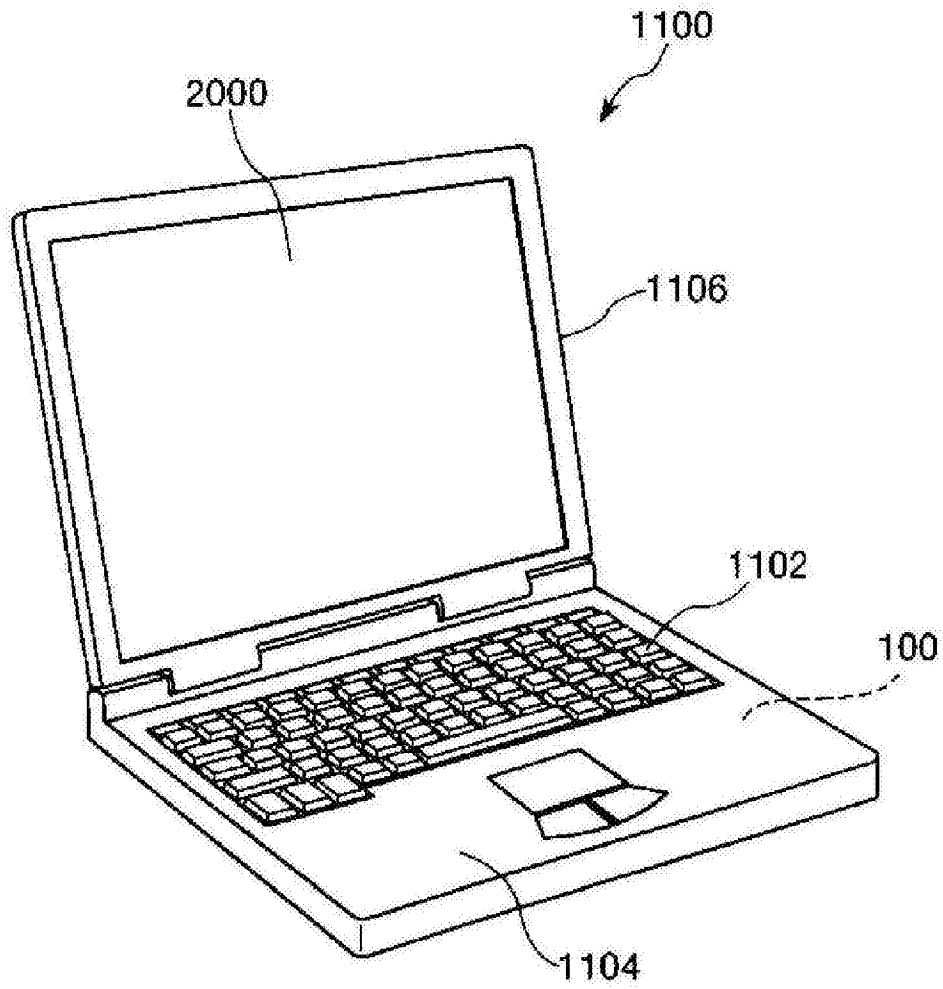


图12

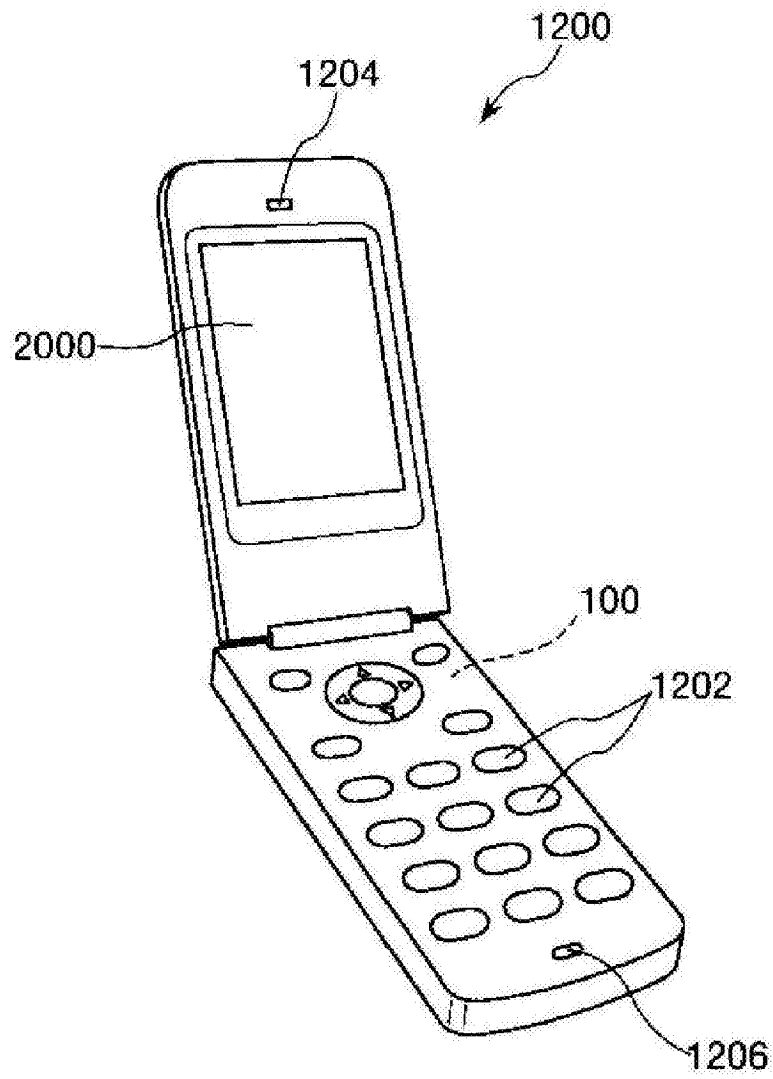


图13

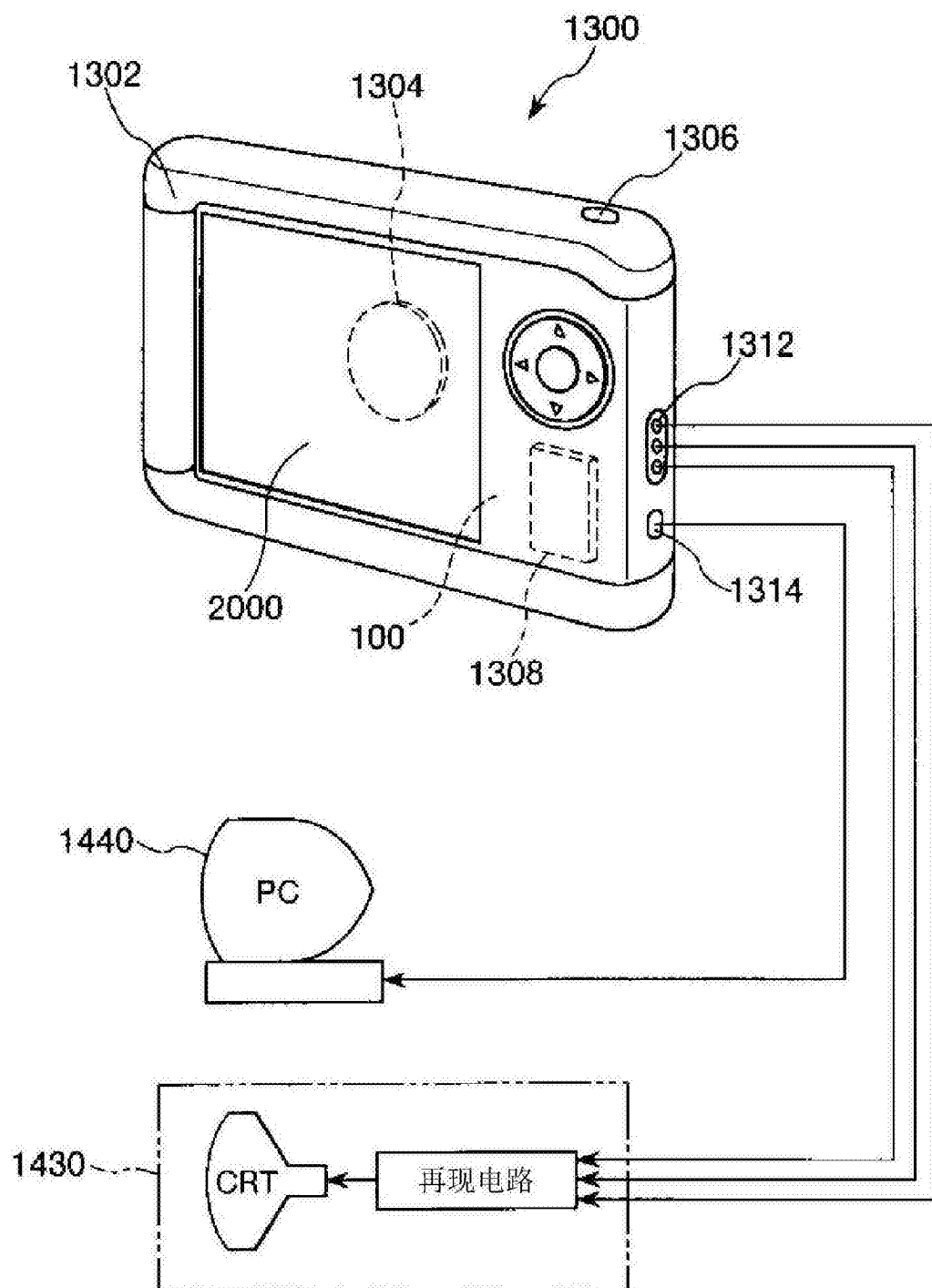


图14