



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103096619 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201210417769. 4

H03H 9/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 10. 26

(30) 优先权数据

2011-236931 2011. 10. 28 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 菅野英幸

(74) 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理

有限公司 11225

代理人 黄威 苏萌萌

(51) Int. Cl.

H05K 1/11 (2006. 01)

H05K 3/42 (2006. 01)

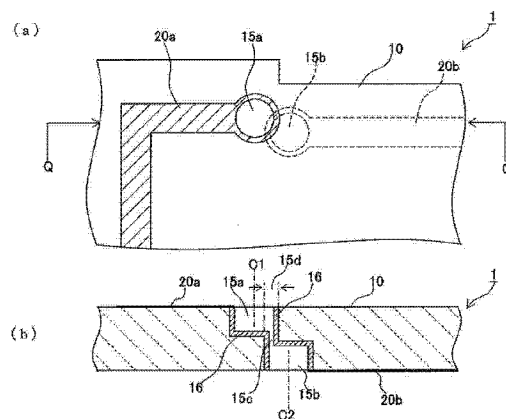
权利要求书1页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

电路基板、电子装置、电子设备及电路基板的
制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种电路基板、电子装置、电子设备及电路基板的制造方法,其在单层绝缘基板上形成贯穿孔,并提高形成在该贯穿孔的内壁上的金属膜的贴紧度,从而适用于小型化、扁平化的电子部件中。电路基板(1)为具备单层绝缘基板(10)、贯穿孔(15)、设置在单层绝缘基板的两主面上的配线导体(20a、20b)的电路基板。贯穿孔(15)具有形成在单层绝缘基板的两主面上的第一凹部(15a)、第二凹部(15b)、和使两凹部间连通的贯穿部(15c)。第一凹部(15a)和第二凹部(15b)的重叠部分的开口面积在两凹部中的较大一方的开口面积的1/2以下,且第一及第二凹部(15a、15b)以及贯穿部(15c)各自的内壁面形成有金属膜(16)。



1. 一种电路基板,其特征在于,具备:
配线导体,其分别被设置在单层基板的、处于表背关系的两个主面上;
第一凹部,其被配置在所述单层基板的一个主面侧;
第二凹部,其以在俯视观察时与所述第一凹部相互部分地重叠的方式被配置在另一个主面侧;
贯穿部,其使所述第一凹部和所述第二凹部的一部分连通;
贯穿配线,其被配置在所述第一凹部、所述第二凹部以及所述贯穿部的内表面上,并对两个所述配线导体进行电连接。
2. 如权利要求1所述的电路基板,其特征在于,
所述贯穿部通过所述贯穿配线而被堵塞。
3. 一种电子装置,其特征在于,具备:
权利要求1或权利要求2所述的电路基板;
盖部件,其被固定在所述电路基板上,并且在其与所述电路基板之间具有对电子部件进行收纳的电子部件收纳空间。
4. 一种电子设备,其特征在于,具备:
权利要求1或权利要求2所述的电路基板;
盖部件,其被固定在所述电路基板上,并且具有在其与所述电路基板之间对电子部件进行收纳的电子部件收纳空间。
5. 一种电路基板的制造方法,其特征在于,包括:
准备单层基板的准备工序,所述单层基板在处于表背关系的两个主面上分别设置有配线导体;
形成贯穿孔的工序,所述贯穿孔在所述单层基板的一个主面侧具备第一凹部,在所述单层基板的另一个主面侧具备在俯视观察时与所述第一凹部相互部分地重叠的第二凹部,且具备使所述第一凹部和所述第二凹部的一部分连通的贯穿部;
将贯穿配线形成在所述第一凹部、所述第二凹部以及所述贯穿部的内表面上,以对两个所述配线导体进行电连接的工序。
6. 如权利要求5所述的电路基板的制造方法,其特征在于,
所述第一凹部、所述第二凹部及所述贯穿部利用激光而被形成。
7. 如权利要求5所述的电路基板的制造方法,其特征在于,
所述第一凹部、所述第二凹部利用模具而被形成,所述贯穿部利用激光而被形成。
8. 如权利要求6或权利要求7所述的电路基板的制造方法,其特征在于,
通过喷砂法来对所述贯穿孔的内表面进行研磨加工。

电路基板、电子装置、电子设备及电路基板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电路基板、容器及电子装置,尤其涉及一种使用了单层绝缘基板的电路基板、容器及电子装置。

背景技术

[0002] 压电振子中的 AT 切割水晶振子,其振动模式为厚度切变振动,且适合小型化、高频率化,并且具有频率温度特性优异的三次曲线,因此在电子设备等的多方面中被使用。近年来,强烈要求对压电振子的进一步的小型化、扁平化。

[0003] 在专利文献 1 中,公开了一种表面封装容器和利用了该容器的水晶装置。该水晶装置具备:具有激励电极的水晶振动元件、在表面上具有搭载元件用的电极衬垫、在背面上具有安装端子的单层基板、和倒凹状的盖部件。

[0004] 在与盖部件的开口端面相接合的单层基板的边缘部处设置有贯穿孔,并且埋设有由 Au 电镀而成的密封金属。作为密封剂的玻璃预先以粉末状的形式被涂敷在盖部件的开口端面上,并且通过加热熔融而被接合在单层基板上。并且公开了如下内容,即,在埋设有密封金属的贯穿孔上覆盖作为密封剂的玻璃,从而切实地实现了密封。

[0005] 此外,在专利文献 2 中,公开了表面封装用的水晶振子。该表面封装水晶振子具备:安装基板、倒凹状的盖部件、和水晶振动元件。安装基板在硅基板的表面的两侧的靠端部处,具有元件搭载用的电极衬垫(由金属膜和金属板构成)。在内壁面上形成了金属膜的贯穿孔贯穿安装基板内部,并且对被形成在表面上的电极衬垫、和被形成在背面上的外部端子进行连接。使由 PYREX (注册商标)玻璃等构成的盖部件抵接在安装基板的边缘部处,且在加热的同时施加负电压,从而通过阳极接合而对安装基板和盖部件进行气密密封。并且公开了如下内容,即,由于该容器能够使盖部件的开口部的边界宽度与现有的层压陶瓷容器相比而减小,从而能够扩大容器的内底面的面积,因此能够使用较大的水晶振动元件。

[0006] 在专利文献 3 中,公开了表面封装型水晶振子。水晶振子具备:绝缘基板、水晶振动元件、和盖部件。以与绝缘基板(陶瓷底座)的表面的靠两端部处对置的方式而设置有 AgPd 合金的水晶保持端子,并且在背面的角落部处形成有安装端子。从水晶保持端子的端部分别朝向最近的角部而形成有引出端子,且被连接在凹形结构电极(直通端子)上。水晶振动元件通过涂敷导电性粘合剂而被连接在水晶保持端子的端部上。

[0007] 盖部件为金属制并呈倒凹状,且开口端面折弯成 L 字状。在绝缘基板的表面的边缘处涂敷绝缘性的密封材料(树脂或玻璃),从而对绝缘基板和盖部件进行气密密封。并且公开了如下内容,即,密封材料被构成为,通过绝缘性且具有接合性的树脂,而使盖部件粘着在绝缘基板上,且使盖部件的开口面不会与引出端子等接触。

[0008] 但是,由于专利文献 1 中所公开的容器在单层基板的边缘部处设置贯穿孔,且埋设有密封金属,因此有可能耗费工时而导致成本上涨。此外,由于专利文献 2 中所公开的容器使用硅基板以作为安装基板,因此有可能使容器变得昂贵。此外,由于安装基板和盖部件的密封使用阳极接合的方式,因此会存在如下的问题,即,有可能耗费接合的工时而导致成

本上涨。此外,由于专利文献 1、2 的容器均使用直通的导通电极,因此存在如下的问题,即,设置安装端子的位置的自由度较小。此外,在专利文献 3 的容器中,必须从水晶保持端子的端部起分别朝向最近的角部而引出引出端子,因此有可能无法有效地利用绝缘基板的主面。

[0009] 因此,在小型化、扁平化了的容器中,为了较大程度地利用内部的底面,如图 14(a)的剖视图所示,当向陶瓷制绝缘基板 10 照射激光,而形成贯穿孔 12 时,在贯穿孔 12 的内壁面上形成玻璃质的层 14。当在该玻璃质的层 14 上,如图 14 (b)的剖视图所示这样形成金属膜 16,从而制作电路基板时,将存在如下的问题,即,绝缘基板 10 和金属膜 16 之间的贴紧性减弱。

[0010] 专利文献 1 :日本特开 2003-179456 号公报

[0011] 专利文献 2 :日本特开 2004-166006 号公报

[0012] 专利文献 3 :日本特开 2011-124978 号公报

发明内容

[0013] 本发明是为了解决上述问题而完成的,其提供一种容器、使用了该容器的压电振子、以及电子装置,所述容器能够提高贯穿孔的内壁面上所形成的金属膜的贴紧性、且实现小型化以及扁平化,并较大程度地利用内部底面。

[0014] 本发明是为了解决上述课题中的至少一部分而完成的,并且能够作为以下的方式或者应用例来实现。

[0015] 应用例 1

[0016] 本发明所涉及的电路基板的特征在于,具备:配线导体,其分别设置在单层绝缘基板的两个主面上;第一凹部,其形成在所述单层绝缘基板的一个主面上;第二凹部,其以在俯视观察时与所述第一凹部部分地重叠的方式而形成在另一个主面上;贯穿部,其使所述第一凹部和所述第二凹部的一部分进连通;贯穿配线,其被形成在具备所述第一凹部、所述第二凹部以及所述贯穿部的贯穿孔的内表面上,且对两个所述配线导体进行电连接。

[0017] 根据该结构,由于形成在单层绝缘基板的厚度方向上的贯穿孔中的、一个主面上的第一凹部的开口部的中心线与另一个主面上的第二凹部的开口部的中心线以偏心的方式而形成,因此具有如下的效果,即,使金属膜相对于单层绝缘基板的贴紧强度得到改善。而且,还具有如下的效果,即,形成在一个主面上的配线导体的位置、和形成在另一个主面上的配线导体的位置的自由度增加。

[0018] 应用例 2

[0019] 此外,如应用例 1 所述的电路基板,其特征在于,所述贯穿部通过所述贯穿配线而被堵塞。

[0020] 根据该结构,由于形成在单层绝缘基板上的贯穿孔的贯穿部被堵塞,因此具有如下的效果,即,能够适用于要求表背面的非连通性的电路基板中。

[0021] 应用例 3

[0022] 本发明所涉及的电子装置的特征在于,具备:应用例 1 或应用例 2 所述的电路基板;盖部件,其被固定在所述电路基板上,且形成在其与该电路基板之间对电子部件进行收纳的电子部件收纳空间。

[0023] 根据该结构,例如在将应用例 2 所述的电路基板作为底板而构成容器时,因为电路基板为单层绝缘基板,所以对于扁平化而言是最佳的,并且由于表背面的导通使用对贯穿孔的贯穿部进行了密封(堵塞)的曲轴状的内部导体,因此具有如下的效果,即,能够在某个范围内自由地对表面的元件搭载用的电极衬垫(第一电极衬垫)的位置、和背面的安装端子的位置进行设定,从而能够有效地利用容器内部的底面,进而能够收纳较大的压电元件。

[0024] 应用例 4

[0025] 本发明所涉及的电子设备的特征在于,具备:如应用例 3 所述的所述电子装置。

[0026] 根据该结构,具有如下的效果,即,能够构成小型且扁平化的电子设备。

[0027] 应用例 5

[0028] 本发明所涉及的电路基板的制造方法的其特征在于,包括:准备单层基板的准备工序,所述单层基板在两个主面上分别设置有配线导体;第一工序,在所述单层绝缘基板的一个主面上形成第一凹部;第二工序,在所述单层绝缘基板的另一个主面上以在俯视观察时与所述第一凹部部分地重叠的方式而形成第二凹部;第三工序,形成贯穿部,以使所述第一凹部和所述第二凹部的一部分连通;将贯穿配线形成在具备所述第一凹部、所述第二凹部以及所述贯穿部的贯穿孔内表面上,以对两个所述配线导体进行电连接的工序。

[0029] 根据该制造方法,由于在单层绝缘基板的厚度方向上形成曲轴状的贯穿孔,且在贯穿孔的内壁面上形成有金属膜,因此具有如下的效果,即,能够使设置在电路基板的表背面上的配线导体在表面和背面上的位置具有自由度,并且能够构成适用于小型化且扁平化的电路基板。

[0030] 应用例 6

[0031] 此外,如应用例 5 所述的电路基板的制造方法,其特征在于,在所述第一、第二及第三工序中,利用激光而形成所述第一、第二凹部及所述贯穿部。

[0032] 根据该制造方法,由于利用激光来形成由第一、第二凹部以及贯穿部构成的贯穿孔,因此能够在某种程度上自由地构成贯穿孔的形状,所以具有如下的效果,即,能够构成适用于小型化、扁平化的电路基板。

[0033] 应用例 7

[0034] 此外,如应用例 5 所述的电路基板的制造方法,其特征在于,在所述第一、第二工序中,利用模具而形成所述凹部,且在第三工序中,利用所述激光而形成所述贯穿部。

[0035] 根据该制造方法,由于利用模具而在电路基板上形成凹部,且利用激光而使未贯穿部分贯穿,因此具有能够减少制造成本的效果。

[0036] 应用例 8

[0037] 如应用例 6 或应用例 7 所述的电路基板的制造方法,其特征在于,在所述第一、第二以及第三的工序中的至少一个工序之后,使用喷砂法来对所述贯穿孔的内表面进行研磨加工。

[0038] 根据该制造方法,由于利用喷砂法来对贯穿孔内表面进行研磨加工,因此具有如下的效果,即,改善了电路基板与金属膜的贴紧性。

附图说明

[0039] 图 1 为表示本发明的实施方式所涉及的电路基板 1 的结构示意图,图 1(a)为

俯视图,图 1 (b) 为沿图 1 (a) 中的 Q-Q 线的剖视图。

[0040] 图 2 (a) 为用金属膜对贯穿部进行了密封的电路基板的剖视图,图 2 (b) 为在第一及第二凹部和贯穿部中填充了导电材料的电路基板的剖视图。

[0041] 图 3 (a)~图 3 (e) 为依次图示了在单层绝缘基板上形成内部导体的工序的剖视图。

[0042] 图 4 (a)~图 4 (c) 为按照工序顺序图示了在单层绝缘基板上形成内部导体的另一种方法的剖视图。

[0043] 图 5 (a)~图 5 (c) 为按照工序顺序图示了在单层绝缘基板上形成内部导体的另一种方法的剖视图。

[0044] 图 6 (a) 为容器 2 的省略了盖部件的俯视图,图 6 (b) 为沿图 6 (a) 中的 Q-Q 线的剖视图,图 6 (c) 为仰视图,图 6 (d) 为容器 2 的改变例的剖视图。

[0045] 图 7 表示压电振子 3 的结构,图 7 (a) 为省略了盖部件的俯视图,图 7 (b) 为沿图 7 (a) 中的 Q-Q 线的剖视图。

[0046] 图 8 为对坐标轴和切割角度进行说明的图。

[0047] 图 9 (a) 为压电振动元件的俯视图,图 9 (b) 为沿图 9 (a) 中的 Q-Q 线的剖视图。

[0048] 图 10 表示电子装置 4 的结构,图 10 (a) 为省略了盖部件的俯视图,图 10 (b) 为沿着图 10 (a) 中的 Q-Q 线的剖视图。

[0049] 图 11 表示电子装置 5 的结构,图 11 (a) 为省略了盖部件的俯视图,图 11 (b) 为沿图 11 (a) 中的 Q-Q 线的剖视图。

[0050] 图 12 为表示电子装置 6 的结构的剖视图。

[0051] 图 13 为本发明所涉及的电子设备的模式图。

[0052] 图 14 (a) 为通过激光而在单层绝缘基板上形成了通孔的剖视图,图 14 (b) 为在图 14 (a) 的通孔的壁面上形成了金属膜的剖视图。

具体实施方式

[0053] 下面,利用附图,对本发明的实施方式详细地进行说明。

[0054] 图 1 为表示本发明的一个实施方式所涉及的电路板 1 的结构的示意图,该图(a) 为电路板 1 的俯视图,该图(b) 为沿该图(a) 中的 Q-Q 线的剖视图。

[0055] 电路板 1 为用于搭载电子元件等的电路板,且具备:平板状的单层绝缘基板 10、在厚度方向上贯穿单层绝缘基板 10 的贯穿孔 15、被设置在单层绝缘基板 10 的第一主面(表面)上的第一配线导体 20a、以及被设置在第一主面的相反侧的第二主面(背面)上的第二配线导体 20b。

[0056] 于厚度方向上贯穿而形成的贯穿孔 15 具有:形成在单层绝缘基板 10 的第一主面(表面)上的第一凹部 15a、以一部分 15d 与第一凹部 15a 对置的状态被形成在第二主面上的第二凹部 15b、以及使第一凹部 15a 和第二凹部 15b 之间连通的贯穿部 15c。

[0057] 电路板 1 中,被形成在第一主面上的第一凹部 15a 的一部分与被形成在第二主面上的第二凹部 15b 的一部分相对置的、重叠的部分 15d 的开口面积,在第一或第二凹部 15a、15b 中的较大的一方的开口面积的 1/2 以下。并且,第一及第二凹部 15a、15b 和贯穿部 15c 各自的内壁面上利用溅射法等的方法而形成有金属膜 16,并且,被形成在第一凹部 15a

的内壁面上的金属膜 16 与第一配线导体 20a 导通连接,被形成在第二凹部 15b 的内壁面上的金属膜 16 与第二配线导体 20b 导通连接。即,第二凹部 15b 的中心线 C2 与第一凹部 15a 的中心线 C1 不一致,而在两个凹部 15a、15b 的重叠的部分 15d 处形成有贯穿部 15c。虽然在图 1 (a) 的实施方式中,对第一及第二凹部 15a、15b 的开口面的形状为圆形的情况进行了例示,但是也可以为椭圆形、长方形、正方形。

[0058] 图 2(a)为图 1 所示的电路板 1 的改变例,例如为作为对电子部件进行收纳的容器的底板而使用时的电路板 1 的剖视图,通过对贯穿部 15c 的金属膜 16 进行加厚,从而使贯穿部 15c 被堵塞(被密封),进而使单层绝缘基板 10 的第一主面(表面)和第二主面(背面)成为非连通状态。由于电路板 1 的俯视图与图 1 (a)所示的俯视图大致相同,因此省略。此外,图 2 (b) 也为图 1 所示的电路板 1 的改变例的剖视图,第一及第二凹部 15a、15b 和贯穿部 15c 被导电材料 17 填充,从而单层绝缘基板 10 的第一主面(表面)和第二主面(背面)成为非连通状态。在此,将贯穿孔 15 被金属膜 16 或者导电材料 17 填充的部分称为内部导体 18。

[0059] 图 3 为表示在单层绝缘基板 10 上形成贯穿孔 15 的方法的一个示例的纵剖视图。如图 3 (a) 所示,向单层绝缘基板 10 的第一主面(表面)照射激光,并以预定的大小来形成预定的深度的第一凹部 15a。接下来,从第一凹部 15a 的中心线起错开位置而向第二主面(背面)照射激光,并以预定的开口面积来形成预定深度的第二凹部 15b。此时,以使两个凹部 15a、15b 的一部分重叠的方式,来选择各个凹部的开口面积、开口形状。接下来,如图 3 (b)所示,用激光来削掉第一凹部 15a 与第二凹部 15b 对置的部分、即重叠的部分 15d,从而形成贯穿部 15c。即,第一凹部 15a 和第二凹部 15b 以将两者的中心线 C1、C2 错开的方式而形成,从而具有在单层绝缘基板 10 的面方向上重叠的部分 15d。此外,将第一及第二凹部 15a、15b 的各自的深度 D1、D2 相加而得到的深度被设定为,小于单层绝缘基板 10 的厚度 T。由此,在两个凹部之间残留有未贯穿部分 15d。虽然在图 3 (b) 所示的剖视图中,用激光去除了处于第一及第二凹部 15a、15b 之间的整个未贯穿部分 15d,但是也可以仅将重叠的部分中的一部分去除而形成贯穿部 15c。

[0060] 当利用激光来在单层绝缘基板 10 上形成第一及第二凹部 15a、15b 和贯穿孔 15c 时,在它们的内壁面上形成有较薄的玻璃质。当以残留了该玻璃质的状态,在内壁面上形成金属膜 16 时,将引起如下的问题,即,因为玻璃质和金属膜 16 之间的贴紧性及接合力较弱,所以金属膜 16 变得容易剥离。如果单层绝缘基板 10 为薄板,则变得更加容易剥离。为了改善该贴紧性、接合力的降低等的不良,在本发明中,并没有形成在厚度方向上直线性地贯穿单层绝缘基板 10 的直线的贯穿孔,而是在单层绝缘基板 10 的厚度方向上形成了曲轴状的贯穿孔 15。由于贯穿孔 15 的内壁面与金属膜 16 之间的接合面积增大,并且在与单层绝缘基板 10 的板厚方向交差的面上也接合有金属膜 16,从而金属膜 16 整体的接合力增强,进而能够防止金属膜 16 的剥离。而且,在改善贴紧强度这方面,当利用例如喷砂等的方法来对被形成在贯穿孔 15 的内壁面上的玻璃质进行研磨时,贴紧性将进一步得到改善。

[0061] 接下来,如图 3 (c) 所示,通过利用真空蒸镀法、溅射法、离子镀膜等方法,而在贯穿孔 15 的内壁面上形成金属膜 16。虽然在通常的电路板中,可以保持贯穿部 15c 中空的状态,但在作为对电子元件等进行收纳的容器的底板而使用时,需要使第一主面(表面)、和其相反侧的第二主面(背面)处于非连通状态。在这种用途时,优选为,如图 3 (d)的剖视

图所示,用金属膜 16 堵塞了(密封了)贯穿部 15c 的电路板 1。此外,也可以如图 3(e)所示这样,构成用导电材料 17 密封了第一及第二凹部 15a、15b 和贯穿部 15c 的电路板 1。

[0062] 此外,在单层绝缘基板 10 上形成贯穿孔 15 的另一种方法中,如图 4(a)所示,首先利用激光而在单层绝缘基板 10 的第一主面(表面)上以预定的开口面积形成预定的深度的第一凹部 15a。接下来,如图 4(b)的虚线所示,利用激光而在第一主面(表面)的相反侧的第二主面(背面)上以所需的开口面积形成预定的深度的第二凹部 15b。此时,虽然使第二凹部 15b 的中心线 C2 相对于第一凹部 15a 的中心线 C1 而错开位置,但两个凹部 15a、15b 被设定为部分重叠。而且,将第一及第二凹部 15a、15b 的各自的深度 D1、D2 相加而得到的深度 D 设定为,大于单层绝缘基板 10 的厚度 T。当以这种方式进行设定时,在第一及第二凹部 15a、15b 的重叠的部分处,将形成有贯穿部 15c。利用喷砂法来去除被形成在贯穿孔 15 的内壁面上的玻璃质的工序,如在图 3 中所说明的那样。此外,在去除了玻璃质后的第一及第二凹部 15a、15b 的内壁面上、和贯穿孔 15c 的内壁面上分别形成金属膜 16 的工序,也与图 3 的情况相同。

[0063] 此外,作为在单层绝缘基板 10 上制作贯穿孔 15 的另一种方法,可以列举出如下的方法,即,在陶瓷生片的阶段,当使该陶瓷生片从两个辊之间通过时,通过设置在两个辊的外周面上的凸部来形成贯穿孔(凹部 15a、15b)。即,通过在将两个辊以外周面相接近的方式而对置配置的状态下,使陶瓷生片从辊之间通过,从而利用形成在辊外周面上的凸部而冲压形成贯穿孔。通过经过该工序,从而如图 5(a)所示,在表背面上形成中心线相互错开了的第一及第二凹部 15a、15b。接下来,使该陶瓷生片从配置在下一段上的贯穿部形成用的辊对之间通过。即,当使该陶瓷生片从一个辊、即在外周面上设置了针状的突起的辊、和与该辊对置配置的另一个辊之间通过时,通过针状的突起,而在第一及第二凹部 15a、15b 的在面方向上重叠的部分处形成贯穿部 15c。可以通过在该生片的表背面上丝网印刷第一及第二配线导体 20a、20b,并在贯穿孔 15(第一及第二凹部 15a、15b 和贯穿部 15c)中填充导电电极浆料,并以高温进行烧成,从而构成电路板。

[0064] 如图 1 至图 5 的实施方式所示,由于形成在单层绝缘基板 10 的厚度方向上的贯穿孔 15 中的、一个主面(第一主面)上的第一凹部 15a 的开口部的中心线、与另一个主面(第二主面)上的第二凹部 15b 的开口部的中心线错开位置,因此内部导体呈曲轴状,从而具有改善金属膜 16 相对于单层绝缘基板 10 的贴紧强度的效果。而且,增加了形成在一个主面(第一主面)上的配线导体 20a 的位置、和形成在另一个主面(第二主面)上的配线导体 20b 的位置的自由度,从而对小型化具有效果。

[0065] 而且,由于形成在单层绝缘基板上的贯穿孔 15 的贯穿部 15c 被堵塞,因此具有能够应用于要求表背面(第一主面和第二主面)的非连通性的电路板中的效果。

[0066] 图 6 为表示本发明所涉及的实施方式的电子部件用的容器 2 的结构示意图,该图(a)为俯视图,该图(b)为沿该图(a)中的 Q-Q 线的剖视图,该图(c)为仰视图。容器 2 具备如图 2 所示的、在单层绝缘基板 30 的内部形成了曲轴状的内部导体 18 的电路板 1、和对电路板 1 的表部空间进行覆盖的盖部件 38。由于将电路板 1 用作容器的底板,因此需要使电路板 1 的第一主面(表面)和第二主面(背面)成为非连通状态。电路板 1 具有在第一主面(表面)的长度方向上的靠近一侧端部的位置处,沿着短边方向而被并列设置的一对第一电极衬垫 34a、34b。而且,在第一主面的相反侧的第二主面(背面)的角落部处,

设置有用与主配线基板(母板)相连接的安装端子 32a、32b、32c、32d。一对第一电极衬垫 34a、34b 与安装端子 32a、32b 通过在图 3 中进行了说明的、在贯穿孔 15 中填充了导电材料 17 而成的内部导体 18 而被导通连接。此外,安装端子中的一个、例如 32c 通过内部导体 18 而与密封圈 36 导通连接。

[0067] 由于盖部件 38 用冲压加工机而将平板状的金属板加工成倒凹状(倒碗状),因此在开口侧边缘(下端部)处形成有朝向外侧突出的凸缘部 38a。将盖部件 38 放置在密封圈 36 上,并照射激光而使盖部件 38 的凸缘部 38a 熔融,从而进行气密密封。如此,通过利用折弯成曲轴状的内部导体 18,从而能够使电路基板 1 的单层绝缘基板 30 与内部导体 18 之间的贴紧度被强化,且有效地利用电路基板 1 的第一主面(表面)和第二主面(背面)。即,具有设置第一电极衬垫的位置、配线图案的迂回、设置安装端子的位置的选择自由度(布局自由度)增大的优点。

[0068] 图 6 (d)为容器 2 的改变例,其中,盖部件 38 通过陶瓷、玻璃等的非金属而被构成为倒碗状。此时,将玻璃材料涂敷在单层绝缘基板 30 的上表面边缘处,并将该玻璃部件熔融从而对盖部件 38 进行粘着。盖部件的内侧有时会实施金属喷镀加工。

[0069] 例如,当将图 2 (a)、(b)所示的电路基板 1 作为底板,而如图 6 的实施方式那样构成对电子元件进行收纳的容器 2 时,由于电路基板 1 为薄壁的单层绝缘基板 10,因此对于扁平化而言是最佳的,并且,由于将对贯穿孔 15 的贯穿部 15c 进行密封(堵塞)的曲轴状的内部导体 18 用于单层绝缘基板 10 的表背面的导通,因此具有如下的效果,即,能够自由地将表面上的第一电极衬垫(元件搭载用的电极衬垫)的位置、和背面上的安装端子 32b、32c 的位置设定在某个范围内,从而能够有效地利用容器 2 内部的底面,进而能够收纳较大的压电元件。

[0070] 图 7 为表示本发明所涉及的实施方式的压电振子 3 的结构示意图,该图(a)为省略了盖部件的俯视图,该图(b)为沿该图(a)的 Q-Q 线的剖视图。压电振子 3 具备压电振动元件 40、和收纳压电振动元件 40 的容器 2。如在图 6 中所说明的那样,容器 2 具有电路基板 1 和盖部件 38。被用于图 7 的实施方式中的压电振动元件 40 例如为 AT 切割水晶振动元件。水晶等的压电材料属于三方晶系,如图 8 所示具有相互正交的结晶轴 X、Y、Z。X 轴、Y 轴、Z 轴分别被称为电轴、机械轴、光学轴。AT 切割水晶基板 42 为,沿着使 XZ 面绕 X 轴旋转了角度 θ 而形成的平面,从水晶上切割出的平板。当采用 AT 切割水晶基板 42 时, θ 为大致 $35^{\circ} 15'$ 。另外,Y 轴及 Z 轴也绕 X 轴旋转 θ ,而分别被设定为 Y' 轴、Z' 轴。因此,AT 切割水晶基板 12 中,厚度方向为 Y' 轴方向,并且与 Y' 轴正交的 XZ' 面(包含 X 轴及 Z' 轴在内的面)为主面,厚度切变振动作为主振动而被激励。除了 AT 切割以外,虽然切割角度有所不同,但是也可以使用例如 BT 切割等。

[0071] 即,如图 7 所示的压电基板 42 的一个示例由如下的 AT 切割水晶基板构成,如图 8 所示,所述 AT 切割水晶基板以由 X 轴(电轴)、Y 轴(机械轴)、Z 轴(光学轴)构成的直角坐标系的 X 轴为中心,而将使 Z 轴向 Y 轴的 -Y 方向倾斜而成的轴设定为 Z' 轴,将使 Y 轴向 Z 轴的 +Z 方向倾斜而成的轴设定为 Y' 轴,并且由平行于 X 轴和 Z' 轴的面构成,且将平行于 Y' 轴的方向设定为厚度方向。

[0072] AT 切割水晶基板的外形形状通常为,以 X 轴方向为长度方向的矩形形状,且共振频率依赖于 Y' 轴方向上的厚度。在频率较高,且 X 边比 (X/t) ,X 为 X 轴方向上的长度,t 为

厚度)或者 Z 边比(Z/t , Z 为 Z' 轴方向上的长度)较大的情况下,如图7所示,可使用平板形状的水晶基板42。此外,在频率较低,且 X 边比(X/t)或者 Z 边比(Z/t)较小的情况下,可使用台面型水晶基板(与四周部相比使中央部较厚的水晶基板)42。图9为台面型水晶振动元件的一个示例,该图(a)为俯视图,该图(b)为沿该图(a)的Q-Q线的剖视图。

[0073] 台面型水晶基板42具有位于其中央处且成为主振动区域的激励部43、和与激励部43相比厚度较薄且沿着激励部43的边缘而形成的、成为次振动区域的四周部44。即,振动区域跨及了激励部43和四周部44的一部分。在图9所示的示例为,利用了台面型压电基板的、压电振动元件40的示例,所述台面型压电基板在压电基板42的长度方向(图中横向)上具有两级的高低差,并且在短边方向(图中纵向)上,如图9(b)所示这样形成有一级的高低差。

[0074] 压电振动元件40在水晶基板42的激励部43的表背面上形成有激励电极45a、45b,且形成有从激励电极45a、45b起分别朝向设置在水晶基板42的端部上的端子电极48a、48b而延伸的引线电极46a、46b。

[0075] 当向激励电极45a、45b施加交流电压时,水晶振动元件40以固有的振动模式而被激励,例如当采用AT切割水晶时,以厚度切变模式而被激励。

[0076] 作为图7所示的压电振子3的构成顺序,在形成于构成容器2的电路基板1的第一主面上的一对第一电极衬垫34a、34b上涂敷导电性粘合剂49,并在其上放置预先准备的如图9所示的压电振动元件40,并轻轻按压。在将其置于干燥炉内并以预定的温度而加热预定的时间,从而实施了对导电性粘合剂49的干燥和对压电振动元件40的退火之后,在真空中或者惰性气体的气氛中,将盖部件38焊接在形成于电路基板1的上部边缘处的密封圈36上,进行气密密封从而完成压电振子3。当要求CI值(晶体阻抗值)较小的压电振子3时,最好使容器2(电路基板1和盖部件38)的内部成为真空。此外,根据规格,有时会使用氮气 N_2 等的惰性气体。

[0077] 由于压电振子3通过使用在单层绝缘基板10的内部形成了曲轴状的内部导体18的电路基板1而使用容器2,因此在第一电极衬垫34a、34b的设置位置上存在自由度。即,容器2的内底面较宽,从而能够容纳更大的压电振动元件40。

[0078] 图10为表示本发明所涉及的实施方式的电子装置4的结构的示意图,该图(a)为省略了盖部件38的俯视图,该图(b)为沿该图(a)的Q-Q线的剖视图。电子装置4具备:决定频率的压电振动元件40、电子元件22、和容纳压电振动元件40及电子元件22的容器2。容器2如已说明那样,具备电路基板1、和形成将被搭载于该电路基板上的电子元件容纳于电路基板1上的容纳空间的盖部件38。

[0079] 在电路基板1上,于第一主面(表面)的长度方向上的靠近一侧端部的位置处,沿着短边方向而形成有一对第一电极衬垫34a、34b。而且,在第一主面(表面)的长度方向上的靠近另一侧端部的位置处,沿着短边方向而形成有一对第二电极衬垫35a、35b。在第一主面的相反侧的第二主面(背面)的角落部处,设置有安装端子32a、32b、32c、32d。

[0080] 一对第一电极衬垫34a、34b、与安装端子32a、32b通过曲轴状的内部导体18(在虚线的圆内放大表示)而被导通连接。一对第二电极衬垫35a、35b、与安装端子32c、32d通过内部导体18而被导通连接。安装端子中的一个、例如32c通过内部导体18而与密封圈36导通连接。

[0081] 作为一个示例,盖部件 38 使用如已说明那样将金属板冲压加工成倒凹状(倒碗状)的盖。

[0082] 在容器 2 的电路基板 1 的一对第一电极衬垫 34a、34b 上,通过导电性粘合剂 49 而粘合并固定有压电振动元件 40 的一对端子电极 48a、48b。即,激励电极 45a、45b 经由第一电极衬垫 34a、34b 而与安装端子 32a、32b 导通连接。而且,在电路基板 1 的一对第二电极衬垫 35a、35b 上,通过导电性粘合剂 49 而粘合并固定有电子元件(例如,感温部件)22 的一对端子电极 22a、22b。电子元件(例如,感温部件)22 经由第二电极衬垫 35a、35b 而与安装端子 32c、32d 导通连接,且多数情况下,一个安装端子、例如 32c 在主电路基板上被接地。此外,安装端子 32c 通过内部导体 18 而与密封圈 36 导通连接,通过将安装端子 32c 接地,从而盖部件 38 被接地,由此具有屏蔽效果。作为电子元件 22 的一个示例,而使用物理量、例如电阻根据温度变化而改变的热敏电阻等。通过外部电路来检测热敏电阻 22 的电阻的变化,从而测出热敏电阻 22 的温度。根据该温度能够推测压电振动元件 40 的温度,且通过外部电路而使压电振动元件 40 的频率被补偿。

[0083] 如图 10 所示的实施方式那样,由于在压电振子 4 的容器 2 的内底面上收纳了电子元件 22,因此例如在使用感温元件以作为电子元件时,将具有如下的效果,即,通过连接在外部的振荡电路及温度补偿电路上,从而能够构成温度补偿型压电振荡器。

[0084] 图 11 为表示本发明所涉及的实施方式的电子装置 5 的结构示意图,该图(a)为省略了盖部件 38 的俯视图,该图(b)为沿该图(a)的 Q-Q 线的剖视图。电子装置 5 具备:决定频率的压电振动元件 40、使压电振动元件 40 振荡且对所振荡的频率进行补偿的 IC 部件 24、和对压电振动元件 40 及 IC 部件 24 进行收纳的容器 2。容器 2 具备成为底板的电路基板 1、和形成将被搭载于该电路基板上的电子元件收纳在电路基板 1 上的收纳空间的盖部件 38。

[0085] 电路基板 1 在第一主面(表面)的长度方向上的靠近一侧端部的位置处,沿着短边方向而形成有一对第一电极衬垫 34a、34b。而且,在第一主面(表面)的中央区域处,形成有 IC 部件搭载用的第三电极衬垫 37,且在第一主面的边缘处烧成有密封圈 36。并且,在第一主面的相反侧的第二主面(背面)的角落部处,设置有安装端子 32a、32b、32c、32d、32e。一对第一电极衬垫 34a、34b、与安装端子 32a、32b 通过在图 3 中所说明的曲轴状的内部导体 18 而被导通连接。第三电极衬垫 37(多个)与安装端子 32e(多个),通过内部导体 18(多个)而被导通连接。安装端子中的一个、例如 32c 通过内部导体 18 而与密封圈 36 导通连接。

[0086] 第三电极衬垫 37(多个)和 IC 部件 24 的外部端子,例如通过利用金属凸点等进行热压接,从而被连接在一起。由于第一电极衬垫 34a、34b 被设置在高于第三电极衬垫 37 的位置处,因此压电振动元件 40 向 IC 部件 24 的上方分离,并通过导电性粘合剂 49 而被粘合固定在第一电极衬垫 34a、34b 上。将盖部件 38 放置在被形成于电路基板 1 的第一主面上的密封圈 36 上,且在真空中或者惰性气体的气氛中向盖部件 38 的凸缘部 38a 照射激光,而使其熔融、焊接,从而进行气密密封。由于利用本发明的电路基板 1 而构成电子装置 5,因此能够实现电子装置 5 的小型化、扁平化,并且能够有效地利用电子装置 5 的内部底面,从而能够搭载较大形状的压电振动元件 40。此外,多数情况下,密封圈 36 通过内部导体 18 而与安装端子 32c 相连接,且以接地的方式被使用。

[0087] 当如图 11 所示的实施方式那样构成电子装置时,将具有如下的效果,即,能够构

成小型且扁平化的温度补偿型压电振荡器。

[0088] 图 12 为表示本发明所涉及的实施方式的电子装置 6 的结构的剖视图。与图 11 所示的电子装置 5 不同的点为, 将 IC 部件 24 拿出到容器 2 的外部, 并将 IC 部件 24 的外部端子连接在形成于电路板 1 的第二主面(背面)上的第三电极衬垫 37 (多个)上这一点, 因为将 IC 部件 24 拿出到外部, 所以为了确保 IC 部件 24 的空间, 而通过导电材料来将与 IC 部件 24 的高度相比尺寸较大的连接用导电部件 26 连接固定在安装端子 32b、32c 等上。连接用导电部件 26 使用球形的金属球、对表面进行了金属处理的树脂制的球等。此外, 并不需要一定为球形, 也可以为圆筒状、长方体状、立方体状。

[0089] 图 13 为表示本发明所涉及的实施方式的电子设备 7 的结构的示意图。电子设备 7 被构成为, 包括图 7 所示的压电振子 3、图 10、图 11、图 12 各自所示的电子装置 4、电子装置 5、电子装置 6 中的任一个或者多个。

[0090] 如图 3 至图 5 所示, 由于在单层绝缘基板 10 的厚度方向上形成有曲轴状的贯穿孔 15, 且在贯穿孔 15 的内壁面上形成有金属膜 16, 因此具有如下的效果, 即, 设置在电路板 1 的表背面上的配线导体的位置的自由度被改善, 从而能够构成适合于小型化、扁平化的电路板。

[0091] 此外, 由于利用激光而形成由图 3 至图 5 所示的第一、第二凹部 15a、15b、以及贯穿部 15c 构成的贯穿孔 15, 因此能够在某种程度上自由地构成贯穿孔 15 的形状, 所以具有如下的效果, 即, 能够构成适合于小型化、扁平化的电路板。

[0092] 此外, 由于利用模具而在单层绝缘基板 10 上形成第一、第二凹部 15a、15b, 并且利用激光来贯穿未贯穿部分, 因此具有如下的效果, 即, 能够减少制造成本。此外, 由于利用喷砂法来对贯穿孔 15 的内表面进行研磨加工, 因此具有如下的效果, 即, 改善了电路板与金属膜的贴紧性。

[0093] 符号说明

[0094] 1…电路板; 2…容器; 3…压电振子; 4、5、6…电子装置; 7…电子设备; 10…单层绝缘基板; 14…玻璃质层; 15…贯穿孔; 15a…第一凹部; 15b…第二凹部; 15c…贯穿部; 16…金属膜; 17…导电材料; 18…内部导体; 20a…第一配线导体; 20b…第二配线导体; 22…感温部件; 24…IC 部件; 26…端子用导电部件; 30…容器; 32a、32b、32c、32d…安装端子; 34a、34b…第一电极衬垫; 35a、35b…第二电极衬垫; 36…密封圈; 37…第三电极衬垫; 38…盖部件; 40…压电振动元件; 42…压电基板; 43…激励部; 44…四周部; 45a、45b…激励电极; 46a、46b…引线电极; 48a、48b…端子电极; 49…导电性粘合剂。

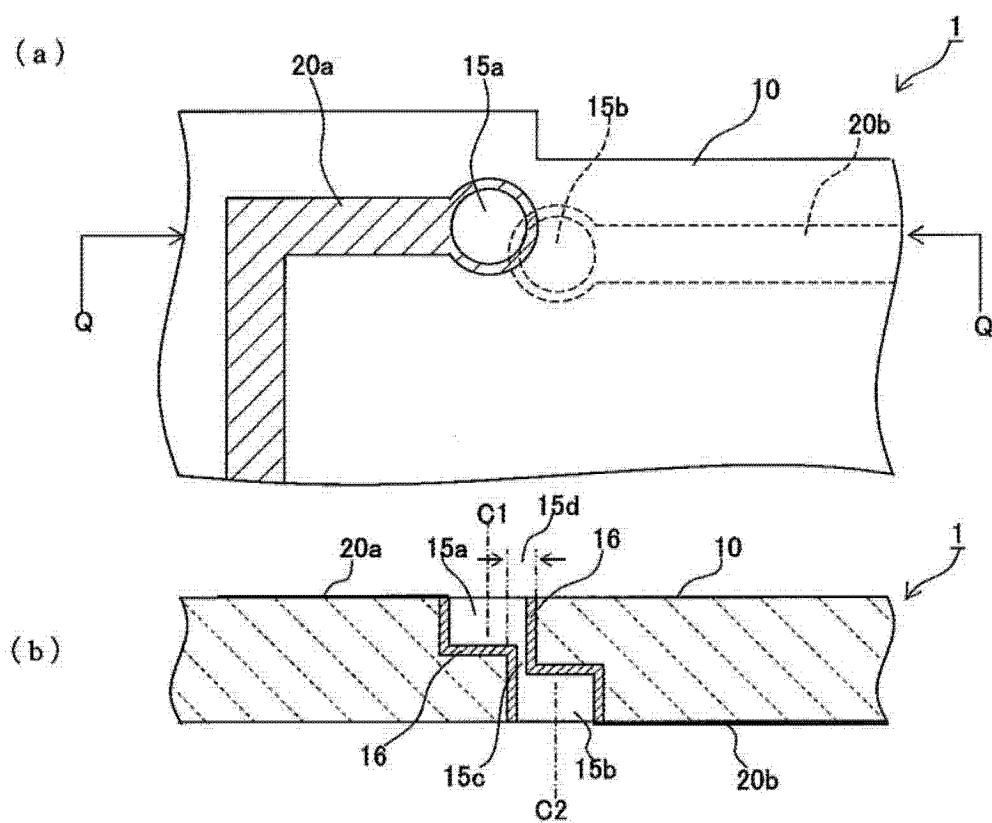


图 1

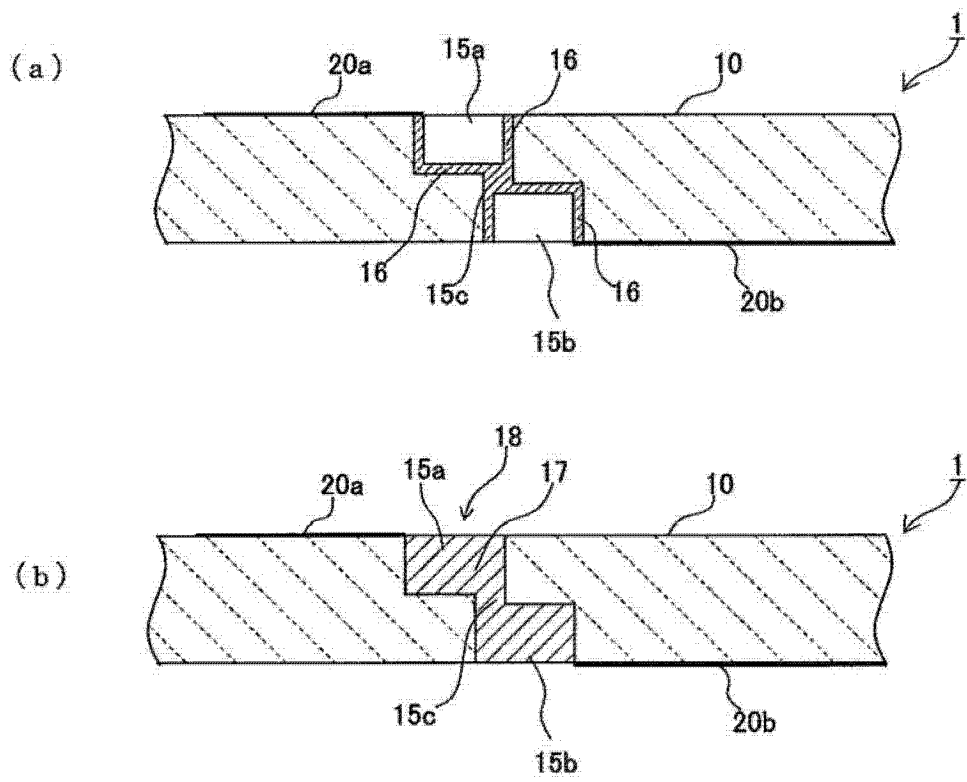


图 2

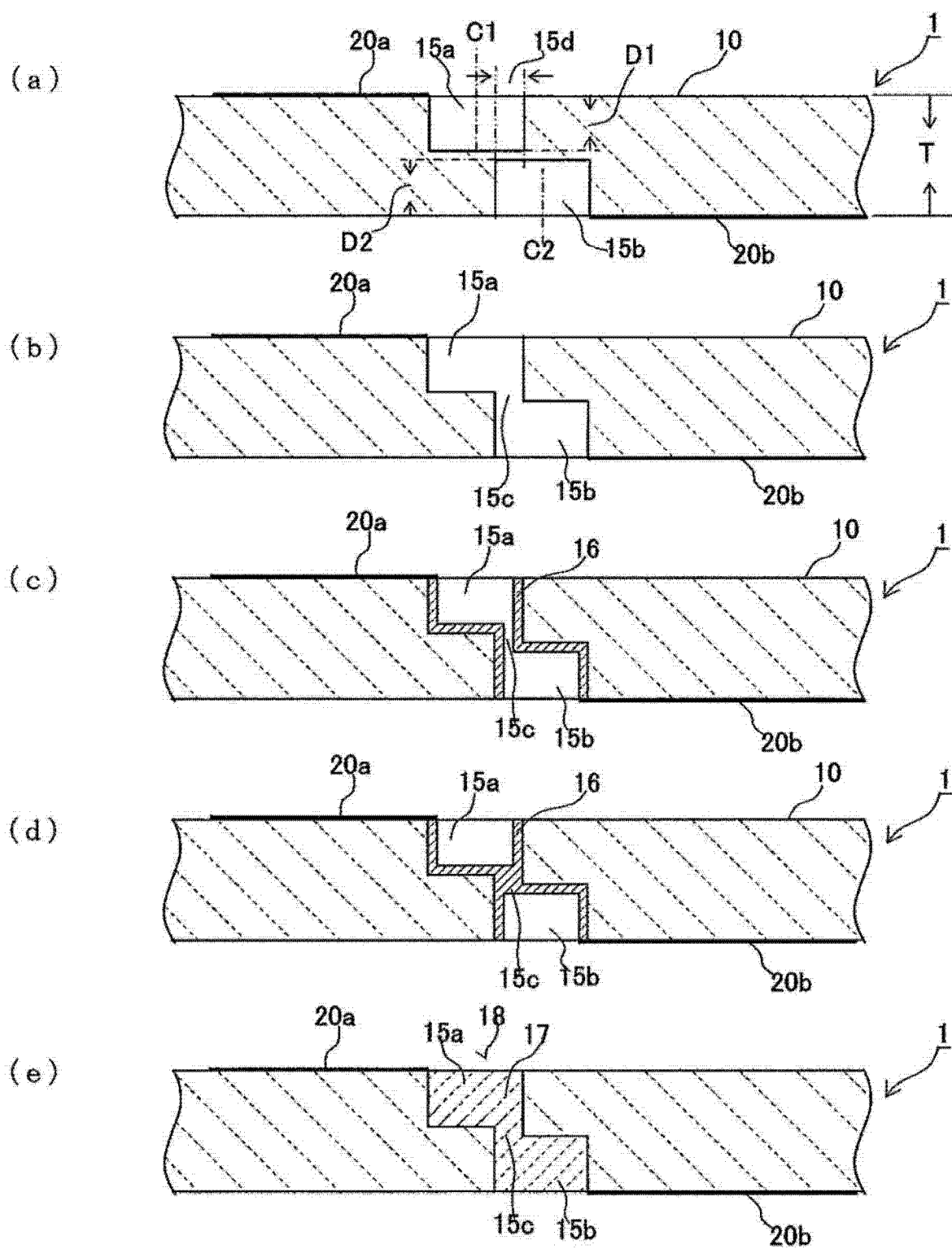


图 3

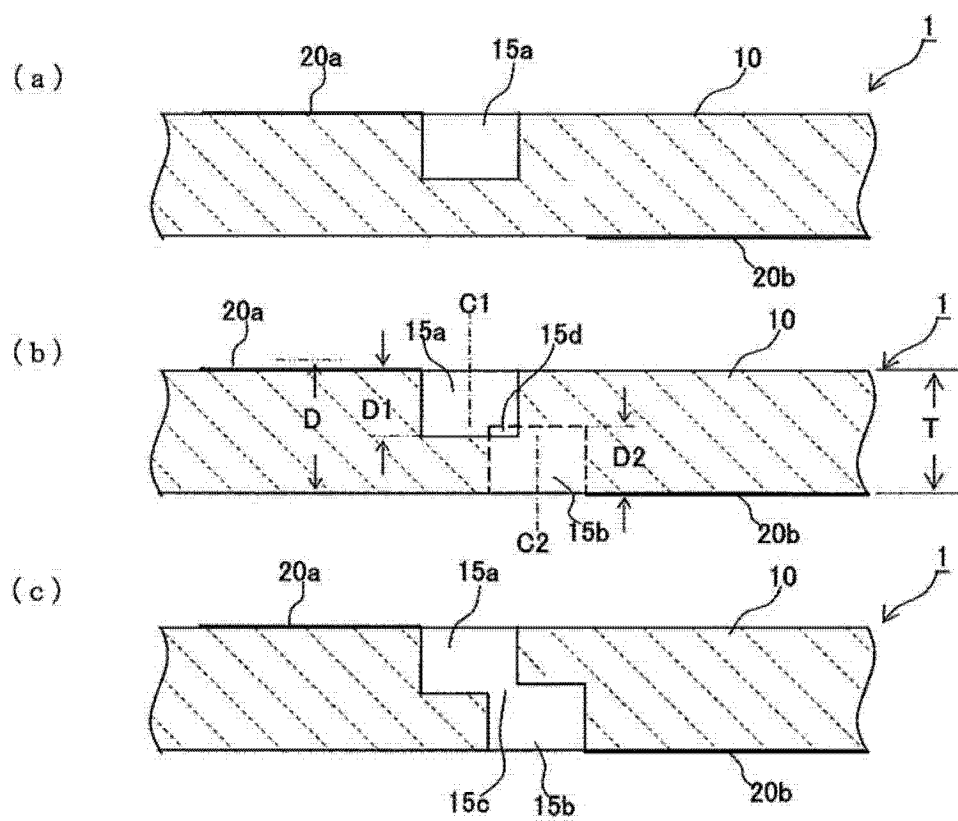


图 4

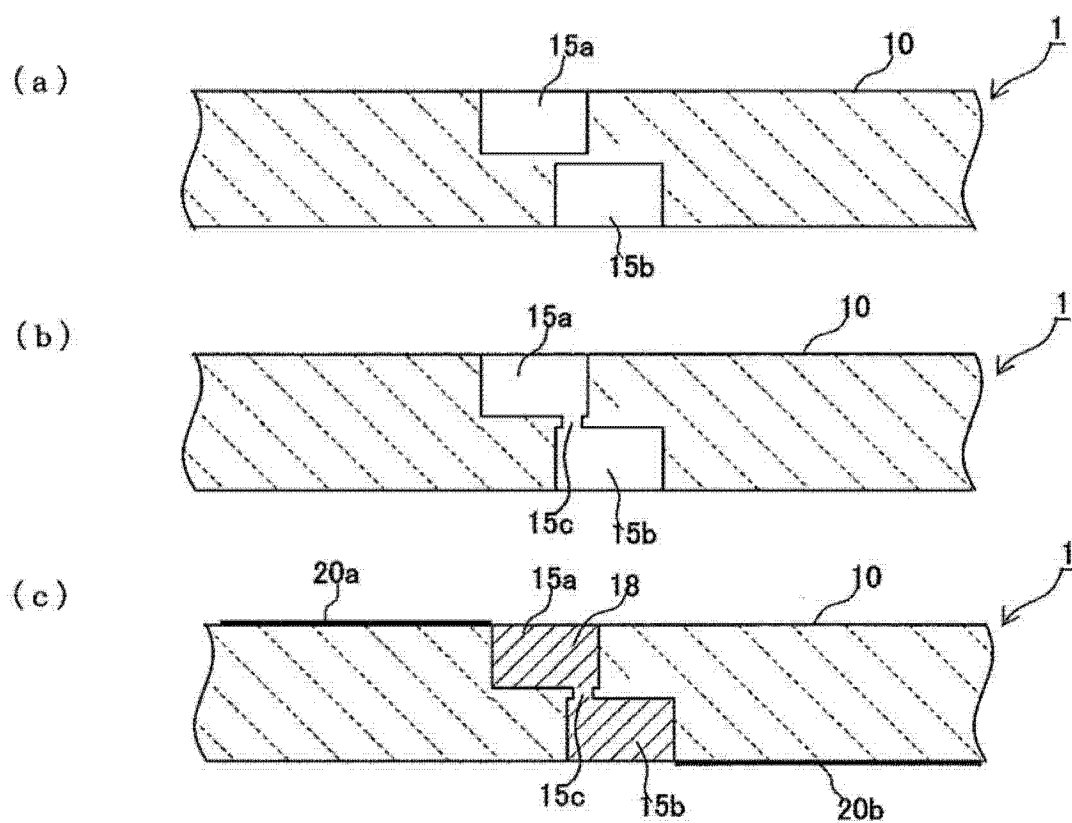


图 5

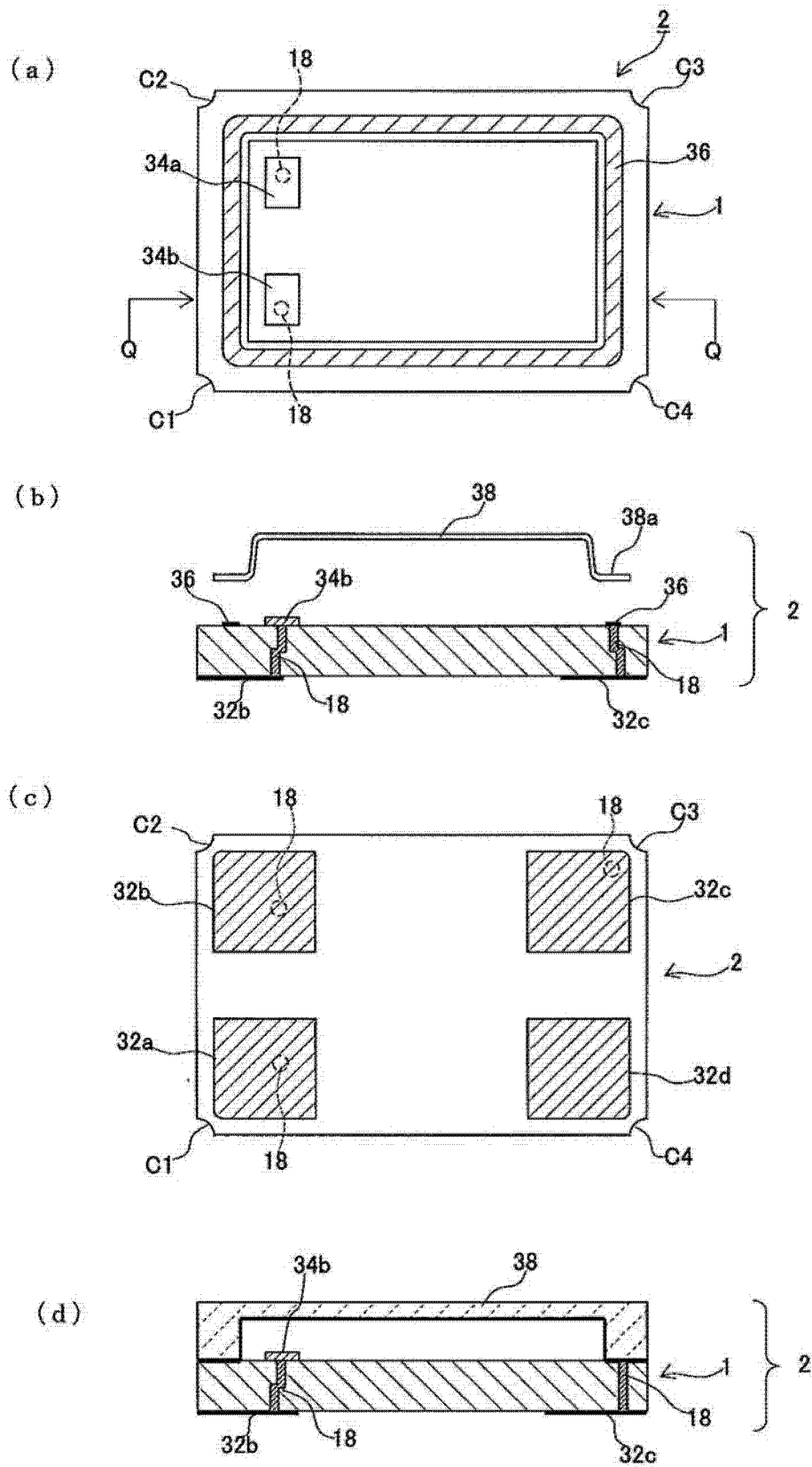


图 6

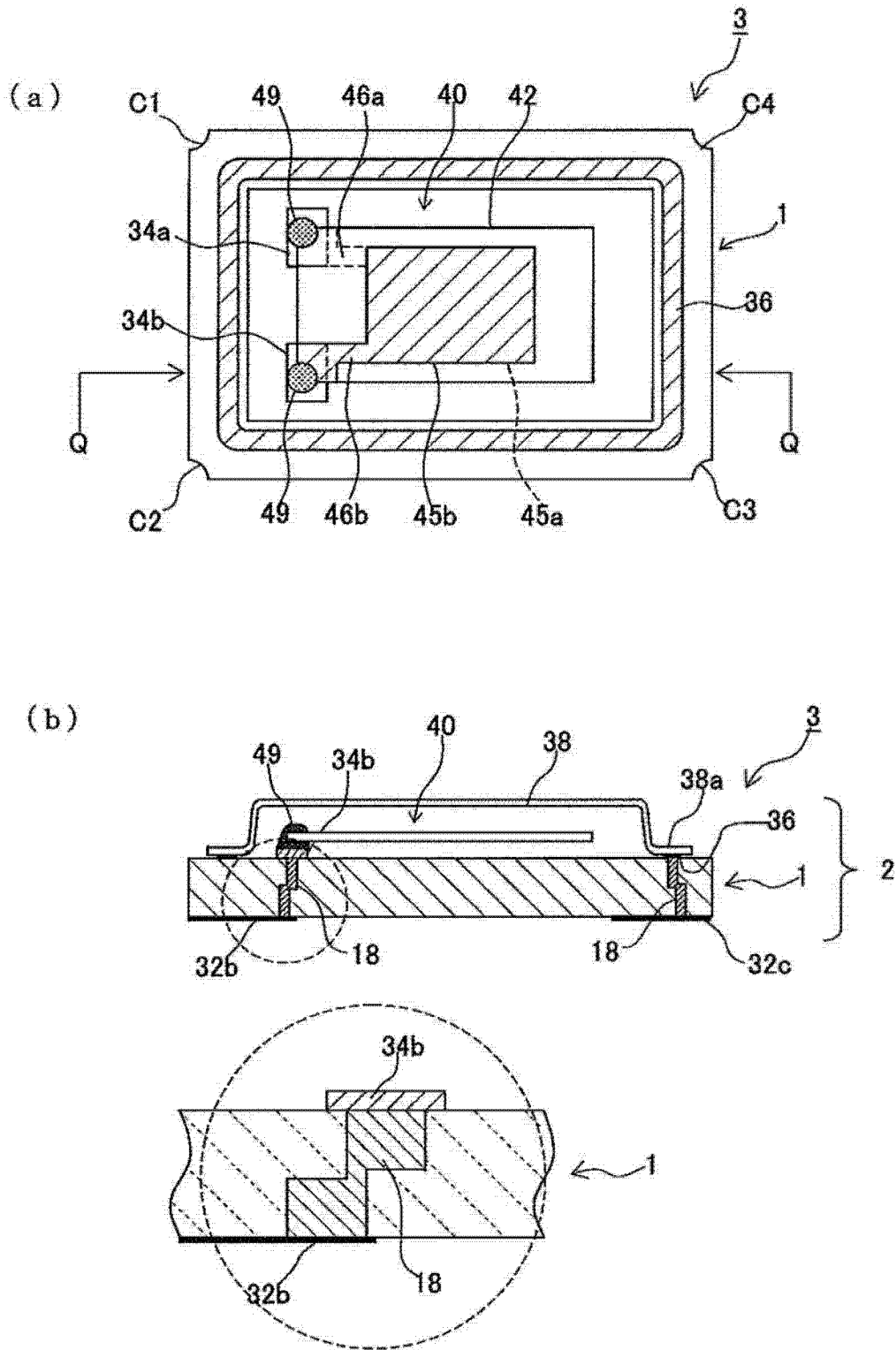


图 7

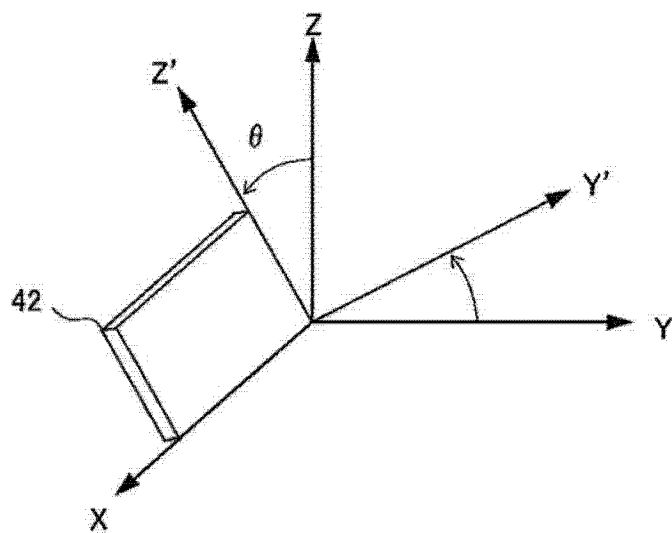


图 8

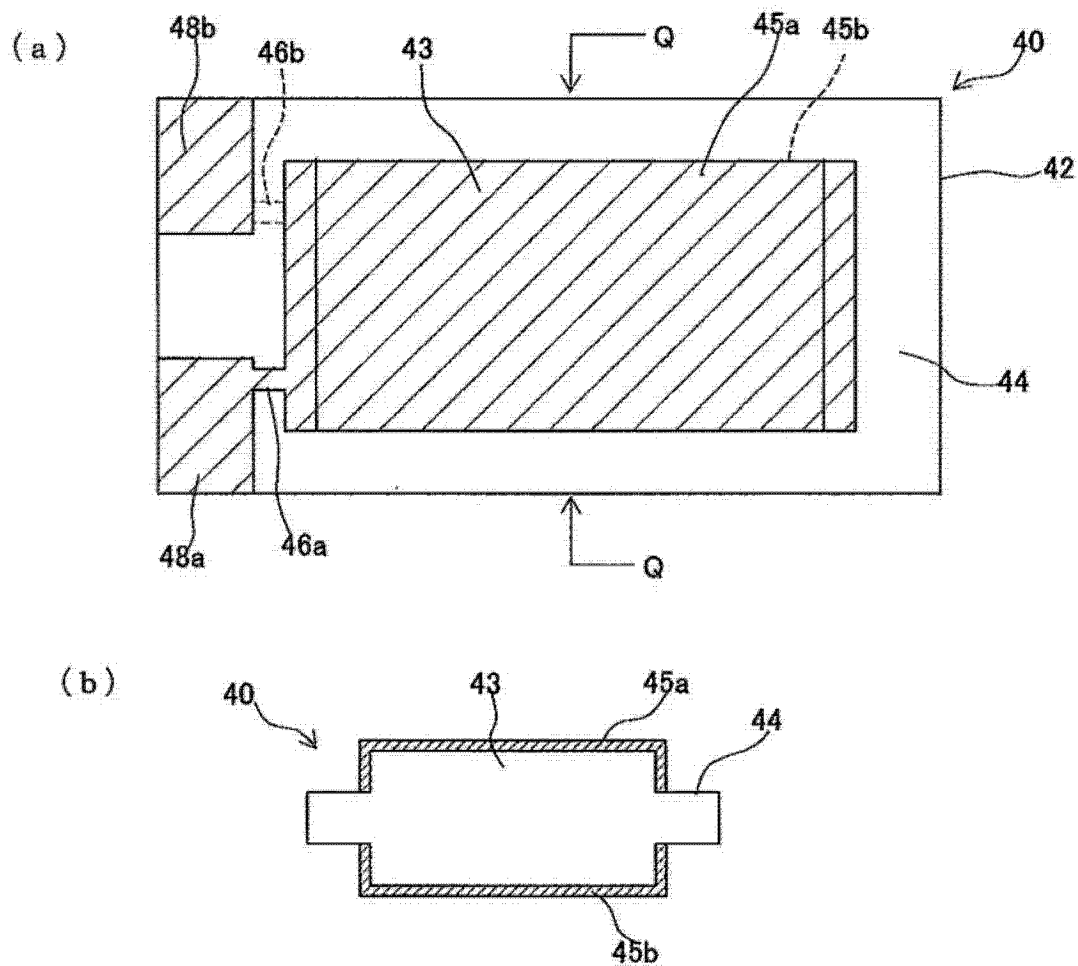


图 9

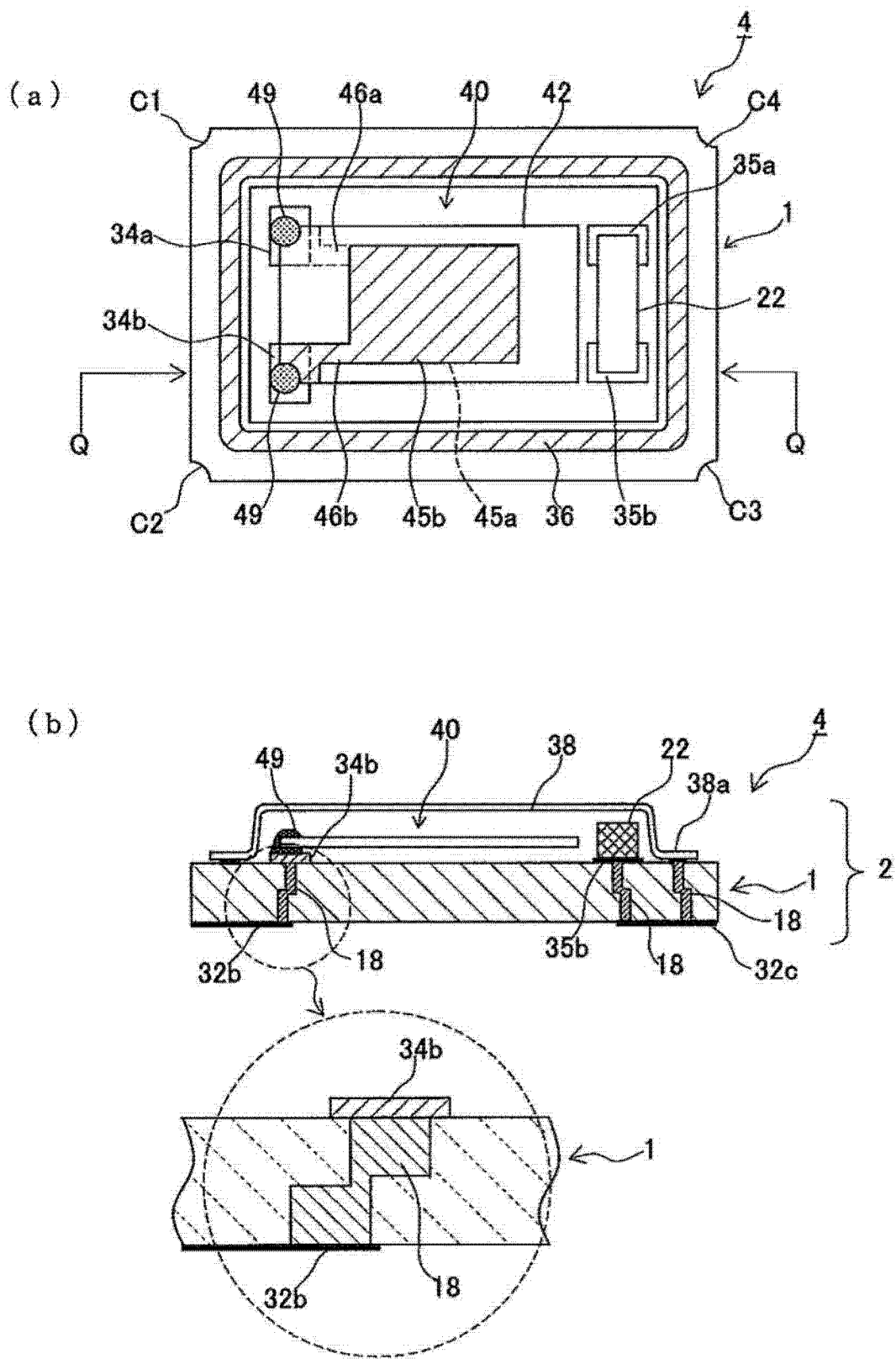


图 10

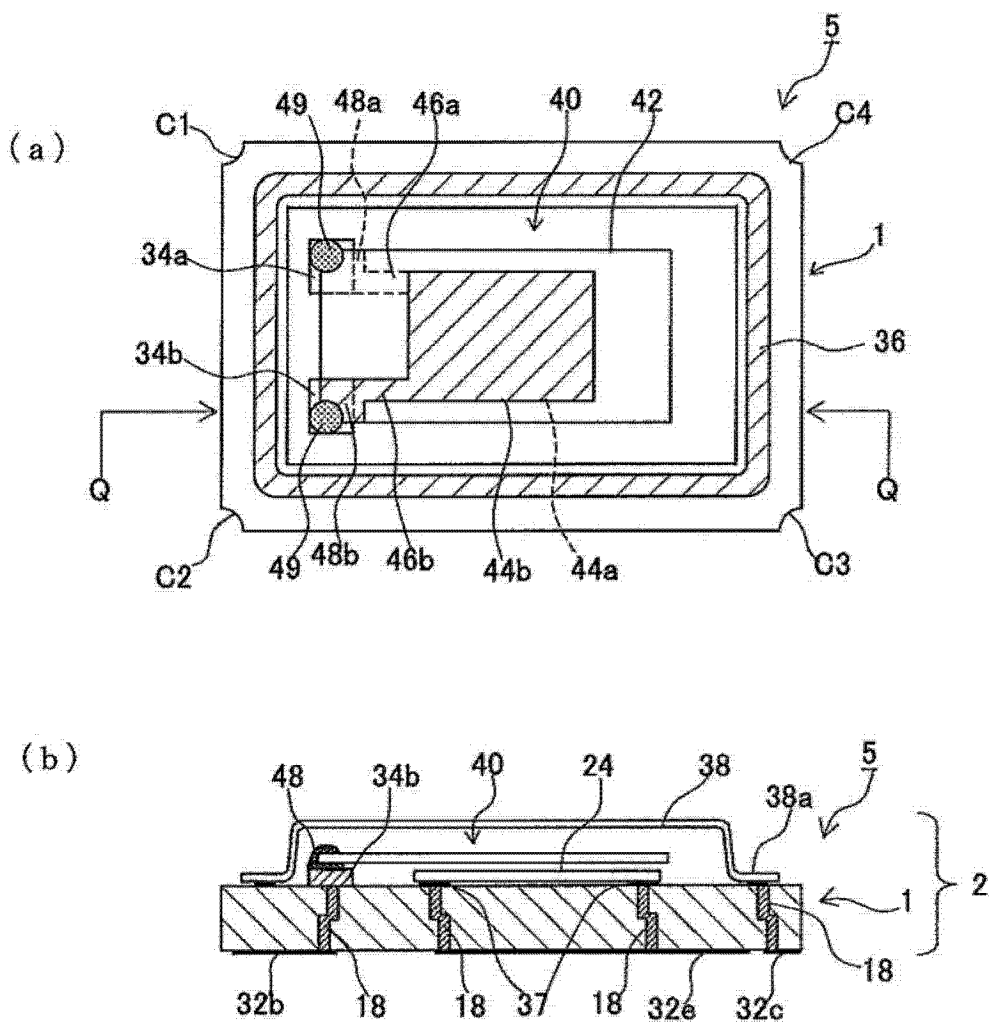


图 11

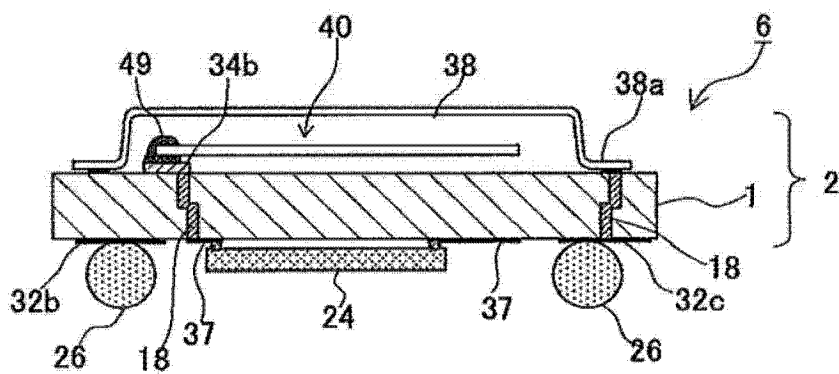


图 12

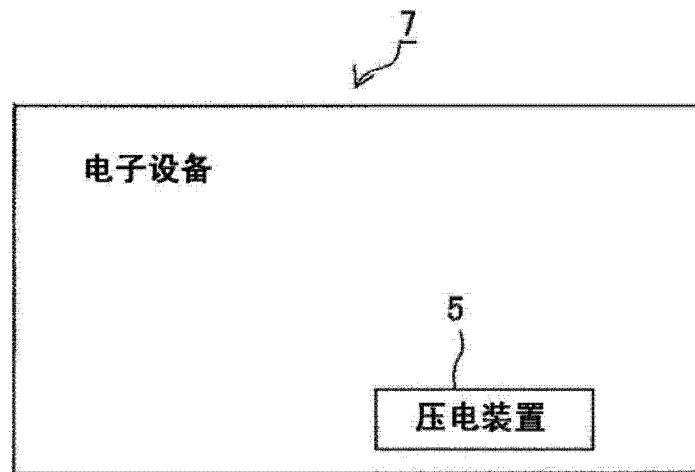


图 13

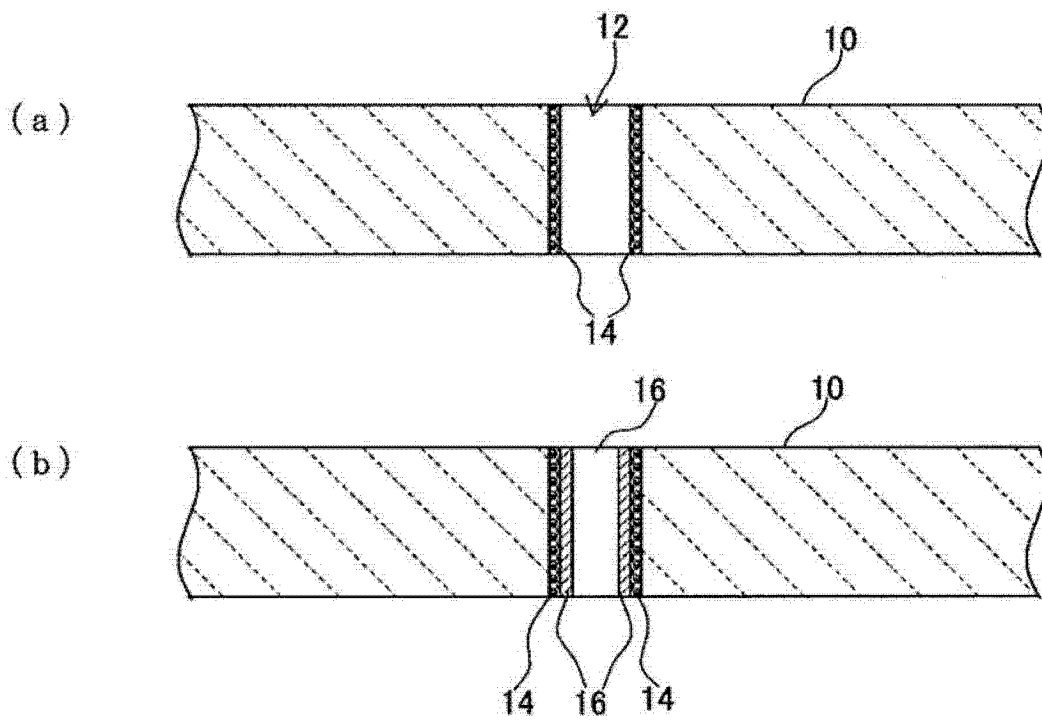


图 14