



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103769747 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201310498916. X

(22) 申请日 2013. 10. 22

(30) 优先权数据

2012-233498 2012. 10. 23 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 宫坂英男 桥本和久

(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 黄纶伟

(51) Int. Cl.

B23K 26/21 (2014. 01)

B23K 26/70 (2014. 01)

H01L 41/25 (2013. 01)

H01L 41/23 (2013. 01)

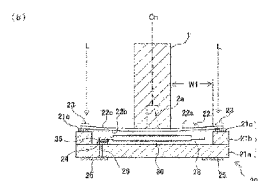
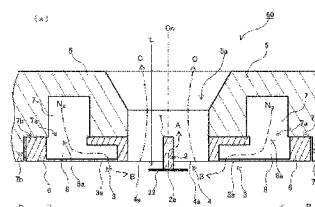
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

电子器件的制造方法、接合装置、电子设备及移动体设备

(57) 摘要

本发明提供电子器件的制造方法、接合装置、电子设备及移动体设备。作为课题,使用能量束接合法,得到了改善电子部件用容器的气密不良率的手段。在具有底座基板(21)以及与底座基板(21)之间形成空间的盖体(22)的容器的接合方法中,具有如下工序:准备底座基板(21)和盖体(22);将盖体(22)配置为与底座基板(21)的接合区域(23)重合;使按压部件(1)与盖体(22)的被接合区域(23)围着的区域的外表面接触;以及在使按压部件(1)与盖体(22)接触的状态下,对盖体(22)照射能量束(L)来进行接合。



1. 一种电子器件的制造方法,其特征在于,该电子器件的制造方法包含如下工序:

准备电子部件、盖体、具有接合区域的底座基板、以及按压部件;

在所述底座基板上配置电子部件;

以所述盖体与所述底座基板的所述接合区域重合的方式将所述盖体配置在所述底座基板上;

按压工序,使所述按压部件接触所述盖体的如下区域,该区域是在所述底座基板与所述盖体重合的方向上的平面视图中,被所述接合区域围着的区域;以及

接合工序,在使所述按压部件与所述盖体接触的状态下,对所述盖体照射能量束来接合所述底座基板与所述盖体。

2. 根据权利要求1所述的电子器件的制造方法,其特征在于,

在所述接合工序中,对所述接合区域的一部分进行接合,

所述制造方法还包含如下工序:

在所述接合工序之后使所述按压部件从所述盖体脱离;以及

对所述接合区域的剩余区域进行接合。

3. 根据权利要求2所述的电子器件的制造方法,其特征在于,

在所述对剩余区域进行接合的工序中使用缝焊。

4. 一种电子部件用容器的接合装置,其用于接合底座基板与盖体来组装电子部件用容器,

其特征在于,该电子部件用容器的接合装置具有:

按压部件,其用于将所述盖体固定于所述底座基板;以及

能量束照射单元,其用于对所述盖体照射能量束来接合所述底座基板与所述盖体。

5. 根据权利要求4所述的电子部件用容器的接合装置,其特征在于,

所述按压部件具有用于吸附所述盖体而进行输送的吸附机构。

6. 根据权利要求4或5所述的电子部件用容器的接合装置,其特征在于,

所述按压部件具有排出气体的机构和吸引气体的机构。

7. 一种电子器件,其特征在于,

该电子器件是通过包含如下工序的电子器件制造方法制造的:

准备电子部件、盖体、具有接合区域的底座基板、以及按压部件;

在所述底座基板上配置电子部件;

以所述盖体与所述底座基板的所述接合区域重合的方式将所述盖体配置在所述底座基板上;

按压工序,使所述按压部件接触所述盖体的如下区域,该区域是在所述底座基板与所述盖体重合的方向上的平面视图中,被所述接合区域围着的区域;以及

接合工序,在使所述按压部件与所述盖体接触的状态下,对所述盖体照射能量束来接合所述底座基板与所述盖体。

8. 一种电子设备,其特征在于,

该电子设备具有权利要求7所述的电子器件。

9. 一种移动体设备,其特征在于,

该移动体设备具有权利要求7所述的电子器件。

电子器件的制造方法、接合装置、电子设备及移动体设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电子器件的制造方法、电子部件用容器的接合装置、电子设备及移动体设备。

背景技术

[0002] 在为了抑制电子元件的经年变化、保持稳定性而将电子元件气密密封到容器中的表面安装型电子部件中,有压电器件、半导体等。在将电子元件气密密封到容器内时,通常使用如下方法:在具有凹部的、由陶瓷等构成的底座基板(容器主体)的凹部内配置电子元件,使用导电性部件实现电子元件与底座基板侧配线的电导通,之后,利用缝焊(电阻焊)、能量束(激光、电子束等)、超声波等,对底座基板的凹部周缘部中形成的密封部(金属化层)和金属制盖体进行焊接而接合。

[0003] 在专利文献1中,公开了石英振动器件的气密密封方法。该表面安装型石英振动器件具有:具有凹部的底座基板(容器主体)、收纳在底座基板的凹部内的石英振动元件以及底座基板的凹部周缘接合的盖体。由底座基板和盖体构成容器。

[0004] 在底座基板的周缘,形成有环状的密封部(金属化层)。密封部具有从下层起依次层叠钨金属化层、镀镍层、镀金层等而成的结构。此外,在底座基板的凹部内,形成有元件搭载盘,元件搭载盘经由贯通孔,与形成在底座基板的外部底面上的安装端子电导通。石英振动元件通过导电性粘结剂单侧支撑于元件搭载盘。

[0005] 此外,关于盖体,以可伐合金为盖体用基材,在该基材的一个表面上,形成有与密封部对应的焊料层。该焊料层由银焊料构成,并构成为只有与后述的未焊接区域对应的位置成为薄区域。

[0006] 在气密密封工序中,首先使用平行缝焊机,以在底座基板与盖体的环状接合区域中残留有未焊接区域的方式局部地进行焊接。在进行该局部焊接时,控制焊接机,使得未接合区域与预先形成在盖体上的银焊料的薄区域相对应。接下来,将收纳有石英振动元件的容器收纳于具有点焊机的真空腔室内,对腔室内进行真空排气,经由形成于未焊接区域的间隙去除容器内的气体。在该状态下对未焊接区域进行点焊,完成气密密封,经过电子、机械检查,完成石英振动器件。

[0007] 专利文献1:日本特开2001-274649公报

[0008] 但是,专利文献1的气密密封工序中使用的平行缝焊机是使两个接缝辊平行地移动来进行焊接,存在如下问题:难以将接缝辊小型化到能够用于密封数mm见方的小型电子部件用容器的程度。

[0009] 此外,电子束焊接法或激光接合法等能量束接合法能够用于密封数mm见方的小型电子部件用容器。但是,在这些焊接方法中,由于被焊接物和电子束或者激光的焊接(接合)源是在非接触状态下进行焊接,因此,在以包围着底座基板上的电子元件的方式配置了盖体之后,为了防止盖体在焊接中偏移,需要通过按压夹具来按压住盖体。但是,实际上,由于按压夹具的倾斜、盖体的平面度的偏差,难以使盖体与底座基板的密封部(接合区域)的

整个表面均匀地贴紧,为了弥补该问题,需要并用缝焊法。因此,存在因密封工时增大和密封装置的设备费用增加而导致密封成本增加的问题。

发明内容

[0010] 本发明是为了解决上述问题而完成的,提供了小型电子部件用容器的接合方法、激光接合装置、使用其制造的电子器件、搭载有该电子器件的电子设备以及移动体设备。

[0011] 本发明正是为了解决上述问题中的至少一部分而完成的,可以作为以下方式或应用例来实现。

[0012] [应用例 1] 本发明的电子器件的制造方法的特征在于,所述制造方法具有如下工序:准备电子部件、盖体、具有接合区域的底座基板、以及按压部件;在所述底座基板上配置电子部件;以所述盖体与所述底座基板的所述接合区域重合的方式将所述盖体配置在所述底座基板上;按压工序,使所述按压部件接触所述盖体的如下区域,该区域是在所述底座基板与所述盖体重合的方向上的平面视图中,被所述接合区域围着的区域;以及接合工序,在使所述按压部件与所述盖体接触的状态下,对所述盖体照射能量束来接合所述底座基板与所述盖体。

[0013] 根据该电子器件的制造方法,将盖体的接合区域配置为与搭载有电子部件的底座基板的接合区域(密封部)重合,在使按压部件与该盖体的被接合区域围着的区域的外表面接触的状态下,即在使底座基板的接合区域与盖体的接合区域贴紧的状态下,对盖体照射能量束(例如激光)来进行接合,因而具有大幅地改善了电子器件的气密性的良品率的效果。

[0014] [应用例 2] 此外,根据应用例 1 所述的电子器件的制造方法,其特征在于,在所述接合工序中,对所述接合区域的一部分进行接合,所述制造方法还包含如下工序:在所述接合工序之后使所述按压部件从所述盖体脱离;以及对所述接合区域的剩余区域进行接合。

[0015] 根据该电子器件的制造方法,将盖体的接合区域配置为与搭载有电子部件的底座基板的接合区域(密封部)重合,经过对一部分进行接合的部分接合工序后,撤离按压部件,然后进行对未接合区域进行接合的主接合工序,因而具有大幅地改善了电子器件的气密性的良品率的效果,其中,在所述部分接合工序中,在使按压部件接触所述盖体的被该盖体的接合区域围着的区域的外表面而进行按压的状态下,即在通过来自按压部件的按压使得底座基板的接合区域与盖体的接合区域全面地贴紧的状态下,对盖体的一部分照射能量束(例如激光)而对一部分进行接合。

[0016] [应用例 3] 此外,根据应用例 2 所述的电子器件的制造方法,其特征在于,在所述对剩余区域进行接合的工序中使用缝焊。

[0017] 根据该电子器件的制造方法,将盖体的接合区域配置为与搭载有电子部件的底座基板的接合区域(密封部)重合,在使按压部件接触该盖体的被接合区域围着的区域的外表面而进行按压的状态下,即在使底座基板的接合区域与盖体的接合区域贴紧的状态下,对盖体的一部分进行能量束(例如激光)接合,之后解除按压部件的按压,然后进行对未焊接区域进行缝焊的主焊接工序,因而具有大幅地改善了电子器件的气密性的良品率的效果。

[0018] [应用例 4] 本发明的电子部件用容器的接合装置是用于接合底座基板与盖体来组装电子部件用容器的接合装置,其特征在于,该电子部件用容器的接合装置具有:按压部

件,其用于将所述盖体固定于所述底座基板;以及能量束照射单元,其用于对所述盖体照射能量束来接合所述底座基板与所述盖体。

[0019] 根据该结构,电子部件用容器的接合装置具有按压部件和能量束照射单元,其中,所述按压部件将盖体配置于底座基板的接合区域(密封部),并且所述按压部件与该盖体的被接合区域围着的区域的外表面接触,所述能量束照射单元对盖体照射能量束来接合盖体的接合区域,因此具有如下效果:通过该接合工序大幅地改善了电子部件用容器的气密性。

[0020] [应用例 5] 此外,根据应用例 4 所述的电子部件用容器的接合装置,其特征在于,所述按压部件具有用于吸附所述盖体而进行输送的吸附机构。

[0021] 根据该结构,按压部件具有吸附盖体的吸附机构,能够将盖体正确地配置于底座基板的接合区域,因而具有能够大幅地改善电子部件用容器的气密性的效果。

[0022] [应用例 6] 此外,根据应用例 4 或者 5 所述的电子部件用容器的接合装置,其特征在于,所述按压部件具有排出气体的机构和吸引气体的机构。

[0023] 根据该结构,电子部件用容器的接合装置具有向底座基板与盖体的接合部位排出惰性气体等的气体排出机构,具有防止金属部分发生氧化并且降低成本的效果。

[0024] [应用例 7] 本发明的电子器件的特征在于,该电子器件是通过包含如下工序的电子器件制造方法制造的:准备电子部件、盖体、具有接合区域的底座基板、以及按压部件;在所述底座基板上配置电子部件;以所述盖体与所述底座基板的所述接合区域重合的方式将所述盖体配置在所述底座基板上;按压工序,使所述按压部件接触所述盖体的如下区域,该区域是在所述底座基板与所述盖体重合的方向上的平面视图中,被所述接合区域围着的区域;以及接合工序,在使所述按压部件与所述盖体接触的状态下,对所述盖体照射能量束来接合所述底座基板与所述盖体。

[0025] 根据该结构,具有能够得到频率精度、频率温度特性及老化特性良好的电子器件的效果。

[0026] [应用例 8] 本发明的电子设备的特征在于,所述电子设备具有应用例 7 所述的电子器件。

[0027] 根据该结构,使用了频率精度、频率温度特性及老化特性良好的电子器件来构成电子设备,因而具有能够得到频率长期稳定的电子设备的效果。

[0028] [应用例 9] 本发明的移动体设备的特征在于,所述移动体设备具有应用例 7 所述的电子器件。

[0029] 根据该结构,使用了小型且输出稳定性及老化特性良好的电子器件来构成移动体设备,因而具有能够使移动体设备小型化并得到可长期稳定地工作的移动体设备的效果。

附图说明

[0030] 图 1 的(a)是示出本发明的电子部件用容器的接合方法中使用的接合夹具的结构的大体纵剖视图,(b)是将接合夹具的一部分放大的剖视图。

[0031] 图 2 的(a)是从下方观察接合夹具的立体图,(b)是从下方观察吸附着盖体的接合夹具的立体图。

[0032] 图 3 是示出能量束接合装置的结构的大体框图。

[0033] 图 4 是为了说明能量束接合法而将容器的一部分放大的纵剖视图。

[0034] 图 5 是使用本发明的接合方法制造的电子器件的纵剖视图。

[0035] 图 6 的(a)是作为本发明的电子器件的一例的压电器件的纵剖视图,(b)是另一压电器件的纵剖视图。

[0036] 图 7 是示出电子器件的制造步骤的流程图。

[0037] 图 8 的(a)是示出陀螺仪传感器的结构的俯视图,(b)是其纵剖视图,(c)是说明动作的示意图。

[0038] 图 9 是电子设备的概略框图。

[0039] 图 10 是移动体设备的说明图。

[0040] [标号说明]

[0041] 1…按压部件,2…吸附机构,2a…吸附孔,3…气体排出机构,3a…气体排出孔,4…烟尘吸引机构,4a…烟尘吸引孔,5…上盘,6…下盘,7…空腔部,8…贯通孔,9…连接部,10,11…电子器件,12…振动陀螺仪传感器,13…电子设备(数字移动电话),20…容器,21…底座基板,21a…下层板,21b…上层板,21c…密封部(金属化层),22…盖体,22a…盖体用基材,22b…焊料层,22c…镍膜,23…接合区域,24…元件搭载盘,24a…部件搭载盘,25…安装端子,26…贯通孔,27…接合部,28…腔,30…电子部件,35…导电性粘结剂,37…第 2 电子部件,40…振动陀螺仪元件,41a、41b、41c、41d…第 2 连接臂,42a、42b…第 1 连接臂,43a、43b、44a、44b…驱动用振动臂,45a、45b…检测用振动臂,46a、46b、47a、47b…支撑臂,60…接合夹具,70…能量束接合装置,71…能量束照射单元,72…摄像单元,73…腔室,74…气体送出单元,75…气体吸入单元,76…控制单元,Cn…中心线,G…重心,L…能量束,W1…按压部件的侧面与环状体的上层板的内侧之间的距离,W2…接合部宽度。

具体实施方式

[0042] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行详细说明。图 1 的(a)是示出附属于本发明的一个实施方式的能量束接合装置的接合夹具 60 的结构的概略纵剖视图,图 1 的(b)是将盖体 22 的接合区域配置为与底座基板 21 的密封部 21c(接合区域 23)重合并通过按压部件 1 按压盖体的内侧上表面的状态下,放大了接合夹具 60 的一部分的纵剖视图。图 2 的(a)是从下方观察接合夹具 60 的立体图,图 2 的(b)是从接合夹具 60 的下方观察利用按压部件 1 的底部形成的吸附孔 2a 吸附着盖体 22 的状态的立体图。图 3 是示出能量束接合装置 70 的结构的概略框图。

[0043] 能量束接合装置 70 概略地具有:能量束(例如激光束、电子束等)照射单元 71、物体识别用的摄像单元 72、接合夹具 60、气体送出单元 74、多个气体吸入单元 75、对整体进行控制的控制单元 76 以及容纳这些部分的腔室 73。

[0044] 能量束照射单元 71 例如概略地具有:产生激光 L 的激光产生器;调整激光 L 的光点直径的镜头系统;以及基于来自摄像单元 72 的物体识别信号,根据所述控制单元的信号来移动激光的光点位置的机构。

[0045] 接合夹具 60 概略地具有:具有吸附盖体 22 的吸附孔 2a 的按压部件 1;吹出惰性气体例如氮气(N_2)的多个气体排出孔 3a;以及烟尘吸引孔 4a,其吸引通过能量束 L 使盖体 22 的金属熔化时飞散的烟尘(金属飞尘)。

[0046] 接合夹具 60 具有图 1(a)所示的上盘 5 和下盘 6,并具有将下盘 6 连接于上盘 5

的底部的结构。上盘 5 的外形例如是圆筒状,在其圆形的底面中心部,形成有下部为圆筒状、上部为倒圆锥状的孔 5a。此外,在上盘 5 的底面上,在孔 5a 的外径侧,在与孔 5a 同心的圆上形成有环状的空腔部 7,空腔部 7 的底部是圆环状的开口部 7a。即,圆筒状的上盘 5 具有沿其中心线 Cn 贯通的孔 5a 和同轴地配置在孔 5a 的外径侧的作为环状槽的空腔部 7。此外,如图 1(a)中符号 7b 所示,上盘 5 的底部以中心线 Cn 为中心,以比空腔部 7 的外径大的直径切削为环状。

[0047] 下盘 6 嵌合固定于该切削部 7b。在下盘 6 上,贯通形成有环状的贯通孔 8,贯通孔 8 的上部与空腔部 7 的开口部 7a 连通。

[0048] 下盘 6 是嵌合在上盘 5 的切削部 7b 内的环状体(中空圆筒体),在组装于上盘 5 的状态下,下盘 6 的中心线与上盘 5 的中心(Cn)一致,贯通孔 8 与空腔部 7 连通。

[0049] 在下盘 6 的底面的中心部,突出设置有长方体状的突起部 1(按压部件)。如图 2 所示,从突起部 1 的相对的 2 个壁面分别延伸出宽度较窄的连接部 9(下盘底面的一部分),在沿着另一方的相对的 2 个侧壁的下盘底面上,分别进行开口而形成有烟尘吸引孔 4a。

[0050] 2 个烟尘吸引孔 4a 的假想中心是中心线 Cn。在下盘 6 上,形成有关于中心线 Cn 对称的环状的贯通孔 8,在贯通孔 8 的上表面,在从中心线 Cn 靠外的位置形成有环状的开口部 8a。此外,在贯通孔 8 的底面,在靠近中心线 Cn 的位置,以预定的周向间距形成有多个气体排出孔 3a。

[0051] 下盘 6 的上表面的外侧与上盘 5 的底部的被切削的部分 7b 接合,上盘 5 的下表面的开口部 7a 与下盘 6 的上表面的开口部 8a 连通。

[0052] 图 1(a)是图 2 所示的立体图的 P-P 纵剖视图,突起部(以下,称作按压部件)1 从下盘 6 的底面突出,按压部件 1 的中心与下盘 6 的中心线 Cn 一致。按压部件 1 由从按压部件 1 的与 P-P 方向垂直的侧面延伸出的连接部 9 支撑。在按压部件 1 上,形成有贯通其内部的吸附孔 2a,所述吸附孔 2a 通过中空管与吸入装置中的一个连接而构成吸附机构 2。形成有吸附孔 2a 的按压部件 1 的下表面被处理得平坦,以容易与盖体上表面贴紧。在与支撑按压部件 1 的连接部 9 不同的底面部位,形成有一对大致半圆形的烟尘吸引孔 4a,所述烟尘吸引孔 4a 通过中空管与所述吸入装置中的一个连接而构成烟尘吸引机构 4。空腔部 7 通过中空管与气体送出装置 74 连接而构成气体排出机构 3。即,从所述气体送出装置提供的气体(惰性气体,例如氮气)从上盘 5 的空腔部 7 经由下盘 6 的贯通孔 8,从开设于贯通孔 8 的底面的排出孔 3a(在图 2 的实施例中,有 10 个气体排出孔)提供给盖体 22。

[0053] 此外,贯通孔 8 并非一定为圆环状,也可以是分别设置在与各排出孔 3a 对应的位置的多个孔。

[0054] 在图 1(a)中,吸附机构 2、气体排出机构 3、烟尘吸引机构 4 各自的气体流动分别由虚线 A、单点划线 B、双点划线 C 表示。即,当使吸附机构 2 工作而从按压部件 1 的吸附孔 2a 导入了负压时,形成虚线 A 所示的负压的流动而将盖体 22 吸附到按压部件的端面上。此时,使摄像机构 72 工作来识别盖体 22 的吸附位置,由此,控制装置 76 进行位置对准,吸附保持正确的位置。

[0055] 在使气体排出机构 3 工作后,被送入到空腔部 7 的氮气经由贯通孔 8,从开设于其底板的各个气体排出孔 3a 排出。即,如单点划线 B 所示地流动的氮气从气体排出孔 3a 供给到盖体 22,使容器 20 的腔内充满氮气,能够防止金属部分的氧化。

[0056] 即,此时处于盖体 22 被部分地接合到底座基板 21 上的状态,因此,氮气经由底座基板与盖体之间的间隙(未接合区域)被导入到容器内。

[0057] 在使烟尘吸引机构 4 工作后,从图 2 (a)的烟尘吸引孔 4a 吸引气体,形成图 1 (a)的双点划线 C 所示的气体流动。该气体流动承担着如下作用:将对盖体 22 与底座基板 21 的密封部(接合区域) 21c 进行激光接合时产生的金属微粉末即烟尘排出到外部。此外,该气体流动还负责将从气体排出孔 3a 提供的氮气中的多余的氮气排出到外部。

[0058] 此外,烟尘吸引孔 4a 也被用作在将盖体 22 的焊料层重叠在底座基板 21 的密封部(接合部) 21c 上并对盖体 22 的外表面的周缘的一部分进行接合(临时固定)时的能量束的照射路径。

[0059] 如图 1 (b)的纵剖视图所示的一例那样,本发明中使用的电子部件用容器 20 具有以陶瓷为材料的底座基板 21 和金属制盖体 22。底座基板 21 例如是层叠以陶瓷材料为材料的平板状的下层板 21a 和环状体的上层板 21b 而构成的。下层板 21a 形成底座基板 21 的底部,中空环状体的上层板 21b 形成底座基板 21 的内部空间(腔)28。构成陶瓷基板的下层板 21a、上层板 21b 的陶瓷基材是通过对生片(green sheet)进行成型/加工后进行烧制而形成的。

[0060] 在下层板 21a 的靠近一端部的上表面,形成有用于搭载电子元件的多个元件搭载盘 24,元件搭载盘 24 经由多个贯通孔 26,与底座基板 21 的外侧底面的安装端子 25 电导通。在元件搭载盘 24 上,使用导电性粘结剂搭载有电子部件(石英振动元件) 30。

[0061] 在上层板 21b 的周缘,形成有密封部(金属化层) 21c。作为密封部(金属化层) 21c 的一例,例如通过金属化印刷(钨 W 等)、烧制、镀镍(Ni)、镀金(Au)等形成。此外,近年来,开发出了在陶瓷基板面上,使用半加成法形成铜(Cu)、镍(Ni)、金(Au)等金属化层的方法。该方法是在烧制后的生片上,使用由溅射实现的金属膜(铜 Cu)成膜、光刻技术、镀覆(Ni + Au)、蚀刻法,以不伴有高温加热的方式形成预定的金属化层。后者的密封部(金属化层)在尺寸精度方面优异。

[0062] 此外,在底座基板 21 的外部底面上具有用于与外部配线连接的多个安装端子 25。

[0063] 图 1 (b)所示的元件搭载盘 24、贯通孔 26 仅是一例,也可以使用其它配线例。此外,优选的是,根据需要而设置使密封部(金属化层) 21c 与接地用安装端子 25 导通的贯通孔。在将容器 20 用于电子器件等时,通过使金属性的盖体 22 保持接地电位,能够利用盖体 22 的屏蔽效应保护不受到来自外部的不必要的电信号例如噪声等的影响,此外,能够防止对外部进行不必要的辐射。

[0064] 此外,金属制盖体 22 由盖体用基材 22a、通过包层法层叠在盖体用基材 22a 的下表面上的焊料层 22b (例如银焊料)、以及通过包层法层叠在盖体用基材 22a 的上表面上的氧化防止膜用的镍膜 22c 构成,其中,盖体用基材 22a 由具有与构成底座基板 21 的陶瓷基板(下层板 21a、上层板 21b)的线性膨胀系数(7ppm/°C)相近的线性膨胀系数的作为金属材料的可伐合金(线性膨胀系数:5.5ppm/°C)构成。此外,作为盖体用基材 22a,除了可伐合金以外,还可以使用 42 镍、SUS 等。

[0065] 图 1 (b)是将接合夹具 60 的一部分放大的纵剖视图,接合夹具 60 将盖体 22 的焊料层 22b 配置为与底座基板 21 的密封部(接合区域)21c 重合,并通过按压部件 1 将盖体 22 抑制为不会因机械振动等而移动。按压部件 1 的侧面与环状体的上层板 21b 的内侧之间的

距离 W1 例如为 100 μm 到 200 μm 。

[0066] 由按压部件 1 产生的预定的加压作用于盖体 22 的中心部区域,因此,盖体 22 朝向加压作用的下方弯曲,使得密封部 21c 即接合区域 23 与盖体 22 的接合区域贴紧。此外,在激光接合法的情况下,密封部 21c 与盖体 22 的贴紧度是气密密封的重要因素,而对盖体 22 的一部分施加预定的加压,使其朝向腔 28 侧弯曲的手段是有效的。此外,具体而言,接合区域 23 不是密封部 21c 的全部区域,而是图 1 (b) 中符号 23 所示的区域。

[0067] 在通过按压部件 1 对盖体 22 的中心部区域施加预定的加压的状态下,使气体排出机构 3 工作而从气体排出孔 3a 排出氮气。在防止金属部分发生氧化的状态下,使烟尘吸引机构 4 工作,并且,从烟尘吸引孔 4a 照射能量束,仅局部地接合盖体 22 的预定的一部分。在去掉、脱离了按压部件 1 的加压后,对盖体 22 的未接合区域照射能量束,将容器 20 气密密封。

[0068] 图 4 是说明电子部件用容器 20 的激光接合法的图,是将图 1(b)所示的容器 20 的一部分放大的纵剖视图。以使焊料层 22b 接合在底座基板 21 的环状的密封部(金属化层) 21c 上的方式,对金属制盖体 22 进行对准、配置,并对盖体 22 的周缘照射能量束。如图 4 所示,接合密封部 21c 与金属制盖体 22 的周缘部时的能量束的照射位置被设定为:能量束的光点直径的中心部与密封部 21c 和盖体 22 的接合部 23 的宽度尺寸 W2 的中心部基本一致。能量束的光点直径的一例是 100 μm 左右,接合部 23 的宽度尺寸 W2 的一例是 150 μm 左右。能量束的能量在光点直径的中心部最大,随着远离中心部,其能量减小。需要说明的是,如果这样地决定能量束的中心位置,能够使得盖体 22 背面的焊料层 22b 均匀且可靠地融化,因而能够使焊料层 22b 均匀且在足够充分的范围内展开。

[0069] 图 5 是通过使用了能量束和接合夹具 60 等的本发明的电子部件用容器的接合方法制造出的电子器件的纵剖视图。对按压部件 1 实施加压(作为一例,从 200gr 重到 500gr 重)而使盖体 22 弯曲的变形量被设为能够吸收底座基板 21 和盖体 22 的翘曲的变形量(作为一例,从 5 μm 到 15 μm)。在盖体 22 的中央部,在按压部件 1 的作用下残留有压痕(在图 5 中夸张地示出)。

[0070] 以上,对在底座基板 21 和盖体 22 的接合中使用了能量束的接合方法进行了说明,但是,不言而喻,不限于能量束,也可以应用缝焊、电子束焊接、超声波接合等。

[0071] 根据以上的电子部件用容器的接合方法,将盖体的接合区域配置为与底座基板 21 的接合区域(密封部)21c 重合,在使按压部件 1 与该盖体 22 的被接合区域围着的区域的外表面接触的状态下、即在底座基板 21 的接合区域 23 与盖体的接合区域贴紧的状态下,对盖体 22 照射能量束而进行接合,因而具有大幅地改善了电子部件用容器的气密性的良品率的效果。

[0072] 此外,经过了在底座基板 21 的接合区域 23 与盖体 22 的接合区域贴紧的状态下对盖体 22 的一部分照射能量束而将一部分接合的部分接合工序后,撤离按压部件 1,进行对未接合区域进行接合的主接合工序,因而具有大幅地改善了电子部件用容器的气密性的良品率的效果。

[0073] 此外,由于在底座基板 21 的接合区域 23 与盖体 22 的接合区域贴紧的状态下对盖体的一部分进行激光接合之后撤离按压部件 1,并经过对未焊接区域进行缝焊的主焊接工序,因而具有大幅地改善了电子部件用容器的气密性的良品率的效果。

[0074] 如上所述,激光接合装置具有:按压部件 1,其将盖体 22 配置于底座基板 21 的接合区域 23,并与该盖体 22 的被接合区域围着的区域的外表面接触;吸附机构 2,其吸附盖体 22;气体排出机构 3,其对底座基板 21 与盖体 22 的接合部位排出惰性气体;烟尘吸引机构 4,其吸引在接合底座基板 21 与盖体 22 时产生的烟尘;以及激光照射装置,其对盖体 22 照射能量束来接合盖体 22 的接合区域。因而,具有如下效果:大幅改善了电子部件用容器的气密性,节约了惰性气体,并且防止烟尘对电子部件用容器的内部和电子部件造成污染。

[0075] 接下来,图 6(a)是示出压电振子 10 的结构的纵剖视图,其中,压电振子 10 是使用了通过本发明的接合方法制造出的电子部件用容器的电子器件的实施方式的一例。电子器件(压电振子)10 具有电子部件(压电振动元件)30 和容纳电子部件 30 的容器 20。容器 20 具有具备凹陷部(腔)28 的底座基板 21 和金属制盖体 22。在盖体 22 的与底座基板 21 接合的表面上,整面形成有焊料层 22b。如图 6(a)所示,底座基板 21 由两层绝缘基板(下层板,上层板)构成,是对作为绝缘材料的氧化铝质的陶瓷生片进行烧结而形成的。环状体的密封部 21c 由多层的金属化层构成。此外,在凹陷部(腔)28 的底部,形成有一对元件搭载盘 24。在底座基板 21 的外部底面上,形成有多个安装端子 25。

[0076] 底座基板 21 的元件搭载盘 24 与安装端子 25 通过贯通孔 26 电导通。元件搭载盘 24 的位置被配置为:在载置电子部件(压电振动元件)30 时,元件搭载盘 24 的位置与电子部件(压电振动元件)30 的焊盘电极对应。

[0077] 作为电子元件的一例的电子部件(压电振动元件)30 概略地具有石英基板、一对激励电极、引线电极和电极焊盘。在 AT 切石英振子的情况下,石英基板为了实现小型化而通常采用台面型结构。关于台面型结构的石英基板,通过在大型石英晶片上应用光刻法、蚀刻法,能够大量制造相同品质的石英基板。石英基板的台面型结构根据石英振子所要求的特性,可以是在厚度方向上对称的 1 级结构,也可以是 2 级、3 级结构。

[0078] 激励电极形成于石英基板的大致中央部,并形成有朝着形成于石英基板的端部的电极焊盘分别延伸的引线电极。作为激励电极的一例,通过光刻法将石英基板形成为预定形状,其中,所述石英基板是以铬(Cr)或镍(Ni)的电极膜为基底并使用溅射法、真空蒸镀法等在其上层叠金(Au)的电极膜而得到的。使用该方法,能够一次性地、以预定形状形成激励电极、引线电极、电极焊盘。根据所要求的规格,激励电极的大小有时会扩展至台面型结构的顶部或者周缘的一部分。此外,关于激励电极的大小,通常以抑制高阶弯曲模式的方式来决定其尺寸。

[0079] 在将电子部件(压电振动元件)30 固定到底座基板 21 上时,首先,在元件搭载盘 24 上涂覆导电性粘结剂 35,以电子部件(压电振动元件)30 的焊盘电极对准元件搭载盘 24 的方式进行载置,并施加预定的载荷。作为导电性粘结剂 35,有硅系粘结剂、环氧系粘结剂、聚酰亚胺系粘结剂等,考虑到减小因粘结剂 35 引起的应力($\propto$ 变形)的大小并考虑到经年变化,可以选择脱气少的粘结剂。

[0080] 为了使搭载在底座基板 21 上的压电振子 30 的导电性粘结剂 35 硬化,将其放置在预定温度的高温炉中预定时间。在使导电性粘结剂 35 硬化并实施了退火处理后,对激励电极附加质量或减小质量而进行频率调整。在形成于底座基板 21 的上表面的密封部 21c 上配置盖体 22,在激光接合装置的腔室内,一边排出氮气 N_2 一边对盖体 22 的焊料层 22b 和密封部 21c 进行激光接合而实现密封,完成压电振子 10。

[0081] 如图 6 (a) 所示,通过构成电子器件例如压电器件 10,改善了容器 20 的气密性的良品率,因而具有能够构成频率精度、频率温度特性、经年变化优异的压电器件的效果。

[0082] 图 6 (b) 是示出本发明的其它电子器件 11 的实施方式的纵剖视图。在电子器件 11 的一例中,概略地具有:电子部件(例如压电振动元件) 30、至少 1 个第 2 电子部件(例如 IC) 37、容纳这些部件的容器 20、以及盖体 22。在底座基板 21 的腔 28 的底面上,设置有元件搭载盘 24 和部件搭载盘 24a,两者均通过贯通孔 26 与安装端子 25 导通连接。在元件搭载盘 24 上涂覆导电性粘结剂 35,载置电子部件(压电振动元件)30 的焊盘电极,施加预定的加压,进行用于使导电性粘结剂 35 硬化的热处理。此外,在部件搭载盘 24a 上载置第 2 电子部件 37,通过超声波接合等手段进行接合。以对准底座基板 21 的上表面的密封部 21c 的方式配置盖体 22,放入到激光接合装置的腔室内,进行激光接合,完成电子器件 11。电子器件 11 的容器 20 内充满了氮(N_2)。

[0083] 在以上的实施方式的例子中,作为容纳在容器 20 中的第 2 电子部件 37,优选使用热敏电阻、电容器、电抗元件、半导体元件(具有可变电容二极管、振荡电路、放大器等的 IC)中的至少一种来构成电子器件。

[0084] 图 7 是示出本发明的电子器件 10 的制造方法的一例的概略流程图。具有准备电子部件 30 的工序(S1a)、准备底座基板 21 的工序(S1b)和准备盖体 22 的工序(S1c)。此外,具有如下工序:电子部件粘结工序(S2),在底座基板 21 的腔 28 的底部形成的元件搭载盘 24 上涂覆导电性粘结剂 35,将电子部件 30 的焊盘电极配置在导电性粘结剂 35 上,使导电性粘结剂 35 干燥;盖体配置、按压工序(S3),将盖体 22 配置为与底座基板 21 的密封部 21c 的接合区域 23 重合,通过按压部件 1 按压盖体 22 的被接合区域围着的区域,并且使气体排出机构 3 工作而提供氮气;部分接合工序(S4),使烟尘吸引机构 4 和激光照射装置工作,通过烟尘吸引孔 4a 照射能量束,暂时固定盖体的一部分;主接合工序(S5),使按压部件 1 从盖体 22 脱离,在盖体 22 的周缘,对未接合区域照射能量束而进行主接合;以及检查工序(S6)。

[0085] 对于图 6 (b) 的电子器件 11,也可以通过相同的步骤来制造。

[0086] 图 8 (a) 是使用本发明的容器 20 构成的陀螺仪传感器 12 的概略俯视图,去掉了盖体 22 来进行图示。图 8 的(b)是(a)的 P-P 剖视图。振动陀螺仪传感器 12 概略地具有振动陀螺仪元件 40 和容纳振动陀螺仪元件 40 的容器 20。容器 20 具有底座基板 21 和对底座基板 21 的腔 28 进行气密密封的盖体 22。

[0087] 振动陀螺仪元件 40 具有基部 41 和从基部 41 的相对的 2 个端缘起分别在同一直线上突出设置的 1 对检测用振动臂 45a、45b。此外,振动陀螺仪元件 40 具有:1 对第 1 连接臂 42a、42b,它们分别从基部 41 的另外两个相对的端缘起,在与检测用振动臂 45a、45b 垂直的方向上,在同一直线上突出设置;以及各 1 对驱动用振动臂 43a、43b 和 44a、44b,它们分别从各个第 1 连接臂 42a、42b 的前端部起,朝向与第 1 连接臂 42a、42b 垂直的两个方向突出设置。

[0088] 振动陀螺仪元件 40 具有:各 1 对第 2 连接臂 41a、41b 和 41c、41d,它们分别从基部 41 的另外两个相对的端缘起,在与所述检测用振动臂 45a、45b 垂直的方向上,在同一直线上突出设置;以及各 1 对支撑臂 46a、46b 和 47a、47b,它们分别从各个第 2 连接臂 41a、41b 和 41c、41d 的前端部起,朝向与第 2 连接臂 41a、41b 和 41c、41d 垂直的两个方向突出设置,

并被配置在检测用振动臂 45a、45b、驱动用振动臂 43a、43b 和 44a、44b 之间。

[0089] 在至少 1 对检测用振动臂 45a、45b 和各 1 对驱动用振动臂 43a、43b 和 44a、44b 上分别形成有激励电极。在支撑臂 46a、46b 和 47a、47b 上,形成有多个电极焊盘(未图示),这些电极焊盘与激励电极之间分别电连接。

[0090] 振动陀螺仪传感器 12 在底座基板 21 的内表面的与振动陀螺仪元件 40 的各检测用振动臂 45a、45b、各驱动用振动臂 43a、43b 和 44a、44b 的前端部相对的部位,设置有金属或高分子材料的缓冲部件。

[0091] 图 8(c)是说明振动陀螺仪元件的动作的示意性俯视图。在振动陀螺仪传感器 12 未被施加角速度的状态下,驱动用振动臂 43a、43b、44a、44b 在箭头 E 所示的方向上进行弯曲振动。此时,驱动用振动臂 43a、43b、44a、44b 进行关于通过重心 G 的 Y 轴方向的直线呈线对称的振动,因此,基部 41、连接臂 42a、42b、检测用振动臂 45a、45b 基本不进行振动。

[0092] 当对振动陀螺仪传感器 12 施加了绕 Z 轴的角速度 ω 时,在驱动用振动臂 43a、43b、44a、44b 和第 1 连接臂 42a、42b 上作用科里奥利力,激励出新的振动。该振动是相对于重心 G 的周向振动。同时,检测用振动臂 45a、45b 随着该振动而激励出检测振动。检测用振动臂 45a、45b 上形成的检测电极检测到由该振动产生的变形而求出角速度。

[0093] 图 9 是示出使用了图 6(a)、(b)所示的电子器件 10、11 中的至少一个电子器件的数字移动电话 13 的结构概略框图。以电子器件(例如压电器件)11 为例进行说明。在通过图 9 所示的数字移动电话 13 来传送声音的情况下,当使用者将自己的声音输入到麦克风时,信号经过脉宽调制/编码电路和调制/解调电路,经由发射机、天线开关而从天线发送出去。另一方面,从他人发送来的信号被天线所接收,经过天线开关、接收滤波器和放大电路等,进入到接收机电路,并从该接收机电路输入到调制/解调电路。并且构成为,由解调电路解调出的信号经过脉宽调制/编码电路,从扬声器作为声音而输出。为了控制天线开关和调制/解调电路等而设有控制器。

[0094] 该控制器除了控制上述功能以外,还控制作为表示部的 LCD、作为数字等的输入部的按键、以及 RAM 和 ROM 等,因此,所使用的压电器件的频率要求高精度、高稳定性。图 6 所示的压电器件 11 是符合该要求的电子器件。

[0095] 如上所述,如果利用使用了通过本发明的接合方法制造出的电子部件用容器的电子器件来构成电子设备,则能够使用频率精度、频率温度特性及老化特性良好的电子器件 11 来构成电子设备 13,因而具有能够得到频率长期稳定的电子设备 13 的效果。

[0096] 作为一个具体例,图 10 概略地示出搭载有移动体设备的汽车 110。例如,如图 8 所示,在汽车 110 中组装有具备陀螺仪传感器元件 40 的陀螺仪传感器 12。陀螺仪传感器 12 能够检测车体 111 的姿势。陀螺仪传感器 12 的检测信号可以提供到车体姿势控制装置 112。车体姿势控制装置 112 例如能够根据车体 111 的姿势来控制悬架的软硬、或者控制各车轮 113 的制动。此外,这些姿势控制可以用于双足行走机器人和无线电控制直升机。为了实现姿势控制而组装有陀螺仪传感器 12。

[0097] 如上所述,由于使用小型、输出稳定且老化特性良好的电子器件来构成移动体设备,因而具有如下效果:能够实现移动体设备的小型化,并且得到长期稳定的移动体设备。

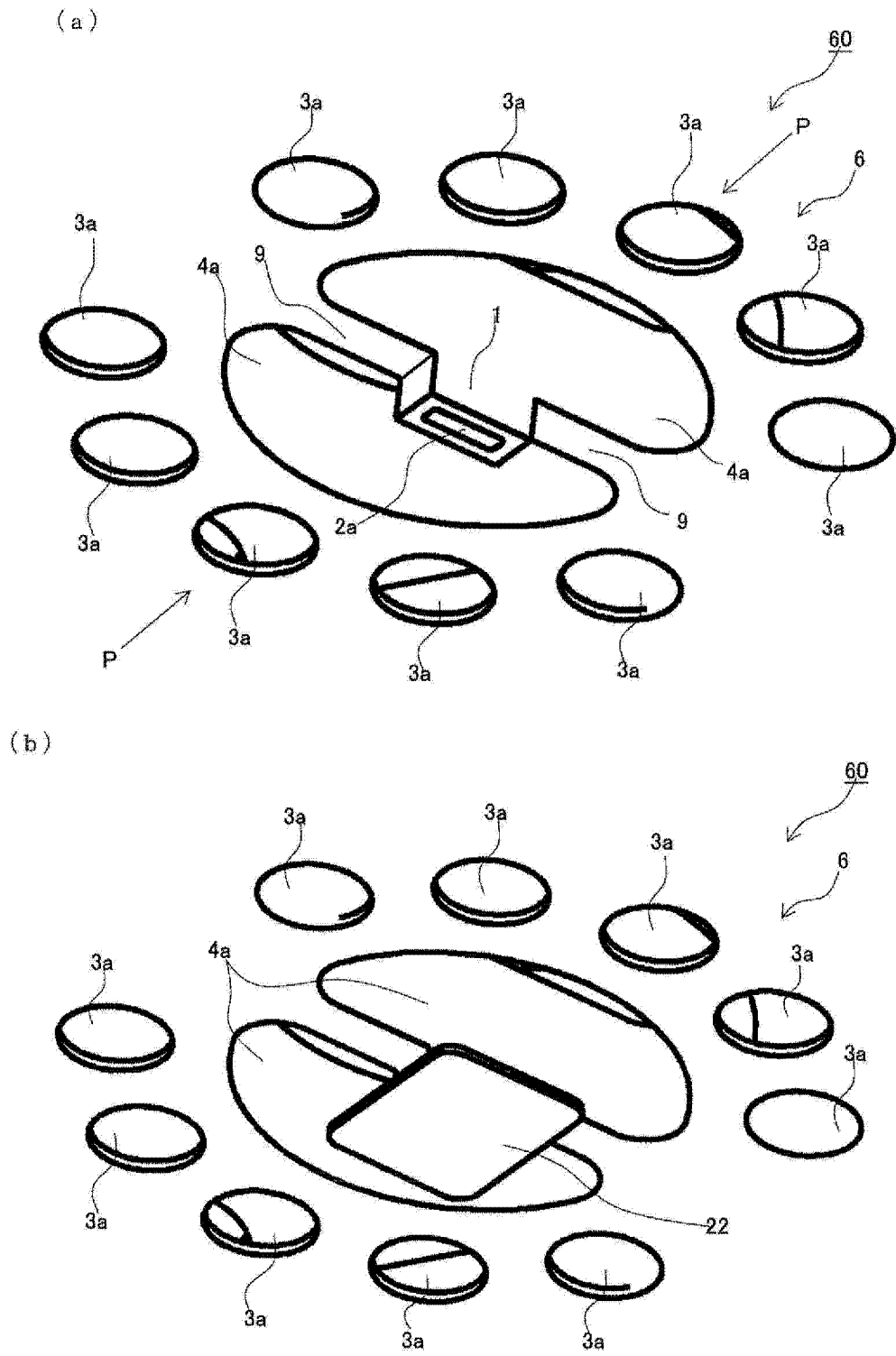


图 2

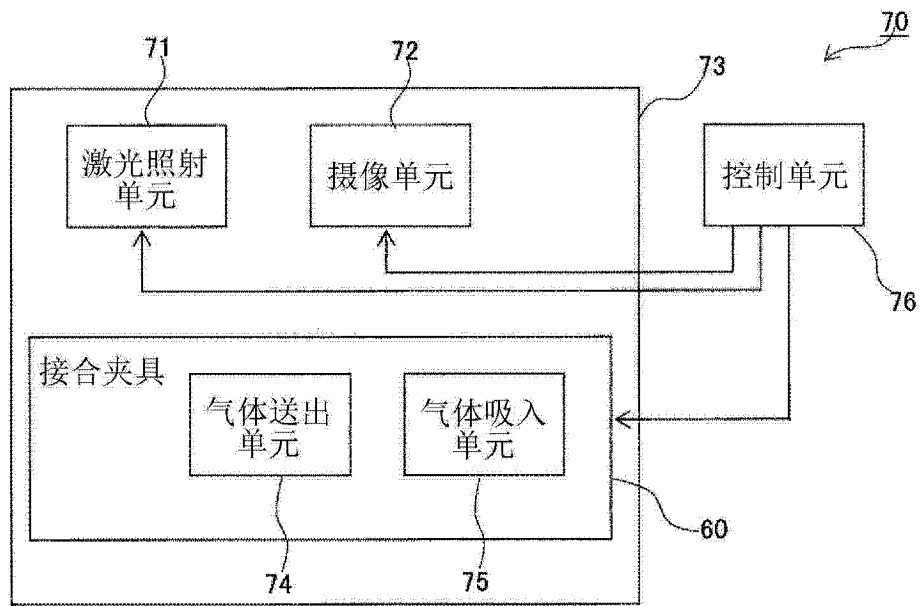


图 3

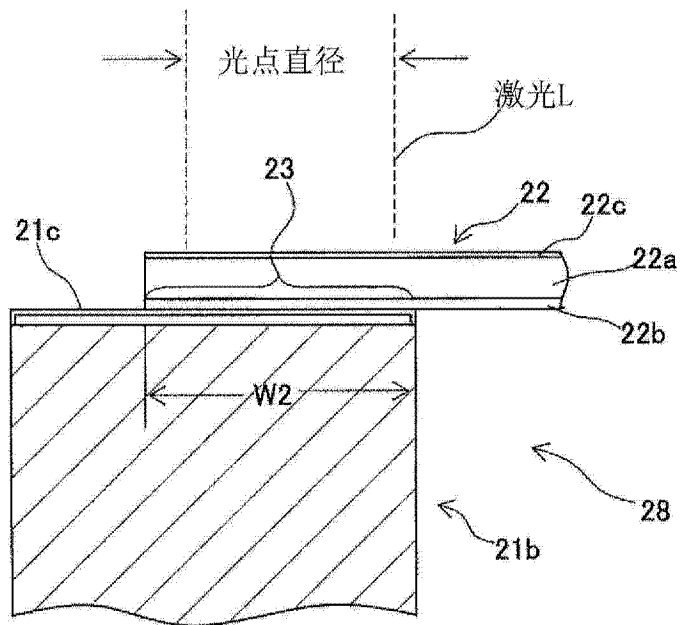


图 4

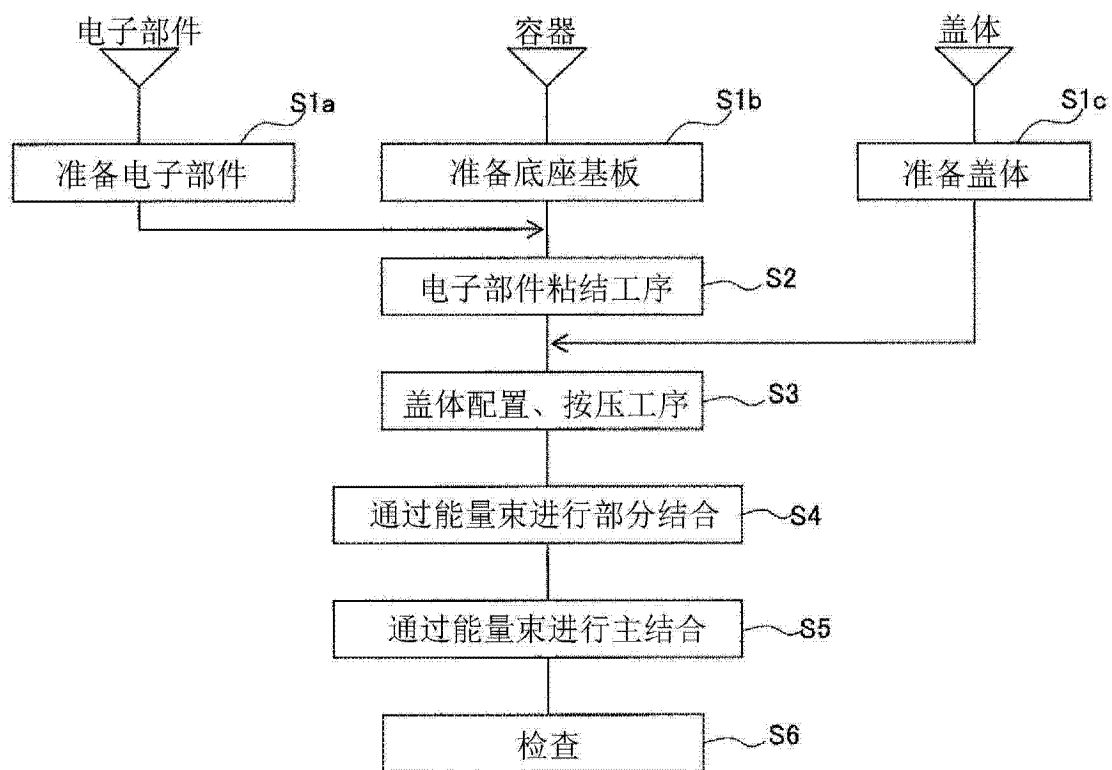


图 7

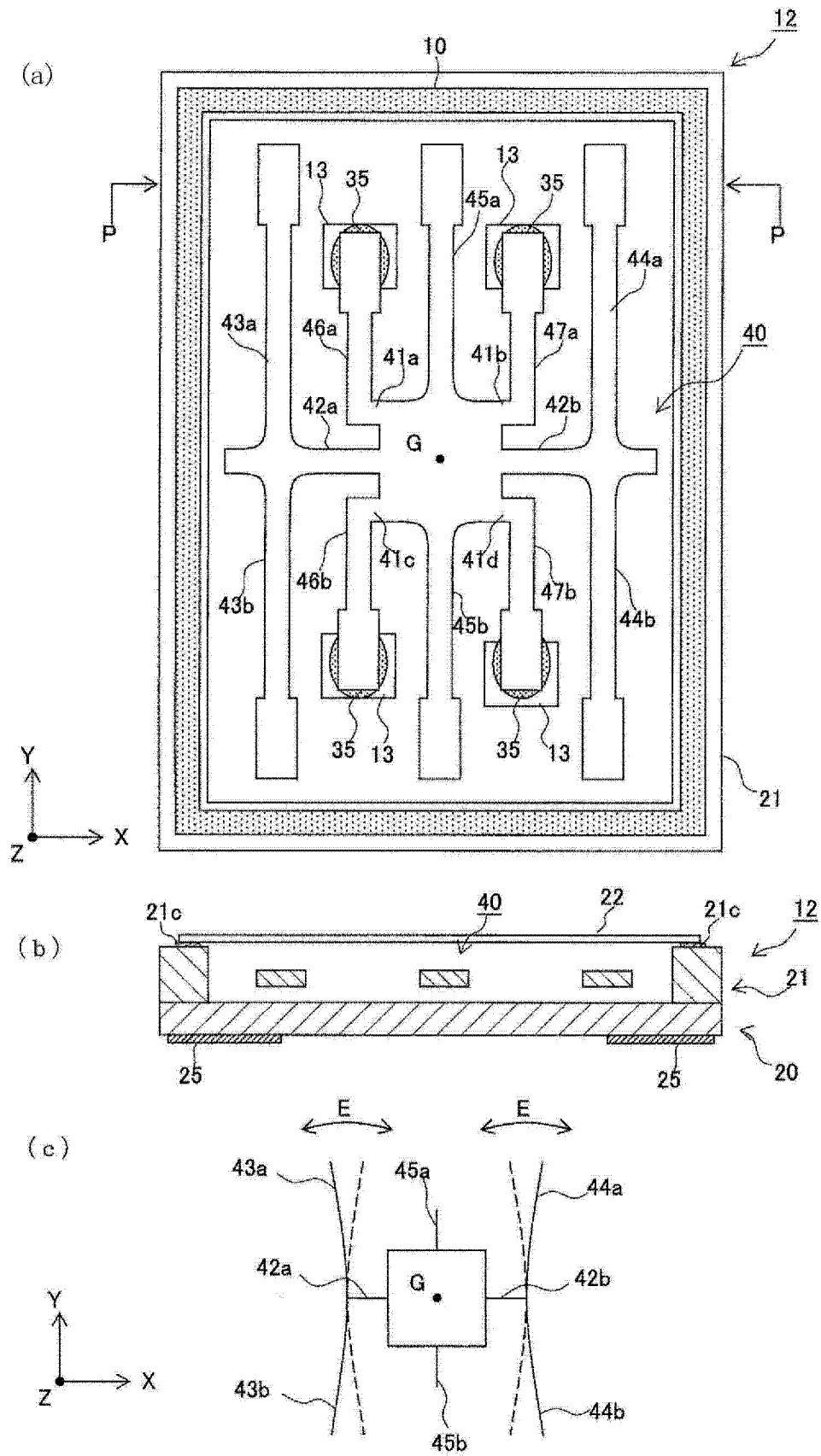


图 8

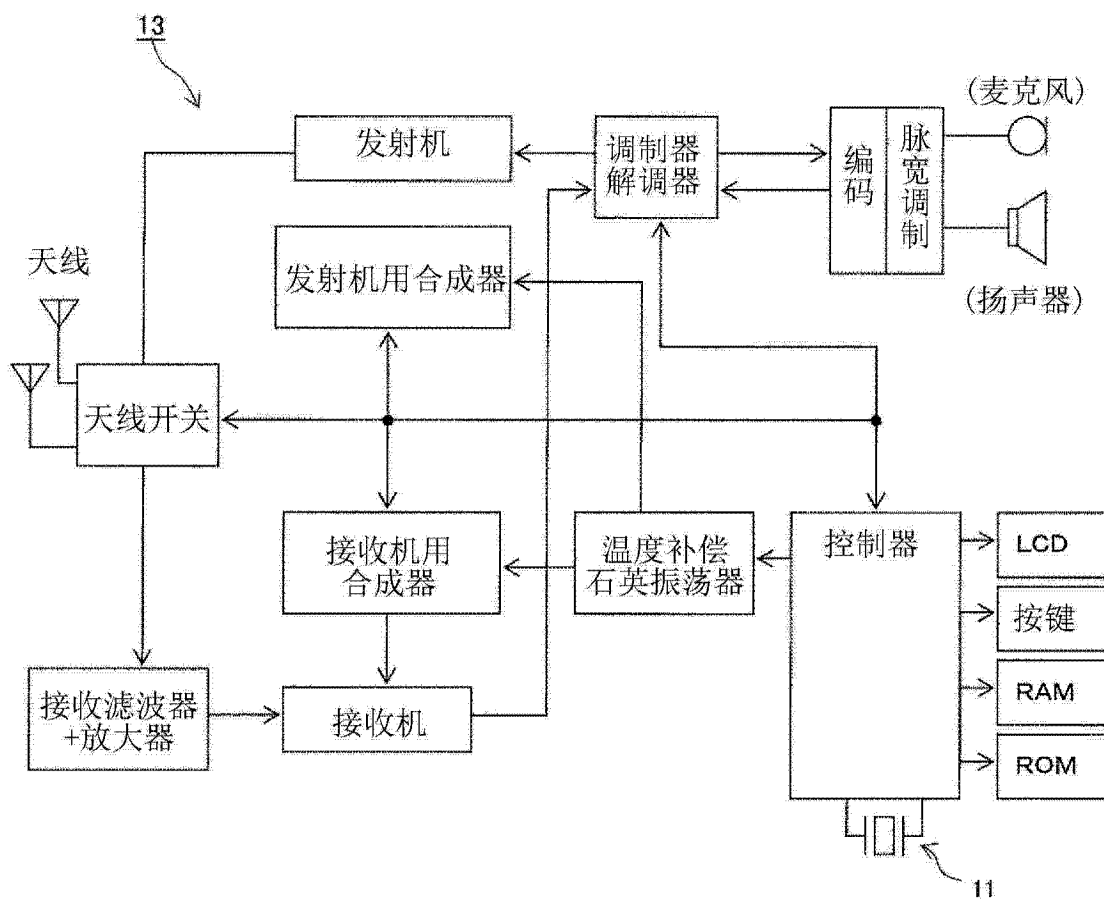


图 9

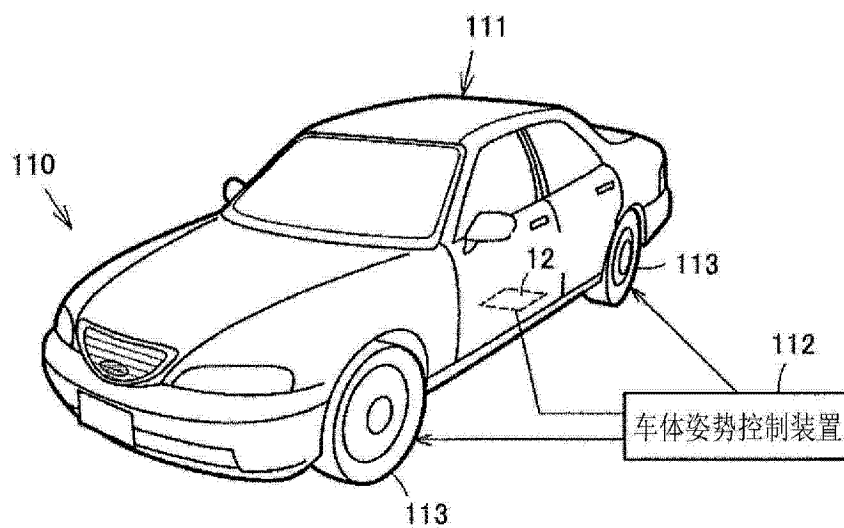


图 10