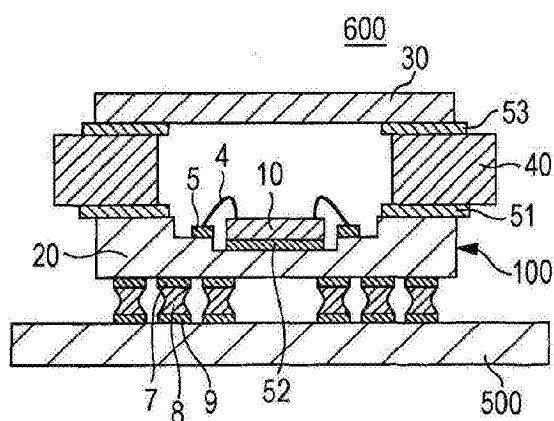




(45) 授权公告日 2016.02.03



1. 一种电子组件的制造方法,所述电子组件包括电子器件和封装件,所述封装件具有内部端子和外部端子,所述内部端子与所述电子器件电连接,所述外部端子从所述内部端子电延续,并且通过回流焊接被固定到配线构件,所述方法包括:

第一步,制备安装构件,所述安装构件是通过在具有中心区域和外围区域的基座体的外围区域处粘合基座体和框架体而形成的,所述基座体的所述外围区域包封所述基座体的所述中心区域,所述框架体具有与所述基座体的所述中心区域对应的开口,所述安装构件具有内部端子和从所述内部端子电延续的外部端子;

第二步,将电子器件固定到所述基座体的中心区域,并将所述内部端子与所述电子器件电连接;和

第三步,布置具有中心区域和外围区域的盖体,以使得所述盖体的中心区域面对所述电子器件,并粘合所述盖体的外围区域和所述框架体,所述盖体的所述外围区域包封所述盖体的所述中心区域,

其中,满足条件 $\alpha_B < \alpha_F < \alpha_C$ 和条件 $\alpha_L < \alpha_C$,

其中, α_L 是所述盖体的热膨胀系数, α_F 是所述框架体的热膨胀系数, α_B 是所述基座体的热膨胀系数,以及 α_C 是所述配线构件的热膨胀系数。

2. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,其中,满足条件 $\alpha_L < \alpha_F$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,其中,满足条件 $\alpha_L < \alpha_B$ 。

4. 一种电子组件的制造方法,所述电子组件包括电子器件、封装件和盖体,所述封装件具有内部端子和外部端子,所述内部端子与所述电子器件电连接,所述外部端子从所述内部端子电延续,并且通过回流焊接被固定到配线构件,所述盖体具有面对所述电子器件的中心区域和包封所述盖体的所述中心区域的外围区域,在所述电子器件与所述中心区域之间具有间隔,所述方法包括:

第一步,制备安装构件,所述安装构件是通过在具有中心区域和外围区域的基座体的外围区域处粘合基座体和框架体而形成的,所述基座体的所述外围区域包封所述基座体的所述中心区域,所述框架体具有与所述基座体的所述中心区域对应的开口,所述安装构件具有内部端子和从所述内部端子电延续的外部端子;

第二步,在所述第一步之后,将电子器件固定到所述基座体的所述中心区域,并将所述内部端子与所述电子器件电连接;和

第三步,在所述第二步之后,布置具有中心区域和外围区域的盖体,以使得所述盖体的所述中心区域面对所述电子器件,并粘合所述盖体的外围区域和所述框架体,所述盖体的所述外围区域包封所述盖体的所述中心区域,

其中,满足条件 (a) 和 (b) 之一,所述条件 (a) 和 (b) 包括:

(a) $\alpha_B < \alpha_F < \alpha_C$, 并且 $\alpha_L < \alpha_F < \alpha_C$, 和

(b) $\alpha_F < \alpha_B < \alpha_C$, 并且 $\alpha_F < \alpha_L < \alpha_C$,

其中, α_L 是所述盖体的热膨胀系数, α_F 是所述框架体的热膨胀系数, α_B 是所述基座体的热膨胀系数, α_C 是所述配线构件的热膨胀系数。

5. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,其中, α_B 与 α_L 之间的差值为 10.2ppm/K 或更小。

6. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,其中, α_C 为 25ppm/K 或更小。

7. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,

其中,满足条件 $\alpha_D < \alpha_B$ 、条件 $\alpha_D < \alpha_L$ 和条件 $\alpha_D < \alpha_F$,

其中, α_D 是所述电子器件的热膨胀系数。

8. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,

其中,所述框架体是金属,并且

其中,所述基座体是陶瓷。

9. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,

其中,所述第一步包括:

在粘结剂置于所述基座体的外围区域与所述框架体之间的状态下对所述基座体和所述框架体进行加热的阶段,和

在所述粘结剂固化之后冷却所述基座体和所述框架体的阶段。

10. 根据权利要求 9 所述的电子组件的制造方法,其中,所述框架体在所述状态下具有翘曲,并且所述框架体的翘曲在冷却阶段中减小。

11. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,其中,通过使用光固化树脂来粘合所述盖体的外围区域和所述框架体,然后通过热固化来使所述光固化树脂硬化。

12. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,其中,通过使用热固性树脂来将所述电子器件粘合到所述基座体的中心区域。

13. 根据权利要求 1 所述的电子组件的制造方法,其中,所述电子器件是图像拾取器件。

14. 一种电子模块的制造方法,所述方法包括通过回流焊接将通过根据权利要求 1 至 13 中的任何一项所述的电子组件的制造方法制造的电子组件固定到配线构件。

15. 根据权利要求 14 所述的电子模块的制造方法,其中,所述配线构件是刚性的基板。

16. 一种安装构件,包括:

内部端子,所述内部端子用于与电子器件电连接;

外部端子,所述外部端子从所述内部端子电延续,并且用于被固定到配线构件;

基座体,所述基座体具有中心区域和包封所述基座体的所述中心区域的外围区域,所述电子器件预期要被布置在所述中心区域;和

框架体,所述框架体具有与所述基座体的中心区域对应的开口,并且被粘合到所述基座体的外围区域,

其中,所述框架体具有比所述基座体的所述外围区域和所述基座体的所述中心区域的热膨胀系数高的热膨胀系数。

17. 一种电子组件,包括:

电子器件;

基座体,所述基座体具有中心区域和包封所述基座体的所述中心区域的外围区域,所述电子器件布置在所述中心区域;

框架体,所述框架体具有与所述基座体的中心区域对应的开口,并且被粘合到所述基座体的所述外围区域,和

盖体,所述盖体具有面对所述电子器件的中心区域和包封所述盖体的所述中心区域并且被粘合到所述框架体的外围区域;

与所述电子器件电连接的内部端子 ;和

从所述内部端子电延续并且用于被固定到配线构件的外部端子,

其中,所述框架体具有比所述基座体的热膨胀系数高的热膨胀系数,所述框架体是金属的,并且所述基座体是陶瓷的,

其中,所述电子器件具有比所述基座体的热膨胀系数、所述框架体的热膨胀系数和所述盖体的热膨胀系数低的热膨胀系数。

18. 一种电子组件,包括:

电子器件;

基座体,所述基座体具有中心区域和包封所述基座体的所述中心区域的外围区域,所述电子器件布置在所述中心区域;

框架体,所述框架体具有与所述基座体的中心区域对应的开口,并且被粘合到所述基座体的外围区域;

盖体,所述盖体具有面对所述电子器件的中心区域和包封所述盖体的所述中心区域并且被粘合到所述框架体的外围区域;

与所述电子器件电连接的内部端子 ;和

从所述内部端子电延续并且用于被固定到配线构件的外部端子,

其中,所述框架体具有比所述基座体的所述外围区域和所述基座体的所述中心区域的热膨胀系数高的热膨胀系数,

其中,所述电子器件具有比所述基座体的所述外围区域和所述基座体的所述中心区域的热膨胀系数低的热膨胀系数,

其中,所述盖体的热膨胀系数低于所述基座体的热膨胀系数和所述框架体的热膨胀系数中的至少一个。

19. 一种电子模块,包括:

电子器件;

配线构件;

基座体,所述基座体具有中心区域和包封所述基座体的所述中心区域的外围区域,所述电子器件布置在所述中心区域;

框架体,所述框架体具有与所述基座体的中心区域对应的开口,并且被粘合到所述基座体的外围区域;

盖体,所述盖体具有面对所述电子器件的中心区域和包封所述盖体的所述中心区域并且被粘合到所述框架体的外围区域;

与所述电子器件电连接的内部端子 ;和

从所述内部端子电延续并且用于被固定到配线构件的外部端子,

其中,所述框架体具有比所述基座体的热膨胀系数高的热膨胀系数,

其中,所述电子器件具有比所述基座体的热膨胀系数、所述框架体的热膨胀系数和所述盖体的热膨胀系数低的热膨胀系数,并且

其中,所述基座体的热膨胀系数、所述框架体的热膨胀系数和所述盖体的热膨胀系数低于所述配线构件的热膨胀系数。

20. 一种电子装置,包括:

根据权利要求 19 所述的电子模块 ;和
壳体,所述壳体容纳所述电子模块。

电子组件、电子模块、其制造方法、安装构件和电子装置

技术领域

[0001] 本公开内容涉及一种由具有不同热膨胀系数的材料形成的电子组件。

背景技术

[0002] 日本专利公开 No. 2003-101042 公开了一种用于容纳包括绝缘基座体、金属框架体和透光盖体的光学半导体器件的封装件。

[0003] 当日本专利公开 No. 2003-101042 的封装件被安装在外部的电路板上时,如果升高该封装件和电路板的温度的加热步骤被执行,则根据该封装件与电路板的热膨胀系数之间的关系,变形(翘曲)可能在该封装件和电路板处发生。如果这个加热步骤是回流焊接步骤,则翘曲可能引起有缺陷的焊接发生。此外,如果元件的共面性的可控性由于翘曲而降低,则该元件的性能可能不能被充分提供。

发明内容

[0004] 因此,本发明至少提供一种可降低因热的变形的影响的电子组件。

[0005] 根据本公开内容的第一方面,提供一种电子组件的制造方法。所述电子组件包括电子器件和封装件,所述封装件具有内部端子和外部端子,内部端子与电子器件电连接,外部端子从内部端子电延续,并且将通过回流焊接被固定到配线构件。所述方法包括:第一步,制备安装构件,所述安装构件通过在基座体的外围区域粘合基座体和框架体而形成,所述基座体具有中心区域和包封该中心区域的外围区域,所述框架体具有与该中心区域对应的开口,所述安装构件具有内部端子和从内部端子电延续的外部端子;第二步,将电子器件固定到基座体的中心区域,并将内部端子与电子器件电连接;以及第三步,布置具有中心区域和包封该中心区域的外围区域的盖体,以使得盖体的中心区域面对电子器件,并粘合盖体的外围区域和框架体。满足条件 $\alpha_B < \alpha_F < \alpha_C$ 和条件 $\alpha_L < \alpha_C$, 其中, α_L 是盖体的热膨胀系数, α_F 是框架体的热膨胀系数, α_B 是基座体的热膨胀系数, α_C 是配线构件的热膨胀系数。

[0006] 根据本公开内容的第二方面,提供一种电子组件的制造方法。所述电子组件包括电子器件、封装件和盖体,所述封装件具有内部端子和外部端子,内部端子与电子器件电连接,外部端子从内部端子电延续,并且将通过回流焊接被固定到配线构件,所述盖体具有面对电子器件的中心区域(间隔置于在电子器件与该中心区域之间)和包封该中心区域的外围区域。所述方法包括:第一步,制备安装构件,所述安装构件通过在基座体的外围区域粘合基座体和框架体而形成,所述基座体具有中心区域和包封该中心区域的外围区域,所述框架体具有与该中心区域对应的开口,所述安装构件具有内部端子和从内部端子电延续的外部端子;第二步,在第一步之后,将电子器件固定到基座体的中心区域,并将内部端子与电子器件电连接;以及第三步,在第二步之后,布置具有中心区域和包封该中心区域的外围区域的盖体,以使得盖体的中心区域面对电子器件,并粘合盖体的外围区域和框架体。满足条件 (a) 和 (b) 之一,条件 (a) 和 (b) 包括:

[0007] (a) $\alpha_B < \alpha_F < \alpha_C$, 并且 $\alpha_L < \alpha_F < \alpha_C$, 和

[0008] (b) $\alpha_F < \alpha_B < \alpha_C$, 并且 $\alpha_F < \alpha_L < \alpha_C$,

[0009] 其中, α_L 是盖体的热膨胀系数, α_F 是框架体的热膨胀系数, α_B 是基座体的热膨胀系数, α_C 是配线构件的热膨胀系数。

[0010] 根据本公开内容的第三方面, 一种电子模块的制造方法包括通过回流焊接将通过以上所述的电子组件的制造方法制造的电子组件固定到配线构件。

[0011] 根据本公开内容的第四方面, 一种安装构件包括: 内部端子, 其与电子器件电连接; 外部端子, 其从内部端子电延续, 并且将被固定到配线构件; 基座体, 其具有将布置电子器件的中心区域和包封该中心区域的外围区域; 以及框架体, 其具有与基座体的中心区域对应的开口, 并且被粘合到基座体的外围区域。框架体具有比基座体的热膨胀系数高的热膨胀系数。

[0012] 根据本公开内容的第五方面, 一种电子组件包括: 以上所述的安装构件; 电子器件, 其被固定到基座体的中心区域, 并且与内部端子电连接; 以及盖体, 其具有面对电子器件的中心区域和包封该中心区域并且被粘合到框架体的外围区域。所述电子器件具有比基座体的热膨胀系数、框架体的热膨胀系数和盖体的热膨胀系数低的热膨胀系数。

[0013] 根据本公开内容的第六方面, 一种电子模块包括以上所述的电子组件、以及外部端子所固定到的配线构件。基座体的热膨胀系数、框架体的热膨胀系数和盖体的热膨胀系数低于配线构件的热膨胀系数。

[0014] 根据本公开内容的第七方面, 一种电子装置包括以上所述的电子模块、以及容纳该电子模块的壳体。

[0015] 从以下参照附图对示例性实施例的描述, 本发明的进一步的特征将变得清楚。

附图说明

[0016] 图 1A 和图 1B 是电子组件的例子的示意性平面图。

[0017] 图 2A 和图 2B 是电子组件的例子的示意性截面图。

[0018] 图 3A 和图 3B 是电子组件的例子的示意性截面图。

[0019] 图 4 是电子组件的例子的分解透视图。

[0020] 图 5A 至图 5C 是电子组件(安装构件)的制造方法的例子的示意性截面图。

[0021] 图 6D 至图 6G 是电子组件的制造方法的例子的示意性截面图。

[0022] 图 7H 至图 7J 是电子装置的制造方法的例子的示意性截面图。

[0023] 图 8A 至图 8F 是解释翘曲的示意性截面图。

[0024] 图 9A 至图 9F 是解释翘曲的示意性截面图。

[0025] 图 10A 至图 10D 是解释翘曲的示意性截面图。

具体实施方式

[0026] 电子组件 100 的例子被描述为本发明的实施例。图 1A 是当从前面查看第一例子的电子组件 100 时的示意性平面图。图 1B 是当从后面查看第一例子的电子组件 100 时的示意性平面图。图 2A 和图 2B 是第一例子的电子组件 100 的示意性截面图。图 2A 是第一例子的电子组件 100 沿着图 1A 和图 1B 的线 A-a 截取的截面图。图 2B 是第一例子的电子

组件 100 沿着图 1A 和图 1B 中的线 B-b 截取的截面图。图 3A 和图 3B 是第二例子的电子组件 100 沿着与图 2A 和图 2B 的线类似的线截取的截面图,第二例子的电子组件 100 是第一例子的电子组件 100 的修改形式。以下参照附图来主要描述第一例子的电子组件 100,同时共用的标号应用于相同部分或类似部分。各图指示 X 方向、Y 方向和 Z 方向。

[0027] 电子组件 100 包括电子器件 10 和容纳电子器件 10 的封装件 50。封装件 50 主要包括基座体 20、盖体 30 和框架体 40。尽管稍后描述细节,但是封装件 50 的部件之中的基座体 20 和框架体 40 可用作安装构件。框架体 40 具有与电子器件 10 对应的开口。盖体 30 可用作光学构件。电子器件 10 固定到基座体 20。盖体 30 通过框架体 40 固定到基座体 20。盖体 30 通过内部空间 60 面对电子器件 10。框架体 40 包封盖体 30 与电子器件 10 之间的内部空间 60。内部空间 60 形成在框架体 40 的开口中。

[0028] 形成电子组件 100 的构件之间的位置关系可基于与电子器件 10 的位置相关的参考平面来解释。参考平面是假想平面,该假想平面位于电子器件 10 的前表面 101 与电子器件 10 的后表面 102 之间,并且穿透电子器件 10 的外边缘 105。前表面 101 位于参考平面的一侧(前表面侧),后表面 102 位于参考平面的另一侧(后表面侧)。参考平面是沿着 X-Y 方向的平面,Z 方向是垂直于参考平面的方向。如果电子器件 10 是半导体器件,则为了方便布置,可将参考平面设置在半导体层与绝缘体层之间的界面处。X 方向和 Y 方向通常平行于电子器件 10 的前表面 101、电子器件 10 的后表面 102、盖体 30 的外表面 301 和盖体 30 的内表面 302。电子器件 10 与基座体 20 粘合,以使得前表面 101 面对内表面 302,后表面 102 面对基座体 20 的布置区域 210。此外,Z 方向垂直于前表面 101、后表面 102、外表面 301 和内表面 302。电子器件 10 和电子组件 100 通常在 X 方向和 Y 方向上具有矩形形状。此外,Z 方向上的尺寸小于 X 方向和 Y 方向上的尺寸。因此,电子器件 10 和电子组件 100 具有基本平板形状。以下,为了便于描述,将 Z 方向上的尺寸称为厚度或高度。这里,描述正交投影区域。某构件的正交投影区域是在其中该构件可投影在垂直于参考平面的 Z 方向上的区域。与所述某构件不同的另一个构件位于所述某构件的正交投影区域中的情况表示所述某构件在 Z 方向上与所述另一个构件重叠。也就是说,如果所述另一个构件位于所述某构件的正交投影区域内,则可以说,所述另一个构件位于这样的区域中,在该区域中,所述另一个构件在 Z 方向上与所述某构件重叠。相反,如果所述另一个构件位于所述某构件的正交投影区域外,则可以说,所述另一个构件的至少一部分位于这样的区域中,在该区域中,所述另一个构件的所述至少一部分不与所述某构件重叠。正交投影区域的内部与外部之间的边界对应于作为对象构件的轮廓线的外边缘或内边缘(内边缘可能不存在)。例如,面对电子器件 10 的盖体 30 位于电子器件 10 的正交投影区域(即,在其中盖体 30 在 Z 方向上与电子器件 10 重叠的区域)中。

[0029] 在 X 方向和 Y 方向上,电子组件 100 的外边缘由基座体 20 的外边缘 205、框架体 40 的外边缘 405 和盖体 30 的外边缘 305 确定。除了外边缘 405 之外,框架体 40 还具有内边缘 403。框架体 40 的开口由内边缘 403 确定。

[0030] 电子器件 10 的类型没有特别限制;然而,通常是光学器件。这个例子的电子器件 10 包括主部分 1 和子部分 2。主部分 1 通常位于电子器件 10 的中心处,子部分 2 通常位于主部分 1 的外围中。如果电子器件 10 是图像拾取器件(比如,电荷耦合器件(CCD)图像传感器或互补金属氧化物半导体(CMOS)图像传感器),则主部分 1 是图像拾取单元。如果电子

器件 10 是显示器件(比如,液晶显示器或电致发光(EL)显示器),则主部分 1 是显示单元。在图像拾取器件的情况下,作为电子器件 10 面对盖体 30 的面对表面的前表面 101 用作光入射表面。这个光入射表面可由设置在具有光接收表面的半导体基板上的多层膜的顶层形成。所述多层膜包括:具有光学功能的层,比如,滤色器层、微透镜层、防反射层和遮光层;具有机械功能的层,比如,平面化层;以及具有化学功能的层,比如,钝化层。子部分 2 具有驱动主部分 1 的驱动电路和对来自主部分 1 的信号(或者进入到主部分 1 的信号)进行处理的信号处理电路。如果电子器件 10 是半导体器件,则容易以单片的方式形成这样的电路。子部分 2 具有电极 3 (电极焊盘),电极 3 (电极焊盘)允许电子器件 10 与外部器件交换信号。

[0031] 基座体 20 的中心区域的至少一部分是布置区域 210。电子器件 10 布置在布置区域 210 上。电子器件 10 固定到基座体 20。如图 2A 和图 2B 所示,电子器件 10 通常通过接合材料 52 固定,接合材料 52 布置在基座体 20 的布置区域 210 与电子器件 10 的后表面 102 之间。可替换地,接合材料 52 可以仅接触作为电子器件 10 的侧表面的外边缘 105,并且接合材料 52 可以不设置在基座体 20 的布置区域 210 与电子器件 10 的后表面 102 之间。接合材料 52 可以是导电材料或绝缘材料。此外,接合材料 52 可取地具有高热导率,并且可含有金属颗粒。

[0032] 基座体 20 包括内部端子 5 和外部端子 7,内部端子 5 面对封装件 50 的内部(内部空间 60),外部端子 7 面对封装件 50 的外部。多个内部端子 5 排列形成内部端子组。在这个例子中,如图 1A 所示,内部端子组包括沿着 X 方向排列成一条线的 10 个内部端子 5,并且这样的两线(两组)内部端子组布置在 Y 方向上。内部端子 5 的布置不限于以上所述的布置,内部端子组可包括沿着 Y 方向排列成一条线的内部端子,并且这样的两线内部端子组可布置在 X 方向上。此外,各自包括沿着 Y 方向排列成一条线的内部端子 5 的两线内部端子组以及各自包括沿着 X 方向排列成一条线的内部端子 5 的两线内部端子组可被布置为包封电子器件 10。此外,多个外部端子 7 形成外部端子组。在这个例子中,如图 1B 所示,包括沿着 X 方向和 Y 方向排列成行和列的外部端子的外部端子组布置在基座体 20 的后表面 206 上,后表面 206 形成电子组件 100 的后侧。外部端子 7 的布置不限于以上所述的布置。外部端子组可沿着外边缘 205 在 X 方向和 / 或 Y 方向上布置成线,外边缘 205 是基座体 20 的侧表面。

[0033] 内部端子 5 和外部端子 7 通过嵌入部分 6 电延续,嵌入部分 6 被作为内部配线嵌入在基座体 20 中。形成电子组件 100 的电子器件 10 的电极 3 和封装件 50 的内部端子 5 通过连接导体 4 电连接。在这个例子中,电极 3 通过导线接合连接与内部端子 5 连接,并且连接导体 4 是金属丝(粘合丝)。可替换地,电极 3 可通过倒装芯片连接与内部端子 5 连接。在这种情况下,电极 3 设置在电子器件 10 的后表面 102 上,并且内部端子 5 和连接导体 4 位于布置区域 210 中。在这个例子中,外部端子 7 的形式是焊盘栅格阵列(LGA)。可替换地,所述形式可以是引脚栅格阵列(PGA)、球栅阵列(BGA)或无引线芯片载体(LCC)。通过这样的形式,多个外部端子 7 可位于盖体 30 在基座体 20 上的正交投影区域中。此外,多个外部端子 7 的部分可位于电子器件 10 在基座体 20 上的正交投影区域中。这样,多个外部端子 7 可布置在这样的区域中,在该区域中,外部端子 7 在 Z 方向上与电子器件 10、基座体 20 和盖体 30 中的至少一个重叠。可通过使用引线框架来集成内部端子 5、嵌入部分 6 和外部端

子 7。在这种情况下,内部端子 5 用作内部引线,外部端子 7 用作外部引线。在使用引线框架的形式下,多个外部端子 7 从基座体 20 的外边缘 205 伸出,并且位于电子器件 10 的正交投影区域外或者位于基座体 20 上。电子组件 100 的外部端子 7 与例如印刷配线板的配线构件的连接端子电连接,同时被固定到该配线构件。可通过使用焊料膏进行回流焊接来将外部端子 7 与外部电路电连接。这样,电子组件 100 被第二安装在配线构件上,因此形成电子模块。电子模块也可用作电子组件。安装形式可取地为表面安装。通过将电子模块安置在壳体中,形成电子装置。

[0034] 基座体 20 具有凹形形状,其中,基座体 20 的中心区域相对于包封该中心区域的外围区域凹陷。更具体地讲,板形部分形成凹形形状的底部部分,设置在板形部分的外围区域上的框架形部分形成凹形形状的侧部。可通过堆叠板构件和框架构件来形成基座体 20。可替换地,可通过例如模具成型或切割来整体地形成基座体 20。基座体 20 可以是导体(比如,金属片材),只要确保内部端子 5 和外部端子 7 绝缘即可。然而,基座体 20 通常由绝缘体形成。尽管基座体 20 可以是柔性基板(比如,聚酰亚胺基板),但是基座体 20 可取地是刚性基板(比如,环氧玻璃基板、复合基板、玻璃复合基板、酚醛树脂基板或陶瓷基板)。具体地讲,陶瓷基板是可取的,并且基座体 20 可取地是层压陶瓷。陶瓷材料可以是碳化硅、氮化铝、蓝宝石、氧化铝(alumina)、氮化硅、金属陶瓷(cermet)、氧化钇(yttria)、莫来石(mullite)、镁橄榄石(forsterite)、堇青石(cordierite)、氧化锆(zirconia)或块滑石(steatite)。

[0035] 如图 2A、图 2B、图 3A 和图 3B 所示,具有凹形形状的基座体 20 的外围区域包括台面部分和台阶部分。台面部分是在 X 方向和 Y 方向上延伸的部分。台阶部分位于 Z 方向上高度不同的两个台面部分之间,并且在 Z 方向上延伸。

[0036] 设有内部端子 5 的台面部分被确定为基准台面部分 202。在本实施例中,如图 2A 和图 3A 所示,上台面部分 204 在 Y 方向上相对于内部端子组位于封装件 50 的外边缘侧,也就是说,位于基座体 20 的外边缘 205 侧。上台面部分 204 相对于基准台面部分 202 突出。也就是说,上台面部分 204 在 Z 方向上相对于基准台面部分 202 位于盖体 30 侧。台阶部分 203 位于基准台面部分 202 与上台面部分 204 之间。台阶部分 203 通过内部空间 60 的一部分面对连接导体 4。

[0037] 此外,在图 2A 和图 2B 所示的例子中,除了基准台面部分 202 和上台面部分 204 之外,基座体 20 还包括下台面部分 200。下台面部分 200 位于与内部端子组的位置相比离基座体 20 的外边缘 205 更远的位置处。也就是说,与内部端子组的位置相比,下台面部分 200 位于基座体 20 的内侧。下台面部分 200 相对于基准台面部分 202 至台阶部分 201 凹陷。也就是说,下台面部分 200 在 Z 方向上位于与内部端子组至台阶部分 201 的位置相比离盖体 30 更远的位置处。台阶部分 201 通过内部空间 60 的一部分面对电子器件 10 的外边缘 105。基准台面部分 202 位于上台面部分 204 与下台面部分 200 之间。因此,基准台面部分 202 可被称为中间台面部分。如图 2B 所示,在沿着其不提供内部端子 5 的 X 方向上,在下台面部分 200 与上台面部分 204 之间不提供基准台面部分 202。台阶部分 203 位于上台面部分 204 与下台面部分 200 之间。中间台面部分可以像设置在 Y 方向上的中间台面部分那样在 X 方向上设置在上台面部分 204 与下台面部分 200 之间。然而,这样的不设有内部端子 5 的中间台面部分可能导致封装件 50 的不必要的大小增大。可取地,不提供这样的中间台面部分。

[0038] 在图 3A 和图 3B 所示的修改形式中,基座体 20 具有无台面部分、无台阶部分的平板形状。因此,在这个例子中,图 3A 和图 3B 中的基准台面部分也可被称为基准表面。电子器件 10 和框架体 40 固定到基准台面部分 202 的在其上布置内部端子 5 的表面。不提供如图 2A 和图 2B 所示的下台面部分 200、不提供如图 2A 和图 2B 所示的上台面部分 204。其他点与图 2A 和图 2B 所示的电子组件 100 的点类似。

[0039] 面对电子器件 10 的盖体 30 具有保护电子器件 10 的功能。如果电子器件 10 是使用光的图像拾取器件或显示器件,则要求盖体 30 对于光(通常,可见光)是透明的。用于这样的盖体 30 的合适材料例如是塑料、玻璃或石英晶体。盖体 30 的表面可具有防反射涂层或红外截止涂层。

[0040] 图 4 是电子组件 100 的分解图。如从图 4 所理解的,通过在 Z 方向上堆叠制备的电子器件 10、基座体 20、盖体 30 和框架体 40 来形成电子组件 100。在图 4 中,长虚线指示基座体 20 与框架体 40 之间的关系,单点链线指示电子器件 10 与基座体 20 之间的关系,双点链线指示框架体 40 与盖体 30 之间的关系。此外,虚线指示盖体 30 在框架体 40 上的轮廓线、电子器件 10 在基座体 20 上的轮廓线、以及框架体 40 在基座体 20 上的轮廓线。

[0041] 盖体 30 通过框架体 40 固定到基座体 20。更具体地讲,如图 2A 和图 2B 所示,框架体 40 和基座体 20 在包封基座体 20 的中心区域的外围区域中通过接合材料 51 彼此粘合。此外,如图 2A 和图 2B 所示,框架体 40 和盖体 30 在包封盖体 30 的中心区域的外围区域中通过接合材料 53 彼此粘合。电子器件 10 和内部空间 60 位于基座体 20 的中心区域与盖体 30 的中心区域之间。在本实施例中,盖体 30 在 Z 方向上位于与框架体 40 的位置相比离电子器件 10 和基座体 20 更远的位置处,并且接合材料 53 设置在盖体 30 的内表面 302 上,内表面 302 是盖体 30 面对电子器件 10 的面对表面。可替换地,像日本专利公开 No. 2003-101042 的图 3 中的形式那样,框架体 40 的一部分在 Z 方向上可位于与盖体 30 的位置相比离电子器件 10 和基座体 20 更远的位置处,并且接合材料 53 可设置在盖体 30 的外表面 301 上。接合材料 51、52 和 53 的厚度在 $1\mu\text{m}$ 至 $1000\mu\text{m}$ 范围内,或者通常在 $10\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 范围内。

[0042] 更具体地讲,框架体 40 和基座体 20 使用粘结剂粘合,电子器件 10 和基座体 20 使用粘结剂粘合,盖体 30 和框架体 40 使用粘结剂粘合。粘合这些部分的顺序没有特别限制。然而,可取的是,在粘合盖体 30 和框架体 40 之前,粘合框架体 40 和基座体 20。此外,可取的是,在粘合电子器件 10 和基座体 20 之前,粘合框架体 40 和基座体 20。也就是说,首先粘合框架体 40 和基座体 20,因此形成具有用于将电子器件 10 设置在其上的布置区域的安装构件。电子器件 10 固定到安装构件。然后,盖体 30 在布置区域上粘合到安装构件。

[0043] 基座体 20 和框架体 40 可取地在它们的接合表面的整个周界处通过接合材料 51 粘合。此外,盖体 30 和框架体 40 可取地在它们的接合表面的整个周界处通过接合材料 53 粘合。如上所述,基座体 20 和盖体 30 的外围区域的整个周界用作粘合区域,以使得电子器件 10 周围的内部空间 60 对外部空气变为密封。因此,防止异物进入内部空间 60,并且提高可靠性。为了确保密封性,可使用足够量的粘结剂。

[0044] 以上所述的接合材料 51、52 和 53 通过使涂覆的粘结剂固化而形成。粘结剂的类型例如可以是可以通过熔剂蒸发的干式固化类型、通过用光或热量聚合分子进行硬化的化学反应类型、或者通过设置熔融粘结剂进行固化的热熔融(热熔)类型。典型的粘结剂可以用

紫外线或可见光硬化的光固化树脂、或者用热量硬化的热固性树脂。热固性树脂适用于接合材料 51 和接合材料 52 的粘结剂。光固化树脂适用于接合材料 53 的粘结剂。在热固性树脂的情况下,粘结剂和接合材料的颜色没有特别限制,可以是白色的、黑色的、透明的、等等。在光固化树脂的情况下,粘结剂和接合材料的颜色对于可见光和 / 或紫外光是透明的。粘结剂和接合材料可适当地含有无机填料或有机填料。如果含有填料,则可提高防潮性。粘结剂硬化之后的接合材料的弹性模量没有特别限制。然而,如果粘结剂将不同材料粘合在一起,则粘结剂可取地为相对软的树脂(弹性模量低的树脂)。例如,弹性模量可取地在 1MPa 至 100GPa 范围内,但是它不限于此。

[0045] 框架体 40 包括接合表面 401 和接合表面 402,接合表面 401 面对基座体 20,并且被粘合到接合材料 51,接合表面 402 面对盖体 30,并且被粘合到接合材料 53。框架体 40 被提供来包封电子器件 10 与盖体 30 之间的内部空间 60。框架体 40 的表面(该表面面对内部空间 60 并包封内部空间 60)是内边缘 403。这个例子中的框架体 40(在这个例子中,框架体 40 的外边缘 405 曝露到外部空间)具有延伸部分 404,延伸部分 404 在 X 方向上从基座体 20 与盖体 30 之间延伸到外部空间。延伸部分 404 具有通孔 406。通孔 406 用于固定到电子装置的壳体等的螺旋孔,或者用于定位孔。如果电子器件 10 是图像拾取器件,则电子装置包括图像拾取装置(比如,静态照相机或摄像机)和具有图像捕捉功能的信息终端。

[0046] 为了增强内部空间 60 的密封性,框架体 40 可取地连续地、无断裂地包封内部空间 60。此外,为了确保框架体 40 的刚性并且进一步确保电子组件 100 的刚性,框架体 40 可取地是无断裂的封闭环路。此外,为了确保热导率(稍后描述),框架体 40 可取地是在周界方向上连续的封闭环路。然而,如果在制造中提供限制,则可以按边为基础将框架体 40 划分为多个部分,并且可布置框架体 40。可替换地,框架体 40 可具有使得内部空间 60 可与外部空间连通的狭缝。如果框架体 40 因这样而具有断裂,则在框架体 40 中产生的不连续部分(狭缝)可取地尽可能地少。更具体地讲,不连续部分的总长度可取地小于包封内部空间 60 和电子器件 10 的周界的长度的 10%。换句话讲,如果框架体 40 的总长度为沿着内部空间 60 和电子器件 10 的周界的周界的长度的 90% 或更长,则可假定框架体 40 包封内部空间 60 和电子器件 10。

[0047] 框架体 40 的材料可适当地使用树脂、陶瓷或金属。这里提及的金属不仅包括一种类型的金属,而且还包括金属合金。在本实施例中,框架体 40 和基座体 20 通过使用粘结剂粘合。因此,当框架体 40 的材料不同于基座体 20 的材料时,本实施例是合适的。此外,当框架体 40 的材料不同于盖体 30 的材料时,本实施例是合适的。这样的情况例子是当基座体 20 的材料是陶瓷、盖体 30 的材料是玻璃、框架体 40 的材料是金属或树脂时。

[0048] 如果框架体 40 具有高热导率,则电子器件 10 的热量可通过延伸部分 404 辐射。为了热辐射,框架体 40 的热导率优选地为 $1.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ 或更高,或者更优选地为 $10\text{W/m}\cdot\text{K}$ 或更高。树脂的热导率通常低于 $1.0\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

[0049] 此外,为了减小在电子组件 100 上产生的应力,框架体 40 可取地具有尽可能低的热膨胀系数(线性膨胀系数)。更具体地讲,框架体 40 的热膨胀系数可取地为 50ppm/K 或更低。树脂的热膨胀系数通常高于 50ppm/K 。

[0050] 从热传导和热膨胀的角度来讲,框架体 40 的材料可取地为金属或陶瓷。陶瓷可具有与金属的热特性相当的热特性;然而,陶瓷是脆性的材料。因此,从可加工性和机械强度

的角度来讲,金属比陶瓷更合适。典型的金属材料可以是铝、铝合金、铜、铜合金、铁、铁合金等。这些材料具有高的可加工性,并且相对便宜。此外,如果电子器件 10 是图像拾取器件,则关于户外使用,具有高耐蚀性的铝、铝合金或铁合金是合适的。此外,框架体 40 的材料可取地是铁合金,比如,不锈钢或者含有铬、镍或钴的其他铁合金。例如,这样的材料可以是 SUS430、SUS304、42 合金、科伐合金(Kovar)、等等, SUS430 是铁素体不锈钢, SUS304 是奥氏体不锈钢。

[0051] 框架体 40 具有确定电子器件 10 与盖体 30 之间的间隙的功能和支承盖体 30 的功能。此外,因为框架体 40 具有以上所述的螺旋孔或定位孔并且具有高热导率,所以框架体 40 具有作为热辐射构件的功能。因此,基座体 20 和框架体 40 可统称为安装构件。

[0052] 描述与电子组件 100 相关的制造方法的例子。图 5A 至图 7J 是沿着图 1A 和图 1B 中的线 A-a 截取的示意性截面图。

[0053] 图 5A 示出制备基座体 20 的步骤 a。如上所述,基座体 20 配备内部端子 5、嵌入部分 6 和外部端子 7。此外,基座体 20 具有连接基准台面部分 202 和上台面部分 204 的台阶部分 203,并且还具有连接基准台面部分 202 和下台面部分 200 的台阶部分 201。内部端子 5 设置在基准台面部分 202 上。外部端子 7 设置在基座体 20 的后表面 206 上。

[0054] 这样的基座体 20 由层压的陶瓷形成,层压的陶瓷例如如下形成。首先,用板模具对通过片材形成方法(比如,刮片法或压辊法)形成的生片材进行冲压;堆叠多个这样被冲压的生片材;因此形成生陶瓷的板构件。此外,用框架模具对类似地形成的生片材进行冲压;堆叠多个被冲压的生片材;因此形成生陶瓷的框架构件。堆叠并烧制板构件和框架构件;因此制作具有凹形形状的层压的陶瓷。层压的陶瓷可用作基座体 20。可通过在堆叠生片材的步骤期间烧制通过丝网印刷方法等形成的导电膏图案来形成内部端子 5、嵌入部分 6 和外部端子 7。

[0055] 在这种情况下,示出了烧制之前的第一层 21、第二层 22 和第三层 23,第一层 21 为生陶瓷板构件,第二层 22 为内径小的生陶瓷框架构件,第三层 23 为内径大的生陶瓷框架构件。因为第二层 22 的框架模具和第三层 23 的框架模具具有不同的内径,所以可容易形成基准台面部分 202。如果基座体 20 如图 3A 和图 3B 所示那样不具有下台面部分 200,则在图 3A 和图 3B 所示的例子中,基座体 20 可以不由两种类型(两层)的框架构件形成,而是可由一种类型的框架构件形成。因此,因为用于冲压的框架模具可以是一种类型,所以可降低成本。根据将被安装的电子器件的大小来适当地确定基座体 20 的台阶部分 203 的内径 D_{BI} 和外径 D_{B0} 。

[0056] 图 5B 示出粘合基座体 20 和框架体 40 的步骤中所包括的第一阶段 b。制备形成的框架体 40。假定 D_{FI} 是框架体 40 的内径, D_{F0} 是框架体 40 的外径。此处,基座体 20 与框架体 40 的大小之间的关系是 $D_{BI} < D_{FI}$ 。此外, $D_{B0} < D_{F0}$ 。框架体 40 的表面可取地通过喷砂而具有粗糙度。然后,作为第二阶段,将粘结剂 510 涂覆到基座体 20 的上台面部分 204 和框架体 40 的接合表面 401 中的至少一个。如图 5B 所示,粘结剂 510 可取地仅被涂覆到框架体 40 的接合表面 401。框架体 40 比基座体 20 更平整,因此可容易地控制粘结剂 510 的涂覆量。如上所述,粘结剂 510 通常是热固性树脂。粘结剂 510 的涂覆可使用印刷、分配(dispensing)、等等。

[0057] 图 5B 示出完全平整的示例性框架体 40。然而,它不限于此,框架体 40 的至少一边

可具有翘曲。尽管稍后详细描述,但是因为将被粘合的框架体 40 具有翘曲,所以可获得具有平整度高的框架体 40 的安装构件 24。

[0058] 然后,作为第三阶段,将框架体 40 安装在基座体 20 的上台面部分 204 上。下台面部分 200 对应于框架体 40 的开口,下台面部分 200 为基座体 20 的包含电子器件的布置区域的中心区域,上台面部分 204 对应于框架体 40,上台面部分 204 为基座体 20 的外围区域。此处,基座体 20 的台阶部分 203 相对于框架体 40 的内边缘 403 位于内部端子 5 侧。此时台阶部分 203 与内边缘 403 之间的偏移量 D_{05} 取决于内径 D_{FI} 与内径 D_{BI} 之间的差值。通常, $D_{05} = (D_{FI} - D_{BI}) / 2$ 成立。因此,在粘结剂 510 置于框架体 40 与基座体 20 之间的状态下,框架体 40 和基座体 20 叠置。相反,具有与偏移量 D_{05} 对应的宽度并且不叠置在框架体 40 上的区域(偏移区域)形成在上台面部分 204 上。

[0059] 当然,粘结剂 510 此时是液态的。当框架体 40 由于框架体 40 的自重或压力而压向基座体 20 时,多余的粘结剂 510 可从框架体 40 和基座体 20 之间突出。然而,突出的粘结剂 510 保留在偏移区域上,因此可防止粘结剂 510 粘附到内部端子 5 等。

[0060] 图 5C 示出粘合基座体 20 和框架体 40 的步骤中所包括的第四阶段 c。用适当的方法使涂覆的粘结剂 510 固化。合适的粘结剂 510 是热固性树脂,并且在从大约 80°C 至 200°C 的范围内的温度下通过热量硬化(热固)。因此,液态的粘结剂 510 变为固态的接合材料 51,并且框架体 40 和基座体 20 通过接合材料 51 粘合。在第五阶段中,在热固化之后,使框架体 40 和基座体 20 冷却到预定温度(例如,室温)。冷却方法没有特别限制,可以是自然冷却或者通过空气冷却的强制冷却、等等。这样,可制造包括框架体 40 和基座体 20 并且具有将在其上布置电子器件的布置区域的安装构件 24。安装构件 24 配备内部端子 5 和外部端子 7,内部端子 5 将与电子器件电连接,外部端子 7 将被固定到配线构件。

[0061] 图 6D 示出将电子器件 10 固定到基座体 20 的步骤 d。电子器件 10 具有电极 3。将粘结剂 520 (比如,模具粘合膏)涂覆到基座体 20 的下台面部分 200 和电子器件 10 的后表面 102 中的至少一个(通常,仅基座体 20 的下台面部分 200)。然后,将电子器件 10 布置在粘结剂 520 上。然后,如图 6E 所示,使粘结剂 520 固化,形成接合材料 52,因此粘合电子器件 10 和基座体 20。

[0062] 图 6E 示出将电子器件 10 与基座体 20 电连接的步骤 e。在这个例子中,使用导线接合连接。将从毛细管 345 的远端进给的金属丝的一端与对应的电极 3 连接,然后将金属丝的另一端与对应的内部端子 5 连接。金属丝形成连接导体 4。如果利用倒装芯片连接,则隆起块可用作接合材料 52 和连接导体 4。此处,基座体 20 具有这样的构造,在该构造中,电子器件 10 设置在下台面部分 200 上,并且设有内部端子 5 的基准台面部分 202 位于下台面部分 200 上方。由于此,可减小这样的区域,在该区域中,毛细管 345 可干扰台阶部分 203、上台面部分 204 和电子器件 10。从而,可缩小电子组件 100 的大小。

[0063] 图 6F 示出将盖体 30 粘合到框架体 40 的步骤中所包括的前一阶段 f。图 6F 示出所有的内部端子 5 和所有的电极 3 都通过连接导体 4 连接之后的状态。将粘结剂 530 涂覆到框架体 40 的接合表面 402 和盖体 30 的接合表面(在这个例子中,内表面 302)中的至少一个。如上所述,粘结剂 530 通常为光固化树脂。粘结剂 530 的涂覆可使用印刷、分配等。如图 6F 所示,粘结剂 530 可取地仅被涂覆到盖体 30 的内表面 302。当进行分配时,如果粘结剂被涂覆到其的对象的涂覆表面具有起伏,粘结剂的涂覆量可变化。盖体 30 比框架体 40

更加平整,因此可容易地控制粘结剂 530 的涂覆量。

[0064] 图 6G 示出将盖体 30 粘合到框架体 40 的步骤中所包括的后一阶段 g。将盖体 30 安装在框架体 40 上。当然,粘结剂 530 此时是液态的。当盖体 30 由于盖体 30 的自重或压力而压向框架体 40 时,多余的粘结剂 530 可从框架体 40 与盖体 30 之间突出。

[0065] 然后,用适当的方法使涂覆的粘结剂 530 固化。因此,液态的粘结剂 530 变为固态的接合材料 53,并且框架体 40 和盖体 30 通过接合材料 53 粘合。由于以下原因,光固化树脂用作粘结剂 530。当粘结剂 530 被涂覆到接合表面的整个周界时,如果热固性粘结剂用作粘结剂 530,则内部空间 60 在被加热时可因热量而膨胀,并且液态的粘结剂 530 可由于内部压力而被推出。如果使用光固化粘结剂,则不发生这样的现象。如果光固化粘结剂因光固化而半硬化,则可将辅助热固化用于后硬化。为了适当地使用光固化粘结剂 510,盖体 30 可取地对于粘结剂 510 与其反应的波长(比如,紫外线)具有足够的透光率。以此方式,可制造电子组件 100。

[0066] 图 7H 示出电子模块 600 的制造方法的前一阶段 h。制备用于第二安装如上所述那样制作的电子组件 100 的配线构件 500。配线构件例如是刚性配线板、柔性配线板或者刚性-柔性配线板,通常是印刷配线板。用已知方法(比如,丝网印刷)将焊料膏 80(焊膏)涂覆到配线构件 500 的连接端子 9。然后,将电子组件 100 安装在配线构件 500 上,以使得基座体 20 的后表面 206 面对配线构件 500,并且焊料膏 80 置于连接端子 9 与外部端子 7 之间。

[0067] 图 7I 示出电子模块 600 的制造方法的后一阶段 i。将电子组件 100 和配线构件 500 放进炉子(回流炉)中,在从大约 180°C 至 250°C 的范围的温度下使焊料膏 80 熔融,并且形成用作连接导体 8 的焊料。以此方式,通过回流焊接将电子组件 100 固定到配线构件 500。从而,可制造包括电子组件 100 和配线构件 500 的电子模块 600。注意,除电子组件 100 之外的电子组件(例如,集成电路组件、分立组件等)可被安装在配线构件 500 上。

[0068] 图 7J 示出电子装置 1000。电子模块 600 的配线构件 500 与外部电路 700 连接。外部电路例如是处理器或存储器。外部电路可以是集成电路组件。其他电子组件 800(比如,显示器)与外部电路连接。这些组件和电路容纳在壳体 900 中,从而可制造电子装置 1000。设置在电子组件 100 处的用于热辐射的延伸部分 404 与壳体 900 或者设置在壳体 900 中的散热器热连接。因此,在电子器件 10 处产生的热量通过延伸部分 404 辐射到外部。

[0069] 如上所述,可制造安装构件 24、电子组件 100、电子模块 600 和电子装置 1000。

[0070] 以下描述根据本实施例的电子器件 10 的热膨胀系数 α_D 、基座体 20 的热膨胀系数 α_B 、框架体 40 的热膨胀系数 α_F 、盖体 30 的热膨胀系数 α_L 、配线构件 500 的热膨胀系数 α_C 。

[0071] 在电子组件 100 使用期间,为了限制由当电子器件 10 产生热量时的热膨胀引起的变形,将封装件 50 的主要构造构件设置为具有比配线构件 500 的热膨胀系数 α_C 低的热膨胀系数。这是因为电子器件 10 是发热源,并且封装件 50 的构造构件的温度有可能升高,封装件 50 的构造构件是离电子器件 10 的距离相对近的材料。更具体地讲,基座体 20 的热膨胀系数 α_B 、框架体 40 的热膨胀系数 α_F 和盖体 30 的热膨胀系数 α_L 低于配线构件 500 的热膨胀系数 α_C ($\alpha_B, \alpha_F, \alpha_L < \alpha_C$),配线构件 500 的热膨胀系数 α_C 优选地为 50ppm/K 或更低,或者更优选地为 25ppm/K 或更低。配线构件 500 的典型的热膨胀系数 α_C 在 15ppm/K 至

20ppm/K 的范围内。此外,电子器件 10 的典型的热膨胀系数 α_D 低于封装件 50 的主要构造构件的热膨胀系数。更具体地讲,基座体 20 的热膨胀系数 α_B 、框架体 40 的热膨胀系数 α_F 和盖体 30 的热膨胀系数 α_L 高于电子器件 10 的热膨胀系数 α_D ($\alpha_B, \alpha_F, \alpha_L > \alpha_D$)。因此,通常, $\alpha_C > \alpha_D$ 成立。

[0072] 在本实施例中,在阶段 b 到阶段 c 中,基本平整的基座体 20 和基本平整的框架体 40 用粘结剂 510 粘合,粘结剂 510 是热固性树脂。此时,基座体 20 和框架体 40 在粘合之前可相对自由地膨胀/收缩。然而,基座体 20 和框架体 40 在粘合之后不能相对自由地膨胀/收缩。由于此,基座体 20 与框架体 40 之间的应力的变化变为在热固化之前的低温(室温)状态与热固化之后的低温(室温)状态之间不可逆。因此,在如图 8A 和图 9A 所示那样用粘结剂 510 (其为热固性树脂)粘合平整的基座体 20 和平整的框架体 40 之后,在从高温(固化温度)状态到低温状态的冷却过程中,在基座体 20 的收缩量和框架体 40 的收缩量之间产生差异。收缩量的差异使基座体 20 如图 8B 和图 9B 所示那样翘曲。这个翘曲生成为使得收缩量大的构件将收缩量小的构件的外围区域拉向该收缩量小的构件的中心区域。在这种情况下,提供使用热固性粘结剂的例子。然而,粘结剂不限于热固性粘结剂,只要利用在对基座体 20 和框架体 40 进行加热的同时粘合基座体 20 和框架体 40 的方法即可,也就是说,只要利用在比室温高的温度下的状态下固定两者的粘合方法即可。如果 $\alpha_F > \alpha_B$, 则如图 8B 所示,基座体 20 朝向与框架体 40 相对的侧(下侧)突出。这种形状被称为下翘曲形状。如果 $\alpha_F < \alpha_B$, 则如图 9B 所示,基座体 20 朝向框架体 40 侧(上侧)突出。这种形状被称为上翘曲形状。如上所述,基座体 20 的翘曲方向根据 α_F 和 α_B 的程度之间的关系而改变。可取地执行阶段 c 和后面的步骤,以使得基座体 20 的翘曲不增大,并且基座体 20 最终接近平整状态。 α_F 与 α_B 之间的差值(绝对值)可取地为 10.2ppm/K 或更低。因为框架体 40 不具有中心区域,所以如果 $\alpha_F > \alpha_B$, 则基座体 20 的翘曲程度更加减小。因此,可取地满足 $\alpha_F > \alpha_B$ 。

[0073] 首先,以下描述当 $\alpha_F > \alpha_B$ 时的情况。如图 8C 所示,固定到安装构件 24 的具有下翘曲形状的基座体 20 的中心区域(布置区域 210)的电子器件 10 有可能以沿着基座体 20 的布置区域 210 的下翘曲形状的下翘曲形状翘曲。可将负载施加于电子器件 10,以使得电子器件 10 沿着基座体 20 的形状翘曲。如后所述,这是为了当基座体 20 变得平整时使电子器件 10 平整。当粘结剂 520 是热固性树脂时,当通过热固使粘结剂 520 硬化时,基座体 20 和电子器件 10 因热量而膨胀。如果电子器件 10 的热膨胀系数 α_D 高于基座体 20 的热膨胀系数 α_B ($\alpha_B < \alpha_D$), 则电子器件 10 在热固化之后的冷却期间的收缩量大于基座体 20 的收缩量,并且基座体 20 的下翘曲形状的翘曲可能变大。因此,电子器件 10 的热膨胀系数 α_D 可取地低于基座体 20 的热膨胀系数 α_B ($\alpha_B > \alpha_D$)。

[0074] 如图 8D 所示,在用粘结剂 530 粘合平整的盖体 30 之后,平整的盖体 30 可保持平整,粘结剂 530 是光固化树脂。然而,如果盖体 30 和框架体 40 在被加热的同时被粘合,则在盖体 30 和基座体 20 在热固化期间因热量而膨胀的状态下,盖体 30 和基座体 20 都被固定。这是例如当光固化和热固化都用于固化粘结剂 530 时的情况、或者当仅执行热固化时的情况。在这种情况下,如果盖体 30 的热膨胀系数 α_L 高于框架体 40 的热膨胀系数 α_F ($\alpha_L > \alpha_F$), 则在盖体 30 收缩之后,盖体 30 将框架体 40 向内拉。因此,基座体 20 的下翘曲形状的翘曲增大。结果,基座体 20 的共面性趋向于降低,特别是,用于位于外围区域中的外部端子 7 的回流焊接的产率趋向于降低。为了提高回流焊接的产率,盖体 30 的热膨胀系数

α_L 可取地低于框架体 40 的热膨胀系数 α_F ($\alpha_L < \alpha_F$)。可替换地, α_L 和 α_F 可以是相等的。此外, 盖体 30 的热膨胀系数 α_L 可取地低于基座体 20 的热膨胀系数 α_B ($\alpha_L < \alpha_B$)。可替换地, α_L 和 α_B 可以是相等的。

[0075] 如图 8E 和图 8F 所示, 回流焊接之前的电子组件 100 的基座体 20 具有下翘曲形状, 而回流焊接之前的配线构件 500 是平整的。关于在回流炉中加热的基座体 20 和配线构件 500, 在从当焊料粘合完成时到当温度返回到室温时的过程中, 配线构件 500 具有比基座体 20 的收缩量大的收缩量。这是因为配线构件 500 的热膨胀系数 α_c 高于基座体 20 的热膨胀系数 α_B ($\alpha_c > \alpha_B$)。结果, 配线构件 500 校正基座体 20 的翘曲的应力在基座体 20 与配线构件 500 之间作用。基座体 20 的翘曲在室温下减小, 并且整个电子模块 600 变得平整。如果配线构件 500 是刚性基板、而不是柔性基板, 则配线构件 500 可具有足够的校正力。

[0076] 基座体 20 以下翘曲形状翘曲的应力从框架体 40 作用于基座体 20。然而, 配线构件 500 的热膨胀系数 α_c 高于基座体 20 的热膨胀系数 α_B 、框架体 40 的热膨胀系数 α_F 和盖体 30 的热膨胀系数 α_L ($\alpha_B, \alpha_F, \alpha_L < \alpha_c$)。因此, 配线构件 500 因热量的收缩大于框架体 40 和盖体 30 因热量的收缩。

[0077] 关于以上描述, 通过满足以下关系 (i)、(ii) 和 (iii) 中的任何一个(因此, 通过最终使基座体 20 平整), 提高电子器件 10 的平整度, 并且可获得电子组件 100 的良好性能。这些关系之中, 为了提高回流焊接的产率, 满足 $\alpha_L \leq \alpha_F$ 的关系 (i) 和 (ii) 是可取的, 并且满足 $\alpha_L < \alpha_B$ 的关系 (i) 更可取。关系 (i)、(ii) 和 (iii) 如下:

[0078] (i) $\alpha_L \leq \alpha_B < \alpha_F < \alpha_c$,

[0079] (ii) $\alpha_B < \alpha_L \leq \alpha_F < \alpha_c$, 和

[0080] (iii) $\alpha_B < \alpha_F < \alpha_L < \alpha_c$

[0081] 接下来, 以下描述当 $\alpha_F < \alpha_B$ 时的情况。

[0082] 如图 9C 所示, 固定到具有上翘曲形状的安装构件 24 的基座体 20 的中心区域(布置区域 210)的电子器件 10 有可能以沿着基座体 20 的布置区域 210 的上翘曲形状的上翘曲形状翘曲。可取地可将负载施加于电子器件 10, 以使得电子器件 10 沿着基座体 20 的形状翘曲。当粘结剂 520 是热固性树脂时, 当通过热固化使粘结剂 520 硬化时, 基座体 20 和电子器件 10 热膨胀。如果电子器件 10 的热膨胀系数 α_D 低于基座体 20 的热膨胀系数 α_B ($\alpha_B > \alpha_D$), 则基座体 20 在热固化之后的冷却期间的收缩量大于电子器件 10 的收缩量, 并且基座体 20 的上翘曲形状的翘曲可能变大。因此, 用于适当地制造电子组件的条件变得比 $\alpha_F > \alpha_B$ 的情况更加严格。

[0083] 如图 9E 所示, 如果盖体 30 和框架体 40 在被加热的同时被粘合, 则在盖体 30 和基座体 20 在热固化期间热膨胀的状态下, 盖体 30 和基座体 20 被固定。这是例如当光固化和热固化都用于固化粘结剂 520 时的情况、或者当仅执行热固化时的情况。在这种情况下, 盖体 30 的热膨胀系数 α_L 被确定为高于框架体 40 的热膨胀系数 α_F ($\alpha_L > \alpha_F$)。因此, 如图 9D 所示, 沿着上翘曲形状的安装构件 24 的基座体 20 的上翘曲形状的翘曲通过盖体 30 的收缩而减小。图 9E 示出整个平整的电子组件 100; 然而, 电子组件 100 可具有减小的上翘曲形状。此外, 盖体 30 的热膨胀系数 α_L 可取地高于基座体 20 的热膨胀系数 α_B ($\alpha_L > \alpha_B$)。可替换地, α_L 和 α_B 可以是相等的。如果盖体 30 的热膨胀系数 α_L 低于基座体 20 的热膨胀系数 α_B , 则通过盖体 30 减小上翘曲形状的翘曲的效果减小。在一些情况下, 上翘曲形状

的翘曲可增大。

[0084] 如图 9F 所示,回流焊接之前的电子组件 100 具有平整的或减小的上翘曲形状,而回流焊接之前的配线构件 500 是平整的。因此,电子组件 100 的多个外部端子 7 的共面性良好,并且回流焊接的产率提高。然而,配线构件 500 的热膨胀系数 α_c 高于基座体 20 的热膨胀系数 α_B ($\alpha_c > \alpha_B$)。因此,关于在回流炉中加热的基座体 20 和配线构件 500,在从当焊料粘合完成时到当温度返回到室温的过程中,配线构件 500 具有比基座体 20 的收缩量大的收缩量。结果,配线构件 500 增大基座体 20 的翘曲的应力在基座体 20 与配线构件 500 之间作用。在室温下,基座体 20 的上翘曲形状的翘曲增大,或者平整构造以上翘曲形状翘曲。因此,如果 $\alpha_F < \alpha_B$,则电子器件 10 的平整度与 $\alpha_F > \alpha_B$ 的情况相比降低。因此,在图像拾取器件的情况下,如果电子器件 10 的平整度与性能明显相关,则电子器件 10 的平整度缺陷可取地通过除电子组件 100 之外的因素来补偿。这个补偿可以例如是光学系统的焦点调整或者用软件的图像校正。

[0085] 如上所述,通过满足以下关系 (iv) 和 (v) 中的任何一个(因此通过在回流焊接期间使基座体 20 平整),可提高回流焊接的产率。关系 (iv) 和 (v) 如下:

[0086] (iv) $\alpha_F < \alpha_B < \alpha_L < \alpha_C$, 和

[0087] (v) $\alpha_F < \alpha_L \leq \alpha_B < \alpha_C$

[0088] 通过以上所述的关系 (i) 和 (ii),位于框架体 40 两边处的基座体 20 和盖体 30 的热膨胀系数 α_B 和 α_L 都低于框架体 40 的热膨胀系数 α_F 。相反,通过以上所述的关系 (iv) 和 (v),位于框架体 40 两边处的基座体 20 和盖体 30 的热膨胀系数 α_B 和 α_L 都高于框架体 40 的热膨胀系数 α_F 。如上所述,因为框架体 40 的热膨胀系数 α_F 不在基座体 20 的热膨胀系数 α_B 与盖体 30 的热膨胀系数 α_L 之间,所以可减小电子组件 100 处产生的翘曲的非对称性。结果,提高回流焊接的产率。

[0089] 图 10A 至图 10D 是解释当制作安装构件 24 时框架体 40 的翘曲的截面图。图 10A 至图 10D 中的每个中的箭头指示图 5B 和图 5C 中所示的粘合基座体 20 和框架体 40 的过程中的状态的变化。箭头前面的状态指示粘结剂 510 硬化之前的低温(室温)下的状态。箭头后面的状态指示粘结剂 510 硬化之后(接合材料 51 形成之后)的低温下的状态。图 10A 和图 10B 均示出当 $\alpha_F > \alpha_B$ 时的情况。图 10C 和图 10D 均示出当 $\alpha_B > \alpha_F$ 时的情况。图 10A 和图 10C 均示出框架体 40 在粘合之前平整的形式。图 10B 和图 10D 示出框架体 40 在粘合之前翘曲的形式。

[0090] 粘合之前框架体 40 相对于基座体 20 的翘曲方向基于框架体 40 和基座体 20 的热膨胀系数的程度之间的关系来确定。如果框架体 40 的热膨胀系数高于基座体 20 的热膨胀系数,则如图 10B 所示,框架体 40 和基座体 20 叠置,以使得框架体 40 朝向与基座体 20 相对的侧突出。相反,如果框架体 40 的热膨胀系数低于基座体 20 的热膨胀系数,则如图 10D 所示,框架体 40 和基座体 20 叠置,以使得框架体 40 朝向基座体 20 侧突出。因此,框架体 40 的翘曲在冷却期间与当叠置时的翘曲相比减小。因此,可获得包括平整度高的框架体 40 的安装构件 24。翘曲的减小包括这样的过程,在该过程中,翘曲量减小,并且翘曲接近于平整状态。如果框架体 40 之前在与冷却期间框架体 40 处产生的变形的方向相对的方向上变形(翘曲),则可消减冷却期间的变形。

[0091] 当冷却结束时,框架体 40 可在与粘合之前翘曲方向相对的方向上翘曲。也就是

说,如图 10B 所示的在加热之前翘曲以朝向与基座体 20 相对的侧突出的框架体 40 在冷却之后可朝向基座体 20 侧翘曲。可替换地,如图 10D 所示的在加热之前翘曲以朝向基座体 20 突出的框架体 40 在冷却之后可朝向与基座体 20 相对的侧翘曲。在这个过程中,框架体 40 的翘曲量减小,并且在至少高于室温的某一温度暂时变为平整。如果进一步冷却框架体 40,则在框架体 40 处产生相对方向上的翘曲。如果在粘合之后在框架体 40 处产生相对方向上的翘曲,则粘合之后相对方向上的翘曲量可取地小于框架体 40 在粘合之前的翘曲量。然而,粘合之后相对方向上的翘曲量可大于粘合之前的翘曲量,这是因为在产生相对方向上的翘曲的情况下,与框架体 40 在粘合之前不翘曲相比,因为框架体 40 在粘合之前翘曲,所以粘合之后的翘曲量可减小。

[0092] 描述框架体 40 的翘曲的变化。在冷却步骤中,从加热期间的高温状态起,根据基座体 20 和框架体 40 的热膨胀系数,在冷却过程中产生收缩。如上所述,因为在这个例子中框架体 40 具有比基座体 20 的热膨胀系数高的热膨胀系数,所以框架体 40 的收缩量大于基座体 20 的收缩量。因为框架体 40 和基座体 20 在高温状态下彼此固定,所以框架体 40 在接近平整状态的方向上变形,以使得基座体 20 的收缩量与框架体 40 的收缩量之间的差异减小。如果基座体 20 的收缩量与框架体 40 的收缩量之间的差异大,则框架体 40 在相对方向上翘曲的可能性增大。作为框架体 40 的翘曲减小的结果,基座体 20 可翘曲。更具体地讲,基座体 20 在冷却之后在与加热之前框架体 40 的翘曲方向相对的方向上翘曲。例如,如果框架体 40 在加热之前翘曲以朝向与基座体 20 相对的侧突出,则基座体 20 在冷却之后可翘曲以朝向与框架体 40 相对的侧突出。与框架体 40 在粘合之前不翘曲的情况(图 10A、10C)相比,如果框架体 40 在粘合之前翘曲,则冷却之后会在基座体 20 处产生的翘曲可能较小。因此,可进一步提高电子组件 100 和电子模块 600 的平整度。

[0093] 详细地描述框架体 40 的翘曲。这个例子中的框架体 40 是四边形的。框架体 40 的边包括置于框架体 40 的外边缘 405 与四边形框架体 40 的内边缘 403 的边之间的条形部分(条带部分)。此外,框架体 40 的每边在条带部分的两侧包括两个相邻边共享的角部分。因此,四边形框架体 40 包括四个角部分和四个条带部分。关于单个边,条带部分的位于两个角部分之间的一部分是中间部分。如果框架体 40 具有突出翘曲,则当框架体 40 被安装在比如基座的平整表面(参考表面)上时,参考表面与中间部分之间的距离大于参考表面与两个角部分中的每个之间的距离。当框架体 40 被安装在基座体 20 上时,基座体 20 相对于框架体 40 的接合表面可被认为是参考表面。翘曲量用从参考表面到两个角部分的距离的平均值与从参考表面到中间部分的距离之间的差值来表达。

[0094] 如果框架体 40 的至少一边具有翘曲,则框架体 40 被假定具有翘曲。至少一对的两个相对边可取地在类似的方向上具有翘曲。如果框架体 40 具有短边和长边,则至少长边可取地具有翘曲。至少相对的长边可取地在类似的方向上具有翘曲。此外,两个相对的长边的翘曲量可取地小于两个相对的短边的翘曲量。这是因为冷却期间的长边的收缩量大于短边的收缩量。

[0095] 框架体 40 的翘曲量可取地小于框架体 40 的厚度。如果框架体 40 具有超过框架体 40 的厚度的极大翘曲,则将粘结剂 510 涂覆到框架体 40 可能变得困难,或者基座体 20 与框架体 40 之间的粘合可能变得困难。框架体 40 的厚度是下接合表面 401 与上接合表面 402 之间的距离,下接合表面 401 被粘合到基座体 20,上接合表面 402 是与接合表面 401 相

对的表面,被粘合到盖体 30。尽管这个例子中的框架体 40 的厚度在角部分与中间部分之间没有显著变化,但是框架体 40 在各边处的厚度由各边处的两个角部分处的厚度和中间部分的厚度的平均值来表达。为了获得实际使用效果,翘曲量可取地至少为各个边的厚度的 1/100。即使翘曲量为厚度的 1/10 或更小,也可获得充分的效果。

[0096] 此外,为了实际使用,翘曲量在从 30 μm 至 80 μm 的范围内。如果粘合之前的翘曲量小于 20 μm ,则在粘合到基座体 20 之后,在安装构件 24 的框架体 40 处产生的相对方向上的翘曲量变大的可能性增大。此外,如果翘曲量大于 80 μm ,则用于粘合基座体 20 和框架体 40 的各个边的中间部分的粘结剂 520 的涂覆高度必须足够。因此,有缺陷的粘合可能发生。此外,如果翘曲量太大,则生产率可能降低,以使得通过抽吸对框架体 40 的处理可能困难。此外,如果翘曲量太大,则即使在翘曲减小之后,安装构件 24 的框架体 40 的上侧的翘曲量也没有显著减小。因此,平整度降低。

[0097] 翘曲的形状没有特别限制。翘曲可在边的长度方向上整个地具有弧形形状。可通过使用调平器进行校正或者通过弯曲来形成这个形状。所述形状可以不是弧形形状。翘曲可具有这样的形状,其中,从角部分到中心部分的形状是直线,中心部分弯曲。例如,可通过在所述边的中心附近的位置处设置支承点并且使所述边从该边的两端弯曲来形成这个形状。此外,所述边的中心部分附近的区域可凸出。可通过在保持所述边的两端附近的区域的同时将该边的中心部分附近的区域向上推来形成这个形状。

[0098] 例子

[0099] 以下,描述本发明的例子。制作图 2A 和图 2B 中所示的电子组件 100。电子组件 100 具有矩形板形状,其中,X 方向是长边方向,Y 方向是短边方向。

[0100] 在电子组件 100 中,制备堆叠三层的矩形凹状基座体 20。在基座体 20 中,板形第一层 21 的厚度为 0.8mm,框架形第二层 22 的厚度(台阶部分 201 的高度)为 0.4mm,框架形第三层 23 的厚度(台阶部分 203 的高度)为 0.2mm。第一层 21 在 X 方向上的外径为 32.0mm。第一层 21 在 Y 方向上的外径为 26.4mm。第二层 22 在 X 方向上的外径为 32.0mm,其内径为 26.2mm (其框架宽度为 2.9mm)。第二层 22 在 Y 方向上的外径为 26.4mm,其内径为 19.6mm (其框架宽度为 3.4mm)。第三层 23 在 X 方向上的外径为 32.0mm,其内径为 26.2mm (其框架宽度为 2.9mm)。第三层 23 在 Y 方向上的外径(对应于 D_{B0}) 为 26.4mm,其内径(对应于 D_{B1}) 为 21.4mm (其框架宽度为 2.5mm)。设有内部端子 5 的基准台面部分 202 在 Y 方向上的宽度为 0.9mm。

[0101] 内部端子 5 和外部端子 7 均使用层压膜,在该层压膜中,镀金被涂覆到镍基座。外部端子 7 为 LGA 类型,并且提供 125 个外部端子 7。

[0102] 接着,制备框架体 40,并且通过丝网印刷将作为粘结剂 510 的热固性树脂涂覆在框架体 40 的一个表面上。然后,将框架体 40 安装在基座体 20 的上台面部分 204 上,并且施加压力。调整压力,以使得热固性树脂的厚度在从 10 μm 至 50 μm 的范围内。然后,在大约 120° C 至 150° C 范围内的温度下施加热,从而使作为粘结剂 510 的热固性树脂硬化。为了增大对于热固性树脂的粘结力,通过喷砂对框架体 40 的表面进行处理,以获得从大约 0.1 μm 至 0.2 μm 的范围内的表面粗糙度 R_a ,从而对前表面施加粗糙度。框架体 40 的厚度为 0.8mm,其在 X 方向上的外径为 42.0mm (在外径中,设置在左边和右边处的延伸部分 404 的宽度均为 4.5mm),并且其内径为 27.4mm。框架体 40 在 Y 方向上的外径为 27.4mm,其内径

为 22.6mm。此时,框架体 40 的内边缘 403 与基座体 20 的台阶部分 203 之间的偏移距离在 X 方向上在左边和右边处均为 0.60mm,并且在 Y 方向上在上边和下边处均为 0.60mm。因为内边缘 403 大于台阶部分 203,所以内边缘 403 的整个周界位于台阶部分 203 的外侧(外边缘 205 侧)。此外,框架体 40 在 X 方向上在左边和右边处均相对于基座体 20 的外边缘 205 最少突出 0.50mm,最多突出 5.0mm(对应于延伸部分 404),并且在 Y 方向上在上边和下边处均突出 0.50mm。因为外边缘 405 大于外边缘 205,所以外边缘 405 的整个周界位于外边缘 205 的外侧(外边缘 205 侧)。以此方式,获得安装构件 24。

[0103] 接着,制备具有所谓的高级光系统类型 C (APS-C)大小的 CMOS 图像传感器作为电子器件 10。电子器件 10 在 Y 方向上的外径为 18.0mm,其厚度为 0.75mm。主要由硅制成的电子器件 10 的热膨胀系数可被假定为 2.5ppm/k。通过基本上在基座体 20 的中心处热固化、通过使用粘结剂 520 来固定这个电子器件 10,粘结剂 520 为黑色模具粘合粘结剂。然后,使用导线接合装置用金属丝将设置在芯片的外围区域的电极 3 和内部端子 5 电连接。电子器件 10 的外边缘 105 与框架体 40 的内边缘 403 之间的距离在 X 方向上为 1.5mm,在 Y 方向上为 2.3mm (对应于 D_{CF})。此外,电子器件 10 与台阶部分 203 之间的距离在 X 方向上为 0.9mm,在 Y 方向上为 1.7mm。内部端子 5 与电子器件 10 的外边缘 105 之间的距离 D_{CT} 为 0.8mm。

[0104] 接着,制备厚度为 0.5mm 的防 α 射线板构件作为盖体 30。盖体 30 在 X 方向上的尺寸为 31.8mm,其在 Y 方向上的尺寸为 26.3mm。这些尺寸基本上对应于基座体 20 的外径。分配器将紫外固化树脂作为粘结剂 530 以框架的形状涂覆在盖体 30 的一个表面上,将盖体 30 安装在框架体 40 上,以使得被涂覆粘结剂 530 的表面面对框架体 40 的接合表面 402,并且施加适当的压力。此时,在粘结剂 530 中混合作为间隔件的球形颗粒(每个颗粒的直径为 30 μm),并且粘结剂 530 的厚度约为 30 μm 。此时,发现粘结剂 530 从盖体 30 与框架体 40 之间突出。然后,紫外线被发射通过盖体 30,因此执行光固化处理。此外,作为后硬化,执行热固化处理以使粘结剂 530 硬化,从而形成接合材料 53。电子器件 10 的前表面 101 与盖体 30 的内表面 302 之间的距离为 0.75mm。以此方式,获得厚度为 2.8mm 的电子组件 100。

[0105] 然后,制备具有某尺寸的配线构件 500,通过印刷将焊料膏 80 涂覆到配线构件 500 的连接端子 9 上,在回流炉中熔融焊料膏 80,从而将电子组件 100 固定到配线构件 500。以此方式,获得电子模块 600 (图像拾取模块)。

[0106] 以 32 种方式(其中,改变基座体 20、盖体 30、框架体 40 和配线构件 500 的材料)制作如上所述那样制作的电子模块 600,并且 32 种类型的电子模块 600 各被制作了 10 个。然后,对每个电子模块 600 评估基座体 20 在制造工艺期间的翘曲状态、电子器件 10 的翘曲状态和由该状态导致的问题。

[0107] 表 1 示出与样本 No. 1 至样本 No. 32 的 32 种组合相关的研究结果,其中,改变盖体 30 的热膨胀系数 α_L 、框架体 40 的热膨胀系数 α_F 、基座体 20 的热膨胀系数 α_B 和配线构件 500 的热膨胀系数 α_C ,并且改变它们的组合。

[0108] 指示了盖体 30 的热膨胀系数 α_L 、框架体 40 的热膨胀系数 α_F 、基座体 20 的热膨胀系数 α_B 和配线构件 500 的热膨胀系数 α_C 。关于盖体 30 的热膨胀系数 α_L ,石英晶体为 13,不同类型的玻璃为 8.5、6.6 和 3.3。关于框架体 40 的热膨胀系数 α_F ,SUS430 为 10.3, SUS304 为 17.3,铝为 23.1,42 合金为 4.3,科伐合金为 5.2。关于基座体 20 的热膨胀系数

α_B , 氧化铝(铝氧化物)陶瓷为 7.1, 氮化铝陶瓷为 4.6。作为刚性印刷配线板的环氧玻璃基板用于配线构件 500。关于热膨胀系数 α_C , 制备 20 和 15 的基板。这些热膨胀系数(线性膨胀系数)的单位为 ppm/K($=10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)。

[0109] 在关于条件 1 的列中, 如果满足盖体 30 的热膨胀系数 α_L 低于框架体 40 的热膨胀系数 α_F 的条件 1 ($\alpha_L < \alpha_F$), 则给予○(圈), 如果不满足条件 1, 则给予×(叉)。在关于条件 2 的列中, 如果满足框架体 40 的热膨胀系数 α_F 高于基座体 20 的热膨胀系数 α_B 的条件 2 ($\alpha_F > \alpha_B$), 则给予○(圈), 如果不满足条件 2, 则给予×(叉)。此外, 指示了框架体 40 的热膨胀系数 α_F 与基座体 20 的热膨胀系数 α_B 之间的差值(绝对值)。在关于条件 3 的列中, 如果满足盖体 30 的热膨胀系数 α_L 低于基座体 20 的热膨胀系数 α_B 的条件 3 ($\alpha_L < \alpha_B$), 则给予○(圈), 如果不满足条件 3, 则给予×(叉)。在关于条件 4 的列中, 如果满足框架体 40 的热膨胀系数 α_F 低于配线构件 500 的热膨胀系数 α_C 的条件 4 ($\alpha_F < \alpha_C$), 则给予○(圈), 如果不满足条件 4, 则给予×(叉)。

[0110] 在关于阶段 1 的列中, 用坐标测量机器测量在如图 5C 所示那样制作安装构件 24 的阶段中安装构件 24 的基座体 20 的翘曲状态, 并且指示了上翘曲形状或下翘曲形状。在关于阶段 2 的列中, 指示了在如图 6G 所示那样制作电子组件 100 的阶段中电子组件 100 的电子器件 10 的翘曲状态。在关于阶段 3 的列中, 指示了在如图 7I 所示那样制作电子模块 600 的阶段中电子器件 10 的翘曲状态。为了评估电子器件 10 的翘曲, 用激光位移计从盖体 30 上方测量电子器件 10 的翘曲量, 并且测量电子器件 10 的平整度。关于电子器件 10 的平整度, 测量电子器件 10 的四个角与电子器件 10 的中心部分之间的距离, 并且使用最大值与最小值之间的差值作为平整度。10 μm 或更小的平整度被判断为平整状态, 其他平整度被判断为上翘曲形状或下翘曲形状。

[0111] 在样本 No. 11 的例子中, 获得以下结果, 在这个例子中, 盖体 30 是石英晶体(热膨胀系数: 13), 框架体 40 是 SUS430 (热膨胀系数: 10.3), 基座体 20 是氧化铝陶瓷(热膨胀系数: 7.1), 配线构件 500 是环氧玻璃(热膨胀系数: 20)。阶段 1 和阶段 2 中的基座体 20 的翘曲程度分别为 40 μm 和 50 μm 。阶段 2 和阶段 3 中的电子器件 10 的翘曲程度分别为 30 μm 和 9 μm 。

[0112] 评估 1 的列示出对于通过配线构件 500 与电子组件 100 之间的连接导体 8 (焊料) 的电连接的开路/短路电测试的结果。对于每种组合, 指示了每 10 个制作样本中的良好产品的数量。然后, 如果良好产品的数量为 10 个(全部样本), 则给予○(圈), 如果良好产品的数量为 5 至 9 个, 则给予△(三角形), 如果良好产品的数量为 1 至 4 个, 则给予×(叉)。

[0113] 评估 2 的列示出当电子器件 10 (CMOS 传感器) 被安置在照相机中时的焦点调整的结果。更具体地讲, 用作制作的电子模块 600 的图像拾取单元被安置在制备的照相机中, 并且被安装在照相机上。在适当地调整电子器件 10 的 XY θ 轴的同时安装图像拾取单元, 以使得焦点满足 CMOS 传感器, 并且离照相机的安装表面的凸缘后距离(flange back distance)在某些值的范围内。如下进行判断。可对电子器件 10 的图像拾取表面的整个表面进行焦点调整的样本被判断为通过, 因为芯片的翘曲大而不能进行焦点调整的样本被判断为不合格。对于每种组合, 指示了每 10 个制作样本中的通过产品的数量。然后, 如果通过产品的数量为 10 个(全部样本), 则给予○(圈), 如果通过产品的数量为 5 至 9 个, 则给予△(三角形), 如果通过产品的数量为 1 至 4 个, 则给予×(叉)。

[0114] 表 1

[0115]

No	α_L	α_F	α_B	α_C	条件 1	条件 2	条件 3	条件 4	阶段 1	阶段 2	阶段 3	评估 1	评估 2
1	8.5	10.3	7.1	20	○	○3.2	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
2	6.6	10.3	7.1	20	○	○3.2	○	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
3	3.0	10.3	7.1	20	○	○3.2	○	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
4	13.0	17.3	7.1	20	○	○10.2	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
5	8.5	17.3	7.1	20	○	○10.2	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
6	6.6	17.3	7.1	20	○	○10.2	○	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
7	3.0	17.3	7.1	20	○	○10.2	○	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
8	8.5	10.3	7.1	15	○	○3.2	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
9	6.6	10.3	7.1	15	○	○3.2	○	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
10	3.0	10.3	7.1	15	○	○3.2	○	○	下翘曲	下翘曲	平整	○10	○10
11	13.0	10.3	7.1	20	×	○3.2	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	△9	○10
12	13.0	10.3	7.1	15	×	○3.2	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	△9	○10
13	13.0	17.3	4.6	20	○	○12.7	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	△8	○10
14	8.5	17.3	4.6	20	○	○12.7	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	△8	○10
15	6.6	17.3	4.6	20	○	○12.7	×	○	下翘曲	下翘曲	平整	△8	○10
16	3.0	17.3	4.6	20	○	○12.7	○	○	下翘曲	下翘曲	平整	△8	○10
17	13.0	5.2	7.1	20	×	×1.9	×	○	上翘曲	平整	上翘曲	○10	△9
18	13.0	5.2	7.1	15	×	×1.9	×	○	上翘曲	平整	上翘曲	○10	△9
19	13.0	4.3	7.1	20	×	×2.8	×	○	上翘曲	平整	上翘曲	○10	△8
20	8.5	5.2	7.1	15	×	×1.9	×	○	上翘曲	平整	上翘曲	○10	△8
21	8.5	4.3	7.1	20	×	×2.8	×	○	上翘曲	平整	上翘曲	○10	△7
22	8.5	5.2	7.1	20	×	×1.9	×	○	上翘曲	平整	上翘曲	○10	△7
23	6.6	5.2	7.1	15	×	×1.9	○	○	上翘曲	上翘曲	上翘曲	○10	△7
24	6.6	4.3	7.1	20	×	×2.8	○	○	上翘曲	上翘曲	上翘曲	○10	△6
25	6.6	5.2	7.1	20	×	×1.9	○	○	上翘曲	上翘曲	上翘曲	○10	△5
26	3.0	5.2	7.1	15	○	×1.9	○	○	上翘曲	上翘曲	上翘曲	△8	△7
27	3.0	5.2	7.1	20	○	×1.9	○	○	上翘曲	上翘曲	上翘曲	△8	×3
28	3.0	4.3	7.1	20	○	×2.8	○	○	上翘曲	上翘曲	上翘曲	△7	×4
29	6.6	23.1	7.1	20	○	○16.0	○	×	下翘曲	下翘曲	下翘曲	×2	×3
30	3.0	23.1	7.1	20	○	○16.0	○	×	下翘曲	下翘曲	下翘曲	×2	×3
31	8.5	23.1	7.1	20	○	○16.0	×	×	下翘曲	下翘曲	下翘曲	×2	×2
32	13.0	23.1	7.1	20	○	○16.0	×	×	下翘曲	下翘曲	下翘曲	×2	×1

[0116] 描述表 1 的结果。首先,对于满足条件 2 的样本 No. 1 至 16 和 29 至 32,无论条件 1 和 3 如何,每个在阶段 1 和 2 中均具有下翘曲形状。发现以上样本中满足条件 4 的样本 No. 1 至 16 在阶段 3 中被平整。相反,不满足条件 4 的样本 No. 29 至 32 在阶段 3 中均接连具有下翘曲形状。结果,在评估 1 和评估 2 中进行了不满意的评估。

[0117] 在评估 2 中具有良好结果的样本 No. 1 至 16 之中,关于在评估 1 中获得良好结果的样本 No. 1 至 10 中的每个,框架体 40 的热膨胀系数 α_F 与基座体 20 的热膨胀系数 α_B 之

间的差值(绝对值)在条件 2 下为 10.2 或更小。相反,关于样本 No. 13 至 16 中的每个,热膨胀系数 α_F 与基座体 20 的热膨胀系数 α_B 之间的差值大于 10.2。因此,理解,评估 1 的结果比样本 No. 1 至 10 的评估 1 的结果差。因此,可以说,热膨胀系数 α_F 与基座体 20 的热膨胀系数 α_B 之间的差值可取地为 10.2 或更小。此外,不满足条件 1 的样本 No. 11 和 12 满足关系 (iii) $\alpha_B < \alpha_F < \alpha_L < \alpha_C$ 。可以理解,样本 No. 11 和 12 的评估 1 中的结果比满足关系 (i) 或 (ii) 的样本 No. 1 至 10 的评估 1 中的结果稍差。当更具体地对样本 No. 11 和 12 检查翘曲状态时,在样本 No. 11 和 12 中的每个中,从阶段 1 到阶段 2,翘曲增大,而在样本 No. 1 至 10 中的每个中,从阶段 1 到阶段 2,翘曲减小。因此,可取的是满足条件 1。

[0118] 不满足条件 2 的样本 No. 17 至 28 在阶段 1 中均具有上翘曲形状。在这些样本之中,在不满足条件 1 的样本 No. 17 至 25 中的任何一个中在评估 1 中获得良好结果。相反,在满足条件 1 的样本 No. 26 至 28 中的每个中,评估 1 的结果稍微劣化。这可能是因为,由于从基座体 20 到盖体 30,热膨胀系数减小,所以上翘曲形状的翘曲程度大于样本 No. 17 至 25 中的任何一个中的翘曲。此外,不满足条件 3 的样本 No. 17 至 22 在阶段 2 中是平整的,并且评估 2 的结果趋向于好于满足条件 3 的样本 No. 23 至 25 的评估 2 的结果。样本 No. 17 至 28 的电子模块 600 中的任何一个在阶段 3 中以上翘曲形状翘曲,这是因为阶段 3 中的上翘曲形状的翘曲可能因为在阶段 2 中是平整的而减小。

[0119] 尽管已参照示例性实施例描述了本发明,但是要理解本发明不限于所公开的示例性实施例。所附权利要求的范围应被赋予最宽泛的解释,以便包含所有这样的修改以及等的结构和功能。

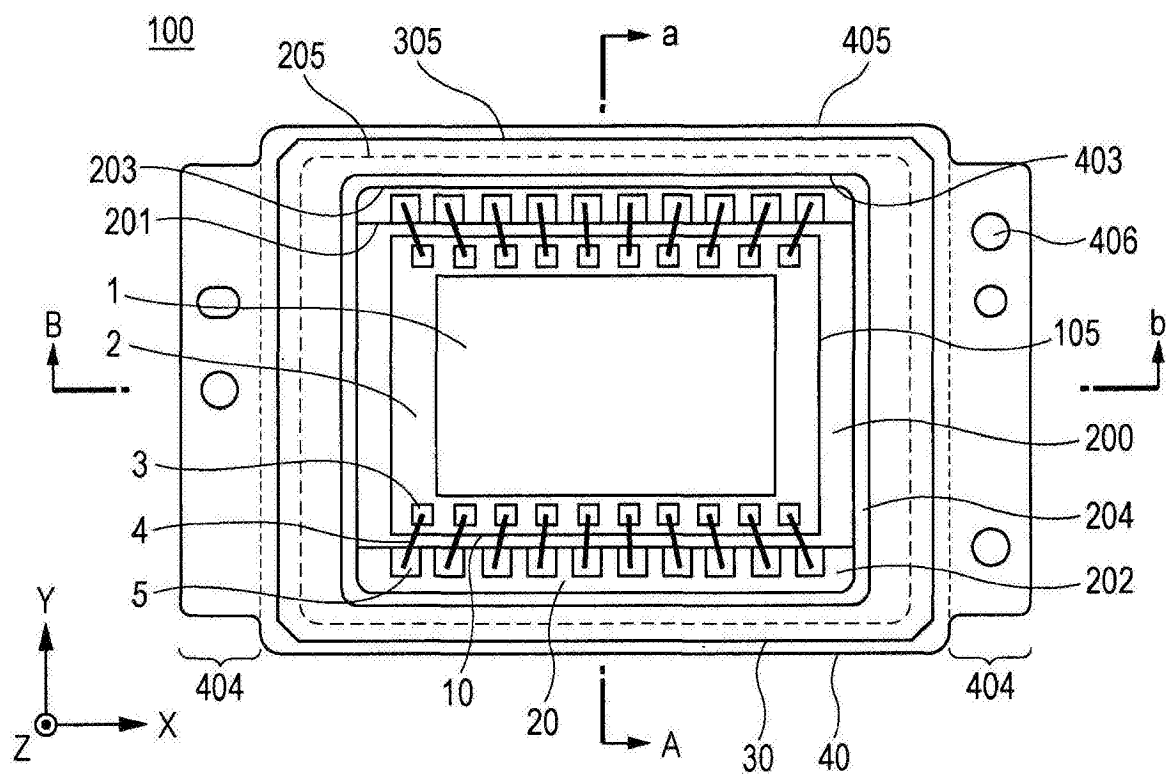


图 1A

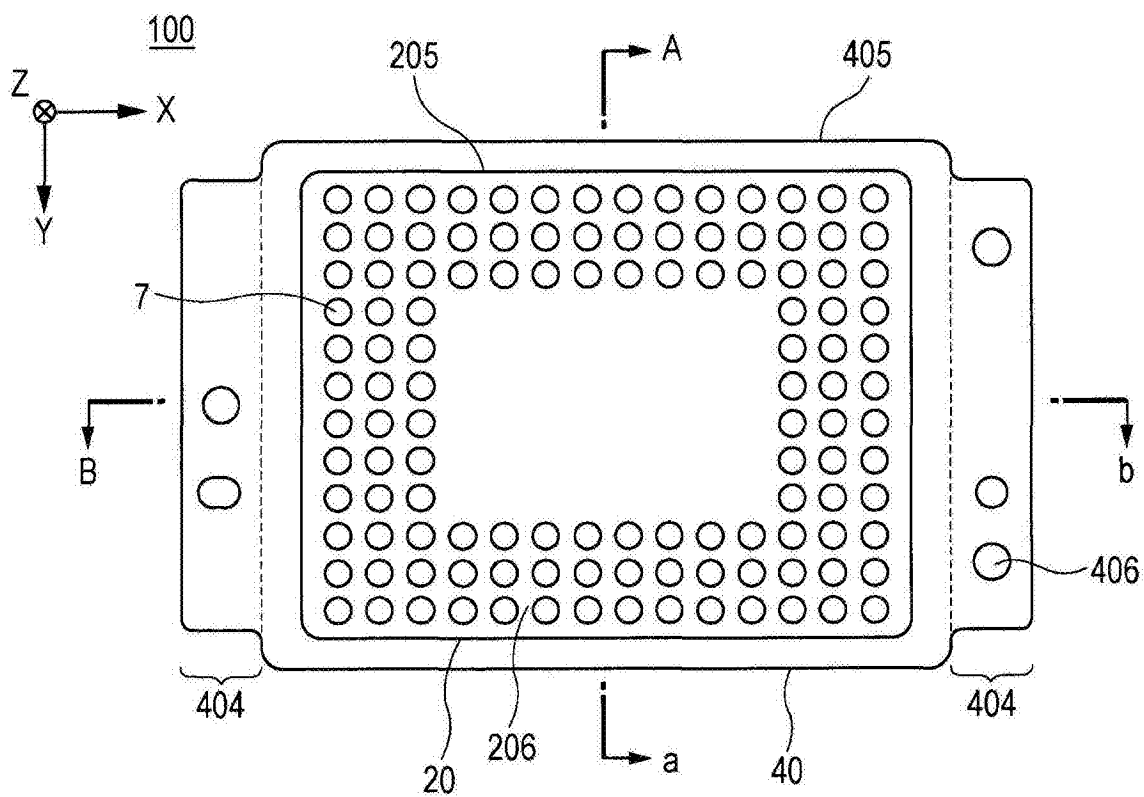


图 1B

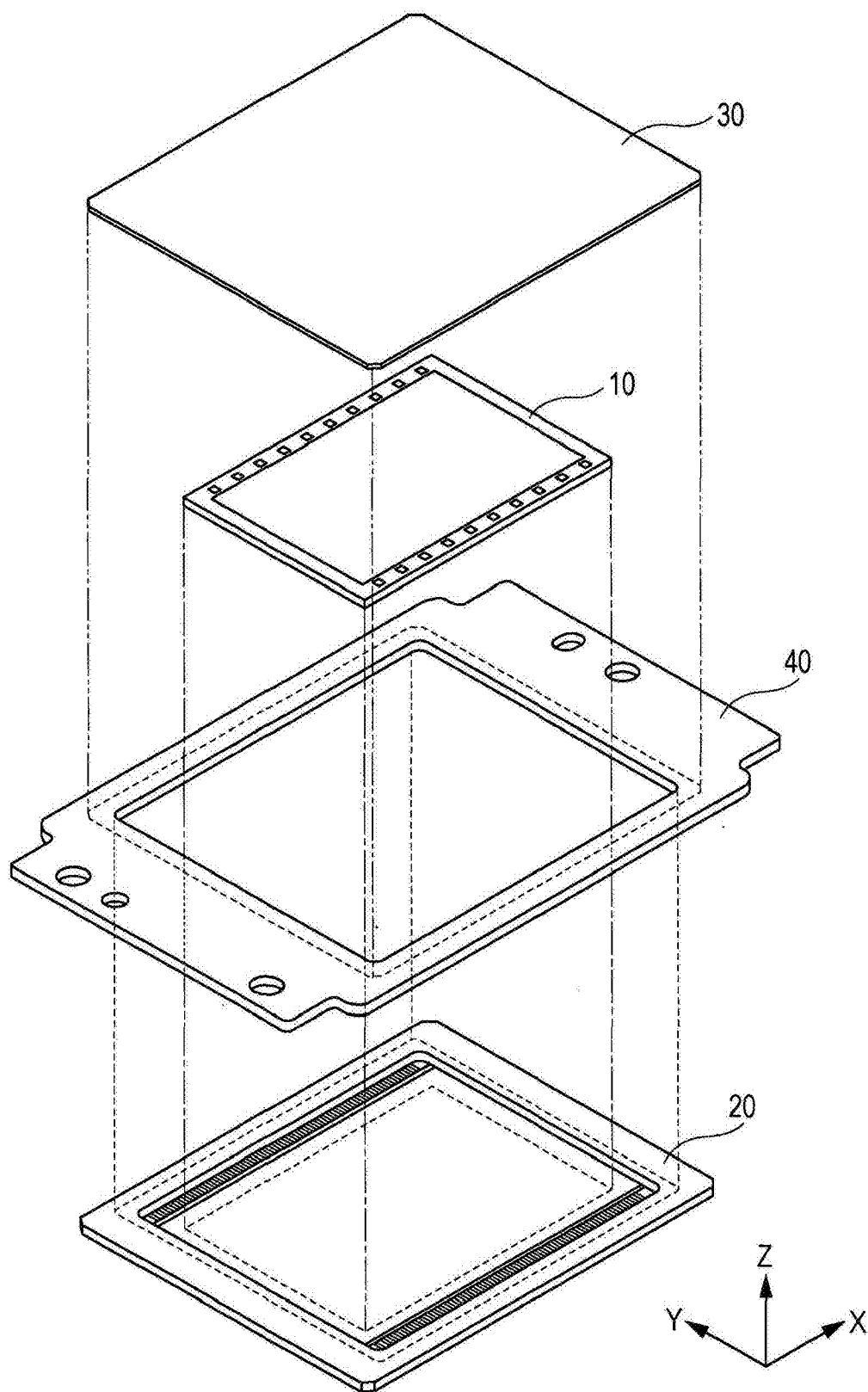


图 4

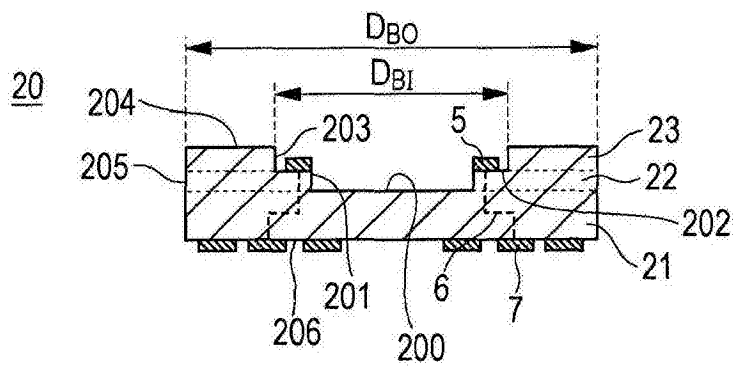


图 5A

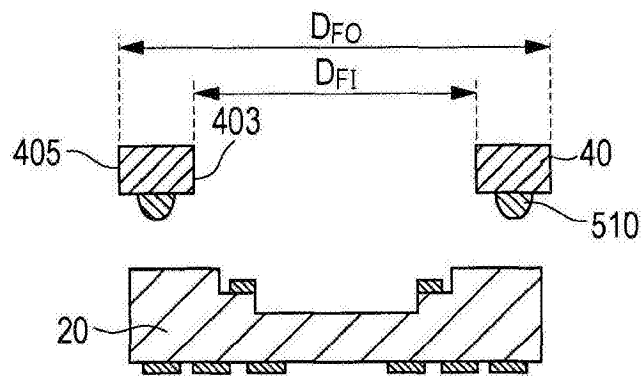


图 5B

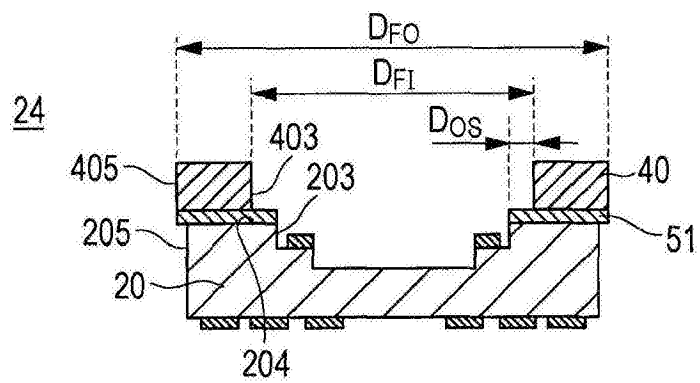


图 5C

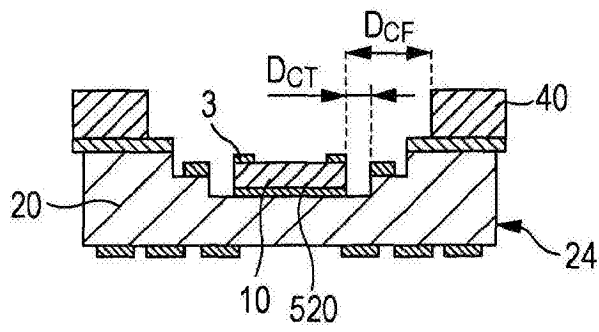


图 6D

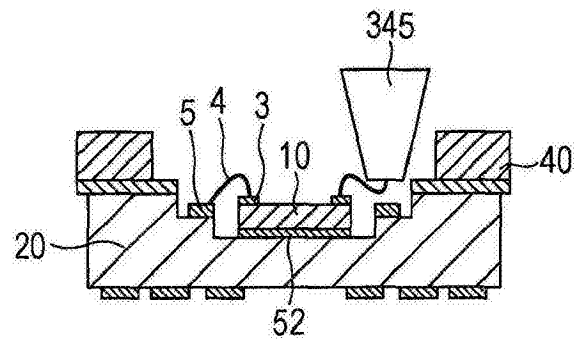


图 6E

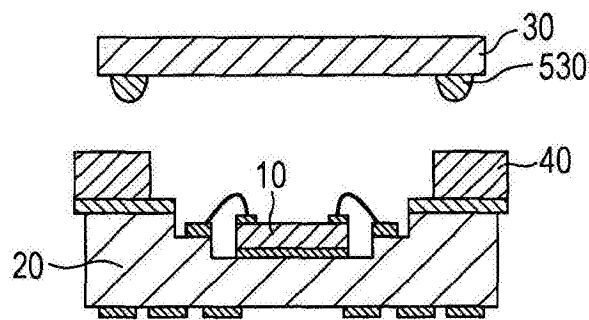


图 6F

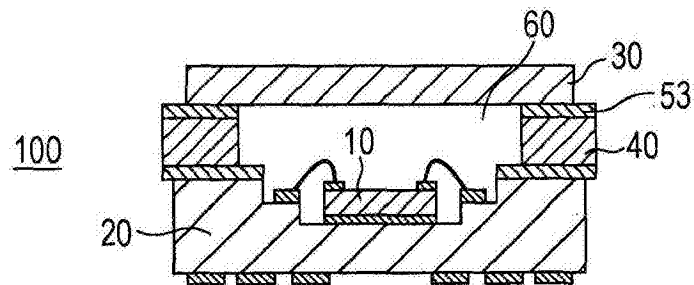


图 6G

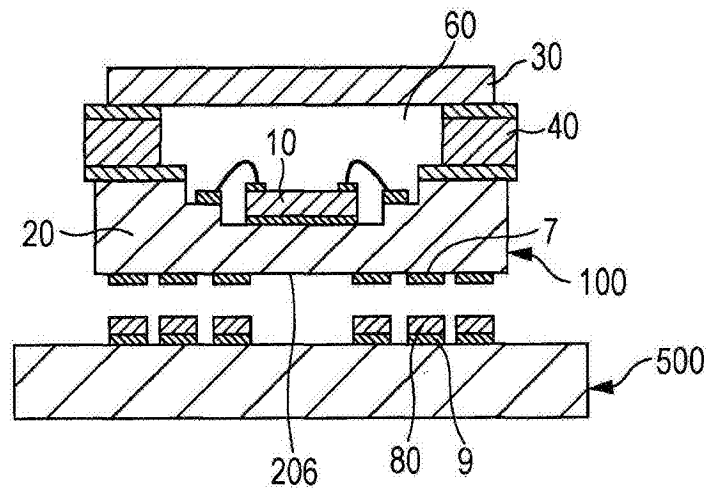


图 7H

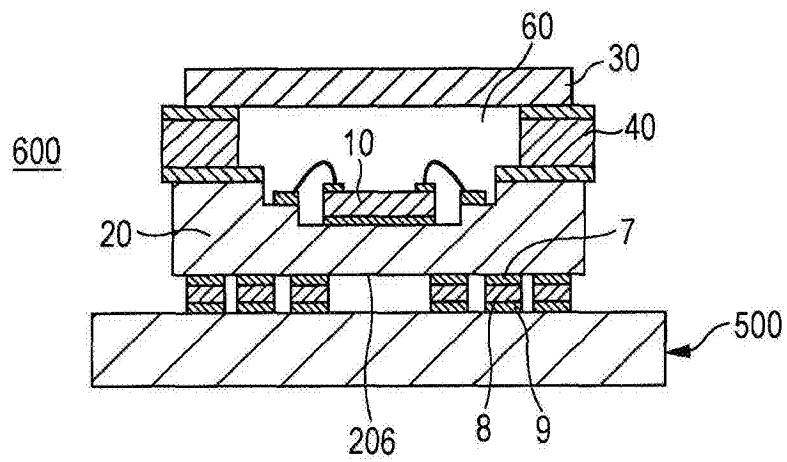


图 7I

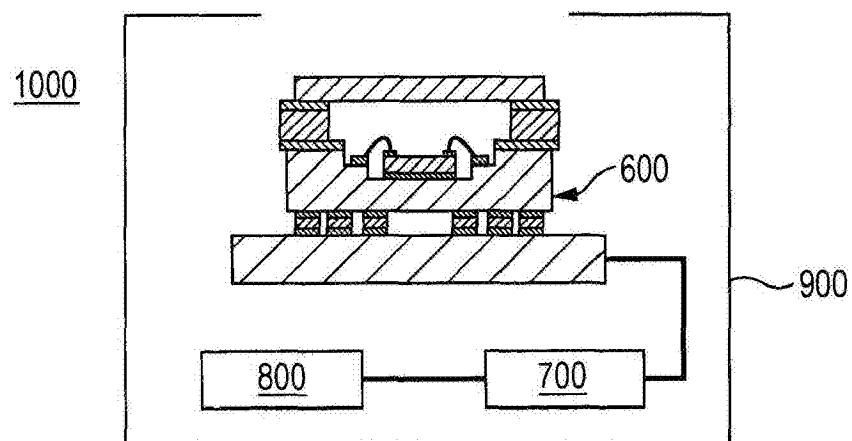


图 7J

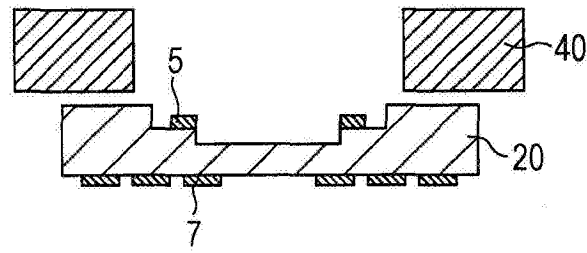


图 8A

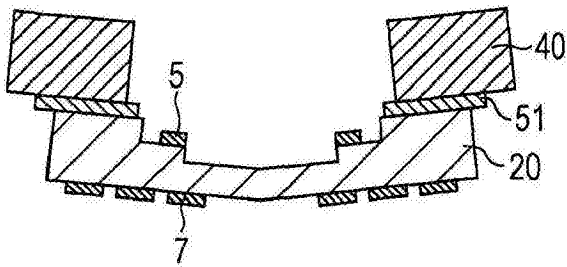


图 8B

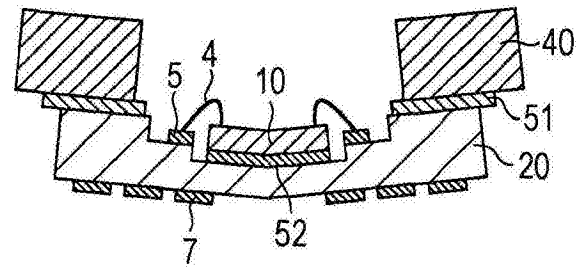


图 8C

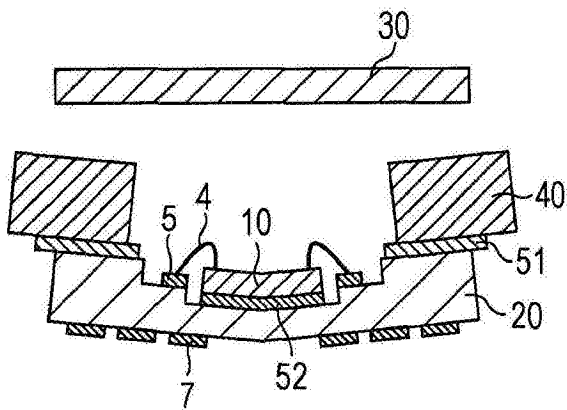


图 8D

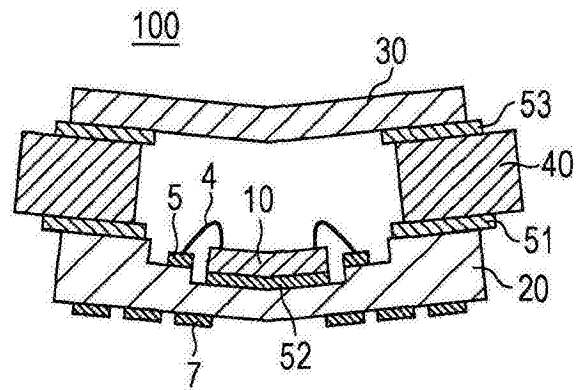


图 8E

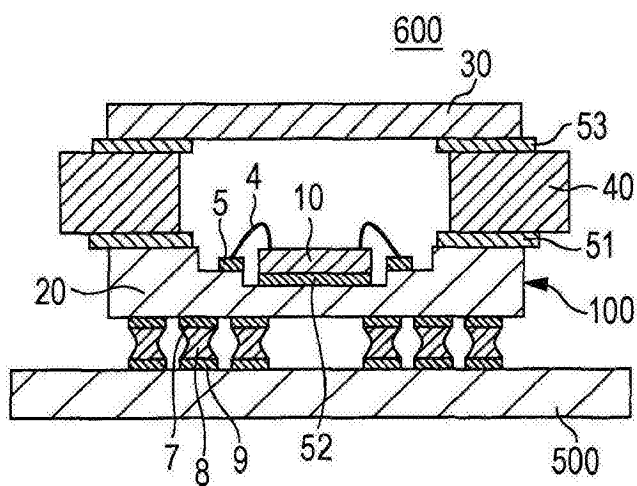


图 8F

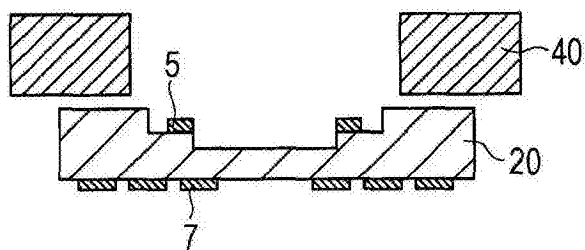


图 9A

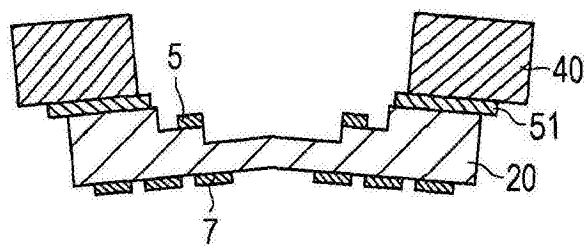


图 9B

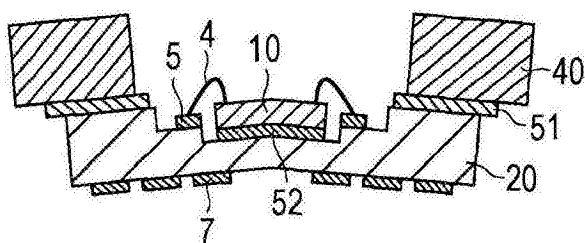


图 9C

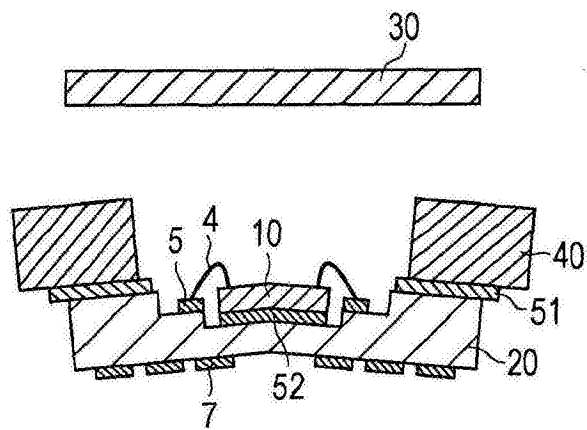


图 9D

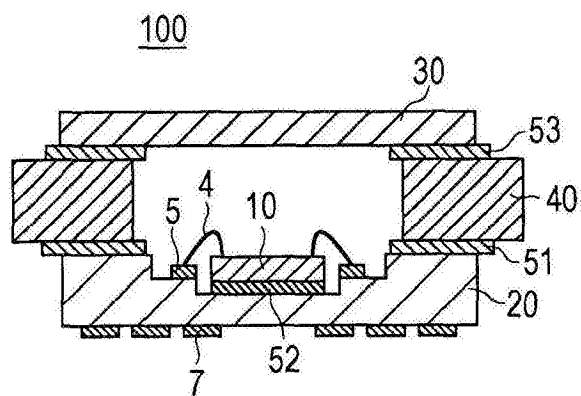


图 9E

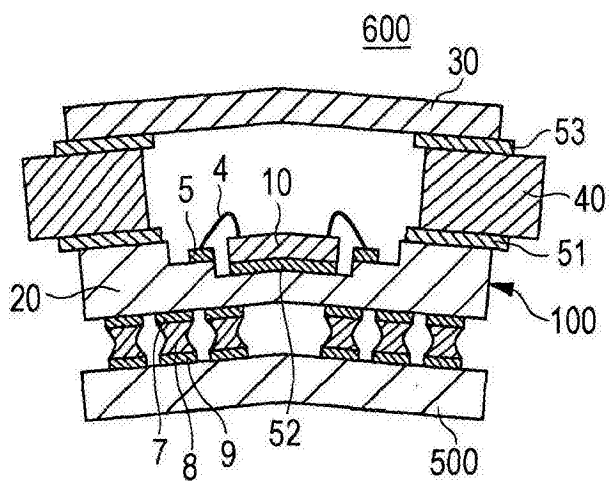


图 9F

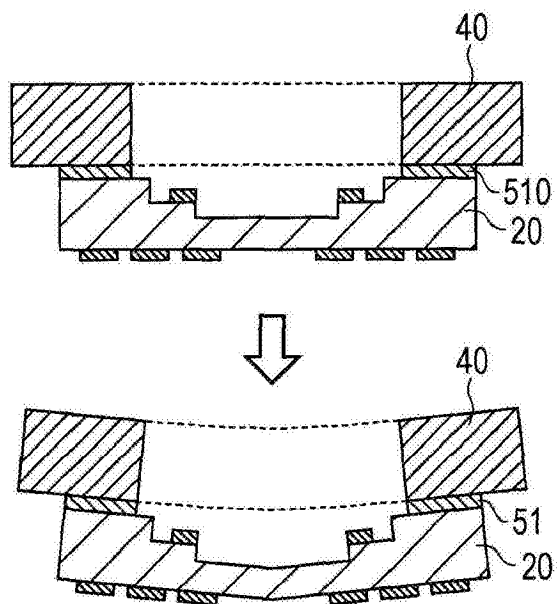


图 10A

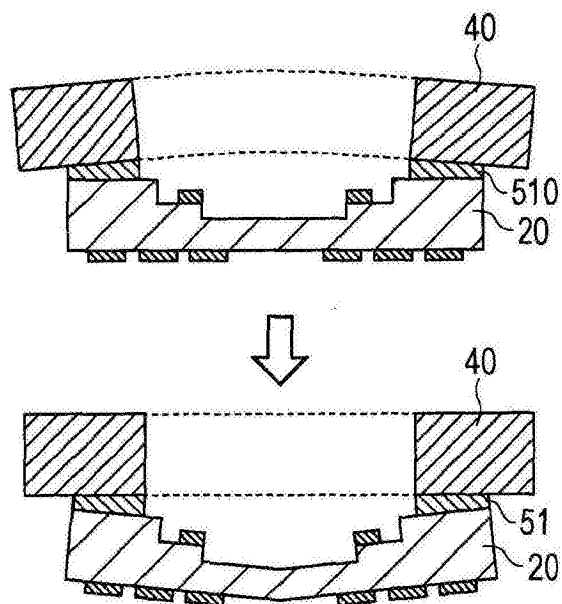


图 10B

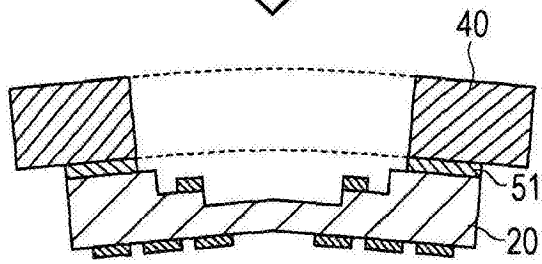
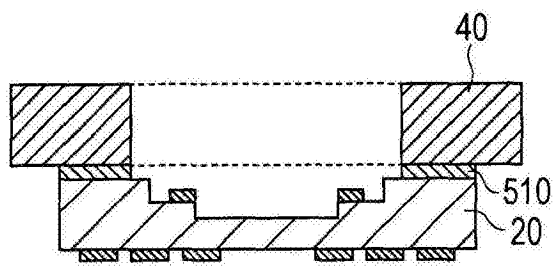


图 10C

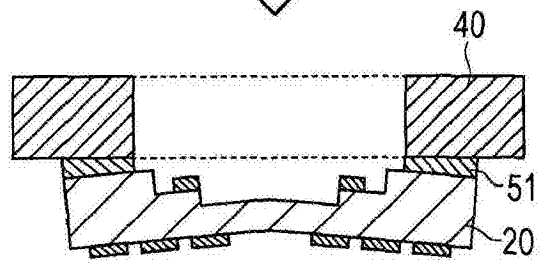
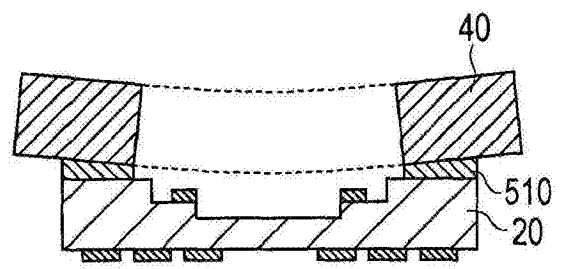


图 10D