



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116888714 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202280012541.9

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2022.01.27

专利代理师 周欣

(30) 优先权数据

2021-014655 2021.02.01 JP

(51) Int.Cl.

H01L 21/56 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/003123 2022.01.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/163763 JA 2022.08.04

(71) 申请人 长濑化成株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 大井阳介 浅原正宏 森大辅

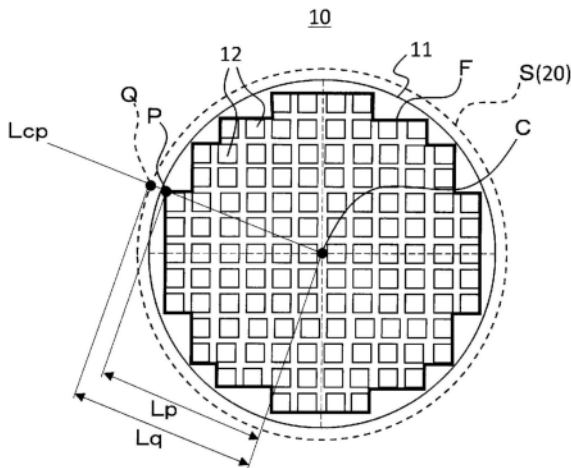
权利要求书2页 说明书16页 附图2页

(54) 发明名称

电子部件安装基板的密封方法及热固化性片材

(57) 摘要

一种电子部件安装基板的密封方法,其包括以下工序:准备电子部件安装基板的工序,所述电子部件安装基板是安装有多个电子部件的基板,且在电子部件与基板之间设置有空间;按照与电子部件相接触的方式将热固化性片材载置于电子部件安装基板上的工序;和将所载置的热固化性片材进行加热成型,在电子部件与基板之间的空间中填充热固化性片材的熔融物并使其固化的工序,以将多个电子部件全部包围且所包围的面积成为最小的框线上的任意的点作为点P,将所述点P与基板的中心的距离设为 L_p 时,通过点P和基板的中心的直线与热固化性片材的外缘相交的点Q与基板的中心的距离 L_q 为 $0.9L_p$ 以上。



1. 一种电子部件安装基板的密封方法,其包括以下工序:

(a) 准备电子部件安装基板的工序,所述电子部件安装基板是安装有多个电子部件的基板,且在所述电子部件与所述基板之间设置有空间;

(b) 按照与所述电子部件相接触的方式将热固化性片材载置于所述电子部件安装基板上的工序;和

(c) 将所载置的所述热固化性片材进行加热成型,在所述电子部件与所述基板之间的空间中填充热固化性片材的熔融物并使其固化的工序,

以将所述多个电子部件全部包围且所包围的面积成为最小的框线上的任意的点作为点P,将所述点P与所述基板的中心的距离设为 L_p 时,

通过所述点P和所述基板的中心的直线与所述热固化性片材的外缘相交的点Q与所述基板的中心的距离 L_q 为 $0.9L_p$ 以上。

2. 根据权利要求1所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述点Q与所述基板的中心的距离为 $1.45L_p$ 以下。

3. 根据权利要求1或2所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述基板的外形与所述热固化性片材的外形相似。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述电子部件的高度为 $5\mu\text{m}\sim 800\mu\text{m}$,

所述电子部件间的距离为 $5\mu\text{m}\sim 2000\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述电子部件与所述基板之间的所述空间的高度为 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述热固化性片材具有由测定温度 125°C 、测定时间 $0\sim 100$ 秒时的 $\tan\delta$ 即损耗角正切的极大值为3以上的树脂组合物A构成的A层。

7. 根据权利要求6所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述热固化性片材进一步具有由树脂组合物B构成的B层,

所述B层满足式: $40000\leq\alpha\times E'\leq 250000[\text{Pa/K}]$,

α 为将所述树脂组合物B在 175°C 下加热1小时并使其固化而得到的固化物的 80°C 下的热膨胀系数,所述热膨胀系数的单位为 ppm/K ,

E' 为所述固化物的 25°C 下的储能模量,所述储能模量的单位为 GPa 。

8. 根据权利要求7所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述B层的厚度相对于所述A层的厚度之比: B/A 为 $0.1\sim 80$ 。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述热固化性片材含有填料。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述填料的粒径为 $35\mu\text{m}$ 以下。

11. 根据权利要求1~10中任一项所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述热固化性片材中的所述填料的含量为 $30\sim 85$ 质量%。

12. 根据权利要求1~11中任一项所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,所述热固化性片材的形状为圆形。

13. 一种热固化性片材,其用于权利要求6所述的电子部件安装基板的密封方法。

电子部件安装基板的密封方法及热固化性片材

技术领域

[0001] 本发明涉及电子部件安装基板的密封方法及热固化性片材。

背景技术

[0002] 以倒装片连接方式连接的电子部件的密封一般是对电子部件与基板的间隙以具有流动性的液状的密封材实施底部填充之后,以另一液状密封材或密封膜进行包覆模制(overmolding)的方法(参照专利文献1~3)。

[0003] 另一方面,为了降低工序数,提出了可同时进行底部填充和包覆模制的模制底部填充材料(参照专利文献4)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014-131016号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2014-229769号公报

[0008] 专利文献3:日本特开2015-178635号公报

[0009] 专利文献4:日本特开2015-71670号公报

发明内容

[0010] 发明所要解决的课题

[0011] 但是,在同时进行底部填充和包覆模制的情况下,有时会在多个电子部件与基板之间的空间中产生密封材的未渗入部(空隙),难以稳定地实施充分的底部填充。

[0012] 本发明的目的之一是提供一种密封方法,其在将安装有多个电子部件、在电子部件与基板之间设置有空间的电子部件安装基板进行密封时,可抑制电子部件与基板之间的空间中的密封材的未渗入部(空隙),稳定地实施充分的底部填充。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的一个方面涉及一种电子部件安装基板的密封方法,其包括以下工序:(a)准备电子部件安装基板的工序,所述电子部件安装基板是安装有多个电子部件的基板,且在上述电子部件与上述基板之间设置有空间;(b)按照与上述电子部件相接触的方式将热固化性片材载置于上述电子部件安装基板上的工序;和(c)将所载置的上述热固化性片材进行加热成型,在上述电子部件与上述基板之间的空间中填充热固化性片材的熔融物并使其固化的工序,以将上述多个电子部件全部包围且所包围的面积成为最小的框线上的任意的点作为点P,将所述点P与上述基板的中心的距离设为 L_p 时,通过上述点P和上述基板的中心的直线与上述热固化性片材的外缘相交的点Q与上述基板的中心的距离 L_q 为 $0.9L_p$ 以上。

[0015] 此外,本发明的另一方面涉及一种热固化性片材,其是用于上述电子部件安装基板的密封方法中的热固化性片材,具有由测定温度 125°C 、测定时间 $0\sim 100$ 秒时的 $\tan\delta$ (损耗角正切)的极大值为3以上的树脂组合物构成的层。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明的上述方面,在将安装有多个电子部件、在电子部件与基板之间设置有空间的电子部件安装基板进行密封时,变得不易形成电子部件与基板之间的空间中的密封材的未渗入部(空隙),变得能够稳定地实施充分的底部填充。

[0018] 将本发明的新颖的特征记述于所附的权利要求书中,但关于本发明的构成及内容这两者,与本发明的其他目的及特征一并,通过对照附图的以下的详细的说明得以更好地理解。

附图说明

[0019] 图1是表示电子部件安装基板的一个例子的概念图。

[0020] 图2是表示基板的中心C、将多个电子部件全部包围且所包围的面积成为最小的框线F、框线上的任意的点P、热固化性片材的外缘S、通过点P和中心C的直线 L_{cp} 与外缘S的交点Q的一个例子的图。

[0021] 图3是电子部件安装基板的密封方法的工序图。

具体实施方式

[0022] 本发明的实施方式的电子部件安装基板的密封方法包括以下工序:(a)准备电子部件安装基板的工序,所述电子部件安装基板是安装有多个电子部件的基板,且在电子部件与基板之间设置有空间;(b)按照与电子部件相接触的方式将热固化性片材载置于电子部件安装基板上的工序;和(c)将所载置的热固化性片材进行加热成型,在电子部件与基板之间的空间中填充热固化性片材的熔融物并使其固化的工序。

[0023] 根据本实施方式的密封方法,可得到具备基板、搭载于基板上的电子部件和将电子部件密封的树脂组合物的固化物的电子部件安装基板(以下,也称为“密封体”)。因而,本实施方式的密封方法也是经热固化性片材的熔融物的固化物密封的电子部件安装基板(密封体)的制造方法。电子部件安装基板可以是仅将基板的单面以固化物密封的单面密封体,也可以是将两面以固化物密封的两面密封体。

[0024] 需要说明的是,固化物也可以是半固化物(B阶)。所谓半固化物(B阶)是在室温下呈固体、但在加热至规定温度以上的状态下暂时具有流动性、之后随着固化反应进行而丧失流动性的树脂组合物。以下,在称为固化物的情况下,包含其为半固化物的情况。

[0025] 在工序(a)中准备的电子部件安装基板中,多个电子部件例如以倒装片连接方式与基板(具体而言设置于基板上的电极)连接。在倒装片连接方式中,电子部件通过排列成阵列状的突起状的端子(也称为“凸块”)而安装于基板上。凸块在电子部件的与基板的相对面上设置有多个。凸块构成电子部件的一部分。电子部件与基板之间的空间大致被多个凸块间的空隙所占据。

[0026] 工序(b)中使用的热固化性片材是密封材,且是成形为片材状的模制底部填充材料。热固化性片材具有通过加热而熔融、之后固化的性质。热固化性片材例如由热固化性树脂组合物(以下,也简称为“树脂组合物”)构成,树脂组合物包含环氧树脂等热固化性树脂。

[0027] 热固化性片材也可以是热固化性树脂组合物的半固化物(B阶)。以下,热固化性树脂组合物或热固化性片材的固化物都与未固化物不区别地称为密封材。

[0028] 在工序(c)中,热固化性片材的加热成型使用模具来进行。模具对按照覆盖多个电子部件的方式载置于电子部件安装基板上的热固化性片材相对于基板进行按压。模具可在任意的时机被加热。通过加热,热固化性片材熔融,熔融物将电子部件表面覆盖,同时填充至电子部件与基板之间的空间中,并且填充至各电子部件间,之后,固化。即,底部填充密封与进行电子部件整体的密封的包覆模制密封一并进行。这里,所谓包覆模制密封是指至少将电子部件的表面以密封材进行密封。需要说明的是,模具的按压面也可以被剥离膜覆盖。

[0029] 就一般的包覆模制密封而言,在使用液状的密封材的情况下,将密封材灌注于搭载有电子部件的基板的中央部,用模具按压并压附于基板。此外,在使用热固化性片材或片材状的密封材的情况下,一般依据使用液状的密封材的情况,将尺寸比基板小的热固化性片材载置于基板的靠近中心处。这是为了在将密封材用模具按压且压附于基板时,容许熔融的密封材流动而在基板上润湿扩展。但是,由于在基板上安装有多个电子部件,因此熔融的密封材的流动容易被限制,无法在基板上充分润湿扩展,有时电子部件与基板之间的空间未被熔融的密封材充分填埋。

[0030] 相对于此,在本实施方式中,热固化性片材在平面图中的尺寸和形状根据将多个电子部件全部包围且所包围的面积成为最小的框线(以下,也称为“框线F”)来设计,且载置于基板上。具体而言,将框线F上的任意的点P与基板的中心(以下,也称为“中心C”)的距离设为 L_p 。此外,将通过点P和中心C的直线(以下,也称为“直线 L_{cp} ”)与热固化性片材的外缘(以下,也称为“外缘S”)的交点设定为点Q。此时,点Q与中心C的距离(以下,也称为“ L_q ”)被限制为 $0.9L_p$ 以上。距离 L_q 可以为 $0.91L_p$ 以上,也可以为 $0.93L_p$ 以上,还可以为 $0.96L_p$ 以上。需要说明的是,也可以在框线F的轨迹的长度的70%以上、进而90%以上使 L_p 与 L_q 满足上述关系,优选在98%~100%使 L_p 与 L_q 满足上述关系。

[0031] 考虑热固化性片材的公差、基板的公差、进而模具的公差,也可以将 L_q 设定为 $1.0L_p$ 以上。此外,也可以在俯视图中基板被热固化性片材完全覆盖。

[0032] 在热固化性片材为圆形的情况下,那样的热固化性片材的半径R相当于距离 L_q 。此时,只要距离 L_q (半径R)与距离 L_p 的最大值 ML_p 满足 $L_q \geq 0.9ML_p$ 等上述关系即可。需要说明的是, L_p 的最大值即 ML_p 是点P位于基板上的全部电子部件的部位中距离基板的中心最远的点时的距离 L_p 。

[0033] 即,在本实施方式中,在俯视图中,热固化性片材按照将多个电子部件完全覆盖、或覆盖大半的方式载置于基板上。在热固化性片材的外缘S比框线F更靠内侧(靠近中心C)的情况下,点P与点Q的距离很小。该情况下,从模具对热固化性片材赋予的压力能量更多被利用于在电子部件与基板之间的空间中填充热固化性片材的熔融物。因而,熔融物容易被填充至电子部件与基板之间的空间中(不易形成密封材的未渗入部),能够稳定地实施充分的底部填充。这样的效果例如在通过面板级封装(PLP)、晶圆级封装(WLP)那样的封装技术将搭载于大面积的基板上的多个电子部件一并进行密封的情况下变得显著。

[0034] 在工序(c)中,从模具的按压面对热固化性片材(或其熔融物)赋予的压力例如可以为 0.5MPa 以上且 15MPa 以下,也可以为 2MPa 以上且 12MPa 以下。由此,能够促进熔融物向窄空间中的渗入。

[0035] 从稳定地实施充分的底部填充的观点出发,点Q与中心C的距离 L_q 的上限没有特别限制。但是,若考虑热固化性片材的制造成本及操作的好坏, L_q 例如可以为 $1.45L_p$ 以下,也

可以为1.2Lp以下,也可以为1.1Lp以下,还可以为1.05Lp以下。

[0036] 热固化性片材的加热成型也可以在减压气氛中进行。该情况下,可形成更良好的底部填充部分。减压气氛只要是比大气压低的压力气氛即可,例如优选为10000Pa(帕斯卡)以下、即100百帕(hPa)以下的压力气氛,也可以为5000Pa(帕斯卡)以下,优选为低于500Pa(5hPa),更优选为低于200Pa(2hPa)。

[0037] 在经由工序(c)而得到的密封体中,固化物构成了填埋基板与电子部件之间的空间的底部填充部分、和将电子部件的不与基板相对的面密封的包覆模制部分。底部填充部分与包覆模制部分的结构连续。

[0038] 这里,“底部填充部分与包覆模制部分的结构连续”与底部填充部分和包覆模制部分通过同一密封材同时形成的含义相同。即,构成底部填充部分和包覆模制部分的固化物的组成相同。此外,底部填充部分与包覆模制部分的边界通过显微镜观察等也观测不到,底部填充部分与包覆模制部分的形态(组织的状态)没有实质上的差异。

[0039] 基板的种类没有特别限定,例如包含晶圆、面板、玻璃基板、树脂基板、印刷布线基板等。作为晶圆,可列举出硅晶圆、蓝宝石晶圆、化合物半导体晶圆等。作为面板,可列举出液晶面板、有机(或无机)LED面板等中使用的板状构件。作为树脂基板,可列举出双马来酰亚胺三嗪基板、聚酰亚胺基板、氟树脂基板等。基板自身也可以为电子部件的集合体。电子部件的集合体例如可列举出被单片化成多个之前的半导体芯片的集合体。

[0040] 电子部件可以为主动元件,也可以为被动元件。电子部件可以为半导体元件,也可以为除此以外。电子部件也可以为BGA(Ball grid array,球栅阵列)、CSP(Chip size package,芯片尺寸封装)那样的半导体封装。作为电子部件的具体例子,可列举出RFIC(Radio frequency identifier,射频识别器)、芯片多层LC滤波器、电介质滤波器、层叠陶瓷电容器(MLCC)等。

[0041] 基板的外形与热固化性片材的外形优选大致对应。基板的外形与热固化性片材的外形也可以相似。例如,在基板的外形为圆形的情况下,热固化性片材的外形也为圆形为宜。在基板的外形为矩形的情况下,热固化性片材的外形也为矩形为宜。在基板如定向平面晶圆(orientation flat wafer)那样具有大致圆形的外形的情况下,热固化性片材的外形也可以为圆形。此外,也可以使热固化性片材的外缘S的轨迹的长度的70%以上满足与基板的外形相似的关系。

[0042] 电子部件的尺寸没有特别限定,但电子部件的与基板相对的面的面积每1个电子部件例如可以为 1mm^2 以上,也可以为 3mm^2 以上。此外,电子部件的与基板相对的面的面积每1个电子部件例如可以为 1600mm^2 以下,也可以为 2500mm^2 以下。电子部件的尺寸只要以基板上的任意的多个电子部件(例如10个)进行测定并求出平均值即可。

[0043] 电子部件的高度没有特别限定,但例如可以为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $800\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $600\mu\text{m}$ 以下。所谓电子部件的高度例如是从凸块与基板的接触位置至电子部件的最大高度为止的距离。即,本实施方式即使对于安装多个高度为 $5\mu\text{m}$ 左右的微小的电子部件的基板,也能够一并进行良好的底部填充密封与包覆模制密封。

[0044] 电子部件间的距离没有特别限定,但例如可以为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $2000\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $1000\mu\text{m}$ 以下。所谓电子部件间的距离是相邻的电子部件彼此最接近的外缘间的距离(即,间隙的间隔)。即,本实施方式即使对于间隙的间隔为 $5\mu\text{m}$ 左右的高密度安装的基

板,也能够一并进行良好的底部填充密封和包覆模制密封。电子部件间的距离只要以基板上的任意的多对电子部件(例如10对)进行测定并求出平均值即可。

[0045] 电子部件与基板之间的空间的高度例如可以为 $2\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,还可以为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $80\mu\text{m}$ 以下。即,本实施方式即使对于凸块小、空间的高度为 $2\sim 5\mu\text{m}$ 左右的基板,也能够一并进行良好的底部填充密封和包覆模制密封。电子部件与基板之间的空间的高度例如可以为 $40\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $15\mu\text{m}$ 以下。需要说明的是,电子部件与基板之间的空间的高度是指电子部件的与基板相对的面与基板的最小距离。最小距离只要以基板上的任意的多个电子部件(例如10个)进行测定并求出平均值即可。

[0046] 在经热固化性树脂的固化物密封的电子部件安装基板(密封体)中,固化物的最大厚度 T 例如可以为 1.2mm 以下,也可以为 1.0mm 以下,也可以为 0.8mm 以下,还可以为 0.4mm 以下(即 $400\mu\text{m}$ 以下)。根据本实施方式,例如即使在PLP、WLP这样的封装用途中,形成如上述那样薄的密封体的情况下,对于一并进行良好的底部填充密封和包覆模制密封的情况也是有效的。

[0047] 在密封体中,所谓固化性树脂组合物的固化物的最大厚度 T 是从基板的表面至固化物的与基板相反侧的表面为止的最大距离。最大厚度 T 只要以基板上的多处(例如10处)进行测定并求出平均值即可。

[0048] <热固化性片材>

[0049] 电子部件安装基板的密封方法中使用的热固化性片材可以为单层结构,也可以为多层结构。所谓多层结构是2层以上组成不同的层层叠而成的结构。

[0050] 在构成热固化性片材的热固化性树脂组合物中,也可以包含固体成分。固体成分可以为无机材料及有机材料中的任一者。分散于树脂组合物中的固体成分可以为粒子状、板状及纤维状等中的任一者。通常,在热固化性树脂组合物中,包含无机粉体作为填料。

[0051] 热固化性树脂组合物例如包含热固化性树脂(主材树脂)、填料、固化剂和/或固化促进剂等。

[0052] 主材树脂没有特别限定,但可以包含环氧树脂、酚醛树脂、有机硅树脂、三聚氰胺树脂、尿素树脂、醇酸树脂、聚氨酯等。它们中,特别是环氧树脂在耐热性、成本的方面优异。它们可以单独使用,也可以将2种以上组合使用。

[0053] 作为环氧树脂,没有特别限定,可以使用双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、双酚AD型环氧树脂、萘型环氧树脂、联苯型环氧树脂、缩水甘油胺型环氧树脂、脂环式环氧树脂、二环戊二烯型环氧树脂、聚醚型环氧树脂、有机硅改性环氧树脂等。它们可以单独使用,也可以将2种以上组合使用。它们中,优选联苯型环氧树脂、萘型环氧树脂、双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、双酚AD型环氧树脂等,联苯型环氧树脂在熔融物的粘度低、耐湿性优异的方面进一步优选。

[0054] 作为酚醛树脂,没有特别限定,优选线型酚醛清漆树脂。线型酚醛清漆树脂是使苯酚类或萘酚类(例如苯酚、甲酚、萘酚、烷基苯酚、双酚、萘烯苯酚、萘酚等)与甲醛缩聚而得到的树脂。更具体而言,可列举出线型酚醛清漆树脂、甲酚酚醛清漆树脂、芳烷基线型酚醛清漆树脂、联苯线型酚醛清漆树脂、萘烯线型酚醛清漆树脂、 α -萘酚酚醛清漆树脂、 β -萘酚酚醛清漆树脂等。它们中从耐水性的观点出发,优选萘酚酚醛清漆树脂。它们可以单独使用,也可以将2种以上组合使用。

[0055] 作为环氧树脂的固化剂,除了上述的酚醛树脂以外,可以使用酸酐、胺化合物等。作为酸酐,没有特别限定,例如可列举出六氢邻苯二甲酸酐、烷基六氢邻苯二甲酸酐、烷基四氢邻苯二甲酸酐、三烷基四氢邻苯二甲酸酐、甲基纳迪克酸酐、甲基降冰片烷-2,3-二羧酸。它们可以单独使用,也可以将2种以上组合使用。

[0056] 作为胺化合物,没有特别限定,例如可以使用四甲基二氨基二苯基甲烷、四乙基二氨基二苯基甲烷、二乙基二甲基二氨基二苯基甲烷、二甲基二氨基甲苯、二氨基二丁基甲苯、二氨基二丙基甲苯、二氨基二苯基砷、二氨基二甲苯基砷、二乙基二氨基甲苯、双(4-氨基-3-乙基苯基)甲烷、聚氧化四亚甲基-二对氨基苯甲酸酯等。

[0057] 作为固化促进剂,没有特别限定,可列举出咪唑系促进剂、磷系固化促进剂、磷盐系固化促进剂、双环式脒类和其衍生物、有机金属络合物、多胺的尿素化物等。固化促进剂优选具有潜伏性,作为潜伏性固化促进剂,例如可列举出咪唑系促进剂、磷系促进剂等。潜伏性固化促进剂中,特别优选胶囊化的咪唑改性物(微胶囊型固化促进剂)。

[0058] 在热固化性树脂组合物中,也可以进一步包含添加剂。作为添加剂,例如可列举出硅烷偶联剂、炭黑、消泡剂、流平剂、颜料、应力缓和剂、预凝胶化剂、离子捕捉剂等,但并不限于这些。需要说明的是,硅烷偶联剂有各种种类,根据其种类,树脂组合物的特性(例如室温下的粘度)可产生变化。因此,可适当选择优选的种类。硅烷偶联剂具有水解性基(烷氧基、羟基等),也可以进一步具有烷基、脂肪族或芳香族氨基(苯基氨基等)、丙烯酰基、甲基丙烯酰基等。

[0059] 作为填料,可以使用二氧化硅(例如熔融二氧化硅、结晶二氧化硅)、石英玻璃粉末、碳酸钙、氢氧化铝等。它们中,优选二氧化硅,更优选熔融二氧化硅。

[0060] 热固化性树脂组合物中的填料的含量没有特别限制,例如为35质量%以上,也可以为50质量%以上,也可以为60质量%以上,还可以为70质量%以上。热固化性树脂组合物中的固体成分的含量的上限没有特别限制,例如为90质量%以下,也可以为85质量%以下。

[0061] 填料的平均粒径只要根据电子部件与基板之间的空间的厚度在比该厚度小的范围内适当决定即可,例如为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $1\mu\text{m}$ 以上,还可以为 $2\mu\text{m}$ 以上。填料的平均粒径例如也可以为 $10\mu\text{m}$ 以下,还可以为 $5\mu\text{m}$ 以下。填料的平均粒径为体积粒度分布的累积体积50%时的中值粒径(D50)。

[0062] 填料的粒径优选小于电子部件间的距离(相邻的电子部件彼此最接近的外缘间的距离)及电子部件与基板之间的空间的高度,只要根据上述距离及高度适当选择即可。填料的粒径(Dmax)例如可以为 $35\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $25\mu\text{m}$ 以下。

[0063] 填料的平均粒径(D50)及最大粒径(Dmax)可以使用激光衍射式的粒度分布测定装置,通过激光衍射散射法来测定。

[0064] 热固化性片材的厚度没有特别限定,但例如为 $100\mu\text{m}$ 以上,可以为 $200\mu\text{m}$ 以上,也可以为 $400\mu\text{m}$ 以上。热固化性片材的厚度例如为 $1000\mu\text{m}$ 以下,也可以为 $800\mu\text{m}$ 以下。

[0065] 热固化性片材例如可以为由测定温度 125°C 、测定时间 $0\sim 100$ 秒时的 $\tan\delta$ (损耗角正切)的极大值为3以上的树脂组合物构成的单层结构,也可以为具有由那样的极大值为3以上的树脂组合物构成的层的多层结构。具有上述那样的3以上的 $\tan\delta$ (损耗角正切)的极大值的树脂组合物(以下,也称为“树脂组合物A”)即使是电子部件与基板之间的空间更窄的情况下,在进行模制底部填充时也发挥优异的渗入性。热固化性片材的上述那样的 $\tan\delta$

(损耗角正切)的极大值可以为5以上,也可以为7以上。

[0066] $\tan\delta$ (损耗角正切)大致与树脂组合物A的弹性性质与粘性性质的比例相关联。在对电极间的距离更窄的半导体芯片等电子部件进行底部填充的情况下,仅通过粘度小,向最深部的渗入性容易变得不充分。为了更加满足向最深部的渗入性,变得还需要将渗入的材料从后方压出的力即弹性力。含有由具有上述 $\tan\delta$ (损耗角正切)的极大值的树脂组合物A形成的A层的热固化性片材在对电极间的距离更窄的电子部件进行模制底部填充时,发挥优异的渗入性。

[0067] 热固化性片材也可以进一步具有由树脂组合物B构成的B层。B层也可以满足式: $40000 \leq \alpha \times E' \leq 250000$ [Pa/K]。其中, α 为使树脂组合物B在175℃下加热1小时固化而成的固化物的80℃以下(例如50℃~70℃)的热膨胀系数[ppm/K]。 E' 为那样的固化物的25℃下的储能模量[GPa]。

[0068] 电子部件有时在树脂组合物的固化时引起形状变化。另一方面,具备由满足上述式的树脂组合物B形成的B层的热固化性片材容易追随电子部件的形状变化,发挥优异的渗入性,并且高度地抑制翘曲。具体而言,热膨胀系数表示片材的长度随着温度的上升而变化的比例,储能模量表示片材的刚性。在满足上述式的情况下,例如,在热膨胀系数 α 大的情况下,储能模量 E' 变小,能够减小片材的刚性。对于电子部件的形状变化,片材相应地变得容易追随,缓和由电子部件的热产生的应力的程度变大。

[0069] B层的厚度相对于A层的厚度之比:B/A例如为0.1~80,优选为0.3~20。该情况下,对于电极间的距离更窄的电子部件能够发挥更优异的密封性。此外,能够更高度地抑制所密封的电子部件的翘曲。

[0070] 在多层结构中,由 $\tan\delta$ (损耗角正切)的极大值为3以上的树脂组合物A构成的层优选配置于最外层。该A层按照与电子部件及基板直接接触的方式载置。该情况下,该A层的厚度例如为10 μm 以上,可以为20 μm 以上,也可以为40 μm 以上。该A层的厚度例如为500 μm 以下,可以为400 μm 以下,也可以为300 μm 以下。此外,B层的厚度可以为50 μm 以上,也可以为100 μm 以上,还可以为200 μm 以上。该B层的厚度可以为800 μm 以下,也可以为700 μm 以下,还可以为600 μm 以下。通过将B层的厚度设定为上述范围,变得容易抑制电子部件的翘曲。

[0071] 热固化性树脂组合物的 $\tan\delta$ 的极大值可以通过填料的含量、热固化性树脂、固化剂的种类等来控制。例如,如果增加填料的含量,则极大值变小,通过减少填料的含量,能够增大极大值。此外,通过使用在加热时成为低粘度的结晶性环氧树脂或液状环氧树脂等作为热固化性树脂、及使用低分子量的酚醛树脂、结晶性酸酐、液状酚醛树脂等低粘度的固化剂,能够将 $\tan\delta$ 的极大值设定为3以上。

[0072] 热固化性树脂组合物的 $\tan\delta$ 的极大值为下述值为宜:对于直径25mm Φ 的试验片,使用粘弹性计测定装置(例如TA Instruments公司制、ARES-LS2),以测定温度125℃、测定时间0~100秒、频率1Hz的条件测定而得到。试验片是从未固化或半固化物(B阶)的热固化性片材切出来使用。

[0073] 作为热固化性片材的固化物的整体的储能模量例如为3GPa以上,也可以为5GPa以上,例如为40GPa以下,也可以为30GPa以下。

[0074] 热固化性片材的固化物的储能模量的测定通过以下的步骤来进行。首先,由热固化性片材(热固化性树脂组合物)的固化物准备长度50mm \times 宽度10mm \times 厚度2mm的测定试

样。作为固化物,使用将热固化性片材在175℃下加热1小时使其固化而得到的固化物。接着,将测定试样设置于弯曲测定用夹具上,使用粘弹性测定装置(DMA6100、Hitachi High-Tech Science Corporation制),在频率1Hz、升温速度2.5℃/min的条件下测定-50~300℃的温度域中的弯曲储能模量。从测定结果读取25℃下的储能模量。

[0075] 关于热固化性树脂组合物的热膨胀率的测定,由将树脂组合物在175℃下加热1小时使其固化而得到的固化物准备长度20mm×宽度5mm×厚度5μm的测定试样。将测定试样设置于热机械分析装置(TMA7100)的压缩测定用夹具上之后,在-50~300℃的温度域中,在载荷5g、升温速度2.5℃/min的条件下进行测定。例如由50℃~70℃下的膨胀率算出热膨胀系数 α [ppm/K]。

[0076] 热固化性片材也可以包含热塑性树脂。作为热塑性树脂,可列举出非反应性硅油、反应性硅油等硅油、丙烯酸树脂、苯氧基树脂、聚烯烃、聚氨酯、封端异氰酸酯、聚醚、聚酯、聚酰亚胺、聚乙烯醇、丁缩醛树脂、聚酰胺、氯乙烯、纤维素、热塑性环氧树脂、热塑性酚醛树脂等。其中,优选丙烯酸树脂。

[0077] 热固化性片材中包含的热塑性树脂的量例如每100质量份热固化性树脂(环氧树脂等主材树脂)优选为5质量份以上且65质量份以下,更优选为10质量份以上且50质量份以下。

[0078] <具有多层结构的热固化性片材的制造方法>

[0079] 具有多层结构的热固化性片材例如可通过压延制膜法、浇注成膜法、吹塑挤出法、T型模挤出法、干式层压法等将各层个别进行成膜,之后,贴合、或使用共挤出法等来制造。也可以在基材上形成热固化性片材,在使用时将基材剥离。作为基材,没有特别限定,可列举出塑料膜、纸、无纺布、金属等。作为塑料膜,例如可列举出聚烯烃系膜、卤化乙烯聚合物系膜、丙烯酸树脂系膜、橡胶系膜、纤维素系膜、聚酯系膜、聚碳酸酯系膜、聚苯乙烯系膜、聚苯硫醚系膜、环烯烃聚合物系膜。此外,也可以使用以有机硅等进行了脱模处理的基材。基材的厚度没有特别限定,优选为500μm以下。

[0080] 下面,参照附图,对本发明的一个实施方式的密封方法更具体地进行说明。

[0081] 工序(a)

[0082] 首先,准备安装有多个电子部件的基板。在电子部件与基板之间设置有空间。图1是表示电子部件安装基板10的一个例子的概念图。电子部件安装基板10所具备的基板11是具有圆形的外形的凹口晶圆。在基板11的表面,安装有多个矩形的半导体芯片作为电子部件12。需要说明的是,图1为概念图,未必反映了实际的电子部件的尺寸。

[0083] 工序(b)

[0084] 接着,按照与电子部件12相接触的方式将热固化性片材20载置于基板11上。这里,将多个电子部件12全部包围并且所包围的面积成为最小的框线F上的任意的点设为点P。将点P与基板的中心C的距离设为 L_p 。将通过点P和基板的中心C的直线 L_{cp} 与热固化性片材的外缘S相交的点设定为点Q。此时,点Q与基板11的中心C的距离 L_q 满足 $0.9L_p$ 以上。

[0085] 图2是表示基板11的中心C、将多个电子部件12全部包围并且所包围的面积成为最小的框线F、框线F上的任意的点P、热固化性片材20的外缘S、通过点P和中心C的直线 L_{cp} 与外缘S的交点Q的一个例子的图。框线F以更粗的实线表示。热固化性片材20的外缘S以虚线表示。这里,虽然示出 $L_q > L_p$ 的情况,但有时也成为 $L_q \leq L_p$ 。此外,这里,在俯视图中热固化性

片材20的尺寸比基板11大,但热固化性片材20的尺寸也可以为基板11的尺寸以下。

[0086] 工序(c)

[0087] 接着,将载置于电子部件安装基板10上的热固化性片材20进行加热成型,在电子部件12与基板11之间的空间中填充热固化性片材20的熔融物,使熔融物固化。图3是电子部件安装基板10的密封方法的工序图。

[0088] 具体而言,如图3(a)中所示的那样,电子部件安装基板10被设置于压缩成形机50中。压缩成形机50具有上模具51、下模具52、和介由弹簧等弹性构件而固定于上模具51的周缘的兼作模具的一部分的凸缘部53。上模具51具有按压热固化性片材20的平坦的按压面。需要说明的是,上模具51的按压面、下模具52的基板载置面、凸缘部53等也可以被剥离膜覆盖。

[0089] 多个电子部件12分别介由凸块121与基板11的表面连接。在电子部件12的与基板11相对的面与基板11之间设置有空间10S。空间10S的大半被凸块彼此的空隙所占据。

[0090] 在加热成形的工序中,如图3(b)中所示的那样,将载置于电子部件安装基板10上的热固化性片材20以模具的按压面覆盖,将热固化性片材20一边加热一边进行压缩。此时,热固化性片材20的熔融物的一部分渗入空间10S中,并且熔融物的固化反应进展。

[0091] 下模具52及上模具51中的至少一者被加热至热固化性片材20的熔融物的固化反应进展的温度为止。熔融物的固化反应进展,同时形成底部填充部分221和包覆模制部分222。其结果是,可得到电子部件安装基板10被固化物22密封的密封体100。

[0092] 工序(c)的至少一部分可以在大气压下进行,也可以在上文叙述的减压下进行。在减压下进行加热成形的情况下,只要从设置有压缩成形机50的空间抽吸空气即可。

[0093] 加热温度例如为80~200℃,也可以为100~180℃。加热时间例如为30秒~30分钟,也可以为2分钟~20分钟。

[0094] 对于从压缩成形机50搬出的密封体100,也可以进一步进行后模制固化(后固化)。后模制固化例如只要在100~180℃下进行30分钟~3小时左右即可。

[0095] [实施例]

[0096] 下面基于实施例及比较例,对本发明进一步进行详细说明,但本发明并不限定于以下的实施例。

[0097] 《实施例1~10及比较例1、2》

[0098] <热固化性片材的制作>

[0099] (1)以表1中所示的配方将热固化性树脂(环氧树脂)、固化剂、填料(熔融二氧化硅:平均粒径(D50)2.8μm、最大粒径(Dmax)10μm)、炭黑(平均粒径24nm)、硅烷偶联剂A(KBM503:Shin-Etsu Silicone制)、离子捕捉剂(无机离子交换剂)、固化促进剂等混合,利用辊混炼机进行混炼,制备了热固化性树脂组合物。表中的数值全部为质量份。

[0100] (2)接着,将所得到的热固化性树脂组合物在100℃的条件下通过T型模挤出法涂装于脱模处理膜上并形成片材状,制作厚度为500μm的热固化性片材(密封材)。作为上述脱模处理膜,使用了经有机硅脱模处理的厚度为50μm的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜。

[0101] [评价]

[0102] <tanδ(损耗角正切)的极大值的测定>

[0103] 对上述得到的热固化性片材测定tanδ。关于测定,作为直径25mmΦ的试验片,使用

粘弹性计测定装置(TA Instruments公司制、ARES-LS2),以测定温度125℃、测定时间0~100秒、频率1Hz的条件进行。其结果是,在任一热固化性片材中, $\tan\delta$ (损耗角正切)的极大值都为3以上。

[0104] <模制底部填充试验>

[0105] (基板为圆形的情况(实施例1、3、5、7、9、比较例1))

[0106] 在直径300mm Φ 的外形为圆形的玻璃基板上,安装5个评价用电子部件(TEG),制作了评价用的电子部件安装基板的样品。电子部件按照各电子部件上的点P与基板的中心C的距离的最大值成为 $L_p=140\text{mm}$ 的方式配置于基板的中心C和相对于中心C在角度上等价的4处(0°、90°、180°及270°)的位置处。

[0107] (基板为四边形的情况(实施例2、4、6、8、10、比较例2))

[0108] 在纵240mm \times 横74mm的外形为长方形的玻璃基板上,安装5个评价用电子部件(TEG),制作了评价用的电子部件安装基板的样品。电子部件按照各电子部件上的点P与基板的中心C的距离的最大值成为 $L_p=110\text{mm}$ 的方式配置于基板的中心C和四个角落的等价的4处的位置处。

[0109] 关于TEG,相当于电子部件与基板之间的空间的凸块的高度为30 μm 、尺寸25mm \times 25mm \times 300 μm (包含凸块的电子部件的高度为330 μm)、凸块尺寸为20 μm 、凸块的中心间的间距为40 μm 。

[0110] 将 L_q 为表1中所示的数值的与基板相似形(圆形或长方形)的热固化性片材按照与电子部件相接触的方式对准基板的中心和热固化性片材的中心的位置,载置于样品上,以下述条件将热固化性片材进行加热成型。

[0111] 成型压力:5MPa

[0112] 成型温度:125℃

[0113] 成型时间:10分钟

[0114] 最低真空度:200Pa

[0115] 后模制固化(后固化):175℃/1小时

[0116] 通过目视来评价埋基板与电子部件之间的空间的底部填充部分的状态(渗入性)。从玻璃基板的背面直接观察,通过密封材的固化物的未渗入部(空隙)的大小,以下述的基准进行评价。空隙的大小是在5个评价用电子部件(TEG)中确认最大的尺寸。将结果示于表1中。

[0117] ◎:空隙的大小为500 μm 以下。

[0118] ○:空隙的大小大于500 μm 且为1000 μm 以下。

[0119] ×:空隙的大小大于1000 μm 。

[0120]

表1

	比较例		实施例										
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
种类			D50 (μm)										
热固化性树脂	100	100			100	100	100	100	100	100	100	100	100
固化剂	55	55			55	55	55	55	55	55	55	55	55
填料	390	390	10	2.8	390	390	390	390	390	390	390	390	390
					炭黑								
					硅烷偶联剂A								
					离子捕捉剂								
固化促进剂	3	3	10	1.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	70	70	填料含量[质量%]		70	70	70	70	70	70	70	70	70
	89	89	100Lq/Lp [%]		89	89	93	96	100	100	104	104	104
评价	圆形	四边形	基板形状		圆形	四边形	圆形	四边形	圆形	四边形	圆形	四边形	圆形
	x	x	渗透性		○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0121] 《实施例11~37》

[0122] <热固化性片材的制作>

[0123] 以表2~3中所示的配方将热固化性树脂(环氧树脂)、固化剂、填料、热塑性树脂、炭黑(平均粒径24nm)、硅烷偶联剂A(KBM503:Shin-Etsu Silicone制)或B(KBM573:Shin-Etsu Silicone制)、离子捕捉剂(无机离子交换剂)、固化促进剂等混合,利用辊混炼机进行混炼,制备热固化性树脂组合物,形成为片材状,制作了厚度为500 μm 的热固化性片材(密封材)。表中的数值全部为质量份。

[0124] 准备在与实施例1同样的圆形的基板上载置有电子部件的评价用的电子部件安装基板的样品。将 L_q 为1.0 L_p 的圆形的热固化性片材按照与电子部件相接触的方式,对准基板的中心和热固化性片材的中心的位置,载置于样品上,与上述实施例同样地将热固化性片材进行加热成型,同样地进行评价。将结果示于表2~3中。需要说明的是,在任一热固化性片材中, $\tan\delta$ (损耗角正切)的极大值都为3以上。

[0125] 《实施例38~45》

[0126] <热固化性片材的制作>

[0127] (A层)

[0128] 将与实施例1同样地制备的热固化性树脂组合物在100 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下通过T型模挤出法涂装于与上述同样的脱模处理膜上,形成为片材状,制作了厚度150 μm 的热固化性片材(密封材)。

[0129] (B层)

[0130] 以表4中所示的配方将热固化性树脂(环氧树脂)、固化剂、热塑性树脂、填料(熔融二氧化硅:平均粒径(D50)4 μm 、最大粒径(Dmax)20 μm)、炭黑(平均粒径24nm)、硅烷偶联剂A(KBM503:Shin-Etsu Silicone制)、离子捕捉剂(无机离子交换剂)、固化促进剂等混合,利用辊混炼机进行混炼,制备了热固化性树脂组合物B。表中的数值全部为质量份。

[0131] 接着,将所得到的热固化性树脂组合物在100 $^{\circ}\text{C}$ 的条件下通过T型模挤出法涂装于与上述同样的脱模处理膜上,形成为片材状,制作了厚度350 μm 的热固化性片材(B层、密封材)。

[0132] 将上述中制作的A层和B层按照彼此相接触的方式层叠,利用层压机在温度60 $^{\circ}\text{C}$ 下贴合,制作了2层结构的热固化性片材。在实施例38~45中,A层为共同。

[0133] 准备在与实施例1同样的圆形的基板上载置有电子部件的评价用的电子部件安装基板的样品。将 L_q 为1.0 L_p 的圆形的热固化性片材按照与电子部件相接触的方式,对准基板的中心和热固化性片材的中心的位置,按照A层与样品相接触的方式载置于样品上,与上述实施例同样地将热固化性片材进行加热成型,同样地进行评价。将结果示于表4中。需要说明的是,在任一热固化性片材中,A层的 $\tan\delta$ (损耗角正切)的极大值都为3以上。此外,B层的 $\alpha \times E'$ 值满足 $40000 \leq \alpha \times E' \leq 250000$ [Pa/K]。

[0134]

表2

种类	Dmax (μm)	D50 (μm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
固化性树脂	联苯型环氧树脂		100	100	100	100	100	100	100	100				
	双酚A型环氧树脂										100			
	双酚F型环氧树脂											100		
	萘型环氧树脂												100	
	缩水甘油胺型环氧树脂													100
	线型酚醛清漆型环氧树脂													
	二环戊二烯型环氧树脂													
	聚乙二醇改性型环氧树脂													
	固态线型酚醛清漆		55	55	55	55	55	55	55	55	57	55	75	108
	固化剂													
固化剂	固态苯酚													
	液状线型酚醛清漆													
	液状酸酐													
	固态酸酐													
填料	熔融二氧化硅	20	7.2						500					
		10	2.8	70	170	500	650.0	810.0		390	510	390	560	660
		5	1.8					320						
		5	0.3					60						
		5	0.1					10						
热塑性树脂	丙烯酸系													
	酯系													
	有机硅系													
	聚乙二醇系													
	炭黑													
固化促进剂	硅烷偶联剂A													
	离子捕捉剂													
	咪唑系化合物	10	2							3				
评价	三芳基磷系化合物	10	1.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	填料含量[质量%]			30	50	75	80	83	70	75	70	75	75	75
评价	100Lq/Lp [%]			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	基板形状			圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形
	渗透性			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0135]

表3

种类		D50 (μm)	Dmax (μm)	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
固化性树脂	联苯型环氧树脂												100		100			
	双酚A型环氧树脂																	
	双酚F型环氧树脂																	
	萘型环氧树脂													20				
	缩水甘油胺型环氧树脂			80	70	70	70	70	70	80	100	100		70				
	线型酚醛清漆型环氧树脂																	
	二环戊二烯型环氧树脂			20	80	30	30	30	20	20				10				
	聚乙二醇改性型环氧树脂																	
	双酚A型改性环氧树脂			54	54	50	50	50	50	25	21	21	27		55	55	55	55
	固态线型酚醛清漆									25								
固化剂	固态苯酚										28							
	液状线型酚醛清漆											34						
	液状酸酐												91					
	固态酸酐																	
填料	熔融二氧化硅		20	390	390	390	390	390	380	380	380	390	540	340	520	520	560	560
			10															
			5															
			5															
			5															
热塑性树脂	丙烯酸系														5			
	酯系															5		
	有机硅系																20	
	聚乙二醇系																	20
	炭黑																	
固化促进剂	硅烷偶联剂A			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	硅烷偶联剂B			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	离子捕捉剂							2										
	咪唑系化合物		10															
评价	三芳基膦系化合物		10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	填料含量[质量%]			70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	75	75	75	75	75
	100Lq/Lp [%]			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
评价	基板形状			圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形
	渗透性			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0136]

表4

种类		38	39	40	41	43	44	45
固化性树脂	联苯型环氧树脂	100						
	线型酚醛清漆型环氧树脂		80					
	酚酞型环氧树脂			80	70	70	70	70
	聚醚改性型环氧树脂		20	20	20	20	20	20
	双酚A型改性环氧树脂				10	10	10	10
固化剂	50	50	35	35	35	35	35	
热塑性树脂	酯系					100		
	丙烯酸系						100	
	有机硅系							20
填料	熔融二氧化硅	680	680	870	870	760	760	990
	炭黑	2	2	2	2	2	2	2
固化促进剂	硅烷偶联剂A	2	2	2	2	2	2	2
	离子捕捉剂	5	5	5	5	5	5	5
	三芳基膦系化合物	10	10	10	10	10	10	10
填料含量[质量%]		80	80	85	85	75	75	85
A层厚度 [um]		150	150	150	150	150	150	150
B层厚度 [um]		350	350	350	350	350	350	350
厚度之比 (B/A)		2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33	2.33
评价	100Lq/Lp [%]	100	100	100	100	100	100	100
	基板形状	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形
	渗入性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

[0137] 需要说明的是,用于形成用于测定储能模量、线膨胀系数等的固化物的固化条件不限于上述条件,例如也可以设定为150℃下1.5小时、150℃下3小时、175℃下1.5小时等,

并不限于这些。

[0138] 对本发明关于目前的优选的实施方式进行了说明,但并不限定性解释那样的公开内容。对于本发明所属技术领域中的本领域技术人员而言,通过阅读上述公开内容可进行各种变形及改变当然是显而易见的。因此,所附的权利要求书应该解释为在不脱离本发明的真正精神及范围的情况下包含全部的变形及改变。

[0139] 产业上的可利用性

[0140] 根据本发明的密封方法,在将安装有多个电子部件、在电子部件与基板之间设置有空间的电子部件安装基板进行密封时,变得不易形成电子部件与基板之间的空间中的密封材的未渗入部(空隙),变得能够稳定地实施充分的底部填充。本发明例如可利用于IOT、自动驾驶等中利用的集成电路、大规模集成电路的密封。

[0141] 符号的说明

[0142] 10:电子部件安装基板

[0143] 10S:空间

[0144] 11:基板

[0145] 12:电子部件

[0146] 121:凸块

[0147] 20:热固化性片材

[0148] 22:固化物

[0149] 221:底部填充部分

[0150] 222:包覆模制部分

[0151] 50:压缩成形机

[0152] 51:上模具

[0153] 52:下模具

[0154] 53:凸缘部

[0155] F:框线

[0156] C:基板的中心

[0157] P点:框线上的任意的点

[0158] L_p:点P与中心C的距离

[0159] L_{cp}:通过点P和中心C的直线

[0160] S:热固化性片材的外缘

[0161] Q:L_{cp}与外缘S的交点

[0162] L_q:点Q与中心C的距离

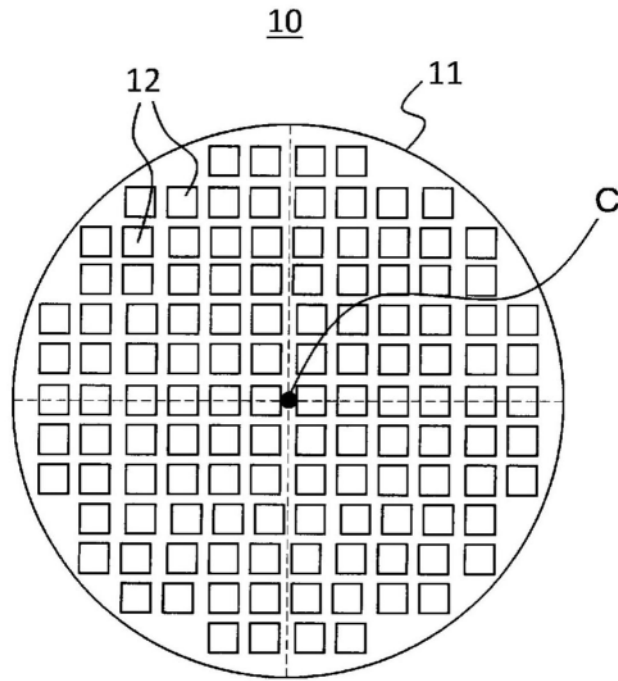


图1

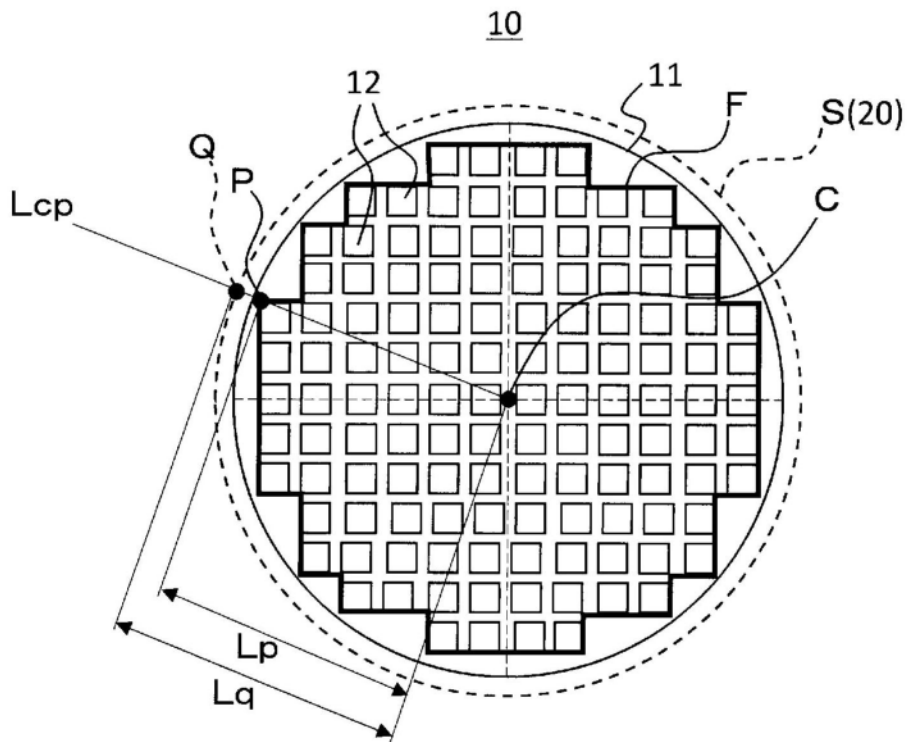


图2

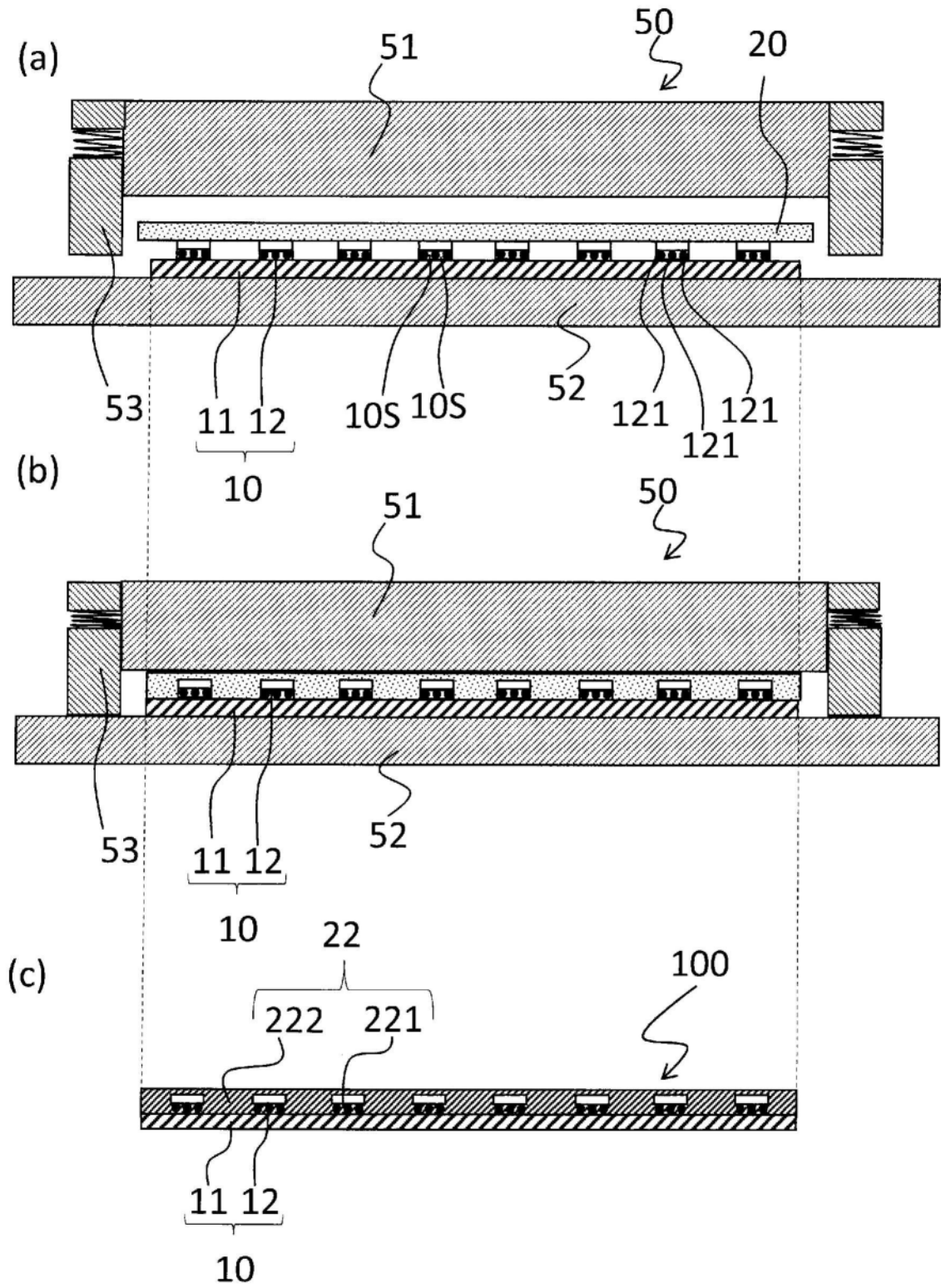


图3