(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119654708 A
(43)申请公布日 2025.03.18

(21)申请号 202380056072.5
(22)申请日 2023.07.27
(30)优先权数据
2022-122192 2022.07.29 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.01.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/027537 2023.07.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/024883 JA 2024.02.01
(71)申请人 长濑化成株式会社
地址 日本
(72)发明人 森大辅 杉浦祐基 藤井康仁
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 陈建全
(51)Int.Cl.
H01L 23/29(2006.01)
C08L 101/00(2006.01)
C09K 3/10(2006.01)
H01L 23/31(2006.01)

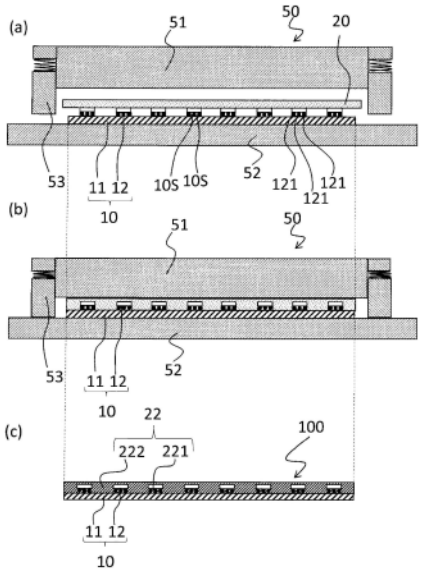
权利要求书2页 说明书20页 附图2页

(54)发明名称

模塑底部填充密封用片以及使用其的电子部件安装基板的密封方法

(57)摘要

一种模塑底部填充密封用片,其为热固化性树脂组合物的片,其中,在测定温度125℃、测定时间150秒下,片的从测定开始起90秒后的粘度V90与0秒后的粘度V0的比(V90/V0)即增稠率小于9;且该片为具备多个电子部件与基板、且在电子部件与基板之间设有空间的电子部件安装基板的模塑底部填充密封用片。



CN 119654708 A

1.一种模塑底部填充密封用片,其为热固化性树脂组合物的片,

在测定温度125℃、测定时间150秒下,所述片的从测定开始起90秒后的粘度V90与0秒后的粘度V0的比(V90/V0)即增稠率小于9,

所述模塑底部填充密封用片为具备多个电子部件与基板、且在所述电子部件与所述基板之间设有空间的电子部件安装基板的模塑底部填充密封用片。

2.根据权利要求1所述的片,其在125℃下的粘度为1000Pa·s以下。

3.根据权利要求1所述的片,其中,在测定温度125℃、测定时间0~70秒下,所述片的tanδ(损耗角正切)的极大值为0.2以上。

4.根据权利要求3所述的片,其中,所述tanδ的极大值小于6。

5.根据权利要求1所述的片,其中,热固化性树脂组合物包含主剂树脂、固化剂及填料,所述填料的含有率为70质量%以上。

6.根据权利要求5所述的片,其中,所述填料的最大粒径为35μm以下。

7.根据权利要求5所述的片,其中,所述填料的平均粒径为20μm以下。

8.根据权利要求1所述的片,其中,所述热固化性树脂组合物包含选自由具有亚烷基链的多元醇、具有亚烷基链的环氧树脂、具有聚氧亚烷基链的多元醇、具有聚氧亚烷基链的环氧树脂及酚酞型环氧树脂组成的组中的至少一种。

9.根据权利要求5所述的片,其中,所述固化剂包含固体苯酚酚醛清漆树脂。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的片,其为单层结构。

11.根据权利要求1至9中任一项所述的片,其中,将所述片载置于直径12英寸Φ×厚775μm的硅晶圆上,并以下述条件将所述片加热成型时,固化后的翘曲为12mm以下;

成型压力:5MPa

成型温度:125℃

成型时间:10分钟

最低真空度:200Pa

后模制固化(后固化):150℃/3小时或者180℃/1.5小时。

12.一种电子部件安装基板的密封方法,其包含以下工序:

(a)准备电子部件安装基板的工序,该电子部件安装基板具备多个电子部件与基板,且在所述电子部件与所述基板之间设有空间;

(b)将热固化性树脂组合物的片、即模塑底部填充密封用片以与所述电子部件接触的方式载置于所述电子部件安装基板的工序;

(c)将载置的所述片加热成型,并将片的熔融物填充至所述电子部件与所述基板之间的空间,使其固化的工序;

所述加热成型中的加热温度为110℃以上且175℃以下,

在测定温度125℃、测定时间150秒下,所述片的从测定开始起90秒后的粘度V90与0秒后的粘度V0的比(V90/V0)即增稠率小于9。

13.根据权利要求12所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,将包围全部所述多个电子部件且包围面积成为最小的框线上的任意点P与所述基板中心的距离设为Lp时,

通过所述点P和所述基板中心的直线与所述片外缘相交而成的点Q与所述基板中心的距离Lq为0.9Lp以上。

14.根据权利要求12或13所述的电子部件安装基板的密封方法,其中,相较于所述电子部件与所述基板之间的空间的高度(H)、以及电子部件间的最小距离(W),所述填料的最大粒径更小。

15.一种电子部件安装基板的密封体,其具备:

电子部件安装基板,其具备多个电子部件与基板,且在所述电子部件与所述基板之间设有空间;和

模塑底部填充密封用片的固化物,所述模塑底部填充密封用片是对所述空间进行底部模塑密封并同时对所述电子部件进行包覆模塑的热固化性树脂组合物的片;

在测定温度125℃、测定时间150秒下,所述片的从测定开始起90秒后的粘度V90与0秒后的粘度V0的比(V90/V0)即增稠率小于9。

模塑底部填充密封用片以及使用其的电子部件安装基板的密封方法

技术领域

[0001] 本发明涉及模塑底部填充密封用片及使用其的电子部件安装基板的密封方法。

背景技术

[0002] 以倒装芯片方式连接的电子部件的密封一般而言为以下方法:利用具有流动性的液态密封材料对电子部件与基板的缝隙实施底部填充后,利用其它的液态密封材料或密封薄膜进行包覆模塑(参照专利文献1～3)。

[0003] 另一方面,为了降低工序数,提出了一种可同时进行底部填充密封与包覆模塑密封的模塑底部填充密封用材料(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] 在同时进行底部填充(under fill)密封、包覆模塑(over mold)密封的模塑底部填充(mold under fill)密封中,有时在多个电子部件与基板之间的空间会产生未渗入密封材料的部分(空隙),难以稳定且充分地实施底部填充密封。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明的一个方面涉及一种模塑底部填充密封用片,其为热固化性树脂组合物的片,其中,在测定温度125℃、测定时间150秒下,前述片的从测定开始起90秒后的粘度V90与0秒后的粘度V0的比(V90/V0)即增稠率小于9;前述片为具备多个电子部件与基板、且在前述电子部件与前述基板之间设有空间的电子部件安装基板的模塑底部填充密封用片。

[0014] 此外,本发明的另一个方面涉及一种电子部件安装基板的密封方法,其包含以下工序:(a)准备电子部件安装基板的工序,该电子部件安装基板具备多个电子部件与基板,且在前述电子部件与前述基板之间设有空间;(b)将前述片以与前述电子部件接触的方式载置于前述电子部件安装基板的工序;(c)将载置的前述片加热成型,并将片的熔融物填充至前述电子部件与前述基板之间的空间,使其固化的工序;前述加热成型中的加热温度为110℃以上且175℃以下。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据本发明的上述方式,对在电子部件与基板之间设有空间的电子部件安装基板进行模塑底部填充密封时,电子部件与基板之间的空间中不易形成未渗入密封材料的部分

(空隙),可稳定且充分地实施底部填充密封。

[0017] 本发明的新的特征记载于所附的权利要求书中,通过参照了附图的以下的详细说明,可更进一步理解本发明的方案及内容二者、以及本发明的其它目的及特征。

附图说明

[0018] 图1为表示电子部件安装基板的一例的概念图。

[0019] 图2为表示基板中心C、包围全部多个电子部件且包围面积成为最小的框线F、框线的任意点P、热固化性片外缘S、通过点P与中心C的直线Lcp与外缘S的交点Q一例的图。

[0020] 图3为电子部件安装基板的密封方法的工序图。

具体实施方式

[0021] 以下会针对本公开的实施方式举例进行说明,但本公开不受以下说明例所限制。以下说明有时会例示具体的数值、材料,但只要可获得本公开的效果,也可应用其它数值、材料。此说明书中,“数值A～数值B”的记载包含数值A及数值B,可解读为“数值A以上且数值B以下”。以下说明中,例示有关特定的物性、条件等的数值的下限与上限时,只要下限不会成为上限以上,则可任意组合所例示下限的任一者与所例示上限的任一者。例示多个材料时,可从中选择1种单独使用,也可组合2种以上使用。

[0022] 此外,本公开包含从所附的权利要求书所记载的多个权利要求中任意选择的2个以上权利要求所记载的事项的组合。也就是说,只要不会产生技术上的矛盾,则可将从所附的权利要求书所记载的多个权利要求中任意选择的2个以上权利要求所记载的事项组合。

[0023] 以下说明中,“含有～”或“包含～”的术语是包含下述的表达:“含有(或包含)～”、“实质由～组成”及“由～组成”。

[0024] 需要说明的是,本公开中,有时不论固化前后而将“热固化性树脂”称为“密封材料”。

[0025] 本发明的实施方式的热固化性树脂组合物的片(模塑底部填充密封用片)为用于同时进行底部填充密封和包覆模塑密封的模塑底部填充密封的密封材料。密封对象为具备多个电子部件与基板、且在电子部件与基板之间设有空间的电子部件安装基板。模塑底部填充密封中,一并进行连接电子部件与基板的电极部分的密封(即,底部填充密封)、以及包含电子部件的外表面在内的整体的密封(即,包覆模塑密封)。

[0026] 模塑底部填充密封用片(以下,也称为“MUFS片”)为未固化或半固化物(B阶段)的热固化性树脂组合物的片。半固化物(B阶段)是指以下的热固化性树脂组合物:在室温呈现固体,但在加热至规定温度以上的状态下,会暂时具有流动性,之后,随着固化反应进行而失去流动性。

[0027] 〈增稠率〉

[0028] 通过将片的增稠率控制在小于9,可显著改善密封材料渗入电子部件与基板之间的空间(以下,也称为“空间S”)的容易程度(以下,也称为“MUF性”)。

[0029] 这里,增稠率是指在测定温度125℃、测定时间150秒的测定条件(以下称为测定条件(A))下的增稠率。增稠率是从粘度测定开始起90秒后的粘度V90与0秒后的粘度V0的比(V90/V0)。以下示出使用测定条件(A)的具体测定方法的一例。

[0030] 作为增稠率的测定装置,例如使用MCR102(Anton-paar公司制)。测定装置具有附带的测定用上板与下板。

[0031] 首先,将下板升温至125℃并使温度稳定化。

[0032] 接下来,将直径25mmΦ的试验片载置于125℃的下板的表面。由此,试验片开始朝125℃加热。试验片从MUFS片切出而准备。

[0033] 在将试验片载置于下板后30秒以内,设定装置以使上板与下板的间距成为0.25mm。在设定间距时去除试验片的多余部分。

[0034] 在将试验片载置于下板后30秒之后,开始进行测定,测定0秒后(即,测定开始时)的密封材料粘度(V0)与90秒后的密封材料粘度(V90),算出两者的比(V90/V0)作为增稠率。

[0035] 以下,汇总示出测定条件(A)的参数。

[0036] 测定温度:125℃

[0037] 测定时间:0~150秒

[0038] 试验片尺寸:Φ25mm的圆形

[0039] 剪切速率:20(1/s)

[0040] 热固化性树脂组合物(密封材料)的厚度:0.25mm

[0041] 增稠率:90秒后粘度/0秒后粘度

[0042] 为了更加提升MUF性,也可将增稠率设为8.2以下,也可设为6.0以下,也可设为3.0以下。模塑底部填充密封中,被密封的空间之中,密封材料渗入空间S的时机较为缓慢,到空间S被充分填埋为止的期间,密封材料需要有充分的流动性。通过将增稠率控制在上述范围内,在到空间S被密封材料充分填埋为止的期间中,可使密封材料维持充分的流动性。

[0043] 上述测定中,密封材料在125℃下的粘度宜为1000Pa·s以下,更适宜为100Pa·s以下。通过为如此低的粘度,可进一步显著改善MUF性。125℃下的粘度可在测定增稠率的同时进行测定。这里,测定在上述测定开始后20秒后的密封材料的粘度(V20)。

[0044] <tanδ>

[0045] 模塑底部填充密封用片在测定温度125℃、测定时间0~70秒的测定条件(以下称为测定条件(B))下的tanδ(损耗角正切)的极大值宜小于6,也可小于3,也可为2.9以下,也可为2.7以下,也可为2.5以下。通过使测定条件(B)下的tanδ的极大值为上述范围,可显著降低已进行模塑底部填充密封的电子部件安装基板的翘曲。

[0046] 例如,在直径12英寸Φ×厚度775μm的硅晶圆上载置MUFS片,并以下述条件将MUFS片加热成型时,可将固化后的翘曲降低至12mm以下。

[0047] <条件>

[0048] 成型压力:5MPa

[0049] 成型温度:125℃

[0050] 成型时间:10分钟

[0051] 最低真空度:200Pa

[0052] 后模制固化(post mold cure,后固化):150℃/3小时或180℃/1.5小时

[0053] 我们认为:tanδ的极大值为上述范围时,容易降低残留于固化后的密封材料(特别是包覆模塑部分)的应力,因此翘曲降低。以下示出使用测定条件(B)的具体测定方法的一例。

[0054] 作为tanδ的测定装置,例如使用ARES-LS2(TA Instruments公司制)。

[0055] 在测定装置中设置直径25mmΦ的试验片。试验片从MUFS片切出而准备。

[0056] 接下来,例如以频率1Hz的条件进行tanδ的测定。

[0057] 以下,汇总示出测定条件(B)的参数。

[0058] 测定温度:125℃

[0059] 测定时间:0～70秒

[0060] 试验片尺寸:Φ25mm的圆形

[0061] 热固化性树脂组合物(密封材料)的厚度:0.25mm

[0062] 从提高密封材料渗入电子部件与基板之间的空间(空间S)的容易程度(MUF性)的观点来看,可将测定条件(B)下的tanδ设为0.2以上,也可设为0.3以上。测定条件(B)下的tanδ例如宜为0.8以上且小于3。

[0063] 将测定条件(B)下的tanδ控制在上述范围的方法并无特别限定,例如可举出:提高填料含有率、在填料表面赋予表面处理剂、选择主剂树脂及固化剂等手法。

[0064] <储能模量>

[0065] MUFS片的固化物的储能模量例如为3GPa以上,也可为5GPa以上,例如为40GPa以下,也可为30GPa以下。

[0066] MUFS片的固化物的储能模量的测定按照以下顺序进行。首先,由MUFS片的固化物准备长度50mm×宽度10mm×厚度2mm的测定样品。作为固化物,使用将MUFS片在175℃下加热1小时而使其固化而得到的固化物。接下来,将测定样品设置于弯曲测定用治具,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℃的温度区域的弯曲储能模量。从测定结果读取25℃下的储能模量。储能模量为片刚性的指标。固化物的储能模量在上述范围内的MUFS片的操作性优异。

[0067] <MUFS片的结构>

[0068] MUFS片可为单层结构片。单层结构片是指由单一热固化性树脂组合物构成的片。为了提升操作性,可将MUFS片贴附于1片脱模片,或将MUFS片夹入2片脱模片。

[0069] 其中,MUFS片也可为多层结构。多层结构是指层叠有2层以上的组成不同的热固化性树脂组合物层的结构。另一方面,多层结构的片的制造工艺比单层结构的片复杂。从简化制造工艺的观点来看,更适宜为单层结构的片。

[0070] MUFS片的厚度无特别限定,例如为50μm以上,也可为100μm以上,也可为200μm以上,也可为400μm以上。MUFS片的厚度例如为1000μm以下,也可为800μm以下。

[0071] <MUFS片的制造方法>

[0072] 单层结构的MUFS片通过将热固化性树脂组合物成型加工为1片片状来形成。成型加工方法例如可采用压延制膜法、流延成膜法、吹胀挤出法、T模挤出法、干式层压法等。也可在脱模片上形成MUFS片,并在使用时剥离脱模片。

[0073] 作为脱模片,无特别限定,可举出塑料薄膜、纸、无纺布、金属等。作为塑料薄膜,例如可举出:聚烯烃系薄膜、卤化乙烯基聚合物系薄膜、丙烯酸系树脂系薄膜、橡胶系薄膜、纤维素系薄膜、聚酯系薄膜、聚碳酸酯系薄膜、聚苯乙烯系薄膜、聚苯硫醚系薄膜、环烯烃聚合物系薄膜。也可使用利用有机硅等进行了脱模处理的脱模片。

[0074] <热固化性树脂组合物>

[0075] 构成MUFS片的热固化性树脂组合物例如包含主剂树脂、固化剂及填料。

[0076] (填料)

[0077] 填料为分散于热固化性树脂组合物中且在密封制造工艺中不会熔融的固体成分。固体成分可为无机材料及有机材料的任意者。固体成分可为颗粒状、板状及纤维状的任意者。热固化性树脂组合物可含有无机粉体作为填料。

[0078] 作为无机粉体,可使用熔融二氧化硅、结晶二氧化硅、石英玻璃粉末、碳酸钙、氢氧化铝等。其中,尤其优选为二氧化硅,更优选为熔融二氧化硅。

[0079] 热固化性树脂组合物中的填料含有率无特别限制,例如可为50质量%以上,也可为60质量%以上,也可为70质量%以上。从易于使测定条件(A)下的tanδ小于3的观点来看,填料含有率宜为70质量%以上。热固化性树脂组合物中的填料含有率上限无特别限制,例如为90质量%以下,也可为85质量%以下。

[0080] 相较于密封对象即电子部件间的最小距离(相邻电子部件彼此最接近的外缘间的距离)(W)、及电子部件与基板之间的空间的高度(H),填料的最大粒径(Dmax)宜更小,该填料的最大粒径(Dmax)根据上述距离(W)及高度(H)适宜选择即可。填料的最大粒径(Dmax)例如为35μm以下,也可为25μm以下,也可为20μm以下,也可为10μm以下。

[0081] 填料的平均粒径(D50)根据上述距离(W)及高度(H)适宜选择即可,例如为0.5μm以上,也可为1μm以上,也可为2μm以上。填料的平均粒径(D50)例如为20μm以下,也可为10μm以下,也可为5μm以下(例如3μm以下)。填料的平均粒径(D50)为体积粒度分布的累积体积50%处的中值粒径。

[0082] 填料的平均粒径(D50)及最大粒径(Dmax)可使用激光衍射式粒度分布测定装置,通过激光衍射散射法来测定。

[0083] (主材树脂)

[0084] 主材树脂无特别限定,环氧树脂在耐热性、成本上优异。

[0085] 作为环氧树脂,无特别限定,可使用:联苯型环氧树脂、双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、双酚AD型环氧树脂、萘型环氧树脂、缩水甘油胺型环氧树脂、苯酚酚醛清漆型环氧树脂、酚酞型环氧树脂、聚二醇改性环氧树脂、聚烯烃改性双酚A型环氧树脂、脂环式环氧树脂、双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。这些可单独使用,也可组合2种以上使用。例如使用双酚A型环氧树脂时,主剂树脂所含的双酚A型环氧树脂的含有率例如为50质量%以上且90质量%以下,也可为60质量%以上且90质量%以下。例如使用苯酚酚醛清漆型环氧树脂时,主剂树脂所含的苯酚酚醛清漆型环氧树脂的含有率例如为50质量%以上且90质量%以下,也可为60质量%以上且90质量%以下。

[0086] 其中,尤其是从提升玻璃化转变温度的观点来看,主剂树脂宜包含熔点50℃以上的固体环氧树脂。

[0087] 从易于抑制密封后电子部件安装基板的翘曲的观点来看,主剂树脂宜包含选自由具有亚烷基链的环氧树脂、具有聚氧亚烷基链的环氧树脂、及酚酞型环氧树脂组成的组中的至少1种作为主剂树脂的一部分。也可组合使用酚酞型环氧树脂与下述环氧树脂:具有亚烷基链的环氧树脂和/或具有聚氧亚烷基链的环氧树脂。

[0088] (具有亚烷基链的环氧树脂)

[0089] 主剂树脂所含的具有亚烷基链的环氧树脂的含有率例如为5质量%以上且30质量%以下,也可为5质量%以上且20质量%以下。具有亚烷基链的环氧树脂只要具有亚烷基链则其种类无特别限定,也可为碳数8以上的多元醇的环氧改性物。此外,也可具有双酚A型环氧树脂作为基本骨架。

[0090] 具有亚烷基链的环氧树脂可为缩水甘油醚型、缩水甘油酯型、缩水甘油胺型、脂环式环氧化合物等中的任意者。从容易获得的观点来看,使用具有亚烷基链的缩水甘油醚(具体而言为二醇改性型环氧树脂)等。

[0091] 亚烷基链所含的碳数例如为1以上,也可为2以上,也可为3以上。聚烯烃链的碳数优选设为10以下,也可为8以下,也可为6以下。

[0092] 作为具有亚烷基链的环氧树脂,可举出:1,6-己二醇二缩水甘油醚、间苯二酚二缩水甘油醚、丙二醇二缩水甘油醚、环己烷二甲醇二缩水甘油醚等。此外,也可举出:环氧改性聚丁二烯、环氧改性聚异戊二烯、环氧改性聚乙烯、环氧改性聚丙烯、环氧改性(甲基)丙烯酸系聚合物、环氧改性天然橡胶等。

[0093] (具有聚氧亚烷基链的环氧树脂)

[0094] 主剂树脂所含的具有聚氧亚烷基链的环氧树脂的含有率例如为5质量%以上且30质量%以下,也可为5质量%以上且20质量%以下。具有聚氧亚烷基链的环氧树脂也可具有双酚A型环氧树脂作为基本骨架。

[0095] 具有聚氧亚烷基链的环氧树脂只要具有聚氧亚烷基链则其种类无特别限定,可为缩水甘油醚型、缩水甘油酯型、缩水甘油胺型、脂环式环氧化合物等的任意者。从容易获得的观点来看,使用具有聚氧亚烷基链的缩水甘油醚(具体而言为聚亚烷基二醇缩水甘油醚)等。

[0096] 作为缩水甘油醚型的环氧树脂,例如可举出:聚氧亚乙基二缩水甘油醚、聚氧亚丙基二缩水甘油醚、聚氧三亚甲基二缩水甘油醚、聚氧亚丁基二缩水甘油醚、聚氧六亚甲基二缩水甘油醚、聚氧亚乙基·聚氧亚丙基二缩水甘油醚等。

[0097] 聚氧亚烷基链所含的亚烷基的碳数例如为2以上,优选为3以上,更优选为4以上。亚烷基的碳数优选设为16以下,也可设为10以下或6以下。

[0098] 作为亚烷基的具体例,例如可举出:亚乙基、亚丙基、三亚甲基、亚丁基(1,2-亚丁基、1,3-亚丁基、1,4-亚丁基(或四亚甲基)等)、六亚甲基、八亚甲基、十亚甲基等。

[0099] 聚氧亚烷基链中的氧亚烷基单元的重复数n例如为3以上,优选为4以上或5以上。氧亚烷基单元的重复数n例如为70以下,也可为30以下,也可为10以下。

[0100] (酚酞型环氧树脂)

[0101] 主剂树脂所含的酚酞型环氧树脂的含有率例如为50质量%以上且90质量%以下,也可为60质量%以上且90质量%以下。

[0102] 酚酞型环氧树脂为在分子内具有体积大的酚酞骨架的2官能性环氧树脂。酚酞型环氧树脂例如可在未键合于氮原子的2个苯基的对位分别具有缩水甘油醚基。具体而言,可举出酚酞系二缩水甘油醚(N苯基酚酞二缩水甘油醚)。

[0103] 热固化性树脂组合物可包含选自由具有亚烷基链的多元醇、具有聚氧亚烷基链的多元醇、具有亚烷基链的环氧树脂、具有聚氧亚烷基链的环氧树脂及酚酞型环氧树脂组成的组中的至少1种。

[0104] (具有亚烷基链的多元醇)

[0105] 热固化性树脂组合物所含的具有亚烷基链的多元醇的含有率例如为5质量%以上且30质量%以下,也可为5质量%以上且20质量%以下。具有亚烷基链的多元醇只要具有亚烷基链则其种类无特别限定,可为碳数8以上的多元醇。作为碳数8以上的多元醇,可举出:1,4-环已烷二甲醇、1,2-环已烷二甲醇、1,3-环已烷二甲醇、2-甲基-1,1-环已烷二甲醇、三环[5.2.1.$0^{2,6}$]癸烷二甲醇、1,9-壬二醇、2-甲基-1,8-辛二醇、1,10-癸二醇、1,12-十二烷二醇、二聚物二醇、加氢二聚物二醇等。此外,还可举出:醇改性聚丁二烯、醇改性聚异戊二烯、醇改性聚乙烯、醇改性聚丙烯、醇改性(甲基)丙烯酸系聚合物、醇改性天然橡胶等。

[0106] (具有聚氧亚烷基链的多元醇)

[0107] 热固化性树脂组合物所含的具有聚氧亚烷基链的多元醇的含有率例如为5质量%以上且30质量%以下,也可为5质量%以上且20质量%以下。具有聚氧亚烷基链的多元醇只要具有聚氧亚烷基链则其种类无特别限定。

[0108] 作为具有聚氧亚烷基链的多元醇,例如可使用:聚氧亚乙基多元醇、聚氧亚丙基多元醇、聚氧四亚甲基多元醇、聚氧亚乙基聚氧亚丙基多元醇、聚氧亚乙基聚氧四亚甲基多元醇、聚氧亚丙基聚氧四亚甲基多元醇等。这些聚氧亚烷基多元醇可单独使用也可组合使用2种以上。聚氧亚烷基多元醇例如可具有2~6个羟基,也可具有2~4个。

[0109] 作为构成具有聚氧亚烷基链的多元醇的多元醇,例如可举出:二乙二醇、三乙二醇、聚乙二醇、二丙二醇、三丙二醇、聚丙二醇、二丁二醇、三丁二醇、聚丁二醇、聚四亚甲基二醇、二甘油、三甘油、聚甘油、聚氧亚烷基二醇(包含1种以上环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷等环氧烷作为氧亚烷基的构成单元)、及它们的混合物;聚氧亚乙基甘油、聚氧亚丙基甘油醚、聚氧亚丁基甘油醚、聚氧亚烷基甘油醚(包含1种以上环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷等环氧烷作为氧亚烷基的构成单元)等。

[0110] (固化剂)

[0111] 作为主剂树脂的固化剂,可使用酚醛树脂、酸酐、胺化合物等。其中,尤其是从易于抑制密封后电子部件安装基板的翘曲的观点来看,优选为酚醛树脂。

[0112] 作为酚醛树脂,无特别限定,优选为苯酚酚醛清漆树脂。苯酚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、萜烯酚、萘酚等)与甲醛进行缩合聚合而得到的。更具体而言,可举出:苯酚酚醛清漆树脂、甲酚酚醛清漆树脂、芳烷基苯酚酚醛清漆树脂、联苯基苯酚酚醛清漆树脂、萜烯酚酚醛清漆树脂、α-萘酚酚醛清漆树脂、β-萘酚酚醛清漆树脂等。这些之中,从耐水性的观点来看,优选为萘酚酚醛清漆树脂。这些可单独使用,也可组合2种以上使用。

[0113] 其中,尤其从提高玻璃化转变温度的观点来看,固化剂宜包含熔点60℃以上的固体苯酚酚醛清漆树脂。

[0114] 固化剂的量相对于主剂树脂100质量份,例如适宜控制在30质量份以上且80质量份以下的范围,也可设为45质量份以上且60质量份以下的范围。

[0115] (固化促进剂)

[0116] 热固化性树脂组合物也可含有固化促进剂。作为固化促进剂,无特别限定,可举出:咪唑系促进剂、磷系固化促进剂、鏻盐系固化促进剂、双环式脒类与其衍生物、有机金属络合物、聚胺的脲化物等。固化促进剂优选具有潜伏性,作为潜伏性固化促进剂,例如可举

出咪唑系促进剂、磷系促进剂等。潜伏性固化促进剂之中,特别优选为胶囊化的咪唑改性物(微胶囊型固化促进剂)。

[0117] 增稠率例如可通过适宜选择固化促进剂的种类及量来控制。从易于控制增稠率的观点来看,宜使用咪唑系促进剂。

[0118] 固化促进剂的量相对于主剂树脂100质量份,例如适宜控制在1质量份以上且10质量份以下的范围,也可设为2质量份以上且5质量份以下的范围。

[0119] (添加剂)

[0120] 热固化性树脂组合物中也可进一步包含添加剂。作为添加剂,例如可举出:硅烷偶联剂、碳黑、消泡剂、流平剂、颜料、应力松弛剂、热塑性树脂、离子捕捉剂等,但不限定于这些。

[0121] 硅烷偶联剂有各式各样的种类,树脂组合物的特性(例如,室温下的粘度)会因其种类而产生变化。因此,适宜选择适当的硅烷偶联剂。硅烷偶联剂具有水解性基团(烷氧基、羟基等),也可进一步具有烷基、脂肪族或芳香族氨基(苯氨基等)、丙烯酰基、甲基丙烯酰基等。

[0122] 热塑性树脂有助于抑制密封后电子部件安装基板的翘曲,同时也有助于MUFS片的凝胶化或固体化。

[0123] 热塑性树脂的重均分子量(Mw)例如为300,000以下,也可为200,000以下,也可为100,000以下。Mw例如可为5,000以上。热塑性树脂的Mw在这样的范围时,分散性高且易于降低固化物的弹性,因此可进一步提高抑制翘曲的效果。

[0124] 此外,本说明书中,重均分子量Mw为使用凝胶渗透色谱法(GPC)所测定的聚苯乙烯换算的重均分子量。

[0125] 热塑性树脂也可具有反应性官能团。作为反应性官能团,可例示:环氧基、羧基、羟基、氨基(也包含亚氨基)、酰胺基、腈基、具有聚合性碳-碳不饱和键的基团(例如,乙烯基、烯丙基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基等)等。

[0126] 作为热塑性树脂,例如可举出:二烯系热塑性树脂(异戊二烯橡胶、丁二烯橡胶、苯乙烯丁二烯橡胶、氯丁二烯橡胶等)、丙烯酸系热塑性树脂(丙烯酸系橡胶等)、腈系热塑性树脂(腈橡胶等)、氨基甲酸酯系热塑性树脂(氨基甲酸酯橡胶等)、有机硅系热塑性树脂(有机硅橡胶、环氧改性有机硅等)、聚酯系热塑性树脂(结晶性聚酯、非晶性聚酯、聚酯弹性体等)、聚酰胺系热塑性树脂(聚醚酯酰胺、聚酰胺弹性体等)、丁基橡胶、乙烯丙烯橡胶等。这些可单独使用一种,也可组合两种以上使用。

[0127] 从易于控制分子量、分子量分布,且容易导入反应性官能团,在固化性树脂组合物中易于分散的观点来看,也可使用丙烯酸系热塑性树脂。丙烯酸系热塑性树脂包含(甲基)丙烯酸酯单元。作为(甲基)丙烯酸酯单元,例如可举出(甲基)丙烯酸烷基酯单元等。作为(甲基)丙烯酸烷基酯单元,可例示(甲基)丙烯酸C_{1-6}烷基酯单元((甲基)丙烯酸乙酯单元、(甲基)丙烯酸丙酯单元、(甲基)丙烯酸丁酯单元等),也可为(甲基)丙烯酸C_{1-4}烷基酯单元。需要说明的是,将丙烯酸酯与甲基丙烯酸酯一同记载为(甲基)丙烯酸酯。

[0128] 热塑性树脂的量相对于主剂树脂100质量份,例如为5质量份以上且30质量份以下,也可为5质量份以上且20质量份以下。

[0129] <电子部件安装基板的密封方法>

[0130] 以下,说明使用MUFS片的电子部件安装基板的密封方法的实施方式的一例。

[0131] 本实施方式的电子部件安装基板的密封方法包含以下工序:(a)准备电子部件安装基板的工序,该电子部件安装基板具备多个电子部件与基板,且在电子部件与基板之间设有空间;(b)将MUFS片以与电子部件接触的方式载置于电子部件安装基板的工序;(c)将载置的MUFS片加热成型,将片的熔融物填充至电子部件与基板之间的空间,并使其固化的工序。加热成型中的加热温度例如为110℃以上且175℃以下。

[0132] 根据上述密封方法,可获得一种基板电子部件安装基板(以下,也称为“密封体”),其具备基板、搭载于基板的电子部件、以及密封电子部件的密封材料的固化物。因此,本实施方式的密封方法也为电子部件安装基板(密封体)的制造方法。具体而言,该方法可称为“电子部件安装基板的密封体的制造方法,所述电子部件安装基板的密封体具备电子部件安装基板及模塑底部填充密封用片的固化物;该电子部件安装基板具备多个电子部件与基板,且在电子部件与基板之间设有空间;该模塑底部填充密封用片的固化物对该空间进行底部模塑密封且同时对电子部件进行包覆模塑”。电子部件安装基板可为只将基板单面用密封材料进行密封的单面密封体,也可为将两面用密封材料进行密封的两面密封体。

[0133] 在工序(a)所准备的电子部件安装基板中,多个电子部件例如以倒装芯片方式连接于基板(具体而言为设置在基板上的电极)。倒装芯片方式中,电子部件通过排列成阵列状的凸起状端子(“也称为凸块”)而安装于基板。在电子部件的与基板相对向的面设置有多个凸块。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上被多个凸块间的空隙所占据。

[0134] 工序(b)所使用的MUFS片具有通过加热而熔融、之后会固化的性质。MUFS片也可为B阶段。

[0135] 工序(c)中,MUFS片的加热成型使用模具来进行。对于模具,将以覆盖多个电子部件的方式载置于电子部件安装基板上的MUFS片按压至基板。模具可在任意时机加热。MUFS片会因加热而熔融,熔融物会一边覆盖电子部件表面,一边填充至电子部件与基板之间的空间,且同时填充于各电子部件之间,之后发生固化。即,一并进行底部填充密封、及包覆模塑密封,该包覆模塑密封进行电子部件整体的密封。包覆模塑密封是指,至少将电子部件的表面用密封材料进行密封。模具的按压面也可被剥离薄膜覆盖。

[0136] 上述密封方法中,也可根据包围全部多个电子部件且包围面积成为最小的框线(以下,也称为“框线F”),来设计MUFS片的俯视尺寸与形状。MUFS片的俯视尺寸也可较基板尺寸更大,从简化密封制造工艺及成本方面的观点来看,宜为与基板相同的尺寸或较基板更小的尺寸。

[0137] 具体而言,将框线F上的任意点P与基板中心(以下,也称为“中心C”)的距离设为Lp。此外,将通过点P与中心C的直线(以下,也称为“直线Lcp”)与MUFS片的外缘(以下,也称为“外缘S”)的交点设为点Q。此时,也可将点Q与中心C的距离(以下,也称为“Lq”)限制为0.9Lp以上。

[0138] 距离Lq可为0.91Lp以上,也可为0.93Lp以上,也可为0.96Lp以上。需要说明的是,理想的是,可以在框线F的轨迹长度的70%以上、进而90%以上中,Lp与Lq满足上述关系,也可以在98%~100%中,Lp与Lq满足上述关系。

[0139] 也可考虑MUFS片的公差、基板的公差、以及模具的公差,将Lq设为1.0Lp以上。此

外,也可使得俯视时热固化性片完全覆盖基板。

[0140] MUFS片为圆形时,这种MUFS片的半径R相当于距离Lq。此时,距离Lq(半径R)与距离Lp的最大值MLp满足Lq≥0.9MLp等上述关系即可。需要说明的是,Lp的最大值即MLp为点P位于基板上的全部电子部件的部位中离基板中心最远的点时的距离Lp。

[0141] 也就是说,本实施方式中,MUFS片以俯视时完全覆盖多个电子部件或覆盖一大半的方式载置于基板上。在MUFS片的外缘S相对于框线F位于更内侧(靠近中心C)的情况下,点P与点Q的距离也非常小。此时,从模具赋予MUFS片的压力能量更多被利用在使热固化性片的熔融物填充于电子部件与基板之间的空间。因此,熔融物容易填充至电子部件与基板之间的空间(不易形成未渗入密封材料的部分),可稳定且充分地实施底部填充密封。这种效果在例如利用面板级封装(PLP)、晶圆级封装(WLP)这种封装技术一并将搭载于大面积基板的多个电子部件密封时尤为显著。

[0142] 工序(c)中,从模具的按压面赋予MUFS片(或其熔融物)的压力例如可为0.5MPa以上且15MPa以下,也可为2MPa以上且12MPa以下。由此可促进熔融物渗入狭窄空间。

[0143] 点Q与中心C的距离Lq的上限从稳定且充分地实施底部填充密封的观点来看无特别限制。其中,若考虑MUFS片的制造成本及操作容易性,则Lq例如可为1.45Lp以下,也可为1.2Lp以下,也可为1.1Lp以下,也可为1.05Lp以下。

[0144] MUFS片的加热成型也可在减压气氛下进行。此时,可形成更良好的底部填充部分。减压气氛为比大气压低的压力气氛即可,例如优选为10000Pa(帕斯卡)以下、即100百帕斯卡(hPa)以下的压力气氛,也可为5000Pa(帕斯卡)以下,宜小于500Pa(5hPa),更适宜小于200Pa(2hPa)。

[0145] 经过工序(c)而得到的密封体中,密封材料的固化物构成以下部分:填埋基板与电子部件间的空间的底部填充部分、以及密封电子部件的不与基板相对向的面的包覆模塑部分。底部填充部分与包覆模塑部分的结构连续。底部填充部分与包覆模塑部分的边界即便是通过显微镜观察等也观察不到,底部填充部分与包覆模塑部分的形态(组织状态)实质上没有不同。

[0146] 基板种类无特别限定,例如包含:晶圆、面板、玻璃基板、树脂基板、印刷布线板等。作为晶圆,可举出硅晶圆、蓝宝石晶圆、化合物半导体晶圆等。作为面板,可举出:用于液晶面板、有机(或无机)LED面板等的板状构件。作为树脂基板,可举出:双马来酰亚胺三嗪基板、聚酰亚胺基板、氟树脂基板等。基板本身也可为电子部件的集合体。电子部件的集合体例如可举出被单片化为多个之前的半导体芯片的集合体。

[0147] 电子部件可为有源元件也可为无源元件。电子部件可为半导体元件也可为其以外的部件。电子部件也可为BGA(球栅阵列,Ball grid array)、CSP(芯片尺寸封装,Chip size package)这种半导体封装体。作为电子部件的具体例,可举出RFIC(射频识别器,Radio frequency identifier)、芯片多层LC滤波器、电介质滤波器、层叠陶瓷电容器(MLCC)等。

[0148] 基板外形宜与MUFS片外形大致对应。也可基板外形与MUFS片外形相似。例如,基板外形为圆形时,MUFS片外形也可为圆形。基板外形为矩形时,MUFS片外形也可为矩形。基板具有定向平面晶圆这种大致为圆形的外形时,MUFS片外形也可为圆形。此外,也可满足MUFS片的外缘S的轨迹长度的70%以上与基板外形相似的关系。

[0149] 电子部件尺寸无特别限定,电子部件的与基板相对向的面的面积可为每1个电子

部件例如1mm^{2}以上,也可为3mm^{2}以上。此外,电子部件的与基板相对向的面的面积可为每1个电子部件例如1600mm^{2}以下,也可为2500mm^{2}以下。电子部件尺寸通过对基板上的任意多个电子部件(例如10个)进行测定并求出平均值即可。

[0150] 电子部件高度无特别限定,例如可为5μm以上且800μm以下,也可为10μm以上且600μm以下。电子部件高度例如是指从凸块与基板接触的位置到电子部件的最大高度为止的距离。即,本实施方式即便是对安装多个高度为5μm左右的微小电子部件的基板,也可一并进行良好的底部填充密封与包覆模塑密封。

[0151] 电子部件间的距离无特别限定,例如可为5μm以上且2000μm以下,也可为10μm以上且1000μm以下。电子部件间的最小距离(W)是指相邻的电子部件彼此最接近的外缘间的距离(即缝隙的间隔)。即,本实施方式即便是对缝隙间隔为5μm左右的高密度安装的基板,也可一并进行良好的底部填充密封与包覆模塑密封。电子部件间的距离(W)通过对基板上的任意多对电子部件(例如10对)进行测定并求出平均值即可。

[0152] 电子部件与基板之间的空间的高度(H)例如可为2μm以上,也可为5μm以上且100μm以下,也可为10μm以上且80μm以下。即,本实施方式即便是对凸块小且空间高度为2~5μm左右的基板,也可一并进行良好的底部填充密封与包覆模塑密封。电子部件与基板之间的空间的高度例如可为40μm以下,也可为15μm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向的面与基板的最小距离。最小距离通过对基板上的任意多个电子部件(例如10个)进行测定并求出平均值即可。

[0153] 电子部件安装基板(密封体)中,密封材料的固化物的最大厚度T例如可为1.2mm以下,也可为1.0mm以下,也可为0.8mm以下,也可为0.4mm以下(即400μm以下)。根据本实施方式,对于即便是在例如PLP、WLP这些封装用途中形成如上所述那样薄的密封体时一并进行良好的底部填充密封与包覆模塑密封的情况也是有效的。

[0154] 密封体中,密封材料的固化物的最大厚度T是指从基板表面起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对基板上的多处(例如10处)进行测定并求出平均值即可。

[0155] 以下,参照附图针对密封方法更具体地进行说明。

[0156] 工序(a)

[0157] 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有空间。图1为表示电子部件安装基板10的一例的概念图。电子部件安装基板10所具备的基板11为具有圆形外形的缺口晶圆(Notch wafer)。基板11的表面安装有作为电子部件12的多个矩形半导体芯片。需要说明的是,图1为概念图,并不一定反映实际的电子部件尺寸。

[0158] 工序(b)

[0159] 接下来,以与电子部件12接触的方式将MUFS片20载置于基板11上。这里,将包围全部多个电子部件12且包围面积成为最小的框线F上的任意点设为点P。将点P与基板中心C的距离设为Lp。将通过点P与基板中心C的直线Lcp与MUFS片外缘S的交点设为点Q。此时,点Q与基板11的中心C的距离Lq满足0.9Lp以上。

[0160] 图2为示出基板11的中心C、包围多个电子部件12且包围面积成为最小的框线F、框线F上的任意点P、MUFS片20的外缘S、通过点P与中心C的直线Lcp与外缘S的交点Q的一例的图。框线F以较粗的实线来表示。MUFS片20的外缘S以虚线表示。这里,示出了Lq>Lp的情况,

但也有Lq≤Lp的情况。此外,这里,俯视时MUFS片20的尺寸比基板11更大,但MUFS片20的尺寸也可为基板11的尺寸以下。

[0161] 工序(c)

[0162] 接下来,将载置于电子部件安装基板10的MUFS片20加热成型,将MUFS片20的熔融物填充至电子部件12与基板11间的空间,并使熔融物固化。图3为电子部件安装基板10的密封方法的工序图。

[0163] 具体而言,如图3的(a)所示,电子部件安装基板10被设置于压缩成形机50上。压缩成形机50具有:上模具51、下模具52、以及凸缘部53,该凸缘部53兼作借助弹簧等弹性构件固定于上模具51周缘的模具的一部分。上模具51具有按压MUFS片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等也可被剥离片覆盖。

[0164] 多个电子部件12分别借助凸块121连接于基板11的表面。在电子部件12的与基板11相对向的面与基板11间设有空间10S。空间10S的大半部分被凸块彼此的空隙占据。

[0165] 加热成形工序中,如图3的(b)所示,以模具的按压面覆盖载置于电子部件安装基板10的MUFS片20,并一边加热一边压缩MUFS片20。此时,MUFS片20的熔融物的一部分渗入空间10S,且同时进行熔融物的固化反应。

[0166] 下模具52及上模具51的至少一者被加热至MUFS片20的熔融物的固化反应会进行的温度。进行熔融物的固化反应,同时形成底部填充部分221与包覆模塑部分222。其结果,可获得用固化物22密封电子部件安装基板10而得到的密封体100。

[0167] 工序(c)的至少一部分可在大气压下进行,也可在如前所述的减压下进行。在减压下进行加热成形时,从设置有压缩成形机50的空间吸出空气即可。

[0168] 加热温度例如为80~200℃,也可为100~180℃,宜为110~140℃。加热时间例如为30秒~30分钟,也可为2分钟~20分钟。

[0169] 对于在从压缩成形机50搬出的密封体100,也可进一步进行后模制固化(post mold cure,后固化)。后模制固化例如以100~180℃进行30分钟~3小时左右即可。

[0170] 实施例

[0171] 以下基于实施例及比较例,更详细地说明本发明,但本发明不受以下实施例所限定。

[0172] 《实施例1~28及比较例1~6》

[0173] <MUFS片的制作>

[0174] (1)以各表所示的配方来混合材料,并利用辊混练机进行混练,制备热固化性树脂组合物。表示表中的配方的数值全部为质量份。

[0175] (2)在100℃的条件下,通过T模挤出法将所得的热固化性树脂组合物涂布在脱模片上并使其成型为片状,制作厚度500μm的MUFS片。作为脱模片,使用经有机硅脱模处理的厚度50μm的聚对苯二甲酸乙二酯薄膜。

[0176] [评价]

[0177] <增稠率的测定>

[0178] 对各实施例(实1~28)及比较例(比1~6),利用前述方法对上述所得的MUFS片测定增稠率。

[0179] <MUF性>

[0180] 在直径300mmΦ的外形为圆形的玻璃基板上,安装5个评价用电子部件(TEG),制作评价用电子部件安装基板的样品。在基板中心C以及相对于中心C呈等角度的4处(0°、90°、180°及270°)的位置,以各电子部件上的点P与基板中心C的距离的最大值Lp=140mm的方式配置电子部件。

[0181] 对于TEG,相当于电子部件与基板之间的空间高度的凸块高度为30μm,尺寸为25mm×25mm×300μm(包含凸块的电子部件高度为330μm),凸块尺寸为20μm,凸块的中心间的间距为40μm。

[0182] 以与电子部件接触的方式,对准基板中心与MUFS片中心的位置,将Lq=140mm=1.0Lp的形状与基板相似(圆形)的MUFS片载置于样品上,在以下条件下将MUFS片加热成型。

[0183] 成型压力:5MPa

[0184] 成型温度:125℃

[0185] 成型时间:10分钟

[0186] 最低真空度:200Pa

[0187] 后模制固化(post mold cure,后固化):175℃/1小时

[0188] 目视评价填埋基板与电子部件间的空间的底部填充部分的状态(渗入性)。从玻璃基板背面直接观察,并根据密封材料的固化物的未渗入部分(空隙)的大小,以下述基准进行评价。空隙大小是确认5个评价用电子部件(TEG)中尺寸最大者。将结果示于各表。

[0189] ◎:空隙大小为500μm以下。

[0190] ○:空隙大小大于500μm且为750μm以下。

[0191] △:空隙大小大于750μm且为1000μm以下。

[0192] ×:空隙大小大于1000μm。

[0193] 表1

[0194]

	种类	Dmax（μm）	D50（μm）	比1	比2	比3	比4	比5	比6
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								
	缩水甘油胺型环氧树脂								
	苯酚酚醛清漆型环氧树脂								
	酚酞型环氧树脂					95	90	80	80
	二醇改性型环氧树脂					5	10	20	20
	双酚A型改性环氧树脂								
固化剂	固体苯酚酚醛清漆A			55	55	50	50	50	50
	固体苯酚酚醛清漆B								
填料	熔融二氧化硅	20	7.2						
		10	2.8			570	570	570	650
		5	1.8	590	670				
		3	0.3						
		1	0.1						
热塑性树脂	丙烯酸系								
	酯系								
	有机硅系								
	聚二醇系								
炭黑				2	2	2	2	2	2
硅烷偶联剂 A				2	2	2	2	2	2
离子捕捉剂				5	5	5	5	5	5
固化促进剂	咪唑系化合物	10	2						
	三苯基膦系化合物	10	1.5	3	3	3	3	3	3
	填料含有率[质量%]			78	80	78	78	78	80
评价	增稠率			9.4	9.7	9.3	9.2	9.0	9.2
	MUF性			×	×	×	×	×	×
	熔融粘度(Pa・s)			33	42	825	652	438	521

[0195]

表2

	种类	Dmax（μm）	D50（μm）	实1	实2	实3	实4	实5	实6	实7	实8	实9	实10	实11	实12	实13
固化性树脂	联苯型环氧树脂			100								80				
	双酚A型环氧树脂												80			
	双酚F型环氧树脂													80		
	萘型环氧树脂															
	缩水甘油胺型环氧树脂															
	苯酚酚醛清漆型环氧树脂															
	酚酞型环氧树脂				80	80	80	80	80	80	70				70	70
	二醇改性型环氧树脂				20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30
	双酚A型改性环氧树脂										10					
固化剂	固体苯酚酚醛清漆A			55	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	固体苯酚酚醛清漆B															
填料	熔融二氧化硅	20	7.2													
		10	2.8		650	650	650	650	650	800	650	650	650	650	490	380
		5	1.8	670												
		3	0.3													
		1	0.1													
热塑性树脂	丙烯酸系															
	酯系															
	有机硅系															
	聚二醇系															
	炭黑			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	硅烷偶联剂 A			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	离子捕捉剂			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
固化促进剂	咪唑系化合物	10	2	2	2	4	6	8	10	2	4	4	4	4	4	4
	三苯基膦系化合物	10	1.5													
填料含有率[质量%]				80	80	80	80	80	80	83	80	80	80	80	75	70
评价	增稠率			1.0	1.2	2.2	4.3	5.5	8.2	1.2	2.0	1.2	1.5	1.7	2.3	2.5
	MUF性			◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	熔融粘度(Pa·s)			56	334	368	446	634	887	532	253	21	17	14	102	28

[0196]

表3

	种类	Dmax (μm)	D50 (μm)	实14	实15	实16	实17	实18	实19	实20	实21	实22	实23	实24	实25	实26	实27	实28
固化性树脂	联苯型环氧树脂																	
	双酚A型环氧树脂																	
	双酚F型环氧树脂																	
	萘型环氧树脂			80														
	缩水甘油胺型环氧树脂				80													
	苯酚酚醛清漆型环氧树脂					80												
	酚酞型环氧树脂						80	80	80	80	80	80	80	80	80	95	95	95
	二醇改性型环氧树脂			20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	5	5	5
	双酚A型改性环氧树脂																	
固化剂	固体苯酚酚醛清漆A			50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	固体苯酚酚醛清漆B																	
填料	熔融二氧化硅	20	7.2				800											
		10	2.8	650	650	650					670	670	730	730	730	860	740	650
		5	1.8					650										
		3	0.3						490									
		1	0.1							380								
热塑性树脂	丙烯酸系										5							
	酯系											5						
	有机硅系												10	20				
	聚二醇系														20			
炭黑				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
硅烷偶联剂 A				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
离子捕捉剂				5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
固化促进剂	咪唑系化合物	10	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	三苯基膦系化合物	10	1.5															
填料含有率[质量%]				80	80	80	83	80	75	70	80	80	80	80	80	84	82	80
评价	增稠率			1.9	3.0	2.2	2.3	2.0	2.2	2.4	2.3	2.3	2.7	2.5	2.2	2.5	2.0	2.1
	MUF性			◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	△	△
	熔融粘度(Pa·s)			18	32	283	352	938	543	527	425	410	303	271	237	1489	1267	1050

[0197] 从表1～3可理解,增稠率为9以下时,MUF性显著提升。

[0198] <tanδ极大值的测定>

[0199] 利用前述方法对上述所得的MUFS片测定tanδ。

[0200] <翘曲量>

[0201] 将MUFS片载置于直径12英寸Φ×厚度775μm的硅晶圆上,以下述条件将MUFS片加热成型。

[0202] 成型压力:5MPa

[0203] 成型温度:125℃

[0204] 成型时间:10分钟

[0205] 最低真空度:200Pa

[0206] 后模制固化(post mold cure,后固化):150℃/3小时或180℃/1.5小时

[0207] 将后固化后的硅晶圆与密封材料的层叠体冷却至室温,以下述基准评价翘曲量。使用激光位移计测定硅晶圆的没有密封材料的面中晶圆中心部与晶圆端部2点的高低差,算出它们的平均作为翘曲量。用以下基准评价翘曲量。将结果示于各表。

[0208] ○:翘曲为12mm以下。

[0209] △:翘曲大于12mm。

[0210] 表4

[0211]

	种类	Dmax (μm)	D50 (μm)	比1	比2	比3	比4	比5	比6
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								
	缩水甘油胺型环氧树脂								
	苯酚酚醛清漆型环氧树脂								
	酚酞型环氧树脂					95	90	80	80
	二醇改性型环氧树脂					5	10	20	20
	双酚A型改性环氧树脂								
固化剂	固体苯酚酚醛清漆A			55	55	50	50	50	50
	固体苯酚酚醛清漆B								
填料	熔融二氧化硅	20	7.2						
		10	2.8			570	570	570	650
		5	1.8	590	670				
		3	0.3						
		1	0.1						
热塑性树脂	丙烯酸系								
	酯系								
	有机硅系								
	聚二醇系								
炭黑				2	2	2	2	2	2
硅烷偶联剂 A				2	2	2	2	2	2
离子捕捉剂				5	5	5	5	5	5
固化促进剂	咪唑系化合物	10	2						
	三苯基膦系化合物	10	1.5	3	3	3	3	3	3
	填料含有率[质量%]			78	80	78	78	78	80
评价	tanD最大值			2.0	0.7	0.7	1.2	2.0	0.8
	翘曲量			△	○	△	○	○	○
	熔融粘度(Pa·s)			33	42	825	652	438	521

[0212]

表5

	种类	Dmax（μm）	D50（μm）	实6	实7	实8	实9	实10	实11	实12	实13	实14	实15	实16	实12	实13
固化性树脂	联苯型环氧树脂			100								80				
	双酚A型环氧树脂												80			
	双酚F型环氧树脂													80		
	萘型环氧树脂															
	缩水甘油胺型环氧树脂															
	苯酚酚醛清漆型环氧树脂															
	酚酞型环氧树脂				80	80	80	80	80	80	70				70	70
	二醇改性型环氧树脂				20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	30	30
	双酚A型改性环氧树脂										10					
固化剂	固体苯酚酚醛清漆A			55	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	固体苯酚酚醛清漆B															
填料	熔融二氧化硅	20	7.2													
		10	2.8		650	650	650	650	650	800	650	650	650	650	490	380
		5	1.8	670												
		3	0.3													
		1	0.1													
热塑性树脂	丙烯酸系															
	酯系															
	有机硅系															
	聚二醇系															
	炭黑			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	硅烷偶联剂 A			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	离子捕捉剂			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
固化促进剂	咪唑系化合物	10	2	2	2	4	6	8	10	2	4	4	4	4	4	4
	三苯基膦系化合物	10	1.5													
填料含有率[质量%]				80	80	80	80	80	80	83	80	80	80	80	75	70
评价	tanD最大值			0.7	0.8	0.7	0.6	0.3	0.2	0.2	1.2	2.8	2.9	2.7	4.2	5.8
	翘曲量			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	熔融粘度(Pa·s)			56	334	368	446	634	887	532	253	21	17	14	102	28

[0213]

表6

	种类	Dmax（μm）	D50（μm）	实14	实15	实16	实17	实18	实19	实20	实21	实22	实23	实24	实25	实26	实27	实28
固化性树脂	联苯型环氧树脂																	
	双酚A型环氧树脂																	
	双酚F型环氧树脂																	
	萘型环氧树脂			80														
	缩水甘油胺型环氧树脂				80													
	苯酚酚醛清漆型环氧树脂					80												
	酚酞型环氧树脂						80	80	80	80	80	80	80	80	80	95	95	95
	二醇改性型环氧树脂			20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	5	5	5
	双酚A型改性环氧树脂																	
固化剂	固体苯酚酚醛清漆A			50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	固体苯酚酚醛清漆B																	
填料	熔融二氧化硅	20	7.2				800				670	670	730	730	730	860	740	650
		10	2.8	650	650	650		650										
		5	1.8						490									
		3	0.3							380								
		1	0.1								5	5						
热塑性树脂	丙烯酸系												10	20				
	酯系														20			
	有机硅系																	
	聚二醇系																	
	炭黑			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	硅烷偶联剂 A			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	离子捕捉剂			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
固化促进剂	咪唑系化合物	10	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	三苯基膦系化合物	10	1.5															
填料含有率[质量%]				80	80	80	83	80	75	70	80	80	80	80	80	84	82	80
评价	tanD最大值			2.5	2.2	1.6	0.8	1.2	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	1.2	1.4	2.5	2.0	2.1
	翘曲量			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	熔融粘度(Pa·s)			18	32	283	352	938	543	527	425	410	303	271	237	1489	1267	1050

[0214] 从表4～6可理解，tanδ小于6时，MUF密封中的翘曲量显著降低。以上针对目前优选的实施方式进行了说明，但本发明不限定性解释为以上公开。本领域技术人员通过阅读上述公开可明确本发明的各种变形及改变。因此，所附的权利要求书应被解释为包含不脱离本发明的真正精神及范围的全部变形及改变。

[0215] 产业上的可利用性

[0216] 根据本发明的模塑底部填充密封用片，在将电子部件与基板之间设有空间的电子

部件安装基板进行模塑底部填充密封时,可降低基板的翘曲。此外,可实现MUF性优异的电子部件安装基板的密封方法。本发明例如可用于IOT、自动驾驶等中使用的集成电路、以及大规模集成电路的密封。

[0217] 附图标记说明

[0218] 10:电子部件安装基板

[0219] 10S:空间

[0220] 11:基板

[0221] 12:电子部件

[0222] 121:凸块

[0223] 20:MUFS片

[0224] 22:固化物

[0225] 221:底部填充部分

[0226] 222:包覆模塑部分

[0227] 50:压缩成形机

[0228] 51:上模具

[0229] 52:下模具

[0230] 53:凸缘部

[0231] F:框线

[0232] C:基板中心

[0233] P点:框线上的任意点

[0234] Lp:点P与中心C的距离

[0235] Lcp:通过点P与中心C的直线

[0236] S:热固化性片的外缘

[0237] Q:Lcp与外缘S的交点

[0238] Lq:点Q与中心C的距离

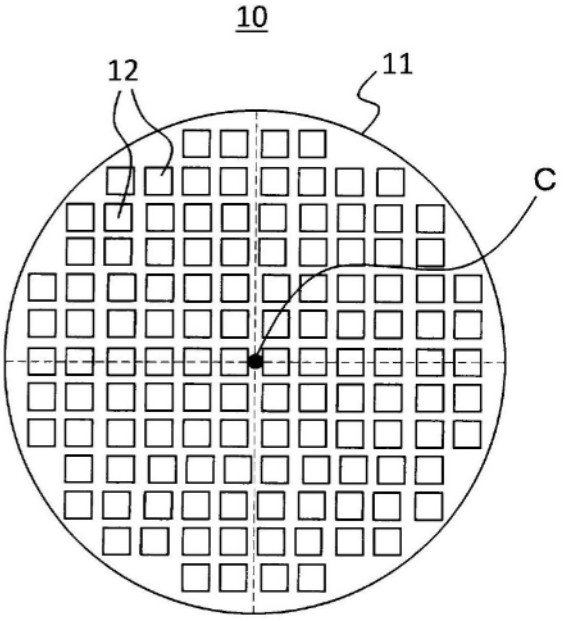


图1

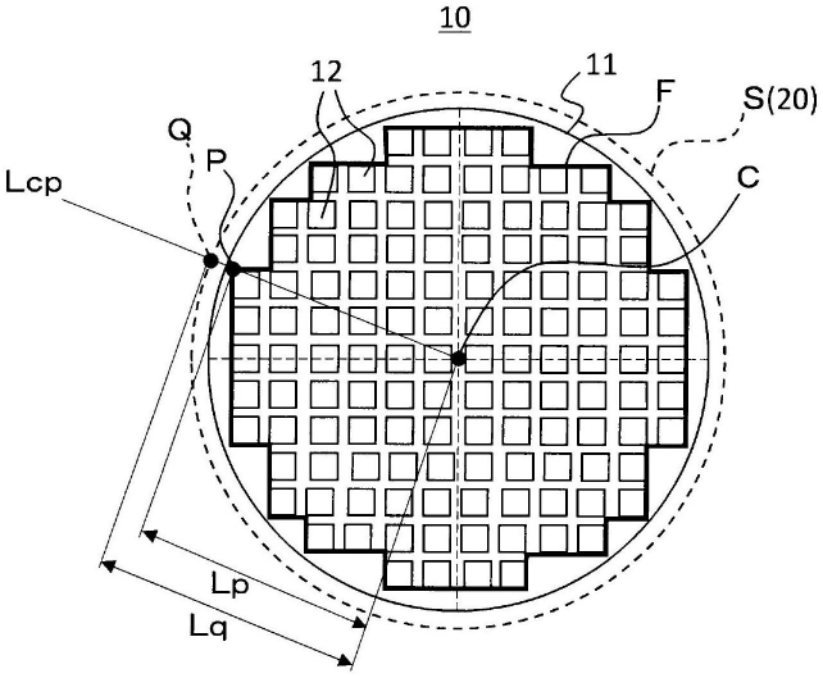


图2

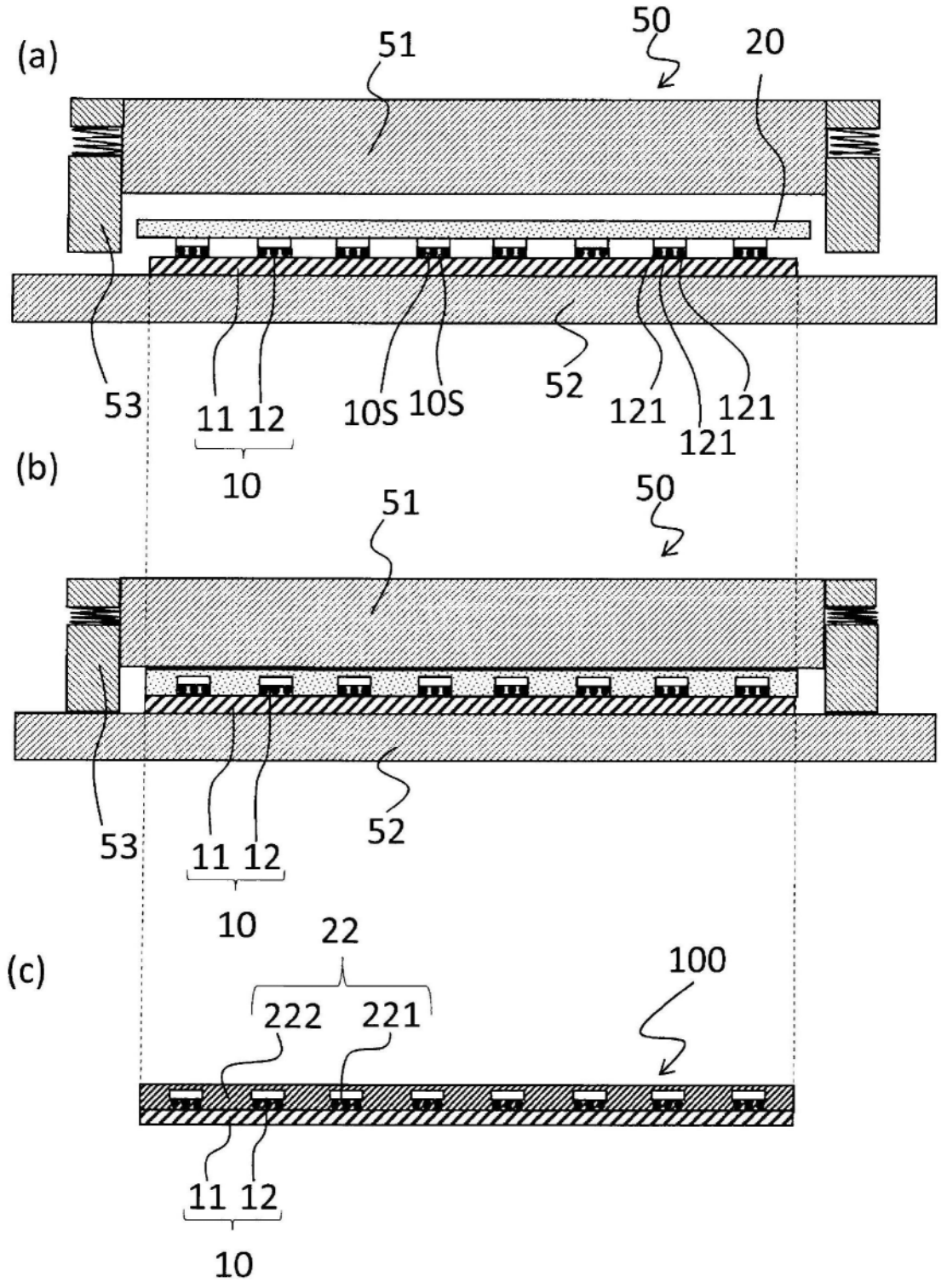

(a)
51
50
20
53
11 12
10S 10S
52
121
121
121
10
(b)
51
50
53
52
11 12
10
(c)
22
222 221
100
11 12
10

图3