



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 119110836 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 10

(21) 申请号 202480002344.8

(22) 申请日 2024.03.14

(30) 优先权数据

PCT/JP2023/010166 2023.03.15 JP

PCT/JP2023/029152 2023.08.09 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.10.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2024/010073 2024.03.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/190881 JA 2024.09.19

(71) 申请人 株式会社力森诺科

地址 日本

(72) 发明人 黑田孝博 丹羽孝明

(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.

C09J 7/35 (2018.01)

C09J 11/04 (2006.01)

C09J 163/00 (2006.01)

C09J 201/00 (2006.01)

H01L 21/301 (2006.01)

H01L 21/52 (2006.01)

H01L 25/065 (2023.01)

H01L 25/07 (2006.01)

H01L 25/18 (2023.01)

权利要求书2页 说明书18页 附图5页

(54) 发明名称

膜状黏合剂、切割晶粒接合一体型膜、以及
半导体装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种含有热固性树脂成分及弹性体的膜状黏合剂。在升温速度10℃/分钟及测定温度范围30~300℃的条件下实施差示扫描热量测定而获得的膜状黏合剂的DSC曲线中,在该DSC曲线中观测到的放热峰的起始温度为165℃以下,峰值温度为185℃以下,且发热量为90J/g以上。



1. 一种膜状黏合剂,其含有热固性树脂成分及弹性体,其中,
在升温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ 及测定温度范围 $30 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 的条件下实施差示扫描热量测定而获得的所述膜状黏合剂的DSC曲线中,在该DSC曲线中所观测到的放热峰的起始温度为 165°C 以下,峰值温度为 185°C 以下,且发热量为 90J/g 以上。
2. 根据权利要求1所述的膜状黏合剂,其可以进一步含有无机填料,其中,
以膜状黏合剂的总量为基准,所述无机填料的含量为 $0 \sim 25$ 质量%。
3. 根据权利要求1或2所述的膜状黏合剂,其中,
所述热固性树脂成分包含环氧树脂。
4. 根据权利要求3所述的膜状黏合剂,其中,
所述热固性树脂成分进一步包含酚醛树脂。
5. 根据权利要求1或2所述的膜状黏合剂,其中,
所述膜状黏合剂的厚度为 $1 \sim 15\mu\text{m}$ 。
6. 根据权利要求1或2所述的膜状黏合剂,其中,
使所述膜状黏合剂在 140°C 、30分钟的条件固化后的固化物的 150°C 下的储能模量为 80MPa 以上。
7. 根据权利要求1或2所述的膜状黏合剂,其用于层叠多个半导体芯片而成的半导体装置的制造工艺。
8. 根据权利要求7所述的膜状黏合剂,其中,
所述半导体装置为三维NAND型存储器。
9. 一种切割晶粒接合一体型膜,其依次具备基材层、压敏胶黏剂层及由权利要求1或2所述的膜状黏合剂形成的黏合剂层。
10. 一种半导体装置,其具备:
第1半导体芯片;
支撑部件,搭载所述第1半导体芯片;及
权利要求1或2所述的膜状黏合剂的固化物,设置于所述第1半导体芯片与所述支撑部件之间,黏合所述第1半导体芯片与所述支撑部件。
11. 根据权利要求10所述的半导体装置,其进一步具备层叠于所述第1半导体芯片的表面上且与所述第1半导体芯片不同的第2半导体芯片。
12. 一种半导体装置的制造方法,其包括如下工序:
将权利要求9所述的切割晶粒接合一体型膜的所述黏合剂层贴附于半导体晶圆上;
通过切割贴附有所述黏合剂层的所述半导体晶圆,制作多个单片化的带有黏合剂片的半导体芯片;及
隔着第1黏合剂片将作为所述带有黏合剂片的半导体芯片的具有第1半导体芯片及所述第1黏合剂片的第1带有黏合剂片的半导体芯片黏合于支撑部件上。
13. 根据权利要求12所述的半导体装置的制造方法,其进一步包括如下工序:
在 $100 \sim 180^{\circ}\text{C}$ 、 $15 \sim 60$ 分钟的条件使所述第1带有黏合剂片的半导体芯片中的所述第1黏合剂片热固化;及
用接合导线将所述第1半导体芯片与所述支撑部件电连接。
14. 根据权利要求12所述的半导体装置的制造方法,其进一步包括如下工序:

隔着第2黏合剂片将作为所述带有黏合剂片的半导体芯片的具有第2半导体芯片及所述第2黏合剂片的第2带有黏合剂片的半导体芯片黏合于与所述支撑部件黏合的所述第1带有黏合剂片的半导体芯片中的所述第1半导体芯片的表面上。

15. 根据权利要求14所述的半导体装置的制造方法,其进一步包括如下工序:

在100~180℃、15~60分钟的条件使所述第1带有黏合剂片的半导体芯片中的所述第1黏合剂片及所述第2带有黏合剂片的半导体芯片中的所述第2黏合剂片热固化;及
用接合导线将所述第1半导体芯片及所述第2半导体芯片与所述支撑部件电连接。

16. 一种半导体装置的制造方法,其包括如下工序:

使权利要求1或2所述的膜状黏合剂介在于第1半导体芯片与支撑部件之间或第1半导体芯片与与所述第1半导体芯片不同的第2半导体芯片之间,从而使所述第1半导体芯片与所述支撑部件或所述第1半导体芯片与所述第2半导体芯片黏合。

17. 根据权利要求16所述的半导体装置的制造方法,其进一步包括如下工序:

在100~180℃、15~60分钟的条件使所述膜状黏合剂热固化;及
用接合导线将所述第1半导体芯片及所述第2半导体芯片与所述支撑部件电连接。

膜状黏合剂、切割晶粒接合一体型膜、以及半导体装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种膜状黏合剂(adhesive)、切割晶粒接合(dicing/die-bonding)一体型膜、以及半导体装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,将半导体芯片层叠为多级而成的堆叠式(stacked)MCP(Multi Chip Package:多芯片封装)正在普及,作为移动电话、便携式音频设备用存储器半导体封装件等而搭载。并且,伴随移动电话等的多功能化,也推进半导体封装件的高速化、高密度化、高集成化等。

[0003] 作为半导体装置的制造方法,通常使用在半导体晶圆的背面贴附具备黏合剂层及压敏胶黏剂(pressure-sensitive adhesive)层的切割晶粒接合一体型膜,之后,切割半导体晶圆、黏合剂层及压敏胶黏剂层的一部分而使其单片化的方式(半导体晶圆背面贴附方式)。例如,在专利文献1、2中公开了用于这种方式中的黏合剂层的膜状黏合剂。

[0004] 以往技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2013/133275号

[0007] 专利文献2:国际公开第2020/013250号

发明内容

[0008] 发明要解决的技术课题

[0009] 近年来的半导体封装件中,在由电路层和半导体层构成的半导体芯片中,具有电路层变厚且半导体层变薄的倾向。在这种半导体封装件中,例如,在使用导线接合来连接半导体芯片时,有时会产生芯片破裂。据推测,这种芯片破裂是由于半导体层变薄而半导体芯片变脆,通过导线接合时的振动而产生。因此,要求用于切割晶粒接合一体型膜的膜状黏合剂能够抑制芯片破裂的产生。

[0010] 并且,近年来,关于膜状黏合剂,正在进行固化温度的低温化及固化时间的短时间化的研究,对用于切割晶粒接合一体型膜的膜状黏合剂也要求在低温且短时间的加热条件(例如,140℃、30分钟的条件)下充分固化。

[0011] 因此,本发明的主要目的在于提供一种即使在低温且短时间的加热条件下固化的情况下,也能够充分抑制芯片破裂的产生的膜状黏合剂。

[0012] 用于解决技术课题的手段

[0013] 本发明人等为了解决上述问题而进行了深入研究,结果发现,在规定的条件下实施差示扫描热量测定而获得的膜状黏合剂的DSC曲线中,通过使该DSC曲线中观测到的放热峰的起始温度、峰值温度及发热量在规定的范围内,即使在低温且短时间的加热条件下固化的情况下,也能够提高膜状黏合剂的固化物的储能模量,从而能够抑制芯片破裂的产生,

由此完成了本发明的发明。

[0014] 本发明提供[1]至[8]所述的膜状黏合剂、[9]所述的切割晶粒接合一体型膜、[10]、[11]所述的半导体装置、及[12]至[17]所述的半导体装置的制造方法。

[0015] [1]一种膜状黏合剂,其含有热固性树脂成分及弹性体,其中,

[0016] 在升温速度10°C/分钟及测定温度范围30~300°C的条件下实施差示扫描热量测定而获得的所述膜状黏合剂的DSC曲线中,在该DSC曲线中所观测到的放热峰的起始温度为165°C以下,峰值温度为185°C以下,且发热量为90J/g以上。

[0017] [2]根据[1]所述的膜状黏合剂,其可以进一步含无机填料,其中,

[0018] 以膜状黏合剂的总量为基准,所述无机填料的含量为0~25质量%。

[0019] [3]根据[1]或[2]所述的膜状黏合剂,其中,

[0020] 所述热固性树脂成分包含环氧树脂。

[0021] [4]根据[3]所述的膜状黏合剂,其中,

[0022] 所述热固性树脂成分进一步包含酚醛树脂。

[0023] [5]根据[1]至[4]中任一项所述的膜状黏合剂,其中,

[0024] 所述膜状黏合剂的厚度为1~15 μm 。

[0025] [6]根据[1]至[5]中任一项所述的膜状黏合剂,其中,

[0026] 使所述膜状黏合剂在140°C、30分钟的条件固化后的固化物的150°C下的储能模量为80MPa以上。

[0027] [7]根据[1]至[6]中任一项所述的膜状黏合剂,其用于层叠多个半导体芯片而成的半导体装置的制造工艺。

[0028] [8]根据[7]所述的膜状黏合剂,其中,

[0029] 所述半导体装置为三维NAND型存储器。

[0030] [9]一种切割晶粒接合一体型膜,其依次具备基材层、压敏胶黏剂层及由[1]至[6]中任一项所述的膜状黏合剂形成的黏合剂层。

[0031] [10]一种半导体装置,其具备:

[0032] 第1半导体芯片;

[0033] 支撑部件,搭载所述第1半导体芯片;及

[0034] [1]至[6]中任一项所述的膜状黏合剂的固化物,设置于所述第1半导体芯片与所述支撑部件之间,黏合所述第1半导体芯片与所述支撑部件。

[0035] [11]根据[10]所述的半导体装置,其进一步具备层叠于所述第1半导体芯片的表面上且与所述第1半导体芯片不同的第2半导体芯片。

[0036] [12]一种半导体装置的制造方法,其包括如下工序:

[0037] 将[9]所述的切割晶粒接合一体型膜的所述黏合剂层贴附于半导体晶圆上;

[0038] 通过切割贴附有所述黏合剂层的所述半导体晶圆,制作多个单片化的带有黏合剂片的半导体芯片;及

[0039] 隔着第1黏合剂片将作为所述带有黏合剂片的半导体芯片的具有第1半导体芯片及所述第1黏合剂片的第1带有黏合剂片的半导体芯片黏合于支撑部件上。

[0040] [13]根据[12]所述的半导体装置的制造方法,其进一步包括如下工序:

[0041] 在100~180°C、15~60分钟的条件使所述第1带有黏合剂片的半导体芯片中的

所述第1黏合剂片热固化;及

[0042] 用接合导线(bonding wire)将所述第1半导体芯片与所述支撑部件电连接。

[0043] [14]根据[12]所述的半导体装置的制造方法,其进一步包括如下工序:

[0044] 隔着第2黏合剂片将作为所述带有黏合剂片的半导体芯片的具有第2半导体芯片及所述第2黏合剂片的第2带有黏合剂片的半导体芯片黏合于与所述支撑部件黏合的所述第1带有黏合剂片的半导体芯片中的所述第1半导体芯片的表面上。

[0045] [15]根据[14]所述的半导体装置的制造方法,其进一步包括如下工序:

[0046] 在100~180℃、15~60分钟的条件使所述第1带有黏合剂片的半导体芯片中的所述第1黏合剂片及所述第2带有黏合剂片的半导体芯片中的所述第2黏合剂片热固化;及

[0047] 用接合导线将所述第1半导体芯片及所述第2半导体芯片与所述支撑部件电连接。

[0048] [16]一种半导体装置的制造方法,其包括如下工序:

[0049] 使权利要求1或2所述的膜状黏合剂介在于第1半导体芯片与支撑部件之间或第1半导体芯片与与所述第1半导体芯片不同的第2半导体芯片之间,从而使所述第1半导体芯片与所述支撑部件或所述第1半导体芯片与所述第2半导体芯片黏合。

[0050] [17]根据[16]所述的半导体装置的制造方法,其进一步包括如下工序:

[0051] 在100~180℃、15~60分钟的条件使所述膜状黏合剂热固化;及

[0052] 用接合导线将所述第1半导体芯片及所述第2半导体芯片与所述支撑部件电连接。

[0053] 发明效果

[0054] 根据本发明,提供一种即使在低温且短时间的加热条件下固化的情况下,也能够充分抑制芯片破裂的产生的膜状黏合剂。并且,根据本发明,提供一种使用这种膜状黏合剂的切割晶粒接合一体型膜、以及半导体装置及其制造方法。此外,根据本发明,提供一种使用这种切割晶粒接合一体型膜的半导体装置的制造方法。

附图说明

[0055] 图1是表示膜状黏合剂的一实施方式的示意剖视图。

[0056] 图2是表示根据DSC曲线求出放热峰的起始温度及峰值温度的方法的示意图。

[0057] 图3是表示根据DSC曲线求出放热峰的发热量的方法的示意图。

[0058] 图4是表示切割晶粒接合一体型膜的一实施方式的示意剖视图。

[0059] 图5是表示半导体装置的一实施方式的示意剖视图。

[0060] 图6是表示半导体装置的另一实施方式的示意剖视图。

[0061] 图7是表示半导体装置的另一实施方式的示意剖视图。

具体实施方式

[0062] 以下,适当参考附图对本发明的实施方式进行说明。但是,本发明并不限于以下的实施方式。在以下的实施方式中,除了特别明示的情况以外,其构成要素(也包括步骤等)不是必须的。各图中的构成要素的大小为概念性的大小,构成要素之间的大小的相对关系并不限于各图所示的关系。

[0063] 对本发明中的数值及其范围也相同,并不限制本发明。在本说明书中,使用“~”表示的数值范围表示将记载于“~”前后的数值分别作为最小值及最大值包含的范围。在本说

说明书中阶段性地记载的数值范围内,以一个数值范围记载的上限值或下限值也可以替换成其他阶段性记载的数值范围的上限值或下限值。并且,在本说明书中记载的数值范围内,该数值范围的上限值或下限值也可以替换成实施例中所示的值。并且,单独记载的上限值及下限值能够任意组合。并且,“A或B”包括A及B的任一者即可,也可以将两者均包括在内。并且,以下例示的材料只要没有特别指定,则可以单独使用1种,也可以组合2种以上来使用。当组合物中存在多种属于各成分的物质时,只要没有特别说明,则组合物中的各成分的含量是指组合物中存在的该多种物质的合计量。

[0064] 在本说明书中,(甲基)丙烯酸酯是指丙烯酸酯或与其对应的甲基丙烯酸酯。对(甲基)丙烯酰基、(甲基)丙烯酸类共聚物等其他类似的表述也相同。

[0065] [膜状黏合剂]

[0066] 图1是表示膜状黏合剂的一实施方式的示意剖视图。图1所示的膜状黏合剂1(黏合剂膜)可以为热固性,也可以为经过半固化(B阶段)状态,在固化处理后能够成为完全固化(C阶段)状态的黏合剂。

[0067] 膜状黏合剂1含有热固性树脂成分(以下,有时称为“(A)成分”。)及弹性体(以下,有时称为“(B)成分”。),并且可以进一步含无机填料(以下,有时称为“(C)成分”。)。(A)成分例如可以包含环氧树脂(以下,有时称为“(A1)成分”。)及酚醛树脂(以下,有时称为“(A2)成分”。)。并且,膜状黏合剂1除了含有(A)成分、(B)成分及(C)成分以外,也可以进一步含有偶联剂(以下,有时称为“(D)成分”。)、固化促进剂(以下,有时称为“(E)成分”。)及其他成分等。

[0068] 膜状黏合剂1是在升温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ 及测定温度范围 $30\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的条件下实施差示扫描热量测定(DSC:Differential Scanning Calorimetry)而获得的DSC曲线中,在该DSC曲线中观测到的放热峰的起始温度为 165°C 以下,峰值温度为 185°C 以下,且发热量为 90J/g 以上的膜状黏合剂。另外,在DSC曲线中,有时存在多个放热峰。在该情况下,作为对象的放热峰可以是表示最大发热量的放热峰。

[0069] 在本说明书中,差示扫描热量测定通过将作为样品的膜状黏合剂1的样品量设为 $10\pm 0.5\text{mg}$,将升温速度设为 $10^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$,将测定温度范围设为 $30\sim 300^{\circ}\text{C}$,在空气或氮氛围气下对样品进行加热来实施。

[0070] 以往的膜状黏合剂通常在DSC曲线的 $30\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的温度区域具有放热峰。据推测,该温度区域内的发热是源自热固性树脂成分的固化反应(例如,环氧树脂与酚醛树脂的反应)的发热。关于本实施方式的膜状黏合剂,由于放热峰的起始温度为 165°C 以下,峰值温度为 185°C 以下,且发热量为 90J/g 以上,因此即使在低温且短时间的加热条件下固化的情况下,也能够提高膜状黏合剂的固化物的储能模量,从而能够抑制芯片破裂的产生。

[0071] 图2是表示根据DSC曲线求出放热峰的起始温度及峰值温度的方法的示意图。图2所示的DSC曲线在 $30\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的温度区域中包括基线 L_0 及在基线 L_0 的中途观测到的、由膜状黏合剂1的固化反应引起的放热峰P。放热峰P的下部的基线 L_0 的延长线 L_1 与在放热峰P处DSC曲线显示最大斜率的点处的DSC曲线的切线 L_2 的交点的温度 T_1 为起始温度。并且,放热峰P中的最大点的温度 T_2 为峰值温度。

[0072] 放热峰的起始温度为 165°C 以下,例如,也可以为 160°C 或 155°C 以下。若放热峰的起始温度为 165°C 以下,则能够在低温且短时间的加热条件下使膜状黏合剂固化。放热峰的

起始温度例如可以为100°C以上、110°C以上或120°C以上。

[0073] 放热峰的峰值温度为185°C以下,例如,也可以为180°C以下或175°C以下。若放热峰的峰值温度为185°C以下,则具有在低温且短时间的加热条件下膜状黏合剂的固化反应充分进行而容易获得所期望的储能模量的倾向。放热峰的峰值温度例如可以为140°C以上、150°C以上或160°C以上。

[0074] 放热峰的峰值温度与起始温度之差例如可以为45°C以下、40°C以下、35°C以下、30°C以下、25°C以下或20°C以下。若放热峰的峰值温度与起始温度之差在这样的范围内,则具有在低温且短时间的加热条件下膜状黏合剂的固化反应充分进行而容易获得所期望的储能模量的倾向。放热峰的峰值温度与起始温度之差例如可以为5°C以上或10°C以上。

[0075] 放热峰的起始温度及峰值温度例如能够通过增加膜状黏合剂中的(E)成分的含量、将(E)成分变更为在更低温度下作用的成分、增加膜状黏合剂中的(A)成分的含量等来降低。

[0076] 图3是表示根据DSC曲线求出放热峰的发热量的方法的示意图。图3所示的DSC曲线与图2所示的DSC曲线相同。如图3所示,发热量Q通过放热峰P的峰面积(由放热峰P和基线L0的延长线L1包围的区域的面积)的积分来算出。

[0077] 放热峰的发热量为90J/g以上,例如,也可以为95J/g以上、100J/g以上、105J/g以上、110J/g以上、115J/g以上、120J/g以上、125J/g以上或130J/g以上。若放热峰的发热量为90J/g以上,则能够在低温且短时间的加热条件下充分提高膜状黏合剂的固化反应的反应速率。放热峰的发热量例如可以为250J/g以下或200J/g以下。

[0078] 放热峰的发热量例如能够通过增加膜状黏合剂中的(A)成分的含量、使用环氧当量更小的成分作为(A)成分的(A1)成分、增大(A1)成分的环氧当量与(A2)成分的羟基当量的比((A1)成分的环氧当量/(A2)成分的羟基当量)等来提高。

[0079] 以下,对构成本实施方式的膜状黏合剂的各成分进行说明。通过采用以下所示的各成分,具有容易制作满足上述放热峰的起始温度、峰值温度及发热量的条件的膜状黏合剂的倾向。

[0080] (A)成分:热固性树脂成分

[0081] • (A1)成分:环氧树脂

[0082] (A1)成分只要为在分子内具有环氧基的树脂,则能够无特别限制地使用。作为(A1)成分,例如可举出双酚A型环氧树脂;双酚F型环氧树脂;双酚S型环氧树脂;苯酚酚醛清漆型环氧树脂;甲酚酚醛清漆型环氧树脂;双酚A酚醛清漆型环氧树脂;双酚F酚醛清漆型环氧树脂;二苯乙烯型环氧树脂;含三嗪骨架环氧树脂;含茛骨架环氧树脂;三酚甲烷型环氧树脂;联苯型环氧树脂;亚二甲苯基(xylylene)型环氧树脂;联苯芳烷基(biphenyl aralkyl)型环氧树脂;萘型环氧树脂;多官能酚类、蒽等多环芳香族类的二缩水甘油醚化合物等。这些之中,从膜的粘性、柔软性等观点出发,(A1)成分可以包含甲酚酚醛清漆型环氧树脂、双酚F型环氧树脂或双酚A型环氧树脂。双酚F型环氧树脂的软化点较低,软化点大多为40°C以下。

[0083] (A1)成分可以包含软化点为40°C以下的环氧树脂(或在30°C下为液态的环氧树脂,以下,有时称为“(A1a)成分”)。(A1)成分可以为(A1a)成分与软化点超过40°C的环氧树脂(或在30°C下为固体的环氧树脂,以下,有时称为“(A1b)成分”)的组合。(A1)成分通过包

含(A1a)成分,具有更容易提高固化后的储能模量的倾向。并且,通过(A1)成分为(A1a)成分与(A1b)成分的组合,具有更容易实现薄膜化的倾向。

[0084] 另外,在本说明书中,软化点是指按照JIS K7234:1986,通过还球法测定的值。

[0085] 作为(A1a)成分的市售品,例如可举出EXA-830CRP(商品名,DIC Corporation制造,在30℃下为液态)、YDF-8170C(商品名,NIPPON STEEL Chemical&Material Co.,Ltd.制造,在30下为液态)、EP-4088S(商品名,ADEKA Corporation制造,在30℃下为液态)等。

[0086] (A1)成分为(A1a)成分与(A1b)成分的组合的情况下,以(A1)成分的总量为基准,(A1a)成分的含量可以为5质量%以上、10质量%以上或15质量%以上,且可以为80质量%以下、70质量%以下或65质量%以下。另外,形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物中的(A1)成分中的(A1a)成分的含量可以与上述范围相同。

[0087] (A1)成分为(A1a)成分与(A1b)成分的组合的情况下,以(A1)成分的总量为基准,(A1b)成分的含量可以为20质量%以上、30质量%以上或35质量%以上,且可以为95质量%以下、90质量%以下或85质量%以下。另外,形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物中的(A1)成分中的(A1b)成分的含量可以与上述范围相同。

[0088] (A1)成分的环氧当量并无特别限制,可以为90~300g/eq或110~290g/eq。若(A1)成分的环氧当量在这样的范围内,则具有维持膜状黏合剂的块体(Bulk)强度,并且容易确保形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物的流动性的倾向。

[0089] • (A2)成分:酚醛树脂

[0090] (A2)成分可以是作为(A1)成分的固化剂发挥作用的成分,即环氧树脂的固化剂。通过使膜状黏合剂含有(A2)成分,膜状黏合剂高交联化,从而能够提高固化后的储能模量。

[0091] (A2)成分只要是在分子内具有酚性羟基的树脂,则能够无特别限制地使用。(A2)成分只要是在分子内具有酚性羟基的树脂,则并无特别限定。作为(A2)成分,例如可举出将苯酚、甲酚、间苯二酚、邻苯二酚、双酚A、双酚F、苯基苯酚、氨基苯酚等酚类及/或 α -萘酚、 β -萘酚、二羟基萘等萘酚类与甲醛等具有醛基的化合物在酸性催化剂下进行缩合或共缩合而获得的酚醛清漆型酚醛树脂;由烯丙基化双酚A、烯丙基化双酚F、烯丙基化萘二醇、苯酚酚醛清漆、苯酚等酚类及/或萘酚类与二甲氧基对二甲苯或双(甲氧基甲基)联苯合成的苯酚芳烷基树脂;萘酚芳烷基树脂;联苯芳烷基型酚醛树脂;苯基芳烷基型酚醛树脂等。这些之中,酚醛树脂可以包含酚醛清漆型酚醛树脂或苯基芳烷基型酚醛树脂。

[0092] (A2)成分的羟基当量可以为70g/eq以上或70~300g/eq。当(A2)成分的羟基当量为70g/eq以上时,具有储能模量进一步提高的倾向,当其为300g/eq以下时,能够防止由发泡、脱气等的产生引起的不良情况。

[0093] (A2)成分的软化点并无特别限制,例如可以为90℃以上、100℃以上或110℃以上。(A2)成分的软化点的上限例如可以为200℃以下。

[0094] 作为(A2)成分的市售品,例如可举出PSM-4326(商品名,Gunei Chemical Industry Co.,Ltd.制造,软化点:120℃)、J-DPP-140(商品名,JFE Chemical Corporation制造,软化点:140℃)、GPH-103(商品名,Nippon Kayaku Co.,Ltd.制造,软化点:99~106℃)等。

[0095] 从固化性的观点出发,(A1)成分的环氧当量与(A2)成分的羟基当量的比((A1)成分的环氧当量/(A2)成分的羟基当量)可以为0.30/0.70~0.70/0.30、0.35/0.65~0.65/

0.35、0.40/0.60~0.60/0.40或0.45/0.55~0.55/0.45。当该当量比为0.30/0.70以上时,具有获得更充分的固化性的倾向。当该当量比为0.70/0.30以下时,能够防止粘度变得过高,能够获得更充分的流动性。

[0096] 以膜状黏合剂的总量为基准,(A1)成分((A1a)成分及(A1b)成分的合计)的含量可以为20质量%以上,也可以为22质量%以上、25质量%以上、28质量%以上、30质量%以上、32质量%以上、35质量%以上、38质量%以上或40质量%以上。若(A1)成分的含量在这样的范围内,则具有更容易提高固化后的储能模量的倾向。从操作性的观点出发,以膜状黏合剂的总量为基准,(A1)成分的含量可以为50质量%以下、48质量%以下或45质量%以下。另外,形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物中的(A1)成分((A1a)成分及(A1b)成分的合计)的含量可以与上述范围相同。

[0097] 以膜状黏合剂的总量为基准,(A2)成分的含量可以为10质量%以上,也可以为12质量%以上、15质量%以上、18质量%以上、20质量%以上、22质量%以上或25质量%以上。若(A2)成分的含量在这样的范围内,则具有更容易提高固化后的储能模量的倾向。从操作性的观点出发,以膜状黏合剂的总量为基准,(A2)成分的含量可以为35质量%以下、32质量%以下或30质量%以下。另外,形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物中的(A2)成分的含量可以与上述范围相同。

[0098] 以膜状黏合剂的总量为基准,(A)成分((A1)成分及(A2)成分的合计)的含量可以为35质量%以上,也可以为38质量%以上、40质量%以上、42质量%以上、45质量%以上、48质量%以上、50质量%以上、52质量%以上、55质量%以上、58质量%以上、60质量%以上、62质量%以上或65质量%以上。若(A)成分的含量在这样的范围内,则具有更容易提高固化后的储能模量的倾向。从操作性的观点出发,以膜状黏合剂的总量为基准,(A)成分的含量可以为80质量%以下、75质量%以下或70质量%以下。另外,形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物中的(A)成分((A1)成分及(A2)成分的合计)的含量可以与上述范围相同。

[0099] (B)成分:弹性体

[0100] 作为(B)成分,例如可举出丙烯酸树脂、聚酯树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、硅酮树脂、丁二烯树脂;这些树脂的改性体等。并且,作为(B)成分,例如可举出在侧链具有有机聚硅氧烷(organo polysiloxane)的聚合物等。这些之中,(B)成分由于离子性杂质少且耐热性更优异,更容易确保半导体装置的连接可靠性,流动性更优异,因此也可以为具有源自(甲基)丙烯酸酯的构成单元作为主成分的丙烯酸树脂(丙烯酸橡胶)。以构成单元总量为基准,(B)成分中的源自(甲基)丙烯酸酯的构成单元的含量例如可以为70质量%以上、80质量%以上或90质量%以上。丙烯酸树脂(丙烯酸橡胶)可以含有源自具有环氧基、醇性或酚性羟基、羧基等交联性官能团的(甲基)丙烯酸酯的构成单元。

[0101] (B)成分的玻璃化转变温度(T_g)可以为0~30℃。当(B)成分的T_g为0℃以上时,能够进一步提高膜状黏合剂的黏合强度,进而具有能够防止膜状黏合剂的柔软性变得过高的倾向。若(B)成分的T_g为30℃以下,则能够抑制膜状黏合剂的柔软性的降低,从而具有在形成薄膜时的断裂强度优异,并且加工性也优异的倾向。(B)成分的玻璃化转变温度(T_g)可以为5℃以上或10℃以上,且可以为25℃以下或20℃以下。在此,T_g是指使用DSC(差示扫描量热仪)(例如,Rigaku Corporation制造,Thermo Plus2)测定的值。通过调整构成(B)成分的构成单元(在(B)成分为丙烯酸树脂(丙烯酸橡胶)的情况下,源自(甲基)丙烯酸酯的构成单

元)的种类及含量,能够将(B)成分的T_g调整到所期望的范围。

[0102] (B)成分的重均分子量(M_w)可以为10万以上、30万以上或50万以上,且可以为300万以下、200万以下或100万以下。若(B)成分的M_w在这样的范围内,则能够适当地控制成膜性、膜强度、挠性、粘性等,并且回流焊(Reflow soldering)性优异,能够提高嵌入性。在此,M_w是指利用凝胶渗透色谱法(GPC)进行测定,使用基于标准聚苯乙烯的校准曲线换算的值。另外,在GPC中观测到多个峰的情况下,将起因于峰强度最高的峰的重均分子量定义为本说明书中的重均分子量。

[0103] 作为(B)成分的市售品,可举出SG-P3、SG-80H(均为Nagase ChemteX Corporation制造)、KH-CT-865(Resonac Corporation制造)等。

[0104] 以膜状黏合剂的总量为基准,(B)成分的含量可以为15质量%以上、20质量%以上或25质量%以上。若(B)成分的含量在这样的范围内,则具有薄膜形成性优异、形成薄膜时的断裂强度优异,并且能够抑制半导体装置(半导体封装件)的翘曲的倾向。以膜状黏合剂的总量为基准,(B)成分的含量可以为45质量%以下、40质量%以下或35质量%以下。若(B)成分的含量在这样的范围内,则具有更容易提高固化后的储能模量的倾向。另外,形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物中的(B)成分的含量可以与上述范围相同。

[0105] (C)成分:无机填料

[0106] 膜状黏合剂1也可以进一步含有(C)成分。即,膜状黏合剂1可以存在含有(C)成分的形态及实质上不含有(C)成分的形态。

[0107] 作为(C)成分,例如可举出氢氧化铝、氢氧化镁、碳酸钙、碳酸镁、硅酸钙、硅酸镁、氧化钙、氧化镁、氧化铝、氮化铝、硼酸铝晶须、氮化硼、二氧化硅等。这些之中,从调整熔融粘度的观点出发,(C)成分可以为二氧化硅。(C)成分的形状并无特别限制,可以为球状。

[0108] 从流动性及储能模量的观点出发,(C)成分的平均粒径可以为0.7μm以下,也可以为0.6μm以下、0.5μm以下、0.4μm以下或0.3μm以下。(C)成分的平均粒径例如可以为0.01μm以上。在此,平均粒径是指通过激光衍射/散射法求出的粒度分布中的累计频率50%的粒径。另外,(C)成分的平均粒径也能够通过使用含有(C)成分的膜状黏合剂来求出。在该情况下,将通过加热膜状黏合剂使树脂成分分解而获得的残渣分散于溶剂中以制作分散液,根据对其应用激光衍射/散射法而获得的粒度分布,能够求出(C)成分的平均粒径。

[0109] 以膜状黏合剂的总量为基准,(C)成分的含量可以为0~25质量%。若(C)成分的含量在这样的范围内,则具有能够更进一步薄膜化的倾向。并且,若(C)成分的含量在这样的范围内,则具有形成薄膜时的断裂强度优异、加工性也优异,并且能够抑制半导体装置(半导体封装件)的翘曲的倾向。在一实施方式中,以膜状黏合剂的总量为基准,(C)成分的含量可以为22质量%以下、20质量%以下、17质量%以下、15质量%以下、12质量%以下、10质量%以下、7质量%以下、5质量%以下、4质量%以下、3质量%以下、2质量%以下、1质量%以下、0.5质量%以下或0.1质量%以下。在一实施方式中,以膜状黏合剂的总量为基准,(C)成分的含量可以为0质量%。即,在一实施方式中,膜状黏合剂可以不含有(C)成分。在一实施方式中,以膜状黏合剂的总量为基准,(C)成分的含量可以为0质量%以上、超过0质量%、1质量%以上、3质量%以上或5质量%以上。另外,形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物中的(C)成分的含量可以与上述范围相同。

[0110] (A)成分及(B)成分或(A)成分、(B)成分及(C)成分可以为本实施方式的膜状黏合

剂的主成分。(A)成分及(B)成分的合计含量、或(A)成分、(B)成分及(C)成分的合计含量例如可以为70质量%以上、80质量%以上、90质量%以上、95质量%以上、96质量%以上、97质量%以上、98质量%以上、99质量%以上、99.5质量%以上、99.7质量%以上或99.9质量%以上。(A)成分及(B)成分的合计含量、或(A)成分、(B)成分及(C)成分的合计含量例如可以为100质量%以下、99.9质量%以下、99.7质量%以下或99.5质量%以下。

[0111] (D)成分:偶联剂

[0112] (D)成分也可以为硅烷偶联剂。作为硅烷偶联剂,例如可举出 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷、 γ -巯基丙基三甲氧基硅烷、3-苯基氨基丙基三甲氧基硅烷、3-(2-氨基乙基)氨基丙基三甲氧基硅烷等。

[0113] (E)成分:固化促进剂

[0114] 作为(E)成分,例如可举出咪唑类及其衍生物、有机磷系化合物、仲胺类、叔胺类、季铵盐等。这些之中,从反应性的观点出发,(E)成分也可以为咪唑类及其衍生物。

[0115] 作为咪唑类,例如可举出2-甲基咪唑、1-苄基-2-甲基咪唑、2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-甲基咪唑等。

[0116] 从容易促进低温下的固化的观点出发,(E)成分可以包含2-苯基咪唑。

[0117] 膜状黏合剂可以进一步含有其他成分。作为其他成分,例如可举出颜料、离子捕捉剂、抗氧化剂等。

[0118] 以膜状黏合剂的总量为基准,(D)成分、(E)成分及其他成分的合计含量可以为0质量%以上、0.1质量%以上、0.3质量%以上或0.5质量%以上,且可以为30质量%以下、20质量%以下、10质量%以下、5质量%以下、4质量%以下、3质量%以下、2质量%以下或1质量%以下。另外,形成膜状黏合剂时的黏合剂组合物中的(D)成分、(E)成分及其他成分的合计含量可以与上述范围相同。

[0119] 膜状黏合剂1的厚度可以为1~15 μm 。膜状黏合剂1的厚度也可以为12 μm 以下、10 μm 以下、8 μm 以下或7 μm 以下。膜状黏合剂1的厚度例如能够通过用扫描型显微镜照片对膜状黏合剂1的剖面在5处测定厚度,并算出所测定的测定值的平均值来求出。

[0120] 使膜状黏合剂1在140°C、30分钟的条件固化后的固化物的150°C下的储能模量可以为50MPa以上、55MPa以上、60MPa以上、65MPa以上、70MPa以上、75MPa以上、80MPa以上、85MPa以上、90MPa以上、95MPa以上、100MPa以上、105MPa以上、110MPa以上、115MPa以上、120MPa以上、125MPa以上、130MPa以上、135MPa以上、140MPa以上、145MPa以上或150MPa以上。若该储能模量为50MPa以上,则能够弥补因薄膜化导致的半导体芯片的脆性,结果能够抑制芯片破裂的产生。该储能模量的上限并无特别限制,例如,可以为500MPa以下、300MPa以下、250MPa以下或200MPa以下。

[0121] 在本说明书中,例如,能够通过以下方法来测定使膜状黏合剂在140°C、30分钟的条件固化后的固化物的150°C下的储能模量。通过层叠多个厚度5 μm 的膜状黏合剂而使厚度为20 μm 以上,并通过将其制成宽度4mm×长度20mm以上的尺寸而制作测定用试样。使所制作的试样在140°C、30分钟的条件固化后,将固化后的试样设置于动态粘弹性测定装置(Rheogel E-4000, Universal Building Materials Co., Ltd. 制造)中,施加拉伸荷载,在夹头间距离20mm、频率10Hz及升温速度3°C/分钟的条件,在室温(25°C)~300°C进行测定的温度依赖性测定模式下,测定动态粘弹性。在此,读取150°C时的储能模量的值,并将该值

作为150℃下的储能模量。

[0122] 图1所示的膜状黏合剂1(黏合剂膜)是将含有(A)成分及(B)成分以及根据需要添加的成分及(C)成分的黏合剂组合物成形为膜状而成的黏合剂。这种膜状黏合剂1能够通过将黏合剂组合物涂布于支撑膜上而形成。在膜状黏合剂1的形成中,可以使用包含黏合剂组合物及溶剂的清漆(黏合剂清漆)。在使用黏合剂清漆的情况下,将(A)成分及(B)成分以及根据需要添加的成分及(C)成分在溶剂中混合或混炼而制备黏合剂清漆,将所获得的黏合剂清漆涂布于支撑膜上,加热干燥而去除溶剂,由此能够获得膜状黏合剂1。

[0123] 支撑膜只要为能够经受上述加热干燥的膜,则并无特别限定,例如可以为聚酯膜、聚丙烯膜、聚对苯二甲酸乙二酯膜、聚酰亚胺膜、聚醚酰亚胺膜、聚萘二甲酸乙二酯膜、聚甲基戊烯膜等。支撑膜可以为组合2种以上而成的多层膜,也可以为表面被硅酮系、二氧化硅系等脱模剂等处理而成的膜。支撑膜的厚度例如可以为10~200 μm 或20~170 μm 。

[0124] 混合或混炼使用通常的搅拌机、擂溃机、三辊磨机、球磨机等分散机,能够适当组合它们来进行。

[0125] 用于制备黏合剂清漆的溶剂只要为能够均匀地溶解、混炼或分散各成分的溶剂,则没有限制,能够使用以往公知的溶剂。作为这种溶剂,例如可举出丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮等酮系溶剂、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮、甲苯、二甲苯等。从干燥速度及价格的观点出发,溶剂可以为甲基乙基酮或环己酮。

[0126] 作为将黏合剂清漆涂布于支撑膜的方法,能够使用公知的方法,例如能够使用刮刀涂布法、辊涂法、喷涂法、凹版涂布法、棒涂法及帘式涂布法等。加热干燥条件只要是所使用的溶剂充分地挥发的条件,则并无特别限制,可以为50~150℃、1~30分钟。

[0127] 由于膜状黏合剂1能够实现薄膜化,因此能够很好地用于层叠多个半导体芯片而成的半导体装置的制造工艺。在该情况下,半导体装置可以为堆叠式MCP,也可以为三维NAND型存储器。

[0128] [切割晶粒接合一体型膜]

[0129] 图4是表示切割晶粒接合一体型膜的一实施方式的示意剖视图。图4所示的切割晶粒接合一体型膜10依次具备基材层2、压敏胶黏剂层3及由上述膜状黏合剂1形成的黏合剂层1A。基材层2及压敏胶黏剂层3可以为切割膜4。当使用这种切割晶粒接合一体型膜10时,对半导体晶圆的层压工序为1次,因此能够实现作业的效率化。切割晶粒接合一体型膜也可以为膜状、片状、带状等。

[0130] 切割膜4具备基材层2及设置于基材层2上的压敏胶黏剂层3。

[0131] 作为基材层2,例如可举出聚四氟乙烯膜、聚对苯二甲酸乙二酯膜、聚乙烯膜、聚丙烯膜、聚甲基戊烯膜、聚酰亚胺膜等塑料薄膜等。这些基材层2也可以根据需要进行底漆涂布、UV处理、电晕放电处理、研磨处理、蚀刻处理等表面处理。

[0132] 压敏胶黏剂层3为由压敏胶黏剂形成的层。压敏胶黏剂只要在切割工序中具有半导体芯片不飞散的充分的胶接力(adhesive force),在之后的半导体芯片的拾取工序中具有不损伤半导体芯片的程度的低胶接力,则并无特别限制,能够在切割膜的领域中使用以往公知的压敏胶黏剂。压敏胶黏剂也可以为放射线固化型或非放射线固化型中的任一种。放射线例如可以为紫外线。非放射线固化型压敏胶黏剂为在短时间的加压下显示恒定胶黏性(adhesiveness)的压敏胶黏剂。另一方面,放射线固化型压敏胶黏剂为具有通过放射线

(例如,紫外线)的照射而胶黏性下降的性质的压敏胶黏剂。

[0133] 从经济性及膜的操作性的观点出发,切割膜4(基材层2及压敏胶黏剂层3)的厚度可以为60~150 μm 或70~130 μm 。

[0134] 切割晶粒接合一体型膜10例如能够通过准备膜状黏合剂1及切割膜4,将膜状黏合剂1与切割膜4的压敏胶黏剂层3贴合而获得。并且,切割晶粒接合一体型膜10例如也能够通过准备切割膜4,与形成上述膜状黏合剂1的方法同样地,在切割膜4的压敏胶黏剂层3上涂布黏合剂组合物(黏合剂清漆)而获得。

[0135] 在将膜状黏合剂1与切割膜4的压敏胶黏剂层3贴合的情况下,切割晶粒接合一体型膜10能够通过使用辊层压机、真空层压机等在规定条件(例如,室温(25 $^{\circ}\text{C}$)或加热状态)下将膜状黏合剂1层压于切割膜4上而形成。切割晶粒接合一体型膜10能够连续地制造,效率优异,因此也可以在加热状态下使用辊层合机来形成。

[0136] 膜状黏合剂及切割晶粒接合一体型膜可以用于半导体装置的制造工艺,也可以用于层叠多个半导体芯片而成的半导体装置的制造工艺。膜状黏合剂及切割晶粒接合一体型膜可以用于半导体装置的制造工艺,该半导体装置的制造工艺包括如下工序:将膜状黏合剂或切割晶粒接合一体型膜的黏合剂层贴合于半导体晶圆或已经单片化的半导体芯片上,并通过基于旋转刀片、激光或伸展进行分割而获得带有黏合剂片的半导体芯片;及隔着黏合剂片将该带有黏合剂片的半导体芯片黏合于支撑部件或另一半导体芯片上。

[0137] 膜状黏合剂在作为层叠多个半导体芯片而成的半导体装置的堆叠式MCP(例如,三维NAND型存储器)中,也能够很好地用作用于黏合半导体芯片彼此的黏合剂。

[0138] 膜状黏合剂例如也能够用作保护倒装芯片型半导体装置的半导体芯片背面的保护片、用于密封倒装芯片型半导体装置的半导体芯片表面与被黏合体之间的密封片等。

[0139] 以下,使用附图对使用膜状黏合剂及切割晶粒接合一体型膜制造的半导体装置具体地进行说明。另外,近年来提出了各种结构的半导体装置,本实施方式的膜状黏合剂及切割晶粒接合一体型膜的用途并不限定于以下说明的结构 of 的半导体装置。

[0140] [半导体装置]

[0141] 图5是表示半导体装置的一实施方式的示意剖视图。图5所示的半导体装置100具备半导体芯片11(第1半导体芯片)、搭载半导体芯片11的支撑部件12及黏合部件15。黏合部件15设置于半导体芯片11与支撑部件12之间,黏合半导体芯片11与支撑部件12。黏合部件15为黏合剂组合物的固化物(膜状黏合剂的固化物)。半导体芯片11的连接端子(未图示)经由接合导线13与外部连接端子(未图示)电连接,并通过密封材料14密封。

[0142] 图6是表示半导体装置的另一实施方式的示意剖视图。在图6所示的半导体装置110中,第一层半导体芯片11a(第1半导体芯片)通过黏合部件15a(黏合剂组合物的固化物(膜状黏合剂的固化物))黏合于形成有端子16的支撑部件12上,在第一层半导体芯片11a上进一步通过黏合部件15b(黏合剂组合物的固化物(膜状黏合剂的固化物))黏合有第二层半导体芯片11b(第2半导体芯片)。第一层半导体芯片11a及第二层半导体芯片11b的连接端子(未图示)经由接合导线13与外部连接端子电连接,通过密封材料14密封。也可说,图6所示的半导体装置110在图5所示的半导体装置100中进一步具备层叠于半导体芯片(11a)的表面上的另一半导体芯片(11b)。

[0143] 图7是表示半导体装置的另一实施方式的示意剖视图。图7所示的半导体装置120

具备支撑部件12、及层叠于支撑部件12上的半导体芯片11a(第1半导体芯片)、11b(第2半导体芯片)、11c(第3半导体芯片)、11d(第4半导体芯片)。为了与形成于支撑部件12的表面的连接端子(未图示)的连接,四个半导体芯片11a、11b、11c、11d层叠于沿横向(与层叠方向正交的方向)彼此错开的位置(参考图7)。半导体芯片11a通过黏合部件15a(黏合剂组合物的固化物(膜状黏合剂的固化物))黏合于支撑部件12上,三个半导体芯片11b、11c、11d之间也分别介在有黏合部件15b、15c、15d(黏合剂组合物的固化物(膜状黏合剂的固化物))。也可说,图7所示的半导体装置120在图5所示的半导体装置100中进一步具备层叠于半导体芯片(11a)的表面上其他半导体芯片(11b、11c、11d)。

[0144] 以上,关于本发明的实施方式详细地说明了半导体装置(半导体封装件),但本发明并不限于上述实施方式。例如,在图7中,例示了层叠有四个半导体芯片的方式的半导体装置,但层叠的半导体芯片的数量并不限于此。并且,在图7中,例示了半导体芯片层叠于沿横向(与层叠方向正交的方向)彼此错开的位置的方式的半导体装置,但也可以为半导体芯片层叠于沿横向(与层叠方向正交的方向)彼此不错开的位置的方式的半导体装置。

[0145] [半导体装置的制造方法]

[0146] 图5、图6及图7所示的半导体装置(半导体封装件)能够通过如下方法来获得,该方法包括如下工序:使上述膜状黏合剂介在于半导体芯片(第1半导体芯片)与支撑部件之间或半导体芯片(第1半导体芯片)与半导体芯片(第2半导体芯片)之间,从而使半导体芯片(第1半导体芯片)与支撑部件或半导体芯片(第1半导体芯片)与半导体芯片(第2半导体芯片)黏合。更具体而言,能够通过使上述膜状黏合剂介在于半导体芯片与支撑部件之间或半导体芯片(第1半导体芯片)与半导体芯片(第2半导体芯片)之间,对它们进行加热压接而使两者黏合,之后,根据需要经过热固化工序、导线接合工序、利用密封材料的密封工序、包括利用焊料回焊的加热熔融工序等而获得。

[0147] 作为使膜状黏合剂介在于半导体芯片(第1半导体芯片)与支撑部件之间或半导体芯片(第1半导体芯片)与半导体芯片(第2半导体芯片)之间的方法,如后所述,可以为预先制作带有黏合剂片的半导体芯片之后,贴附于支撑部件或另一半导体芯片的方法。

[0148] 接着,对使用图4所示的切割晶粒接合一体型膜的半导体装置的制造方法的一实施方式进行说明。另外,基于切割晶粒接合一体型膜的半导体装置的制造方法并不限于以下说明的半导体装置的制造方法。

[0149] 半导体装置例如能够通过如下方法获得,该方法包括如下工序:在上述切割晶粒接合一体型膜的黏合剂层上贴附半导体晶圆(层压工序);通过切割贴附有黏合剂层的半导体晶圆,制作多个单片化的带有黏合剂片的半导体芯片(切割工序);及隔着第1黏合剂片将作为带有黏合剂片的半导体芯片的具有第1半导体芯片及第1黏合剂片的第1带有黏合剂片的半导体芯片黏合于支撑部件上(隔着黏合剂片将带有黏合剂片的半导体芯片黏合于支撑部件上)(第1黏合工序)。半导体装置的制造方法可以进一步包括如下工序:隔着第2黏合剂片将作为带有黏合剂片的半导体芯片的具有第2半导体芯片及第2黏合剂片的第2带有黏合剂片的半导体芯片黏合于与支撑部件黏合的第1带有黏合剂片的半导体芯片中的第1半导体芯片的表面上(隔着另一带有黏合剂片的半导体芯片所具有的黏合剂片将另一所述带有黏合剂片的半导体芯片黏合于与支撑部件黏合的半导体芯片的表面上)(第2黏合工序)。

[0150] 层压工序为将半导体晶圆压接于切割晶粒接合一体型膜10的黏合剂层1A上,将其

黏合保持并贴附的工序。本工序也可以在利用压接辊等按压机构按压的同时进行。

[0151] 作为半导体晶圆,例如可举出单晶硅、多晶硅、各种陶瓷、砷化镓等化合物半导体等。

[0152] 切割工序为进行半导体晶圆的切割的工序。由此,能够将半导体晶圆切割为规定的尺寸来制造多个单片化的带有黏合剂片的半导体芯片。切割例如能够从半导体晶圆的电路面侧按照常规方法进行。并且,在本工序中,例如能够采用设置切口至切割膜的被称为全切的方式、通过在半导体晶圆上设置一半切口,并冷却而拉伸来分割的方式、通过激光来分割的方式等。作为在本工序中使用的切割装置,并无特别限定,能够使用以往公知的装置。

[0153] 半导体芯片例如由电路层和半导体层(例如,单晶硅、多晶硅、各种陶瓷、砷化镓等化合物半导体)构成。作为半导体芯片,例如可举出IC(集成电路)等。作为支撑部件,例如可举出42合金引线框架、铜引线框架等引线框架;聚酰亚胺树脂、环氧树脂等塑料薄膜;在玻璃无纺布等基材中浸渍并固化聚酰亚胺树脂、环氧树脂等塑料而成的改性塑料薄膜;氧化铝等陶瓷等。

[0154] 半导体装置的制造方法也可以根据需要进行拾取工序。拾取工序是为了剥离黏合固定于切割晶粒接合一体型膜上的带有黏合剂片的半导体芯片而进行带有黏合剂片的半导体芯片的拾取的工序。作为拾取的方法,并无特别限定,能够采用以往公知的各种方法。作为这种方法,例如可举出通过针从切割晶粒接合一体型膜侧将各个带有黏合剂片的半导体芯片顶起,通过拾取装置拾取被顶起的带有黏合剂片的半导体芯片的方法等。

[0155] 在此,在压敏胶黏剂层为放射线(例如,紫外线)固化型的情况下,能够在对该压敏胶黏剂层照射放射线后进行拾取。由此,压敏胶黏剂层对黏合剂片的胶接力下降,带有黏合剂片的半导体芯片的剥离变得容易。其结果,能够不损伤带有黏合剂片的半导体芯片而进行拾取。

[0156] 第1黏合工序为隔着第1黏合剂片将通过切割而形成的第1带有黏合剂片的半导体芯片黏合于用于搭载半导体芯片的支撑部件上的工序。半导体装置的制造方法也可以根据需要进行隔着第2黏合剂片将第2带有黏合剂片的半导体芯片黏合于与支撑部件黏合的半导体芯片的表面上的工序(第2黏合工序)。黏合均能够通过压接进行。作为压接条件,并无特别限定,能够根据需要适当设定。压接条件例如可以为80~160℃的温度、5~15N的荷载、1~10秒的时间。另外,作为支撑部件,能够例示与上述相同的支撑部件。

[0157] 半导体装置的制造方法也可以根据需要进行使黏合剂片(第1带有黏合剂片的半导体芯片中的第1黏合剂片及第2带有黏合剂片的半导体芯片中的第2黏合剂片)或膜状黏合剂进一步热固化的工序(热固化工序)。通过使黏合有半导体芯片(第1半导体芯片)及支撑部件、以及半导体芯片(第1半导体芯片)及半导体芯片(第2半导体芯片)的黏合剂片(第1带有黏合剂片的半导体芯片中的第1黏合剂片、及第2带有黏合剂片的半导体芯片中的第2黏合剂片)进一步热固化,能够更牢固地黏合固定。在进行热固化的情况下,也可以同时施加压力使其固化。本工序中的加热温度能够根据构成成分适当变更黏合剂片。加热温度例如可以为60~200℃或100~180℃。另外,温度或压力也可以阶段性地变更而进行。加热时间例如可以为1~120分钟或15~60分钟。

[0158] 半导体装置的制造方法也可以根据需要进行用接合导线将第1半导体芯片及第2半导体芯片与支撑部件电连接的工序,更具体而言,可以包括用接合导线将半导体芯片上

的电极焊盘(electrode pad)与支撑部件的端子部(内引线)的末端电连接的工序(导线接合工序)。作为接合导线,例如使用金线、铝线、铜线等。进行导线接合时的温度可以在80~250℃或80~220℃的范围内。加热时间可以为数秒~数分钟。也可以在上述温度范围内加热的状态下,通过同时使用基于超声波的振动能量和基于施加加压的压接能量来进行导线接合。

[0159] 半导体装置的制造方法也可以根据需要进行包括利用密封材料密封半导体芯片的工序(密封工序)。本工序是为了保护搭载于支撑部件上的半导体芯片或接合导线而进行。本工序能够通过用模具成型密封用树脂(密封树脂)来进行。作为密封树脂,例如可以为环氧系树脂。通过密封时的热及压力埋入支撑部件及残渣,能够防止由黏合界面中的气泡引起的剥离。

[0160] 半导体装置的制造方法也可以根据需要进行包括使在密封工序中固化不充分的密封树脂完全固化的工序(后固化工序)。即使在密封工序中黏合剂片未热固化的情况下,也能够在本工序中固化密封树脂的同时使黏合剂片热固化来黏合固定。本工序中的加热温度能够根据密封树脂的种类而适当设定,例如可以在165~185℃的范围内,加热时间可以为0.5~8小时左右。

[0161] 半导体装置的制造方法也可以根据需要进行包括使用回焊炉对黏合于支撑部件或半导体芯片的半导体芯片进行加热的工序(加热熔融工序)。在本工序中,树脂密封的半导体装置也可以表面安装于支撑部件上。作为表面安装的方法,例如可举出预先将焊料供给到印刷线路板上后,利用温风等加热熔融,进行焊接的回焊等。作为加热方法,例如可举出热风回焊、红外线回焊等。并且,加热方法可以对整体进行加热,也可以对局部进行加热。加热温度例如可以在240~280℃的范围内。

[0162] 实施例

[0163] 以下,基于实施例对本发明具体地进行说明,但本发明并不限于这些。

[0164] [膜状黏合剂的制作]

[0165] (实施例1~4及比较例1、2)

[0166] <黏合剂清漆的制备>

[0167] 以表1所示的成分及含量(单位:质量份),向由(A)成分((A1)成分及(A2)成分)以及(C)成分组成的混合物中加入环己酮,并进行了搅拌混合。向其中以表1所示的成分及含量(单位:质量份)加入(B)成分并搅拌,进一步加入(D)成分及(E)成分,搅拌至各成分变得均匀,制备出实施例1~4及比较例1、2的黏合剂清漆。另外,表1所示的各成分是指下述成分,表1所示的数值是指去除溶剂等的成分(固体成分)的质量份。

[0168] (A)成分:热固性树脂成分

[0169] • (A1)成分:环氧树脂

[0170] (A1a-1) EXA830-CRP(商品名,DIC Corporation制造,双酚F型环氧树脂,环氧当量:155~163g/eq,软化点:40℃以下,在30℃下为液态)

[0171] (A1b-1) N-500P-10(商品名,DIC Corporation制造,邻甲酚酚醛清漆型环氧树脂,环氧当量:204g/eq,软化点:75~85℃,在30℃下为固体)

[0172] (A1b-2) HP-4710(商品名,DIC Corporation制造,萘型环氧树脂,环氧当量:170g/eq,软化点:95℃,在30℃下为固体)

[0173] • (A2) 成分: 酚醛树脂

[0174] (A2-1) PSM-4326 (商品名, Gunei Chemical Industry Co., Ltd. 制造, 酚醛清漆型酚醛树脂, 羟基当量: 105g/eq, 软化点: 120°C)

[0175] (A2-2) MEH-7800M (商品名, Meiwa Chemical Industry Co., Ltd. 制造, 苯酚酚醛清漆型酚醛树脂, 羟基当量: 175g/eq, 软化点: 61 ~ 90°C)

[0176] (B) 成分: 弹性体

[0177] (B-1) SG-P3 (商品名, Nagase ChemteX Corporation 制造, 丙烯酸橡胶, 重均分子量: 80万, Tg: 12°C)

[0178] (C) 成分: 无机填料

[0179] (C-1) 二氧化硅填料分散液 (CIK NanoTek Corporation 制造, 二氧化硅填料、平均粒径: 0.10 μ m)

[0180] (C-2) SC2050-HLG (商品名, Admatechs Co., Ltd. 制造, 二氧化硅填料分散液, 平均粒径: 0.50 μ m)

[0181] (C-3) R972 (商品名, NIPPON AEROSIL CO., LTD. 制造, 二氧化硅, 平均粒径 0.016 μ m)

[0182] (D) 成分: 偶联剂

[0183] (D-1) Z-6119 (商品名, Dow Toray Co., Ltd. 制造, γ -脲基丙基三乙氧基硅烷)

[0184] (D-2) A-189 (商品名, Nippon Unicar Company Limited 制造, γ -巯基丙基三甲氧基硅烷)

[0185] (E) 成分: 固化促进剂

[0186] (E-1) 2PZ-T (商品名, SHIKOKU CHEMICALS CORPORATION 制造, 2-苯基咪唑)

[0187] (E-2) 2PZ-CN (商品名, SHIKOKU CHEMICALS CORPORATION 制造, 1-氰乙基-2-苯基咪唑)

[0188] <膜状黏合剂的制作>

[0189] 用100目的过滤器过滤实施例1~4及比较例1、2的黏合剂清漆, 并进行了真空消泡。作为支撑膜, 准备厚度38 μ m的实施了脱模处理的聚对苯二甲酸乙二酯膜(PET)膜, 将真空消泡后的黏合剂清漆涂布于PET膜上。将所涂布的黏合剂清漆在90°C下加热干燥5分钟, 接着在140°C下加热干燥5分钟, 获得了处于B阶段状态的实施例1~4及比较例1、2的膜状黏合剂。在实施例1~4及比较例1、2的膜状黏合剂中, 通过黏合剂清漆的涂布量, 将膜状黏合剂的厚度调整为5 μ m。

[0190] [膜状黏合剂的评价]

[0191] <薄膜形成性的评价>

[0192] 目视确认实施例1~4及比较例1、2的膜状黏合剂的涂布面, 并根据有无异物、脱落、条纹等不良情况来进行了评价。将未确认到不良情况的项目评价为“A”, 将确认到不良情况的项目评价为“B”。将结果示于表1中。

[0193] <起始温度、峰值温度及发热量的测定>

[0194] 将实施例1~4及比较例1、2的膜状黏合剂在铝坩埚(Epolead Service Co., Ltd. 制造)上称量10 \pm 0.5mg, 盖上铝盖, 使用压接机(crimper)将评价样品密闭于样品坩埚内。使用差示扫描量热仪(Thermo plus DSC8235E, Rigaku Corporation 制造), 在氮氛围气下,

以10℃/分钟的升温速度、30~300℃的测定温度范围测定了DSC。作为发热量的分析手段,使用了总面积的分析方法。通过在各DSC曲线的30℃~300℃的温度范围内进行分析指示,指定分析温度范围内的基线及进行峰面积的积分,从而算出了发热量(单位:J/g)。作为起始温度的分析手段,通过使用总面积的分析方法,在30℃~300℃的温度范围内进行分析指示,算出各DSC曲线中的放热峰的基线与最大倾斜点的交点,从而求出了起始温度(单位:℃)。作为起始温度的分析手段,求出放热峰的最大点,并求出峰值温度(单位:℃)。将结果示于表1中。

[0195] <储能模量的测定>

[0196] 使用实施例1~4及比较例1、2的膜状黏合剂,测定了固化后的储能模量。固化后的储能模量通过以下方法来测定。即,通过层叠多个厚度5μm的膜状黏合剂而使厚度为20μm以上,并通过将其制成宽度4mm×长度20mm以上的尺寸而制作了测定用试样。使所制作的试样在140℃、30分钟的条件固化后,将固化后的试样(固化物)设置于动态粘弹性测定装置(Rheogel E-4000, Universal Building Materials Co., Ltd. 制造)中,施加拉伸荷载,在夹头间距离20mm、频率10Hz及升温速度3℃/分钟的条件,在室温(25℃)~300℃进行测定的温度依赖性测定模式下,测定动态粘弹性,读取150℃时的储能模量的值,并将该值作为150℃下的储能模量。将结果示于表1中。150℃下的储能模量是指数值越大(例如,50MPa以上),越能够弥补因薄膜化导致的半导体芯片的脆性,结果能够抑制芯片破裂的产生。将结果示于表1中。

[0197]

[表1]

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例1	比较例2
		(A1a-1)	(A1b-1)	(A1b-2)	(A2-1)	(A2-2)	(A2-3)
(A)	(A1)	12.3	13.0	15.6	10.5	-	13.1
		27.9	-	-	-	10.6	10.4
(A)	(A2)	1.5	19.3	23.2	15.7	-	-
		26.2	17.1	20.6	-	-	-
(B)	(B-1)	-	-	-	23.3	9.6	19.1
(C)	(C-1)	31.5	30.0	30.0	30.0	69.8	18.0
(C)	(C-2)	-	20.0	10.0	20.0	-	-
	(C-3)	-	-	-	-	-	39.0
(D)	(D-1)	-	-	-	-	8.3	-
	(D-2)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.40	0.09
(E)	(E-1)	0.20	0.26	0.26	0.26	1.26	0.18
	(E-2)	0.27	0.18	0.22	0.15	-	-
薄膜形成性		-	-	-	-	0.02	0.06
DSC		A	A	A	A	A	B
储能模量	起始温度 (°C)	152.6	145.8	146.0	128.1	192.9	147.4
	峰值温度 (°C)	171.9	163.8	163.8	169.4	215.2	193.7
储能模量	发热量 (J/g)	175	130	159	118	32	77
	150°C,MPa	189	140	120	104	2	12

[0198] 如表1所示,在140℃、30分钟的条件使膜状黏合剂固化后的固化物的150℃下的储能模量中,满足规定的必要条件的实施例1~4的膜状黏合剂与不满足规定的必要条件的比较例1、2的膜状黏合剂相比,显示出充分高的数值。由这些结果确认到,本发明的膜状黏合剂即使在低温且短时间的加热条件下固化的情况下,也能够充分地抑制芯片破裂的产生。

[0199] 符号说明

[0200] 1-膜状黏合剂,1A-黏合剂层,2-基材层,3-压敏胶黏剂层,4-切割膜,10-切割晶粒

接合一体型膜,11、11a、11b、11c、11d-半导体芯片,12-支撑部件,13-接合导线,14-密封材料,15、15a、15b、15c、15d-黏合部件,16-端子,100、110、120-半导体装置。

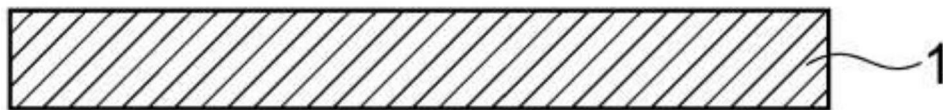


图1

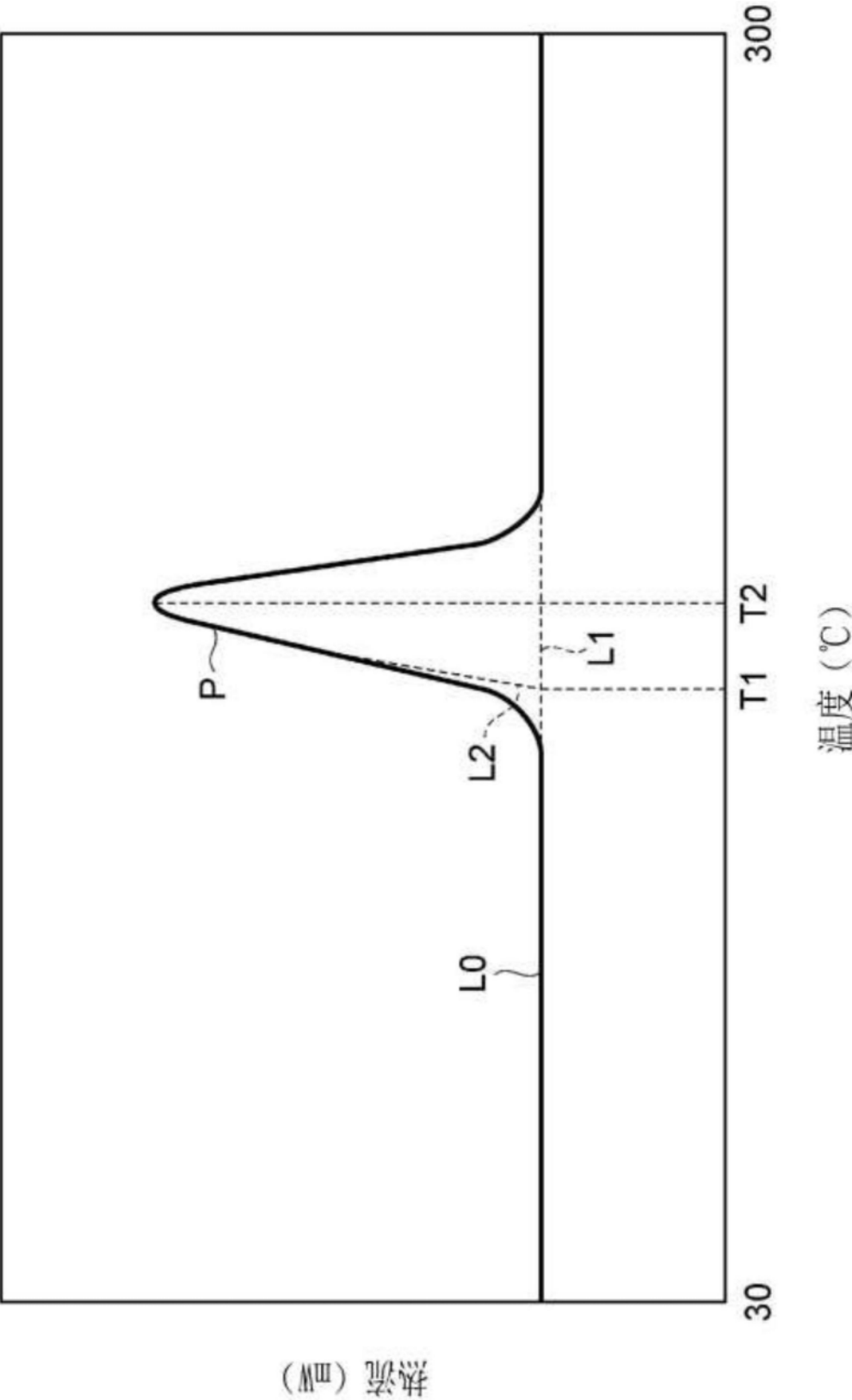


图2

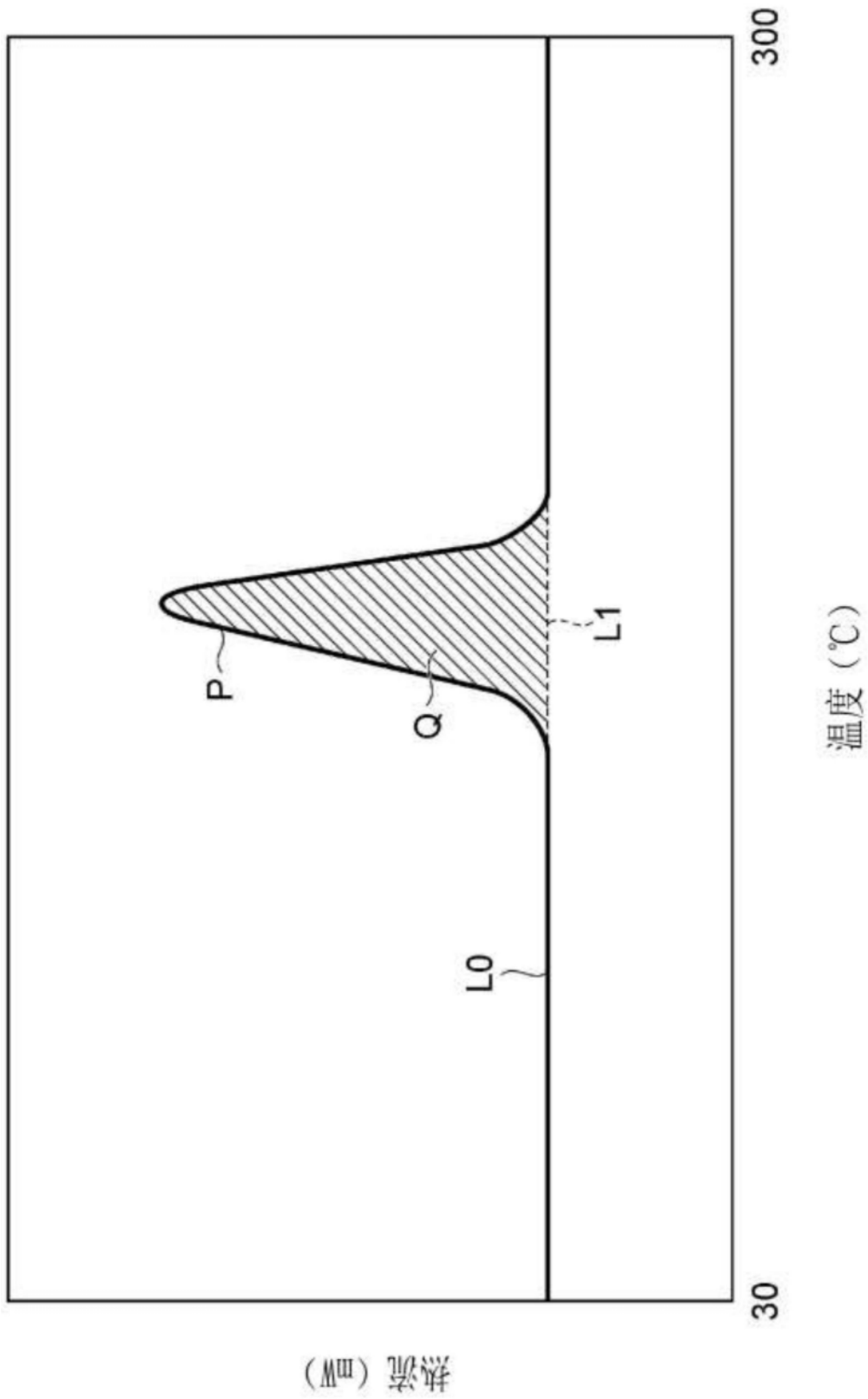


图3

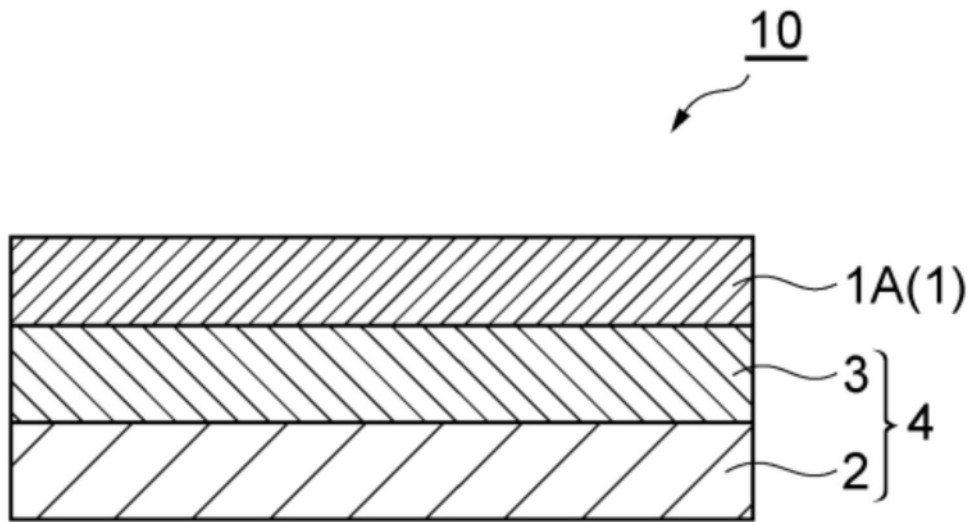


图4

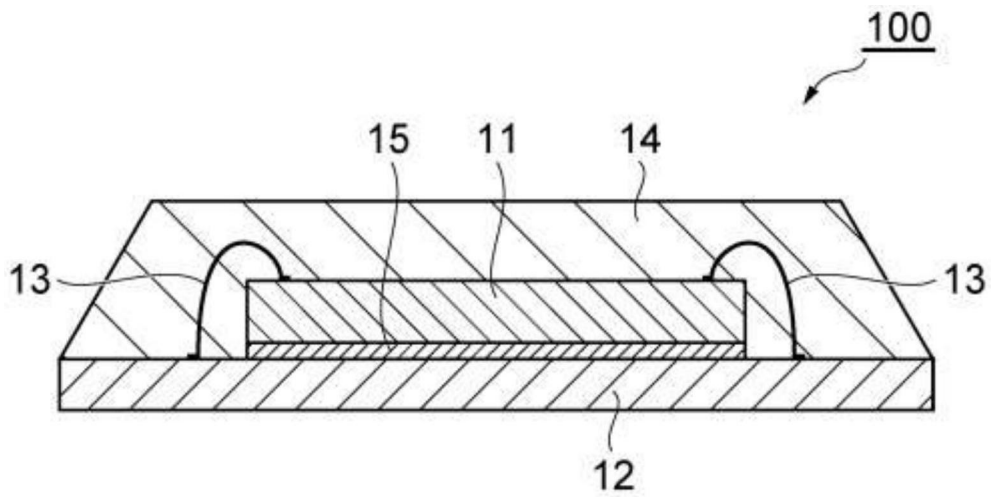


图5

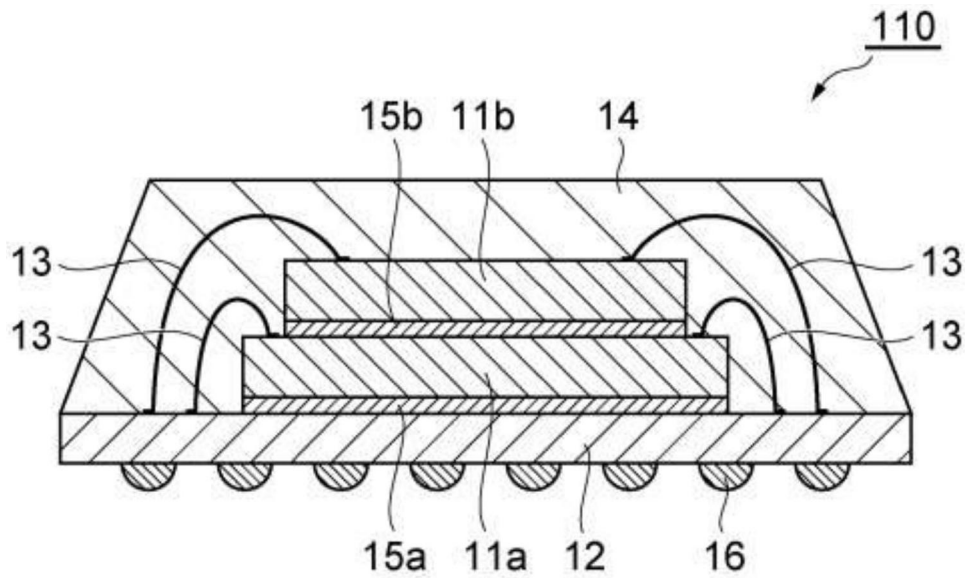


图6

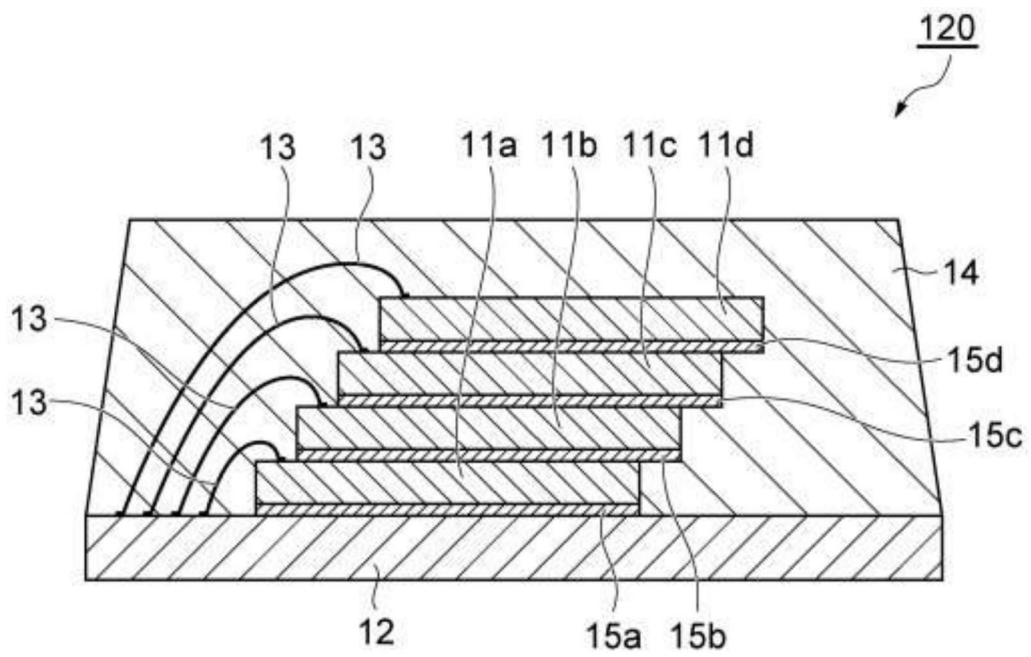


图7