

(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119137229 A

(43) 申请公布日 2024.12.13

(21) 申请号 202480002343.3

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(22) 申请日 2024.03.14

72002

(30) 优先权数据

PCT/JP2023/010166 2023.03.15 JP

专利代理人 陈建全

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.10.28

(51) Int.CI.

C09J 7/35 (2018.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2024/010087 2024.03.14

C09J 11/04 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/190884 JA 2024.09.19

C09J 163/00 (2006.01)

(71) 申请人 株式会社力森諾科

C09J 201/00 (2006.01)

地址 日本

H01L 21/301 (2006.01)

(72) 发明人 黑田孝博 市川顺一 细野庆太

H01L 21/52 (2006.01)

丹羽孝明

H01L 25/065 (2023.01)

H01L 25/07 (2006.01)

H01L 25/18 (2023.01)

H10B 80/00 (2023.01)

权利要求书2页 说明书17页 附图3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

本发明公开了一种膜状黏合剂，其含有热固性树脂成分及弹性体，也可以进一步含有无机填料。以膜状黏合剂的总量为基准，弹性体的含量为18质量%以上。以膜状黏合剂的总量为基准，无机填料的含量为0~25质量%。使膜状黏合剂在140°C、30分钟的条件下固化后的固化物的150°C下的储能模量为80MPa以上。膜状黏合剂的厚度为15 μm以下。

1. 一种膜状黏合剂，其含有热固性树脂成分及弹性体，并且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，所述弹性体的含量为18质量%以上，

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%，

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

所述膜状黏合剂的厚度为15μm以下。

2. 根据权利要求1所述的膜状黏合剂，其中，

以膜状黏合剂的总量为基准，所述弹性体的含量为18~35质量%。

3. 根据权利要求1所述的膜状黏合剂，其中，

以膜状黏合剂的总量为基准，所述无机填料的含量为0~3质量%。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的膜状黏合剂，其中，

使所述膜状黏合剂在140°C、30分钟的条件下固化后的固化物的30°C下的储能模量为2000MPa以下。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的膜状黏合剂，其中，

所述热固性树脂成分包含环氧树脂及酚醛树脂。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的膜状黏合剂，其中，

所述弹性体的玻璃化转变温度为0~30°C。

7. 根据权利要求1至3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。

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至3中任一项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：

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。

# 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] 在堆叠式MCP中,由于半导体芯片层叠为多级,因此要求用于切割晶粒接合一体型膜的膜状黏合剂在形成薄膜(例如,厚度 $15\mu\text{m}$ 以下)时,也具有充分的断裂强度。若膜状黏合剂具有充分的断裂强度时,则具有形成薄膜时的加工性(例如,用于模切为规定形状的膜切割性)优异的倾向。

[0010] 此外,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,在用接合导线(bonding wire)连接半导体芯片的电路层与基板的电极的导线接合(wire bonding)时,有时会产生芯片破裂(chip crack)。据推测,这种芯片破裂是由于半导体层变薄而变脆,通过导线接合时的振动而产生。因此,也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。

[0011] 因此,本发明的主要目的在于提供一种在形成薄膜时的加工性优异,并且能够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,通过使膜状黏合剂中的弹性体的含量在规定的范围以上、使膜状黏合剂中的无机填料的含量在规定的范围以

下、及使固化后的膜状黏合剂的储能模量在规定的范围以上,能够改善形成薄膜时的加工性,进而能够抑制芯片破裂的产生,由此完成了本发明的发明。

[0014] 本发明提供一种[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]、[13]所述的半导体装置。

[0015] [1]一种膜状黏合剂,其含有热固性树脂成分及弹性体,并且可以进一步含有无机填料,其中,

[0016] 以膜状黏合剂的总量为基准,所述弹性体的含量为18质量%以上,

[0017] 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%,

[0018] 使所述膜状黏合剂在140°C、30分钟的条件下固化后的固化物的150°C下的储能模量为80MPa以上,

[0019] 所述膜状黏合剂的厚度为15μm以下。

[0020] [2]根据[1]所述的膜状黏合剂,其中,

[0021] 以膜状黏合剂的总量为基准,所述弹性体的含量为18~35质量%。

[0022] [3]根据[1]或[2]所述的膜状黏合剂,其中,

[0023] 以膜状黏合剂的总量为基准,所述无机填料的含量为0~3质量%。

[0024] [4]根据[1]至[3]中任一项所述的膜状黏合剂,其中,

[0025] 使所述膜状黏合剂在140°C、30分钟的条件下固化后的固化物的30°C下的储能模量为2000MPa以下。

[0026] [5]根据[1]至[4]中任一项所述的膜状黏合剂,其中,

[0027] 所述热固性树脂成分包含环氧树脂及酚醛树脂。

[0028] [6]根据[1]至[5]中任一项所述的膜状黏合剂,其中,

[0029] 所述弹性体的玻璃化转变温度为0~30°C。

[0030] [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。

[0031] [8]根据[7]所述的膜状黏合剂,其中,

[0032] 所述半导体装置为三维NAND型存储器。

[0033] [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。

[0034] [10]一种半导体装置,其具备:

[0035] 第1半导体芯片;

[0036] 支撑部件,搭载所述第1半导体芯片;及

[0037] [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。

[0038] [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。

[0039] [12]一种半导体装置的制造方法,其包括如下工序:

[0040] 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;

[0041] 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

[0042] 隔着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。

[0043] [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:

[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] 发明效果

[0046] 根据本发明,提供一种在形成薄膜时的加工性优异,并且能够抑制芯片破裂的产生的膜状黏合剂。某些形态的膜状黏合剂也能够抑制半导体装置(半导体封装件)的翘曲。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

[0047] 图1是表示膜状黏合剂的一实施方式的示意剖视图。

[0048] 图2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。

[0049] 图3是表示半导体装置的一实施方式的示意剖视图。

[0050] 图4是表示半导体装置的另一实施方式的示意剖视图。

[0051] 图5是表示半导体装置的另一实施方式的示意剖视图。

[0052] 图6是表示用于测定断裂强度的试验片的形状的图。

## 具体实施方式

[0053] 以下,适当参考附图对本发明的实施方式进行说明。但是,本发明并不限定于以下的实施方式。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定于各图所示的关系。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] [膜状黏合剂]

[0057] 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可以

是热固性的,也可以是经过半固化(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。

[0058] 膜状黏合剂1满足以下条件。

[0059] • 在140°C、30分的条件下固化后的150°C下的储能模量为80MPa以上。

[0060] • 厚度为15μm以下

[0061] 膜状黏合剂1在140°C、30分钟的条件下固化后的150°C下的储能模量为80MPa以上,也可以为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以上或130MPa以上。若该储能模量为80MPa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。

[0062] 膜状黏合剂1在140°C、30分钟的条件下固化后的30°C下的储能模量可以为2000MPa以下,也可以为1800MPa以下、1600MPa以下、1400MPa以下或1200MPa以下。若该储能模量为2000MPa以下,则具有能够更容易地使膜状黏合剂薄膜化,且在膜状黏合剂的固化物中,能够更充分地抑制变得过硬的倾向。该储能模量的下限并无特别限制,例如,可以为600MPa以上、700MPa以上、800MPa以上、900MPa以上或1000MPa以上。

[0063] 在本说明书中,例如,能够通过以下方法来测定膜状黏合剂固化后的150°C下的储能模量。通过层叠多个厚度5μm的膜状黏合剂而使厚度为100μm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分钟的条件下固化后,将固化后的试样设置于动态粘弹性测定装置(例如,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/分钟的条件下,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30°C及150°C时的储能模量的值,并将各自的值作为30°C及150°C下的储能模量。

[0064] 膜状黏合剂1的厚度为15μm以下,可以为12μm以下、10μm以下、8μm以下、7μm以下、6μm以下或5μm以下。膜状黏合剂的厚度下限并无特别限制,例如可以为1μm以上。

[0065] 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”),并且可以进一步含有无机填料(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”)。以膜状黏合剂的总量为基准,(B)成分的含量为18质量%以上。以膜状黏合剂的总量为基准,(C)成分的含量为0~25质量%。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。通过采用这种构成成分,具有容易制作满足上述固化的储能模量及上述厚度的条件的膜状黏合剂的倾向。

[0066] (A)成分:热固性树脂成分

[0067] • (A1)成分:环氧树脂

[0068] (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;含芴骨架环氧树脂;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、双酚A型环氧树脂或萘型环氧树脂。双酚F型环氧树脂的软化点较低，软化点大多为40°C以下。

[0069] (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。(A1a)成分例如可以包含双酚F型环氧树脂。

[0070] 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。

[0071] 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°C下为液态)、YDF-8170C(商品名，NIPPON STEEL Chemical&Material Co.,Ltd.制造，在30°C下为液态)、EP-4088S(商品名，ADEKA Corporation制造，在30°C下为液态)等。

[0072] 在(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70质量%以下、60质量%以下或50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。

[0073] 在(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30质量%以上、40质量%以上或50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。

[0074] (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。

[0075] • (A2)成分：酚醛树脂

[0076] (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。

[0077] (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。

[0078] (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。

[0079] (A2) 成分的软化点并无特别限制,例如可以为90°C以上、100°C以上或110°C以上。(A2) 成分的软化点的上限例如可以为200°C以下。

[0080] 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°C)、J-DPP-140(商品名,JFE Chemical Corporation 制造,软化点:140°C)、GPH-103(商品名,Nippon Kayaku Co.,Ltd.制造,软化点:99~106°C) 等。

[0081] 从固化的观点出发,(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。

[0082] 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25质量%以上、30质量%以上、35质量%以上、40质量%以上或45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70质量%以下、65质量%以下、60质量%以下或55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。

[0083] 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%以上或22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。

[0084] 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40质量%以上,也可以为45质量%以上、50质量%以上、55质量%以上、60质量%以上、65质量%以上或70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90质量%以下、85质量%以下或80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。

[0085] (B) 成分:弹性体

[0086] 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 (organopolysiloxane) 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。

[0087] (B) 成分的玻璃化转变温度 ( $T_g$ ) 可以为  $0 \sim 30^\circ\text{C}$ 。当 (B) 成分的  $T_g$  为  $0^\circ\text{C}$  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  $30^\circ\text{C}$  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  $5^\circ\text{C}$  以上或  $10^\circ\text{C}$  以上, 且可以为  $25^\circ\text{C}$  以下或  $20^\circ\text{C}$  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。

[0088] (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。

[0089] 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。

[0090] 以膜状黏合剂的总量为基准, (B) 成分的含量为 18 质量% 以上, 可以为  $18 \sim 35$  质量%。以膜状黏合剂的总量为基准, (B) 成分的含量可以为 20 质量% 以上、22 质量% 以上或 24 质量% 以上。若以膜状黏合剂的总量为基准, (B) 成分的含量为 18 质量% 以上, 则形成薄膜时的断裂强度优异, 且加工性也优异, 并且具有能够抑制半导体装置(半导体封装件)的翘曲的倾向。并且, 若以膜状黏合剂的总量为基准, (B) 成分的含量为 18 质量% 以上, 则具有能够抑制固化后的  $30^\circ\text{C}$  下的储能模量变得过高的倾向。以膜状黏合剂的总量为基准, (B) 成分的含量为 35 质量% 以下, 也可以为 33 质量% 以下、30 质量% 以下或 28 质量% 以下。若以膜状黏合剂的总量为基准, (B) 成分的含量为 35 质量% 以下, 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。

[0091] (C) 成分: 无机填料

[0092] 膜状黏合剂 1 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。

[0093] 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、二氧化硅等填料。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填料。(C) 成分的形状并无特别限制, 可以为球状。

[0094] 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  $0.7\mu\text{m}$  以下, 也可以为  $0.6\mu\text{m}$  以下、 $0.5\mu\text{m}$  以下、 $0.4\mu\text{m}$  以下或  $0.3\mu\text{m}$  以下。(C) 成分的平均粒径例如可以为  $0.01\mu\text{m}$  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。

[0095] 以膜状黏合剂的总量为基准,(C)成分的含量为0~25质量%,可以为0~22质量%、0~20质量%、0~17质量%、0~15质量%、0~12质量%、0~10质量%、0~7质量%、0~5质量%、0~4质量%、0~3质量%、0~2质量%、0~1质量%、0~0.5质量%或0~0.1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)成分的含量以膜状黏合剂的总量为基准,为25质量%以下,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)成分的含量的下限可以为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。

[0096] (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。

[0097] (D)成分:偶联剂

[0098] (D)成分也可以为硅烷偶联剂。作为硅烷偶联剂,例如可举出 $\gamma$ -脲基丙基三乙氧基硅烷、 $\gamma$ -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。

[0099] (E)成分:固化促进剂

[0100] 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。

[0101] 作为咪唑类,例如可举出2-甲基咪唑、1-苄基-2-甲基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-甲基咪唑等。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 图1所示的膜状黏合剂1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。

[0106] 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10~200μm或20~170μm。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 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°C、1~30分钟。

[0110] 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。

[0111] [切割晶粒接合一体型膜]

[0112] 图2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2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。由基材层2及压敏胶黏剂层3构成的层叠体有时被称为切割膜4(切割带)。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。

[0113] 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。

[0114] 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。

[0115] 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。

[0116] 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60~150μm或70~130μm。

[0117] 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。

[0118] 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°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。

[0119] 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半导体芯片上。

[0120] 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。

[0121] 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。

[0122] 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的半导体装置。

### [0123] [半导体装置]

[0124] 图3是表示半导体装置的一实施方式的示意剖视图。图3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。

[0125] 图4是表示半导体装置的另一实施方式的示意剖视图。在图4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4所示的半导体装置110在图3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)。

[0126] 图5是表示半导体装置的另一实施方式的示意剖视图。图5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5)。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))。也可以说,图5所示的半导体装置120在图3所示的半导体装置100中进一步具备层叠于半导体芯片(11a)的表面上的其他半导体芯片(11b、11c、11d)。

[0127] 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),但本发明并不限定于上述实施方式。例如,在图5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5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。

[0128] [半导体装置的制造方法]

[0129] 图3、图4及图5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。

[0130] 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。

[0131] 接着,对使用图2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定于以下说明的半导体装置的制造方法。

[0132] 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)。

[0133] 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。

[0134] 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。

[0135] 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。

[0136] 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。

[0137] 半导体装置的制造方法也可以根据需要包括拾取工序。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。

[0138] 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。

[0139] 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包括隔着第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°C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。

[0140] 半导体装置的制造方法也可以根据需要包括使黏合剂片(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°C或100~180°C。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。

[0141] 半导体装置的制造方法也可以根据需要包括用接合导线将第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°C或80~220°C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。

[0142] 半导体装置的制造方法也可以根据需要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。

[0143] 半导体装置的制造方法也可以根据需要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°C的范围内,加热时间可以为0.5~8小时左右。

[0144] 半导体装置的制造方法也可以根据需要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°C的范围内。

[0145] 实施例

[0146] 以下,基于实施例对本发明具体地进行说明,但本发明并不限定于这些。

[0147] [膜状黏合剂的制作]

[0148] (实施例1~5及比较例1~4)

[0149] <黏合剂清漆的制备>

[0150] 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。

[0151] (A)成分:热固性树脂成分

[0152] • (A1)成分:环氧树脂

[0153] (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°C以下,在30°C下为液态)

[0154] (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°C,在30°C下为固体)

[0155] (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°C,在30°C下为固体)

[0156] • (A2)成分:酚醛树脂

[0157] (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)

- [0158] (B) 成分:弹性体
- [0159] (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)
- [0160] (C) 成分:无机填料
- [0161] (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:0.10μm)
- [0162] (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:0.50μm)
- [0163] (D) 成分:偶联剂
- [0164] (D-1) Z-6119(商品名,Dow Toray Co.,Ltd.制造,γ-脲基丙基三乙氧基硅烷)
- [0165] (D-2) A-189(商品名,Nippon Unicar Company Limited制造,γ-巯基丙基三甲氧基硅烷)
- [0166] (E) 成分:固化促进剂
- [0167] (E-1) 2PZ(商品名,SHIKOKU CHEMICALS CORPORATION制造,2-苯基咪唑)
- [0168] (E-2) 2PZ-CN(商品名,SHIKOKU CHEMICALS CORPORATION制造,1-氰乙基-2-苯基咪唑)
- [0169] <膜状黏合剂的制作>
- [0170] 用100目(mesh)的过滤器过滤所制作的黏合剂清漆,并进行了真空消泡。作为支撑膜,准备厚度38μm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1~5及比较例1~4的膜状黏合剂。在实施例1~5及比较例1~4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5μm。
- [0171] [膜状黏合剂的评价]
- [0172] <储能模量的测定>
- [0173] 使用实施例1~5及比较例1~4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100μm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°C、30分钟的条件下固化后,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/分钟的条件下,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,读取30°C及150°C时的储能模量的值,并将各自的值作为30°C及150°C下的储能模量。将结果示于表1中。150°C下的储能模量是指数值越大(例如,80MPa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。30°C下的储能模量是指数值越小(例如,2000MPa以下),越能够更容易地使膜状黏合剂薄膜化,且在膜状黏合剂的固化物中,能够更充分地抑制变得过硬。
- [0174] <断裂强度的测定>
- [0175] 关于实施例1~5及比较例1~4的膜状黏合剂,使用拉伸试验机(RTF-1250-HS-PL,A&D Company,Limited),测定了25°C下的断裂强度。更具体而言,使用处于B阶段状态的膜

状黏合剂,制作了图6所示的形状的试验片。用试验机夹住所制作的试验片的两端,实施了拉伸试验。拉伸试验在25°C的环境下进行,拉伸速度设为100mm/分钟。断裂强度根据试验前的试验片的平均厚度(0.005mm(5μm))及宽度(10mm)和试验片切割之前的最大荷载(N),通过下述式算出。将结果示于表1中。另外,表1所示的数值是换算成试验前的试验片的平均厚度为5μm时的荷载的值(单位:N/10mm)。断裂强度是指数值越大(例如,0.7N/10mm以上),形成薄膜时的加工性越优异。

[0176] 断裂强度(MPa)=试验片切割之前的最大荷载(N)/(试验片的平均厚度(mm)×宽度(mm))

[0177] <半导体装置(半导体封装件)的翘曲的评价>

[0178] (切割晶粒接合一体型膜的制作)

[0179] 准备具有基材和压敏胶黏剂层的切割膜(商品名6363-45、Resonac Corporation制造),用橡胶辊将切割膜的压敏胶黏剂层贴合于实施例1~5及比较例1~4的膜状黏合剂的各自上,制作了依次具备基材、压敏胶黏剂层及黏合剂层(膜状黏合剂)的实施例1~5及比较例1~4的切割晶粒接合一体型膜。

[0180] (评价用样品的制作)

[0181] 使用实施例1~5及比较例1~4的切割晶粒接合一体型膜,制作了评价用样品。如下制作了用于评价翘曲的评价用样品。准备厚度40μm的半导体晶圆,将切割晶粒接合一体型膜的膜状黏合剂侧在工作台温度70°C下层压于半导体晶圆上,从而制作了切割用样品。使用全自动切割机DFD-6362(DISCO Corporation制造),切割所获得的切割用样品。切割以使用1枚刀片的单切(single cut)方式进行,使用了ZH05-SD4000-N1-70-EE(DISCO Corporation制造)。切割条件设为刀片转速40000rpm、切割速度50mm/秒、芯片尺寸10mm×6mm。关于切割,以在切割膜上形成20μm左右的切口的方式进行了切割。接着,向由紫外线固化型压敏胶黏剂形成的压敏胶黏剂层照射紫外线,使压敏胶黏剂层固化,拾取带有黏合剂片的半导体芯片。接着,在温度130°C、荷载10N及时间1秒的条件下,将带有黏合剂片的半导体芯片的黏合剂片压接于厚度90μm×宽度240mm×长度74mm的附有阻焊剂的有机基板上,制作了实施例1~5及比较例1~4的评价用样品。在评价用样品中,半导体芯片以并排成15行4列的方式配置60个第一层半导体芯片,接着,在第一层半导体芯片的各自的表面上配置了60个第二层半导体芯片。

[0182] (半导体装置(半导体封装件)的翘曲的评价)

[0183] 使用实施例1~5及比较例1~4的评价用样品,对半导体装置(半导体封装件)的翘曲进行了评价。将各评价样品投入烘箱中,以3°C/分钟的升温速度从35°C升温至140°C,并在140°C下加热了30分钟。从加压烘箱中取出加热处理后的评价样品,测定了半导体装置(半导体封装件)的翘曲量。更具体而言,将加热处理后的评价样品以半导体芯片侧朝下的方式放置于平面上,使用数位型指示器(Digimatic Indicator)ID-H0530(Mitutoyo Corporation制造),将放置于平面上的加热处理后的评价样品的左上、右上、中心、左下及右下的5点作为测定点,通过求出测定结果的最大值与最小值之差,将其作为翘曲量。将翘曲量为3.0mm以下的情况视为翘曲量被充分抑制而评价为“A”,将翘曲量超过3.0mm的情况评价为“B”。将结果示于表1中。

[0184]

[表1]

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4
(A)	(A1)	(A1a-1)	14.2	10.0	12.6	15.6	13.0	16.2	14.6	-
	(A1b)	(A1b-1)	14.0	39.7	24.8	-	-	5.1	22.0	11.0
	(A1b-2)	24.0	-	0.9	23.2	19.3	-	3.5	-	14.3
(B)	(A2)	(A2-1)	25.6	24.6	23.0	20.6	17.1	13.4	24.3	10.0
	(B-1)		21.6	25.0	33.0	30.0	30.0	15.0	35.0	70.0
(C)	(C-1)		-	-	5.0	10.0	20.0	-	-	35.0
	(C-2)		-	-	-	-	-	49.9	-	8.6
(D)	(D-1)		0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.09
	(D-2)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.18
(E)	(E-1)		0.23	0.27	0.26	0.22	0.17	-	0.23	-
	(E-2)		-	-	-	-	0.05	-	0.02	0.08
储能模量 MPa,150°C,		140	220	101	120	140	172	76	2	107
MPa,30°C,		1100	1150	1600	1100	1200	4600	1400	650	2300
断裂强度 N/10mm,25°C		0.8	1.1	1.4	0.9	1.0	0.2	1.7	2.1	0.5
半导体装置的翘曲的评价		A	A	A	A	B	A	A	B	

[0185] 如表1所示,实施例1~5的膜状黏合剂在150°C下的储能模量及断裂强度两者均优异,相对于此,比较例1~4的膜状黏合剂在150°C下的储能模量及断裂强度中的至少一者不充分。由这些结果确认到,本发明的膜状黏合剂在形成薄膜时的加工性优异,并且能够抑制

芯片破裂的产生。

[0186] 符号说明

[0187] 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。

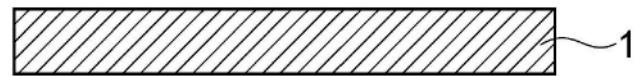


图1

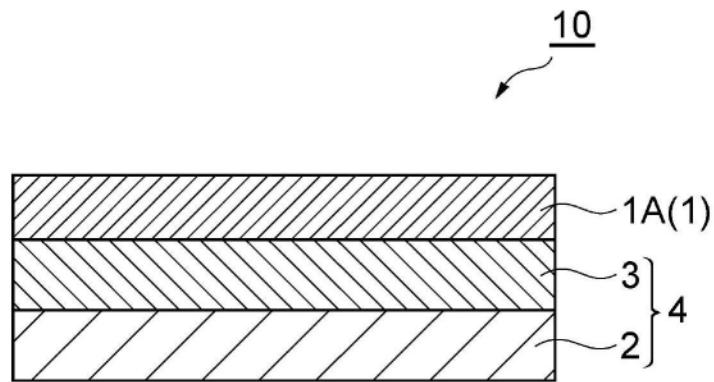


图2

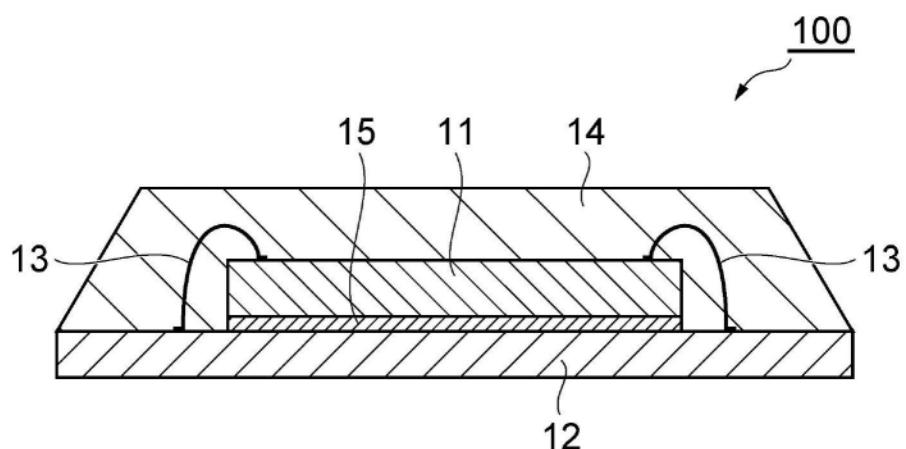


图3

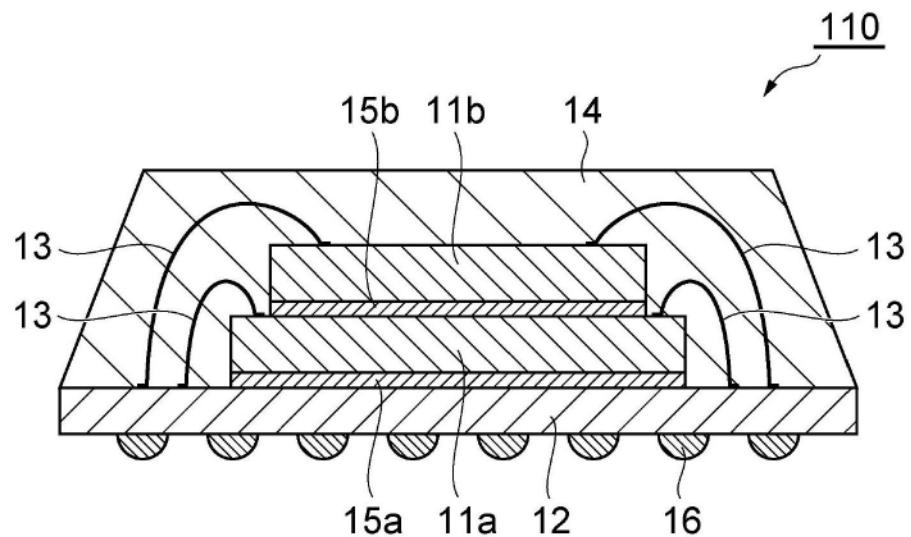


图4

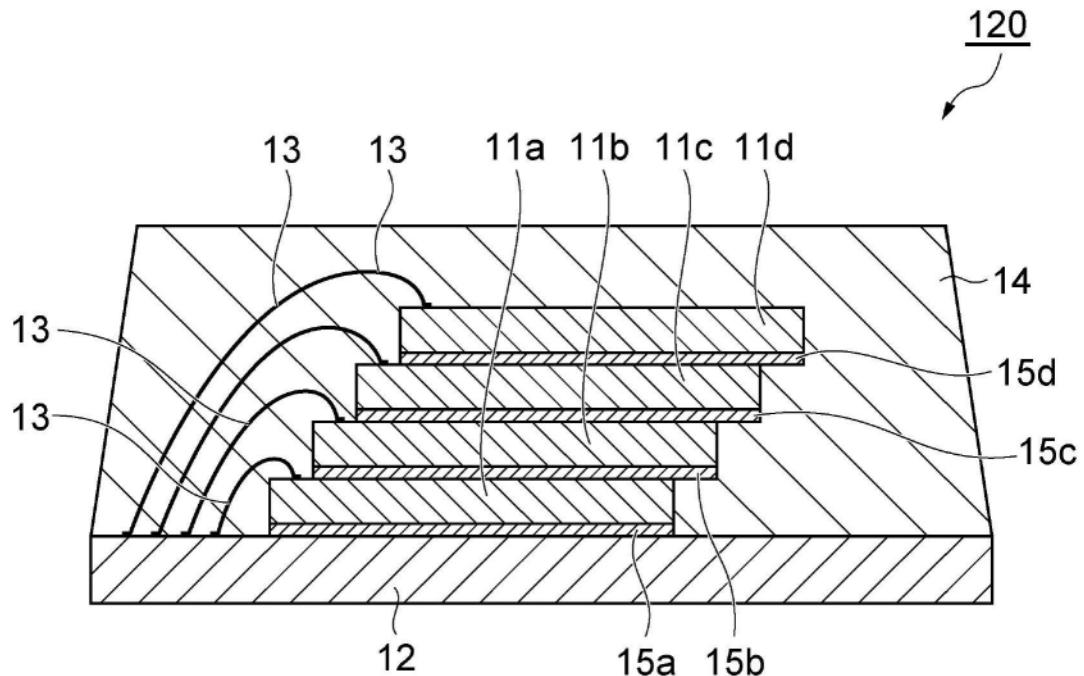


图5

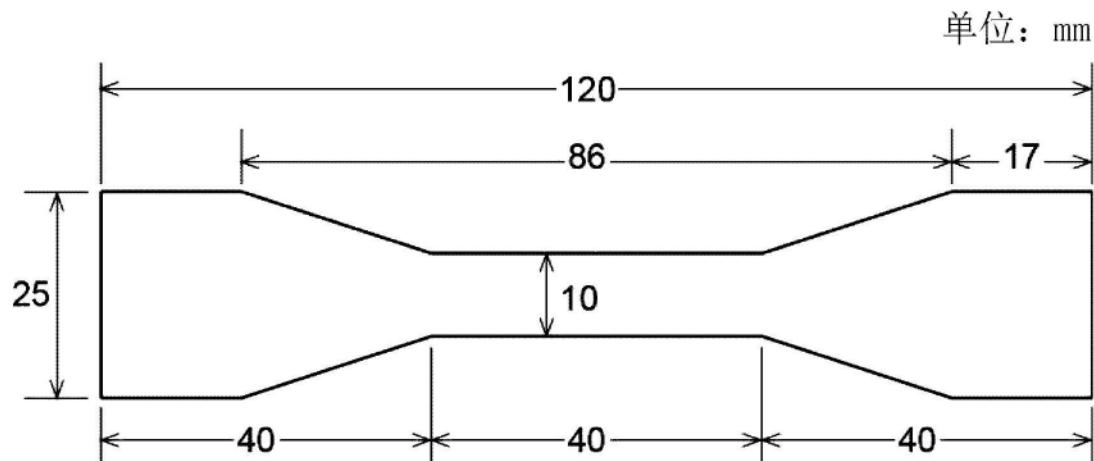


图6