(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118591876 A
(43)申请公布日 2024.09.03

(21)申请号 202380018727.X
(22)申请日 2023.01.19
(30)优先权数据
2022-012254 2022.01.28 JP
2022-012257 2022.01.28 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.07.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/001451 2023.01.19
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/145588 JA 2023.08.03
(71)申请人 琳得科株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 贝沼玲菜
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 杨薇
(51)Int.Cl.
H01L 23/29(2006.01)
H01L 21/301(2006.01)
H01L 21/56(2006.01)
H01L 21/60(2006.01)
H01L 23/31(2006.01)

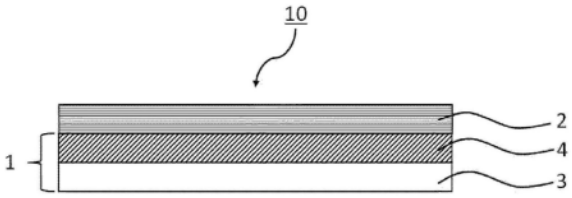
权利要求书2页 说明书25页 附图3页

(54)发明名称

固化性树脂膜、复合片、半导体芯片、以及半导体芯片的制造方法

(57)摘要

本发明的固化性树脂膜用于在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面形成固化树脂膜，其中，依据JIS K 7244-4:1999，按照温度为-50～300℃、升温速度为10℃/min、频率为11Hz、测定模式为拉伸的测定条件测得的上述固化性树脂膜在固化后的tanδ为0.43以上。



CN 118591876 A

1.一种固化性树脂膜,其用于在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的所述凸块形成面形成固化树脂膜,

依据JIS K 7244-4:1999,按照温度为-50～300℃、升温速度为10℃/min、频率为11Hz、测定模式为拉伸的测定条件测得的所述固化性树脂膜在固化后的tanδ为0.43以上。

2.根据权利要求1所述的固化性树脂膜,其中,

所述固化性树脂膜在固化后的tanδ为0.50以上。

3.根据权利要求1或2所述的固化性树脂膜,其中,

所述固化性树脂膜在固化后于130℃下的弹性模量E'为20MPa以下。

4.根据权利要求1或2所述的固化性树脂膜,其中,

所述固化性树脂膜含有液态环氧树脂,

所述固化性树脂膜中的所述液态环氧树脂的含量为30～45质量%。

5.根据权利要求4所述的固化性树脂膜,其中,

所述固化性树脂膜含有液态环氧树脂,

所述固化性树脂膜中的所述液态环氧树脂的含量为41～45质量%。

6.根据权利要求1或2所述的固化性树脂膜,其用于在所述半导体芯片的所述凸块形成面及侧面这两者形成所述固化树脂膜。

7.一种复合片,其具有权利要求1或2所述的固化性树脂膜和剥离片层叠而成的层叠结构。

8.根据权利要求7所述的复合片,其中,

所述剥离片具有基材和剥离层,所述剥离层与所述固化性树脂膜相面对。

9.根据权利要求8所述的复合片,其在所述基材与所述剥离层之间进一步具有中间层。

10.根据权利要求8所述的复合片,其中,

所述剥离层是由包含乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的组合物形成的层。

11.一种半导体芯片的制造方法,该方法依次包括下述工序(V1)～(V4),

工序(V1):准备具有具备凸块的凸块形成面的半导体晶片的工序;

工序(V2):将权利要求1或2所述的固化性树脂膜按压并粘贴于所述半导体晶片的所述凸块形成面,用所述固化性树脂膜包覆所述半导体晶片的所述凸块形成面的工序;

工序(V3):使所述固化性树脂膜固化而得到带固化树脂膜的半导体晶片的工序;

工序(V4):将所述带固化树脂膜的半导体晶片单片化,得到所述凸块形成面被所述固化树脂膜包覆着的半导体芯片的工序。

12.一种半导体芯片的制造方法,该方法依次包括下述工序(S1)～(S4),

工序(S1):准备半导体芯片制作用晶片的工序,所述半导体芯片制作用晶片在具有具备凸块的凸块形成面的半导体晶片的所述凸块形成面以不到达背面的方式形成有作为分割预定线的槽部;

工序(S2):将权利要求6所述的固化性树脂膜按压并粘贴于所述半导体芯片制作用晶片的所述凸块形成面,用所述固化性树脂膜包覆所述半导体芯片制作用晶片的所述凸块形成面,并且将所述固化性树脂膜埋入形成于所述半导体芯片制作用晶片的所述槽部的工序;

工序(S3):使所述固化性树脂膜固化而得到带固化树脂膜的半导体芯片制作用晶片的

工序;

工序(S4):将所述带固化树脂膜的半导体芯片制作用晶片沿着所述分割预定线进行单片化,得到至少所述凸块形成面及侧面被所述固化树脂膜包覆着的半导体芯片的工序,

进一步,在所述工序(S2)之后且所述工序(S3)之前、在所述工序(S3)之后且所述工序(S4)之前、或在所述工序(S4)中,包括下述工序(S-BG),

工序(S-BG):对所述半导体芯片制作用晶片的所述背面进行磨削的工序。

13.根据权利要求11所述的半导体芯片的制造方法,其进一步包括下述工序(TA),

工序(TA):在所述半导体晶片的所述背面形成背面保护膜的工序。

14.根据权利要求12所述的半导体芯片的制造方法,其进一步包括下述工序(TB),

工序(TB):在所述半导体芯片制作用晶片的所述背面形成背面保护层的工序。

15.一种半导体芯片,其在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的所述凸块形成面具有权利要求1所述的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜。

16.一种半导体芯片,其在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的所述凸块形成面及侧面这两者具有权利要求6所述的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜。

17.根据权利要求15或16所述的半导体芯片,其在所述半导体芯片的背面进一步具有背面保护膜。

固化性树脂膜、复合片、半导体芯片、以及半导体芯片的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及固化性树脂膜、复合片、半导体芯片、以及半导体芯片的制造方法。更详细而言,本发明涉及固化性树脂膜及具备该固化性树脂膜的复合片、以及通过利用它们将固化树脂膜设置为保护膜的半导体芯片、以及制造该半导体芯片的方法。

背景技术

[0002] 近年来,已使用被称为倒装方式的安装法进行了半导体装置的制造。在倒装方式中,通过将在电路面具备凸块的半导体芯片和该半导体芯片搭载用的基板以该半导体芯片的电路面与该基板相对的方式进行层叠,从而将该半导体芯片搭载于该基板。

[0003] 需要说明的是,通常,该半导体芯片是将在电路面具备凸块的半导体晶片单片化而得到的。

[0004] 对于具备凸块的半导体晶片,有时出于保护凸块与半导体晶片的接合部分(以下也称为“凸块颈部”)的目的而设置保护膜。

[0005] 例如,在专利文献1及专利文献2中,在将由支撑基材、粘合剂层及热固性树脂层依次层叠而成的层叠体以热固性树脂层为贴合面按压并粘贴于具备凸块的半导体晶片的凸块形成面之后,将该热固性树脂层加热并使其固化,由此形成了保护膜。

[0006] 在专利文献1及专利文献2所记载的方法中,在带凸块的晶片上形成了保护膜之后,将带凸块的晶片连同保护膜一起进行切割,由此得到经单片化后的半导体芯片。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2015-092594号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2012-169484号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 然而,由于在带凸块的晶片产生的翘曲大,因此,在带凸块的晶片的吸附操作等中发生不良情况,引发了工艺的效率降低、生产性降低的问题。此外,随着近年来半导体晶片的薄层化,即便是以往被允许的带凸块的晶片的翘曲,也产生了会引发连接不良等不良情况的问题。因此,对于减少带凸块的晶片的翘曲,较以往提出了更严格的要求。

[0013] 为此,本发明是鉴于上述问题而完成的,目的在于提供可用于在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的该凸块形成面形成作为保护膜的固化树脂膜、能够减小带凸块的晶片的翘曲的固化性树脂膜、具备该固化性树脂膜的复合片、半导体芯片、以及该半导体芯片的制造方法。

[0014] 解决课题的方法

[0015] 本发明人为了解决上述课题而进行了深入研究,结果发现,通过将固化后的tanδ

为特定值以上的固化性树脂膜用于半导体芯片的保护膜形成,可以解决上述课题,从而完成了本发明。

[0016] 即,本发明涉及以下的发明。

[0017] [1]一种固化性树脂膜,其用于在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面形成固化树脂膜,

[0018] 依据JIS K 7244-4:1999,按照温度为-50～300℃、升温速度为10℃/min、频率为11Hz、测定模式为拉伸的测定条件测得的上述固化性树脂膜在固化后的tanδ为0.43以上。

[0019] [2]根据上述[1]所述的固化性树脂膜,其中,上述固化性树脂膜在固化后的tanδ为0.50以上。

[0020] [3]根据上述[1]或[2]所述的固化性树脂膜,其中,上述固化性树脂膜在固化后于130℃下的弹性模量E'为20MPa以下。

[0021] [4]根据上述[1]～[3]中任一项所述的固化性树脂膜,其中,上述固化性树脂膜含有液态环氧树脂,上述固化性树脂膜中的上述液态环氧树脂的含量为30～45质量%。

[0022] [5]根据上述[4]所述的固化性树脂膜,其中,上述固化性树脂膜含有液态环氧树脂,上述固化性树脂膜中的上述液态环氧树脂的含量为41～45质量%。

[0023] [6]根据上述[1]～[5]中任一项所述的固化性树脂膜,其用于在上述半导体芯片的上述凸块形成面及侧面这两者形成上述固化树脂膜。

[0024] [7]一种复合片,其具有上述[1]～[6]中任一项所述的固化性树脂膜和剥离片层叠而成的层叠结构。

[0025] [8]根据上述[7]所述的复合片,其中,上述剥离片具有基材和剥离层,上述剥离层与上述固化性树脂膜相面对。

[0026] [9]根据上述[8]所述的复合片,其在上述基材与上述剥离层之间进一步具有中间层。

[0027] [10]根据上述[8]或[9]所述的复合片,其中,上述剥离层是由包含乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的组合物形成的层。

[0028] [11]一种半导体芯片的制造方法,该方法依次包括下述工序(V1)～(V4)。

[0029] 工序(V1):准备具有具备凸块的凸块形成面的半导体晶片的工序;

[0030] 工序(V2):将上述[1]或[2]所述的固化性树脂膜按压并粘贴于上述半导体晶片的上述凸块形成面,用上述固化性树脂膜包覆上述半导体晶片的上述凸块形成面的工序;

[0031] 工序(V3):使上述固化性树脂膜固化而得到带固化树脂膜的半导体晶片的工序;

[0032] 工序(V4):将上述带固化树脂膜的半导体晶片单片化,得到上述凸块形成面被上述固化树脂膜包覆着的半导体芯片的工序。

[0033] [12]一种半导体芯片的制造方法,该方法依次包括下述工序(S1)～(S4),

[0034] 工序(S1):准备半导体芯片制作用晶片的工序,所述半导体芯片制作用晶片在具有具备凸块的凸块形成面的半导体晶片的上述凸块形成面以不到达背面的方式形成有作为分割预定线的槽部;

[0035] 工序(S2):将上述[6]所述的固化性树脂膜按压并粘贴于上述半导体芯片制作用晶片的上述凸块形成面,用上述固化性树脂膜包覆上述半导体芯片制作用晶片的上述凸块形成面,并且将上述固化性树脂膜埋入形成于上述半导体芯片制作用晶片的上述槽部的工

序;

[0036] 工序(S3):使上述固化性树脂膜固化而得到带固化树脂膜的半导体芯片制作用晶片的工序;

[0037] 工序(S4):将上述带固化树脂膜的半导体芯片制作用晶片沿着上述分割预定线进行单片化,得到至少上述凸块形成面及侧面被上述固化树脂膜包覆着的半导体芯片的工序,

[0038] 进一步,在上述工序(S2)之后且上述工序(S3)之前、在上述工序(S3)之后且上述工序(S4)之前、或在上述工序(S4)中,包括下述工序(S-BG)。

[0039] 工序(S-BG):对上述半导体芯片制作用晶片的上述背面进行磨削的工序

[0040] [13]根据上述[11]所述的半导体芯片的制造方法,其进一步包括下述工序(TA)。

[0041] 工序(TA):在上述半导体晶片的上述背面形成背面保护膜的工序。

[0042] [14]根据上述[12]所述的半导体芯片的制造方法,其进一步包括下述工序(TB)。

[0043] 工序(TB):在上述半导体芯片制作用晶片的上述背面形成背面保护层的工序。

[0044] [15]一种半导体芯片,其在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面具有上述[1]~[6]中任一项所述的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜。

[0045] [16]一种半导体芯片,其在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面及侧面这两者具有上述[6]所述的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜。

[0046] [17]根据上述[15]或[16]所述的半导体芯片,其在上述半导体芯片的背面进一步具有背面保护膜。

[0047] 发明的效果

[0048] 根据本发明,可以提供可用于在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面形成作为保护膜的固化树脂膜、能够减小带凸块的晶片的翘曲的固化性树脂膜、具备该固化性树脂膜的复合片、半导体芯片、以及该半导体芯片的制造方法。

附图说明

[0049] 图1是示出一个实施方式的复合片的构成的剖面示意图。

[0050] 图2是示出另一个实施方式的复合片的构成的剖面示意图。

[0051] 图3是示出在工序(S1)中准备的半导体芯片制作用晶片的一例的剖面示意图。

[0052] 图4是示出工序(S2)的概要的图。

[0053] 图5是示出工序(S3)的概要的图。

[0054] 图6是示出工序(S4)的概要的图。

[0055] 图7是示出工序(S-BG)的概要的图。

[0056] 图8是示出工序(V4)的概要的图。

[0057] 符号说明

[0058] 10、20 复合片

[0059] 30、30’ 半导体芯片制作用晶片

[0060] 40、40’ 半导体芯片

[0061] 1、11、11’剥离片

[0062] 2、12 固化性树脂膜

[0063] 3、13 基材

[0064] 4、14 剥离层

[0065] 15 中间层

[0066] 21、21’ 半导体晶片

[0067] 21a、21a’凸块形成面

[0068] 21b 背面

[0069] 22、22’ 凸块

[0070] 23 槽部

[0071] X1 固化性树脂膜

[0072] Y1 第一剥离片

[0073] r1 固化树脂膜

[0074] α1 第一复合片

具体实施方式

[0075] 在本说明书中,“有效成分”是指作为对象的组合物所包含的成分中除水及有机溶剂等稀释溶剂以外的成分。

[0076] 另外,在本说明书中,“(甲基)丙烯酸”表示“丙烯酸”和“甲基丙烯酸”这两者,其它的类似用语也同样。

[0077] 另外,在本说明书中,重均分子量及数均分子量是通过凝胶渗透色谱(GPC)法测定的聚苯乙烯换算值。

[0078] 另外,在本说明书中,关于优选的数值范围(例如,含量等的范围),阶段性地记载的下限值及上限值可以分别独立地组合。例如,根据“优选为10～90、更优选为30～60”这样的记载,也可以将“优选的下限值(10)”与“更优选的上限值(60)”组合而得到“10～60”。

[0079] 需要说明的是,在本说明书中,“固化性树脂组合物的有效成分的总量中的各成分的含量”与“由固化性树脂组合物形成的固化性树脂膜的各成分的含量”含义相同。

[0080] [固化性树脂膜]

[0081] 本实施方式的固化性树脂膜是用于在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面形成固化树脂膜的固化性树脂膜,依据JIS K7244-4:1999,按照温度为-50～300℃、升温速度为10℃/min、频率为11Hz、测定模式为拉伸的测定条件测得的上述固化性树脂膜在固化后的tanδ为0.43以上。

[0082] 上述固化性树脂膜在固化后的tanδ小于0.43时,为了形成作为保护膜的固化树脂膜而使用了该固化性树脂膜的带凸块的晶片的翘曲增大,结果是会在半导体芯片的吸附操作等中发生不良情况,引发工艺的效率降低、生产性降低、或连接不良等不良情况。从这样的观点出发,上述tanδ优选为0.50以上,更优选为0.60以上,进一步优选为0.65以上,更进一步优选为0.70以上,更进一步优选为0.75以上。另外,上述tanδ的上限没有特别限定,可以为1.00以下,可以为0.95以下。

[0083] 上述tanδ是粘性贡献大的损耗剪切模量(G”)与弹性贡献大的储能剪切模量(G’)之比(G”/G’),可以通过调整形成固化性树脂膜的固化性树脂的含有成分的种类及量中的任意一者或两者来进行调整。

[0084] 需要说明的是,上述tanδ可以通过实施例中记载的方法来测定。

[0085] 本实施方式的固化性树脂膜在固化后于130℃下的弹性模量E'没有特别限制,从芯片密合性的观点出发,优选为20MPa以下,更优选为16MPa以下,进一步优选为12MPa以下,更进一步优选为10MPa以下。另外,上述130℃下的弹性模量E'的下限没有特别限定,可以为3MPa以上,可以为5MPa以上。

[0086] 上述130℃下的弹性模量E'可以通过调整形成固化性树脂膜的固化性树脂的含有成分的种类及量中的任意一者或两者来进行调整。

[0087] 需要说明的是,上述130℃下的弹性模量E'可以通过实施例中记载的方法来测定。

[0088] <本实施方式的固化性树脂膜的优选用途>

[0089] 本实施方式的固化性树脂膜可用于在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面形成作为保护膜的固化树脂膜。

[0090] 这里,从提高半导体芯片的强度、并且减小带凸块的晶片的翘曲的观点出发,本实施方式的固化性树脂膜优选用于在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的凸块形成面及侧面这两者形成作为保护膜的固化树脂膜。

[0091] 从这样的观点出发,优选满足下述要件(I)。

[0092] <<要件(I)>>

[0093] 在温度90℃、频率1Hz的条件下使直径25mm、厚度1mm的上述固化性树脂膜的试验片(未固化)产生应变,测定上述试验片的储能模量,将上述试验片的应变为1%时的上述试验片的储能模量设为Gc1,将上述试验片的应变为300%时的上述试验片的储能模量设为Gc300,此时,通过下述式(i)计算出的X值为10以上且小于10,000。

[0094] $X=Gc1/Gc300$ ・・・・(i)

[0095] 从形成包覆性优异的保护膜的观点考虑,上述要件(I)中限定的X值的上限优选为5,000以下、更优选为2,000以下、进一步优选为1,000以下、更进一步优选为500以下、更进一步优选为300以下、更优选为100以下、进一步优选为70以下。

[0096] 另外,从使半导体芯片制作用晶片向槽部的埋入性变得更好的观点出发,上述要件(I)中限定的X值的下限优选为10以上,更优选为20以上,进一步优选为30以上。

[0097] 在本实施方式的固化性树脂膜中,对于Gc1而言,只要上述要件(I)中限定的X值为10以上且小于10,000即可,没有特别限定。

[0098] 其中,从更易于形成包覆性优异的保护膜的观点考虑,Gc1优选为1×10^{2}~1×10^{6}Pa,更优选为2×10^{3}~7×10^{5}Pa,进一步优选为3×10^{3}~5×10^{5}Pa。

[0099] 在本实施方式的固化性树脂膜中,对于Gc300而言,只要X值为10以上且小于10,000即可,没有特别限定。

[0100] 其中,从使得在凸块贯穿固化性树脂膜后该固化性树脂膜向凸块基部的埋入性以及向半导体芯片制作用晶片的槽部的埋入性变得良好的观点考虑,Gc300优选为10~15,000Pa,更优选为20~10,000Pa,进一步优选为30~5,000Pa。

[0101] 从半导体芯片制作用晶片向槽部的良好的填充性的观点出发,本实施方式的固化性树脂膜的厚度优选为30μm以上、更优选为40μm以上、进一步优选为45μm以上。另外,从抑制由粘贴时的渗出所导致的污染的观点考虑,固化性树脂膜的厚度优选为250μm以下、更优选为200μm以下、进一步优选为150μm以下。

[0102] 其中,根据半导体芯片制作用晶片的槽部的深度、宽度不同,应填充的树脂的体积发生变化,因此,上述的厚度可以适当调节。

[0103] 这里,固化性树脂膜可以仅为1层(单层),也可以为2层以上的多层。固化性树脂膜也可以为多层。在固化性树脂膜为多层的情况下,这些多层彼此可以相同或不同,这些多层的组合没有特别限定。“固化性树脂膜的厚度”是指固化性树脂膜整体的厚度,例如,由多层构成的固化性树脂膜的厚度是指构成固化性树脂膜的全部层的合计的厚度。

[0104] 本实施方式的固化性树脂膜通过基于加热或能量射线照射的固化而形成固化树脂膜。上述固化性树脂膜可以是通过加热而固化的热固性树脂膜,也可以是通过能量射线照射而固化的能量射线固化性树脂膜,从操作性等的观点出发,优选为热固性树脂膜。

[0105] 以下,针对本实施方式的固化性树脂膜的构成,也结合上述tanδ、上述弹性模量E’及用于满足上述要件(I)的条件等而详细地进行说明。

[0106] <热固性树脂膜>

[0107] 本实施方式的固化性树脂膜通过基于加热的固化而形成固化树脂膜。

[0108] 本实施方式的热固性树脂膜含有聚合物成分(A)及热固性成分(B)。本实施方式的热固性树脂膜例如可由含有聚合物成分(A)及热固性成分(B)的热固性树脂组合物形成。

[0109] 聚合物成分(A)是可视为聚合性化合物经聚合反应而形成的成分。另外,热固性成分(B)是能够以热触发反应而进行固化(聚合)反应的成分。需要说明的是,该固化(聚合)反应也包括缩聚反应。

[0110] <<聚合物成分(A)>>

[0111] 热固性树脂膜及热固性树脂组合物含有聚合物成分(A)。

[0112] 聚合物成分(A)是用于对热固性树脂膜赋予成膜性、挠性等的聚合物化合物。聚合物成分(A)可以单独使用1种,也可以组合使用2种以上。在组合使用2种以上聚合物成分(A)的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0113] 作为聚合物成分(A),可以列举例如:丙烯酸类树脂、聚芳酯树脂、聚乙烯醇缩醛、聚酯、氨基甲酸酯类树脂(具有氨基甲酸酯键的树脂)、丙烯酸氨基甲酸酯树脂、有机硅类树脂(具有硅氧烷键的树脂)、橡胶类树脂(具有橡胶结构的树脂)、苯氧基树脂、以及热固性聚酰亚胺等。

[0114] 其中,优选为丙烯酸类树脂、聚芳酯树脂及聚乙烯醇缩醛,更优选为聚芳酯树脂及聚乙烯醇缩醛,进一步优选为聚乙烯醇缩醛。

[0115] 作为丙烯酸类树脂,可以举出公知的丙烯酸聚合物。

[0116] 丙烯酸类树脂的重均分子量(Mw)优选为10,000~2,000,000、更优选为300,000~1,500,000、进一步优选为500,000~1,000,000。

[0117] 通过使丙烯酸类树脂的重均分子量为上述的下限值以上,易于提高热固性树脂膜的形状稳定性(保管时的经时稳定性)。另外,通过使丙烯酸类树脂的重均分子量为上述的上限值以下,热固性树脂膜易于追随被粘附物的凹凸面,例如,易于抑制在被粘附物与热固性树脂膜之间产生空隙等。因此,半导体晶片的凸块形成面的包覆性变得良好,而且,向槽部的埋入性也易于提高。因此,能够易于满足上述要件(I)。

[0118] 从固化性树脂膜的粘贴性及操作性的观点考虑,丙烯酸类树脂的玻璃化转变温度(Tg)优选为-60~70℃、更优选为-40~50℃、进一步优选为-30℃~30℃。

[0119] 作为丙烯酸类树脂,可以列举例如:1种或2种以上的(甲基)丙烯酸酯的聚合物;选自(甲基)丙烯酸、衣康酸、乙酸乙烯酯、丙烯腈、苯乙烯、以及N-羟甲基丙烯酰胺等中的2种以上单体的共聚物等。

[0120] 作为构成丙烯酸类树脂的(甲基)丙烯酸酯,可以列举例如:(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸正丙酯、(甲基)丙烯酸异丙酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸异丁酯、(甲基)丙烯酸仲丁酯、(甲基)丙烯酸叔丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸庚酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸正辛酯、(甲基)丙烯酸正壬酯、(甲基)丙烯酸异壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸十一烷基酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯((甲基)丙烯酸月桂酯)、(甲基)丙烯酸十三烷基酯、(甲基)丙烯酸十四烷基酯((甲基)丙烯酸肉豆蔻酯)、(甲基)丙烯酸十五烷基酯、(甲基)丙烯酸十六烷基酯((甲基)丙烯酸棕榈酯)、(甲基)丙烯酸十七烷基酯、以及(甲基)丙烯酸十八烷基酯((甲基)丙烯酸硬脂酯)等构成烷基酯的烷基为碳原子数1~18的链状结构的(甲基)丙烯酸烷基酯;

[0121] (甲基)丙烯酸异冰片酯及(甲基)丙烯酸二环戊酯等(甲基)丙烯酸环烷基酯;

[0122] (甲基)丙烯酸苄酯等(甲基)丙烯酸芳烷基酯;

[0123] (甲基)丙烯酸二环戊烯酯等(甲基)丙烯酸环烯基酯;

[0124] (甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯等(甲基)丙烯酸环烯氧基烷基酯;

[0125] (甲基)丙烯酸酰亚胺;

[0126] (甲基)丙烯酸缩水甘油酯等含缩水甘油基的(甲基)丙烯酸酯;

[0127] (甲基)丙烯酸羟基甲酯、(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸3-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丁酯、(甲基)丙烯酸3-羟基丁酯、以及(甲基)丙烯酸4-羟基丁酯等含羟基的(甲基)丙烯酸酯;

[0128] (甲基)丙烯酸N-甲基氨基乙酯等含取代氨基的(甲基)丙烯酸酯等。

[0129] 在本说明书中,“取代氨基”是指氨基的1个或2个氢原子被氢原子以外的基团取代而成的基团。

[0130] 其中,从固化性树脂膜的成膜性、以及该固化性树脂膜向半导体芯片的保护膜形成面的粘贴性的观点考虑,优选为将构成烷基酯的烷基为碳原子数1~18的链状结构的(甲基)丙烯酸烷基酯、含缩水甘油基的(甲基)丙烯酸酯、以及含羟基的(甲基)丙烯酸酯组合而成的共聚物,更优选为将构成烷基酯的烷基为碳原子数1~4的链状结构的(甲基)丙烯酸烷基酯、含缩水甘油基的(甲基)丙烯酸酯、以及含羟基的(甲基)丙烯酸酯组合而成的共聚物,进一步优选为将丙烯酸丁酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸缩水甘油酯、及丙烯酸2-羟基乙酯组合而成的共聚物。

[0131] 丙烯酸类树脂也可以是例如除了(甲基)丙烯酸酯以外,共聚有选自(甲基)丙烯酸、衣康酸、乙酸乙烯酯、丙烯腈、以及苯乙烯及N-羟甲基丙烯酰胺等中的1种以上单体而成的树脂。

[0132] 构成丙烯酸类树脂的单体可以为单独1种,也可以为2种以上。在构成丙烯酸类树脂的单体为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0133] 作为聚合物成分(A)中的上述聚芳酯树脂,可以举出公知的聚芳酯树脂,例如,可以举出以二元酚与邻苯二甲酸、羧酸等二元酸的缩聚为基本构成的树脂。其中,优选为双酚

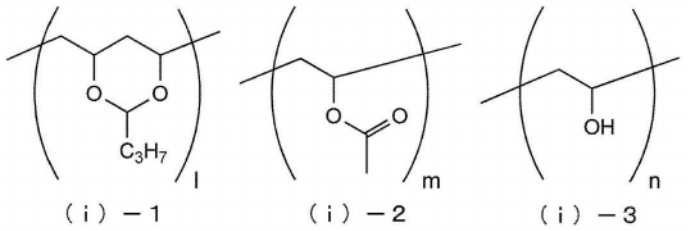
A与邻苯二甲酸的缩聚物、聚4,4'-亚异丙基二亚苯基对苯二甲酸酯/间苯二甲酸酯共聚物、它们的衍生物等。

[0134] 作为聚合物成分(A)中的上述聚乙烯醇缩醛,可以举出公知的聚乙烯醇缩醛。

[0135] 其中,作为优选的聚乙烯醇缩醛,可以列举例如:聚乙烯醇缩甲醛、聚乙烯醇缩丁醛等,更优选为聚乙烯醇缩丁醛。

[0136] 作为聚乙烯醇缩丁醛,可以举出具有下述式(i)-1、(i)-2及(i)-3所示的结构单元的聚乙烯醇缩丁醛。

[0137] [化学式1]

[0138] 

(i)-1 (i)-2 (i)-3

[0139] (式中,l、m及n各自独立地为1以上的整数。)

[0140] 聚乙烯醇缩醛的重均分子量(Mw)优选为5,000~200,000、更优选为8,000~100,000。通过使聚乙烯醇缩醛的重均分子量为上述的下限值以上,易于提高热固性树脂膜的形状稳定性(保管时的经时稳定性)。另外,通过使聚乙烯醇缩醛的重均分子量为上述的上限值以下,热固性树脂膜易于追随被粘附物的凹凸面,例如,易于抑制在被粘附物与热固性树脂膜之间产生空隙等。因此,半导体晶片的凸块形成面的包覆性变得良好,而且,也易于提高向槽部的埋入性。因此,能够易于满足上述要件(I)。

[0141] 从固化性树脂膜的成膜性及凸块头顶部的出头性的观点考虑,聚乙烯醇缩醛的玻璃化转变温度(Tg)优选为40~80℃、更优选为50~70℃。

[0142] 这里,在本说明书中,"凸块头顶部的出头性"是指,在将保护膜形成用的热固性树脂膜粘贴于带有凸块的晶片时,凸块贯穿该热固性树脂膜的性能,也称为凸块头顶部的贯穿性。

[0143] 构成聚乙烯醇缩醛的3种以上单体的比率可以任意选择。

[0144] 聚合物成分(A)的含量以热固性树脂组合物的有效成分的总量基准计,优选为2~30质量%、更优选为3~25质量%、进一步优选为3~15质量%。

[0145] 聚合物成分(A)有时也属于热固性成分(B)。在本实施方式中,在热固性树脂组合物含有这样的属于聚合物成分(A)及热固性成分(B)这两者的成分的情况下,视为热固性树脂组合物含有聚合物成分(A)及热固性成分(B)这两者。

[0146] <<热固性成分(B)>>

[0147] 热固性树脂膜及热固性树脂组合物含有热固性成分(B)。

[0148] 热固性成分(B)是用于使热固性树脂膜固化而形成硬质的固化树脂膜的成分。

[0149] 热固性成分(B)可以单独使用1种,也可以组合2种以上使用。在热固性成分(B)为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0150] 作为热固性成分(B),可以列举例如:环氧类热固性树脂、热固性聚酰亚胺、聚氨酯、不饱和聚酯及有机硅树脂等。其中,优选为环氧类热固性树脂。在热固性成分(B)为环氧类热固性树脂时,可以提高固化树脂膜的保护性及凸块头顶部的出头性,而且能够抑制固

化树脂膜的翘曲。

[0151] 环氧类热固性树脂包含环氧树脂(B1)及热固化剂(B2)。

[0152] 环氧类热固性树脂可以单独使用1种,也可以组合2种以上使用。在环氧类热固性树脂为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0153] (环氧树脂(B1))

[0154] 作为环氧树脂(B1),没有特别限定,从更易于发挥本发明效果的观点考虑,优选将常温下为固体状的环氧树脂(以下也称为固体状环氧树脂)和常温下为液态的环氧树脂(以下也称为液态环氧树脂)组合使用。

[0155] 需要说明的是,在本说明书中,“常温”是指5~35℃,优选为15~25℃,更优选为23℃。

[0156] 作为液态环氧树脂,只要在常温下为液态即可,没有特别限制,可以列举例如:双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、酚醛清漆型环氧树脂、缩水甘油酯型环氧树脂、联苯型环氧树脂、亚苯基骨架型环氧树脂等。其中,优选为双酚A型环氧树脂。

[0157] 液态环氧树脂可以单独使用1种,也可以组合使用2种以上。在液态环氧树脂为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0158] 液态环氧树脂的环氧当量优选为200~600g/eq、更优选为250~550g/eq、进一步优选为300~500g/eq。

[0159] 需要说明的是,本实施方式中的环氧当量可以依据JIS K 7236:2009而进行测定。

[0160] 固化性树脂膜中的液态环氧树脂的含量优选为30~45质量%,更优选为41~45质量%,进一步优选为41~43质量%。

[0161] 作为固体状环氧树脂,只要在常温下为固体状即可,没有特别限制,可以列举例如:联苯型环氧树脂、双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、邻甲酚酚醛清漆环氧树脂、双环戊二烯型环氧树脂、萘型环氧树脂、蒽型环氧树脂、芴骨架型环氧树脂等。其中,优选为萘型环氧树脂、芴骨架型环氧树脂,更优选为萘型环氧树脂。

[0162] 固体状环氧树脂可以单独使用1种,也可以组合使用2种以上。在固体状环氧树脂为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0163] 固体状环氧树脂的环氧当量优选为150~450g/eq、更优选为150~400g/eq。

[0164] 液态环氧树脂(x)的含量与固体状环氧树脂(y)的含量之比[(x)/(y)]以质量比计,优选为0.2~10.0、更优选为0.3~8.0、进一步优选为0.4~6.0、更进一步优选为0.5~5.0。上述比[(x)/(y)]为上述范围内时,易于将固化性树脂膜在固化后于70℃下的断裂伸长率调整为上述的值以下。

[0165] 环氧树脂(B1)的数均分子量没有特别限定,从热固性树脂膜的固化性、以及固化后的固化树脂膜的强度及耐热性的观点考虑,优选为300~30,000、更优选为400~10,000、进一步优选为500~3,000。

[0166] (热固化剂(B2))

[0167] 热固化剂(B2)作为对于环氧树脂(B1)的固化剂而发挥功能。

[0168] 作为热固化剂(B2),可以举出例如在1分子中具有2个以上能够与环氧基反应的官能团的化合物。作为上述官能团,可以列举例如:酚羟基、醇羟基、氨基、羧基、以及酸基经酸酐化而成的基团等,优选为酚羟基、氨基、或酸基经酸酐化而成的基团,更优选为酚羟基或

氨基。

[0169] 在热固化剂(B2)中,作为具有酚羟基的酚类固化剂,可以列举例如:多官能酚醛树脂、联苯酚、酚醛清漆型酚醛树脂、双环戊二烯类酚醛树脂、以及芳烷基酚醛树脂等。

[0170] 在热固化剂(B2)中,作为具有氨基的胺类固化剂,可以举出例如双氰胺(以下有时简称为"DICY")等。

[0171] 其中,从更容易发挥本发明的效果的观点出发,优选为具有酚羟基的酚类固化剂,更优选为酚醛清漆型酚醛树脂。

[0172] 在热固化剂(B2)中,例如,多官能酚醛树脂、酚醛清漆型酚醛树脂、双环戊二烯类酚醛树脂及芳烷基酚醛树脂等树脂成分的数均分子量优选为300~30,000、更优选为400~10,000、进一步优选为500~3,000。

[0173] 在热固化剂(B2)中,例如,联苯酚、双氰胺等非树脂成分的分子量没有特别限定,例如优选为60~500。

[0174] 热固化剂(B2)可以单独使用1种,也可以组合2种以上使用。在热固化剂(B2)为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0175] 在热固性树脂组合物中,相对于环氧树脂(B1)的含量100质量份,热固化剂(B2)的含量优选为1~200质量份、更优选为5~150质量份、进一步优选为10~100质量份、更进一步优选为15~77质量份。通过使热固化剂(B2)的含量为上述的下限值以上,热固性树脂膜的固化更容易进行。另外,通过使热固化剂(B2)的含量为上述的上限值以下,热固性树脂膜的吸湿率降低,使用热固性树脂膜而得到的封装件的可靠性进一步提高。

[0176] 在热固性树脂组合物中,从提高固化树脂膜的保护性的观点考虑,相对于聚合物成分(A)的含量100质量份,热固性成分(B)的含量(环氧树脂(B1)及热固化剂(B2)的合计含量)优选为200~3000质量份、更优选为300~2000质量份、进一步优选为400~1000质量份、更进一步优选为500~800质量份。

[0177] <<固化促进剂(C)>>

[0178] 热固性树脂膜及热固性树脂组合物也可以含有固化促进剂(C)。

[0179] 固化促进剂(C)是用于调整热固性树脂组合物的固化速度的成分。

[0180] 作为优选的固化促进剂(C),可以列举例如:三亚乙基二胺、苄基二甲胺、三乙醇胺、二甲基氨基乙醇、三(二甲基氨基甲基)苯酚等叔胺;2-甲基咪唑、2-苯基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、2-苯基-4,5-二羟基甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑等咪唑类(1个以上氢原子被氢原子以外的基团取代而成的咪唑);三丁基膦、二苯基膦、三苯基膦等有机膦类(1个以上氢原子被有机基团取代而成的膦);四苯基鏻四苯基硼酸盐、三苯基膦四苯基硼酸盐等四苯基硼酸盐等。

[0181] 其中,从更容易发挥出本发明的效果的观点出发,优选为咪唑类,更优选为2-苯基-4,5-二羟基甲基咪唑。

[0182] 固化促进剂(C)可以单独使用1种,也可以组合2种以上使用。在固化促进剂(C)为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0183] 在热固性树脂组合物中,使用固化促进剂(C)时固化促进剂(C)的含量相对于热固性成分(B)的含量100质量份优选为0.01~10质量份、更优选为0.1~5质量份。通过使固化促进剂(C)的含量为上述的下限值以上,易于更显著地获得使用了固化促进剂(C)所带来的

效果。另外,通过使固化促进剂(C)的含量为上述的上限值以下,例如,对于高极性的固化促进剂(C)在高温、高湿度条件下在热固性树脂膜中向着与被粘附物的粘接界面侧移动而发生偏析的抑制效果增高,使用热固性树脂膜而得到的封装件的可靠性进一步提高。

[0184] <<填充材料(D)>>

[0185] 热固性树脂膜及热固性树脂组合物也可以含有填充材料(D)。

[0186] 通过含有填充材料(D),易于将使热固性树脂膜固化而得到的固化树脂膜的热膨胀系数调整为适当的范围,使用热固性树脂膜而得到的封装件的可靠性进一步提高。另外,通过使热固性树脂膜含有填充材料(D),也可以降低固化树脂膜的吸湿率、提高散热性。

[0187] 填充材料(D)可以为有机填充材料及无机填充材料中的任意填充材料,优选为无机填充材料。作为优选的无机填充材料,可以列举例如:二氧化硅、氧化铝、滑石、碳酸钙、钛白、氧化铁红、碳化硅、氮化硼等的粉末;将这些无机填充材料球形化而成的珠;这些无机填充材料的表面改性品;这些无机填充材料的单晶纤维;玻璃纤维等。其中,无机填充材料优选为二氧化硅或氧化铝。

[0188] 填充材料(D)可以单独使用1种,也可以组合2种以上使用。

[0189] 在填充材料(D)为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0190] 从抑制由热膨胀及热收缩引起的固化树脂膜从芯片的剥离的观点考虑,以热固性树脂组合物的有效成分的总量基准计,使用填充材料(D)时填充材料(D)的含量优选为5~50质量%、更优选为7~40质量%、进一步优选为10~30质量%。

[0191] 填充材料(D)的平均粒径优选为5nm~1000nm、更优选为5nm~500nm、进一步优选为10nm~300nm。上述的平均粒径是在多个部位测定1个粒子的外径并求出其平均值而得到的。

[0192] <<能量射线固化性树脂(E)>>

[0193] 热固性树脂膜及热固性树脂组合物也可以含有能量射线固化性树脂(E)。

[0194] 通过使热固性树脂膜含有能量射线固化性树脂(E),可以通过能量射线的照射而使特性发生变化。

[0195] 能量射线固化性树脂(E)是使能量射线固化性化合物聚合(固化)而得到的树脂。作为能量射线固化性化合物,可以举出例如在分子内具有至少1个聚合性双键的化合物,优选为具有(甲基)丙烯酰基的丙烯酸酯类化合物。

[0196] 作为丙烯酸酯类化合物,可以列举例如:三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、四羟甲基甲烷四(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇单羟基五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯等含链状脂肪族骨架的(甲基)丙烯酸酯;二环戊基二(甲基)丙烯酸酯等含环状脂肪族骨架的(甲基)丙烯酸酯;聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯等聚亚烷基二醇(甲基)丙烯酸酯;低聚酯(甲基)丙烯酸酯;氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物;环氧改性(甲基)丙烯酸酯;上述聚亚烷基二醇(甲基)丙烯酸酯以外的聚醚(甲基)丙烯酸酯;衣康酸低聚物等。

[0197] 能量射线固化性化合物的重均分子量优选为100~30,000、更优选为300~10,000。

[0198] 聚合所使用的能量射线固化性化合物可以单独使用1种,也可以组合2种以上使

用。在聚合所使用的能量射线固化性化合物为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0199] 使用能量射线固化性树脂(E)的情况下,能量射线固化性树脂(E)的含量以热固性树脂组合物的有效成分的总量基准计,优选为1～95质量%、更优选为5～90质量%、进一步优选为10～85质量%。

[0200] ＜＜光聚合引发剂(F)＞＞

[0201] 在热固性树脂膜及热固性树脂组合物含有能量射线固化性树脂(E)的情况下,为了使能量射线固化性树脂(E)的聚合反应效率良好地进行,热固性树脂膜及热固性树脂组合物可以含有光聚合引发剂(F)。

[0202] 作为光聚合引发剂(F),可以列举例如:二苯甲酮、苯乙酮、苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、苯偶姻异丙醚、苯偶姻异丁醚、苯偶姻苯甲酸、苯偶姻苯甲酸甲酯、苯偶姻二甲基缩酮、2,4-二乙基噻吨酮、1-羟基环己基苯基酮、苄基二苯基硫醚、一硫化四甲基秋兰姆、偶氮二异丁腈、苯偶酰、联苄、双乙酰、1,2-二苯基甲烷、2-羟基-2-甲基-1-[4-(1-甲基乙烯基)苯基]丙酮、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦、以及2-氯蒽醌等。

[0203] 光聚合引发剂(F)可以单独使用1种,也可以组合2种以上使用。在光聚合引发剂(F)为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0204] 在热固性树脂组合物中,相对于能量射线固化性树脂(E)的含量100质量份,光聚合引发剂(F)的含量优选为0.1～20质量份、更优选为1～10质量份、进一步优选为2～5质量份。

[0205] ＜＜添加剂(G)＞＞

[0206] 在不损害本发明效果的范围内,热固性树脂膜及热固性树脂组合物也可以含有添加剂(G)。添加剂(G)可以是公知的添加剂,可以根据目的而任意选择,没有特别限定。

[0207] 作为优选的添加剂(G),可以列举例如:偶联剂;交联剂;表面活性剂;增塑剂;防静电剂;抗氧剂;硅油等流平剂;以及吸气剂;等等。

[0208] 添加剂(G)可以单独使用1种,也可以组合2种以上使用。在添加剂(G)为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0209] 添加剂(G)的含量没有特别限定,可以根据目的而适当选择。

[0210] ＜＜溶剂＞＞

[0211] 热固性树脂组合物优选进一步含有溶剂。

[0212] 含有溶剂的热固性树脂组合物的操作性变得良好。

[0213] 溶剂没有特别限定,作为优选的溶剂,可以列举例如:甲苯、二甲苯等烃;甲醇、乙醇、2-丙醇、异丁醇(2-甲基丙烷-1-醇)、1-丁醇等醇;乙酸乙酯等酯;丙酮、甲乙酮等酮;四氢呋喃等醚;二甲基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮等酰胺(具有酰胺键的化合物)等。

[0214] 溶剂可以单独使用1种,也可以组合使用2种以上。在溶剂为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0215] 从能够将热固性树脂组合物中的含有成分更均匀地混合的观点出发,溶剂优选为甲乙酮等。

[0216] ＜热固性树脂组合物的制备方法＞

[0217] 热固性树脂组合物可将构成该组合物的各成分配合而制备。

[0218] 各成分在配合时的添加顺序没有特别限定,也可以同时添加2种以上成分。在使用溶剂的情况下,可以通过将溶剂与该溶剂以外的任意配合成分混合而将预先该配合成分稀释而使用,也可以不将溶剂以外的任意配合成分预先稀释而是通过将溶剂与这些配合成分混合来使用。

[0219] 配合时混合各成分的方法没有特别限定,可以从使搅拌子或搅拌桨等旋转而混合的方法、使用搅拌机进行混合的方法、施加超声波进行混合的方法等公知的方法中适当选择。

[0220] 各成分的添加及混合时的温度及时间只要不使各配合成分劣化则没有特别限定,适当调节即可,但温度优选为15~30℃。

[0221] [复合片]

[0222] 本实施方式的固化性树脂膜可以制成具有使该固化性树脂膜和剥离片层叠而成的层叠结构的复合片。通过制成复合片,在搬运作为产品封装件的固化性树脂膜、或在半导体芯片的制造工序内运送固化性树脂膜时,固化性树脂膜可被稳定地支撑、保护。

[0223] 图1是示出一个实施方式的复合片的构成的剖面示意图,图2是示出另一实施方式中的复合片的构成的剖面示意图。

[0224] 图1的复合片10具有剥离片1、以及设置在该剥离片1上的固化性树脂膜2。上述剥离片1具有基材3和剥离层4,该剥离层4以面对上述固化性树脂膜2的方式设置。

[0225] 图2的复合片20具有剥离片11和设置在该剥离片11上的固化性树脂膜12。上述剥离片11在基材13与剥离层14之间设有中间层15。

[0226] 需要说明的是,基材13、中间层15及剥离层14依次层叠而成的层叠体对于作为背磨片的用途是适宜的。

[0227] 以下,对于构成本实施方式的复合片所使用的剥离片的各层进行说明。

[0228] <基材>

[0229] 基材为片状或膜状,作为其构成材料,可以举出例如以下的各种树脂。

[0230] 作为构成基材的树脂,可以列举例如:低密度聚乙烯(LDPE)、直链低密度聚乙烯(LLDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)等聚乙烯;聚丙烯、聚丁烯、聚丁二烯、聚甲基戊烯、降冰片烯树脂等聚乙烯以外的聚烯烃;乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物、乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物、乙烯-降冰片烯共聚物等乙烯类共聚物(使用乙烯作为单体而得到的共聚物);聚氯乙烯、氯乙烯共聚物等氯乙烯类树脂(使用氯乙烯作为单体而得到的树脂);聚苯乙烯;聚环烯烃;聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚间苯二甲酸乙二醇酯、聚2,6-萘二甲酸乙二醇酯、全部结构单元具有芳香族环式基团的全芳香族聚酯等聚酯;2种以上上述聚酯的共聚物;聚(甲基)丙烯酸酯;聚氨酯;聚氨酯丙烯酸酯;聚酰亚胺;聚酰胺;聚碳酸酯;氟树脂;聚缩醛;改性聚苯醚;聚苯硫醚;聚砜;聚醚酮等。

[0231] 另外,作为构成基材的树脂,也可以举出例如上述聚酯与除其以外的树脂的混合物等聚合物合金。上述聚酯与除其以外的树脂的聚合物合金中,优选除聚酯以外的树脂的量为较少的量。

[0232] 另外,作为构成基材的树脂,也可以举出例如此前示例出的上述树脂中的1种或2种以上交联而成的交联树脂;使用了此前示例出的上述树脂中的1种或2种以上的离聚物等

改性树脂。

[0233] 构成基材的树脂可以单独使用1种,也可以组合2种以上使用。构成基材的树脂为2种以上的情况下,它们的组合及比率可以任意选择。

[0234] 基材可以仅为1层(单层),也可以为2层以上的多层。在基材为多层的情况下,这些多层可以彼此相同,也可以不同,这些多层的组合没有特别限定。

[0235] 基材的厚度优选为5μm～1,000μm、更优选为10μm～500μm、进一步优选为15μm～300μm、更进一步优选为20μm～150μm。

[0236] 这里,“基材的厚度”是指基材整体的厚度,例如,包含多层的基材的厚度是指构成基材的全部层的合计厚度。

[0237] 基材优选为厚度的精度高的基材,即,不管部位如何,厚度的偏差均得到了抑制的基材。在上述的构成材料中,作为这样的可用于构成基材的厚度精度高的材料,可以列举例如:聚乙烯、除聚乙烯以外的聚烯烃、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物等。

[0238] 基材除了上述树脂等主要构成材料以外,还可以含有填充材料、着色剂、防静电剂、抗氧剂、有机润滑剂、催化剂、软化剂(增塑剂)等公知的各种添加剂。

[0239] 基材可以是透明的,也可以是不透明的,可以根据目的而经过了着色,或者,也可以蒸镀有其它层。

[0240] 基材可以通过公知的方法制造。例如,含有树脂的基材可以通过将含有上述树脂的树脂组合物成型而制造。

[0241] ＜剥离层＞

[0242] 剥离层具有对剥离片赋予剥离性的功能。剥离层例如可利用包含脱模剂的剥离层形成用组合物的固化物形成。

[0243] 作为脱模剂,没有特别限定,可以列举例如:有机硅树脂、醇酸树脂、丙烯酸树脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物等。其中,从提高凸块头顶部的出头性的观点、以及与固化树脂膜的剥离性的观点考虑,优选为乙烯-乙酸乙烯酯共聚物。

[0244] 剥离层可以仅为1层(单层),也可以为2层以上的多层。在剥离层为多层的情况下,这些多层可以彼此相同,也可以不同,这些多层的组合没有特别限定。

[0245] 从剥离性及操作性的观点考虑,剥离层的厚度优选为3～50μm、更优选为5～30μm。这里,“剥离层的厚度”是指剥离层整体的厚度,例如,由多层构成的剥离层的厚度是指构成剥离层的所有层的合计厚度。

[0246] ＜中间层＞

[0247] 中间层为片状或膜状,其构成材料可以根据目的而适当选择,没有特别限定。例如,在以抑制因在覆盖半导体表面的保护膜反映出存在于半导体表面的凸块的形状而导致的固化树脂膜变形作为目的的情况下,作为中间层的优选的构成材料,从凹凸追随性高、中间层的粘贴性进一步提高的观点考虑,可以举出包含来自于氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、α-烯烃等烯烃类单体等单体成分的结构单元的树脂等。

[0248] 中间层可以仅为1层(单层),也可以为2层以上的多层。在中间层为多层的情况下,这些多层可以彼此相同,也可以不同,这些多层的组合没有特别限定。

[0249] 中间层的厚度可以根据作为保护对象的半导体表面的凸块的高度而适当调节,从

能够容易地吸收高度较高的凸块的影响的观点考虑,优选为50μm～600μm、更优选为70μm～500μm、进一步优选为80μm～400μm。这里,“中间层的厚度”是指中间层整体的厚度,例如,由多层构成的中间层的厚度是指构成中间层的所有层的合计厚度。

[0250] ＜复合片的制造方法＞

[0251] 复合片可以通过将上述的各层以成为对应的位置关系的方式依次层叠而制造。

[0252] 例如,在制造复合片时,在基材上层叠剥离层或中间层的情况下,可以通过在基材上涂敷剥离层形成用组合物或中间层形成用组合物,并根据需要使其干燥、或照射能量射线,从而层叠剥离层或中间层。

[0253] 作为涂敷方法,可以列举例如:旋涂法、喷涂法、棒涂法、刮刀涂布法、辊涂法、辊刀涂布法、刮板涂布法、模涂法、凹版涂布法等。

[0254] 另一方面,例如在基材上完成了层叠的剥离层上进一步层叠热固性树脂膜的情况下,可以在剥离层上涂敷热固性树脂组合物而直接形成热固性树脂膜。

[0255] 同样地,在基材上完成了层叠的中间层上进一步层叠剥离层的情况下,可以在中间层上涂敷剥离层形成用组合物而直接形成剥离层。

[0256] 像这样地,在使用任意的组合物形成连续2层的层叠结构的情况下,可以在由上述组合物形成的层上进一步涂敷组合物而形成新的层。其中,这2层当中之后层叠的层优选使用上述组合物预先形成在另外的剥离膜上,并将该已完成形成的层的与上述剥离膜接触一侧的相反侧的露出面与已完成形成的其余层的露出面贴合,由此形成连续2层的层叠结构。此时,上述组合物优选涂敷于剥离膜的剥离处理面。剥离膜可以在形成层叠结构之后根据需要而去除。

[0257] [第一半导体芯片的制造方法]

[0258] 本实施方式的第一半导体芯片的制造方法是使用了上述的固化性树脂膜的半导体芯片的制造方法,可以在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的凸块形成面及侧面这两者形成作为保护膜的固化树脂膜时应用。第一半导体芯片的制造方法大致包括:准备半导体芯片制作用晶片的工序(S1)、粘贴固化性树脂膜的工序(S2)、将固化性树脂膜进行固化的工序(S3)、以及进行单片化的工序(S4),进一步包括:对半导体芯片制作用晶片的背面进行磨削的工序(S-BG)。

[0259] 具体而言,本实施方式的第一半导体芯片的制造方法依次包括下述工序(S1)～(S4)。

[0260] 工序(S1):准备半导体芯片制作用晶片的工序,所述半导体芯片制作用晶片在具有具备凸块的凸块形成面的半导体晶片的上述凸块形成面以不到达背面的方式形成有作为分割预定线的槽部;

[0261] 工序(S2):将上述固化性树脂膜按压并粘贴于上述半导体芯片制作用晶片的上述凸块形成面,用上述固化性树脂膜包覆上述半导体芯片制作用晶片的上述凸块形成面,并且将上述固化性树脂膜埋入形成于上述半导体芯片制作用晶片的上述槽部的工序;

[0262] 工序(S3):使上述固化性树脂膜固化而得到带固化树脂膜的半导体芯片制作用晶片的工序;

[0263] 工序(S4):将上述带固化树脂膜的半导体芯片制作用晶片沿着上述分割预定线进行单片化,得到至少上述凸块形成面及侧面被上述固化树脂膜包覆着的半导体芯片的工

序，

[0264] 进一步，在上述工序(S2)之后且上述工序(S3)之前、在上述工序(S3)之后且上述工序(S4)之前、或在上述工序(S4)中，包括下述工序(S-BG)。

[0265] 工序(S-BG)：对上述半导体芯片制作用晶片的上述背面进行磨削的工序。

[0266] 在本实施方式的第一半导体芯片的制造方法中，凸块形成面及侧面这两者被固化树脂膜所包覆而受到保护，而且能够减小带凸块的晶片的翘曲。

[0267] 需要说明的是，这里“被包覆的”是指，在1个半导体芯片的至少凸块形成面和侧面沿半导体芯片的形状形成有固化树脂膜。即，本发明与将多个半导体芯片封入树脂中的密封技术明确不同。

[0268] 以下，按照工序对本实施方式的第一半导体芯片的制造方法进行详细说明。

[0269] 需要说明的是，以下的说明中，“半导体芯片”也简称为“芯片”，“半导体晶片”也简称为“晶片”。

[0270] 另外，在以下的说明中，也将用于对半导体芯片的凸块形成面及侧面这两者形成固化树脂膜的固化性树脂膜(本实施方式的固化性树脂膜)称为“固化性树脂膜(X1)”。进而，将使“固化性树脂膜(X1)”固化而形成的固化树脂膜也称为“固化树脂膜(r1)”。另外，也将用于在半导体芯片的与凸块形成面相反侧的面(背面)形成作为保护膜的固化树脂膜的固化性树脂膜称为“背面用固化性树脂膜(X2)”。进而，将使“背面用固化性树脂膜(X2)”固化而形成的固化树脂膜也称为“背面用固化树脂膜(r2)”。

[0271] 另外，也将用于对半导体芯片的凸块形成面及侧面这两者形成作为保护膜的固化树脂膜(r1)的复合片称为“第一复合片(α1)”。“第一复合片(α1)”具有“第一剥离片(Y1)”与“固化性树脂膜(X1)”层叠而成的层叠结构。

[0272] 另外，也将用于在半导体芯片的背面形成作为保护膜的背面用固化树脂膜(r2)的复合片称为“第二复合片(α2)”。“第二复合片(α2)”具有“第二剥离片(Y2)”与“背面用固化性树脂膜(X2)”层叠而成的层叠结构。

[0273] ＜工序(S1)＞

[0274] 对于在工序(S1)中准备的半导体晶片的一例，在图3中示出了剖面示意图。

[0275] 在工序(S1)中，准备半导体芯片制作用晶片30，所述半导体芯片制作用晶片30在具有具备凸块22的凸块形成面21a的半导体晶片21的凸块形成面21a以不到达背面21b的方式形成有作为分割预定线的槽部23。

[0276] 凸块22的形状没有特别限定，只要能够与芯片搭载用的基板上的电极等接触并固定即可，可以为任意的形状。例如，在图3中，将凸块22设为了球状，但凸块22也可以为旋转椭球体。该旋转椭球体例如可以为相对于晶片21的凸块形成面21a沿垂直方向延伸的旋转椭球体，也可以为相对于晶片21的凸块形成面21a沿水平方向延伸的旋转椭球体。另外，凸块22也可以为柱(pillar)形状。

[0277] 凸块22的高度没有特别限定，可根据设计上的要求而适当变更。

[0278] 作为示例，为30μm～300μm，优选为60μm～250μm、更优选为80μm～200μm。

[0279] 需要说明的是，“凸块22的高度”是指，着眼于1个凸块时，存在于距凸块形成面21a最高的位置的部位的高度。

[0280] 关于凸块22的个数，没有特别限定，可以根据设计上的要求而适当变更。

[0281] 晶片21例如为在表面形成有布线、电容器、二极管及晶体管等电路的半导体晶片。该晶片的材质没有特别限定,可以列举例如:硅晶片、碳化硅晶片、化合物半导体晶片、玻璃晶片及蓝宝石晶片等。

[0282] 晶片21的尺寸没有特别限定,从提高批次处理效率的观点考虑,通常为8英寸(直径200mm)以上、优选为12英寸(直径300mm)以上。需要说明的是,晶片21的形状并不限定于圆形,可以为例如正方形、长方形等方型。在方型的晶片的情况下,对于晶片21的尺寸而言,从提高批次处理效率的观点考虑,优选最长边的长度为上述尺寸(直径)以上。

[0283] 晶片21的厚度没有特别限定,从易于抑制将固化性树脂膜(X1)固化时的收缩所伴随的翘曲的观点、在随后的工序中抑制晶片21的背面21b的磨削量而缩短背面磨削所需要的时间的观点考虑,优选为100μm～1,000μm、更优选为200μm～900μm、进一步优选为300μm～800μm。

[0284] 在工序(S1)中准备的半导体芯片制作用晶片30的凸块形成面21a,以格子状形成有多个槽部23作为将半导体芯片制作用晶片30单片化时的分割预定线。多个槽部23是采用先切割法(Dicing Before Grinding)时形成的切痕槽,以比晶片21的厚度浅的深度形成,使得槽部23的最深部不到达晶片21的背面21b。多个槽部23可以通过现有公知的使用了具备切割刀的晶片切割装置等的切割而形成。

[0285] 需要说明的是,多个槽部23只要以所制造的半导体芯片达到期望的尺寸及形状的方式形成即可。另外,半导体芯片的尺寸通常为0.5mm×0.5mm～1.0mm×1.0mm左右,但并不限定于该尺寸。

[0286] 从使固化性树脂膜(X1)的埋入性良好的观点考虑,槽部23的宽度优选为10μm～2,000μm、更优选为30μm～1,000μm、进一步优选为40μm～500μm、更进一步优选为50μm～300μm。

[0287] 槽部23的深度可以根据所使用的晶片的厚度和所要求的芯片厚度进行调整,优选为30μm～700μm、更优选为60μm～600μm、进一步优选为100μm～500μm。

[0288] 工序(S1)中准备的半导体芯片制作用晶片30被供于工序(S2)。

[0289] ＜工序(S2)＞

[0290] 图4中示出了工序(S2)的概要。

[0291] 在工序(S2)中,将固化性树脂膜(X1)按压并粘贴于半导体芯片制作用晶片30的凸块形成面21a。

[0292] 这里,从操作性的观点考虑,上述固化性树脂膜(X1)可以制成具有第一剥离片(Y1)和固化性树脂膜(X1)层叠而成的层叠结构的第一复合片(α1)而使用。在使用上述第一复合片(α1)的情况下,将第一复合片(α1)的固化性树脂膜(X1)作为粘贴面按压并粘贴于半导体芯片制作用晶片30的凸块形成面21a。

[0293] 通过工序(S2),如图4所示,用固化性树脂膜(X1)包覆半导体芯片制作用晶片30的凸块形成面21a,并使固化性树脂膜(X1)埋入形成于半导体芯片制作用晶片30的槽部23。

[0294] 从固化性树脂膜(X1)向槽部23的埋入性变得良好的观点考虑,将固化性树脂膜(X1)粘贴于半导体芯片制作用晶片30时的按压力优选为1kPa～200kPa、更优选为5kPa～150kPa、进一步优选为10kPa～100kPa。

[0295] 需要说明的是,将固化性树脂膜(X1)粘贴于半导体芯片制作用晶片30时的按压力

可以从粘贴初期至末期适当改变。例如,从使固化性树脂膜(X1)向槽部23的埋入性变得更良好的观点考虑,优选使按压力在粘贴初期较低、并逐步提高按压力。

[0296] 另外,在将固化性树脂膜(X1)粘贴于半导体芯片制作用晶片30时,在固化性树脂膜(X1)为热固性树脂膜的情况下,从使固化性树脂膜(X1)向槽部23的埋入性变得更良好的观点考虑,优选进行加热。

[0297] 作为具体的加热温度(粘贴温度),优选为50℃～150℃、更优选为60℃～130℃、进一步优选为70℃～110℃。

[0298] 需要说明的是,对固化性树脂膜(X1)进行的该加热处理不包含于固化性树脂膜(X1)的固化处理。

[0299] 此外,在将固化性树脂膜(X1)粘贴于半导体芯片制作用晶片30时,优选在减压环境中进行。由此,槽部23成为负压,易于使固化性树脂膜(X1)遍布整个槽部23。其结果是,固化性树脂膜(X1)向槽部23的埋入性变得更良好。作为减压环境的具体的压力,优选为0.001kPa～50kPa、更优选为0.01kPa～5kPa、进一步优选为0.05kPa～1kPa。

[0300] ＜工序(S3)＞

[0301] 图5中示出了工序(S3)的概要。

[0302] 在工序(S3)中,使固化性树脂膜(X1)固化而得到带有固化树脂膜(r1)的半导体芯片制作用晶片30。

[0303] 通过将固化性树脂膜(X1)固化而形成的固化树脂膜(r1)在常温下比固化性树脂膜(X1)更牢固。因此,通过形成固化树脂膜(r1),凸块颈部被良好地保护。

[0304] 根据固化性树脂膜(X1)中包含的固化性成分的种类,固化性树脂膜(X1)的固化可以通过热固化及基于能量射线的照射的固化中的任一者来进行。

[0305] 需要说明的是,在本说明书中,“能量射线”是指电磁波或带电粒子束中具有能量量子的射线,作为其例子,可以举出紫外线、电子束等,优选为紫外线。

[0306] 作为进行热固化时的条件,固化温度优选为90℃～200℃,固化时间优选为1小时～3小时。

[0307] 作为进行基于能量射线照射的固化时的条件,可根据所使用的能量射线的种类而适当设定。例如,在使用紫外线的情况下,照度优选为170mw/cm^2～250mw/cm^2,光量优选为300mJ/cm^2～3,000mJ/cm^2。

[0308] 这里,在使固化性树脂膜(X1)固化而形成固化树脂膜(r1)的过程中,从除去工序(S2)中用固化性树脂膜(X1)埋入槽部23时可能进入的气泡等的观点考虑,优选固化性树脂膜(X1)为热固性树脂膜。

[0309] ＜工序(S4)＞

[0310] 图6中示出了工序(S4)的概要。

[0311] 在工序(S4)中,将带有固化树脂膜(r1)的半导体芯片制作用晶片30的固化树脂膜(r1)中形成于槽部23的部分沿分割预定线切断。

[0312] 切断通过刀切割而进行。由此,可以得到至少凸块形成面21a及侧面被固化树脂膜(r1)包覆着的半导体芯片40。

[0313] 由于半导体芯片40的凸块形成面21a及侧面被固化树脂膜(r1)所包覆,因此具有优异的强度。另外,由于凸块形成面21a及侧面是被固化树脂膜(r1)没有缝隙地连续包覆

的,因此,在半导体芯片40的侧面,凸块形成面21a与固化树脂膜(r1)的接合面(界面)没有露出。在凸块形成面21a与固化树脂膜(r1)的接合面(界面)中,在半导体芯片40的侧面露出的露出部容易成为膜剥离的起点。由于本发明的半导体芯片40不存在该露出部,因此,在将半导体芯片制作用晶片30切断而制造半导体芯片40的过程中、制造后,不易发生由该露出部引起的膜剥离。因此,可得到作为保护膜的固化树脂膜(r1)的剥离受到抑制的半导体芯片40。

[0314] 需要说明的是,在工序(S4)中,将带有固化树脂膜(r1)的半导体芯片制作用晶片30的固化树脂膜(r1)中形成于槽部23的部分沿分割预定线切断的情况下,优选固化树脂膜(r1)是透明的。通过使固化树脂膜(r1)透明,可以透视而看到半导体晶片21,因此可以确保分割预定线的可视性。因此,易于沿分割预定线进行切断。

[0315] <工序(S-BG)>

[0316] 图7中示出了工序(S-BG)的概要。

[0317] 在工序(S-BG)中,如图7的(1-a)所示,首先,在粘贴有第一复合片(α1)的状态下对半导体芯片制作用晶片30的背面21b进行磨削。图7中的"BG"是指背磨(back grind)。接着,如图7的(1-b)所示,将第一剥离片(Y1)从第一复合片(α1)剥离。

[0318] 对半导体芯片制作用晶片30的背面21b进行磨削时的磨削量只要是至少使半导体芯片制作用晶片30的槽部23的底部露出的量即可,也可以进一步进行磨削,连同半导体芯片制作用晶片30一起也对埋入槽部23的固化性树脂膜(X1)或固化树脂膜(r1)进行磨削。

[0319] 需要说明的是,在本实施方式中,是使上述工序(S-BG)在上述工序(S2)之后且上述工序(S3)之前进行的,但上述工序(S-BG)也可以在上述工序(S3)之后且上述工序(S4)之前进行,还可以在上述工序(S4)中进行。

[0320] <工序(TB)>

[0321] 在本实施方式的第一半导体芯片的制造方法的一个方式中,优选进一步包括下述工序(TB)。

[0322] 工序(TB):在上述半导体芯片制作用晶片的上述背面形成背面保护层的工序。

[0323] 根据上述实施方式的制造方法,可以得到至少凸块形成面21a及侧面被固化树脂膜(r1)包覆着的半导体芯片40。但半导体芯片40的背面是裸露的。因此,从保护半导体芯片40的背面而进一步提高半导体芯片40的强度的观点考虑,优选实施上述工序(TB)。

[0324] 更具体而言,上述工序(TB)优选依次包括下述工序(TB1)及下述工序(TB2)。

[0325] • 工序(TB1):在半导体芯片制作用晶片的背面粘贴背面用固化性树脂膜(X2)的工序

[0326] • 工序(TB2):使背面用固化性树脂膜(X2)固化而形成背面用固化树脂膜(r2)的工序

[0327] 需要说明的是,工序(TB1)在工序(S-BG)之后进行。另外,工序(TB2)在工序(S4)之前进行。由此,在工序(S4)中,将背面被背面用固化树脂膜(r2)所保护的带固化树脂膜的半导体晶片进行单片化,从而得到凸块形成面及侧面被固化树脂膜(r1)保护、且背面被背面用固化树脂膜(r2)保护的半导体芯片。

[0328] 另外,在工序(TB1)中,可以使用具有第二剥离片(Y2)和背面用固化性树脂膜(X2)层叠而成的层叠结构的第二复合片(α2)。具体而言,工序(TB1)优选为将具有第二剥离片

(Y2)和背面用固化性树脂膜(X2)层叠而成的层叠结构的第二复合片(α2)以上述背面用固化性树脂膜(X2)为粘贴面而粘贴于半导体芯片制作用晶片的背面的工序。

[0329] 在该情况下,将第二剥离片(Y2)从第二复合片(α2)剥离的时机可以在工序(TB1)与工序(TB2)之间,也可以在工序(TB2)之后。

[0330] 这里,在工序(TB1)中使用第二复合片(α2)的情况下,第二复合片(α2)所具有的第二剥离片(Y2)优选在支撑背面用固化性树脂膜(X2)的同时还兼具作为切割片的功能。

[0331] 另外,通过在工序(S4)中使第二复合片(α2)粘贴于带固化树脂膜(r1)的半导体芯片制作用晶片30的背面21b,由此,在进行基于切割的单片化时,第二剥离片(Y2)作为切割片而发挥功能,易于实施切割。

[0332] 这里,在工序(S-BG)后实施工序(S3)的情况下,可以在实施工序(S3)之前实施上述工序(TB1),接着,同时进行工序(S3)和工序(TB2)。即,可以将固化性树脂膜(X1)和背面用固化性树脂膜(X2)一次性地同时固化。由此,能够减少固化处理的次数。

[0333] ＜＜背面用固化性树脂膜(X2)＞＞

[0334] 背面用固化性树脂膜(X2)可以适当使用为了形成半导体芯片的背面保护膜而使用的一般的固化性树脂膜,例如,可以为与上述的固化性树脂膜(X1)同样的材质及构成。

[0335] 其中,由于通常在半导体晶片的背面不存在凸块、槽部,是平滑的,因此,对于背面用固化性树脂膜(X2),并不要求满足作为固化性树脂膜(X1)的优选条件的要件(I)。因此,对于背面用固化性树脂(X2)而言,X值可以小于10,另外,可以为10,000以上。

[0336] ＜工序(U)＞

[0337] 在本实施方式的第一半导体芯片的制造方法的一个方式中,可以进一步包括下述工序(U)。

[0338] 工序(U):将包含上述凸块的顶部的上述固化树脂膜(r1)、或附着于上述凸块的顶部的一部分的上述固化树脂膜(r1)去除而使上述凸块的顶部露出的工序

[0339] 作为使凸块的顶部露出的露出处理,可以举出例如湿式蚀刻处理、干式蚀刻处理等蚀刻处理。

[0340] 这里,作为干式蚀刻处理,可以举出例如等离子体蚀刻处理等。

[0341] 需要说明的是,在凸块的顶部没有露出至保护膜的表面的情况下,也可以出于使保护膜后退至凸块的顶部露出的目的而实施露出处理。

[0342] 关于实施工序(U)的时机,只要为固化树脂膜(r1)露出的状态即可,没有特别限定,优选为工序(S3)之后且工序(S4)之前,且为未粘贴第一剥离片(Y1)及背磨片的状态。

[0343] [第二半导体芯片的制造方法]

[0344] 使用了上述的固化性树脂膜的半导体芯片的制造方法并不限定于如第一半导体芯片的制造方法那样在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的凸块形成面及侧面这两者形成作为保护膜的固化树脂膜时所采用的制造方法,也可以是仅在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的凸块形成面形成作为保护膜的固化树脂膜时所采用的制造方法。

[0345] 以下,作为仅在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的凸块形成面形成作为保护膜的固化树脂膜时所采用的制造方法,对第二半导体芯片的制造方法进行说明。

[0346] 本实施方式的第二半导体芯片的制造方法依次包括下述工序(V1)～(V4)。

[0347] 工序(V1):准备具有具备凸块的凸块形成面的半导体晶片的工序;

[0348] 工序(V2):将上述的固化性树脂膜按压并粘贴于上述半导体晶片的上述凸块形成面,用上述固化性树脂膜包覆上述半导体晶片的上述凸块形成面的工序;

[0349] 工序(V3):使上述固化性树脂膜固化而得到带固化树脂膜的半导体晶片的工序;

[0350] 工序(V4):将上述带固化树脂膜的半导体晶片单片化,得到上述凸块形成面被上述固化树脂膜包覆着的半导体芯片的工序。

[0351] 作为工序(V1)中准备的半导体晶片,可以举出例如与工序(S1)中进行说明的具有具备凸块22的凸块形成面21a的半导体晶片21相同的半导体晶片。

[0352] 工序(V2)与工序(S2)相同。需要说明的是,通过将上述的固化性树脂膜按压并粘贴于上述半导体晶片的上述凸块形成面,可以利用固化性树脂膜将包含凸块基底部在内的凸块形成面整体良好地包覆。

[0353] 另外,与工序(S2)同样地,从操作性的观点出发,上述固化性树脂膜(X1)可以用作具有第一剥离片(Y1)和固化性树脂膜(X1)层叠而成的层叠结构的第一复合片(α1)。

[0354] 工序(V3)与工序(S3)相同。

[0355] 图8中示出了工序(V4)的概要。在图8中,对于与在示出了上述的第1半导体芯片的制造方法的工序(S4)的概要的图6中所示出的各构件相对应的各构件赋予在图6的各符号的末尾带有撇号的符号。

[0356] 工序(V4)中,对于带第一固化树脂膜(r1')的半导体芯片制作用晶片30',通过将半导体晶片21'及第一固化树脂膜(r1')沿着假想的分割预定线切断而进行单片化。

[0357] 工序(V4)中的带固化树脂膜的半导体晶片的单片化可以通过将半导体晶片芯片化时所采用的各种方法(例如,刀片切割法、激光切割法、隐形切割(Stealth Dicing、注册商标)法、刀片先切割法、隐形先切割法)而进行。

[0358] 这里,在上述工序(V2)之后且上述工序(V3)之前、或上述工序(V3)之后且上述工序(V4)之前,可以包括下述工序(V-BG)。

[0359] 工序(V-BG):对上述半导体芯片制作用晶片的上述背面进行磨削的工序。

[0360] 其中,在上述工序(V4)中,采用隐形切割(注册商标)法、刀片先切割法、隐形先切割法的情况下,上述工序(V-BG)优选在上述工序(V4)中进行。由此,可以同时进行带固化树脂膜的半导体晶片的单片化和半导体晶片的薄化处理。

[0361] 需要说明的是,在本实施方式的第二半导体芯片的制造方法中,也可以包括上述工序(TB)及上述工序(U)中的任意一者或两者。

[0362] 其中,在采用上述工序(TB)的情况下,背面保护膜可形成在具有具备凸块的凸块形成面的半导体晶片的背面。因此,上述工序(TB)可在变更为下述工序(TA)的基础上采用。

[0363] 工序(TA):在具有具备凸块的凸块形成面的半导体晶片的背面形成背面保护膜的工序。

[0364] 另外,更具体而言,上述工序(TA)优选依次包括下述工序(TA1)及下述工序(TA2)。

[0365] • 工序(TA1):将背面用固化性树脂膜(X2)粘贴于上述半导体晶片的背面的工序;

[0366] • 工序(TA2):使背面用固化性树脂膜(X2)固化而形成背面用固化树脂膜(r2)的工序。

[0367] [半导体芯片]

[0368] 本实施方式的半导体芯片具有具备凸块的凸块形成面,在上述凸块形成面具有本

实施方式的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜。

[0369] 因此,根据本实施方式,可以提供在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面具有能够减小上述的带凸块的晶片的翘曲的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜的半导体芯片。

[0370] 另外,也可以提供在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面具有能够减小上述的带凸块的晶片的翘曲的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜、且进一步具有背面保护膜的半导体芯片。

[0371] 本发明的半导体芯片具有具备凸块的凸块形成面,在上述凸块形成面及侧面这两者具有本发明的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜。

[0372] 本发明的半导体芯片可以通过将埋入至形成于半导体芯片制作用晶片的槽部的固化树脂膜沿分割预定线切断并进行单片化而得到。上述固化树脂膜是上述的固化性树脂膜的固化物。

[0373] 因此,根据本实施方式,在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面及侧面这两者具有上述的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜,能够减小带凸块的晶片的翘曲。

[0374] 另外,也可以提供在具有具备凸块的凸块形成面的半导体芯片的上述凸块形成面及侧面这两者具有上述的固化性树脂膜固化而成的固化树脂膜从而能够减小带凸块的晶片的翘曲、且进一步具有背面保护膜的半导体芯片。

[0375] 实施例

[0376] 接下来,通过实施例对本发明具体进行说明,但本发明并不限定于以下的实施例。

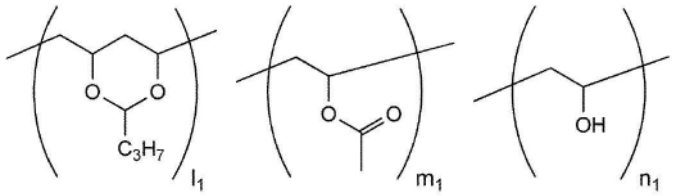
[0377] 1.固化性树脂膜形成用组合物的制造原料

[0378] 将固化性树脂膜形成用组合物的制造所使用的原料示于以下。

[0379] (1)聚合物成分(A)

[0380] • (A)-1:具有以下述式(i)-1、(i)-2及(i)-3表示的结构单元的聚乙烯醇缩丁醛(积水化学工业株式会社制“S-LEC BL-10”、重均分子量25000、玻璃化转变温度59℃)

[0381] [化学式2]

[0382] 

(i)-1 (i)-2 (i)-3

[0383] (式中,l_1约为28,m_1为1~3,n_1为68~74的整数。)

[0384] • (A)-2:聚芳酯(UNITIKA株式会社制“UNIFINER(注册商标)M-2040”)

[0385] (2)环氧树脂(B1)

[0386] [液态环氧树脂]

[0387] • (B1)-1:液态改性双酚A型环氧树脂(DIC株式会社制“EPICLONEXA-4850-150”、数均分子量900、环氧当量450g/eq)

[0388] [固体状环氧树脂]

[0389] • (B1)-2:萘型环氧树脂(DIC株式会社制“EPICLON(注册商标)HP-4710”、环氧当

量170g/eq)

[0390] • (B1)-3:萘型环氧树脂(DIC株式会社制“EPICLON(注册商标)HP-5000”、环氧当量252g/eq)

[0391] • (B1)-4:萘型环氧树脂(DIC株式会社制“EPICLON(注册商标)HP-4700”、环氧当量160～170g/eq)

[0392] (3)热固化剂(B2)

[0393] • (B2)-1:邻甲酚型酚醛清漆树脂(DIC株式会社制“PHENOLITE KA-1160”、羟基当量117g/eq)

[0394] (4)固化促进剂(C)

[0395] • (C)-1:2-苯基-4,5-二羟基甲基咪唑(四国化成工业株式会社制“CUREZOL 2PHZ-PW”)

[0396] (5)填充材料(D)

[0397] • (D)-1:经环氧基修饰后的球状二氧化硅(Admatechs公司制“Admanano YA050C-MKK”、平均粒径50nm)

[0398] (6)添加剂(G)

[0399] • (G)-1:表面活性剂(丙烯酸聚合物、BYK公司制“BYK-361N”)

[0400] • (G)-2:硅油(芳烷基改性硅油、Momentive Performance Materials Japan公司制“XF42-334”)

[0401] 2.实施例1～4及比较例1～3

[0402] 2-1.实施例1

[0403] (1)热固性树脂膜形成用组合物(1)的制造

[0404] 使聚合物成分(A)-1(100质量份)、环氧树脂(B1)-1(745质量份)、环氧树脂(B1)-3(514质量份)、热固化剂(B2)-1(409质量份)、固化促进剂(C)-1(5质量份)、填充材料(D)-1(500质量份)、添加剂(G)-1(56质量份)、及添加剂(G)-2(6质量份)溶解或分散于甲乙酮,在23℃下搅拌,由此得到了除溶剂以外的全部成分的合计浓度为60质量%的热固性树脂膜形成用组合物(1)。需要说明的是,这里所示的除溶剂以外的成分的配合量均为不含溶剂的目标物的配合量。

[0405] (2)热固性树脂膜的制造

[0406] 使用聚对苯二甲酸乙二醇酯制膜的一面通过有机硅处理而进行了剥离处理的剥离膜(琳得科株式会社制“SP-PET381031”、厚度38μm),在该上述剥离处理面涂敷上述得到的组合物(1),在120℃下加热干燥2分钟,由此形成了厚度45μm的热固性树脂膜(以下也称为“F(1)-45”)。

[0407] 需要说明的是,在本实施例中,使用Teclock株式会社制的恒压测厚仪(型号:“PG-02J”、依据标准规格:JIS K 6783:2009、JIS Z 1702:1994、JIS Z1709:1995)在23℃下测定了各层的厚度。

[0408] 2-2.实施例2～4及比较例1～3

[0409] 以使热固性树脂膜形成用组合物(1)的含有成分的种类及含量达到后述的表1所示的方式,变更了热固性树脂膜形成用组合物(1)的制造时的配合成分的种类及配合量中的任意一者或两者,除此以外,通过与实施例1的情况相同的方法形成了厚度45μm的热固性

树脂膜。

[0410] 需要说明的是,表1中的含有成分一栏中“-”的记载表明热固性树脂膜形成用组合物中不含有该成分。

[0411] [表1]

[0412]

			单位	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例1	比较例2	比较例3
聚合物成分(A)		(A)-1	质量份	100	—	100	100	100	100	100
		(A)-2	质量份	—	100	—	—	—	—	—
热固性成分(B)	环氧树脂(B1)	(B1)-1	质量份	745	408	408	941	834	873	331
		(B1)-2	质量份	—	97	97	301	—	336	154
		(B1)-3	质量份	514	—	—	—	—	—	—
		(B1)-4	质量份	—	—	—	—	376	—	—
	热固化剂(B2)	(B2)-1	质量份	409	164	164	427	457	433	182
固化促进剂(C)		(C)-1	质量份	5	2	2	5	5	5	2
填充材料(D)		(D)-1	质量份	500	200	200	500	500	500	200
添加剂(G)		(G)-1	质量份	56	22	22	56	56	56	22
		(G)-2	质量份	6	3	3	6	6	6	2

[0413] 3.评价

[0414] 使用上述得到的热固性树脂膜进行了下述的评价。将结果示于表2。

[0415] 3-1.热固性树脂膜的Gc1及Gc300的测定、X值的计算

[0416] 制作了20片厚度45μm的热固性树脂膜。接着,将这些热固性树脂膜层叠,将得到的层叠膜裁切成直径25mm的圆板状,由此制作了厚度900μm的热固性树脂膜的试验片。

[0417] 将粘弹性测定装置(Anton Paar公司制“MCR301”)中的试验片的设置部位预先在80℃下保温,将上述得到的热固性树脂膜的试验片载置于该设置部位,将测定夹具抵接于该试验片的上表面,由此将试验片固定于上述设置部位。

[0418] 接着,在温度90℃、测定频率1Hz的条件下,使对试验片产生的应变在0.01%~1000%的范围内逐步上升,测定了试验片的储能模量Gc。然后,根据Gc1及Gc300的测定值计算出了X值。

[0419] 3-2.热固性树脂膜在固化后的tanδ及在固化后于130℃下的弹性模量E’的测定

[0420] 在60℃下将15片厚度45μm的热固性树脂膜层叠,准备了厚度0.675mm的层叠膜。将该层叠膜在温度130℃、压力0.5MPa的条件下加热固化240分钟,制作了试验片(切断前试验片尺寸:厚度0.7mm、尺寸30mm×40mm)。将制作的试验片自然冷却,恢复至常温(25℃)后,一边以90℃加热,一边切断(切断后试验片尺寸:7mm×20mm),依据JIS K 7244-4:1999测定了热固性树脂膜在固化后的tanδ(-50~300℃的峰值)以及在固化后于130℃下的弹性模量E’。

[0421] 需要说明的是,对于进行基于能量射线照射的固化时的条件而言,以60℃将5片厚度45μm的热固性树脂膜层叠而准备了厚度0.225mm的层叠膜,照度为230mw/cm^2,光量为500mJ/cm^2。

[0422] <测定条件>

[0423] • 测定装置:粘弹性测定装置(商品名:DMA Q800、株式会社北浜制作所制)

[0424] • 温度:-50~300℃

[0425] • 升温速度:10℃/min

[0426] • 频率:11Hz

[0427] • 卡盘间距离:10mm

[0428] • 测定模式:拉伸

[0429] 3-3.翘曲的评价

[0430] 使用台式层压机(产品名:“LPD3212”、FUJIPULA株式会社制),将在剥离膜(琳得科株式会社制“SP-PET381031”、厚度38μm)的剥离处理面形成有厚度45μm的热固性树脂膜的复合片以使热固性树脂膜与铜箔抵接的方式加热粘贴(粘贴压力0.3MPa、粘贴温度60℃、粘贴速度1mm/秒、1次往复)于切成8英寸的圆形尺寸的电解铜箔(厚度35μm、关西电子工业株式会社制)。接着,用切刀沿着圆形的铜箔切取加热粘贴于铜箔的热固性树脂膜,作为试验片,在通过肉眼观察确认该试验片没有翘曲的基础上,将剥离膜剥离,然后,在温度130℃、压力0.5MPa的条件下加热固化240分钟。然后,自然冷却,恢复至常温(25℃)后,在将加热粘贴有热固性树脂膜的铜箔的外周基本均等地分割成3份的位置(3个部位)粘贴胶带(NICHIBAN株式会社制、商品名“SELLOTAPE(注册商标)LP-24”、胶带宽度24mm),测定了给定位置(翘曲最大的部位)的翘曲。需要说明的是,翘曲在15mm以下时为允许范围,优选更小。

[0431] [表2]

[0432]

	X值 [—]	Gc1 [Pa]	Gc300 [Pa]	固化后		
				tan δ	130℃下的弹性模量E' (Mpa)	翘曲(mm)
实施例1	135	4440	33	0.97	13	2.1
实施例2	13	134	11	0.80	8	0.2
实施例3	34	1030	31	0.51	10	1.0
实施例4	50	2145	43	0.47	192	8.0
比较例1	106	5235	50	0.40	156	17.0
比较例2	45	2442	54	0.40	67	19.0
比较例3	40	3260	81	0.37	104	21.0

[0433] 根据实施例1～4可知,通过将固化后的tanδ为0.43以上的固化性树脂膜用于半导体芯片的保护膜形成,可以减小带凸块的晶片的翘曲。

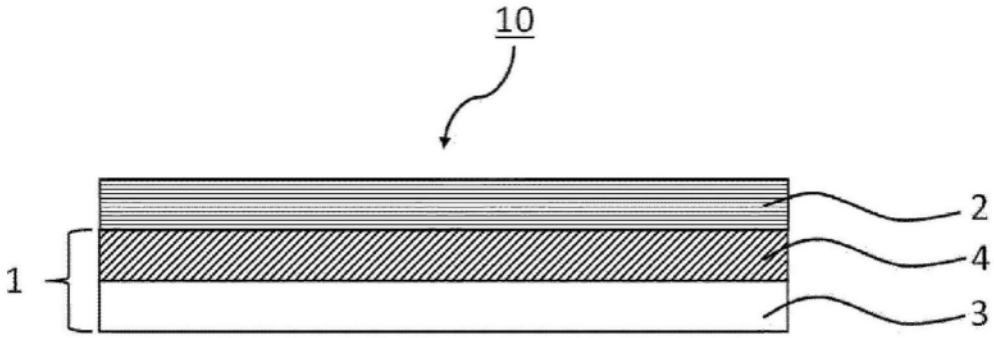


图1

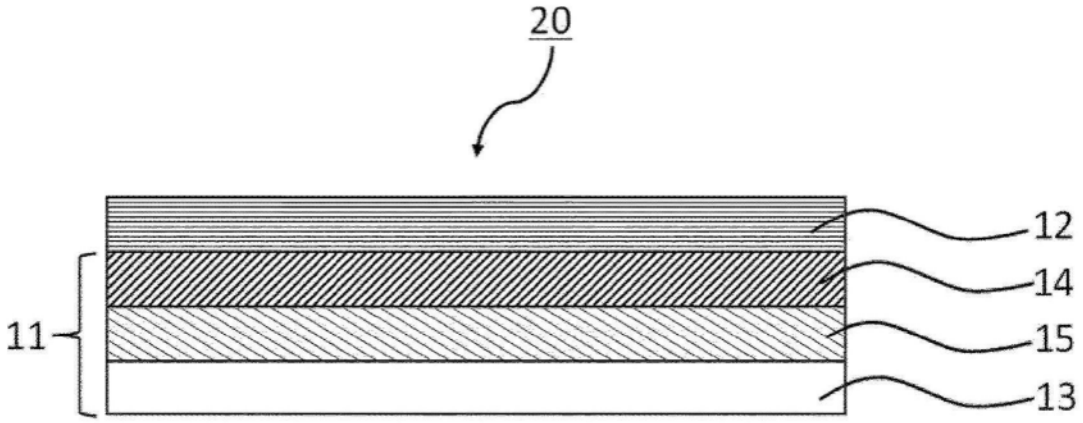


图2

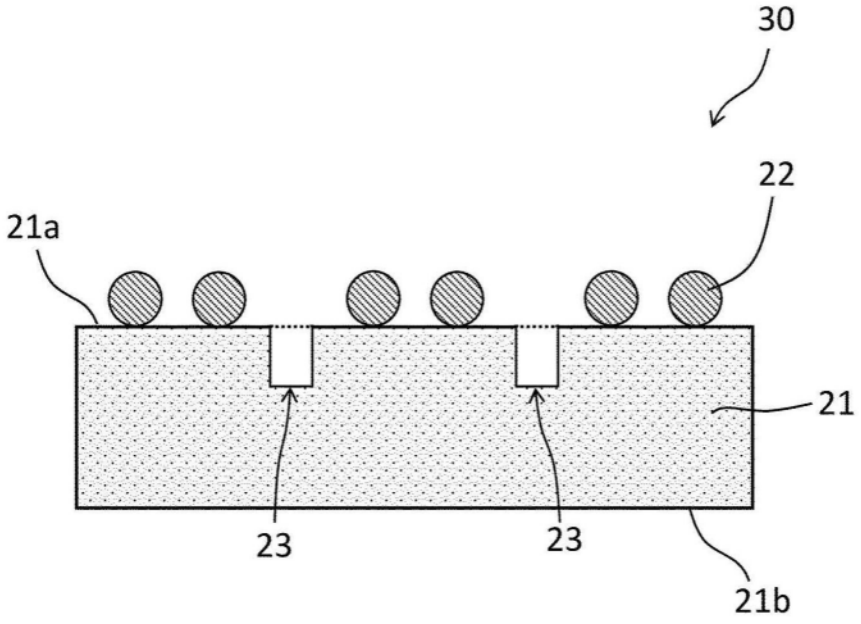


图3

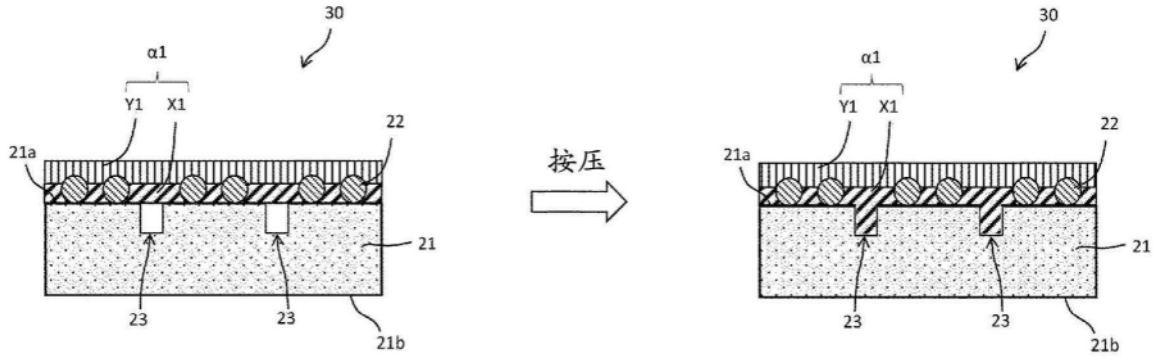

30
α1
Y1
X1
22
21a
21
23
23
21b
按压
30
α1
Y1
X1
22
21a
21
23
23
21b

图4

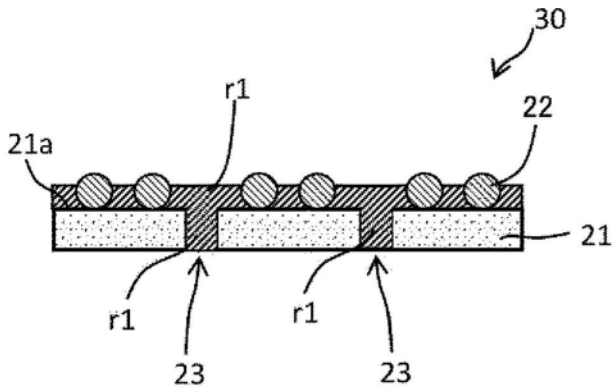

30
r1
22
21a
21
r1
r1
23
23

图5

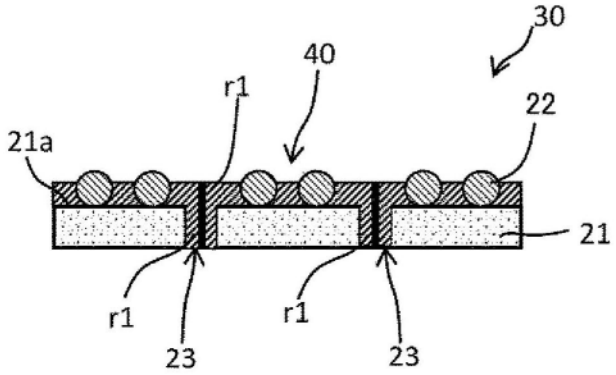

30
40
r1
22
21a
21
r1
r1
23
23

图6

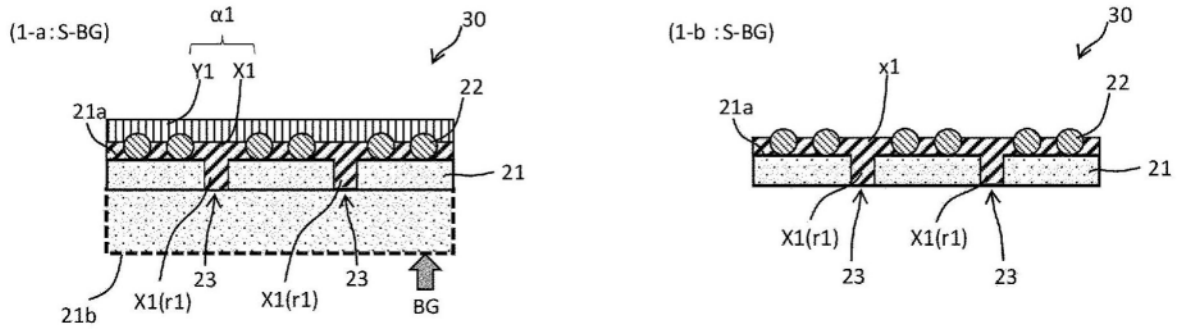

(1-a:S-BG)
α1
30
Y1
X1
22
21a
21
21b
X1(r1)
23
X1(r1)
23
BG
(1-b :S-BG)
30
x1
22
21a
21
X1(r1)
X1(r1)
23
23

图7

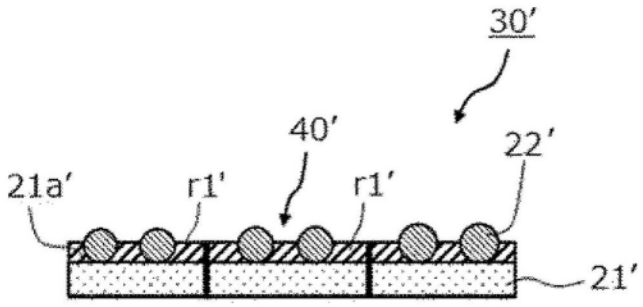

30′
40′
22′
21a′
r1′
r1′
21′

图8