



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101942278 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 12

(21) 申请号 201010223680. 5

C09J 133/00(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 07. 07

(30) 优先权数据

2009-160380 2009. 07. 07 JP

(71) 申请人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 杉村敏正 高桥智一 川岛教孔

浅井文辉

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 李茂家

(51) Int. Cl.

C09J 7/02(2006. 01)

H01L 21/68(2006. 01)

H01L 21/304(2006. 01)

B32B 27/00(2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 11 页

(54) 发明名称

半导体晶圆切割用粘合片和半导体晶圆的切割方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种半导体晶圆切割用粘合片和使用该粘合片的半导体晶圆的切割方法,所述半导体晶圆切割用粘合片即使在半导体晶圆的表面存在凹凸等的情况下,也能够良好地追随于该凹凸,能够防止粘合片粘贴面的浸水、污染、芯片飞溅、碎裂等。一种半导体晶圆切割用粘合片,该半导体晶圆切割用粘合片至少由基材、中间层和粘合剂层层压而成,所述中间层通过熔点为 50 ~ 100℃ 的热塑性树脂形成,所述基材的熔点高于所述中间层的熔点。

1. 一种半导体晶圆切割用粘合片,其特征在于,该半导体晶圆切割用粘合片至少由基材、中间层和粘合剂层层压而成,  
所述中间层由熔点为 50 ~ 100℃的热塑性树脂形成,  
所述基材的熔点高于所述中间层的熔点。
2. 根据权利要求 1 所述的粘合片,其中,所述基材、中间层和粘合剂层按照该顺序层压而成。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的粘合片,其中,所述基材的熔点比中间层的熔点高 20℃以上。
4. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的粘合片,其中,所述粘合剂层以丙烯酸系聚合物作为主要成分。
5. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的粘合片,其中,所述中间层的厚度为 3 ~ 200  $\mu\text{m}$ 。
6. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的粘合片,其中,所述粘合剂层的厚度为 1 ~ 60  $\mu\text{m}$ 。
7. 一种半导体晶圆的切割方法,其特征在于,将权利要求 1 ~ 6 中任一项所述的粘合片粘贴到晶圆的凹凸表面来切割半导体晶圆。

## 半导体晶圆切割用粘合片和半导体晶圆的切割方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体晶圆切割用粘合片和使用该粘合片的半导体晶圆的切割方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,在 1 个半导体封装中装载多个半导体芯片的系统级封装 (SiP) 在实现电子仪器的高性能且小型轻量化方面成为非常重要的技术。关于目前的 SiP 产品,在层压 LSI 芯片后,通过引线接合技术将所层压的每个芯片的突起电极和电路基板进行接线的方法正成为主流。

[0003] 另一方面,作为实现更高密度且可靠性高的安装的技术,也采用对形成有贯通电极的芯片进行层压的方法。具有贯通电极的半导体晶圆在晶圆的两面形成高度为 1 ~ 50  $\mu\text{m}$  的突起电极,是两面具有凹凸的半导体晶圆。

[0004] 在切割这种半导体晶圆时,在半导体晶圆的的一个面上粘贴切割用粘合片,但粘贴面也存在突起电极引起的凹凸。因此,以往所使用的切割带无法追随于晶圆表面的凹凸,无法完全进行粘贴。其结果,切割时会产生芯片飞溅、切削水和切削屑所引起的污染或芯片的破损等,从而存在使芯片的可靠性显著降低、并显著降低成品率的问题。

[0005] 与此相对,提出了一种切割带,其能够用于保护表面具有凹凸的半导体晶圆以避免切割时的切削屑和切削水的影响(例如,专利文献 1:日本特开 2001-203255 号公报)。

[0006] 该切割带通过用弹性模量为 30 ~ 1000kPa 的中间层掩埋形成有突起电极的半导体晶圆的凹凸,从而防止切削水所引起的污染和晶圆的破损。

[0007] 另外,还提出了一种在粘合剂层中引入气泡并将半导体晶圆的突起埋入粘合剂层中从而进行切割的工序(例如,专利文献 2:日本特开 2006-13452 号公报)。

[0008] 然而,若中间层或粘合剂层过于柔软,则会存在芯片破裂(碎裂)所导致的可靠性和成品率的显著降低的问题。

### 发明内容

#### [0009] 发明要解决的问题

[0010] 本发明是鉴于上述问题而进行的,目的在于提供一种半导体晶圆切割用粘合片和使用该粘合片的半导体晶圆的切割方法,所述半导体晶圆切割用粘合片即使在半导体晶圆的表面存在凹凸等的情况下,也能够良好地追随于该凹凸,且能够防止粘合片粘贴面的浸水、污染、芯片飞溅(chip flying)、碎裂(chipping)等。

#### [0011] 用于解决问题的方案

[0012] 本发明的半导体晶圆切割用粘合片的特征在于,该半导体晶圆切割用粘合片至少由基材、中间层和粘合剂层层压而成,

[0013] 所述中间层由熔点为 50 ~ 100 $^{\circ}\text{C}$  的热塑性树脂形成,

[0014] 所述基材的熔点高于所述中间层的熔点。

[0015] 这种半导体晶圆切割用粘合片优选将所述基材、中间层和粘合剂层按照该顺序进

行层压而成。

[0016] 另外,所述基材的熔点优选为比中间层的熔点高 20℃以上。

[0017] 此外,所述粘合剂层优选为以丙烯酸系聚合物作为主要成分。

[0018] 所述中间层的厚度优选为 3 ~ 200 μm。

[0019] 所述粘合剂层的厚度优选为 1 ~ 60 μm。

[0020] 另外,本发明的半导体晶圆的切割方法的特征在于,将上述的粘合片粘贴到晶圆的凹凸表面来切割半导体晶圆。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据本发明,能够提供一种半导体晶圆切割用粘合片,其即使在半导体晶圆的表面存在凹凸等的情况下,也能够良好地追随于该凹凸,且能够防止粘合片粘贴面的浸水、污染、芯片飞溅、碎裂等。

[0023] 另外,通过使用这种粘合片,能够提供一种可提高成品率的半导体晶圆的切割方法。

### 具体实施方式

[0024] 本发明的半导体晶圆切割用粘合片主要包含基材、中间层和粘合剂层而构成。

[0025] 中间层通常优选配置于基材与粘合剂层之间。

[0026] 另外,中间层适合通过热塑性树脂形成。

[0027] 作为热塑性树脂,可列举出例如聚乙烯(PE);聚丁烯;乙烯-丙烯共聚物(EPM);乙烯-丙烯-二烯共聚物(EPDM);乙烯-丙烯酸乙酯共聚物(EEA);乙烯-丙烯酸酯-马来酸酐共聚物(EEAMAH);乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物(EGMA)、乙烯-甲基丙烯酸共聚物(EMAA)、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)等乙烯共聚物或聚烯烃系共聚物;丁二烯系弹性体、乙烯-异戊二烯系弹性体、酯系弹性体等热塑性弹性体;热塑性聚酯:聚十二酰胺系共聚物等聚酰胺系树脂;聚氨酯;聚苯乙烯系树脂;赛璐酚;聚丙烯酸酯;甲基丙烯酸甲酯等丙烯酸系树脂;氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物等聚氯乙烯等。其中,优选为选自乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸烷基酯共聚物、低密度聚乙烯、离聚物中的至少 1 种共聚物。它们可以单独或组合 2 种以上使用。

[0028] 另外,关于中间层,在后述的粘合剂层使用辐射固化型粘合剂的情况下,为了使辐射通过中间层等而照射,适合用规定量以上的能够透射辐射的材料(例如,具有透明性的树脂等)而构成。

[0029] 构成中间层的热塑性树脂的熔点适合为 50 ~ 100℃左右,优选为 50 ~ 95℃左右,更优选为 50 ~ 90℃左右,进一步优选为 60 ~ 90℃左右。若熔点过低,则接近切割时的环境温度,因而中间层会软化,容易因切割而产生中间层的振动和变形,该变形等会诱发被切断体即晶圆的位置偏移。由此,可能会导致以碎裂为代表的芯片缺损、切断品质的降低等。另外,产品搬运等的环境温度也同样地可能会产生中间层变形等问题。若熔点过高,则虽然能够利用加热而粘贴到半导体晶圆上,但在装置和安全方面,粘贴等操作变得困难。

[0030] 另一方面,通过使中间层的熔点在该范围内,在将粘合片粘贴到具有凹凸的半导体晶圆上时,粘合片粘贴面即晶圆表面的突起被中间层所固定,在切割时能够牢固地固定晶圆,且能够抑制晶圆的破损。尤其是,通过将粘合片加热粘贴到具有凹凸的晶圆表面上,

中间层适度地柔软化,从而能够确实地追随于凹凸,且确实地实现晶圆凹凸的保护和防止研磨屑、研磨水浸入晶圆表面,并防止芯片飞溅。另外,切割时,通过恢复到常温,中间层变硬,可保持晶圆芯片的位置,即使因切割时的振动也不会使晶圆芯片移动,可防止碎裂等芯片破损等,能够良好地保持可靠性和成品率的精度。

[0031] 熔点是指利用 DSC 根据 JIS K 7121 测定的值。

[0032] 中间层的厚度可以在不损害晶圆的保持性和保护性的范围内适宜调整。例如,适合为 3 ~ 200  $\mu\text{m}$  左右,优选为 3 ~ 150  $\mu\text{m}$  左右,更优选为 3 ~ 120  $\mu\text{m}$  左右,进一步优选为 5 ~ 120  $\mu\text{m}$  左右。若中间层的厚度过小,则难以追随于半导体晶圆表面的凹凸,切割时会产生芯片飞溅和由切削屑或切削水所导致的污染。另一方面,若中间层的厚度过大,则粘合片的粘贴需要花费时间,操作效率降低,切割精度下降,由此芯片缺损、难以维持热层压时的产品形状。另一方面,通过使中间层的厚度在该范围内,在以中间层的熔点进行层压时,对于半导体晶圆表面所存在的突起的追随性变得良好。

[0033] 基材适合通过熔点高于中间层熔点的材料形成。例如,优选为高 20 $^{\circ}\text{C}$  左右以上,更优选高 25 $^{\circ}\text{C}$  左右以上、进而优选 30 $^{\circ}\text{C}$  左右以上、特别优选 40 $^{\circ}\text{C}$  左右以上。基材的软化点等根据其种类而异,但若基材的软化点与中间层的熔点的温度差较小,则无法稳定地进行半导体晶圆与粘合片的粘贴。另一方面,若基材的软化点与中间层的熔点的温度差变大,则即使在加热的状态下也能够稳定地粘贴。

[0034] 基材可以使用聚酯 (PET)、聚萘二甲酸乙二酯 (PEN)、聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT) 等聚酯系薄膜,聚酰亚胺 (PI) 等芳香族聚酰亚胺系薄膜,聚丙烯 (PP) 等聚烯烃系薄膜等。这些材料可以单独使用或 2 种以上组合使用,基材可以是单层或 2 层以上的层压结构。

[0035] 基材的厚度通常适合为 5 ~ 400  $\mu\text{m}$  左右,优选为 10 ~ 300  $\mu\text{m}$  左右,更优选为 30 ~ 200  $\mu\text{m}$  左右。

[0036] 关于基材,在后述的粘合剂层使用辐射固化型粘合剂的情况下,为了使辐射通过基材而照射,适合用规定量以上的能够透射辐射的材料(例如,具有透明性的树脂等)而构成。

[0037] 基材可以通过公知的成膜方法、例如湿式浇铸法、吹胀法 (inflation method)、T 模挤出法等而形成。基材可以是无拉伸的基材,也可以是进行了单轴或双轴拉伸处理的基材中的任一种。

[0038] 另外,中间层可以通过上述方法与基材分别形成,可以在基材上层压,也可以通过上述方法与基材一起同时形成。

[0039] 基材和中间层可以在其单面或两面进行例如消光处理、电晕处理、底涂处置、交联处理(化学交联(硅烷))等物理或化学处理。尤其是,优选在中间层的粘合剂层的层压侧进行这些处理。

[0040] 作为粘合剂层,可以使用该领域中公知的粘合剂,例如压敏性粘合剂。

[0041] 具体而言,可以利用丙烯酸系粘合剂、硅酮系粘合剂、橡胶系粘合剂等各种粘合剂。其中,从对于半导体晶圆的粘接性、剥离后的半导体晶圆的利用超纯水和醇等有机溶剂的清浄/洗涤性等观点出发,优选以丙烯酸系聚合物作为基础聚合物的丙烯酸系粘合剂。

[0042] 作为丙烯酸系聚合物,可列举出使用了例如(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸异丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(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)丙烯酸异戊酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸辛酯等(甲基)丙烯酸  $C_1 \sim C_{30}$  (尤其优选为  $C_4 \sim C_{18}$  直链或支链) 烷基酯等(甲基)丙烯酸烷基酯、(甲基)丙烯酸环烷基酯(例如,环戊酯、环己酯等)等的 1 种或 2 种以上的单体成分的丙烯酸系聚合物。关于这些丙烯酸系单体的使用量,在作为构成粘合剂的聚合物的原料的全部单体中适合以 60 ~ 99 重量%左右的范围含有。

[0043] 另外,本说明书中,(甲基)丙烯酸是指丙烯酸和甲基丙烯酸。

[0044] 为了内聚力、耐热性等的改性,根据需要,丙烯酸系聚合物也可以是上述单体与其他共聚性单体的共聚物等。

[0045] 作为其他共聚性单体,可列举出例如(甲基)丙烯酸、巴豆酸、(甲基)丙烯酸羧乙酯、(甲基)丙烯酸羧戊酯、衣康酸、富马酸、马来酸、马来酸酐等含有羧基或酸酐基的单体;(甲基)丙烯酸 2-羟乙酯、(甲基)丙烯酸 4-羟丁酯、(甲基)丙烯酸 6-羟己酯、(甲基)丙烯酸 8-羟辛酯、(甲基)丙烯酸 10-羟癸酯、(甲基)丙烯酸 12-羟基月桂酯、(甲基)丙烯酸(4-羟基甲基环己基)甲酯等含有羟基的单体;苯乙烯磺酸、烯丙基磺酸、2-(甲基)丙烯酰胺-2-甲基丙烷磺酸、(甲基)丙烯酰胺丙烷磺酸、磺丙基(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酰氧基萘磺酸等含有磺酸基的单体;2-羟基乙基丙烯酰基磷酸酯等含有磷酸基的单体;(甲基)丙烯酸吗啉酯、(甲基)丙烯酸叔丁基氨基乙酯等含有氨基的单体等。

[0046] 另外,作为其他共聚性单体,可以使用醋酸乙烯酯等乙烯酯类;苯乙烯等苯乙烯系单体;丙烯腈等含有氰基的单体;环状或非环状的(甲基)丙烯酰胺类等作为丙烯酸系压敏性粘合剂的改性用单体已知的各种单体。其中,优选为(甲基)丙烯酸,更优选为丙烯酸。这种单体由于使聚合物产生交联键,因而是有效的。

[0047] 它们可以单独或 2 种以上组合使用。

[0048] 其他共聚性单体适合为包含丙烯酸系单体在内的全部单体的 50 重量%以下,优选为 1 ~ 40 重量%。

[0049] 此外,为了进行交联处理等,根据需要还可以含有多官能性单体等。

[0050] 作为这种单体,可列举出例如己二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、(聚)丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、环氧(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸尿烷酯等。

[0051] 这些多官能性单体可以使用 1 种或 2 种以上。

[0052] 从粘合特性等观点出发,多官能性单体的使用量优选为全部单体的 30 重量%以下。

[0053] 另外,通过在交联剂的存在下使包含具有羧基、羟基、环氧基、氨基等官能团的单体(例如,丙烯酸系单体)的单体混合物聚合,能够获得具有交联结构的聚合物。这种聚合物通过包含在粘合剂层中,从而自我保持性提高,且能够防止粘合片的变形,能够维持粘合片的平板状态。因此,能够使用自动粘贴装置等在半导体晶圆上准确、且简单地粘贴。

[0054] 丙烯酸系聚合物通过使单一单体或 2 种以上的单体混合物聚合而获得。聚合可以使用溶液聚合、乳液聚合、本体聚合、悬浮聚合等任意方法。通过这些方法合成的聚合物

可以直接作为粘合剂的基础聚合物使用,但通常为了提高粘合剂的内聚力而适合配合交联剂、其他添加剂等。

[0055] 丙烯酸系聚合物的重均分子量适合为 30 万左右以上,优选为 40 ~ 300 万左右。另外,聚合物的重均分子量可以通过凝胶渗透色谱法(GPC 法)求出。

[0056] 作为粘合剂,为了提高作为基础聚合物的丙烯酸系聚合物等的重均分子量,或者在合成丙烯酸系聚合物时添加作为内部交联剂的多官能(甲基)丙烯酸酯等,或者可以在合成丙烯酸系聚合物后添加作为外部交联剂的多官能的环氧系化合物、异氰酸酯系化合物、氮丙啶系化合物、蜜胺系化合物等。另外,可以通过照射辐射而施加交联处理。其中,优选添加外部交联剂。这里,多官能是指 2 官能以上。

[0057] 作为多官能环氧化合物,可列举出例如山梨糖醇四缩水甘油醚、三羟甲基丙烷缩水甘油醚、四缩水甘油基-1,3-双氨基甲基环己烷、四缩水甘油基间苯二甲胺、三缩水甘油基对氨基苯酚等。

[0058] 作为多官能异氰酸酯化合物,可列举出例如二苯基甲烷二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯等。

[0059] 作为氮丙啶系化合物,可列举出例如 2,2-双羟基甲基丁醇-三[3-(1-氮丙啶基)丙酸酯]、4,4-双(乙烯亚氨基羰基氨基)二苯基甲烷等。

[0060] 作为蜜胺系化合物,可列举出例如六甲氧基甲基蜜胺等。

[0061] 这些交联剂可以单独或组合 2 种以上使用。使用量可以根据丙烯酸系聚合物的组成、分子量等而适宜调整。此时,为了促进反应,可以使用通常用在粘合剂中的二丁基锡月桂酯等交联催化剂。

[0062] 此外,本发明的粘合剂层中可以适宜选择并添加软化剂、抗老化剂、固化剂、填充剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、聚合引发剂等中的 1 种以上。另外,这些物质可以单独或组合 2 种以上使用。这些添加剂可以使用本领域中公知的任意添加剂。

[0063] 作为聚合引发剂,可以使用过氧化氢、过氧化苯甲酰、叔丁基过氧化物等过氧化物系等。聚合引发剂期望为单独使用,但也可以与还原剂组合而作为氧化还原系聚合引发剂使用。作为还原剂,可列举出例如亚硫酸盐、亚硫酸氢盐,铁、铜、钴盐等离子化的盐,三乙醇胺等胺类,醛糖、酮糖等还原糖等。

[0064] 此外,可以使用 2,2'-偶氮双-2-甲基丙脒酸盐、2,2'-偶氮双-2,4-二甲基戊腈、2,2'-偶氮双-N,N'-二亚甲基异丁基脒酸盐、2,2'-偶氮双异丁腈、2,2'-偶氮双-2-甲基-N-(2-羟基乙基)丙酰胺等偶氮化合物。这些物质可以单独使用,也可以 2 种以上并用。

[0065] 粘合剂层中,作为光聚合引发剂,优选添加具有如下作用的物质:通过照射紫外线而激发、活化并生成自由基,通过自由基聚合而使多官能低聚物固化。由此,能够形成辐射固化型的粘合剂层,在粘合片的粘贴时,由于通过低聚物成分而对粘合剂赋予了塑性流动性,因而粘贴变得容易,而且在粘合片的剥离时,能够照射辐射而使粘合剂层固化,有效地降低粘合力。这里,辐射固化型的粘合剂层是指,通过照射(例如,50mJ/cm<sup>2</sup>左右以上)辐射(电子束、紫外线、可见光、红外线等)而交联/固化,从而降低粘性。

[0066] 具体而言,为了使粘合剂为辐射固化型粘合剂,适合在(甲基)丙烯酸尿烷酯低聚物中含有配合了单体成分和光聚合引发剂并使其光聚合而成的聚合物。

[0067] 这里,作为(甲基)丙烯酸尿烷酯低聚物,例如,可列举出分子量为 500 ~ 10 万左

右、优选为 1000 ~ 3 万的低聚物,且为以酯 / 二醇作为主骨架的 2 官能化合物。

[0068] 作为单体成分,可列举出(甲基)丙烯酸吗啉酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、二环戊基(甲基)丙烯酸酯、二环戊烯基(甲基)丙烯酸酯、甲氧基化环癸三烯(甲基)丙烯酸酯等。

[0069] (甲基)丙烯酸尿烷酯系低聚物与单体成分的混合比优选为低聚物:单体成分=95 ~ 5 : 5 ~ 95(重量%),进一步优选为 50 ~ 70 : 50 ~ 30(重量%)。

[0070] 作为光聚合引发剂,可列举出例如,

[0071] 甲氧基苯乙酮、2,2-二乙氧基苯乙酮、4-苯氧基二氯苯乙酮、4-叔丁基二氯苯乙酮、二乙氧基苯乙酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、1-(4-十二烷基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、4-(2-羟基乙氧基)苯基(2-羟基-2-丙基)酮、1-羟基环己基苯基酮、2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉代-1-丙烷、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮等苯乙酮系光聚合引发剂;

[0072] 4-(2-羟基乙氧基)苯基(2-羟基-2-丙基)酮、 $\alpha$ -羟基- $\alpha, \alpha'$ -二甲基苯乙酮、2-甲基-2-羟基苯丙酮、1-羟基环己基苯基酮等  $\alpha$ -酮醇化合物;

[0073] 苯偶酰二甲基缩酮等缩酮系化合物;

[0074] 苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、苯偶姻异丙醚、苯偶姻异丁醚等苯偶姻系光聚合引发剂;

[0075] 二苯甲酮、苯甲酰苯甲酸、苯甲酰苯甲酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、羟基二苯甲酮、4-苯甲酰-4'-甲基二苯基硫化物、3,3'-二甲基-4-甲氧基二苯甲酮等二苯甲酮系光聚合引发剂;

[0076] 噻吨酮、2-氯噻吨酮、2-甲基噻吨酮、2,4-二甲基噻吨酮、异丙基噻吨酮、2,4-二氯噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮等噻吨酮系光聚合引发剂;

[0077] 2-萘磺酰氯等芳香族磺酰氯系化合物;

[0078] 1-苯酮-1,1-丙二酮-2-(邻乙氧基羰基)脞等光学活性脞系化合物;

[0079]  $\alpha$ -酰基脞酯、甲基苯基乙醛酸酯、苯偶酰、樟脑醌、二苯并环庚酮、2-乙基蒽醌、4',4''-二乙基间二苯甲酰基二苯甲酮(isophthalophenone)、卤化酮、酰基氧化膦、酰基膦酸酯等特殊的光聚合引发剂等。

[0080] 考虑到反应性,相对于构成粘合剂的丙烯酸系聚合物等基础聚合物 100 重量份,光聚合引发剂适合为 0.1 重量份左右以上,优选为 0.5 重量份左右以上。另外,若过多,则粘合剂的保存性有降低的倾向,因而适合为 15 重量份左右以下,优选为 5 重量份左右以下。

[0081] 另外,也可以添加上述以外的辐射固化性低聚物。作为这种低聚物,可以是聚酯系、聚酯系、聚碳酸酯系、聚丁二烯系等各种低聚物的选择、组合。通常相对于基础聚合物 100 重量份为 30 重量份以下,优选为 10 重量份以下。

[0082] 粘合剂层适合在至少 1 层中含有分子中具有碳-碳双键的丙烯酸系聚合物作为主要成分。通过含有这种分子,与低聚物添加型相比,整体被交联,因而能够防止残胶(adhesive deposit)等。

[0083] 作为向丙烯酸系聚合物的分子内侧链中引入碳-碳双键的方法,可以采用现有公知的各种方法。例如,可列举出如下方法:预先使具有官能团的单体与丙烯酸系聚合物共聚,然后,使具有能与该官能团发生加成反应的官能团以及碳-碳双键的化合物以维持



碳-碳双键的辐射固化性的状态进行缩合或加成反应。其原因在于分子设计较容易。

[0084] 作为这些官能团的组合,可列举出羧酸基和环氧基、羧酸基和氮丙啶基、羟基和异氰酸酯基等。其中,从反应跟踪的容易性的观点出发,优选羟基和异氰酸酯基的组合。

[0085] 在这些官能团的组合中,各官能团可以存在于丙烯酸系共聚物、和具有官能团和聚合性碳-碳双键的化合物的任一侧。其中,优选的是,丙烯酸系共聚物具有羟基,具有官能团和聚合性碳-碳双键的化合物具有异氰酸酯基。

[0086] 作为具有官能团和聚合性碳-碳双键的化合物,可列举出例如甲基丙烯酰基异氰酸酯、2-甲基丙烯酰氧基乙基异氰酸酯、间异丙烯基- $\alpha$ ,  $\alpha$ -二甲基苄基异氰酸酯、丙烯酰基异氰酸酯、2-丙烯酰氧基乙基异氰酸酯、1,1-双(丙烯酰氧基甲基)乙基异氰酸酯等。

[0087] 另外,作为丙烯酸系共聚物,可列举出使上述含羟基的单体、2-羟基乙基乙烯基醚、4-羟基丁基乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚等醚系化合物共聚而成的物质。

[0088] 具有聚合性碳-碳双键的丙烯酸系共聚物可以单独或配合2种以上使用。

[0089] 粘合剂层的厚度适合为 $1 \sim 60 \mu\text{m}$ ,优选为 $1 \sim 50 \mu\text{m}$ ,更优选为 $1 \sim 40 \mu\text{m}$ ,进一步优选为 $3 \sim 40 \mu\text{m}$ 。若粘合剂层厚度过小,则对于半导体晶圆的粘合力较低,具有产生芯片飞溅的倾向,若过大的话,则存在产生由于切割精度的降低而导致的芯片缺损、芯片侧面的残胶的倾向。

[0090] 本发明的半导体晶圆切割用粘合片只要在基材的一个面上具备上述多个层即可,也可以在基材的两面上具备单层或层压的层等。

[0091] 另外,为了保护粘合剂层,优选在粘合剂层上层压剥离薄膜直至使用时。

[0092] 此外,半导体晶圆切割用粘合片的形态没有特定限制,可以是片状、带状等任意的形态。

[0093] 在制造本发明的半导体晶圆切割用粘合片时,对于粘合剂层,可以将使用的聚合物根据需要而再溶解于有机溶剂中,并利用辊涂机等公知的涂布法直接涂布于基材上,从而形成薄膜。另外,也可以利用以下等方法:在适当的剥离衬垫(隔片)上涂布而形成粘合剂层,并将其转印(移动)到基材上。在通过转印而形成的情况下,在转印到基材上后,利用高压釜处理等施加加热加压处理,从而能够使在基材与粘合剂层的界面产生的空隙(void)扩散并消失。

[0094] 另外,在利用溶液聚合、乳液聚合等制造聚合物的情况下,通过将得到的聚合物溶液或聚合物的水分散液用公知的方法涂布到基材或隔片等上,能够形成粘合剂层。

[0095] 这样形成的粘合剂层根据需要可以通过干燥工序、该工序后的光照射、电子射线照射工序等而进行交联处理。

[0096] 本发明的半导体晶圆切割用粘合片被用于半导体装置制造中,并能够进行再剥离。尤其是,对于半导体晶圆的表面,在存在规定高度(例如, $10 \sim 150 \mu\text{m}$ 左右)的凹凸(例如,通过配置突起电极等)的半导体晶圆的的一个面上粘贴,从而能够作为半导体晶圆等的固定用的半导体晶圆切割用粘合片、半导体等的保护/掩蔽用的半导体晶圆切割用粘合片而利用。

[0097] 另外,还能够作为硅半导体背面研磨用的半导体晶圆切割用粘合片、化合物半导体背面研磨用的半导体晶圆切割用粘合片、硅半导体切割用的半导体晶圆切割用粘合片、化合物半导体切割用的半导体晶圆切割用粘合片、半导体封装切割用的半导体晶圆切割用

粘合片、玻璃切割用的半导体晶圆切割用粘合片、陶瓷切割用的半导体晶圆切割用粘合片、半导体电路的保护用等而利用。尤其是,在研磨半导体晶圆背面时、或者将半导体晶圆磨削至极薄时和 / 或磨削大口径晶圆时等,能够在半导体晶圆的的一个面上粘贴而使用。

[0098] 另外,本发明的粘合片适合在加热后粘贴到半导体晶圆上。加热粘贴是边施加中间层的熔点以上的热边进行粘贴的方法。作为粘贴方法,可以使用现有公知的方法,例如可列举出如下方法:利用辊一边加压一边粘贴的方法;一边减压一边使半导体晶圆与片材附着的方法;在片材背面设置球体(balloon)并使球体膨胀,从而进行粘贴的方法等。

[0099] 作为加热方法,只要是能够对中间层施加热直至到达中间层的熔点的温度,则可以使用任何方法。可列举出例如对设置半导体晶圆的平板(table)进行加热的方法;对辊进行加热的方法;使粘贴区域的环境温度上升的方法等。加热温度只要在中间层的熔点以上即可,优选为比中间层的熔点高 10°C 左右以上的温度,这是适合的。

[0100] 在粘合片粘贴到半导体晶圆上后,进行半导体晶圆的切割,切割可以通过该领域中公知的方法、例如按照日本特开 2006-13452 号公报等中所记载的那样进行。另外,切割后的粘合片的剥离也是同样的。

[0101] 这样在半导体晶圆切割用粘合片的使用时或使用结束时,可以在(1)与半导体晶圆切割用粘合片的剥离相伴的各种物品、或构件的制造和加工中的异物等的除去、(2)各种制造装置中的异物等的除去、(3)避免切割时的切削水所产生的腐蚀(锈)、切削屑等的表面保护、或掩蔽等中广泛使用。

[0102] 以下,基于实施例对本发明的半导体晶圆切割用粘合片进行详细说明。

[0103] 实施例和比较例中,只要没有特别说明则份和%为重量基准。

[0104] (实施例 1)

[0105] 如表 1 所示那样,基材使用 PET 薄膜,中间层的树脂使用熔点为 56°C 的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂,利用层压法制作厚度 38 μm 的基材与厚度 60 μm 的中间层的层压体。

[0106] 接着,对该中间层的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0107] 对中间层的实施了电晕处理的面转印厚度为 5 μm 的粘合剂层。

[0108] 粘合剂层通过以下粘合剂而形成,该粘合剂为:在 100 份双键引入型丙烯酸系聚合物(对含有丙烯酸 2-乙基己酯(以下,有时记为“2EHA”)和丙烯酸 2-羟基乙酯(以下,有时记为“HEA”)的丙烯酸系共聚物加成 2-甲基丙烯酰氧基乙基异氰酸酯(以下,有时记为“MOI”)而成的聚合物:2EHA/HEA/MOI = 89 份 / 11 份 / 12 份,重均分子量 85 万)中,加入 3 份光聚合引发剂“Irgacure 651”(Ciba Specialty Chemicals Inc. 制)和 3 份聚异氰酸酯系化合物“Coronate L”(Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd. 制)。

[0109] 在转印粘合剂层后,在 45°C 加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切割用粘合片。

[0110] (实施例 2)

[0111] 如表 1 所示那样,基材使用 PET 薄膜,中间层的树脂使用熔点为 61°C 的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂,利用层压法制作厚度 38 μm 的基材与厚度 60 μm 的中间层的层压体。

[0112] 接着,对该中间层的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0113] 对中间层的实施了电晕处理的面转印与实施例 1 同样的粘合剂层(厚度:5 μm)。

[0114] 在转印粘合剂层后,在 45°C 加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切

割用粘合片。

[0115] (实施例 3)

[0116] 如表 1 所示那样,基材使用 PET 薄膜,中间层的树脂使用熔点为 90℃ 的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂,利用层压法制作厚度 38 μm 的基材与厚度 60 μm 的中间层的层压体。

[0117] 接着,对该中间层的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0118] 对中间层的实施了电晕处理的面转印与实施例 1 同样的粘合剂层(厚度:5 μm)。

[0119] 在转印粘合剂层后,在 45℃ 加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切割用粘合片。

[0120] (实施例 4)

[0121] 如表 1 所示那样,基材使用 PET 薄膜,中间层的树脂使用熔点为 61℃ 的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂,利用层压法制作厚度 38 μm 的基材与厚度 60 μm 的中间层的层压体。

[0122] 接着,对该中间层的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0123] 对中间层的实施了电晕处理的面转印与实施例 1 同样的粘合剂层(厚度:20 μm)。

[0124] 在转印粘合剂层后,在 45℃ 加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切割用粘合片。

[0125] (实施例 5)

[0126] 如表 1 所示那样,基材使用 PET 薄膜,中间层的树脂使用熔点为 61℃ 的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂,利用层压法制作厚度 38 μm 的基材与厚度 40 μm 的中间层的层压体。

[0127] 接着,对该中间层的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0128] 对中间层的实施了电晕处理的面转印与实施例 1 同样的粘合剂层(厚度:20 μm)。

[0129] 在转印粘合剂层后,在 45℃ 加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切割用粘合片。

[0130] (比较例 1)

[0131] 如表 1 所示那样,基材使用 LDPE 薄膜。

[0132] 对该基材薄膜的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0133] 对该实施了电晕处理的面转印与实施例 1 同样的粘合剂层(厚度:5 μm)。

[0134] 在转印粘合剂层后,在 45℃ 加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切割用粘合片。

[0135] (比较例 2)

[0136] 如表 1 所示那样,基材使用 LDPE 薄膜。

[0137] 对该基材薄膜的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0138] 对该实施了电晕处理的面转印与实施例 1 同样的粘合剂层(厚度:50 μm)。

[0139] 在转印粘合剂层后,在 45℃ 加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切割用粘合片。

[0140] (比较例 3)

[0141] 如表 1 所示那样,基材使用 LDPE 薄膜。

[0142] 对该基材薄膜的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0143] 对该实施了电晕处理的面转印与实施例 1 同样的粘合剂层(厚度:50 μm)。

[0144] 在转印粘合剂层后,在 45℃ 加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切割用粘合片。

割用粘合片。

[0145] (比较例 4)

[0146] 如表 1 所示那样,基材使用 PET 薄膜。

[0147] 对该基材薄膜的设置粘合剂层的面实施电晕处理。

[0148] 对该实施了电晕处理的面转印与实施例 1 同样的粘合剂层(厚度:50 μm)。

[0149] 在转印粘合剂层后,在 45℃加热 24 小时,并冷却至室温,从而制作半导体晶圆切割用粘合片。

[0150] 表 1

[0151]

	基材(材料/厚度)	中间层(材料/厚度)(熔点)	粘合剂层厚
实施例 1	PET/38 μm	EVA/60 μm (56℃)	5 μm
实施例 2	PET/38 μm	EVA/60 μm (61℃)	5 μm
实施例 3	PET/38 μm	EVA/60 μm (90℃)	5 μm
实施例 4	PET/38 μm	EVA/60 μm (61℃)	20 μm
实施例 5	PET/38 μm	EVA/40 μm (61℃)	20 μm
比较例 1	LDPE/100 μm	-	5 μm
比较例 2	LDPE/100 μm	-	50 μm
比较例 3	LDPE/100 μm	-	50 μm
比较例 4	PET/100 μm	-	50 μm

[0152] 另外,在表 1 中,中间层的 EVA 为:

[0153] EVA(56℃):熔点为 56℃的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂(Du Pont-Mitsui Polychemicals Company Ltd. 制,产品名“(注册商标)Evaflex”,产品号码:V5773W),

[0154] EVA(61℃):熔点为 61℃的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂(Du Pont-Mitsui Polychemicals Company Ltd. 制,产品名:“(注册商标)Evaflex”,产品号码:V5773ET),

[0155] EVA(90℃):熔点为 90℃的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂(Du Pont-Mitsui Polychemicals Company Ltd. 制,产品名“(注册商标)Evaflex”,产品号码:EV560)。

[0156] 另外,作为基材使用的 PET 的熔点为 250℃。此时的熔点使用挤出型塑度计以砝码 5.0kg 的条件作为开始溶出的温度进行测定。

[0157] 对于实施例 1~5 和比较例 1~4 中制作的粘合片,进行以下的评价。该结果示于表 2。

[0158] (碎裂评价)

[0159] 收集 50 个切割后的芯片,观察芯片的侧面中最后被切断的面。测定芯片缺损(碎

裂) 的深度, 将 1 个芯片中最大的深度作为该芯片的碎裂的大小。分别测定 50 个芯片, 将最大值和平均值示于表 2。这里, 将产生芯片厚度的一半以上大小的碎裂的情况 (最大值为 100  $\mu\text{m}$  以上) 作为“不合格”。

[0160] (浸水和芯片飞溅)

[0161] 在形成有高度 30  $\mu\text{m}$  的突起电极的硅晶圆上, 以表 2 的温度 (例如, 60  $^{\circ}\text{C}$ )、5mm/sec 的条件粘贴实施例和比较例的粘合片, 并固定到环形框架 (ring frame) (DIS CO Corporation 制) 上。

[0162] 使用切割装置 (DIS CO Corporation 制造的 DFD-651), 以刀片 NB C-ZH2050-27HECC、转速 40000rpm、刀片的进给速度 80mm/sec、切削深度 30  $\mu\text{m}$  的条件, 将厚度 200  $\mu\text{m}$  的硅晶圆以全翻 (full cut) 的方式切割成 10mm $\times$ 10mm 大小。

[0163] 观察切割时的切割带粘贴面上的浸水和芯片飞溅的状况。

[0164] 表 2

[0165]

	粘贴温度	碎裂 (最大值 / 平均值): 判断	浸水	芯片飞溅
实施例 1	60 $^{\circ}\text{C}$	50 / 34 : 良	无	0
实施例 2	65 $^{\circ}\text{C}$	55 / 37 : 良	无	0
实施例 3	98 $^{\circ}\text{C}$	48 / 32 : 良	无	0
实施例 4	65 $^{\circ}\text{C}$	60 / 42 : 良	无	0
实施例 5	65 $^{\circ}\text{C}$	52 / 35 : 良	无	0
比较例 1	65 $^{\circ}\text{C}$	无芯片		100
比较例 2	65 $^{\circ}\text{C}$	162 / 87 : 不合格	无	0
比较例 3	65 $^{\circ}\text{C}$	105 / 61 : 不合格	有	30
比较例 4	65 $^{\circ}\text{C}$	140 / 84 : 不合格	无	0

[0166] 产业上的可利用性

[0167] 本发明的半导体晶圆切割用粘合片作为半导体晶圆等的研磨时的临时固定用、固定用等以及作为晶圆的各种加工工艺中的晶圆等的保护用、掩蔽用等时, 作为需要再剥离的半导体晶圆切割用粘合片等是有用的。