



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117716472 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 15

(21) 申请号 202280047456.6

(22) 申请日 2022.06.15

(30) 优先权数据

2021-113845 2021.07.08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.01.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/023933 2022.06.15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/281996 JA 2023.01.12

(71) 申请人 麦克赛尔株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 增田晃良 佐藤浩和

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 陈彦 孔博

(51) Int. Cl.

H01L 21/301 (2006.01)

C09J 201/00 (2006.01)

C09J 163/00 (2006.01)

C09J 161/04 (2006.01)

C09J 133/14 (2006.01)

C09J 11/06 (2006.01)

C09J 11/04 (2006.01)

C09J 7/38 (2006.01)

C09J 7/24 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

B32B 27/00 (2006.01)

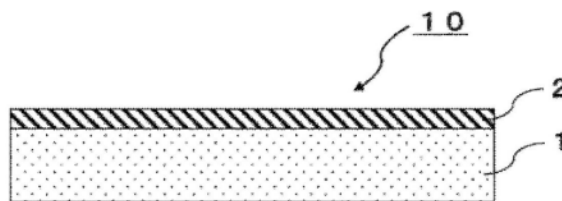
权利要求书2页 说明书52页 附图8页

(54) 发明名称

粘着胶带

(57) 摘要

本发明的课题是提供兼具适于通过膨胀来割断粘接剂层的工序的抗拉应力和均匀扩张性、在加热收缩工序中能够消除膨胀时产生的胶带松弛的高收缩性的晶圆加工用粘着胶带。课题的解决手段是一种晶圆加工用粘着胶带,具有基材膜和粘着剂层,所述基材膜是具有离聚物树脂80质量%以上含有比率的第一树脂层和第二树脂层的2层以上的基材膜,所述离聚物树脂由乙烯-不饱和羧酸系共聚物所具有的一部分酸基被锌离子中和后的维卡软化温度为50~79℃的树脂形成,所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物中,在将所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为100质量%时,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率为6.9~18.0质量%,所述锌离子的浓度相对于每1g所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物为0.38~0.60mmol。



1. 一种晶圆加工用粘着胶带,其是在通过膨胀而沿着芯片割断粘接剂层时使用的能膨胀的晶圆加工用粘着胶带,其具有基材膜和设于所述基材膜上的粘着剂层,

所述基材膜由至少具有第一树脂层和第二树脂层的2层以上的层叠结构形成,所述第一树脂层以80质量%以上的含有比率包含离聚物树脂,所述第二树脂层以80质量%以上的含有比率包含与上述离聚物树脂相同或不同种类的离聚物树脂,

上述离聚物树脂均由包含作为该树脂的基体聚合物的乙烯-不饱和羧酸系共聚物和锌离子,且JIS K7206规定的维卡软化温度具有以50°C为下限值、以79°C为上限值的范围内的值的树脂形成,

所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物中,将构成所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率具有以6.9质量%为下限值、以18.0质量%为上限值的范围内的值,

所述锌离子的浓度相对于每1g所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物具有以0.38mmol为下限值、以0.60mmol为上限值的范围内的值。

2. 根据权利要求1所述的晶圆加工用粘着胶带,

所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物中,将构成所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率为8.0质量%以上15.0质量%以下的范围。

3. 根据权利要求1或2所述的晶圆加工用粘着胶带,

所述锌离子的浓度相对于每1g所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物为0.41mmol以上0.55mmol以下的范围。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的晶圆加工用粘着胶带,

所述基材膜的总厚度为60 μm 以上150 μm 以下的范围,所述基材膜中以80质量%以上的含有比率包含所述离聚物树脂的树脂层各自的厚度为10 μm 以上50 μm 以下的范围,以80质量%以上的含有比率包含所述离聚物树脂的全部树脂层的合计厚度是所述基材膜的总厚度的65%以上。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的晶圆加工用粘着胶带,

所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物包括选自自由乙烯-(甲基)丙烯酸二元共聚物和乙烯-(甲基)丙烯酸-(甲基)丙烯酸烷基酯三元共聚物组成的组中的至少一种共聚物。

6. 一种晶圆加工用粘着胶带,具有可剥离地设置在权利要求1~5中任一项所述的晶圆加工用粘着胶带的粘着剂层上的粘接剂层。

7. 根据权利要求6所述的晶圆加工用粘着胶带,

所述粘接剂层中,作为树脂成分,包含含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、环氧树脂和酚醛树脂。

8. 根据权利要求6或7所述的晶圆加工用粘着胶带,

所述粘接剂层的80°C时的剪切粘度为200Pa·s以上11,000Pa·s以下的范围。

9. 根据权利要求8所述的晶圆加工用粘着胶带,

所述粘接剂层在将作为树脂成分的所述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、所述环氧树脂和所述酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,

(a) 以17质量份以上51质量%以下的范围包含所述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚

物,以30质量份以上64质量份的范围包含所述环氧树脂,以19质量份以上53质量份以下的范围包含所述酚醛树脂,并调整为树脂成分总量为100质量份,

(b) 相对于所述环氧树脂和所述酚醛树脂的合计量100质量份,以0.01质量份以上0.07质量份以下的范围包含固化促进剂,

(c) 相对于所述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、所述环氧树脂和所述酚醛树脂的合计量100质量份,以10质量份以上80质量份以下的范围包含无机填料。

10. 半导体芯片或半导体装置的制造方法,该方法使用权利要求1~9中任一项所述的晶圆加工用粘着胶带。

粘着胶带

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体装置的制造工序中使用的晶圆加工用粘着胶带,特别是涉及用于获得带芯片接合膜(粘接剂层)的半导体芯片的可膨胀的晶圆加工用粘着胶带。

背景技术

[0002] 在IC等半导体装置的制造工序中,为了获得伴随有芯片接合用的相当于芯片尺寸的粘接膜的半导体芯片,有时使用包括基材和粘着剂层的切割胶带与芯片接合膜(以下,有时称为“粘接剂层”或“粘接膜”)一体化后的切割芯片接合膜。

[0003] 上述切割芯片接合膜是在切割胶带的粘着剂层上可剥离地设置有芯片接合膜(以下,有时称为“粘接膜”或“粘接剂层”)而成的。具体而言,半导体装置的制造中,例如,用于在切割芯片接合膜的芯片接合膜上贴附、配置半导体晶圆,将半导体晶圆与芯片接合膜一同切割,获得一个个的带粘接膜的半导体芯片。之后,将半导体芯片和芯片接合膜一起从切割胶带的粘着剂层剥离(拾取)而作为带芯片接合膜的半导体芯片,借由芯片接合膜而使半导体芯片粘固在引线框、配线基板或者另外的半导体芯片等被粘物上。

[0004] 上述切割芯片接合膜从提高生产率的观点出发是适宜使用的,作为使用切割芯片接合膜来获得带芯片接合膜的半导体芯片的方法,近年来,代替以往的利用高速旋转的切割刀的全切割切断方法,作为能抑制由将薄膜化的半导体晶圆单片化成芯片时的缺损(chipping)、粘接剂层的切削屑所造成的拾取不良的方法,已提出(1)利用DBG(Dicing Before Grinding,研磨前切割)的方法、(2)利用隐形切割(注册商标)的方法等。

[0005] 上述(1)的利用DBG的方法中,首先,使用切割刀,不将半导体晶圆完全地切断,而在半导体晶圆表面形成预定深度的分割槽,之后进行背面磨削,适当调整该磨削量并进行至预定厚度为止,由此获得包含多个半导体芯片的半导体晶圆的分割体或者能单片化成多个半导体芯片的经薄膜化的半导体晶圆。之后,通过将该半导体晶圆的分割体或该能单片化成半导体芯片的半导体晶圆粘贴于切割芯片接合膜,在低温下(例如,-30℃以上0℃以下)使切割胶带膨胀(以下,有时称为“冷膨胀”),从而沿着上述分割槽,将在低温下被脆性化的芯片接合膜割开(以下,有时称为“割断”)成相当于一个个的半导体芯片的尺寸,或者与半导体晶圆一同割开。上述切割胶带的膨胀是通过将设置于切割胶带下方的扩张台上推来进行的。最后,通过拾取从切割胶带的粘着剂层剥离,能够获得一个个的带芯片接合膜的半导体芯片。

[0006] 上述(2)的利用隐形切割的方法中,首先,将通过背面磨削而薄膜化成预定厚度的半导体晶圆粘贴于切割芯片接合膜,对半导体晶圆内部照射激光而选择性地形成改性区域(改性层)并同时形成切割预定线。之后,通过将切割胶带冷膨胀,从而使龟裂从改性区域沿与半导体晶圆垂直地延展,使该半导体晶圆沿着上述切割预定线与在低温下被脆性化的芯片接合膜一同被割开成一个个。最后,通过拾取,从切割胶带的粘着剂层剥离,能够获得一个个的带芯片接合膜的半导体芯片。此时,为了确实地割开带芯片接合膜的半导体晶圆,对切割胶带要求足以进行割开的应力以及均匀且各向同性的扩张性,至今已有各种提案。

[0007] 例如,专利文献1中,以提供在使用热固化型表面保护胶带时的加热处理中不会过度软化,并且在割断粘接剂层的膨胀工序中能使用的具有均匀且各向同性的扩张性的晶圆加工用胶带为目的,公开了一种基材膜,其包括具有最下层和所述最下层以外的其他层的2层以上的多个层,所述最下层由JIS K 7206规定的维卡软化点为80℃以上的热塑性树脂形成,所述其他层由JIS K 7206规定的维卡软化点为50℃以上且小于80℃的热塑性树脂形成。

[0008] 另外,上述(1)的利用DBG的方法中,代替通过切割刀在半导体晶圆表面形成割断(割开)槽,而通过隐形切割在半导体晶圆内部选择性设置改性区域后,通过进行背面磨削而将半导体晶圆薄膜化至预定厚度,能够获得带芯片接合膜的半导体晶圆的分割体或能单片化的带芯片接合膜的半导体晶圆。这是称为SDBG(Stealth Dicing Before Griding,研磨前隐形切割)的方法。

[0009] 然而,为了适当地拾取上述的带芯片接合膜的半导体芯片,通常,作为其前工序,以扩大上述冷膨胀工序中被割开的相邻的一个个带芯片接合膜的半导体芯片间的间隔(以下,有时称为“切口宽度”)为目的,实施在常温附近使切割胶带膨胀(以下,有时称为“常温膨胀”)的工序。该工序中,在将设置于切割胶带下方的扩张台上推时,在膨胀(扩张)台的边缘部施加于切割胶带的应力会成为比扩张台的中心部大的应力。因此,在常温膨胀后使扩张台下降来解除膨胀状态时,在切割胶带的外周部产生对应于扩张台边缘部的松弛。这样的松弛会使被分割的半导体芯片的间隔变得不均匀或变窄,成为拾取工序中的产品不良的原因。具体而言,在拾取工序中,有时无法从切割胶带的粘着剂层适当地拾取带芯片接合膜的半导体芯片,例如,在拾取半导体芯片时,在该芯片和与其相邻的芯片中,有时会产生因芯片间接触造成的损伤、因粘接剂层彼此的接触造成的再粘连等,拾取成品率降低。

[0010] 作为消除这样的切割胶带的松弛的手段,已知有:对于切割胶带的外周部的松弛部分,例如通过以该部分的表面温度成为约80℃的方式吹送热风来加热松弛的部分,从而使其收缩并恢复成初始状态的热收缩工序(以下,有时称为“加热收缩工序”)。为了适当地实施该工序,切割胶带需要在80℃左右的温度下具有高热收缩性。通过该适当的热收缩工序,比切割胶带的外周部更靠内侧的区域(贴附有半导体晶圆的区域)会达到预定程度的张力发挥作用的紧张状态。其结果是,能够在扩大了一个个半导体芯片间的间隔(切口宽度)的状态下进行固定保持,因而能够从切割胶带的粘着剂层适当地拾取被割开的一个个带芯片接合膜的半导体芯片。

[0011] 例如,专利文献2中,以提供能应对因拉伸率的增大而造成的芯片间隔的扩张,能通过吹送热风而充分除去因膨胀而产生的下垂,在拾取结束后的晶盒收纳时不会产生收纳错误的半导体晶圆固定用粘着胶带为目的,公开了一种在基材膜上具有粘着剂层而成的半导体晶圆固定用粘着胶带,所述基材膜具有至少1层的包含熔点为60~80℃的离聚物树脂的层而成。

[0012] 另外,专利文献3中,以提供具有适于通过膨胀来割断粘接剂层的工序的均匀扩张性,且在加热收缩工序中显示充分的收缩性,在加热收缩工序后不会引起因松弛造成的不良情况的晶圆加工用胶带为目的,公开了一种由热塑性交联树脂形成的基材膜,所述热塑性交联树脂的JIS K 7206规定的维卡软化点为50℃以上且小于90℃,因热收缩而产生的应力的增大为9MPa以上。

- [0013] 现有技术文献
[0014] 专利文献
[0015] 专利文献1:日本特开2009-231700
[0016] 专利文献2:日本特开平9-7976
[0017] 专利文献3:日本特开2011-216508

发明内容

[0018] 发明要解决的课题

[0019] 专利文献1中的晶圆加工用胶带由于使用具有由维卡软化点为80℃以上的热塑性树脂形成的最下层的基材膜,因此不会产生对于卡盘工作台(chuck table)的粘贴,能够良好地切断粘接剂层。但是,并没有涉及用于除去膨胀后的切割胶带的松弛而确保一个个半导体芯片间的切口宽度的热收缩工序、晶圆加工用胶带的热收缩性的记载,根据本发明人等的研究,如果用于基材膜的热塑性树脂的维卡软化点高,则有时例如以松弛部分的表面温度成为约80℃的方式吹送热风时的热收缩性不能说足够高,恐怕无法通过热收缩工序使松弛恢复成初始状态,无法充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度。另外,关于能否切割后述的引线埋入型芯片接合膜那样的厚度厚且流动性高的粘接剂层,也是不明确的。

[0020] 另外,专利文献2中的半导体晶圆固定用粘着胶带,由于基材膜具有至少1层的包含熔点为60~80℃的离聚物树脂的层,因此能够对应因拉伸率的增大造成的芯片间隔的扩张,能够通过吹送热风而充分除去因膨胀产生的下垂,能够防止在拾取结束后的晶盒收纳时产生收纳错误。但是,上述热收缩工序中,例如以松弛部分的表面温度成为约80℃的方式吹送热风时,如果基材膜所使用的离聚物树脂的熔点低,则由于在加热收缩时树脂会过度软化而使其流动化,因此恐怕半导体晶圆固定用粘着胶带会变形或最差会发生熔断。另外,也完全没有关于粘接剂层的记载,将该半导体晶圆固定用粘着胶带应用于利用DBG、隐形切割的方法时,不清楚是否具有能将半导体晶圆与芯片接合膜(粘接剂层)一同割开的应力,进而也不清楚在热收缩后供应给解放膨胀状态而拾取芯片的工序时,能否充分确保切口宽度。

[0021] 另外,专利文献3中的晶圆加工用胶带由于使用由维卡软化点为50℃以上且小于90℃,因热收缩而产生的应力的增大为9MPa以上的热塑性交联树脂形成的基材膜,因此在加热收缩工序后松弛非常少,能够将已割断的半导体芯片和已单片化的粘接剂稳定地固定在晶圆加工用胶带上,能获得良好的拾取性。但是,根据本发明人等的研究,根据基材膜所使用的热塑性交联树脂的性能,有时例如以松弛部分的表面温度成为约80℃的方式吹送热风时的热收缩性不能说充分高,恐怕无法通过热收缩工序而使松弛恢复至初始状态,无法充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度。另外,关于能否切割后述的引线埋入型芯片接合膜那样的厚度厚且流动性高的粘接剂层,也是不明确的。

[0022] 如上所述,以往的技术中,对于消除膨胀后胶带的松弛,虽可获得一定效果,但根据所使用的包含热塑性交联树脂的基材膜的性能,有时因加热造成的收缩并不充分,加热收缩工序后残留松弛,无法将已割断的半导体芯片和已单片化的粘接剂层以扩大了切口宽度的状态稳定地固定在胶带上,由于相邻的半导体芯片彼此接触而破损或由于粘接剂层彼此接触而再粘连,故而导致半导体部件制造工序的成品率恶化,仍存在改善的余地。

[0023] 此外,近年来伴随半导体晶圆的薄型化,在半导体芯片的多阶段层叠工序中的引线接合时,容易发生芯片破裂,作为该课题的对策,已提出兼具隔板功能的引线埋入型芯片接合膜。该引线埋入型芯片接合膜需要在芯片接合时将引线无间隙地埋入,与上述以往的通用芯片接合膜相比,存在厚度厚、流动性高(高温下的熔融粘度低)的倾向。因此,这样的引线埋入型芯片接合膜,与以往的以引线未被埋入粘接剂层中的形态使用的通用芯片接合膜相比,在冷膨胀时不易被割开,另外,容易发生已割开的厚度厚的芯片接合膜彼此的再附着、半导体芯片彼此的冲突,有拾取性差的倾向。如果为了应对该问题而加大晶圆加工用粘着胶带的膨胀量,则有时松弛量也会变大,利用加热收缩工序消除松弛是困难的。因此,从这样的观点来看,强烈期望如下的晶圆加工用粘着胶带:即使是以引线埋入型芯片接合膜为代表的不易割开的芯片接合膜,也能良好地割开,进而能够能将已割断的半导体芯片和已单片化的粘接剂层以充分扩大了切口宽度的状态稳定地固定在胶带上。

[0024] 本发明是鉴于这样的现有技术存在的问题而完成的,目的在于提供一种晶圆加工用粘着胶带,其兼具:适于通过膨胀来割断粘接剂层、特别是以引线埋入型芯片接合膜为代表的不易割开的粘接剂层的工序的抗拉应力和均匀扩张性,以及能在加热收缩工序中消除在膨胀时产生的胶带的松弛的高收缩性。

[0025] 解决课题的手段

[0026] 即,本发明提供以下的实施方案。

[0027] [1]一种晶圆加工用粘着胶带,其是在通过膨胀而沿着芯片割断粘接剂层时使用的能膨胀的晶圆加工用粘着胶带,具有基材膜和设于所述基材膜上的粘着剂层,

[0028] 所述基材膜由至少具有第一树脂层和第二树脂层的2层以上的层叠结构形成,所述第一树脂层以80质量%以上的含有比率包含离聚物树脂,所述第二树脂层以80质量%以上的含有比率包含与上述离聚物树脂相同或不同种类的离聚物树脂,

[0029] 所述离聚物树脂均包含作为该树脂的基体聚合物的乙烯-不饱和羧酸系共聚物和锌离子,JIS K7206规定的维卡软化温度具有以50°C为下限值、以79°C为上限值的范围内的值,

[0030] 所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物中,将构成所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率具有以6.9质量%为下限值、以18.0质量%为上限值的范围内的值,

[0031] 所述锌离子的浓度相对于每1g所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物具有以0.38mmol为下限值、以0.60mmol为上限值的范围内的值。

[0032] [2]根据方案[1]所述的晶圆加工用粘着胶带,

[0033] 所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物中,将构成所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率为8.0质量%以上15.0质量%以下的范围。

[0034] [3]根据方案[1]或[2]所述的晶圆加工用粘着胶带,

[0035] 所述锌离子的浓度相对于每1g所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物为0.41mmol以上0.55mmol以下的范围。

[0036] [4]根据方案[1]~[3]的任一项所述的晶圆加工用粘着胶带,

[0037] 所述基材膜的总厚度为60 μ m以上150 μ m以下的范围,所述基材膜中以80质量%以

上的含有比率包含所述离聚物树脂的树脂层各自的厚度为10 μm 以上50 μm 以下的范围,以80质量%以上的含有比率包含所述离聚物树脂的全部树脂层的合计厚度是所述基材膜的总厚度的65%以上。

[0038] [5]根据方案[1]~[4]的任一项所述的晶圆加工用粘着胶带,

[0039] 所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物包括选自由乙烯-(甲基)丙烯酸二元共聚物和乙烯-(甲基)丙烯酸-(甲基)丙烯酸烷基酯三元共聚物组成的组中的至少一种共聚物。

[0040] [6]一种晶圆加工用粘着胶带,具有可剥离地设置在方案[1]~[5]的任一项所述的晶圆加工用粘着胶带的所述粘着剂层上的粘接剂层。

[0041] [7]根据方案[6]所述的晶圆加工用粘着胶带,

[0042] 所述粘接剂层中,作为树脂成分,包含含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、环氧树脂和酚醛树脂。

[0043] [8]根据方案[6]或[7]所述的晶圆加工用粘着胶带,

[0044] 所述粘接剂层的80 $^{\circ}\text{C}$ 时的剪切粘度为200Pa \cdot s以上11,000Pa \cdot s以下的范围。

[0045] [9]根据方案[8]所述的晶圆加工用粘着胶带,

[0046] 所述粘接剂层在将作为树脂成分的所述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、所述环氧树脂和所述酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,

[0047] (a)以17质量份以上51质量%以下的范围包含所述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物,以30质量份以上64质量份的范围包含所述环氧树脂,以19质量份以上53质量份以下的范围包含所述酚醛树脂,并调整为树脂成分总量为100质量份,

[0048] (b)相对于所述环氧树脂和所述酚醛树脂的合计量100质量份,以0.01质量份以上0.07质量份以下的范围包含固化促进剂,

[0049] (c)相对于所述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、所述环氧树脂和所述酚醛树脂的合计量100质量份,以10质量份以上80质量份以下的范围包含无机填料。

[0050] [10]半导体芯片或半导体装置的制造方法,该方法使用方案[1]~[9]的任一项所述的晶圆加工用粘着胶带。

[0051] 发明的效果

[0052] 根据本发明,能够提供兼具适于通过膨胀来割断粘接剂层的工序的抗拉应力和均匀扩张性以及加热收缩工序中能够消除膨胀时产生的胶带松弛的高收缩性的晶圆加工用粘着胶带。即,能够良好地割断粘接剂层,能够通过加热收缩工序除去膨胀时产生的胶带松弛,能够将已割断的半导体芯片和已单片化的粘接剂层以维持充分的切口宽度的状态稳定地固定在晶圆加工用粘着胶带上。结果是,上述那样的由相邻半导体芯片彼此接触引起的破损、由粘接剂层彼此接触引起的再粘连等的发生得以抑制,拾取性更好。而且,作为该粘接剂层,即使使用厚度厚、流动性高的引线埋入型芯片接合膜的情况下,也能够实现同样的效果。另外,能够提供使用该晶圆加工用粘着胶带的半导体芯片或半导体装置的制造方法。

附图说明

[0053] [图1]是显示适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的基材膜的2层结构的一例的截面图。

[0054] [图2]是显示适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的基材膜的3层结构的一例的截面图。

[0055] [图3]是显示适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的基材膜的其他形式的层叠结构的一例的截面图。

[0056] [图4]是显示适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的构成的一例的截面图。

[0057] [图5]是显示在适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)上可剥离地设置有粘接剂层(芯片接合膜)的构成的切割芯片接合膜的一例的截面图。

[0058] [图6]是对晶圆加工用粘着胶带的制造方法进行说明的流程图。

[0059] [图7]是对半导体芯片的制造方法进行说明的流程图。

[0060] [图8]是显示在切割芯片接合膜的外缘部粘贴有环状框架(晶圆环),在芯片接合膜中心部粘贴有可单片化地加工后的半导体晶圆的状态的立体图。

[0061] [图9] (a) ~ (f) 是显示通过激光照射而形成有多个改性区域的半导体晶圆的磨削工序和该半导体晶圆对切割芯片接合膜的贴合工序的一例的截面图。

[0062] [图10] (a) ~ (f) 是显示使用了具有贴合有切割芯片接合膜的多个改性区域的薄膜半导体晶圆的半导体芯片的制造例的截面图。

[0063] [图11]是采用了使用适用本实施方式的切割芯片接合膜而制造的半导体芯片的层叠结构的半导体装置的一个形式的示意截面图。

[0064] [图12]是采用了使用适用本实施方式的切割芯片接合膜而制造的半导体芯片的其他半导体装置的一个形式的示意截面图。

[0065] [图13]是用于说明膨胀后的半导体芯片间的间隔(切口宽度)的测定方法的平面图。

[0066] [图14]是图13中的半导体晶圆的中心部的放大平面图。

具体实施方式

[0067] 以下,根据需要,参照附图详细说明本发明的合适的实施方式。其中,本发明不限于以下的实施方式。

[0068] (晶圆加工用粘着胶带的构成)

[0069] 图1的(a)和(b)是显示适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的基材膜1的2层结构的一例的截面图。本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的2层结构的基材膜1,可以是在第一树脂层与第二树脂层中以80质量%以上的含有比率包含的离聚物树脂为相同的离聚物树脂(参照图1的(a)1-A,1种2层型),也可以是在第一树脂层与第二树脂层中以80质量%以上的含有比率包含的离聚物树脂为各自不同种类的离聚物树脂(参照图1的(b)1-B,2种2层型)。

[0070] 图2的(c)~(e)是显示适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的基材膜1的3层结构的一例的截面图。本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的3层结构的基材膜1,可以是在第一树脂层、第二树脂层与第三树脂层中以80质量%以上的含有比率包含的离聚物树脂为全部相同的离聚物树脂(参照图2的(c)1-C,1种3层型),也可以是在第一树脂层与第二树脂层中以80质量%以上的含有比率包含的离聚物树脂为相同的离聚物树脂,在第三树脂层中以80质量%以上的含有比率包含的离聚物树脂为不同种类的离聚物树脂(参照图2的(d)1-D,

2种3层型),也可以是在第一树脂层与第二树脂层与第三树脂层中以80质量%以上的含有比率包含的离聚物树脂为全部不同种类的离聚物树脂(参照图2的(e)1-E,3种3层型)。需要说明的是,基材膜整体中,第一树脂层、第二树脂层和第三树脂层的层的位置并无特别限定。

[0071] 图3的(f)和(g)是显示适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的基材膜1的其他形式的层叠结构的一例的截面图。本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的3层结构的基材膜1,可以是:第一树脂层和第二树脂层由以80质量%以上的含有比率包含相同离聚物树脂的树脂构成,第三树脂层由除构成第一树脂层和第二树脂层的以80质量%以上的含有比率包含离聚物树脂的树脂以外的其他树脂构成(参照图3的(f)1-F,2种3层型),也可以是:第一树脂层和第二树脂层由以80质量%以上的含有比率包含各自不同种类的离聚物树脂的树脂构成,第三树脂层由除构成第一树脂层和第二树脂层的以80质量%以上的含有比率包含离聚物树脂的树脂以外的其他树脂构成(参照图3的(g)1-G,3种3层型)。需要说明的是,基材膜整体中,第一树脂层、第二树脂层和第三树脂层的层的位置并无特别限定。

[0072] 适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的基材膜1由至少具有第一树脂层和第二树脂层的2层以上的层叠结构形成,所述第一树脂层以80质量%以上的含有比率包含离聚物树脂,所述第二树脂层以80质量%以上的含有比率包含与上述离聚物树脂相同或不同种类的离聚物树脂,关于其层数,只要具有上述的第一树脂层和第二树脂层两层,且在不损害本发明效果的范围内,没有特别限定。从基材膜1的机械特性和生产率的观点等出发,上述层数优选是2层以上5层以下的范围。需要说明的是,基材膜整体中,第一树脂层、第二树脂层的层的位置并无特别限定。

[0073] 图4是显示适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带的构成的一例的截面图。如图4所示,晶圆加工用粘着胶带10具有在基材膜1之上具备粘着剂层2的结构。这样的层叠结构的典型例为切割胶带。需要说明的是,虽未图示,但在晶圆加工用粘着胶带10的粘着剂层2的表面(与面对基材膜1的面相反侧的面)上也可具备具有脱模性的基材片(剥离衬垫)。基材膜1由至少具有第一树脂层和第二树脂层的2层以上的层叠结构形成,所述第一树脂层以80质量%以上的含有比率包含离聚物树脂,所述第二树脂层以80质量%以上的含有比率包含与上述离聚物树脂相同或不同种类的离聚物树脂。作为形成粘着剂层2的粘着剂,例如,使用通过照射紫外线(UV)等活性能量射线而固化收缩,从而对被粘物的粘着力降低的活性能量射线固化性的丙烯酸系粘着剂等。

[0074] 图5是显示在适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带10上可剥离地设置有粘接剂层3的结构的一例的截面图。粘接剂层3可剥离地密合、层叠在晶圆加工用粘着胶带10的粘着剂层2上。这样的层叠结构的典型例子是切割芯片接合膜20。

[0075] 该结构的切割芯片接合膜20,在半导体制造工序中,例如如下地使用。将通过刮刀在表面形成有分割槽的薄膜的半导体晶圆、通过激光在内部形成有改性层的薄膜的半导体晶圆粘贴并保持(粘接)在切割芯片接合膜20的芯片接合膜(粘接剂层)3上,通过冷膨胀,将该半导体晶圆与芯片接合膜3一同割开,获得一个个带芯片接合膜3的半导体芯片。或者,将薄膜的半导体晶圆粘贴并保持(粘接)在切割芯片接合膜20的芯片接合膜3上,在该状态下通过激光在该半导体晶圆的内部形成改性层后,通过冷膨胀,将半导体晶圆与芯片接合膜3一同割开,获得一个个带芯片接合膜3的半导体芯片。或者,通过从背面研磨胶带的转印,将

包含多个半导体芯片的半导体晶圆的分割体粘贴并保持在切割芯片接合膜20的芯片接合膜3上,通过冷膨胀将芯片接合膜3沿着半导体芯片割开,获得一个个带芯片接合膜3的半导体芯片。

[0076] 接下来,通过常温膨胀将带芯片接合膜3的半导体芯片间的切口宽度充分扩张后,通过拾取工序,将一个个带芯片接合膜3的半导体芯片从晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2剥离。使获得的带芯片接合膜(粘接膜)3的半导体芯片借由芯片接合膜(粘接膜)3粘固于引线框、配线基板或者其他半导体芯片等被粘物。需要说明的是,虽未图示,但在晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2的表面(与面对基材膜1的面相反侧的面)和芯片接合膜3的表面(与面对粘着剂层2的面相反侧的面)上,也可分别具备具有脱模性的基材片(剥离衬垫)。

[0077] (晶圆加工用粘着胶带)

[0078] 《基材膜》

[0079] 本发明的晶圆加工用粘着胶带10的基材膜1由至少具有第一树脂层和第二树脂层的2层以上的层叠结构形成,所述第一树脂层以80质量%以上的含有比率包含特定的离聚物树脂(详细内容在后文说明),所述第二树脂层以80质量%以上的含有比率包含与上述离聚物树脂相同或不同种类的特定的离聚物树脂。基材膜1仅具有1层包含离聚物树脂的树脂层的情况下,即,基材膜1以包含离聚物树脂的树脂层的单层来构成的情况下,尤其在加厚基材膜1的厚度时需要增加树脂的挤出流量,因此有时在制膜时挤出机内的树脂压力、发动机负荷过度变大,有时基材膜1的制膜精度变差,变得难以稳定进行长条制膜。其结果是,在卷取基材膜1时,有时会产生不必要的褶皱,产生外观不良、拾取成品率降低等问题。另一方面,基材膜以至少包含含有离聚物树脂的第一树脂层和第二树脂层的2层以上的层叠来构成时,与以单层结构制出相同厚度的基材膜1的情况相比,能够控制挤出流量而不过度增加挤出机内的树脂压力、发动机负荷,因此从制膜精度、稳定成膜的观点出发,是合适的,基材膜1不会产生不必要的褶皱。另外,在也能提高基材膜1的制膜速度方面、在容易控制膨胀时的抗拉应力和均匀扩张性以及加热收缩工序中的收缩性等物性的平衡方面,也是合适的。

[0080] 在此,“以80质量%以上的含有比率包含~”的意思是:在将上述第一树脂层和第二树脂层各自中的树脂整体的质量设为基准的100质量%时,上述特定离聚物树脂的含有比率为80质量%以上。上述特定的离聚物树脂的含有比率优选是85质量%以上100质量%以下的范围,更优选是90质量%以上100质量%以下的范围。即,上述基材膜1所具有的第一树脂层和第二树脂层可以仅由上述特定的离聚物树脂构成。上述特定的离聚物树脂的含有比率小于80质量%时,通过该离聚物树脂的适当且高度的交联结构而展现的机械特性,即,晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的抗拉应力和均匀扩张性、以及加热收缩工序中的收缩性,会变得不充分,其结果是,芯片接合膜(粘接剂层)3可能不会被良好地割开,或者可能无法充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度而无法获得良好的拾取性。

[0081] 上述由2层以上的层叠结构形成的基材膜1的树脂层的层数并无特别限定,从基材膜1的特性和生产率的观点等出发,优选是2层以上5层以下的范围,优选是2层以上3层以下的范围。详细内容在后文说明,上述基材膜1中,以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的全部树脂层的厚度的合计优选是所述基材膜1的总厚度的65%以上。更优选是80%以上100%以下的范围,进一步优选是90%以上100%以下的范围。例如,对于上述

基材膜1由除了上述第一树脂层和第二树脂层以外还具有第三树脂层的3层的层叠结构构成的情况进行说明时,首先如图2所示,上述第三树脂层可以与上述第一树脂层和第二树脂层同样地由以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的树脂构成,或者仅由上述特定的离聚物树脂构成。另外,如图3所示,上述第三树脂层也可以由除构成第一树脂层和第二树脂层的以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的树脂以外的其他树脂构成。在此,在前者的构成(图2所示的形式)的基材膜1的情况下,以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的全部树脂层的厚度的合计相当于所述基材膜1的总厚度的100%,作为本实施方式是特别优选的。

[0082] 另一方面,在后者的构成(图3所示的形式)的基材膜1的情况下,以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的第一树脂层和第二树脂层各自的厚度的合计优选为所述基材膜1的总厚度的65%以上,更优选为80%以上99%以下的范围,进一步优选为90%以上99%以下的范围。以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的树脂层各自的厚度的合计小于所述基材膜1的总厚度的65%时,通过该离聚物树脂的适当且高度的交联结构而展现的机械特性,即晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的抗拉应力和均匀扩张性、以及加热收缩工序中的收缩性,会变得不充分,其结果是,芯片接合膜(粘接剂层)3可能不会被良好地割开,或者可能无法充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度而无法获得良好的拾取性。

[0083] <离聚物树脂>

[0084] 关于本实施方式的基材膜1所具有的第一树脂层和第二树脂层中以80质量%以上的含有比率包含的特定的离聚物树脂,进行说明。

[0085] 上述特定的离聚物树脂都包含作为该树脂的基体聚合物的乙烯-不饱和羧酸系共聚物和锌离子,JIS K 7206规定的维卡软化温度具有以50℃为下限值、以79℃为上限值的范围内的值。关于上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物,在将构成上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率具有以6.9质量%为下限值、以18.0质量%为上限值的范围内的值。进而,相对于每1g上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物,上述锌离子的浓度具有以0.38mmol为下限值、以0.60mmol为上限值的范围内的值。

[0086] 基材膜1所使用的离聚物树脂中,通过使乙烯-不饱和羧酸系共聚物所包含的来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率和锌离子的浓度为上述范围,从而通过锌离子将乙烯-不饱和羧酸系共聚物所具有的酸基适当地中和,在乙烯-不饱和羧酸系共聚物的连续层中,由来自不饱和羧酸的酸基的羧酸根离子与锌离子的离子键的聚集体而形成的离子凝聚物(团簇)的发展会变得充分且适当,交联形态被优化,因而能实现兼具适于冷膨胀工序的抗拉应力和均匀扩张性、以及在加热收缩工序中能消除在膨胀时产生的胶带松弛的高收缩性的晶圆加工用粘着胶带,详细内容在后文说明。

[0087] 上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物是乙烯与不饱和羧酸进行共聚而成的至少二元的共聚物,进而也可以是第三、第四等其他共聚成分进行共聚而成的三元以上的多元共聚物。需要说明的是,乙烯-不饱和羧酸系共聚物可以单独使用一种,也可以并用两种以上的乙烯-不饱和羧酸系共聚物。

[0088] 作为构成上述乙烯-不饱和羧酸二元共聚物的不饱和羧酸,可以举出例如,丙烯酸

酸、甲基丙烯酸、乙基丙烯酸、衣康酸、衣康酸酐、富马酸、巴豆酸、马来酸、马来酸酐等碳原子数4~8的不饱和羧酸等。这些之中,作为不饱和羧酸,优选丙烯酸或甲基丙烯酸。

[0089] 上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物为三元以上的多元共聚物时,除了构成上述二元共聚物的乙烯与不饱和羧酸以外,还可以包含形成多元共聚物的第三、第四等其他共聚物成分等。作为第三、第四等其他共聚成分,可以举出不饱和羧酸酯、不饱和烃、乙烯基酯、硫酸乙烯酯、硝酸乙烯酯等氧化物、卤素化合物、含乙烯基的伯胺、仲胺化合物、一氧化碳、二氧化硫等。这些之中,作为其他共聚成分,优选不饱和羧酸酯、不饱和烃。

[0090] 作为上述不饱和羧酸酯,优选为不饱和羧酸烷基酯,烷基酯的烷基部位的碳原子数优选是1以上12以下的范围,更优选是1以上8以下的范围,进一步优选是1以上4以下的范围。作为烷基部位的例子,可以举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、2-乙基己基、异辛基等。

[0091] 作为上述不饱和羧酸烷基酯的具体例,可以举出烷基部位的碳原子数为1以上12以下的范围的不饱和羧酸烷基酯(例如,丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异辛基酯等丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸异丁酯等甲基丙烯酸烷基酯、马来酸二甲酯、马来酸二乙酯等马来酸烷基酯)等。这些之中,更优选烷基部位的碳原子数为1以上4以下的范围的(甲基)丙烯酸烷基酯。从控制维卡软化温度和包括抑制晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的颈缩现象在内的均匀扩张性的观点出发,特别优选烷基部位的碳原子数为4的甲基丙烯酸异丁酯。

[0092] 作为上述不饱和烃,可以举出例如丙烯、丁烯、1,3-丁二烯、戊烯、1,3-戊二烯、1-己烯等。

[0093] 另外,作为上述乙烯基酯,可以举出例如乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯等,作为卤素化合物,可以举出例如氯乙烯、氟乙烯等。

[0094] 上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的形态可以是嵌段共聚物、无规共聚物、接枝共聚物的任一种,可以是二元共聚物、三元以上的多元共聚物的任一种。其中,在工业上能获得的方面,优选为二元无规共聚物、三元无规共聚物、二元无规共聚物的接枝共聚物或三元无规共聚物的接枝共聚物,更优选为二元无规共聚物或三元无规共聚物,从晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的均匀扩张性的观点出发,进一步优选为三元无规共聚物。

[0095] 作为上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的合适的具体例,可以举出乙烯-丙烯酸共聚物、乙烯-甲基丙烯酸共聚物等乙烯-(甲基)丙烯酸二元共聚物,乙烯-甲基丙烯酸-丙烯酸异丁酯共聚物等乙烯-(甲基)丙烯酸-(甲基)丙烯酸烷基酯三元共聚物,从晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的均匀扩张性的观点出发,优选为乙烯-甲基丙烯酸-丙烯酸异丁酯共聚物等乙烯-(甲基)丙烯酸-(甲基)丙烯酸烷基酯三元共聚物。另外,也可以使用作为乙烯-不饱和羧酸系共聚物而出售的市售品,例如,可以使用三井杜邦聚合化学公司制造的Nucrel(注册商标)系列等。

[0096] 关于上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物,在将构成上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率具有以6.9质量%为下限值、以18.0质量%为上限值的范围内的值。上述来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率的下限值优选为8.0质量%,更优选为10.0质量%。另一方面,其上限值优选为15.0质量%,更优选为12.0质量%。对于将上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物作为基体聚合

物的上述特定的离聚物树脂而言,该乙烯-不饱和羧酸系共聚物所具有的酸基(羧基)以任意比例被锌离子中和,即,形成高分子间类似交联的结构,但上述来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率小于6.9质量%时,由锌离子带来的交联效果小,在乙烯-不饱和羧酸系共聚物的连续层中,通过来自不饱和羧酸的酸基的羧酸根离子与锌离子的离子键的聚集体而形成的离子凝聚物(团簇)的发展也会变得不充分,因此晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的抗拉应力和均匀扩张性、以及加热收缩工序中的收缩性可能变得不充分。

[0097] 其结果是,芯片接合膜(粘接剂层)3可能不会被良好地割开,或者可能无法充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度而无法获得良好的拾取性。另外,维卡软化温度有时会过度增高。另一方面,上述来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率超过18.0质量%时,上述基材膜1的机械特性可能会变得不充分。另外,根据不饱和羧酸酯的含有比率,后述的维卡软化温度可能会过度降低。上述来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率在上述范围内时,容易兼顾晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的适度的抗拉应力和均匀扩张性、以及加热收缩工序中的收缩性。

[0098] 另外,关于上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物,在将构成上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自不饱和羧酸酯的构成单元的含有比率优选具有以0质量%为下限值、以16.0质量%为上限值的范围内的值。从包括抑制晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的颈缩现象在内的均匀扩张性的观点出发,来自不饱和羧酸酯的构成单元的含有比率的下限值更优选为1.5质量%,进一步优选为5.0质量%。另一方面,其上限值更优选为15.0质量%,进一步优选为12.0质量%。上述来自不饱和羧酸酯的构成单元的含有比率超过16.0质量%时,根据不饱和羧酸的含有比率,后述的维卡软化温度可能会过度降低。另外,在基材膜1中恐怕会产生结块、熔接。

[0099] 作为本发明中的上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物为乙烯-不饱和羧酸二元共聚物时的优选的共聚比率,在将构成上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自乙烯的构成单元的含有比率为82.0质量%以上93.1质量%以下的范围,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率为6.9质量%以上18.0质量%以下的范围。更优选的是:来自乙烯的构成单元的含有比率为85.0质量%以上92.0质量%以下的范围,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率为8.0质量%以上15.0质量%以下的范围。

[0100] 另外,作为上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物为乙烯-不饱和羧酸-不饱和羧酸酯三元共聚物时的优选共聚比率,在将构成上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物的构成单元的总量设为基准的100质量%时,来自乙烯的构成单元的含有比率为66.0质量%以上91.6质量%以下的范围,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率为6.9质量%以上18.0质量%以下的范围,来自不饱和羧酸酯的构成单元的含有比率为1.5质量%以上16.0质量%以下的范围,且调整为总量达到100质量%。更优选的是:来自乙烯的构成单元的含有比率为70.0质量%以上87.0质量%以下的范围,来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率为8.0质量%以上15.0质量%以下的范围,来自不饱和羧酸酯的构成单元的含有比率为5.0质量%以上15.0质量%以下的范围。

[0101] 通常,离聚物树脂是:作为该树脂的基体聚合物的乙烯-不饱和羧酸系共聚物所具有的酸基(羧基)以任意比例被锂离子、钠离子、钾离子、铷离子、铯离子、锌离子、镁离子、锰离子等金属离子中和,从交联结构的稳定化(牢固的交联键)的观点出发,适用于本实施方

式的基材膜1中的上述特定的离聚物树脂使用如下的离聚物树脂:包含作为该树脂的基体聚合物的乙烯-不饱和羧酸系共聚物和锌离子,作为该树脂的基体聚合物的乙烯-不饱和羧酸系共聚物所具有的酸基的至少一部分被作为2价金属离子的锌离子中和而成的离聚物树脂。

[0102] 作为上述锌离子的供给源,可以举出锌的氧化物、氢氧化物、碳酸盐、碳酸氢盐、乙酸盐、甲酸盐、有机酸盐等。具体地,可以举出例如氧化锌、氢氧化锌、乙酸锌、硬脂酸锌、碱性碳酸锌等。这些之中,优选氧化锌、硬脂酸锌。这些锌离子的供给源可以单独使用一种,也可以并用两种以上。

[0103] 上述特定的离聚物树脂通过对作为该树脂的基体聚合物的乙烯-不饱和羧酸系共聚物添加锌离子的供给源,通过锌离子将该共聚物所具有的酸基(羧基)以任意比例中和(交联)而获得,所述乙烯-不饱和羧酸系共聚物被调整为来自不饱和羧酸的构成单元的含有比率达到以6.9质量%为下限值、以18.0质量%为上限值的范围内的值。在此,为了兼顾晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的均匀扩张性和加热收缩工序中的收缩性,并非任意离聚物树脂皆可,上述锌离子相对于限定了来自上述不饱和羧酸的构成单元的含有比率的乙烯-不饱和羧酸系共聚物的浓度是极为重要的。即,在适用于本实施方式的基材膜1的上述特定的离聚物树脂中,相对于每1g上述乙烯-不饱和羧酸系共聚物,上述锌离子的浓度调整成以0.38mmol为下限值、以0.60mmol为上限值的范围内的值。上述锌离子的浓度的下限值优选为0.41mmol,更优选为0.46mmol。另一方面,其上限值优选为0.55mmol,更优选为0.52mmol。

[0104] 上述锌离子的浓度小于0.38mmol时,由锌离子带来的乙烯-不饱和羧酸系共聚物的交联效果小,在乙烯-不饱和羧酸系共聚物的连续层中,通过来自不饱和羧酸的酸基的羧酸根离子与锌离子的离子键的聚集体形成的离子凝聚物(团簇)的发展也会变得不充分,因此晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的均匀扩张性和加热收缩工序中的收缩性会变得不充分,其结果是,可能无法充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度而无法获得良好的拾取性。另一方面,上述锌离子的浓度超过0.60mmol时,根据作为特定的离聚物树脂的基体聚合物的乙烯-不饱和羧酸系共聚物中的不饱和羧酸的含有比率,可能树脂的熔融粘度过度增高,挤出机内的树脂压力上升,另外,发动机负荷变大,膜的稳定制膜变得困难。

[0105] 如果上述锌离子的浓度在上述范围内,在乙烯-不饱和羧酸系共聚物的连续层中,通过来自不饱和羧酸的酸基的羧酸根离子与锌离子的离子键的聚集体而形成的离子凝聚物(团簇)的发展变得充分且适当,因此通过其交联效果,即使基材膜1被膨胀,离子凝聚物(团簇)也不易被破坏,在膨胀的同时,离子凝聚物间的分子链的紧张数增加,表现出适度的抗拉应力。另一方面,膨胀后的加热收缩工序中,熵弹性会强力发挥作用,经延伸取向的分子会变得容易恢复到初始状态。即,对于基材膜1伸展时的抗拉应力和伸展后的变形,加热时的恢复力充分,能够兼顾晶圆加工用粘着胶带10在膨胀时的适度抗拉应力和均匀扩张性、以及加热收缩工序中的收缩性。其结果是,粘接剂层3的割开被良好地进行,进而能够充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度而获得良好的拾取性。

[0106] 进而,关于上述特定的离聚物树脂,JIS K 7206规定的维卡软化温度具有以50℃为下限值、以79℃为上限值的范围内的值。上述维卡软化温度的下限值优选为54℃,更优选为57℃。另一方面,其上限值优选为74℃,更优选为64℃。上述特定的离聚物树脂的维卡软

化温度小于50℃时,制膜时、制造粘着胶带时,可能引起结块。另外,加热收缩工序中,例如以使松弛部分的表面温度达到约80℃的方式吹送温风时,加热收缩时树脂会过度软化,流动化,因此晶圆加工用粘着胶带10可能会超出必要地发生变形或熔断。另一方面,上述特定的离聚物树脂的维卡软化温度为80℃以上时,例如以松弛部分的表面温度达到约80℃的方式吹送热风时的热收缩性会变得不充分,其结果是,可能无法充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度而无法获得良好的拾取性。如果上述特定的离聚物树脂的维卡软化温度在上述范围内,则与由上述锌离子带来的适当的交联效果相结合,在晶圆加工用粘着胶带10中,能够兼顾适于通过膨胀来割断粘接剂层的工序(膨胀工序)的抗拉应力和均匀扩张性,以及适于消除、除去膨胀时产生的胶带松弛的工序(加热收缩工序)的高收缩性(复原性)。

[0107] 以上,对于上述基材膜1所具有的第一树脂层和第二树脂层中以80质量%以上的含有比率所包含的特定的离聚物树脂进行了说明,在上述基材膜1由除了上述第一树脂层和第二树脂层以外还具有与该第一树脂层、第二树脂层同样构成的其他树脂层的3层以上的层叠结构形成的情况下(例如,图2所示的形式),作为该其他树脂层中以80质量%以上的含有比率所包含的离聚物树脂,当然也能够使用上述的特定的离聚物树脂。

[0108] <其他树脂>

[0109] 关于上述基材膜1所具有的第一树脂层、第二树脂层,在不妨碍本发明的效果的范围内,即,将上述第一树脂层和第二树脂层中的树脂整体的质量分别设为基准的100质量%时,能够以20质量%以下的含有比例包含除上述特定的离聚物树脂以外的其他树脂。另外,在层叠于上述第一树脂层和第二树脂层上的第三、第四等树脂层以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的情况下,也同样地能够以20质量%以下的含有比例包含除上述特定的离聚物树脂以外的其他树脂。进而,在其他树脂层层叠于上述第一树脂层、第二树脂层的情况下,其他树脂层也可以由除构成第一树脂层和第二树脂层的以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的树脂以外的其他树脂来构成。

[0110] 作为上述其他树脂,并无特别限定,优选为热塑性树脂。作为上述热塑性树脂,可以举出例如除上述特定的离聚物树脂以外的离聚物树脂、热塑性烯烃系共聚物、热塑性聚氨酯、热塑性聚酰胺、热塑性苯乙烯系树脂、热塑性聚酯、热塑性丙烯酸系树脂、热塑性聚烯烃、热塑性聚二烯、热塑性聚醚、热塑性聚醚-聚烯烃系共聚物、热塑性聚醚-聚酰胺系共聚物等热塑性树脂(也包括热塑性弹性体)。另外,也可以使用对热塑性烯烃系共聚物、热塑性聚烯烃照射电子射线进行交联而成的树脂。这些之中,作为上述热塑性树脂,优选为乙烯-丙烯系共聚物弹性体,乙烯-1-丁烯系共聚物弹性体等热塑性烯烃系共聚物,尼龙6、尼龙6/12等热塑性聚酰胺,以及热塑性聚醚-聚烯烃系共聚物,从粘接剂层3的割断性的观点出发,更优选热塑性聚酰胺。这些热塑性树脂可以单独使用一种,也可以并用两种以上。

[0111] 在上述第一树脂层、第二树脂层和其他树脂层由以20质量%以下的含有比例包含除上述特定的离聚物树脂以外的其他树脂的混合树脂构成的情况下,作为其他树脂的维卡软化温度,并无特别限定,优选以该混合树脂的维卡软化温度为50℃以上且小于80℃的范围的方式来适当选择。另外,在层叠于第一树脂层、第二树脂层的其他树脂层由除以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的树脂以外的其他树脂构成的情况下,其他树脂的维卡软化温度优选为50℃以上且小于80℃的范围。

[0112] <其他成分>

[0113] 构成本实施方式的基材膜1的各树脂层所使用的树脂中,在不损害本发明的效果的范围内,也可以含有除本实施方式涉及的树脂以外的其他成分。作为其他成分,并无特别限定,可以举出例如偶联剂、无机填料、有机填料、紫外线吸收剂、抗氧化剂、光稳定化剂、防老化剂、光扩散剂、增塑剂、有机色素、染料、颜料、润滑剂、耐冲击改性剂、金属减活剂、阻燃剂、阻燃助剂、助滑剂、补强剂、脱模剂等。其他成分可以单独使用一种,也可以并用两种以上。这些其他成分的含量并无特别限定,但应限于基材膜1发挥所希望的功能而不会丧失膨胀(扩张)性、热收缩性的范围。

[0114] <基材膜的总厚度和各树脂层的厚度>

[0115] 本实施方式的基材膜1的总厚度并无特别限定,作为其下限值,优选为60 μm ,更优选为70 μm 。另一方面,作为其上限值,优选为150 μm ,更优选为120 μm 。上述基材膜1的总厚度小于60 μm 时,例如对于切割时的环状框架的保持,强度可能变得不充分。另一方面,上述基材膜1的总厚度超过150 μm 时,例如膨胀(扩张)性可能差。另外,作为基材膜1、晶圆加工用粘着胶带10,在以卷状进行长条卷取时,在卷芯部可能产生高低差痕迹。

[0116] 另外,上述基材膜1中的以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的树脂层各自的厚度并无特别限定,作为其下限值,优选为10 μm ,更优选为20 μm 。另一方面,作为其上限值,优选为50 μm ,更优选为40 μm 。以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的全部树脂层的合计厚度并无特别限定,作为其下限值,优选为上述基材膜1的总厚度的65%,更优选为80%,进一步优选为90%,其上限值为100%。这样调整后的基材膜1中,通过上述特定的离聚物树脂的适当且高度的交联结构而展现的机械特性被充分反映,因此基材膜1的伸展时的抗拉应力、均匀扩张性和对于伸展后变形的加热时的恢复力变得充分。其结果是,芯片接合膜(粘接剂层)3会被良好地割开,也可充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度,因此能获得良好的拾取性。

[0117] 另外,本实施方式的基材膜1优选以使上述基材膜1中的以80质量%以上的含有比率包含上述特定的离聚物树脂的树脂层的各自厚度为10 μm 以上50 μm 以下的范围,使基材膜1的总厚度成为60 μm 以上150 μm 以下的范围的方式,层叠并进行制膜制造,该情况下,与以单层结构来制膜制造相同厚度的基材膜1的情况相比,能控制挤出流量而不会使挤出机内的树脂压力、发动机负荷过度增加,因此从制膜精度、稳定成膜的观点出发,是合适的。

[0118] 上述基材膜1是对于上述第一树脂层和第二树脂层进一步层叠其他树脂层而成的情况下,其他树脂层的合计厚度优选适当调整为上述基材膜1的总厚度成为60 μm 以上150 μm 以下的范围。上述其他树脂层的合计厚度优选在例如0.6 μm 以上52 μm 以下的范围进行调整。

[0119] <基材膜的制造方法>

[0120] 本实施方式的基材膜1的制造方法并无特别限定,可以使用例如将上述用于形成第一树脂层的树脂组合物和用于形成第二树脂层的树脂组合物供给到分别的挤出机并使其熔融,将各自的熔融树脂组合物从1个模头挤出的T模共挤出法、膨胀共挤出法。在制造3层以上结构的基材膜1的情况下,使用相应层数的分别的挤出机即可。另外,也可以使用在经预先制膜的第一树脂层上挤出层压第二树脂层的方法、在经预先制膜的2个第一树脂层间挤出层压第二树脂层的方法等。这些之中,从基材膜1的均匀扩张性与生产效率的观点出发,T模共挤出法是合适的。膨胀共挤出法由于树脂容易取向,因此均匀扩张性可能降低。另外,挤出层叠法由于需要预先将一个层制膜成膜状,因此生产效率会变差。

[0121] 另外,上述T模共挤出法中,希望采用使用了在表面具有微细凹凸的轧辊(nip roll)的T模共挤出-轧辊成型法。从T模挤出树脂组合物,通过冷却辊和具有微细凹凸的轧辊来夹持(进行轧辊成型)时,例如,即使配置了包含维卡软化点低的上述特定的离聚物树脂的树脂层来作为基材膜1的最外层,通过形成于基材膜1表面的凹凸,也能确保基材膜1的制膜时和晶圆加工用粘着胶带的制造时该树脂层从辊的剥离性、制膜后的基材膜1或加工后的晶圆加工用粘着胶带的卷状原卷的防结块性。

[0122] 《粘着剂层》

[0123] 本发明的晶圆加工用粘着胶带10具有:在上述基材膜1的单侧的面具备用于保持(临时固定)半导体晶圆的粘着剂层2的结构。另外,晶圆加工用粘着胶带10的粘着剂层2的表面(与面对基材膜1的面相反侧的面)也可具备具有脱模性的基材片(剥离衬垫)。作为形成上述粘着剂层2的粘着剂,可以使用例如丙烯酸系、有机硅系、聚酯系、聚乙酸乙烯酯系、聚氨酯系、橡胶系等以往公知的粘着剂组合物。这些之中,从通用性和实用可靠性的观点出发,适宜使用通过照射紫外线(UV)等活性能量射线而固化收缩从而对被粘物的粘着力降低的活性能量射线固化性的丙烯酸系粘着剂组合物。

[0124] <活性能量射线固化性的丙烯酸系粘着剂组合物>

[0125] 作为活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物,典型地,可以举出:包含感光性的具有碳-碳双键和官能团的丙烯酸系粘着性聚合物(以下,有时称为“活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物”)、光聚合引发剂和与该官能团反应的交联剂而成的粘着剂组合物(A),或者,包含具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物、活性能量射线固化性化合物、光聚合引发剂和与该官能团反应的交联剂而成的粘着剂组合物(B)等,但不特别限定于这些。其中,从提高从粘接剂层3的剥离性、抑制在粘接剂层3上的残胶的观点出发,优选前者形式的包含活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物、光聚合引发剂和与该官能团反应的交联剂而成的粘着剂组合物(A)。需要说明的是,在此所说的官能团是指能与碳-碳双键共存的热反应性官能团。该官能团的例子是羟基、羧基和氨基等活性氢基,以及缩水甘油基等与活性氢基进行热反应的官能团。活性氢基是指具有除碳以外的氮、氧或硫等元素以及与其直接结合的氢的官能团。

[0126] <粘着剂组合物(A)>

[0127] [具有碳-碳双键和官能团的丙烯酸系粘着性聚合物]

[0128] 上述粘着剂组合物(A)包含:感光性的具有碳-碳双键和官能团的丙烯酸系粘着性聚合物、光聚合引发剂以及与该官能团反应的交联剂。作为上述粘着剂组合物(A)的具有碳-碳双键和官能团的丙烯酸系粘着性聚合物,使用在分子侧链导入有碳-碳双键的聚合物。作为制造具有碳-碳双键和官能团的丙烯酸系粘着性聚合物的方法,没有特别限定,通常可以举出:使(甲基)丙烯酸酯与含官能团的不饱和化合物进行共聚而获得共聚物,使具有能对该共聚物所具有的官能团进行加成反应的官能团和碳-碳双键的化合物进行加成反应的方法。

[0129] 作为使上述具有官能团和碳-碳双键的化合物进行加成反应前的上述共聚物(以下,有时称为“具有官能团的共聚物”),具体地,可以举出包含(甲基)丙烯酸烷基酯单体与含活性氢基单体和/或含缩水甘油基单体的共聚物。

[0130] 作为上述(甲基)丙烯酸烷基酯单体,可以举出:碳原子数6~18的(甲基)丙烯酸己

基酯、(甲基)丙烯酸正辛基酯、(甲基)丙烯酸异辛基酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸壬基酯、(甲基)丙烯酸异壬基酯、(甲基)丙烯酸癸基酯、(甲基)丙烯酸异癸基酯、(甲基)丙烯酸十一烷基酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯、(甲基)丙烯酸十三烷基酯、(甲基)丙烯酸十四烷基酯、(甲基)丙烯酸十五烷基酯、(甲基)丙烯酸十六烷基酯、(甲基)丙烯酸十七烷基酯、(甲基)丙烯酸十八烷基酯,或作为碳原子数5以下的单体的(甲基)丙烯酸戊基酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸异丁酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸甲酯等。

[0131] 另外,作为上述含活性氢基单体,可以举出(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4-羟基丁酯、(甲基)丙烯酸6-羟基己酯等含羟基单体,(甲基)丙烯酸、衣康酸、马来酸、富马酸、巴豆酸、异巴豆酸等含羧基单体,马来酸酐、衣康酸酐等含酸酐基单体,(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N-丁基(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基丙烷(甲基)丙烯酰胺、N-甲氧基甲基(甲基)丙烯酰胺、N-丁氧基甲基(甲基)丙烯酰胺等酰胺系单体;(甲基)丙烯酸氨基乙酯、(甲基)丙烯酸N,N-二甲基氨基乙酯、(甲基)丙烯酸叔丁基氨基乙酯等含氨基单体等。这些含活性氢基单体成分可以单独使用,也可以组合使用2种以上。另外,作为含缩水甘油基单体,可以举出(甲基)丙烯酸缩水甘油酯等。

[0132] 上述热反应性官能团的含量并无特别限定,相对于共聚单体成分总量,优选为0.5质量%以上50质量%以下的范围。

[0133] 作为将上述单体进行共聚后的具有合适官能团的共聚物,具体地,可以举出丙烯酸2-乙基己酯与丙烯酸的二元共聚物、丙烯酸2-乙基己酯与丙烯酸2-羟基乙酯的二元共聚物、丙烯酸2-乙基己酯与甲基丙烯酸与丙烯酸2-羟基乙酯的三元共聚物、丙烯酸正丁酯与丙烯酸的二元共聚物、丙烯酸正丁酯与丙烯酸2-羟基乙酯的二元共聚物、丙烯酸正丁酯与甲基丙烯酸与丙烯酸2-羟基乙酯的三元共聚物、丙烯酸2-乙基己酯与甲基丙烯酸甲酯与丙烯酸2-羟基乙酯的三元共聚物、丙烯酸2-乙基己酯与丙烯酸正丁酯与丙烯酸2-羟基乙酯与甲基丙烯酸的四元共聚物、丙烯酸2-乙基己酯与甲基丙烯酸甲酯与丙烯酸2-羟基乙酯与甲基丙烯酸的四元共聚物等,但不特别限定于这些。

[0134] 以凝聚力和耐热性等为目的,上述具有官能团的共聚物也可以根据需要含有其他共聚单体成分。作为这样的其他共聚单体成分,具体地,可以举出例如(甲基)丙烯腈等含氰基单体,乙烯、丙烯、异戊二烯、丁二烯、异丁烯等烯烃系单体,苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯等苯乙烯系单体,乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯等乙烯基酯系单体,甲基乙烯基醚、乙基乙烯基醚等乙烯基醚系单体,氯乙烯、偏二氯乙烯等含卤素原子的单体,(甲基)丙烯酸甲氧基乙酯、(甲基)丙烯酸乙氧基乙酯等含烷氧基的单体,N-乙烯基-2-吡咯烷酮、N-甲基乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基吡啶、N-乙烯基哌啶酮、N-乙烯基咪唑、N-乙烯基哌嗪、N-乙烯基吡嗪、N-乙烯基吡咯、N-乙烯基咪唑、N-乙烯基噁唑、N-乙烯基吗啉、N-乙烯基己内酰胺、N-(甲基)丙烯酰基吗啉等具有含氮原子环的单体。这些其他共聚单体成分可以单独使用,也可以组合使用2种以上。上述具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物,优选玻璃化转变温度(Tg)为-70℃以上15℃以下的范围,更优选-60℃以上-10℃以下的范围。

[0135] 上述具有碳-碳双键和官能团的丙烯酸系粘着性聚合物能够如下获得:使用上述具有官能团的共聚物,使具有能对该共聚物所具有的官能团进行加成反应的官能团和碳-碳双键的化合物进行加成反应而获得。作为这样的具有官能团和碳-碳双键的化合物,例

如,在对位于上述共聚物侧链的羟基进行加成反应的情况下,能够使用2-甲基丙烯酰氧基乙基异氰酸酯、4-甲基丙烯酰氧基正丁基异氰酸酯、2-丙烯酰氧基乙基异氰酸酯、间异丙烯基- α,α -二甲基苄基异氰酸酯等具有(甲基)丙烯酰氧基的异氰酸酯化合物。另外,在对位于上述共聚物侧链的羧基进行加成反应的情况下,能够使用(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、2-(1-氮丙啶基)乙基(甲基)丙烯酸酯等来作为该化合物。进而,在对位于上述共聚物侧链的缩水甘油基进行加成反应的情况下,能够使用(甲基)丙烯酸等来作为该化合物。

[0136] 作为上述加成反应,从追踪其反应的容易度(控制的稳定性)、技术性难易度的观点出发,最合适的方法是:使具有能对共聚物在侧链具有的羟基进行加成反应的异氰酸酯基和碳-碳双键的化合物(具有(甲基)丙烯酰氧基的异氰酸酯化合物)进行加成反应的方法。

[0137] 需要说明的是,在进行上述加成反应时,为了通过后述的聚异氰酸酯系交联剂、环氧系交联剂等交联剂使上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物进行交联,进而进行高分子量化,优选预先使羟基、羧基、缩水甘油基等官能团残留。例如,使侧链具有羟基的共聚物与具有(甲基)丙烯酰氧基的异氰酸酯化合物反应的情况下,只要将两者的配合比调整为具有(甲基)丙烯酰氧基的异氰酸酯化合物的异氰酸酯基(-NCO)相对于位于上述共聚物侧链的羟基(-OH)的当量比 $[(\text{NCO}) / (\text{OH})]$ 小于1.0即可。如此操作,能够获得具有(甲基)丙烯酰氧基等碳-碳双键和官能团的丙烯酸系粘着性聚合物,即,活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物。

[0138] 上述加成反应中,优选使用阻聚剂,以维持碳-碳双键的活性能量射线反应性。作为这样的阻聚剂,优选氢醌-单甲基醚等醌系的阻聚剂。阻聚剂的量并无特别限制,相对于具有官能团的共聚物与活性能量射线反应性化合物的合计量,通常优选为0.01质量份以上0.1质量份以下的范围。

[0139] 上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物优选具有10万以上200万以下的范围的重均分子量 M_w 。活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物的重均分子量 M_w 小于10万时,考虑到涂布性等,难以获得数千cP以上数万cP以下的高粘度活性能量射线固化性树脂组合物的溶液,是不优选的。另外,活性能量射线照射前的粘着剂层2的凝聚力变小,例如,在活性能量射线照射后,使带芯片接合膜3的半导体芯片从粘着剂层2脱离时,可能会污染带芯片接合膜3的半导体晶圆。另一方面,重均分子量 M_w 超过200万时,在作为粘着剂的特性上并无特别问题,但难以量产地制造活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物,例如,在合成时活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物有时会凝胶化,是不优选的。活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物的重均分子量 M_w 更优选为30万以上150万以下。在此,重均分子量 M_w 的意思是通过凝胶渗透色谱测定的标准聚苯乙烯换算值。

[0140] 上述具有碳-碳双键和官能团的丙烯酸系粘着性聚合物的碳-碳双键含量,只要是在活性能量射线照射后在粘着剂层2中能获得充分的粘着力降低效果的量即可,根据活性能量射线的照射量等使用条件等而不同,不能一概而论,作为该碳-碳双键含量,例如,优选为0.85meq/g以上1.60meq/g以下的范围。碳-碳双键含量小于0.85meq/g时,有可能活性能量射线照射后的粘着剂层2中的粘着力降低效果变小,带粘接剂层3的半导体芯片的拾取不良增加。另一方面,碳-碳双键含量超过1.60meq/g时,有可能产生以下问题:活性能量射线照射后的粘着剂层2中粘着剂的流动性变得不充分,切割芯片接合膜20的膨胀后的半导体

芯片间隙不充分展开,在拾取时变得难以进行各半导体芯片的图像识别。另外,根据丙烯酸系粘着性聚合物的共聚组成,有在合成时聚合或反应时变得容易凝胶化,变得难以合成的情况。需要说明的是,在确认活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物的碳-碳双键含量时,通过测定活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物的碘值,能够算出碳-碳双键含量。

[0141] [光聚合引发剂]

[0142] 如上所述,上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(A))包含通过照射活性能量射线而产生自由基的光聚合引发剂。光聚合引发剂感受到被粘物脱粘时活性能量射线对粘着剂层的照射而产生自由基,引发粘着剂层2中的上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物所具有的碳-碳双键的交联反应。其结果是,在活性能量射线的照射下,粘着剂层进一步固化、收缩,对被粘物的粘接力减少。作为光聚合引发剂,优选是通过紫外线等而产生自由基活性种的化合物,可以举出例如,烷基苯酮系自由基聚合引发剂、酰基氧化膦系自由基聚合引发剂、脲酯系自由基聚合引发剂等。这些光聚合引发剂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0143] 作为上述烷基苯酮系自由基聚合引发剂,可以举出苯偶酰甲基缩酮系自由基聚合引发剂、 α -羟基烷基苯酮系自由基聚合引发剂、 α -氨基烷基苯酮系自由基聚合引发剂等。

[0144] 作为上述苯偶酰甲基缩酮系自由基聚合引发剂,具体地,可以举出例如2,2'-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮(例如,商品名:Omnirad651、IGM Resins B.V.公司制)等。作为上述 α -羟基烷基苯酮系自由基聚合引发剂,具体地,可以举出例如2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮(商品名:Omnirad1173、IGM Resins B.V.公司制)、1-羟基环己基苯基酮(商品名:Omnirad184、IGM Resins B.V.公司制)、1-[4-(2-羟基乙氧基)苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙烷-1-酮(商品名:Omnirad2959、IGM Resins B.V.公司制)、2-羟基-1-[4-[4-(2-羟基-2-甲基丙酰基)苄基]苯基]-2-甲基丙烷-1-酮(商品名Omnirad127、IGM Resins B.V.公司制)等。作为上述 α -氨基烷基苯酮系自由基聚合引发剂,具体地,可以举出例如2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉基丙烷-1-酮(商品名:Omnirad907、IGM Resins B.V.公司制)、2-苄基-2-(二甲基氨基)-4'-吗啉基苯丁酮(商品名:Omnirad369、IGM Resins B.V.公司制)、2-二甲基氨基-2-(4-甲基苄基)-1-(4-吗啉-4-基-苯基)-丁烷-1-酮(商品名:Omnirad379EG、IGM Resins B.V.公司制)等。

[0145] 作为上述酰基氧化膦系自由基聚合引发剂,具体地,可以举出例如2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦(商品名:OmniradTP0、IGM Resins B.V.公司制)、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦(商品名:Omnirad819、IGM Resins B.V.公司制)等。

[0146] 作为上述脲酯系自由基聚合引发剂,可以举出1,2-辛烷二酮,1-[4-(苯硫基)苯基]-,2-(0-苯甲酰基脲)(商品名:Omnirad0XE-01、IGM Resins B.V.公司制)等。

[0147] 作为上述光聚合引发剂的添加量,相对于上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物的固体成分100质量份,优选为0.1质量份以上10.0质量份以下的范围。光聚合引发剂的添加量小于0.1质量份时,由于对活性能量射线的光反应性不充分,因此即使照射活性能量射线也不会充分引起丙烯酸系粘着性聚合物的光自由基交联反应,粘着剂的固化、收缩变得不充分,其结果是,有可能活性能量射线照射后的粘着剂层2中的粘着力降低效果变小,半导体芯片的拾取不良增加。另一方面,光聚合引发剂的添加量超过10.0质量份时,

其效果饱和,从经济性的观点出发也是不优选的。另外,根据光聚合引发剂的种类,有粘着剂层2变黄,变得外观不良的情况。

[0148] 另外,作为这样的光聚合引发剂的敏化剂,也可以将甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯、4-二甲基氨基安息香酸异戊酯等化合物添加至粘着剂。

[0149] [交联剂]

[0150] 如上所述,为了使活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物的高分子量化,上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(A))进一步含有交联剂。作为这样的交联剂,并无特别限制,可以使用具有能与作为上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物所具有的官能团的羟基、羧基和缩水甘油基等反应的官能团的公知交联剂。具体地,可以举出例如聚异氰酸酯系交联剂、环氧系交联剂、氮丙啶系交联剂、三聚氰胺树脂系交联剂、尿素树脂系交联剂、酸酐化合物系交联剂、多胺系交联剂、含羧基聚合物系交联剂等。这些之中,从反应性、通用性的观点出发,优选使用聚异氰酸酯系交联剂或环氧系交联剂。这些交联剂可以单独使用或并用2种以上。交联剂的配合量,相对于活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物的固体成分100质量份,优选为0.01质量份以上15质量份以下的范围。

[0151] 作为上述聚异氰酸酯系交联剂,可以举出例如具有异氰尿酸酯环的聚异氰酸酯化合物、使三羟甲基丙烷与六亚甲基二异氰酸酯反应而成的聚异氰酸酯化合物加合物、使三羟甲基丙烷与甲苯二异氰酸酯反应而成的聚异氰酸酯化合物加合物、使三羟甲基丙烷与苯二亚甲基二异氰酸酯反应而成的聚异氰酸酯化合物加合物、使三羟甲基丙烷与异佛尔酮二异氰酸酯反应而成的聚异氰酸酯化合物加合物等。这些可以使用1种或者组合使用2种以上。

[0152] 作为上述环氧系交联剂,可以举出例如双酚A-表氯醇型的环氧树脂、乙二醇二缩水甘油基醚、聚乙二醇二缩水甘油基醚、丙三醇二缩水甘油基醚、丙三醇三缩水甘油基醚、1,6-己二醇二缩水甘油基醚、三羟甲基丙烷三缩水甘油基醚、山梨糖醇聚缩水甘油基醚、聚甘油聚缩水甘油基醚、季戊四醇聚缩水甘油基赤藓醇、二甘油聚缩水甘油基醚、1,3'-双(N,N-二缩水甘油基氨基甲基)环己烷、N,N,N',N'-四缩水甘油基间苯二甲胺等。这些可以使用1种或组合使用2种以上。

[0153] 作为在通过上述活性能量射线固化性树脂组合物(粘着剂组合物(A))来形成粘着剂层2之后,用于使上述交联剂与上述具有官能团的活性能量射线固化性丙烯酸系粘着性聚合物进行反应的老化条件,并无特别限定,例如,在温度为23℃以上80℃以下的范围、时间为24小时以上168小时以下的范围内适当设定即可。

[0154] [其他]

[0155] 上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(A))在不损害本发明的效果的范围内,根据需要也可以添加其他的多官能丙烯酸单体、多官能丙烯酸低聚物、增粘剂、填充剂、防老化剂、着色剂、阻燃剂、抗静电剂、表面活性剂、硅烷偶联剂、流平剂等添加剂。

[0156] <粘着剂组合物(B)>

[0157] [具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物]

[0158] 上述粘着剂组合物(B)包含:具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物、活性能量射线

固化性化合物、光聚合引发剂以及与该官能团反应的交联剂。作为上述粘着剂组合物(B)的具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物,可以使用与在上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(A))的说明中作为具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物者而例示的物质相同的物质。

[0159] [活性能量射线固化性化合物]

[0160] 作为上述粘着剂组合物(B)的活性能量射线固化性化合物,广泛使用例如,通过活性能量射线的照射而能三维网状化且在分子内具有至少2个以上碳-碳双键的低分子量化合物。作为这样的低分子量化合物,具体地可以举出例如,三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、四乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等(甲基)丙烯酸与多元醇的酯化物;2-丙烯基-二-3-丁烯基氰尿酸酯、2-羟基乙基双(2-丙烯酰氧基乙基)异氰尿酸酯、三(2-甲基丙烯酰氧基乙基)异氰尿酸酯等异氰尿酸酯或异氰尿酸酯化合物等。这些活性能量射线固化性的低分子量化合物可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0161] 另外,作为活性能量射线固化性化合物,除了上述那样的低分子量化合物之外,也可以使用环氧基丙烯酸酯系低聚物、氨基甲酸酯丙烯酸酯系低聚物、聚酯丙烯酸酯系低聚物等活性能量射线固化性低聚物。环氧基丙烯酸酯通过环氧化合物与(甲基)丙烯酸的加成反应来合成。氨基甲酸酯丙烯酸酯例如如下地合成:对于多元醇与聚异氰酸酯的加成反应物,使残留于末端的异氰酸酯基与含羟基的(甲基)丙烯酸酯反应而在分子末端导入(甲基)丙烯酰基来合成。聚酯丙烯酸酯通过聚酯多元醇与(甲基)丙烯酸酯的反应来合成。从活性能量射线照射后的粘着剂层2的粘着力降低效果的观点出发,上述活性能量射线固化性低聚物优选是在分子中具有3个以上碳-碳双键的聚合物。这些活性能量射线固化性低聚物可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0162] 上述活性能量射线固化性低聚物的重均分子量 M_w 并无特别限定,优选为100以上30,000以下的范围,从抑制半导体芯片的污染和活性能量射线照射后的粘着剂层2的粘着力降低效果这两个观点出发,更优选为500以上6,000以下的范围。

[0163] 相对于具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物100质量份,上述活性能量射线固化性化合物的含量为5质量份以上500质量份以下,优选为50质量份以上180质量份以下的范围。上述活性能量射线固化性化合物的含量在上述范围内时,在活性能量射线照射后,能够使粘着剂层2的粘着力适当地降低,不使半导体芯片破损,而使拾取变得容易。

[0164] [光聚合引发剂]

[0165] 上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(B))包含通过照射活性能量射线而产生自由基的光聚合引发剂。作为上述光聚合引发剂,可以使用与在上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(A))的说明中例示的引发剂相同的引发剂。另外,关于光聚合引发剂的添加量,也是相同即可。

[0166] [交联剂]

[0167] 为了使上述具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物的高分子量化,上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(B))进一步含有交联剂。作为上述交联剂,可以使用与在上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(A))的说明中作为交联剂而例示的物质相同的物质。另外,关于交联剂的配合量以及用于使交联剂与

具有官能团的丙烯酸系粘着性聚合物反应的老化条件,也是相同即可。

[0168] [其他]

[0169] 在不损害本发明效果的范围内,上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(粘着剂组合物(B))也可以根据需要添加其他的增粘剂、填充剂、防老化剂、着色剂、阻燃剂、抗静电剂、表面活性剂、硅烷偶联剂、流平剂等添加剂。

[0170] <粘着剂层的厚度>

[0171] 本发明的晶圆加工用粘着胶带10的粘着剂层2的厚度并无特别限定,优选为5 μm 以上50 μm 以下的范围,更优选为6 μm 以上20 μm 以下的范围,特别优选为7 μm 以上15 μm 以下的范围。粘着剂层2的厚度小于5 μm 时,晶圆加工用粘着胶带10的粘着力可能会过度降低。该情况下,冷膨胀工序中,变得容易发生芯片接合膜3从粘着剂层2的浮起,半导体芯片的成品率降低。另外,作为切割芯片接合膜来使用时,有时会发生粘着剂层2与芯片接合膜3的密合不良。另一方面,粘着剂层2的厚度超过50 μm 时,对晶圆加工用粘着胶带10进行冷膨胀时产生的内部应力可能会变得难以作为外部应力传达至带芯片接合膜3的半导体晶圆,该情况下,在切割工序中,带芯片接合膜3的半导体芯片的割开收率可能会降低。另外,与芯片接合膜3的密合性变高,活性能量射线照射后,另外从经济性的观点出发,在实用上也是不优选的。

[0172] 《锚涂层》

[0173] 本实施方式的晶圆加工用粘着胶带10,在不损害本发明的效果的范围内,根据晶圆加工用粘着胶带10的制造条件、制造后的晶圆加工用粘着胶带10的使用条件等,也可在基材膜1与粘着剂层2之间设置与基材膜1的组成相匹配的锚涂(anchor coat)层。通过设置锚涂层,基材膜1与粘着剂层2的密合力提高。

[0174] 《剥离衬垫》

[0175] 另外,在粘着剂层2的与基材膜1相反的表面侧(一个表面侧)上,也可以根据需要设置剥离衬垫。能作为剥离衬垫者使用的物质并无特别限制,可以举出例如聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等合成树脂、纸类等。另外,为了提高粘着剂层2的剥离性,也可以对剥离衬垫的表面实施利用有机硅系剥离处理剂、长链烷基系剥离处理剂、氟系剥离处理剂等的剥离处理。剥离衬垫的厚度并无特别限定,可以适当使用10 μm 以上200 μm 以下范围的剥离衬垫。

[0176] (晶圆加工用粘着胶带的制造方法)

[0177] 图6是对晶圆加工用粘着胶带10的制造方法进行说明的流程图。首先,准备剥离衬垫(步骤S101:剥离衬垫准备工序)。接着,制作粘着剂层2的形成材料即粘着剂层2用的涂布溶液(粘着剂层形成用涂布溶液)(步骤S102:涂布溶液制作工序)。涂布溶液能够通过例如将粘着剂层2的构成成分即丙烯酸系粘着性聚合物与交联剂和稀释溶剂均匀混合搅拌来制作。作为溶剂,可以使用例如甲苯、乙酸乙酯等通用的有机溶剂。

[0178] 之后,使用步骤S102中制作的粘着剂层2用的涂布溶液,在剥离衬垫的剥离处理面上涂布该涂布溶液并干燥,形成预定厚度的粘着剂层2(步骤S103:粘着剂层形成工序)。作为涂布方法,并无特别限定,例如,可以采用模涂机、半角轮涂布机(注册商标)、凹版涂布机、辊涂机、反向涂布机等进行涂布。另外,作为干燥条件,并无特别限定,例如,优选在干燥温度为80 $^{\circ}\text{C}$ 以上150 $^{\circ}\text{C}$ 以下的范围内,干燥时间为0.5分钟以上5分钟以下的范围内进行。接下来,准备基材膜1(步骤S104:基材膜准备工序)。然后,在形成于剥离衬垫上的粘着剂层2

上贴合基材膜1(步骤S105:基材膜贴合工序)。最后,将已形成的粘着剂层2在例如40℃的环境下老化72小时而使丙烯酸系粘着性聚合物与交联剂进行反应,从而使其交联、固化(步骤S106:热固化工序)。通过以上的工序,能够制造在基材膜1之上从基材膜侧依次具备粘着剂层2、剥离衬垫的晶圆加工用粘着胶带10。需要说明的是,本发明中,有时也将在粘着剂层2上具备剥离衬垫的层叠体称为晶圆加工用粘着胶带10。

[0179] 需要说明的是,作为在上述基材膜1上形成粘着剂层2的方法,已经例示了在剥离衬垫上涂布粘着剂层2用的涂布溶液并干燥,然后在粘着剂层2上贴合基材膜1的方法,但也可以采用在基材膜1上直接涂布粘着剂层2用的涂布溶液并干燥的方法。从稳定生产的观点出发,适宜使用前者的方法。

[0180] 本实施方式的晶圆加工用粘着胶带10也可以是被卷成卷状的形态、宽度宽的片进行层叠的形态。另外,也可以是将这些形态的晶圆加工用粘着胶带10裁切成预先设定的大小而形成的片状或胶带状的形态。

[0181] (切割芯片接合膜)

[0182] 根据本发明的第二方面,在半导体制造工序中,本实施方式的晶圆加工用粘着胶带10也可以作为在晶圆加工用粘着胶带10的粘着剂层2上可剥离地密合、层叠有芯片接合膜(粘接剂层)3而成的所谓的切割芯片接合膜20的形态来使用。芯片接合膜(粘接剂层)3是用于将通过冷膨胀而被割开、单片化的半导体芯片粘接、连接于引线框、配线基板(支撑基板)的膜。另外,在层叠半导体芯片时,也起到半导体芯片彼此的粘接剂层的作用。该情况下,第一段的半导体芯片通过芯片接合膜(粘接剂层)3而被粘接于形成有端子的半导体芯片搭载用配线基板,在第一段的半导体芯片之上,进一步通过芯片接合膜(粘接剂层)3来粘接第二段的半导体芯片。第一段的半导体芯片和第二段的半导体芯片的连接端子经由引线而与外部连接端子电连接,但第一段的半导体芯片用的引线在压接(芯片接合)时被埋入于芯片接合膜(粘接剂层)3,即,所述引线埋入型芯片接合膜(粘接剂层)3之中。以下,显示关于将本实施方式的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10作为切割芯片接合膜20的形态来使用时的芯片接合膜(粘接剂层)3的一例,但并非特别限定于该例。

[0183] 《芯片接合膜(粘接剂层)》

[0184] 上述芯片接合膜(粘接剂层)3是由利用热而固化的热固化型粘接剂组合物形成的层。作为上述粘接剂组合物,没有特别限定,可以使用以往公知的材料。作为上述粘接剂组合物的优选形态的一例,可以举出例如在包含作为热塑性树脂的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、作为热固化性树脂的环氧树脂和作为针对该环氧树脂的固化剂的酚醛树脂的树脂组合物中,添加固化促进剂、无机填料、硅烷偶联剂等而成的热固化性粘接剂组合物。由这样的热固化性粘接剂组合物形成的芯片接合膜(粘接剂层)3具有以下特征:在半导体芯片/支撑基板间、半导体芯片/半导体芯片间的粘接性优异,也能赋予电极埋入性和/或引线埋入性等,且在芯片接合工序中能在低温下进行粘接,短时间内可获得优异的固化,通过密封剂来铸模后具有优异的可靠性等特征,是优选的。

[0185] 以引线未被埋入粘接剂层中的形态使用的通用芯片接合膜与以引线被埋入粘接剂层中的形态使用的引线埋入型芯片接合膜,关于构成其粘接剂组合物的材料的种类,大多是几乎相同的,但通过根据各自目的来变更所使用的材料的配合比例、各个材料的物性、特性等,从而能够作为通用芯片接合膜用或引线埋入型芯片接合膜用来进行定制。另外,在

作为最终半导体装置的可靠性没有问题时,有时也将引线埋入型芯片接合膜作为通用芯片接合膜来使用。即,引线埋入型芯片接合膜不限于引线埋入用途,也能同样地使用于将半导体芯片粘接于因配线等造成的具有凹凸的基板、引线框等金属基板等的用途。

[0186] <通用芯片接合膜用粘接剂组合物>

[0187] 首先,关于通用芯片接合膜用粘接剂组合物的一例进行说明,但不特别限定于该例。作为由粘接剂组合物形成的芯片接合膜3的芯片接合时的流动性的指标,可以举出例如80℃时的剪切粘度特性,在通用芯片接合膜的情况下,一般而言,80℃时的剪切粘度显示20,000Pa·s以上40,000Pa·s以下的范围,优选25,000Pa·s以上35,000Pa·s以下的范围的值。上述80℃时的剪切粘度是通过以下方法测定的值。将芯片接合膜(粘接剂层)3以总厚度成为200~210μm的方式在70℃贴合多张而制作出层叠体。接下来,将该层叠体沿厚度方向冲切成10mm×10mm的大小而作为测定样品。接下来,使用动态粘弹性装置ARES(流变科技FE(Rheometric Scientific F.E.)公司制),装配直径8mm的圆形铝板夹具后,放置测定样品。对测定样品在35℃赋予5%的变形,在升温速度5℃/分钟的条件将测定样品升温并同时测定剪切粘度,求出80℃时的剪切粘度的值。

[0188] 作为上述通用芯片接合膜用粘接剂组合物的优选形态的一例,可以举出如下的粘接剂组合物:在将粘接剂组合物的树脂成分即上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、上述环氧树脂和上述酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,(a)在52质量份以上90质量份以下的范围包含上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物,在5质量份以上25质量份以下的范围包含上述环氧树脂,在5质量份以上23质量份以下的范围包含上述酚醛树脂,并调整为树脂成分总量成为100质量份,(b)相对于上述环氧树脂与上述酚醛树脂的合计量100质量份,在0.1质量份以上0.3质量份以下的范围包含固化促进剂,(c)相对于上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、上述环氧树脂和上述酚醛树脂的合计量100质量份,在5质量份以上20质量份以下的范围包含无机填料。

[0189] [含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物]

[0190] 关于上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物,作为共聚物单元,优选至少包含具有碳原子数1~8的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯和(甲基)丙烯酸缩水甘油酯。关于上述(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的共聚物单元,从确保适当粘接力的观点出发,在含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物总量中,优选以0.5质量%以上6.0质量%以下的范围来包含,更优选以2.0质量%以上4.0质量%以下的范围来包含。另外,从调整玻璃化转变温度(Tg)的观点出发,含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物也可以根据需要包含苯乙烯、丙烯腈等其他单体作为共聚物单元。

[0191] 作为上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物的玻璃化转变温度(Tg),优选为-50℃以上30℃以下的范围,从提高作为芯片接合膜的操作性(抑制胶粘性)的观点出发,更优选为-10℃以上30℃以下的范围。为了使含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物成为这样的玻璃化转变温度,作为上述具有碳原子数1~8的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯,使用(甲基)丙烯酸乙酯和/或(甲基)丙烯酸丁酯是合适的。

[0192] 上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物的重均分子量Mw优选为50万以上200万以下的范围,更优选为70万以上100万以下的范围。重均分子量Mw如果在上述范围内,则容易使粘接力、耐热性、流动性变得合适。在此,重均分子量Mw的意思是通过凝胶渗透色谱测

定的标准聚苯乙烯换算值。

[0193] 关于上述芯片接合膜(粘接剂层)3中的上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物的含有比例,在将粘接剂组合物中的树脂成分即该含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物和后述的环氧树脂与酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,优选为52质量%以上90质量%以下的范围,更优选为60质量%以上80质量%以下的范围。

[0194] [环氧树脂]

[0195] 作为环氧树脂,并无特别限定,可以举出例如双酚A型环氧树脂、双酚F型环氧树脂、双酚S型环氧树脂、脂环式环氧树脂、脂肪族链状环氧树脂、苯酚酚醛清漆型环氧树脂、烷基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、联苯酚的二缩水甘油基醚化物、萘二醇的二缩水甘油基醚化物、酚类的二缩水甘油基醚化物、醇类的二缩水甘油基醚化物、和它们的烷基取代物、卤化物、氢化物等二官能环氧树脂、酚醛清漆型环氧树脂等。另外,也可以使用多官能环氧树脂和含杂环环氧树脂等一般已知的其他环氧树脂。这些可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0196] 从粘接力、耐热性的观点出发,上述环氧树脂的软化点优选为70℃以上130℃以下的范围。另外,从使与后述的酚醛树脂的固化反应充分进行的观点出发,上述环氧树脂的环氧当量优选为100以上300以下的范围。

[0197] 关于上述芯片接合膜(粘接剂层)3中的上述环氧树脂的含有比例,从在芯片接合膜(粘接剂层)3中适当表现出作为热固化型粘接剂的功能的观点出发,在将粘接剂组合物中的树脂成分即上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、该环氧树脂和后述的酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,优选为5质量%以上25质量%以下的范围,更优选为10质量%以上20质量%以下的范围。

[0198] [酚醛树脂:针对环氧树脂的固化剂]

[0199] 作为针对环氧树脂的固化剂,并无特别限定,可以举出例如使酚化合物与作为2价连结基的苯二亚甲基化合物在无催化剂或酸催化剂的存在下进行反应而能够获得的酚醛树脂。作为上述酚醛树脂,可以举出例如酚醛清漆型酚醛树脂、甲阶酚醛(resol)型酚醛树脂和聚对羟基苯乙烯等聚羟基苯乙烯等。作为酚醛清漆型酚醛树脂,可以举出例如苯酚酚醛清漆树脂、苯酚芳烷基树脂、甲酚酚醛清漆树脂、叔丁基苯酚酚醛清漆树脂和壬基苯酚酚醛清漆树脂等。这些酚醛树脂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。这些酚醛树脂中,苯酚酚醛清漆树脂、苯酚芳烷基树脂由于有能提高芯片接合膜(粘接剂层)3的连接可靠性的倾向,因此适宜使用。

[0200] 从粘接力、耐热性的观点出发,上述酚醛树脂的软化点优选为70℃以上90℃以下的范围。另外,从使与环氧树脂的固化反应充分进行的观点出发,上述酚醛树脂的羟基当量优选为100以上200以下的范围。

[0201] 从使上述热固化性树脂组合物中的环氧树脂与酚醛树脂的固化反应充分进行的观点出发,酚醛树脂中,相对于全部环氧树脂成分中的环氧基1当量,优选该全部酚醛树脂成分中的羟基以达到优选0.5当量以上2.0当量以下,更优选0.8当量以上1.2当量以下的范围的量来配合。因为依赖于各个树脂的官能团当量,所以不能一概而论,例如,在将粘接剂组合物中的树脂成分即上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、上述环氧树脂和该酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,酚醛树脂的含有比例优选为5质量%以上23质量%

以下的范围。

[0202] [固化促进剂]

[0203] 另外,上述热固化性树脂组合物中,根据需要可以添加叔胺、咪唑类、季铵盐类等固化促进剂。作为这样的固化促进剂,具体地可以举出例如2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑、1-氰基乙基-2-苯基咪唑鎓偏苯三酸盐等,这些可以单独使用,也可以组合使用2种以上。相对于上述环氧树脂和上述酚醛树脂的合计100质量份,上述固化促进剂的添加量优选为0.1质量份以上0.3质量份以下的范围。

[0204] [无机填料]

[0205] 更进一步,上述热固化性树脂组合物中,从控制芯片接合膜(粘接剂层)3的流动性,提高弹性模量的观点出发,根据需要可以添加无机填料。作为无机填料,可以举出例如氢氧化铝、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、晶体二氧化硅、非晶二氧化硅等,这些可以使用1种或并用2种以上。这些之中,从通用性的观点出发,适宜使用晶体二氧化硅、非晶二氧化硅等。具体而言,例如适宜使用平均粒径为纳米尺寸的AEROSIL(注册商标:超微粒子干式二氧化硅)。在将上述树脂成分即含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、环氧树脂和酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,上述芯片接合膜(粘接剂层)3中的上述无机填料的含有比例优选为5质量%以上20质量%以下的范围。

[0206] [硅烷偶联剂]

[0207] 更进一步,上述热固化性树脂组合物中,从提高对被粘物的粘接力的观点出发,根据需要可以添加硅烷偶联剂。作为硅烷偶联剂,可以举出例如 β -(3,4-环氧基环己基)乙基三甲氧基硅烷、 γ -缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷和 γ -缩水甘油氧基丙基甲基二乙氧基硅烷,这些可以使用1种或并用2种以上。相对于上述环氧树脂和上述酚醛树脂的合计100质量份,上述硅烷偶联剂的添加量优选为1.0质量份以上7.0质量份以下的范围。

[0208] [其他]

[0209] 更进一步,上述热固化性树脂组合物中,在不损害作为芯片接合膜的功能的范围内,也可以添加阻燃剂、离子捕捉剂等。作为阻燃剂,可以举出例如三氧化锑、五氧化锑和溴化环氧树脂等。作为离子捕捉剂,可以举出例如水滑石类、氢氧化铋、氢氧化锑、特定结构的磷酸锆、硅酸镁、硅酸铝、三唑系化合物、四唑系化合物和联吡啶基系化合物等。

[0210] <引线埋入型芯片接合膜用粘接剂组合物>

[0211] 接下来,关于引线埋入型芯片接合膜用粘接剂组合物的一例进行说明,但不特别限定于该例。作为由粘接剂组合物形成的芯片接合膜3的芯片接合时的流动性指标,可以举出例如80℃时的剪切粘度特性,在引线埋入型芯片接合膜的情况下,一般而言,80℃时的剪切粘度显示200Pa·s以上11,000Pa·s以下的范围,优选2,000Pa·s以上7,000Pa·s以下的范围的值。

[0212] 作为上述引线埋入型芯片接合膜用粘接剂组合物的优选形态的一例,可以举出如下的粘接剂组合物:在将粘接剂组合物的树脂成分即上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、上述环氧树脂和上述酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,(a)在17质量份以上51质量份以下的范围包含上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物,在30质量份以上64质量份以下的范围包含上述环氧树脂,在19质量份以上53质量份以下的范围包含上述酚醛

树脂,并调整为树脂成分总量成为100质量份,(b)相对于上述环氧树脂和上述酚醛树脂的合计量100质量份,在0.01质量份以上0.07质量份以下的范围包含固化促进剂,(c)相对于上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、上述环氧树脂和上述酚醛树脂的合计量100质量份,在10质量份以上80质量份以下的范围包含无机填料。

[0213] [含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物]

[0214] 关于上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物,作为共聚物单元,优选至少包含具有碳原子数1~8的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯和(甲基)丙烯酸缩水甘油酯。引线埋入型芯片接合膜的情况下,由于需要谋求兼顾提高芯片接合时的流动性和确保固化后的粘接强度,因此优选并用(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的共聚物单元比率高且分子量低的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(A)以及(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的共聚物单元比率低且分子量高的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(B),并用中,前者的(A)成分优选以一定量以上来包含。

[0215] 即,引线埋入型芯片接合膜用粘接剂组合物中的上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物,具体而言,优选由“在含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物总量中,以5.0质量%以上15.0质量%以下的范围包含(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的共聚物单元,玻璃化转变温度(Tg)为-50℃以上30℃以下的范围,重均分子量Mw为10万以上40万以下的范围的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(A)”和“在含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物总量中,以1.0质量%以上7.0质量%以下的范围包含(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的共聚物单元,玻璃化转变温度(Tg)为-50℃以上30℃以下的范围,重均分子量Mw为50万以上90万以下的范围的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(B)”的混合物形成。在此,重均分子量Mw的意思是通过凝胶渗透色谱测定的标准聚苯乙烯换算值。

[0216] 上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(A)的含有比例优选为含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物总量((A)与(B)的合计)中的60质量%以上90质量%以下的范围。另外,从调整玻璃化转变温度(Tg)的观点出发,含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物也可以根据需要包含苯乙烯、丙烯腈等其他单体作为共聚物单元。

[0217] 作为上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物整体的玻璃化转变温度(Tg),优选为-50℃以上30℃以下的范围,从提高作为芯片接合膜的操作性(抑制胶粘性)的观点出发,更优选为-10℃以上30℃以下的范围。为了使含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物成为这样的玻璃化转变温度,作为上述具有碳原子数1~8的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯,适宜使用(甲基)丙烯酸乙酯和/或(甲基)丙烯酸丁酯。

[0218] 关于上述引线埋入型芯片接合膜(粘接剂层)3中的上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物总量((A)与(B)的合计)的含有比例,从芯片接合时的流动性和固化后的粘接强度的观点出发,在将粘接剂组合物中的树脂成分即该含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物和后述的环氧树脂和酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,优选为17质量%以上51质量%以下的范围,更优选为20质量%以上45质量%以下的范围。

[0219] [环氧树脂]

[0220] 作为环氧树脂,并无特别限定,可以使用与作为上述通用芯片接合膜用粘接剂组合物用的环氧树脂而例示的物质相同的物质。这些可以单独使用,也可组合使用2种以上,在引线埋入型芯片接合膜的情况下,由于需要确保粘接强度并抑制粘接面中产生空隙,同

时赋予引线的良好埋入性,因此在控制其流动性、弹性模量方面,优选组合使用2种以上的环氧树脂。

[0221] 作为引线埋入型芯片接合膜(粘接剂层)3所使用的环氧树脂的优选形态,可以举出由常温下为液态的环氧树脂(C)和软化点为98℃以下、优选85℃以下的环氧树脂(D)的混合物构成的环氧树脂。上述常温下为液态的环氧树脂(C)的含有比例优选为环氧树脂总量((C)与(D)的合计)中的15质量%以上75质量%以下的范围,更优选为30质量%以上50质量%以下的范围。从使与后述的酚醛树脂的固化反应充分进行的观点出发,上述环氧树脂的环氧当量优选为100以上300以下的范围。

[0222] 关于上述芯片接合膜(粘接剂层)3中的上述环氧树脂的含有比例,从使芯片接合膜(粘接剂层)3中适当表现出作为热固化型粘接剂的功能的观点出发,将粘接剂组合物中的树脂成分即上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物和该环氧树脂和后述的酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,优选为30质量%以上64质量%以下的范围,更优选为35质量%以上50质量%以下的范围。

[0223] [酚醛树脂:针对环氧树脂的固化剂]

[0224] 作为针对环氧树脂的固化剂,并无特别限定,可以使用与作为上述通用芯片接合膜用粘接剂组合物用的酚醛树脂而例示的物质相同的物质。从粘接力、流动性的观点出发,上述酚醛树脂的软化点优选为70℃以上115℃以下的范围。另外,从使与环氧树脂的固化反应充分进行的观点出发,上述酚醛树脂的羟基当量优选为100以上200以下的范围。

[0225] 从使上述热固化性树脂组合物中的环氧树脂与酚醛树脂的固化反应充分进行的观点出发,酚醛树脂中,相对于全部环氧树脂成分中的环氧基1当量,该全部酚醛树脂成分中的羟基优选为0.5当量以上2.0当量以下,从兼顾与芯片接合时的流动性的观点出发,更优选以达到0.6当量以上1.0当量以下的范围的量来配合。因为依赖于各个树脂的官能团当量,所以不能一概而论,例如,在将粘接剂组合物中的树脂成分即上述含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、上述环氧树脂和该酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,酚醛树脂的含有比例优选为19质量%以上53质量%以下的范围。

[0226] [固化促进剂]

[0227] 另外,上述热固化性树脂组合物中,根据需要可以添加叔胺、咪唑类、季铵盐类等固化促进剂。作为这样的固化促进剂,可以同样地使用与作为上述通用芯片接合膜用粘接剂组合物用的固化促进剂而例示的物质相同的物质。关于上述固化促进剂的添加量,从抑制粘接面中产生空隙的观点出发,相对于上述环氧树脂和上述酚醛树脂的合计100质量份,优选为0.01质量份以上0.07质量份以下的范围。

[0228] [无机填料]

[0229] 更进一步,从提高芯片接合膜(粘接剂层)3的操作性,调整芯片接合时的流动性,赋予触变性,提高粘接强度等观点出发,上述热固化性树脂组合物中根据需要可以添加无机填料。作为无机填料,可以同样地使用与作为上述通用芯片接合膜用粘接剂组合物用的无机填料而例示的物质相同的物质,这些之中,从通用性的观点出发,适宜使用二氧化硅填料。关于上述芯片接合膜(粘接剂层)3中的上述无机填料的含有比例,从芯片接合时的流动性、冷膨胀时的割开性和粘接强度的观点出发,将上述树脂成分即含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、环氧树脂和酚醛树脂的合计量设为基准的100质量份时,优选为10质量%以

上80质量%以下的范围,更优选为15质量%以上50质量%以下的范围。

[0230] 关于上述无机填料,以提高芯片接合膜(粘接剂层)3在冷膨胀时的割开性,充分表现固化后的粘接力为目的,优选将平均粒径不同的2种以上的无机填料混合。具体而言,优选将平均粒径为 $0.1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下的范围的无机填料作为以无机填料总质量为基准而占80质量%以上比例的主要无机填料成分来使用。在需要抑制因芯片接合膜(粘接剂层)3的流动性过度增高导致的半导体芯片制造工序中的粘接剂层3的发泡、提高固化后的粘接强度的情况下,也可以将平均粒径小于 $0.1\mu\text{m}$ 的无机填料按以无机填料的总质量为基准的20质量%以下的配合量与上述主要无机填料成分并用。

[0231] [硅烷偶联剂]

[0232] 更进一步,从提高对被粘物的粘接力的观点出发,上述热固化性树脂组合物中根据需要可以添加硅烷偶联剂。作为硅烷偶联剂,可以同样地使用与作为上述通用芯片接合膜用粘接剂组合物用的硅烷偶联剂而例示的物质相同的物质。关于上述硅烷偶联剂的添加量,从抑制粘接面中产生空隙的观点出发,相对于上述环氧树脂与上述酚醛树脂的合计100质量份,优选为0.5质量份以上2.0质量份以下的范围。

[0233] [其他]

[0234] 更进一步,上述热固化性树脂组合物中,在不损害作为芯片接合膜3的功能的范围内,也可以添加阻燃剂、离子捕捉剂等。作为这些阻燃剂、离子捕捉剂,可以同样地使用作为上述通用芯片接合膜用粘接剂组合物用的阻燃剂、离子捕捉剂而例示的物质相同的物质。

[0235] <芯片接合膜的厚度>

[0236] 上述芯片接合膜(粘接剂层)3的厚度并无特别限定,为了确保粘接强度,适当地埋入半导体芯片连接用的引线,或者为了充分填充基板的配线电路等凹凸,优选为 $5\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下的范围。若芯片接合膜(粘接剂层)3的厚度小于 $5\mu\text{m}$,则半导体芯片与引线框、配线基板等的粘接力可能变得不充分。另一方面,若芯片接合膜(粘接剂层)3的厚度超过 $200\mu\text{m}$,则不仅变得不经济,且容易变得不能充分应对半导体装置的小型薄膜化。需要说明的是,在粘接性高又能将半导体装置薄型化的方面,膜状粘接剂的膜厚更优选为 $10\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下的范围,特别优选为 $20\mu\text{m}$ 以上 $75\mu\text{m}$ 以下的范围。

[0237] 更具体而言,作为用作通用芯片接合膜(粘接剂层)时的厚度,例如,优选 $5\mu\text{m}$ 以上且小于 $30\mu\text{m}$ 的范围,尤其是 $10\mu\text{m}$ 以上 $25\mu\text{m}$ 以下的范围,作为用作引线埋入型芯片接合膜(粘接剂层)时的厚度,例如,优选 $30\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下的范围,尤其是 $40\mu\text{m}$ 以上 $80\mu\text{m}$ 以下的范围。

[0238] (芯片接合膜的制造方法)

[0239] 上述芯片接合膜(粘接剂层)3例如通过如下操作来制造。首先,准备剥离衬垫。需要说明的是,作为该剥离衬垫,可以使用与配置于晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2上的剥离衬垫相同的物质。接着,制作芯片接合膜(粘接剂层)3的形成材料即芯片接合膜(粘接剂层)3用的涂布溶液。涂布溶液例如能够通过将如上述的包含芯片接合膜(粘接剂层)3的构成成分即含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物、环氧树脂、针对环氧树脂的固化剂、无机填料、固化促进剂和硅烷偶联剂等的热固化性树脂组合物与稀释溶剂均匀混合分散来制作。作为溶剂,可以使用例如甲基乙基酮、环己酮等通用的有机溶剂。

[0240] 其次,对于芯片接合膜(粘接剂层)3用的涂布溶液,将该涂布溶液涂布在作为临时

支撑体的上述剥离衬垫的剥离处理面上并干燥,形成预定厚度的芯片接合膜(粘接剂层)3。之后,将另外的剥离衬垫的剥离处理面贴合于芯片接合膜(粘接剂层)3之上。作为涂布方法,并无特别限定,例如,可以使用模涂机、半角轮涂布机(注册商标)、凹版涂布机、辊涂机、反向涂布机等进行涂布。另外,作为干燥条件,例如,优选在干燥温度为60℃以上200℃以下的范围内、干燥时间为1分钟以上90分钟以下的范围内进行。需要说明的是,本发明中,有时也将在芯片接合膜(粘接剂层)3的双面或单面具备剥离衬垫的层叠体称为芯片接合膜(粘接剂层)3。

[0241] (切割芯片接合膜的制造方法)

[0242] 作为上述切割芯片接合膜20的制造方法,并无特别限定,可以通过以往公知的方法来制造。例如,上述切割芯片接合膜20可以如下制造:首先分别各自准备晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10和芯片接合膜20,接着分别剥离晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2和芯片接合膜(粘接剂层)3的剥离衬垫,通过例如热轧层叠机等压接辊,将晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2和芯片接合膜(粘接剂层)3压接贴合。

[0243] 作为贴合温度,并无特别限定,例如优选为10℃以上100℃以下的范围,作为贴合压力(线压),例如优选为0.1kgf/cm以上100kgf/cm以下的范围。需要说明的是,本发明中,关于切割芯片接合膜20,有时也将在粘着剂层2和芯片接合膜(粘接剂层)3上具备剥离衬垫的层叠体称为切割芯片接合膜20。切割芯片接合膜20中,在粘着剂层2和芯片接合膜(粘接剂层)3上具备的剥离衬垫在将切割芯片接合膜20供给至工件时剥离即可。

[0244] 上述切割芯片接合膜20可以是被卷成卷状的形态、宽度宽的片进行层叠的形态。另外,也可以是将这些形态的晶圆加工用粘着胶带10、芯片接合膜3裁切成预先设定的大小而形成的片状或胶带状的层叠形态。

[0245] 例如,也可以如日本特开2011-159929号公报所公开的那样,作为以下的形态来制造:在剥离基材(剥离衬垫)上使多个预切加工成构成半导体元件的晶圆形状的粘接剂层(芯片接合膜3)和粘着膜(切割胶带10)形成为岛状的膜卷状的形态。该情况下,切割胶带10形成为比芯片接合膜(粘接剂层)3更大直径的圆形,芯片接合膜(粘接剂层)3形成为比半导体晶圆30更大直径的圆形。作为这样的膜卷状的形态来实施预切加工时,剥离除去多余的切割胶带10。

[0246] (半导体芯片的制造方法)

[0247] 图7是对半导体芯片的制造方法进行说明的流程图,所述半导体芯片使用了在本实施方式的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2上层叠有芯片接合膜(粘接剂层)3的切割芯片接合膜20。另外,图8是显示在切割芯片接合膜20的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的外缘部(粘着剂层2露出部)粘贴有环状框架(晶圆环)40,在中心部的芯片接合膜(粘接剂层)3上粘贴有可单片化地加工后的半导体晶圆的状态的示意图。更进一步,图9的(a)~(f)是显示通过照射激光而形成有多个改性区域的半导体晶圆的磨削工序和该半导体晶圆对切割芯片接合膜的贴合工序的一例的截面图。图10的(a)~(f)是显示半导体芯片的制造例的截面图,所述半导体芯片使用了贴合有切割芯片接合膜的具有多个改性区域的薄膜半导体晶圆。

[0248] (使用了切割芯片接合膜20的半导体芯片的制造方法)

[0249] 使用了切割芯片接合膜20的半导体芯片的制造方法并无特别限定,按照上述方法

的任一方法即可,在此,举出利用SDBG(研磨前隐形切割,Stealth Dicing Before Griding)的制造方法为例进行说明。

[0250] 首先,如图9的(a)所示,准备例如在以硅为主成分的半导体晶圆W的第1面Wa上搭载有多个集成电路(未图示)的半导体晶圆W(图7的步骤S201:准备工序)。之后,将具有粘着面Ta的背面研磨胶带T贴合于半导体晶圆W的第1面Wa侧。

[0251] 接下来,如图9的(b)所示,在半导体晶圆W被保持于背面研磨胶带T的状态下,将已聚焦于晶圆内部的激光从与背面研磨胶带T相反侧,即从半导体晶圆W的第2面Wb侧,对半导体晶圆W沿着其格子状的分割预定线X进行照射,因为由多光子吸收造成的烧蚀,在半导体晶圆W内形成改性区域30b(图7的步骤S202:改性区域形成工序)。改性区域30b是用于通过冷膨胀工序而将半导体晶圆W割开、分离成半导体芯片单元的脆弱化区域。关于在半导体晶圆W中通过照射激光而沿着分割预定线形成改性区域30b的方法,可以参照例如日本专利第3408805号公报、日本特开2002-192370号公报、日本特开2003-338567号公报等公开的方法。

[0252] 接下来,如图9的(c)所示,在半导体晶圆W被保持于背面研磨胶带T的状态下,通过从第2面Wb的磨削加工,将半导体晶圆W薄膜化至预定厚度为止。在此,从半导体装置薄型化的观点出发,半导体晶圆30的厚度优选调节成 $100\mu\text{m}$ 以下,更优选调节成 $10\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下的厚度。由此,通过后工序的冷膨胀,能获得其内部具有使单片化成多个半导体芯片30a更容易的改性区域30b的薄膜的半导体晶圆30(图7的步骤S203:磨削薄膜化工序)。需要说明的是,本磨削薄膜化工序中,根据半导体晶圆30的磨削后的最终厚度、激光照射的扫描次数(投入功率)、背面研磨胶带T的物性等差异,在施加了磨削轮的磨削负荷时,半导体晶圆30会有以改性区域30b为起点而在垂直方向上生长龟裂,在该步骤就已被割开成一个个半导体芯片30a的情况,以及,龟裂未生长而割不开的情况。

[0253] 接下来,如图9的(d)、(e)所示,将背面研磨胶带T所保持的、内部具有多个改性区域30b的薄膜的半导体晶圆30(半导体晶圆30已被割开成半导体芯片30a的情况下,是多个半导体芯片30a)贴合于另外准备的切割芯片接合膜20的芯片接合膜3(图7的步骤S204:贴合工序)。本工序中,将剥离衬垫从被切成圆形的切割芯片接合膜20的粘着剂层2和芯片接合膜(粘接剂层)3剥离后,如图8所示,在切割芯片接合膜20的切割胶带10的外缘部(粘着剂层2露出部)粘贴环状框架(晶圆环)40,并且在层叠于切割胶带10的粘着剂层2的上中央部的芯片接合膜(粘接剂层)3上,粘贴可单片化地加工后的薄膜的半导体晶圆30(半导体晶圆30已被割开成半导体芯片30a的情况下,是多个半导体芯片30a)。

[0254] 之后,如图9的(f)所示,从薄膜的半导体晶圆30(半导体晶圆30已被割开成半导体芯片30a的情况下,是多个半导体芯片30a)剥下背面研磨胶带T。粘贴是通过压接辊等推压设备推压来进行的。粘贴温度并无特别限定,例如,优选为 20°C 以上 130°C 以下的范围,从缩小半导体晶圆30的翘曲的观点出发,更优选为 40°C 以上 100°C 以下的范围内。粘贴压力并无特别限定,优选为 0.1MPa 以上 10.0MPa 以下的范围。本发明的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10由于具有一定的耐热性,因此粘贴温度即使为高温,在其操作上也不会特别成问题。

[0255] 接下来,在切割芯片接合膜20中的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2上粘贴环状框架40后,如图10的(a)所示,伴随可单片化地加工后的薄膜的半导体晶圆30(半导体晶圆30已被割开成半导体芯片30a的情况下,是多个半导体芯片30a)的该切割芯片

接合膜20被固定于膨胀装置的保持件41。如图10的(b)所示,就薄膜的半导体晶圆30而言,以能单片化成多个半导体芯片30a的方式,沿着切割预定线X,在其内部形成有多个改性区域30b。

[0256] 接下来,在相对低温(例如,-30℃以上0℃以下)的条件下的第一膨胀工序即冷膨胀工序如图10的(c)所示地进行,半导体晶圆30被单片化成多个半导体芯片30a,并且切割芯片接合膜20的芯片接合膜(粘接剂层)3被割开成对应半导体芯片30a大小的小片的芯片接合膜(粘接剂层)3a,获得带芯片接合膜3a的半导体芯片30a(图7的步骤S205:冷膨胀工序)。本工序中,膨胀装置所具备的中空圆柱形的上推构件(未图示)在切割芯片接合膜20的下侧抵接晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10而上升,贴合有可单片化地加工后的半导体晶圆30的切割芯片接合膜20的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10以在包括半导体晶圆30的径向和圆周方向的二维方向上被拉伸的方式膨胀。

[0257] 由晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10通过冷膨胀向全部方向拉展而产生内部应力,该内部应力作为外部应力而传达至可单片化地加工后的半导体晶圆30和被粘贴于该半导体晶圆30的芯片接合膜3。通过该外部应力,半导体晶圆30以形成在其内部的格子状的多个改性区域30b为起点,在垂直方向上生长龟裂,被割开成一个个半导体芯片30a,并且在低温下经脆性化的芯片接合膜3也被割开成与半导体芯片30a相同尺寸的小片的芯片接合膜3a。需要说明的是,半导体晶圆30在磨削薄膜化工序中已被割开成一个个半导体芯片30a的情况下,仅密合于半导体芯片30a的在低温下经脆性化的芯片接合膜3会通过冷膨胀而被割开成对应半导体芯片30a大小的小片的芯片接合膜3a,获得带芯片接合膜3a的半导体芯片30a。

[0258] 上述冷膨胀工序的温度条件例如为-30℃以上0℃以下,优选为-20℃以上-5℃以下的范围,更优选为-15℃以上-5℃以下的范围,特别优选为-15℃。上述冷膨胀工序中的膨胀速度(中空圆柱状的上推构件上升的速度)优选为0.1mm/秒以上1000mm/秒以下的范围,更优选为10mm/秒以上300mm/秒以下的范围。另外,上述冷膨胀工序中的膨胀量(中空圆柱状的上推构件的上推高度)优选为3mm以上16mm以下的范围。

[0259] 在此,本发明的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10中,其基材膜1如上所述地由层叠有包含离聚物树脂的树脂层的构成形成,所述离聚物树脂是用特定浓度的锌离子将以特定含有比率包含来自不饱和羧酸的构成单元的乙烯-不饱和羧酸系共聚物交联而成的树脂,故而在乙烯-不饱和羧酸系共聚物的连续层中,离子凝聚物(团簇)的发展变得充分且适当,因此通过其交联效果,即使基材膜1被膨胀,离子凝聚物(团簇)仍不易被破坏,膨胀的同时,离子凝聚物间的分子链的紧张数增加。由此,由切割胶带10通过冷膨胀而向全部方向拉展所产生的内部应力例如作为外部应力被高效地传达至被粘贴于半导体晶圆30的芯片接合膜3,其结果是芯片接合膜3被收率良好地割开成对应半导体芯片30a大小的小片的芯片接合膜3a,收率良好地获得带芯片接合膜3a的半导体芯片30a。而且,即使是使用厚度厚且流动性高(高温下的熔融粘度低)的引线埋入型芯片接合膜作为芯片接合膜3,仍能收率良好地割开。

[0260] 上述冷膨胀工序之后,膨胀装置的中空圆柱形状的上推构件下降,解除晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的膨胀状态。

[0261] 接下来,在相对高温(例如,10℃以上30℃以下)的条件下的第二膨胀工序即常温

膨胀工序如图10的(d)所示地进行,带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a间的距离(切口宽度)被扩大。本工序中,膨胀装置所具备的圆柱状的台座(未图示),在切割芯片接合膜20的下侧与晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10抵接而上升,切割芯片接合膜20的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10被膨胀(图7的步骤S206:常温膨胀工序)。通过常温膨胀工序来充分确保带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a间的距离(切口宽度),由此提高利用CCD相机等的半导体芯片30a的识别性,并且能够防止在拾取时因相邻的半导体芯片30a彼此接触产生的带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a彼此的再粘接。其结果是,在后述的拾取工序中,带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a的拾取性提高。

[0262] 上述常温膨胀工序中的温度条件例如为10℃以上,优选为15℃以上30℃以下的范围。常温膨胀工序中的膨胀速度(圆柱状的台座上升的速度)例如为0.1mm/秒以上50mm/秒以下的范围,优选为0.3mm/秒以上30mm/秒以下的范围。另外,常温膨胀工序中的膨胀量例如为3mm以上20mm以下的范围。

[0263] 通过台座上升而晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10被常温膨胀后,台座将晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10真空吸附。之后,在维持台座带来的该吸附的状态下,台座随工件一同下降,解除晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的膨胀状态。在膨胀状态解除后抑制晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10上的带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a的切口宽度变窄方面,优选在晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10被台座真空吸附的状态下,通过吹送热风而使晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的比半导体芯片30a保持区域更外侧的圆周部分加热收缩(热收缩),消除因膨胀所产生的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的松弛,从而保持紧张状态。上述加热收缩后,由台座带来的真空吸附状态被解除。

[0264] 上述热风的温度根据基材膜1的物性、热风吹出口与切割胶带的距离、以及风量等来调整即可,例如优选为200℃以上250℃以下的范围。另外,热风吹出口与晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的距离例如优选为15mm以上25mm以下的范围。另外,风量例如优选为35L/分钟以上45L/分钟以下的范围。需要说明的是,进行热收缩工序时,例如以3°/秒以上10°/秒以下的范围的旋转速度使膨胀装置的台座旋转,同时沿着晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的比半导体芯片30a保持区域更外侧的圆周部分进行热风吹送。通过这样的热风吹送,晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的表面温度被调整为例如80℃左右。

[0265] 本发明的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10中,作为其基材膜1,使用包含离聚物树脂的层叠树脂层,所述离聚物树脂是用特定浓度的锌离子将以特定含有比率包含来自不饱和羧酸的构成单元的乙烯-不饱和羧酸系共聚物交联、且具有适当维卡软化温度的树脂,故而在乙烯-不饱和羧酸系共聚物的连续层中,通过来自不饱和羧酸的酸基的羧酸根离子与锌离子的离子结合的聚集体而形成的离子凝聚物(团簇)的发展变得充分且适当,因此通过其交联效果,即使基材膜1被加热,离子凝聚物(团簇)也被适度维持而不会被完全破坏,因此在膨胀后的加热收缩工序中,熵弹性强力地发挥作用,经延伸取向的分子变得容易恢复成初始的状态。即,基材膜1的针对伸展后变形的加热时恢复力变得充分,在晶圆加工用粘着胶带10的加热收缩工序中,不会产生热褶皱等,使切割胶带10的圆周部分没问题地加热收缩,能够消除松弛。其结果是,能够充分确保一个个半导体芯片间的切口宽度,在后述的拾取工序中能获得良好的拾取性。

[0266] 接下来,从基材膜1侧对晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10照射活性能量射线,由

此使粘着剂层2固化收缩,使粘着剂层2对芯片接合膜3a的粘着力降低(图7的步骤S207:活性能量射线照射工序)。在此,作为上述后照射所使用的活性能量射线,可以举出紫外线、可见光线、红外线、电子射线、 β 射线、 γ 射线等。这些活性能量射线中,优选使用紫外线(UV)和电子射线(EB),特别优选使用紫外线(UV)。作为用于照射上述紫外线(UV)的光源,并无特别限定,可以使用例如黑光灯、紫外线荧光灯、低压水银灯、中压水银灯、高压水银灯超高压水银灯、碳弧灯、金属卤素灯、氙气灯等。另外,也可以使用如ArF准分子激光、KrF准分子激光、准分子灯或同步辐射光等。上述紫外线(UV)的照射光量并无特别限定,例如优选为 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $2,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的范围,更优选为 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $1,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的范围。

[0267] 在此,关于本发明的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10,在构成粘着剂层2的活性能量射线固化性粘着剂组合物中,由于将活性能量射线反应性碳-碳双键浓度控制在例如相对于每1g活性能量射线固化性粘着剂组合物为 0.85mmol 以上 1.60mmol 以下的范围,因此紫外线(UV)照射后的粘着剂层2通过碳-碳双键的三维交联反应而交联密度变大,即,由于储能弹性模量大幅上升且玻璃化转变温度也升高,体积收缩也变大,因此能使对芯片接合膜3a的粘着力充分降低。其结果是,在后述的拾取工序中,带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a的拾取性变得良好。

[0268] 接下来,进行所谓的拾取,即,从晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的紫外线(UV)照射后的粘着剂层2剥取通过上述膨胀工序而被割开、单片化后的各个带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a(图7的步骤S208:剥离(拾取)工序)。

[0269] 作为上述拾取的方法,可以举出例如,如图10的(e)所示,对于带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a,通过上推销(针)60将晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的基材膜1的第2面上推,并且如图10的(f)所示,通过拾取装置(未图示)的吸附夹套50来吸引被上推的带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a而从晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2剥取的方法等。由此,获得带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a。

[0270] 作为拾取条件,只要是实用上能容许的范围就没有特别限定,通常,上推销(针)60的上推速度大多设定在 $1\text{mm}/\text{秒}$ 以上 $100\text{mm}/\text{秒}$ 以下的范围内,但在半导体芯片30a的厚度(半导体晶圆的厚度)薄至 $100\mu\text{m}$ 以下的情况下,从抑制薄膜的半导体芯片30a损伤的观点出发,优选设定在 $1\text{mm}/\text{秒}$ 以上 $20\text{mm}/\text{秒}$ 以下的范围内。从附带生产率的观点出发,更优选能设定在 $5\text{mm}/\text{秒}$ 以上 $20\text{mm}/\text{秒}$ 以下的范围内。

[0271] 另外,关于能够不损伤半导体芯片30a地进行拾取的上推销的上推高度,例如,从与上述相同的观点出发,优选能设定在 $100\mu\text{m}$ 以上 $600\mu\text{m}$ 以下的范围内,从减轻对半导体薄膜芯片的应力的观点出发,更优选能设定在 $100\mu\text{m}$ 以上 $450\mu\text{m}$ 以下的范围内。从附带生产率的观点出发,特别优选能设定在 $100\mu\text{m}$ 以上 $350\mu\text{m}$ 以下的范围内。能缩小这样的上推高度的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)可以说是拾取性优异。

[0272] 如以上说明那样,本发明的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10由基材膜1和粘着剂层2构成,所述基材膜1由层叠树脂层而成,所述层叠树脂层包含用特定浓度的锌离子将以特定含有比率包含来自不饱和羧酸的构成单元的乙烯-不饱和羧酸系共聚物交联、且具有适当维卡软化温度的离聚物树脂,所述粘着剂层2由活性能量射线固化性粘着剂组合物形成,在半导体制造工序中,本发明的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10作为在晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2上可剥离地密合、层叠有芯片接合膜(粘接剂层)3的

切割芯片接合膜20的形态来使用时,例如,即使在贴合引线埋入型芯片接合膜那样流动性高、厚度厚的芯片接合膜而应用的情况下,通过冷膨胀,带芯片接合膜3的半导体晶圆30也能被良好地割开,并且通过常温膨胀和热收缩而能充分地确保切口宽度,在割开后的芯片接合膜3a中,能够从晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10的粘着剂层2良好地拾取经割开的一个个带芯片接合膜3a的半导体芯片30a。

[0273] 需要说明的是,图10的(a)~(f)所说明的制造方法是使用切割芯片接合膜20的半导体芯片30a的制造方法的一例(SDBG),将晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10作为切割芯片接合膜20的形态来使用的方法并不限于上述方法。例如,图9的(b)所说明的半导体晶圆W中,也可代替通过照射激光而沿着分割预定线形成改性区域30b的方法,采用通过旋转刀在半导体晶圆W的第1面Wa侧形成预定深度的分割槽的方法。该情况下,虽并未图示,但具有粘着面T2a的背面研磨胶带T2被贴合于半导体晶圆W的第2面Wb侧后,在背面研磨胶带T2保持有半导体晶圆W的状态下,使用切割装置等的旋转刀在半导体晶圆W的第1面Wa侧形成预定深度的分割槽。接下来,进行具有粘着面Ta的背面研磨胶带T向半导体晶圆W的第1面Wa侧的贴合以及背面研磨胶带T2从半导体晶圆W的剥离,成为图9的(b)的状态。图9的(c)所示的磨削薄化工序中,可以采用将半导体晶圆W磨削至分割槽自身在第2面Wb侧露出的手法,也可以采用从第2面Wb侧开始磨削半导体晶圆W直到抵达分割槽之前为止,之后通过从磨削轮向半导体晶圆W的磨削负荷压力的作用,在分割槽与第2面之间产生龟裂而形成半导体晶圆W的分割体(多个半导体芯片30a)的手法。根据采用的手法,适当地决定所形成的分割槽距第1面Wa的深度。

[0274] 如此,本实施方式的切割芯片接合膜20只要是在切割时被粘贴于半导体晶圆30,就能够不限于上述方法而使用。

[0275] 其中,本发明的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10,在DBG、隐形切割、SDBG等用于获得薄膜半导体芯片的制造方法中,特别是作为用于与引线埋入型芯片接合膜一体化而用作切割芯片接合膜的切割胶带,是合适的。当然也能与通用芯片接合膜一体化来使用。

[0276] (半导体装置的制造方法)

[0277] 以下,具体说明搭载有半导体芯片的半导体装置,所述半导体芯片是使用将适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10与芯片接合膜3一体化而成的切割芯片接合膜20来制造的。

[0278] 半导体装置(半导体封装体)例如能够如下获得:将上述带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a加热压接于半导体芯片搭载用支撑构件或半导体芯片并使其粘接,之后,经引线接合工序和利用密封材的密封工序等工序而获得。

[0279] 图11是搭载有半导体芯片的层叠结构的半导体装置的一个形态的示意截面图,所述半导体芯片是使用将适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10与引线埋入型芯片接合膜3一体化而成的切割芯片接合膜20来制造的。图11所示的半导体装置70具备:半导体芯片搭载用支撑基板4、已固化的芯片接合膜(粘接剂层)3a1、3a2、第一段的半导体芯片30a1、第二段的半导体芯片30a2和密封材8。半导体芯片搭载用支撑基板4、已固化的芯片接合膜3a1和半导体芯片30a1构成半导体芯片30a2的支撑构件9。

[0280] 半导体芯片搭载用支撑基板4的一个面上配置有多个外部连接端子5,在半导体芯片搭载用支撑基板4的另一面上配置有多个端子6。半导体芯片搭载用支撑基板4具有用于

将半导体芯片30a1和半导体芯片30a2的连接端子(未图示)与外部连接端子5电连接的引线7。半导体芯片30a1,通过已固化的芯片接合膜3a1,以将来自外部连接端子5的凹凸埋入的形态粘接在半导体芯片搭载用支撑基板4上。半导体芯片30a2通过已固化的芯片接合膜3a2而粘接于半导体芯片30a1。半导体芯片30a1、半导体芯片30a2和引线7被密封材8密封。如此,引线埋入型芯片接合膜3a能够合适地用于重叠多个半导体芯片30a的层叠结构的半导体装置。

[0281] 另外,图12是搭载有半导体芯片的其他半导体装置的一个形态的示意截面图,所述半导体芯片是使用将适用本实施方式的晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10与通用芯片接合膜3一体化而成的切割芯片接合膜20来制造的。图12所示的半导体装置80具备:半导体芯片搭载用支撑基板4、已固化的芯片接合膜3a、半导体芯片30a和密封材8。半导体芯片搭载用支撑基板4是半导体芯片30a的支撑构件,具有用于将半导体芯片30a的连接端子(未图示)与配置于半导体芯片搭载用支撑基板4主面的外部连接端子(未图示)电连接的引线7。半导体芯片30a通过已固化的芯片接合膜3a而粘接于半导体芯片搭载用支撑基板4。半导体芯片30a和引线7被密封材8密封。

[0282] 实施例

[0283] 通过以下的实施例来更具体地说明本发明,但本发明并不限于实施例。

[0284] 1. 基材膜1的制作

[0285] 分别准备下述的树脂作为用于制作基材膜1(a)~(z)的材料。需要说明的是,作为离聚物树脂的锌(Zn^{2+})离子供给源,使用由氧化锌/硬脂酸锌=99/1的质量比率形成的混合物。

[0286] (由乙烯-不饱和羧酸系共聚物的离聚物形成的树脂)

[0287] (1) 树脂(I0-1)

[0288] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/10/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度:0.38mmol,维卡软化温度:56°C

[0289] (2) 树脂(I0-2)

[0290] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/10/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度:0.41mmol,维卡软化温度:57°C

[0291] (3) 树脂(I0-3)

[0292] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/10/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度:0.46mmol,维卡软化温度:57°C

[0293] (4) 树脂(I0-4)

[0294] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/10/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度:0.52mmol,维卡软化温度:57°C

[0295] (5) 树脂(I0-5)

[0296] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/10/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度:0.55mmol,维卡软化温度:57°C

[0297] (6) 树脂(I0-6)

[0298] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/8/12的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度:0.41mmol,维卡软化温度:55°C

- [0299] (7) 树脂 (I0-7)
- [0300] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/12/8的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.41mmol,维卡软化温度:58℃
- [0301] (8) 树脂 (I0-8)
- [0302] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/15/5的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.41mmol,维卡软化温度:56℃
- [0303] (9) 树脂 (I0-9)
- [0304] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=91.6/6.9/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.38mmol,维卡软化温度:64℃
- [0305] (10) 树脂 (I0-10)
- [0306] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=77.1/6.9/16的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.38mmol,维卡软化温度:50℃
- [0307] (11) 树脂 (I0-12)
- [0308] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=88.1/6.9/5的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.38mmol,维卡软化温度:74℃
- [0309] (12) 树脂 (I0-13)
- [0310] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80.5/18/1.5的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.41mmol,维卡软化温度:51℃
- [0311] (13) 树脂 (I0-14)
- [0312] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80.5/18/1.5的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.60mmol,维卡软化温度:51℃
- [0313] (14) 树脂 (I0-15)
- [0314] 由乙烯/甲基丙烯酸=82/18的质量比率形成的二元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.38mmol,维卡软化温度:54℃
- [0315] (15) 树脂 (I0-16)
- [0316] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/10/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.35mmol,维卡软化温度:56℃
- [0317] (16) 树脂 (I0-17)
- [0318] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=85/5/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.29mmol,维卡软化温度:70℃
- [0319] (17) 树脂 (I0-18)
- [0320] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=78/19/3的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.35mmol,维卡软化温度:44℃
- [0321] (18) 树脂 (I0-19)
- [0322] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=93/4/3的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.22mmol,维卡软化温度:87℃
- [0323] (19) 树脂 (I0-20)
- [0324] 由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=75/15/10的质量比率形成的三元共聚物的锌离聚物树脂,相对于每1g共聚物的锌 (Zn²⁺) 离子浓度:0.83mmol,维卡软化温度:57℃

- [0325] (由乙烯-不饱和羧酸系共聚物的离聚物形成的树脂与其他树脂的混合树脂)
- [0326] (20) 混合树脂 (I0-2/PA)
- [0327] 将由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/10/10的质量比率形成的三元共聚物的离聚物树脂 (I0-2) 与东丽株式会社制造的聚酰胺树脂“Amilan (注册商标) CM1017” (PA) 以90:10的质量比进行干式混合而成的混合树脂,在单螺杆挤出机模具温度230℃进行熔融混炼而成的混合树脂的维卡软化温度:61℃
- [0328] (21) 混合树脂 (I0-2/TP0-1)
- [0329] 将由乙烯/甲基丙烯酸/丙烯酸异丁酯=80/10/10的质量比率形成的三元共聚物的离聚物树脂 (I0-2) 与三菱化学株式会社制造的聚丙烯系弹性体“Zelas (注册商标) 5053” (TP0-1) 以80:20的质量比进行干式混合而成的混合树脂,在单螺杆挤出机模具温度230℃进行熔融混炼而成的混合树脂的维卡软化温度:55℃
- [0330] (乙烯-不饱和羧酸系共聚物树脂)
- [0331] (22) 树脂 (EMAA)
- [0332] 由乙烯/甲基丙烯酸=96/4的质量比形成的二元共聚物,维卡软化温度:92℃
- [0333] (烯烃系热塑性弹性体)
- [0334] (23) 树脂 (TP0-1)
- [0335] 三菱化学株式会社制造的聚丙烯系弹性体“Zelas (注册商标) 5053”,丙烯/乙烯=79/21的质量比率,维卡软化温度:50℃
- [0336] (24) 树脂 (TP0-2)
- [0337] 利安德巴塞尔公司制造的多段聚合丙烯/乙烯系共聚物[Reactor-TP0]“Catalloy (注册商标)”,维卡软化温度:59℃
- [0338] <基材膜1(a)>
- [0339] 将离聚物树脂 (I0-1) 投入至1种(相同树脂)3层T模膜成型机的各自的挤出机,在加工温度240℃的条件下进行成型,制作出相同树脂的3层结构的厚度90μm的基材膜1(a)。需要说明的是,在第三树脂层侧(与第二树脂层接触的面相反侧的面)实施了消光加工。各树脂层的厚度设为第一树脂层(与粘着剂层2接触的面侧)/第二树脂层/第三树脂层=30μm/30μm/30μm。各树脂层中的特定离聚物树脂的含有比率为100质量%。另外,以80质量%以上的含有比率包含特定离聚物树脂的树脂层(第一树脂层、第二树脂层和第三树脂层)的合计厚度为基材膜1(a)的总厚度的100%。
- [0340] <基材膜1(b)~1(j)、1(l)~1(n)>
- [0341] 除了将离聚物树脂 (I0-1) 分别变更成离聚物树脂 (I0-2)~(I0-10)、(I0-12)~(I0-14) 以外,与基材膜1(a)同样地操作,分别制作出基材膜1(b)~1(j)、1(l)~1(n)。基材膜1(b)~1(j)、1(l)~1(n)的各树脂层中的特定离聚物树脂的含有比率为100质量%。另外,以80质量%以上的含有比率包含特定离聚物树脂的树脂层(第一树脂层、第二树脂层和第三树脂层)的合计厚度皆为基材膜1的总厚度的100%。
- [0342] <基材膜1(o)>
- [0343] 准备离聚物树脂 (I0-15) 来作为第一树脂层和第三树脂层的树脂组合物,准备离聚物树脂 (I0-1) 来作为第二树脂层用的树脂组合物,投入至2种(树脂)3层T模膜成型机的各自的挤出机,在加工温度240℃的条件下进行成型,制作出2种树脂的3层结构的厚度90μm

的基材膜1(o)。需要说明的是,在第三树脂层侧(与第二树脂层接触的面相反侧的面)实施了消光加工。各树脂层的厚度设为第一树脂层(与粘着剂层2接触的面侧)/第二树脂层/第三树脂层=20 μ m/50 μ m/20 μ m。各树脂层中的特定离聚物树脂的含有比率为100质量%。另外,以80质量%以上的含有比率包含特定离聚物树脂的树脂层(第一树脂层、第二树脂层和第三树脂层)的合计厚度为基材膜1(o)的总厚度的100%。

[0344] <基材膜1(p)>

[0345] 准备离聚物树脂(I0-2)作为第一树脂层的树脂组合物,准备离聚物树脂(I0-3)作为第二树脂层用的树脂组合物,准备离聚物树脂(I0-4)作为第三树脂层用的树脂组合物,投入至3种(树脂)3层T模膜成型机的各自的挤出机,在加工温度240 $^{\circ}$ C的条件下进行成型,制作出3种树脂的3层结构的厚度90 μ m的基材膜1(p)。需要说明的是,对第三树脂层侧(与第二树脂层接触的面相反侧的面)实施了消光加工。各树脂层的厚度设为第一树脂层(与粘着剂层2接触的面侧)/第二树脂层/第三树脂层=30 μ m/30 μ m/30 μ m。各树脂层中的特定离聚物树脂的含有比率为100质量%。另外,以80质量%以上的含有比率包含特定离聚物树脂的树脂层(第一树脂层、第二树脂层和第三树脂层)的合计厚度为基材膜1(p)的总厚度的100%。

[0346] <基材膜1(q)>

[0347] 准备离聚物树脂(I0-2)作为第一树脂层和第二树脂层用的树脂组合物,准备离聚物树脂与聚酰胺树脂的混合树脂(I0-2/PA)作为第三树脂层用的树脂组合物,投入至2种(树脂)3层T模膜成型机的各自的挤出机,在加工温度240 $^{\circ}$ C的条件下进行成型,制作出2种树脂的3层结构的厚度90 μ m的基材膜1(q)。需要说明的是,对第三树脂层侧(与第二树脂层接触的面相反侧的面)实施了消光加工。各树脂层的厚度设为第一树脂层(与粘着剂层2接触的面侧)/第二树脂层/第三树脂层=30 μ m/30 μ m/30 μ m。第一树脂层和第二树脂层中的特定离聚物树脂的含有比率为100质量%,第三树脂层中的特定的离聚物树脂的含有比率为90质量%。另外,以80质量%以上的含有比率包含特定的离聚物树脂的树脂层(第一树脂层、第二树脂层和第三树脂层)的合计厚度为基材膜1(q)的总厚度的100%。

[0348] <基材膜1(r)>

[0349] 准备离聚物树脂(I0-2)作为第一树脂层的树脂组合物,准备离聚物树脂与烯烃系热塑性弹性体树脂的混合树脂(I0-2/TP0-1)作为第二树脂层用的树脂组合物,投入至2种(树脂)2层T模膜成型机的各自的挤出机,在加工温度240 $^{\circ}$ C的条件下进行成型,制作出2种树脂的2层结构的厚度70 μ m的基材膜1(r)。需要说明的是,对第二树脂层侧(与第一树脂层接触的面相反侧的面)实施了消光加工。各树脂层的厚度设为第一树脂层(与粘着剂层2接触的面侧)/第二树脂层=50 μ m/20 μ m。第一树脂层中的特定的离聚物树脂的含有比率为100质量%,第二树脂层中的特定的离聚物树脂的含有比率为80质量%。另外,以80质量%以上的含有比率包含特定的离聚物树脂的树脂层(第一树脂层和第二树脂层)的合计厚度为基材膜1(r)的总厚度的100%。

[0350] <基材膜1(s)>

[0351] 准备离聚物树脂(I0-2)作为第一树脂层和第三树脂层用的树脂组合物,准备烯烃系热塑性弹性体树脂(TP0-1)作为第二树脂层用的树脂组合物,投入至2种(树脂)3层T模膜成型机的各自的挤出机,在加工温度240 $^{\circ}$ C的条件下进行成型,制作出2种树脂的3层结构的厚度90 μ m的基材膜1(s)。需要说明的是,对第三树脂层侧(与第二树脂层接触的面相反侧的

面)实施了消光加工。各树脂层的厚度设为第一树脂层(与粘着剂层2接触的面侧)/第二树脂层/第三树脂层=40 μ m/10 μ m/40 μ m。第一树脂层和第三树脂层中的特定的离聚物树脂的含有比率为100质量%。另外,以80质量%以上的含有比率包含特定的离聚物树脂的树脂层(第一树脂层和第三树脂层)的合计厚度为基材膜1(s)的总厚度的89%。

[0352] <基材膜1(t)>

[0353] 准备离聚物树脂(I0-2)作为第一树脂层和第二树脂层用的树脂组合物,准备烯烃系热塑性弹性体树脂(TPO-2)作为第三树脂层用的树脂组合物,投入至2种(树脂)3层T模膜成型机的各自的挤出机,在加工温度240 $^{\circ}$ C的条件下进行成型,制作出2种树脂的3层结构的厚度120 μ m的基材膜1(t)。需要说明的是,对第三树脂层侧(与第二树脂层接触的面相反侧的面)实施了消光加工。各树脂层的厚度设为第一树脂层(与粘着剂层2接触的面侧)/第二树脂层/第三树脂层=40 μ m/40 μ m/40 μ m。第一树脂层和第二树脂层中的特定的离聚物树脂的含有比率为100质量%。另外,以80质量%以上的含有比率包含特定的离聚物树脂的树脂层(第一树脂层和第二树脂层)的合计厚度为基材膜1(t)的总厚度的67%。

[0354] <基材膜1(u)~1(y)>

[0355] 除了将离聚物树脂(I0-1)分别变更成离聚物树脂(I0-16)~(I0-20)以外,与基材膜1(a)同样地操作,分别制作出基材膜1(u)~1(y)。需要说明的是,关于使用离聚物树脂(I0-20)的基材膜1(y),其熔体流动速率(MFR)小,没能稳定制膜。

[0356] <基材膜1(z)>

[0357] 准备离聚物树脂(I0-16)作为第一树脂层的树脂组合物,准备乙烯-不饱和羧酸系共聚物树脂(EMAA)作为第二树脂层用的树脂组合物,投入至2种(树脂)2层T模膜成型机的各自的挤出机,在加工温度240 $^{\circ}$ C的条件下进行成型,制作出2种树脂的2层结构的厚度100 μ m的基材膜1(z)。各树脂层的厚度设为第一树脂层(与粘着剂层2接触的面侧)/第二树脂层=40 μ m/60 μ m。

[0358] 2.粘着剂组合物的溶液的调制

[0359] 作为切割胶带10的粘着剂层2用的粘着剂组合物,调制出下述的活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物2(a)的溶液。

[0360] (活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物2(a)的溶液)

[0361] 作为共聚单体成分,准备丙烯酸2-乙基己酯(2-EHA)、丙烯酸-2-羟基乙酯(2-HEA)、甲基丙烯酸甲酯(MMA)。将这些共聚单体成分以达到2-EHA/2-HEA/MMA=78.5质量份/21.0质量份/0.5质量份(=425.94mmol/180.85mmol/5.81mmol)的共聚比率的方式来进行混合,使用乙酸乙酯作为溶剂,使用偶氮二异丁腈(AIBN)作为引发剂,通过溶液自由基聚合,合成出具有羟基的基体聚合物(丙烯酸酯共聚物)的溶液。获得的基体聚合物的通过Fox式算出的T_g为-60 $^{\circ}$ C。

[0362] 接着,相对于该基体聚合物的固体成分100质量份,作为昭和电工株式会社制造的活性能量射线反应性化合物,配合昭和电工株式会社制造的具有异氰酸酯基和活性能量射线反应性碳-碳双键的2-异氰酸酯甲基丙烯酸乙酯(商品名:KarenzMOI、分子量:155.15,异氰酸酯基:1个/1分子,双键基:1个/1分子)21.0质量份(135.35mmol:相对于2-HEA为74.8mol%),使其与2-HEA的一部分羟基进行反应,合成出在侧链具有碳-碳双键的丙烯酸系粘着性聚合物(A)的溶液(固体成分浓度:50质量%,重均分子量M_w:38万,固体成分羟基

值:21.1mgKOH/g,固体成分酸值:2.7mgKOH/g,碳-碳双键含量:1.12mmol/g)。需要说明的是,在上述反应中,作为用于维持碳-碳双键的反应性的阻聚剂,使用了氢醌单甲基醚0.05质量份。

[0363] 接下来,对于上述合成的丙烯酸系粘着性聚合物(A)的溶液200质量份(固体成分换算100质量份),以IGM Resins B.V.公司制造的 α -羟基烷基苯酮系光聚合引发剂(商品名:Omnirad184)2.0质量份、IGM Resins B.V.公司制造的酰基氧化膦系光聚合引发剂(商品名:Omnirad819)0.4质量份、作为交联剂的东曹株式会社制造的TDI系的聚异氰酸酯系交联剂(商品名:Coronate L-45E,固体成分浓度:45质量%)2.56质量份(固体成分换算1.15质量份,1.75mmol)的比率来进行配合,使用乙酸乙酯稀释,搅拌,调制出固体成分浓度22质量%的活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物2(a)的溶液。

[0364] 3. 粘接剂组合物的溶液的调制

[0365] 作为切割芯片接合膜20的芯片接合膜(粘接剂层)3用的粘接剂组合物,调制出下述粘接剂组合物3(a)~3(d)的溶液。

[0366] (粘接剂组合物3(a)的溶液)

[0367] 作为引线埋入型芯片接合膜用途,调制并准备以下的粘接剂组合物溶液3(a)的溶液。首先,向树脂组合物添加作为溶剂的环己酮并搅拌混合,进而使用珠磨机分散90分钟,所述树脂组合物包含作为热固化性树脂的株式会社Printec制造的双酚型环氧树脂(商品名:R2710,环氧当量:170,分子量:340,常温下为液态)26质量份、东都化成株式会社制造的甲酚酚醛清漆型环氧树脂(商品名:YDCN-700-10、环氧当量210,软化点80°C)36质量份、作为交联剂的三井化学株式会社制造的酚醛树脂(商品名:Milex XLC-LL,羟基当量:175,软化点:77°C,吸水率:1质量%,加热质量减少率:4质量%)1质量份、AIR WATER株式会社制造的酚醛树脂(商品名:HE200C-10,羟基当量:200,软化点:71°C,吸水率:1质量%,加热质量减少率:4质量%)25质量份、AIR WATER株式会社制造的酚醛树脂(商品名:HE910-10,羟基当量:101,软化点:83°C,吸水率:1质量%,加热质量减少率:3质量%)12质量份、作为无机填料的Admatechs株式会社制造的二氧化硅填料分散液(商品名:SC2050-HLG,平均粒径:0.50 μ m)15质量份、Admatechs株式会社制造的二氧化硅填料分散液(商品名:SC1030-HJA,平均粒径:0.25 μ m)14质量份、日本Aerosil株式会社制造的二氧化硅(商品名:AEROSIL R972,平均粒径:0.016 μ m)1质量份。

[0368] 接下来,向上述树脂组合物添加作为热塑性树脂的长濑化学株式会社制造的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(商品名:HTR-860P-30B-CHN,(甲基)丙烯酸缩水甘油酯含量:8质量%,重均分子量Mw:23万,Tg:-7°C)37质量份、长濑化学株式会社制造的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(商品名:HTR-860P-3CSP,(甲基)丙烯酸缩水甘油酯含量:3质量%,重均分子量Mw:80万,Tg:-7°C)9质量份、作为硅烷偶联剂的GE东芝株式会社制造的 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷(商品名:NUC A-1160)0.7质量份、GE东芝株式会社制造的 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷(商品名:NUC A-189)0.3质量份以及作为固化促进剂的四国化成株式会社制造的1-氰基乙基-2-苯基咪唑(商品名:Curezo12PZ-CN)0.03质量份,搅拌混合,使用100目的过滤器过滤后,进行真空脱气,调制出固体成分浓度20质量%的粘接剂组合物3(a)的溶液。树脂成分总量(热塑性树脂、热固化性树脂和交联剂的合计质量)中的各树脂成分的含有比例为含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物:环氧树脂:酚醛树脂=31.5质量%:

42.5质量%:26.0质量%。另外,无机填料的含量相对于树脂成分总量为20.5质量%。另外,由粘接剂组合物3(a)的溶液形成的芯片接合膜(粘接剂层)3在80℃时的剪切粘度为3,800Pa·s。

[0369] (粘接剂组合物3(b)的溶液)

[0370] 作为引线埋入型芯片接合膜用途,调制并准备以下的粘接剂组合物溶液3(b)的溶液。首先,向树脂组合物添加作为溶剂的环己酮并搅拌混合,进而使用珠磨机分散90分钟,所述树脂组合物包含作为热固化性树脂的东都化成株式会社制造的双酚F型环氧树脂(商品名:YDF-8170C,环氧当量:159,分子量:310,常温下为液态)21质量份、东都化成株式会社制造的甲酚酚醛清漆型环氧树脂(商品名:YDCN-700-10,环氧当量210,软化点80℃)33质量份、作为交联剂的AIR WATER株式会社制造的酚醛树脂(商品名:HE200C-10,羟基当量:200,软化点:71℃,吸水率:1质量%,加热质量减少率:4质量%)46质量份、作为无机填料的Admatechs株式会社制造的二氧化硅填料分散液(商品名:SC1030-HJA,平均粒径:0.25 μ m)18质量份。

[0371] 接下来,向上述树脂组合物添加作为热塑性树脂的长濑化学株式会社制造的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(商品名:HTR-860P-30B-CHN,(甲基)丙烯酸缩水甘油酯含量:8质量%,重均分子量Mw:23万,Tg:-7℃)16质量份、长濑化学株式会社制造的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(商品名:HTR-860P-3CSP,(甲基)丙烯酸缩水甘油酯含量:3质量%,重均分子量Mw:80万,Tg:-7℃)64质量份、作为硅烷偶联剂的GE东芝株式会社制造的 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷(商品名:NUC A-1160)1.3质量份、GE东芝株式会社制造的 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷(商品名:NUC A-189)0.6质量份以及作为固化促进剂的四国化成株式会社制造的1-氰基乙基-2-苯基咪唑(商品名:Curezol2PZ-CN)0.05质量份,搅拌混合,使用100目的过滤器过滤后,进行真空脱气,调制出固体成分浓度20质量%的粘接剂组合物3(b)的溶液。树脂成分总量(热塑性树脂、热固化性树脂和交联剂的合计质量)中的各树脂成分的含有比例为含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物:环氧树脂:酚醛树脂=44.4质量%:30.0质量%:25.6质量%。另外,无机填料的含量相对于树脂成分总量为10.0质量%。另外,由粘接剂组合物3(b)的溶液形成的芯片接合膜(粘接剂层)3在80℃时的剪切粘度为9,700Pa·s。

[0372] (粘接剂组合物3(c)的溶液)

[0373] 作为引线埋入型芯片接合膜用途,调制并准备以下的粘接剂组合物溶液3(c)的溶液。首先,向树脂组合物添加作为溶剂的环己酮并搅拌混合,进而使用珠磨机分散90分钟,所述树脂组合物包含作为热固化性树脂的株式会社Printec制的双酚型环氧树脂(商品名:R2710,环氧当量:170,分子量:340,常温下为液态)11质量份、DIC株式会社制造的二环戊二烯型环氧树脂(商品名:HP-7200H,环氧当量:280,软化点:83℃)40质量份、DIC株式会社制造的双酚S型环氧树脂(商品名:EXA-1514,环氧当量:300,软化点:75℃)18质量份、作为交联剂的三井化学株式会社制造的酚醛树脂(商品名:Milex XLC-LL,羟基当量:175,软化点:77℃,吸水率:1质量%,加热质量减少率:4质量%)1质量份、AIR WATER株式会社制造的酚醛树脂(商品名:HE200C-10,羟基当量:200,软化点:71℃,吸水率:1质量%,加热质量减少率:4质量%)20质量份、AIR WATER株式会社制造的酚醛树脂(商品名:HE910-10,羟基当量:101,软化点:83℃,吸水率:1质量%,加热质量减少率:3质量%)10质量份、作为无机填料的

Admatechs株式会社制造的二氧化硅填料分散液(商品名:SC1030-HJA,平均粒径:0.25 μm) 24质量份、日本Aerosil株式会社制造的二氧化硅(商品名:AEROSILR972、平均粒径:0.016 μm) 0.8质量份。

[0374] 接下来,向上述树脂组合物添加作为热塑性树脂的长濑化学株式会社制造的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(商品名:HTR-860P-30B-CHN,(甲基)丙烯酸缩水甘油酯含量:8质量%,重均分子量Mw:23万,Tg:-7 $^{\circ}\text{C}$) 30质量份、长濑化学株式会社制造的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(商品名:HTR-860P-3CSP,(甲基)丙烯酸缩水甘油酯含量:3质量%,重均分子量Mw:80万,Tg:-7 $^{\circ}\text{C}$) 7.5质量份、作为硅烷偶联剂的GE东芝株式会社制造的 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷(商品名:NUC A-1160) 0.57质量份、GE东芝株式会社制造的 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷(商品名:NUC A-189) 0.29质量份以及作为固化促进剂的四国化成株式会社制造的1-氰基乙基-2-苯基咪唑(商品名:Curezol2PZ-CN) 0.023质量份,搅拌混合,使用100目的过滤器过滤后,进行真空脱气,调制出固体成分浓度20质量%的粘接剂组合物3(c)的溶液。树脂成分总量(热塑性树脂、热固化性树脂和交联剂的合计质量)中的各树脂成分的含有比例为含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物:环氧树脂:酚醛树脂=27.3质量%:50.2质量%:22.5质量%。另外,无机填料的含量相对于树脂成分总量为18.0质量%。另外,由粘接剂组合物3(c)的溶液形成的芯片接合膜(粘接剂层)3在80 $^{\circ}\text{C}$ 时的剪切粘度为3,600Pa \cdot s。

[0375] (粘接剂组合物3(d)的溶液)

[0376] 作为通用芯片接合膜用途,调制并准备以下的粘接剂组合物3(d)的溶液。首先,向树脂组合物添加作为溶剂的环己酮并搅拌混合,进而使用珠磨机分散90分钟,所述树脂组合物包含作为热固化性树脂的东都化成株式会社制造的甲酚酚醛清漆型环氧树脂(商品名:YDCN-700-10,环氧当量:210,软化点:80 $^{\circ}\text{C}$) 54质量份、作为交联剂的三井化学株式会社制造的酚醛树脂(商品名:Milex XLC-LL,羟基当量:175,吸水率:1.8%) 46质量份、作为无机填料的日本Aerosil株式会社制造的二氧化硅(商品名:AEROSILR972,平均粒径:0.016 μm) 32质量份。

[0377] 接下来,向上述树脂组合物添加作为热塑性树脂的长濑化学株式会社制造的含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物(商品名:HTR-860P-3CSP,(甲基)丙烯酸缩水甘油酯含量:3质量%,重均分子量Mw:80万,Tg:-7 $^{\circ}\text{C}$) 274质量份、作为硅烷偶联剂的GE东芝株式会社制造的 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷(商品名:NUC A-1160) 5.0质量份、GE东芝株式会社制造的 γ -脲基丙基三乙氧基硅烷(商品名:NUC A-189) 1.7质量份以及作为固化促进剂的四国化成株式会社制造的1-氰基乙基-2-苯基咪唑(商品名:Curezol 2PZ-CN) 0.1质量份,搅拌混合,使用100目的过滤器过滤后,进行真空脱气,调制出固体成分浓度20质量%的粘接剂组合物3(d)的溶液。树脂成分总量(热塑性树脂、热固化性树脂和交联剂的合计质量)中的各树脂成分的含有比例为含缩水甘油基(甲基)丙烯酸酯共聚物:环氧树脂:酚醛树脂=73.3质量%:14.4质量%:12.3质量%。另外,无机填料的含量相对于树脂成分总量为8.6质量%。另外,由粘接剂组合物3(d)的溶液形成的芯片接合膜(粘接剂层)3在80 $^{\circ}\text{C}$ 时的剪切粘度为30,300Pa \cdot s。

[0378] 4.晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)10和切割芯片接合膜20的制作

[0379] (实施例1)

[0380] 将上述活性能量射线固化性丙烯酸系粘着剂组合物(a)的溶液以干燥后的粘着剂层2的厚度成为10 μm 的方式涂布在剥离衬垫(厚度38 μm ,聚对苯二甲酸乙二醇酯膜)的剥离处理面侧,以100 $^{\circ}\text{C}$ 的温度加热3分钟从而使溶剂干燥后,在粘着剂层2上贴合基材膜1(a)的第一树脂层侧的表面,制作出切割胶带10的原卷。之后,使切割胶带10的原卷在40 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下保存48小时,使粘着剂层2交联、固化。

[0381] 接下来,准备芯片接合膜(粘接剂层)3形成用的粘接剂组合物3(a)的溶液,将上述粘接剂组合物3(a)的溶液以干燥后的芯片接合膜(粘接剂层)3的厚度成为30 μm 的方式涂布在剥离衬垫(厚度38 μm ,聚对苯二甲酸乙二醇酯膜)的剥离处理面侧上,先以90 $^{\circ}\text{C}$ 的温度加热5分钟,接着以140 $^{\circ}\text{C}$ 的温度加热5分钟的2阶段加热,由此使溶剂干燥,制作出具备剥离衬垫的芯片接合膜(粘接剂层)3。需要说明的是,根据需要,也可在芯片接合膜(粘接剂层)3的干燥面侧贴合保护膜(例如聚乙烯膜等)。

[0382] 接下来,将上述制作的具备剥离衬垫的芯片接合膜(粘接剂层)3切成每个剥离衬垫上直径335mm的圆形,将该芯片接合膜(粘接剂层)3的粘接剂层露出面(无剥离衬垫的面)贴合于剥离了剥离衬垫的上述切割胶带10的粘着剂层2面。贴合条件设为23 $^{\circ}\text{C}$ 、10mm/秒、线压30kgf/cm。

[0383] 最后,通过将切割胶带10切成直径370mm的圆形,制作出在直径370mm圆形的切割薄片10的粘着剂层2的上中心部层叠有直径335mm的圆形的芯片接合膜(粘接剂层)3而成的切割芯片接合膜20(DDF(a))。

[0384] (实施例2~19)

[0385] 除了将基材膜1(a)分别变更成表1~3所示的基材膜1(b)~1(j)、1(l)~1(t)以外,都与实施例1同样地操作,制作出切割芯片接合膜20(DDF(b)~DDF(j)、DDF(l)~DDF(t))。

[0386] (实施例20)

[0387] 除了将粘接剂树脂组合物3(a)的溶液变更成粘接剂组合物3(b)的溶液以外,都与实施例2同样地操作,制作出切割芯片接合膜20(DDF(u))。

[0388] (实施例21)

[0389] 除了将粘接剂树脂组合物3(a)的溶液变更成粘接剂组合物3(c)的溶液以外,都与实施例2同样地操作,制作出切割芯片接合膜20(DDF(v))。

[0390] (实施例22)

[0391] 除了将粘接剂树脂组合物3(a)的溶液变更成粘接剂组合物3(d)的溶液,且将干燥后的芯片接合膜(粘接剂层)3的厚度变更成20 μm 以外,都与实施例2同样地操作,制作出切割芯片接合膜20(DDF(w))。

[0392] (实施例23)

[0393] 除了将干燥后的芯片接合膜(粘接剂层)3的厚度变更成50 μm 以外,都与实施例3同样地操作,制作出切割芯片接合膜20(DDF(x))。

[0394] (比较例1~6)

[0395] 除了将基材膜1(a)分别变更成表4所示的基材膜1(u)~1(z)以外,都与实施例1同样地操作,制作出切割芯片接合膜20(DDF(y)~DDF(dd))。需要说明的是,关于比较例5,由于没能稳定制作基材膜1(y),因此未进行切割芯片接合膜(DDF(cc))的制作。

[0396] 5.切割芯片接合膜的评价方法

[0397] 对于实施例1~23和比较例1~6所制作的切割胶带10和切割芯片接合膜20(DDF(a)~DDF(j)、DDF(1)~DDF(dd)),用以下所示的方法进行各种测定和评价。

[0398] 5.1芯片接合膜(粘接剂层)3在80℃时的剪切粘度的测定

[0399] 对于由粘接剂组合物3(a)~3(d)的溶液形成的各芯片接合膜(粘接剂层)3膜,通过下述方法,测定80℃时的剪切粘度。以总厚度成为200~210 μm 的方式,将多张除去了剥离衬垫后的芯片接合膜(粘接剂层)3在70℃贴合而制作出层叠体。接下来,将该层叠体沿厚度方向冲切成10mm \times 10mm的大小而作为测定样品。接下来,使用动态粘弹性装置ARES(Rheometric Scientific F.E.公司制),装配直径8mm的圆形铝板夹具后,放置测定样品。对测定样品在35℃赋予5%的变形,同时一边在升温速度5℃/分钟的条件将测定样品升温一边测定剪切粘度,求出80℃时的剪切粘度的值。

[0400] 5.2切割芯片接合膜20的隐形切割性的评价

[0401] 5.2.1芯片接合膜(粘接剂层)3的割开性

[0402] 首先,准备半导体晶圆(硅镜面晶圆,厚度750 μm ,外径12英寸)W,在一个面粘贴市售的背面研磨胶带。接着,从半导体晶圆W的与粘贴有背面研磨胶带侧的相反面,使用株式会社DISCO制造的隐形切割激光锯(装置名:DFL7361),以割开后的半导体芯片30a的大小成为4.5mm \times 7.0mm尺寸的方式,沿着格子状的分割预定线,在以下的条件下照射激光,从而在半导体晶圆W的预定深度的位置形成改性区域30b。

[0403] • 激光照射条件

[0404] (1) 激光振荡器机型:半导体激光激发调Q固体激光器

[0405] (2) 波长:1342nm

[0406] (3) 振荡形式:脉冲

[0407] (4) 频率:90kHz

[0408] (5) 输出功率:1.7W

[0409] (6) 半导体晶圆的载置台的移动速度:700mm/秒

[0410] 接下来,使用株式会社DISCO制的背面研磨装置(装置名:DGP8761),将保持于背面研磨胶带的已形成该改性区域30b的厚度750 μm 的半导体晶圆W磨削、薄膜化,从而获得厚度30 μm 的半导体晶圆30。需要说明的是,背面研磨(磨削)工序的阶段中,关于半导体晶圆30,在背面研磨胶带上,龟裂以形成于分割预定线上的改性区域30b为起点朝垂直方向进展,从而分别被分割成预定尺寸的半导体芯片30a。接着,通过以下方法来实施冷膨胀工序,从而评价作为隐形切割性的指标项目之一的粘接剂层3的割开性。具体而言,对于通过上述方法获得的厚度30 μm 的多个半导体芯片30a的与粘贴有背面研磨胶带侧相反面,以使通过将剥离衬垫从各实施例和比较例所制作的切割芯片接合膜20剥离而露出的粘接剂层3密合的方式,使用株式会社DISCO制造的层叠装置(装置名:DFM2800),在层叠温度70℃、层叠速度10mm/秒的条件下,对多个半导体芯片30a贴合切割芯片接合膜20,并在切割胶带10的外缘部的粘着剂层2露出部粘贴环状框架(晶圆环)40。然后,剥离背面研磨胶带,将多个半导体芯片30a转印固定在切割芯片接合膜20的芯片接合膜3上。需要说明的是,在此,切割芯片接合膜20以使其基材膜1的MD方向与半导体晶圆30的格子状分割预定线的纵线方向(基材膜1的TD方向与半导体晶圆30的格子状分割预定线的横线方向)一致的方式粘贴于半导体晶圆

30的分割体即多个半导体芯片30a。

[0411] 将保持于上述环状框架(晶圆环)40的包含多个半导体芯片30a的层叠体(多个半导体芯片30a/粘接剂层3/粘着剂层2/基材膜1)固定于株式会社DISCO制造的膨胀装置(装置名:DDS2300全自动芯片分离器)。接下来,在以下条件下,将伴随半导体晶圆30的切割芯片接合膜20的切割胶带10(粘着剂层2/基材膜1)冷膨胀,由此割开粘接剂层3。由此,获得带芯片接合膜(粘接剂层)3的半导体芯片30a。需要说明的是,本实施例是在下述条件下实施冷膨胀工序的,但也可以根据基材膜1的物性和温度条件等来适当调整膨胀条件(“膨胀速度”和“膨胀量”等)后实施冷膨胀工序。

[0412] • 冷膨胀工序的条件

[0413] (1) 温度:-15℃、冷却时间:80秒

[0414] (2) 膨胀速度:200mm/秒

[0415] (3) 膨胀量:11mm

[0416] (4) 待机时间:0秒

[0417] 对于冷膨胀后的粘接剂层3,通过使用株式会社Keyence制造的光学显微镜(形式:VHX-1000)以倍率200倍从半导体芯片30a的表面侧进行观察,从而计测在计划割开的边中未被割开的边的数量。然后,对于各个粘接剂层3,由计划割开的边的总数与未割开的边的总数,算出已割开的边的数量在计划割开的边的总数中所占的比例,作为割开率(%)。所述利用光学显微镜的观察是针对半导体芯片30a的总数进行的。根据以下的基准,对于各个粘接剂层3,评价割开性,将B以上的评价判断为割开性良好。

[0418] A:割开率为95%以上100%以下。

[0419] B:割开率为90%以上且小于95%。

[0420] C:割开率小于90%。

[0421] 5.2.2热收缩工序后的切割胶带10的松弛消除的确认

[0422] 解除上述冷膨胀状态后,再次使用株式会社DISCO制造的膨胀装置(装置名:DDS2300全自动芯片分离器),在其热膨胀单元中,在以下的条件下,实施常温膨胀工序。

[0423] • 常温膨胀工序的条件

[0424] (1) 温度:23℃

[0425] (2) 膨胀速度:30mm/秒

[0426] (3) 膨胀量:9mm

[0427] (4) 待机时间:15秒

[0428] 接下来,维持膨胀状态的同时,以吸附台座来吸附切割胶带10,在维持由吸附台座带来的该吸附的状态下,使吸附台座与工件一同下降。然后,在以下的条件下,实施热收缩工序,使切割胶带10中比半导体芯片30a保持区域更外侧的圆周部分加热收缩(热收缩)。切割胶带10的加热部分的表面温度为80℃。

[0429] • 热收缩工序的条件

[0430] (1) 热风温度:220℃

[0431] (2) 风量:40L/min

[0432] (3) 热风吹出口与切割胶带10的距离:20mm

[0433] (4) 台座的旋转速度:7°/秒

[0434] 接下来,将切割胶带10从由吸附台座带来的吸附中解放后,从膨胀装置取下工件,放置于平面状的橡胶垫上,在三波长荧光灯之下,以目视来确认加热收缩(热收缩)后的切割胶带10中比半导体芯片30a保持区域更外侧的圆周部分的松弛的消除程度。根据以下基准,对于各个切割胶带10来评价松弛的消除程度,将B以上的评价判断为热收缩性良好。

[0435] A:未确认到松弛。

[0436] B:虽确认到极少一部分褶皱状的松弛,但是轻微的。

[0437] C:明确地确认到褶皱状的松弛或变形褶皱。

[0438] 5.2.3热收缩工序后的切口宽度的确认

[0439] 在上述热收缩工序后,从膨胀装置取下工件,使用株式会社Keyence制的光学显微镜(形式:VHX-1000),以倍率200倍,从半导体晶圆30的表面侧观察、测定相邻的半导体芯片30a间的距离(切口宽度),从而对切割芯片接合膜20中的切割胶带10的扩张性和热收缩性进行评价。

[0440] 具体而言,对于图13所示的半导体晶圆30的中心部31中由相邻的4个半导体芯片30a形成的一个割开十字线部的4处(基材膜1的MD方向:切口MD1与切口MD2的2处,基材膜1的TD方向:切口TD1与切口TD2的2处,参照图14)、左部32中由相邻的6个半导体芯片30a形成的两个割开十字线部的7处(MD方向:切口MD3~切口MD5的3处,TD方向:切口TD3~切口TD6的4处,未图示)、右部33中由相邻的6个半导体芯片30a形成的两个割开十字线部的7处(MD方向:切口MD6~切口MD8的3处,TD方向:切口TD7~切口TD10的4处,未图示)、上部34中由相邻的6个半导体芯片30a形成的两个割开十字线部的7处(MD方向:切口MD9~切口MD12的4处,TD方向:切口TD11~切口TD13的3处,未图示)、以及下部35中由相邻的6个半导体芯片30a形成的两个割开十字线部的7处(MD方向:切口MD13~切口MD16的4处,TD方向:切口TD14~切口TD16的3处,未图示)的共计32处(MD方向上16处,TD方向上16处),分别测定相邻的半导体芯片30a间的间隔距离,算出MD方向16处的平均值来作为MD方向切口宽度,算出TD方向16处的平均值来作为TD方向切口宽度。根据以下的基准,评价切割芯片接合膜20中的切割胶带10的扩张性和热收缩性,将B以上的评价判断为扩张性与热收缩性良好,即,以拾取工序中不易产生问题的程度确保了切口宽度。

[0441] A:MD方向切口宽度、TD方向切口宽度的任一值皆为 $30\mu\text{m}$ 以上。

[0442] B:MD方向切口宽度的值为 $30\mu\text{m}$ 以上,TD方向切口宽度的值为 $25\mu\text{m}$ 以上且小于 $30\mu\text{m}$;或者,TD方向切口宽度的值为 $30\mu\text{m}$ 以上,MD方向切口宽度的值为 $25\mu\text{m}$ 以上且小于 $30\mu\text{m}$;或者,MD方向切口宽度、TD方向切口宽度的任一值皆为 $25\mu\text{m}$ 以上且小于 $30\mu\text{m}$;中的任一种。

[0443] C:MD方向切口宽度、TD方向切口宽度的值的至少一个值小于 $25\mu\text{m}$ 。

[0444] 5.2.4切割芯片接合膜20中的切割胶带10的拾取性的评价

[0445] 从保持有通过上述膨胀工序而被割开、单片化的带芯片接合膜(粘接剂层)3a的半导体芯片30a的切割胶带10的基材膜1侧,在照射强度 $70\text{mW}/\text{cm}^2$ 以累积光量成为 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的方式照射中心波长 365nm 的紫外线(UV),使粘着剂层2固化,从而作为拾取性的评价试料。

[0446] 接下来,使用Fasford Technology株式会社制(旧株式会社日立高新制)的具有拾取机构的装置(装置名:Die Bonder DB-830P)进行拾取试验。将拾取用夹套的尺寸设为 $4.4\times 6.9\text{mm}$,将上推销的销支数设为12支,关于拾取的条件,将上推销的上推速度设为 $10\text{mm}/\text{秒}$,将上推销的上推高度设为 $100\mu\text{m}$ 。将拾取的测试的样品数设为预定位置的20个(芯片),

根据以下基准,评价切割芯片接合膜20中的切割胶带10的拾取性,将B以上的评价判断为拾取性良好。

[0447] A:连续地拾取20个芯片,未产生芯片破裂或拾取失误的个数(拾取成功个数)为20个。拾取成功率100%。

[0448] B:连续地拾取20个芯片,未产生芯片破裂或拾取失误的个数(拾取成功个数)为19个。拾取成功率95%。

[0449] C:连续地拾取20个芯片,未产生芯片破裂或拾取失误的个数(拾取成功个数)为18个以下。拾取成功率90%以下。

[0450] 6. 评价结果

[0451] 关于针对实施例1~23和比较例1~6所制作的切割芯片接合膜20(DDF(a)~DDF(j)、DDF(1)~DDF(dd))的各评价结果,与切割芯片接合膜20的构成(粘着剂组合物的种类、粘接剂组合物的种类、剪切粘度和粘着剂层与粘接剂层的厚度)以及所使用的基材膜1的构成(各树脂层所使用的离聚物树脂的甲基丙烯酸和丙烯酸异丁酯的含有比率以及锌离子浓度、各树脂层所使用的树脂整体的维卡软化温度、厚度)一并显示于表1~5。

[0452] 表1

[0453]

种类	实施例1		实施例2		实施例3		实施例4		实施例5		实施例6		
	基材膜1(a)	基材膜1(b)	基材膜1(c)	基材膜1(d)	基材膜1(e)	基材膜1(f)	基材膜1(g)	基材膜1(h)	基材膜1(i)	基材膜1(j)	基材膜1(k)	基材膜1(l)	
基材膜	第一树脂层	树脂	IO-1	IO-2	IO-3	IO-4	IO-5	IO-6	IO-7	IO-8	IO-9	IO-10	
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	8
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	10	10	10	10	10	10	12	10	10	10	12
		锌离子浓度(mmol/g)	0.38	0.41	0.46	0.52	0.55	0.41	0.38	0.38	0.38	0.38	0.41
		维卡软化温度(°C)	56	57	57	57	57	55	56	56	56	56	55
		厚度(μm)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	第二树脂层	树脂	IO-1	IO-2	IO-3	IO-4	IO-5	IO-6	IO-7	IO-8	IO-9	IO-10	IO-11
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	8
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	10	10	10	10	10	10	12	10	10	10	12
		锌离子浓度(mmol/g)	0.38	0.41	0.46	0.52	0.55	0.41	0.38	0.38	0.38	0.38	0.41
		维卡软化温度(°C)	56	57	57	57	57	55	56	56	56	56	55
		厚度(μm)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	第三树脂层	树脂	IO-1	IO-2	IO-3	IO-4	IO-5	IO-6	IO-7	IO-8	IO-9	IO-10	IO-11
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	10	10	10	10	10	10	8	10	10	10	8
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	10	10	10	10	10	10	12	10	10	10	12
		锌离子浓度(mmol/g)	0.38	0.41	0.46	0.52	0.55	0.41	0.38	0.38	0.38	0.38	0.41
		维卡软化温度(°C)	56	57	57	57	57	55	56	56	56	56	55
		厚度(μm)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
层整体	厚度(μm)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
粘着剂层	粘着剂组合物的种类	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	
	厚度(μm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
粘接剂层 (芯片接合膜)	粘接剂组合物的种类	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	
	80℃时的剪切粘度(Pa·s)	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	
	厚度(μm)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
安装评价	切割芯片接合膜的种类	DDF(a)	DDF(b)	DDF(c)	DDF(d)	DDF(e)	DDF(f)	DDF(g)	DDF(h)	DDF(i)	DDF(j)	DDF(k)	
	粘接剂层的断裂性	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	热收缩后的松弛的消除程度	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	热收缩后的切口宽度的确保	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	拾取性	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

[0454] 表2

[0455]

		实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12	
种类		基材膜1 (g)	基材膜1 (h)	基材膜1 (i)	基材膜1 (j)	基材膜1 (l)	基材膜1 (m)	
基材膜	第一树脂层	树脂	IO-7	IO-8	IO-9	IO-10	IO-12	IO-13
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	12	15	6.9	6.9	6.9	18
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	8	5	10	16	5	1.5
		锌离子浓度 (mmol/g)	0.41	0.41	0.38	0.38	0.38	0.41
		维卡软化温度(°C)	58	56	64	50	74	51
	厚度 (μm)	30	30	30	30	30	30	
	第二树脂层	树脂	IO-7	IO-8	IO-9	IO-10	IO-12	IO-13
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	12	15	6.9	6.9	6.9	18
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	8	5	10	16	5	1.5
		锌离子浓度 (mmol/g)	0.41	0.41	0.38	0.38	0.38	0.41
		维卡软化温度(°C)	58	56	64	50	74	51
	厚度 (μm)	30	30	30	30	30	30	
	第三树脂层	树脂	IO-7	IO-8	IO-9	IO-10	IO-12	IO-13
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	12	15	6.9	6.9	6.9	18
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	8	5	10	16	5	1.5
锌离子浓度 (mmol/g)		0.41	0.41	0.38	0.38	0.38	0.41	
维卡软化温度(°C)		58	56	64	50	74	51	
厚度 (μm)	30	30	30	30	30	30		
层整体	厚度 (μm)	90	90	90	90	90	90	
粘着剂层	粘着剂组合物的种类	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	
	厚度 (μm)	10	10	10	10	10	10	
粘接剂层 (芯片接合膜)	粘接剂组合物的种类	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	
	80°C时的剪切粘度 (Pa·s)	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	
	厚度 (μm)	30	30	30	30	30	30	
切割芯片接合膜的种类		DDF(g)	DDF(h)	DDF(i)	DDF(j)	DDF(l)	DDF(m)	
安装评价	粘接剂层的割断性	A	A	B	B	B	A	
	热收缩后的松弛的消除程度	A	A	B	B	B	B	
	热收缩后的切口宽度的确保	A	A	B	B	B	B	
	拾取性	A	A	B	B	B	B	

[0456] 表3

[0457]

		实施例13	实施例14	实施例15	实施例16	实施例17	实施例18	
种类		基材膜1 (u)	基材膜1 (v)	基材膜1 (w)	基材膜1 (x)	基材膜1 (y)	基材膜1 (z)	
基材膜	第一树脂层	树脂	IO-14	IO-15	IO-2	IO-2	IO-2	IO-2
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	18	18	10	10	10	10
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	1.5	0	10	10	10	10
		锌离子浓度 (mmol/g)	0.60	0.38	0.41	0.41	0.41	0.41
		维卡软化温度(°C)	51	54	57	57	57	57
	厚度 (μm)	30	20	30	30	50	40	
	第二树脂层	树脂	IO-14	IO-1	IO-3	IO-2	IO-2/TPO-1	TPO-1
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	18	10	10	10	10	-
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	1.5	10	10	10	10	-
		锌离子浓度 (mmol/g)	0.60	0.38	0.46	0.41	0.41(IO-2)	-
		维卡软化温度(°C)	51	56	57	57	55	50
	厚度 (μm)	30	50	30	30	20	10	
	第三树脂层	树脂	IO-14	IO-15	IO-4	IO-2/PA	-	IO-2
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	18	18	10	10	-	10
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	1.5	0	10	10	-	10
锌离子浓度 (mmol/g)		0.60	0.38	0.52	0.41(IO-2)	-	0.41	
维卡软化温度(°C)		51	54	57	61	-	57	
厚度 (μm)	30	20	30	30	-	40		
层整体	厚度 (μm)	90	90	90	90	70	90	
粘着剂层	粘着剂组合物的种类	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	粘着剂组合物2 (a)	
	厚度 (μm)	10	10	10	10	10	10	
粘接剂层 (芯片接合膜)	粘接剂组合物的种类	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	粘接剂组合物3 (a)	
	80°C时的剪切粘度 (Pa·s)	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	3,800	
	厚度 (μm)	30	30	30	30	30	30	
切割芯片接合膜的种类		DDF(n)	DDF(o)	DDF(p)	DDF(q)	DDF(r)	DDF(s)	
安装评价	粘接剂层的割断性	A	B	A	A	B	B	
	热收缩后的松弛的消除程度	B	B	A	A	A	B	
	热收缩后的切口宽度的确保	A	B	A	A	B	B	
	拾取性	B	B	A	A	A	A	

[0458] 表4

[0459]

	种类	实施例19	实施例20	实施例21	实施例22	实施例23	
		基材膜1(t)	基材膜1(b)	基材膜1(b)	基材膜1(b)	基材膜1(b)	
基材膜	第一树脂层	树脂	IO-2	IO-2	IO-2	IO-2	IO-3
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	10	10	10	10	10
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	10	10	10	10	10
		锌离子浓度(mmol/g)	0.41	0.41	0.41	0.41	0.46
		维卡软化温度(°C)	57	57	57	57	57
	厚度(μm)	40	30	30	30	30	
	第二树脂层	树脂	IO-2	IO-2	IO-2	IO-2	IO-3
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	10	10	10	10	10
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	10	10	10	10	10
		锌离子浓度(mmol/g)	0.41	0.41	0.41	0.41	0.46
		维卡软化温度(°C)	57	57	57	57	57
	厚度(μm)	40	30	30	30	30	
	第三树脂层	树脂	TPO-2	IO-2	IO-2	IO-2	IO-3
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	-	10	10	10	10
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	-	10	10	10	10
锌离子浓度(mmol/g)		-	0.41	0.41	0.41	0.46	
维卡软化温度(°C)		59	57	57	57	57	
厚度(μm)	40	30	30	30	30		
层整体	厚度(μm)	120	90	90	90	90	
粘着剂层	粘着剂组合物的种类	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	
	厚度(μm)	10	10	10	10	10	
粘接剂层 (芯片接合膜)	粘接剂组合物的种类	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	
	80°C时的剪切粘度(Pa·s)	3,800	9,700	3,600	30,300	3,800	
	厚度(μm)	30	30	30	20	50	
切割芯片接合膜的种类		DDF(t)	DDF(u)	DDF(v)	DDF(w)	DDF(x)	
安装评价	粘接剂层的割断性	B	A	B	A	A	
	热收缩后的松弛的消除程度	B	A	A	A	A	
	热收缩后的切口宽度的确保	B	A	A	A	A	
	拾取性	B	A	A	A	A	

[0460] 表5

[0461]

	种类	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6	
		基材膜1(u)	基材膜1(v)	基材膜1(w)	基材膜1(x)	基材膜1(y)	基材膜1(z)	
基材膜	第一树脂层	树脂	IO-16	IO-17	IO-18	IO-19	IO-20	IO-16
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	10	5	19	4	15	10
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	10	10	3	3	10	10
		锌离子浓度(mmol/g)	0.35	0.29	0.35	0.22	0.83	0.35
		维卡软化温度(°C)	56	70	44	87	59	56
	厚度(μm)	30	30	30	30	30	40	
	第二树脂层	树脂	IO-16	IO-17	IO-18	IO-19	IO-20	EMAA
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	10	5	19	4	15	4
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	10	10	3	3	10	0
		锌离子浓度(mmol/g)	0.35	0.29	0.35	0.22	0.83	-
		维卡软化温度(°C)	56	70	44	87	59	92
	厚度(μm)	30	30	30	30	30	60	
	第三树脂层	树脂	IO-16	IO-17	IO-18	IO-19	IO-20	-
		甲基丙烯酸含有比率(质量%)	10	5	19	4	15	-
		丙烯酸异丁酯含有比率(质量%)	10	10	3	3	10	-
锌离子浓度(mmol/g)		0.35	0.29	0.35	0.22	0.83	-	
维卡软化温度(°C)		56	70	44	87	59	-	
厚度(μm)	30	30	30	30	30	-		
层整体	厚度(μm)	90	90	90	90	90	100	
粘着剂层	粘着剂组合物的种类	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	粘着剂组合物2(a)	未胶帶化	粘着剂组合物2(a)	
	厚度(μm)	10	10	10	10		10	
粘接剂层 (芯片接合膜)	粘接剂组合物的种类	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	粘接剂组合物3(a)	未胶帶化	粘接剂组合物3(a)	
	80°C时的剪切粘度(Pa·s)	3,800	3,800	3,800	3,800		3,800	
	厚度(μm)	30	30	30	30		30	
切割芯片接合膜的种类		DDF(y)	DDF(z)	DDF(aa)	DDF(bb)	DDF(cc)	DDF(dd)	
安装评价	粘接剂层的割断性	C	C	C	C	未评价	C	
	热收缩后的松弛的消除程度	C	C	C	C		C	
	热收缩后的切口宽度的确保	C	C	C	C		C	
	拾取性	C	C	C	C		C	

[0462] 首先,如表1~4所示,使用满足本发明要件的晶圆加工用粘着胶带的实施例1~23的切割芯片接合膜(DDF(a)~DDF(j)、DDF(1)~DDF(x))在粘接剂层被割断后,能在充分确保切口宽度的状态下,将该带粘接剂层的半导体芯片固定于晶圆加工用粘着胶带(切割胶带)的粘着剂层上,其结果是,确认到拾取性良好。即,使用了本发明的晶圆加工用粘着胶带

的切割芯片接合膜由于使用层叠了包含离聚物树脂的树脂层的树脂膜作为基材膜,所述离聚物树脂是用特定浓度的锌离子将以特定含有比率包含来自不饱和羧酸的构成单元的乙烯-不饱和羧酸系共聚物交联,且具有适当维卡软化温度的树脂,因此兼具膨胀时的适度抗拉应力和均匀扩张性以及加热收缩工序中的收缩性,通过膨胀而能良好地割断粘接剂层,能通过热收缩而除去在膨胀时在胶带产生的松弛。结果得知:由于通过膨胀而确保的带粘接剂层的半导体芯片间的切口宽度被适当地维持,因芯片间接触而造成的损伤、因粘接剂层彼此的接触而造成的再粘连会变得不易发生,因此能良好地拾取带粘接剂层的半导体芯片。而且,得知:作为粘接剂层,即使使用以引线埋入型芯片接合膜为代表的厚度厚且流动性高的粘接剂层,也能将该粘接剂层与通常的通用芯片接合膜同样地良好割断,能良好地拾取带粘接剂层的半导体芯片。

[0463] 关于实施例,详细对比可知:首先,将各树脂层中的特定的离聚物树脂的含有比率为100质量%,以80质量%以上的含有比率包含特定的离聚物树脂的树脂层(第一树脂层、第二树脂层和第三树脂层)的合计厚度为基材膜总厚度的100%的实施例1~15的切割芯片接合膜进行对比时,相对于每1g乙烯-不饱和羧酸系共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度为0.41mmol以上0.60mmol以下的范围的实施例2~8、实施例12、13、实施例15的切割芯片接合膜在粘接剂层的割断性、热收缩后的切口宽度和拾取性的评价中,优于相对于每1g乙烯-不饱和羧酸系共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度为0.38mmol的实施例1、实施例9~11、实施例14的芯片接合膜。另外,相对于每1g乙烯-不饱和羧酸系共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度为0.41mmol以上0.60mmol以下的范围但乙烯-不饱和羧酸系共聚物中来自不饱和羧酸酯的构成单元(丙烯酸异丁酯)的含有比率低至1.5质量%的实施例12、13的切割芯片接合膜,与乙烯-不饱和羧酸系共聚物中丙烯酸异丁酯的含有比率5质量%以上的实施例2~8、实施例15的切割芯片接合膜相比,是稍差的结果。

[0464] 另外,从使用切割胶带10的构成相同但80℃时的剪切粘度特性不同的芯片接合膜的实施例2、实施例20~22的切割芯片接合膜和芯片接合膜的厚度相对于实施例3的30 μ m而加厚至50 μ m的实施例23的切割芯片接合膜的评价结果得知:本实施方式的晶圆加工用粘着胶带即使使用引线埋入型芯片接合膜和通用芯片接合膜的任一芯片接合膜(粘接剂层),粘接剂层的割断性总体上仍为良好,热收缩后的切口宽度被充分地确保,拾取性也良好。

[0465] 进而,得知:具有使用离聚物树脂(I0-2)作为第一树脂层和第二树脂层用的树脂组合物,使用以90:1的质量比混合离聚物树脂与聚酰胺树脂而成的树脂(I0-2/PA)作为第三树脂层用的树脂组合物的2种树脂3层结构的基材膜的实施例16的切割芯片接合膜与具有仅使用离聚物树脂(I0-2)的1种树脂3层结构的基材膜的实施例2的切割芯片接合膜同样地优异,但具有使用离聚物树脂(I0-2)作为第一树脂层的树脂组合物,使用以80:20的质量比混合离聚物树脂与烯烃系热塑性弹性体树脂而成的树脂(I0-2/TPO-1)作为第二树脂层用的树脂组合物的2种树脂2层结构的基材膜的实施例17的切割芯片接合膜虽然是实用上没有问题的程度,但与实施例2的切割芯片接合膜相比,是稍差的结果。

[0466] 更进一步,具有使用离聚物树脂(I0-2)作为第一树脂层和第三树脂层用的树脂组合物,使用烯烃系热塑性弹性体树脂(TPO-1)作为第二树脂层用的树脂组合物的2种树脂3层结构的基材膜,且以80质量%以上的含有比率包含特定的离聚物树脂的树脂层的合计厚度是基材膜总厚度的89%的实施例18的切割芯片接合膜,和具有使用离聚物树脂(I0-2)作

为第一树脂层和第二树脂层用的树脂成物,使用烯烃系热塑性弹性体树脂(TPO-2)作为第三树脂层用的树脂组合物的2种树脂3层结构的基材膜,且以80质量%以上的含有比率包含特定的离聚物树脂的树脂层的合计厚度是基材膜总厚度的67%的实施例19的切割芯片接合膜,虽然各自是实用上没有问题的程度,但与实施例2的切割芯片接合膜相比,是稍差的结果。

[0467] 相对于此,如表5所示,确认到:使用不满足本发明要件的晶圆加工用粘着胶带的比较例1~6的切割芯片接合膜(DDF(y)~DDF(dd))在粘接剂层的割断性、热收缩后的切口宽度和拾取性的评价中,都是比实施例1~23的切割芯片接合膜差的结果。

[0468] 具体而言,具有仅使用相对于每1g乙烯-不饱和羧酸系共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度小于0.38mmol的离聚物树脂(I0-16)的1种树脂3层结构的基材膜的比较例1的切割芯片接合膜,由于抗拉应力小,粘接剂层的割断性不充分,另外,热收缩时的收缩性也不充分,没能充分确保切口宽度,因此与实施例1~15的切割芯片接合膜相比,拾取性差。

[0469] 另外,具有仅使用乙烯-不饱和羧酸系共聚物中来自不饱和羧酸的构成单元(甲基丙烯酸)的含有比率小于6.9质量%,相对于每1g乙烯-不饱和羧酸系共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度小于0.38mmol的离聚物树脂(I0-17)的1种树脂3层结构的基材膜的比较例2的切割芯片接合膜,也与比较例1的切割芯片接合膜同样地,与实施例1~15的切割芯片接合膜相比,拾取性差。

[0470] 进而,具有仅使用乙烯-不饱和羧酸系共聚物中来自不饱和羧酸的构成单元(甲基丙烯酸)的含有比率超过18.0质量%,相对于每1g乙烯-不饱和羧酸系共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度小于0.38mmol,维卡软化温度小于50°C的离聚物树脂(I0-18)的1种树脂3层结构的基材膜的比较例3的切割芯片接合膜,也与比较例1的切割芯片接合膜同样地,与实施例1~15的切割芯片接合膜相比,拾取性差。切割胶带加工中,因为在原卷的卷芯部侧产生部分结块,所以评价是在无结块的部分进行。

[0471] 更进一步,具有仅使用乙烯-不饱和羧酸系共聚物中来自不饱和羧酸的构成单元(甲基丙烯酸)的含有比率小于6.9质量%,相对于每1g乙烯-不饱和羧酸系共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度小于0.38mmol,维卡软化温度超过80°C的离聚物树脂(I0-19)的1种树脂3层结构的基材膜的比较例4的切割芯片接合膜推定是在膨胀时产生了颈缩现象的膜,由于扩张性不充分,粘接剂层的割断性与切口宽度的确保变得不充分,另外,热收缩时的收缩性也不充分,没能充分确保切口宽度,因此与实施例1~15的切割芯片接合膜相比,拾取性差。

[0472] 更进一步,具有在由维卡软化温度为80°C以上的乙烯-甲基丙烯酸共聚物(EMAA)形成的树脂层上层叠由相对于每1g乙烯-不饱和羧酸系共聚物的锌(Zn^{2+})离子浓度小于0.38mmol的离聚物树脂(I0-16)形成的树脂层而成的2种树脂2层结构的基材膜的比较例6的切割芯片接合膜,也与比较例1的切割芯片接合膜同样地,与实施例1~23的切割芯片接合膜相比,拾取性差。

[0473] 需要说明的是,关于比较例5,由于没能进行基材膜1(y)的稳定制膜,因此没能作为切割芯片接合膜来进行评价。

[0474] 符号的说明

[0475] 1:基材膜,

[0476] 2:粘着剂层,

- [0477] 3,3a1,3a2:芯片接合膜(粘接剂层、粘接膜),
- [0478] 4:半导体芯片搭载用支撑基板,
- [0479] 5:外部连接端子,
- [0480] 6:端子,
- [0481] 7:引线,
- [0482] 8:密封材,
- [0483] 9:支撑构件,
- [0484] 10:切割胶带,
- [0485] 11:OPP膜基材单面粘着胶带(背衬胶带),
- [0486] 12:纸双面胶带(固定胶带),
- [0487] 13:平板交叉台座,
- [0488] 14:PET膜基材片面粘着胶带(背衬胶带、固定胶带),
- [0489] 15:SUS板,
- [0490] 20:切割芯片接合膜,
- [0491] W,30:半导体晶圆,
- [0492] 30a,30a1,30a2:半导体芯片,
- [0493] 30b:改性区域,
- [0494] 31:半导体晶圆中心部,
- [0495] 32:半导体晶圆左部,
- [0496] 33:半导体晶圆右部,
- [0497] 34:半导体晶圆上部,
- [0498] 35:半导体晶圆下部,
- [0499] 40:环状框架(晶圆环),
- [0500] 41:保持件,
- [0501] 50:吸附夹套,
- [0502] 60:上推销(针),
- [0503] 70,80:半导体装置。

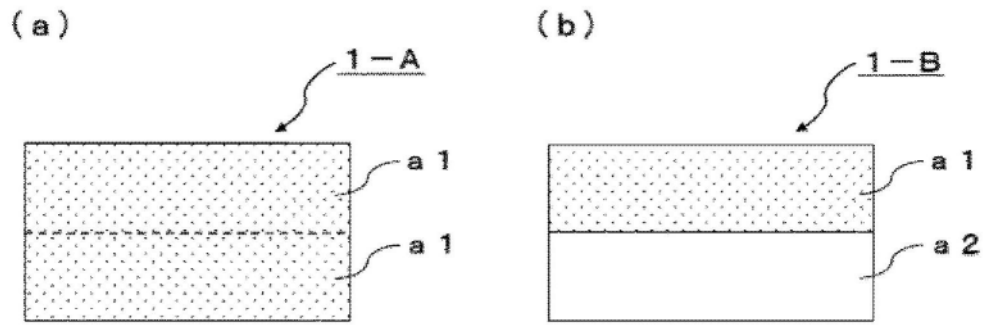


图1

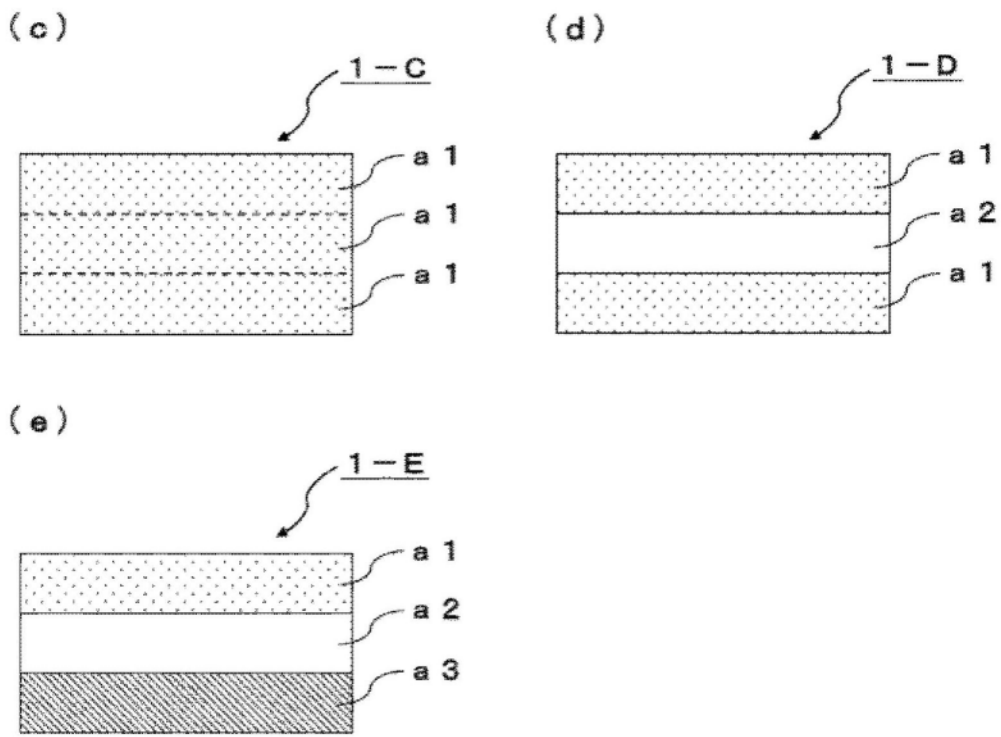


图2

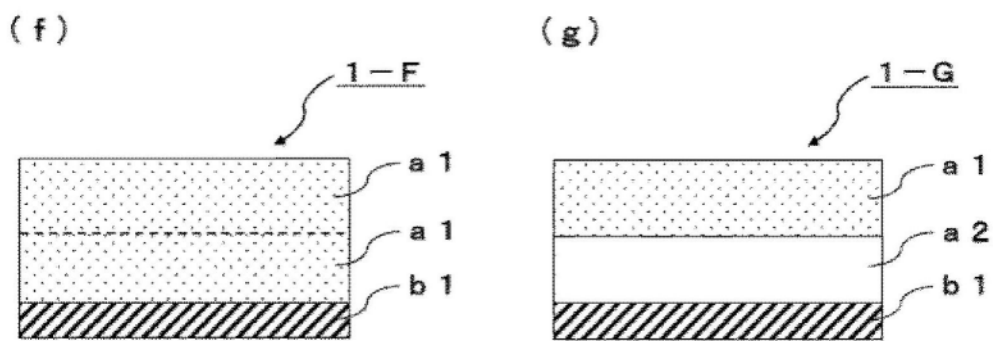


图3

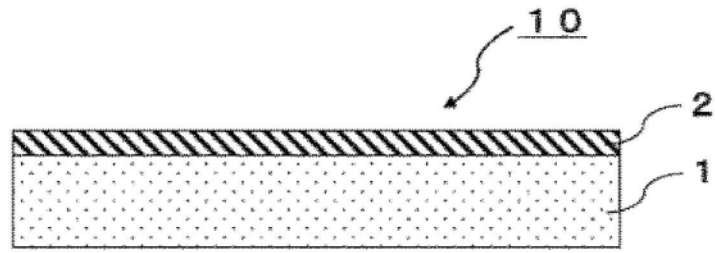


图4

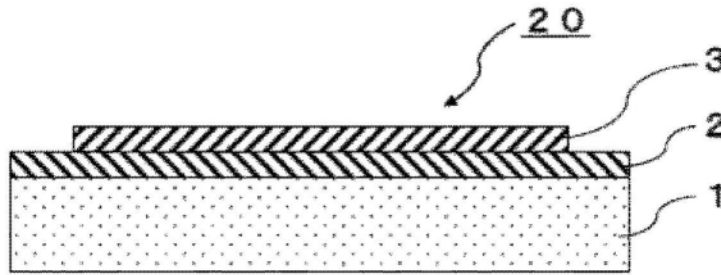


图5

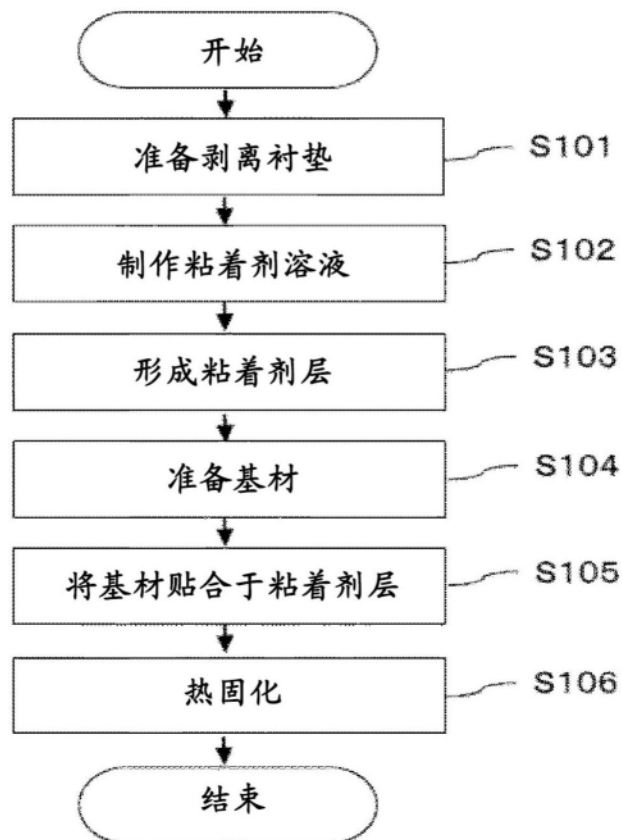


图6

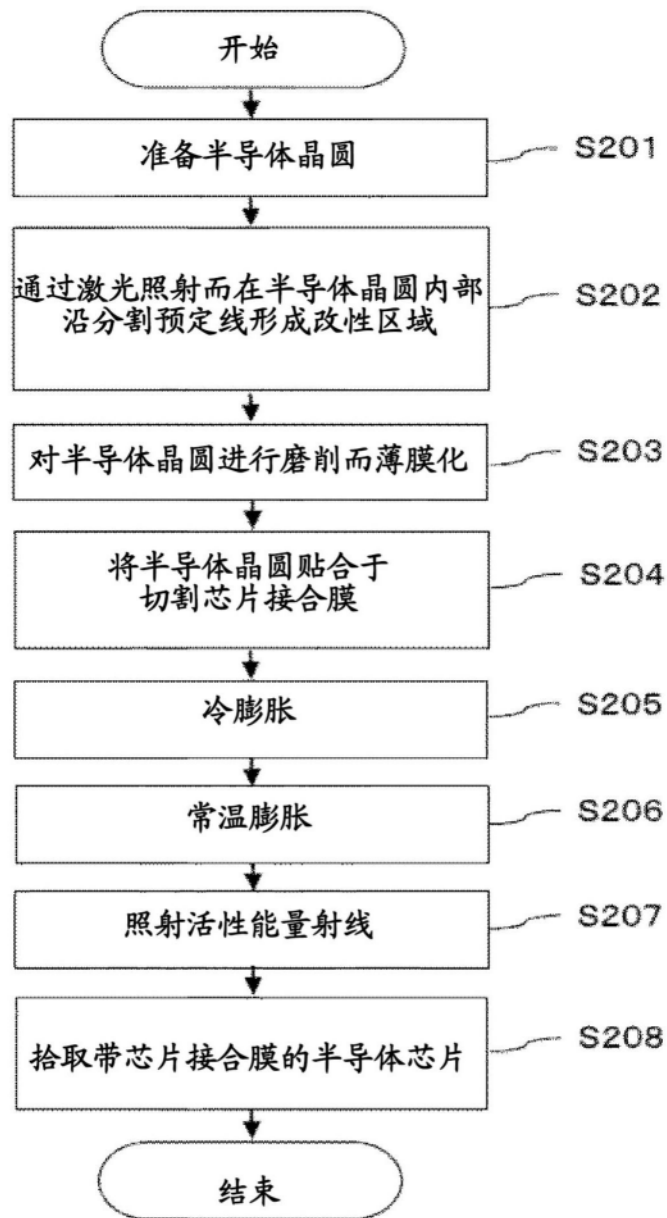


图7

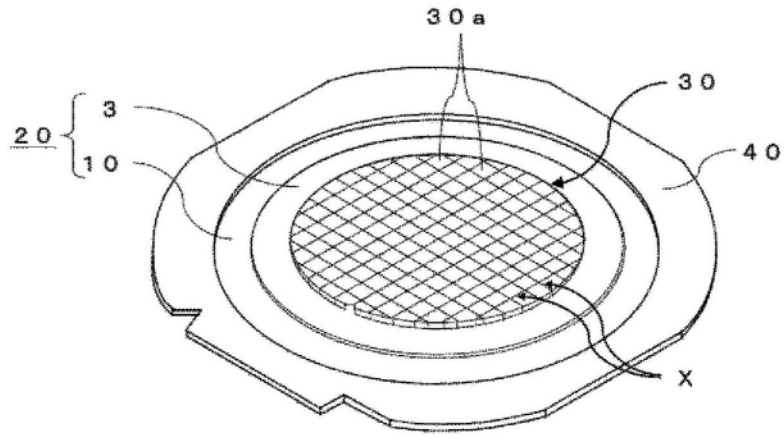
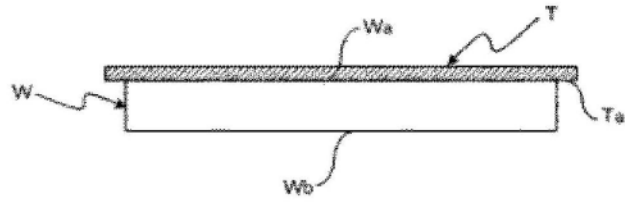
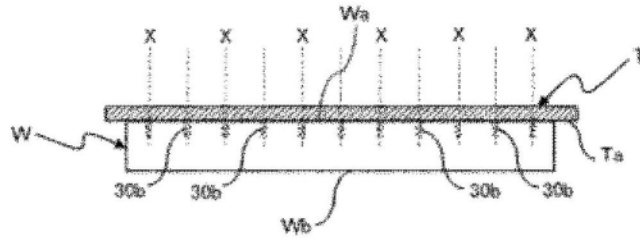


图8

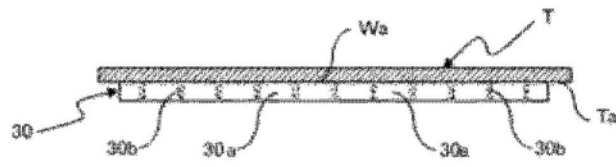
(a)



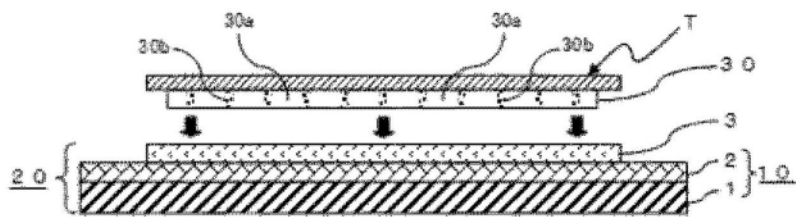
(b)



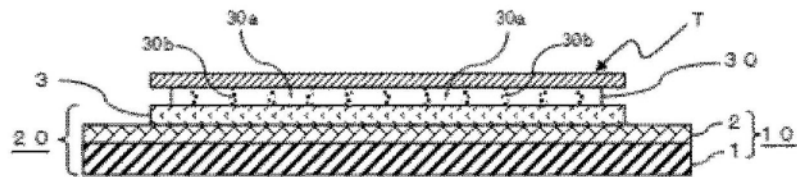
(c)



(d)



(e)



(f)

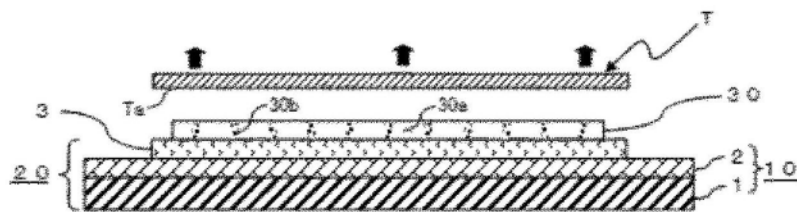


图9

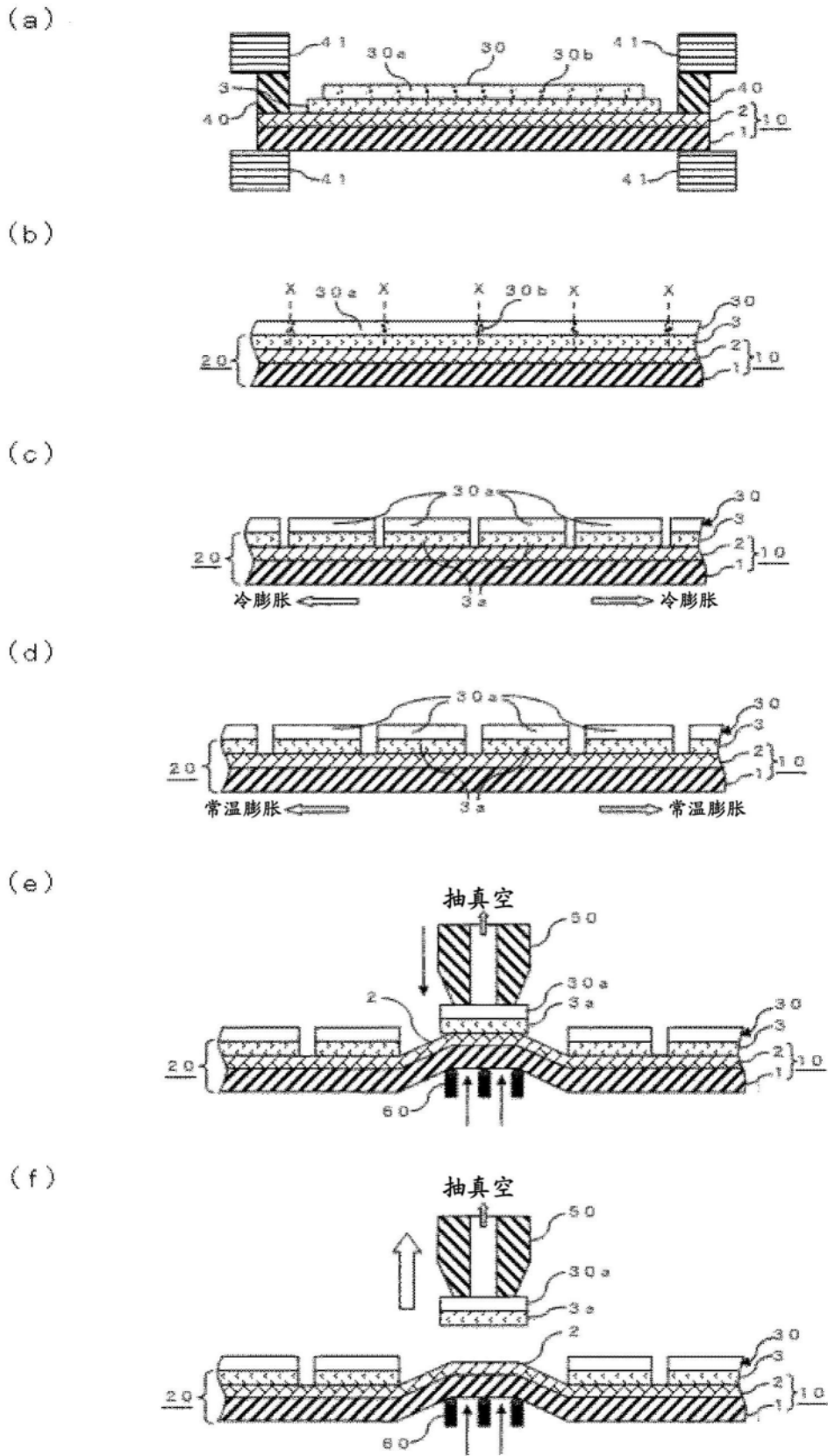


图10

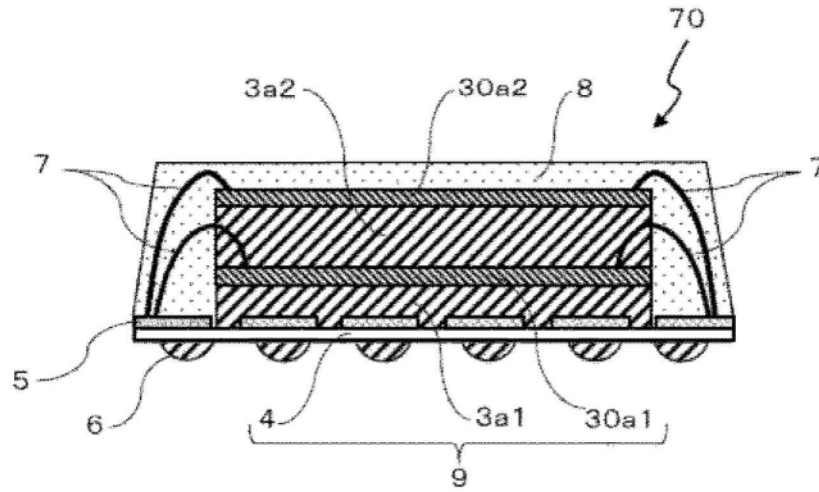


图11

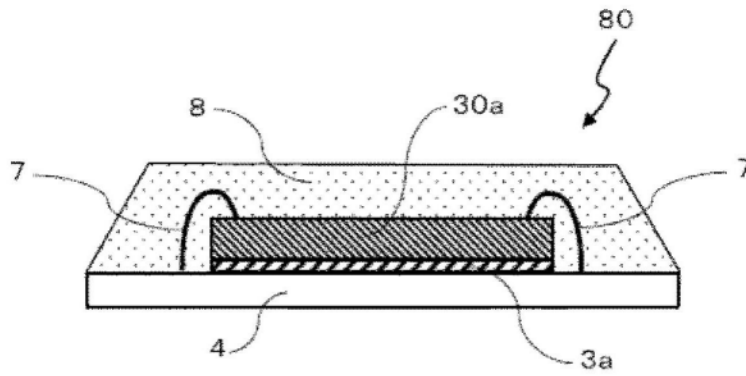


图12

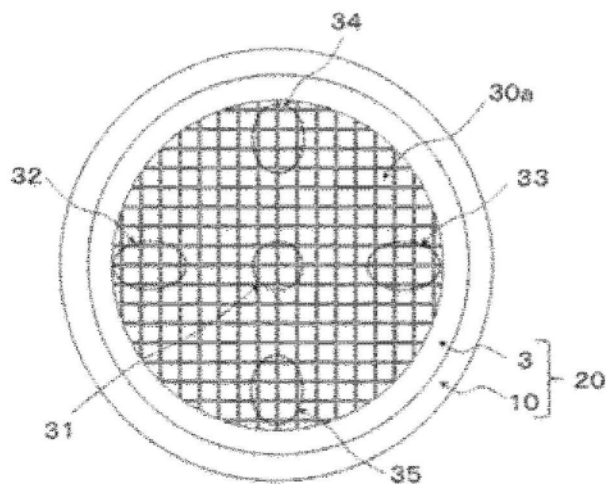


图13

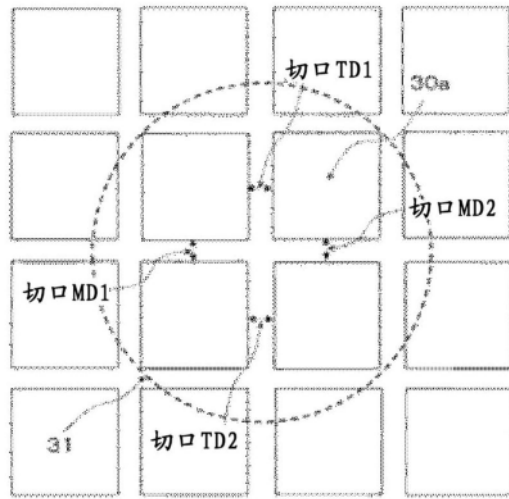


图14