(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116601252 A
(43)申请公布日 2023.08.15

(21)申请号 202180080411.4
(22)申请日 2021.12.14
(30)优先权数据
2020-216518 2020.12.25 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.05.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/046121 2021.12.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/138341 JA 2022.06.30
(71)申请人 陶氏东丽株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 户田能乃 北浦英二 须藤学
(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280
专利代理师 徐舒
(51)Int.Cl.
C09J 11/06(2006.01)

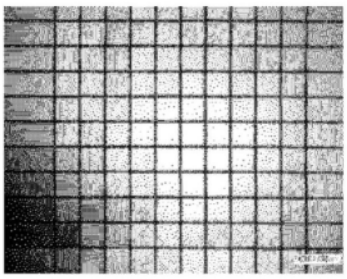
权利要求书2页 说明书18页 附图1页

(54)发明名称

一体型切割芯片接合用片以及半导体装置的制造方法

(57)摘要

本发明提供保存稳定性和应力松弛特性优异、没有切割加工时的芯片飞散、崩裂、龟裂等问题、生产效率优异的一体型切割芯片接合用片以及使用其的半导体装置(特别是包含MEMS器件)的制造方法。一种一体型切割芯片接合用片及其使用,其特征在于,具备基膜以及具有与半导体晶片粘合的粘合面的有机硅粘合片,在所述半导体晶片的切割后且加热前的阶段,能够将基膜从有机硅粘合片进行界面剥离,且在将粘合面在50～200℃的范围加热后,从该粘合面的其他非粘合性基材的剥离模式变化为凝聚破坏,显示永久粘合性。



CN 116601252 A

1.一种一体型切割芯片接合用片,在半导体晶片的切割前粘合于所述半导体晶片,其特征在于,具备:

基膜;和

有机硅粘合片,其具有粘合于半导体晶片的粘合面,

在所述半导体晶片的切割后并加热至50℃以上之前的阶段,能够从有机硅粘合片界面剥离基膜,且,

将所述有机硅粘合片的粘合面在50～200℃的范围内加热后,从所述粘合面的其他非粘合性基材的剥离模式变化为凝聚破坏,显示出永久粘合性。

2.根据权利要求1所述的一体型切割芯片接合用片,在切割所述半导体晶片后,将通过界面剥离基膜而露出的有机硅粘合片的粘合面配置在其他非粘合性基材上,通过在50～200℃的范围内加热,能够将所述半导体晶片与其他非粘合性基材经由有机硅粘合片永久粘合。

3.根据权利要求1或2所述的一体型切割芯片接合用片,有机硅粘合片为交联性有机硅组合物的交联物,其包括:

(A)1分子中具有至少两个硅原子键合烯基的有机聚硅氧烷;

(B)1分子中具有至少两个硅原子键合氢原子的有机聚硅氧烷;

(C)至少一种粘合促进剂;以及

(D)氢化硅烷化反应用催化剂,

其中,

相对于(A)成分中的硅原子键合烯基1摩尔,本成分中的硅原子键合氢原子为1.0～3.0摩尔的范围内的量,(C)成分的含量相对于(A)成分100质量份为0.1～5.0质量份的范围,且,

在加热至50℃以上的前阶段,其粘合片表面为微粘合性,具备能够从基膜进行界面剥离的粘合特性。

4.根据权利要求3所述的一体型切割芯片接合用片,(C)成分为选自由下述成分组成的组中的至少一种粘合促进剂:

(C1)1个分子中各具有至少一个硅原子键合烯基或硅原子键合氢原子以及硅原子键合烷氧基的硅氧烷;

(C2)1个分子中各具有至少一个硅原子键合烯基、硅原子键合烷氧基以及硅原子键合含环氧基的一价有机基团的有机硅氧烷;

(C3)1个分子中具有至少一个硅原子键合烷氧基的硅烷或硅氧烷、与1个分子中各具有至少一个硅原子键合羟基和硅原子键合烯基的有机硅氧烷的混合物或反应混合物;以及

(C4)1分子中各具有至少一个硅原子键合烷氧基和硅原子键合含环氧基的一价有机基团的有机硅烷或有机硅氧烷,与1分子中各具有至少一个硅原子键合羟基和硅原子键合烯基的有机硅氧烷的混合物或反应混合物。

5.根据权利要求3或4所述的一体型切割芯片接合用片,其特征在于,有机硅粘合性片为交联性有机硅组合物的交联物,在对所述交联物具有剥离性的基材之间使所述组合物交联而成,至少一个基材在与所述组合物的接触面具有氧原子或硫原子。

6.根据权利要求1～5中任一项所述的一体型切割芯片接合用片,基膜为在所述膜的长

度和宽度方向上具有伸缩性的软质树脂制薄膜。

7.一种权利要求1～6中任一项所述的一体型切割芯片接合用片，其特征在于，对于所述有机硅粘合片，使用纹理分析仪，相对于所述片的任一表面，使直径8mm的不锈钢制探针相对于片表面以0.01mm/秒的速度下降，施加50gf的载荷后保持0.5秒，然后在以0.5mm/秒的速度使探针上升时，所述粘合片从探针进行界面剥离，且显示其粘合力的极大值，进而，将显示所述粘合力的极大值的表面在100～200℃的范围加热3小时的情况下，从所述粘合面的其他非粘合性基材的剥离模式变化为凝聚破坏，显示永久粘合性。

8.根据权利要求1～7中任一项所述的一体型切割芯片接合用片，其用于将通过切割而单片化的半导体芯片或半导体用晶片粘合于其安装部。

9.根据权利要求1～8中任一项所述的一体型切割芯片接合用片，其用于MEMS(micro electromechanical systems)器件的制造。

10.一种半导体装置的制造方法，其具有以下的工序：

工序1:在权利要求1～9的一体型切割芯片接合用片中，使未与基膜紧贴的一侧的有机硅粘合片面露出，层叠于半导体用晶片的背面的工序；

工序2:通过切割将所述工序1中得到的层叠体单片化的工序；

工序3:从所述工序2中得到的半导体用晶片的单片界面剥离基膜，露出基膜侧的有机硅粘合片面的工序；

工序4:经由在工序3中露出的有机硅粘合片面，将单片化的半导体用晶片配置在半导体基材上的工序;以及

工序5:对工序4中得到的、半导体用晶片的单片通过有机硅粘合片面将配置在半导体基材上的结构体在50～200℃的范围内进行加热，由此将半导体用晶片的单片通过有机硅粘合片粘合在半导体基材上的工序。

11.根据权利要求10所述的半导体装置的制造方法，半导体装置是MEMS(micro electro mechanical systems)器件。

一体型切割芯片接合用片以及半导体装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种一体型切割芯片接合用片以及使用其的半导体装置(特别是包含MEMS器件)的制造方法,该一体型切割芯片接合用片的保存稳定性和应力松弛特性优异,没有切割加工时的芯片飞散、崩裂、龟裂等问题,能够通过界面剥离容易地除去基膜(=切割带),能够经由该除去后露出的有机硅粘合性片的粘合面,通过后固化将切割后的半导体晶片永久粘合于安装部。

背景技术

[0002] 有机硅等半导体晶片经过如下工序而成为半导体器件:在其表面形成多个电子电路的工序;对形成有电子电路的半导体晶片的背面进行抛光的工序;在将半导体晶片固定于基膜的状态下进行切断(切割)而分割成具有各个电子电路的IC芯片的工序;将所述IC芯片固定(芯片接合)于芯片焊盘的工序;以及任意地对所述芯片进行树脂密封的工序。在此,在将切断半导体晶片而得到的IC芯片固定于芯片焊盘的工序中,该芯片经由粘合剂固定于该芯片焊盘(装配部)。在所述粘合剂为液态的情况下,在所述芯片搭载部或芯片自身的表面滴下/涂敷粘合剂,但在这样的液态粘合剂的滴下中,难以准确地控制粘合剂量,在芯片小的情况下,粘合剂从芯片溢出,另外,在芯片大的情况下,粘合剂有可能不足,所以实施使用预先设为均匀的厚度的干式的片状粘合剂将IC芯片固定于芯片焊盘的方法。

[0003] 另一方面,近年来,在半导体装置的领域中,使用MEMS(micro electro mechanical systems:微机电系统)技术,小型且高度集成的传感器等MEMS器件的普及不断发展,与以往相比,半导体封装件的小型化、通过切割得到的半导体芯片的超小型化、轻量化不断发展,要求在封装件内配置有多个半导体芯片的高精密结构。在这样的超小型半导体芯片中,为了提高其生产效率,对具有切割中使用的基膜(切割带)与片状粘合剂一体化结构的一体型切割芯片接合用片的要求提高,例如,专利文献1～3中提出了一体型切割芯片接合用片。然而,这些片没有具体公开具备特定的加成反应型的有机硅粘合片的一体型切割芯片接合用片,进而,没有任何记载或暗示在维持有机硅粘合片本身的厚度的状态下维持其应力松弛特性、且保存稳定性优异、切割带和有机硅粘合片具有易剥离性。

[0004] 对此,本发明申请人在专利文献4中提出了一种切割芯片接合用片,其具有将作为切割带的基膜与通过加成反应而赋予的有机硅粘合层经由剥离性的基底层接合而成的结构。然而,对于该片而言,如果不设置剥离性的基底层,则切割带与有机硅粘合层牢固地粘合,在切割后无法将两者剥离。由于基底层损害有机硅粘合层的应力松弛特性,所以在不得不使用基底层的情况下,容易引起切割加工时的芯片飞散、崩裂、龟裂等,无法充分适合于包含MEMS器件的小型半导体装置的制造中的使用,无法改善其生产效率和成品率。

[0005] 另外,专利文献5、6中提出了具有将通过加成反应而固化的有机硅粘合剂层与不同种类的有机硅粘合剂层贴合的结构的切割芯片接合片,但相反地,该有机硅粘合剂层仅能够通过与特定的有机硅粘合剂层的组合而剥离,若贴合切割带中通用的丙烯酸类PSA等,则两者牢固地一体化,无法实现保存稳定性以及对一体型切割芯片接合用片所要求的功

能。此外,有机硅粘合剂层并不是在维持其厚度的状态下对切割时的半导体芯片等实现充分的应力松弛特性的层,特别是在以永久粘合为目的的固化时有机硅粘合剂层的厚度容易变化,存在不能充分适合于包含MEMS器件的小型半导体装置的制造中的使用、不能改善其生产效率和成品率的问题。

[0006] 进而,如果在超小型化的MEMS器件中使用以往的有机硅粘合片,则由于在将具备粘合片层的半导体芯片配置在芯片焊盘上之后进行芯片接合工序的期间产生的振动,有时会产生芯片焊盘上的半导体芯片的位置偏移。特别是,在MEMS器件中,由于多个半导体芯片依次配置在同一封装件内,因此难以完全抑制这样的振动,需要芯片配置后的配置的确认和再调整等,存在成品率和生产效率降低的问题。

[0007] 伴随该振动的位置偏移的问题也可以通过将具备粘合片的个别的芯片依次利用加热压接(加压加热)等进行永久粘合(=加热压接固定)来解决。但是,在该工序中,对于各芯片,至少需要数秒的加热压接操作,因此在具备多个半导体芯片的MEMS器件中,生产效率显著降低,进而,压接操作有时成为器件自身的损伤的原因。此外,有时难以将暂时固定的半导体芯片卸下而使器件的再利用性、修复性恶化。因此,在使用了公知的有机硅粘合片的一体型切割芯片接合用片中,特别是MEMS器件的制造中的工业利用受到限制。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2007-138149号公报

[0011] 专利文献2:日本特开2010-050346号公报

[0012] 专利文献3:日本特开2013-062446号公报

[0013] 专利文献4:日本特开2005-183855号公报

[0014] 专利文献5:日本特开2012-182402号公报

[0015] 专利文献6:日本特开2012-169573号公报

[0016] 专利文献7:国际公开专利WO2019/124417号公报

发明内容

[0017] 发明所要解决的问题

[0018] 本发明的目的在于提供一种一体型切割芯片接合用片以及使用其的半导体装置(特别是包含MEMS器件)的制造方法,该一体型切割芯片接合用片适合于包含MEMS器件的小型半导体装置的制造中的使用,特别是适合于进行了超小型化/轻量化的半导体芯片的切割工序以及对于在小型封装件内配置有多个半导体芯片的高精密结构进行单片化的半导体芯片的搭载以及粘合工序,保存稳定性和应力松弛特性优异,没有切割加工时的芯片飞散、崩裂、龟裂等问题,层叠有基膜(=切割带)和有机硅粘合片,能够通过界面剥离容易地除去基膜,能够经由该除去后露出的有机硅粘合性片的粘合面,通过后固化将切割后的半导体晶片永久粘合于安装部。特别是,其目的在于,通过使用如上所述的一体型切割芯片接合用片,改善包含MEMS器件的小型半导体装置的生产效率和成品率。

[0019] 用于解决问题的方案

[0020] 本发明人等进行了深入研究,结果发现,通过如下的一体型切割芯片接合用片,能够解决上述课题,从而完成了本发明,所述一体型切割芯片接合用片的特征在于,具备不使

用基底层而将基膜(＝切割带)与其表面适度地微粘合性的有机硅粘合片直接紧贴的层叠结构,且在加热至50℃以上之前的阶段能够将两者进行界面剥离,且在将该有机硅粘合片的粘合面在50～200℃的范围内加热后,从该粘合面的其他非粘合性基材的剥离模式变化为凝聚破坏,显示出永久粘合性。

[0021] 具体而言,本发明的课题通过如下的一体型切割芯片接合用片来解决,所述一体型切割芯片接合用片在半导体晶片的切割前与该半导体晶片粘合,其特征在于,具备基膜以及具有与半导体晶片粘合的粘合面的有机硅粘合片,在所述半导体晶片的切割后且加热至50℃以上之前的阶段,能够从有机硅粘合片界面剥离基膜,且在将该有机硅粘合片的粘合面在50～200℃的范围内加热后,从该粘合面的其他非粘合性基材的剥离模式变化为凝聚破坏,显示出永久粘合性。

[0022] 在此,本发明的有机硅粘合片优选为使用氢化硅烷化反应用催化剂进行固化的交联性有机硅组合物的交联物,相对于作为其主剂的具有烯基的有机聚硅氧烷100质量份,在0.1～5.0质量份的范围内包含至少一种粘合促进剂(优选为特定的粘合促进剂或其组合),且其SiH/Vi比在1.0～3.0的范围内,其粘合片表面为微粘合性,优选具备能够从基膜进行界面剥离的粘合特性。这是因为,这样的交联物实质上完成了交联反应,在室温下为低反应性,因此只要不加热至50℃以上,即使长期保存,对丙烯酸类PSA等切割带的粘合面也具有良好的保持性,且能够进行界面剥离,且通过加热,其粘合片表面对其他非粘合性基材表现出永久粘合性。另外,如上所述的有机硅粘合片具备适度的粘弹性,因此对于切割时的半导体芯片和半导体层叠时的振动的应力松弛性特别优异,能够抑制切割加工时的芯片飞散、崩裂、龟裂等。

[0023] 另外,本发明的课题通过以上述的一体型切割芯片接合用片的使用为特征的半导体装置(特别是要求小型化/细密化的MEMS器件)的制造方法来解决,该制造方法具有如下工序:

[0024] 工序1:在所述一体型切割芯片接合用片中,使未与基膜紧贴的一侧的有机硅粘合片面露出,层叠于半导体用晶片的背面的工序;

[0025] 工序2:通过切割将所述工序1中得到的层叠体单片化的工序;

[0026] 工序3:从所述工序2中得到的半导体用晶片的单片界面剥离基膜,露出基膜侧的有机硅粘合片面的工序;

[0027] 工序4:经由在工序3中露出的有机硅粘合片面,将单片化的半导体用晶片配置在半导体基材上的工序;

[0028] 工序5:对工序4中得到的、半导体用晶片的单片通过有机硅粘合片面将配置在半导体基材上的结构体在50～200℃的范围内进行加热,由此将半导体用晶片的单片通过有机硅粘合片粘合在半导体基材上的工序。

[0029] 发明效果

[0030] 根据本发明,能够提供一种一体型切割芯片接合用片以及使用其的半导体装置(特别是包含MEMS器件)的制造方法,该一体型切割芯片接合用片适合于包含MEMS器件的小型半导体装置的制造中的使用,在室温下基膜(＝切割带)以及有机硅粘合片表面除了保持性/紧贴性以外还维持界面剥离性,因此保存稳定性和粘合片自身的应力松弛特性优异,在加热前能够通过界面剥离将基膜从有机硅粘合片表面容易地除去,能够经由该除去后露出

的有机硅粘合性片的粘合面，通过后固化将切割后的半导体晶片永久粘合于安装部。

[0031] 本发明的有机硅粘合性片由于实质上以交联反应完成的状态提供，因此具有如下特征：即使在室温下与基膜或其丙烯酸类PSA层紧贴的状态下，两者间也维持界面剥离性这样的保存性优异，没有切割加工时的芯片飞散、崩裂、龟裂等问题，从切割带剥离后的粘合性优异，粘合层的厚度的稳定性优异。

[0032] 需要说明的是，本发明的有机硅粘合片不经过加热压接等工序，相对于振动等，该片自身暂时保持半导体芯片等，保持能够临时固定在基材上的程度的微粘合性，且如果在配置半导体芯片后50℃以上的加热前，则不会产生凝聚破坏等永久粘合，能够通过界面剥离分离，再配置芯片。因此，使用本发明的一体型切割芯片接合用片通过切割而单片化的芯片在配置于半导体用基材上的情况下，相对于振动等，不易产生芯片的位置偏移或剥落这样的问题，且根据需要，也可以从基材上进行界面剥离而不会产生残胶的问题，重新配置芯片。

[0033] 因此，通过使用包含这样的有机硅粘合性片的一体型切割芯片接合用片，能够改善包含MEMS器件的小型半导体装置的生产效率和成品率。

附图说明

[0034] 图1是使用实施例的一体型切割芯片接合用片切割半导体晶片时的从上表面观察的观察照片。

[0035] 图2是使用实施例的一体型切割芯片接合用片切割半导体晶片时的从侧面观察的照片。

具体实施方式

[0036] 本发明的一体型切割芯片接合用片由基膜以及层叠于其表面上的有机硅粘合片构成，可以在基膜侧和有机硅粘合片侧设置剥离性的保护层。特别是有机硅粘合片侧的表面为微粘合性，因此从保存稳定性的观点出发，特别优选由保护层完全覆盖。需要说明的是，本发明的一体型切割芯片接合用片中，有机硅粘合片的表面为微粘合性，即使与基膜上的丙烯酸PSA层等长期紧贴也能够容易地进行界面剥离，且最大限度地发挥片自身的应力松弛特性，因此不需要在基膜与有机硅粘合片间设置剥离性的基底层等，优选为将两者直接一体化的层叠结构。

[0037] 基膜用于所谓的切割带，优选在该膜的长度和宽度方向上具有伸缩性的基膜，具体而言，优选聚乙烯膜、聚氯乙烯膜、聚丁烯膜、聚丁二烯膜、聚氨酯膜、聚酯膜、聚酰胺膜、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物膜、乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物膜、乙烯-(甲基)丙烯酸甲酯共聚物膜、乙烯-(甲基)丙烯酸乙酯共聚物膜等软质树脂制膜。基膜也可以是层叠有多个膜的基膜。基膜的厚度没有特别限制，通常为10～300μm左右，优选为50～200μm左右。

[0038] 在基膜的表面可以形成薄的粘合剂层，作为该粘合剂层，可以使用丙烯酸类、乙烯基类、聚氨酯类、有机硅类、聚酯类的惯用的粘合剂。这些惯用的粘合剂中，从粘合性的观点考虑，优选丙烯酸类粘合剂。进而，基膜上的上述各种粘合剂层也可以具备其剥离力通过高能量射线(例如紫外线)的照射等而变化的性质。本发明的有机硅粘合片实质上完成了交联反应，在室温下为低反应性，因此即使在与丙烯酸类粘合剂层等贴合的状态下在室温下长

时间保存，也能够维持两者间的良好的紧贴性和界面剥离性，作为一体型切割芯片接合用片整体，保存稳定性优异。

[0039] 丙烯酸类粘合剂以丙烯酸类均聚物或共聚物为主成分。丙烯酸类均聚物为丙烯酸或丙烯酸酯的均聚物，丙烯酸类共聚物通常为以酯部具有C_1～C_{18}烷基的丙烯酸酯为主单体与任意具有羟基、羧基、氨基等官能团的可共聚的副单体的共聚物。丙烯酸类均聚物或共聚物的分子量没有特别限定，重均分子量为1.0×10^5～1.0×10^6，特别优选为4.0×10^5～8.0×10^5。另外，可以在包含具有上述官能团的丙烯酸类共聚物的粘合剂中适当添加交联剂来控制粘合力和凝聚力。这样的交联剂中，可列举出多元异氰酸酯化合物、多元环氧化合物、多元氮丙啶化合物、金属螯合化合物等。这样的丙烯酸类粘合剂可以包含单一的或两种以上的丙烯酸类均聚物或共聚物，还可以包含各种添加剂。

[0040] 在上述粘合剂层形成于基膜表面的情况下，能够使基膜与有机硅粘合片更良好地一体化。粘合剂层的层厚优选为1～50μm，特别优选为5～30μm。需要说明的是，在基膜自身由具有与有机硅粘合片的良好的粘合性的材质构成的情况下、或者基膜具备带来与有机硅粘合片的良好的固着的表面结构的情况下，也可以没有上述粘合剂层。

[0041] 本发明的有机硅粘合片通过在粘贴到被粘物上后对其进行加热等，从而表现出对该被粘物的永久粘合性。在此，永久粘合是指，在从该被粘物上剥离有机硅粘合片或其固化物(包括通过加热得到的后固化固化物)的情况下，其剥离模式为有机硅粘合片或作为其固化物的粘合层在粘合面的大致整个面上发生凝聚破坏而残留在被粘物上的粘合状态。需要说明的是，在此，粘合面的大致整个面是指在整体的至少过半(50％以上)的范围内产生凝聚破坏，也可以在所谓的斑纹上产生粘合层的凝聚破坏。

[0042] 本发明的有机硅粘合片在100～200℃的范围内加热3小时时，表现出永久粘合性，但也可以选择100℃以下的温度或3小时以下的加热时间。具体而言，在将本发明的有机硅粘合片用于半导体装置的制造的情况下，优选在50～200℃、或50～150℃的范围内的加热。另外，加热时间可以根据半导体装置的大小、加热装置(烘箱、芯片贴装压力机)的规模等适当选择，但在生产效率上优选为数秒～数小时的范围。另外，根据需要，以低温短时间的粘合、粘合时间的减少为目的，也可以组合紫外线等高能量射线的照射。需要说明的是，在200℃以上的高温进行粘合的情况下，特别是在MEMS等小型半导体装置中有时成为动作不良的原因，作为永久粘合性的实现条件不优选。

[0043] 本发明的有机硅粘合片的特征在于，在通过上述加热等表现出对被粘物的永久粘合性之前的阶段，其片表面具有适度的微粘合性，具体而言，是指在对被粘物进行配置的情况下，剥离模式为界面剥离，剥离时不破坏粘合层本身，除了少量的转移成分以外粘合层几乎完全脱离。专利文献1等中公开的公知的有机硅粘合片不具有微粘合性，或者其程度不充分或过剩，特别是不适合于包含MEMS器件的小型半导体装置的制造中的使用。特别是在有机硅粘合片不具有微粘合性的情况下，特别是在MEMS器件中使用的半导体芯片的配置等中定位、再配置困难，在半导体的制造工序中，在经过要求微粘合性的配置工序后，能够通过加热使该片永久粘合，这一点是本发明的有机硅粘合片的重要特征。

[0044] 更具体而言，本发明的有机硅粘合片为如下有机硅粘合片：加热前，从粘合面的其他非粘合性基材的剥离模式为界面剥离，将该粘合面在50～200℃的范围内加热后，从该粘合面的其他非粘合性基材的剥离模式变化为凝聚破坏，显示永久粘合性。需要说明的是，在

此，非粘合性基材是指半导体芯片、半导体晶片、引线框、树脂基板、陶瓷基板、层叠的半导体芯片、不锈钢板等其自身不显示粘合性的基材。

[0045] 反过来说，本发明的有机硅粘合片实质上完成了交联反应，在室温下为低反应性，因此在50℃以下、特别是室温下，不表现出永久粘合性，维持微粘合性且对被粘物的界面剥离性，因此即使在与丙烯酸类PSA层等的粘合剂层等贴合于基膜的状态下在室温下长时间保存，也能够维持两者间的良好的紧贴性和界面剥离性，作为一体型切割芯片接合用片整体，保存稳定性优异。因此，在本发明的一体型切割芯片接合用片中，不需要基底层等以切割后的基膜的剥离为目的的构成，能够最大限度地表现后述的有机硅粘合片的应力松弛特性。

[0046] 这样的有机硅粘合片的特征在于，优选的是，对于加热前的有机硅粘合片，使用纹理分析仪，对于该片的任一表面，使直径8mm的不锈钢制探针相对于片表面以0.01mm/秒的速度下降，施加50gf的负荷后保持0.5秒，然后以0.5mm/秒的速度使探针上升时，该粘合片从探针发生界面剥离，且显示其粘合力的极大值，进而，将显示该粘合力的极大值的表面在100～200℃的范围加热3小时的情况下，从该粘合面的其他非粘合性基材的剥离模式变化为凝聚破坏，显示永久粘合性。在此，上述的加热条件是用于确认本发明的有机硅粘合片的永久粘合性的有无的试验条件，在体现实际的永久粘合性时，可以选择50～100℃的低温，也可以选择小于3小时或超过3小时的加热时间。这些加热条件可以根据基材的种类、半导体等的制造条件适当选择。另外，所述粘合力的极大值可以为10gf以上的值或15gf以上的值，优选为10gf～500gf、50gf～400gf的范围。需要说明的是，上述任一表面可以为单面，也可以为双面，在各面显示粘合力的极大值的拉伸距离或粘合力的极大值可以不同。出于本发明的目的，该表面优选为将半导体芯片或半导体晶片粘合于半导体基材上的安装部的面。该粘合面通过之后的加热等而永久粘合(＝芯片接合)在半导体基材上。

[0047] 本发明特别是提供一种具备适于制造包含MEMS器件的小型半导体装置的微粘合力的一体型切割芯片接合用片，满足上述条件的有机硅粘合片无论其组成如何，都能够实现本发明的目的。即，使用纹理分析仪，使直径8mm的不锈钢制探针相对于片表面以0.01mm/秒的速度下降，施加50gf的负荷后保持0.5秒，然后以0.5mm/秒的速度使探针上升时，选择具有粘合力的极大值的有机硅粘合片，由此适合于芯片等基材上的暂时保持性和临时固定，不会产生由振动等引起的位置偏移、剥落的问题，能够进行半导体装置的芯片接合。另一方面，若在上述试验中使用不具有粘合力的极大值的有机硅粘合片，则有时伴随着振动等，芯片等从基材上准备地从规定的位置偏移或剥落。

[0048] 对于本发明的有机硅粘合片，实现如上所述的微粘合性和界面剥离特性的方法没有限定，对于形成片的交联性有机硅组合物，可以组合选自其主剂或交联剂的控制、同组合物的交联密度(SiH/Vi比)的控制、同组合物中的有机硅树脂等微粘合性的赋予成分的选择或添加、对同组合物的增粘剂的选择或添加、使同组合物固化时的基材接触面的化学修饰等中的1种或2种以上的手段来解决，特别是使用后述的氢化硅烷化反应用催化剂进行固化的交联性有机硅组合物的交联物，相对于作为其主剂的具有烯基的有机聚硅氧烷100质量份，在0.1～5.0质量份的范围内包含至少一种粘合促进剂(优选为特定的粘合促进剂或其组合)，且其SiH/Vi比在1.0～3.0的范围内，其粘合片表面为微粘合性，具备能够从基膜进行界面剥离的粘合特性。

[0049] 本发明的有机硅粘合片除了具备上述的永久粘合性的表现以及使用纹理分析仪确定的微粘合性的表面以外，在其组成方面、制造方法中没有特别限制，优选由交联性有机硅组合物的交联物形成。

[0050] 形成该粘合性片的交联物的交联程度没有限定，除了相对于基膜的界面剥离特性以外，从抑制加热前后有机硅粘合片的厚度变化的观点出发，优选使交联性有机硅组合物交联，其交联反应实质上完成。交联反应未充分进行时，有时成为加热后的厚度变化等的原因。

[0051] 该有机硅粘合片为上述微粘合性的表面(单面或双面)，具有上述粘合力的极大值的表面优选对通过50～200℃的范围内的加热而接触的被粘物表现出永久粘合性，该层优选由交联性有机硅组合物的交联物形成。在此，其内部结构没有限定，例如可以在内部含有硅橡胶片、聚酰亚胺树脂片、聚酯树脂片、环氧树脂片等有机树脂支撑体、或者二氧化硅粒子、玻璃粒子、氧化铝粒子等无机质填充剂或硅橡胶粒子、聚酰亚胺树脂粒子、聚酯树脂粒子、环氧树脂粒子等有机质填充剂。这样的有机硅粘合性片的形状没有限定，其厚度没有限定，但在实用上优选为1～5000μm的范围内，特别优选为10～1000μm的范围内，可以为10～500μm的范围内。

[0052] 特别是，本发明的有机硅粘合性片优选为在对交联性有机硅组合物的交联物具有剥离性的基材之间使该组合物交联而成的有机硅粘合性片，特别优选为该基材的至少一者在与该组合物接触的面具有氧原子和/或硫原子的有机硅粘合性片。

[0053] 该氧原子优选为构成选自由羰基、烷氧基、酯基以及醚基组成的组中的基团的原子。另外，该硫原子优选为构成选自由砜基和硫醚基组成的组中的基团的原子。具有这样的剥离性的基材表面的氧原子和/或硫原子、特别是以氧原子和/或硫原子为构成原子的基团的有无，例如可以通过元素分析、荧光X射线分析、X射线显微分析仪分析、红外线吸收分析、ESCA分析等容易地确认。另外，这样的原子或基团的含量没有限定，只要是能够通过上述分析方法检测的程度的含量即可。

[0054] 作为具有这样的原子或基团且具有剥离性的基材，举例示出在构成分子中具有这样的原子或基团的聚酯树脂、聚醚树脂、聚醚醚酮树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚甲醛树脂、聚酰胺树脂、聚醚酰亚胺树脂、聚砜树脂、聚醚砜树脂、聚苯硫醚树脂，进而，举例示出通过对在构成分子中不具有这样的原子或基团的聚乙烯树脂、聚丙烯树脂、氟树脂等的表面进行电晕处理、辉光处理、等离子体处理、臭氧处理、紫外线处理等、或其他物理和/或化学处理，在其表面导入化学键合的氧原子和/或硫原子、或以这样的原子为构成原子的基团。另外，可以是仅由这些有机树脂组成的基材，也可以是由这些有机树脂组成的复合材料。进而，该基材优选为相对于交联性有机硅组合物的交联物，介电常数和/或折射率大的基材。

[0055] 这些基材的形状没有限定，在使用片状基材的情况下，可以直接用作该有机硅粘合性片的保护材料，因此优选，例如，在将其粘贴于半导体芯片和该芯片安装部等被粘物时，可以将该保护材料剥离而使用，因此优选。另外，也可以在该有机硅粘合性片的制造后重新粘贴于其他剥离性的基材。该情况下的剥离性的基材没有限定。

[0056] 例如，一种有机硅粘合性片，其特征在于，本发明的有机硅粘合性片为交联性有机硅组合物的交联物，在对该交联物具有剥离性的基材之间使该组合物交联而成的情况下，最终得到的有机硅粘合性片夹持在对该片具有剥离性的基材之间，优选至少一个基材在与

该片的接触面具有氧原子或硫原子。

[0057] 保护层是层叠于本发明的一体型切割芯片接合用片的基膜层和有机硅粘合片的外表面、用于保护两者的表面、良好地保持对半导体晶片等的粘合性的保护薄膜层，在其性质上，优选为剥离性薄膜。

[0058] 特别是在本发明中，优选构成一体型切割芯片接合用片的有机硅粘合片表面整体由保护层覆盖，该保护层简便且优选先直接使用有机硅粘合片的制造时使用的具有剥离性的基材。具体而言，对于担载于两片具有剥离性的基材间的有机硅粘合片，仅除去其单侧的具有剥离性的基材，使有机硅粘合片的粘合面露出，与前述的基膜贴合，由此可以制作由基膜/有机硅粘合片/保护层(＝具有剥离性的基材)组成的一体型切割芯片接合用片。

[0059] [交联性有机硅组合物]

[0060] 在该有机硅粘合性片中，作为交联性有机硅组合物，优选使用氢化硅烷化反应型的交联性有机硅组合物，特别是，作为该氢化硅烷化反应型交联性有机硅组合物，优选为至少包含(A)1个分子中具有至少两个硅原子键合烯基的有机聚硅氧烷、(B)1个分子中具有至少两个硅原子氢原子的有机聚硅氧烷、(C)至少一种粘合促进剂以及至少由(D)氢化硅烷化反应用催化剂组成的交联性有机硅组合物。

[0061] 该(A)成分是上述组合物的主剂，由1种或2种以上的含烯基的有机聚硅氧烷构成。这样的含烯基的有机聚硅氧烷的分子结构没有特别限定，例如可列举出：直链状、支链状、环状、三维网状结构以及这些的组合。另外，作为(A)成分中的硅原子键合烯基，举例示出：乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基，特别优选为乙烯基。作为该烯基的键合位置，举例示出分子链末端和/或分子链侧链。另外，作为(A)成分中的除了烯基以外的与硅原子键合的基团，举例示出：甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基等烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基以及萘基等芳基；苄基、苯乙基等芳烷基；氯甲基、3-氯丙基、3,3,3-三氟丙基等卤代烷基等取代或非取代的一价烃基，特别优选为甲基、苯基。另外，所得到的有机硅粘合性片具有优异的耐寒性，使用该有机硅粘合性片制作的半导体装置的可靠性进一步提高，因此(A)成分中的苯基相对于键合于硅原子的有机基团的含量优选为1摩尔％以上，进一步优选为1～60摩尔％的范围内，特别优选为1～30摩尔％的范围内。另外，(A)成分的粘度并无限定，优选25℃下的粘度为100～1,000,000mPa·s的范围内。

[0062] 特别优选的是，(A)成分是直链状的含烯基的有机聚硅氧烷，优选至少在分子链两末端含有烯基，也可以仅在分子链两末端含有烯基。作为这样的(A)成分，没有特别限定，例如可列举出：分子链两末端二甲基乙烯基硅氧烷基封端二甲基聚硅氧烷、分子链两末端二甲基乙烯基硅氧烷基封端二甲基硅氧烷/甲基苯基硅氧烷共聚物、分子链两末端三甲基硅氧烷基封端二甲基硅氧烷/甲基乙烯基硅氧烷共聚物、分子链两末端三甲基硅氧烷基封端二甲基硅氧烷/甲基乙烯基硅氧烷/甲基苯基硅氧烷共聚物、分子链两末端硅烷醇基封端二甲基硅氧烷/甲基乙烯基硅氧烷共聚物、这些聚合物的甲基的一部分由乙基、丙基等除了甲基以外的烷基或3,3,3-三氟丙基等卤代烷基取代的聚合物、这些聚合物的乙烯基由烯丙基、丁烯基、己烯基等除了乙烯基以外的烯基取代的聚合物以及这些聚合物的两种以上的混合物。需要说明的是，就这些含烯基的有机聚硅氧烷而言，从防止接点故障等观点考虑，优选减少或去除低分子量的硅氧烷低聚物(八甲基四硅氧烷(D4)、十甲基五硅氧烷(D5))。

[0063] (B)成分是上述组合物的交联剂，是1个分子中具有至少两个硅原子键合氢原子的

有机聚硅氧烷。作为(B)成分的分子结构，举例示出：直链状、具有一部分支链的直链状、支链状、环状、网状。另外，作为(B)成分中的与硅原子键合的氢原子的键合位置，举例示出：分子链末端和/或分子链侧链。另外，作为(B)成分中的氢原子以外的与硅原子键合的基团，举例示出取代或未取代的一价烃基，特别优选为甲基、苯基。另外，该(B)成分的粘度没有限定，25℃下的粘度在1～1,000mPa·s的范围内，优选在1～500mPa·s的范围内。进而，从防止接点故障等观点考虑，可以减少或去除低分子量的硅氧烷低聚物(八甲基四硅氧烷(D4)、十甲基五硅氧烷(D5))。

[0064] 需要说明的是，从将本发明组合物固化而得到的固化物的柔软性的观点出发，可以设计(B)成分的结构以及分子中的硅原子键合氢原子的个数(平均值)。例如，从所得到的有机聚硅氧烷固化物的柔软性和构件的剥离性优异、改善修缮/再利用等修复性的观点考虑，也可以将在分子链侧链具有至少两个分子链侧链的直链状有机氢聚硅氧烷用作扩链剂，以得到硬度高的固化物为目的，也可以将在侧链具有多个硅原子键合氢原子的有机氢聚硅氧烷用作交联剂，也可以将这些并用。

[0065] (B)成分的配合量是足以使上述(A)成分交联的量，其优选为相对于上述(A)成分中的硅原子键合烯基1摩尔，本成分中的硅原子键合氢原子为0.5～10摩尔的范围内的量，特别优选为其为1～3摩尔的范围内的量。这是因为，在上述组合物中，相对于(A)成分中的硅原子键合烯基1摩尔，如果本成分中的硅原子键合氢原子为小于上述范围的摩尔数，则存在上述组合物变得不交联的倾向，另一方面，如果为超过该范围的摩尔数，则存在将上述组合物交联而得到的交联物的耐热性降低的倾向。

[0066] (C)成分是用于对上述组合物的交联物赋予良好的粘合性的成分，是至少一种粘合促进剂，优选选自由以下成分组成的组中的至少一种粘合促进剂：(i)1个分子中各具有至少一个硅原子键合烯基或硅原子键合氢原子以及硅原子键合烷氧基的硅氧烷；(ii)1个分子中各具有至少一个硅原子键合烯基、硅原子键合烷氧基以及硅原子键合含环氧基的一价有机基团的有机硅氧烷；(iii)1个分子中具有至少一个硅原子键合烷氧基的硅烷或硅氧烷，与1个分子中各具有至少一个硅原子键合羟基和硅原子键合烯基的有机硅氧烷的混合物或反应混合物；以及(iv)1个分子中各具有至少一个硅原子键合烷氧基和硅原子键合含环氧基的一价有机基团的有机硅烷或有机硅氧烷，与1个分子中各具有至少一个硅原子键合羟基和硅原子键合烯基的有机硅氧烷的混合物或反应混合物。

[0067] 作为该(C)成分中的、1个分子中各具有至少一个硅原子键合烯基或硅原子键合氢原子以及硅原子键合烷氧基的硅氧烷的分子结构，举例示出：直链状、具有一部分支链的直链状、支链状、环状、网状，特别优选为直链状、支链状、网状。作为该硅氧烷中的硅原子键合烯基，举例示出：乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基，特别优选为乙烯基。另外，作为该硅氧烷中的硅原子键合烷氧基，举例示出：甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、甲氧基乙氧基，特别优选为甲氧基。另外，作为该硅氧烷中的除了烯基、氢原子以及烷氧基以外的与硅原子键合的基团，举例示出：甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基等烷基；苯基、甲苯基、二甲苯基、萘基等芳基；苄基、苯乙基等芳烷基；氯甲基、3-氯丙基、3,3,3-三氟丙基等卤代烷基等取代或非取代的一价烃基；3-环氧丙氧基丙基、4-环氧丙氧基丁基等环氧丙氧基烷基；2-(3,4-环氧基环己基)乙基、3-(3,4-环氧基环己基)丙基等(3,4-环氧基环己基)烷基；4-环氧乙烷丁基、8-环氧乙烷辛基等环氧乙烷烷基等含环氧基的一价有机基团，从对于各种基

材都能够赋予良好的粘合性的观点考虑，优选1个分子中具有至少一个该含环氧基的一价有机基团。这样的硅氧烷的粘度没有限定，但优选在25℃下在1～500mPa·s的范围内。

[0068] 另外，在该(C)成分中的具有至少一个硅原子键合烷氧基的硅烷或硅氧烷与1个分子中各具有至少一个硅原子键合羟基和硅原子键合烯基的有机硅氧烷的混合物中，作为前者的硅烷中的与硅原子键合的烷氧基，举例示出：甲氧基、乙氧基、丙氧基、丁氧基、甲氧基乙氧基，特别优选为甲氧基。另外，在该硅烷的硅原子中，除了上述烷氧基以外，还可以具有烷基；烯基；芳基；芳烷基；卤代烷基等取代或未取代的一价烃基；3-环氧丙氧基丙基、4-环氧丙氧基丁基等环氧丙氧基烷基；2-(3,4-环氧环己基)乙基、3-(3,4-环氧环己基)丙基等(3,4-环氧环己基)烷基；4-氧杂环丁基、8-氧杂环辛基等氧杂环烷基等含环氧基的一价有机基团，从对各种基材也能够赋予良好的粘合性的观点考虑，优选在1个分子中具有至少一个该含环氧基的一价有机基团。

[0069] 另外，作为前者的硅氧烷的分子结构，举例示出：直链状、具有一部分支链的直链状、支链状、环状、网状，特别优选为直链状、支链状、网状。作为该硅氧烷中的与硅原子键合的烷氧基，优选为甲氧基。另外，在该硅氧烷的硅原子中，除了上述烷氧基以外，还可以具有烷基；烯基；芳基；芳烷基；卤代烷基等取代或未取代的一价烃基；3-环氧丙氧基丙基、4-环氧丙氧基丁基等环氧丙氧基烷基；2-(3,4-环氧环己基)乙基、3-(3,4-环氧环己基)丙基等(3,4-环氧环己基)烷基；4-氧杂环丁基、8-氧杂环辛基等氧杂环烷基等含环氧基的一价有机基团，从对各种基材也能够赋予良好的粘合性的观点考虑，优选在1个分子中具有至少一个该含环氧基的一价有机基团。这样的硅氧烷的粘度没有限定，但优选在25℃下在1～500mPa·s的范围内。

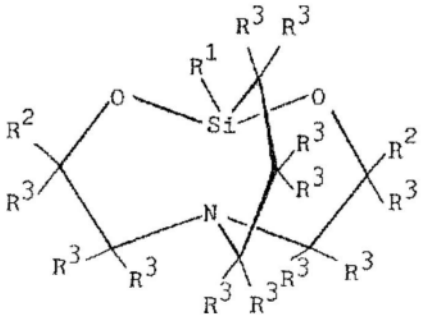
[0070] 另外，作为后者的有机硅氧烷的分子结构，举例示出：直链状、具有一部分支链的直链状、支链状、环状、网状，特别优选为直链状、支链状、网状。作为该有机硅氧烷中的与硅原子键合的烯基，举例示出：乙烯基、烯丙基、丁烯基、戊烯基、己烯基，特别优选为乙烯基。另外，作为该有机硅氧烷中的羟基和烯基以外的与硅原子键合的基团，举例示出：烷基；芳基；芳烷基；卤代烷基等取代或未取代的一价烃基。这样的有机硅氧烷的粘度没有限定，但优选在25℃下在1～500mPa·s的范围内。

[0071] 该具有至少一个硅原子键合烷氧基的硅烷或硅氧烷与1个分子中各具有至少一个硅原子键合羟基和硅原子键合烯基的有机硅氧烷的比率没有限定，从能够赋予特别良好的粘合性的观点考虑，优选前者的硅烷或硅氧烷与后者的有机硅氧烷的重量比率在1/99～99/1的范围内。

[0072] 作为本发明的增粘剂，可以使用具有含氨基的有机基团的烷氧基硅烷与具有含环氧基的有机基团的烷氧基硅烷的反应混合物，优选其反应比率以摩尔比在(1:1.5)～(1:5)的范围内，特别优选在(1:2)～(1:4)的范围内。该成分可以通过将如上所述的具有含氨基的有机基团的烷氧基硅烷与具有含环氧基的有机基团的烷氧基硅烷混合，在室温下或者加热下进行反应而容易地合成。

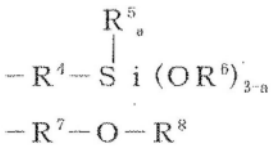
[0073] 特别是，在本发明中特别优选含有在通过日本特开平10-195085号公报所记载的方法使具有含氨基的有机基团的烷氧基硅烷与具有含环氧基的有机基团的烷氧基硅烷反应时，特别通过醇交换反应使其环化而成的、以通式：

[0074] [化学式1]

[0075] 

[0076] {式中，R^1为烷基或烷氧基，R^2为选自由相同或不同的通式：

[0077] [化学式2]

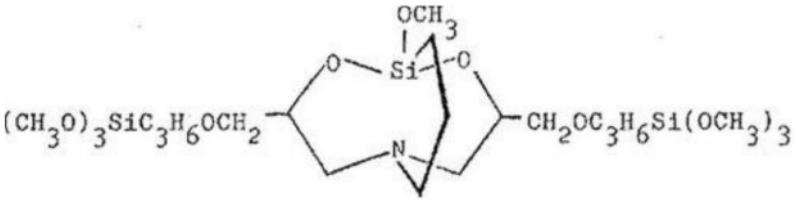
[0078] 

[0079] (式中，R^4为亚烷基或亚烷基氧基亚烷基，R^5为一价烃基，R^6为烷基，R^7为亚烷基，R^8为烷基、烯基或酰基，a为0、1或2。)

[0080] 表示的基团组成的组中的基团，R^3为相同或不同的氢原子或烷基。}

[0081] 表示的碳杂氮硅三环衍生物。作为这种碳杂氮硅三环衍生物，举例示出由以下结构表示的1个分子中具有烯基和硅原子键合烷氧基的杂氮硅三环衍生物。

[0082] [化学式3]

[0083] 

[0084] 该成分是1分子中具有至少两个烷氧基硅烷基，且这些硅烷基之间包含除了硅-氧键合以外的键合的有机化合物，除了单独使用改善初始粘合性以外，特别是通过与其他的增粘剂并用，起到提高包含本粘合促进剂的固化物在严苛的条件下的粘合耐久性的作用。

[0085] (C)成分的配合量是足以对上述组合物的交联物赋予良好的粘合性的量，例如，相对于(A)成分100质量份优选为在0.01～20质量份的范围内的量，特别优选为在0.1～10质量份的范围内的量。这是因为，当(C)成分的配合量为小于该范围的量时，固化物的粘合性有降低的趋势，另一方面，即使超过该范围也不影响粘合性，反而有机硅粘合性片的稳定性有降低的趋势。

[0086] (D)成分是用于促进上述组合物的基于氢化硅烷化反应的固化的催化剂，举例示出：铂系催化剂、铑系催化剂、钯系催化剂，从能够显著促进本组合物的固化的观点考虑，优选铂系催化剂。特别是，从铂-烯基硅氧烷络合物的稳定性良好的观点考虑，优选为1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷。此外，从改善操作作业性和组合物的适用期的观点考虑，也可以使用通过热塑性树脂进行了分散或胶囊化的微粒状的含铂的氢化硅烷化反应催化剂。需要说明的是，作为促进氢化硅烷化反应的催化剂，可以使用铁、钌、铁/钴等非铂系金属催化剂。

[0087] (D)成分的配合量是对于促进上述组合物的固化而言充分的量，这在使用铂系催

化剂的情况下，优选为在上述组合物中铂金属原子以质量单位为0.01～500ppm范围内的量、为0.01～100ppm范围内的量、或为0.01～50ppm范围内的量。这是因为，如果(D)成分的配合量为小于该范围的量，则得到的组合物的固化速度有显著变慢的倾向，另一方面，即使为超过该范围的量，对固化速度也没有那么的影响，反而会产生着色等问题。

[0088] 上述组合物通过将(A)成分～(D)成分均匀混合而得到，通过将该组合物加热至室温或室温～200℃的温度范围、优选室温～150℃的温度范围，使其进行氢化硅烷化反应，可以形成作为交联性有机硅组合物的交联物的本发明的有机硅粘合性片。在加热上述组合物时，需要注意不要使上述组合物与基材完全粘合而不能剥离。

[0089] 为了调整上述组合物的氢化硅烷化反应速度，提高半固化状物或完全固化状物的稳定性，优选在上述组合物中配合氢化硅烷化反应抑制剂。作为该氢化硅烷化反应抑制剂，可以无特别限制地使用如下反应抑制剂：3-甲基-1-丁炔-3-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、3-苯基-1-丁炔-3-醇等乙炔系化合物；3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-3-己烯-1-炔等烯炔化合物；1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基环四硅氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四己烯基环四硅氧烷等环烯基硅氧烷；苯并三唑等三唑化合物等。作为其配合量，根据上述组合物的固化条件而不同，但在实用上优选相对于(A)成分100质量份为0.00001～5质量份的范围内。

[0090] 另外，在如上所述的交联性有机硅组合物中，作为其他任意的成分，可以配合沉淀二氧化硅、气相二氧化硅、烧成二氧化硅、氧化钛、氧化铝、玻璃、石英、铝硅酸盐、氧化铁、氧化锌、碳酸钙、炭黑、碳化硅、氮化硅、氮化硼等无机质填充剂、将这些填充剂利用有机卤代硅烷、有机烷氧基硅烷、有机硅氮烷等有机硅化合物进行处理而得到的无机质填充剂；有机硅树脂、环氧树脂、氟树脂等有机树脂微粉末；银、铜等导电性金属粉末等填充剂、染料、颜料、阻燃材料、溶剂等。进而，只要不损害本发明的目的，则可以配合固化性环氧树脂、固化性环氧改性有机硅树脂、固化性有机硅改性环氧树脂、固化性聚酰亚胺树脂、固化性聚酰亚胺改性有机硅树脂、固化性有机硅改性聚酰亚胺树脂等。

[0091] [有机硅粘合性片的制造方法]

[0092] 上述有机硅粘合性片例如可以通过如下方法制造：其特征在于，在对交联性有机硅组合物的交联物具有剥离性的基材之间使该组合物交联而成，该基材的至少一方在与该组合物接触的面具有氧原子和/或硫原子。该氧原子和/或硫原子与所述相同。

[0093] 在该制造方法中，作为制造有机硅粘合性片的方法，举例示出：在将交联性有机硅组合物夹入所述基材之间的状态下使其交联的方法；在有机硅橡胶片、有机树脂片等支撑体的两面均匀地涂敷该组合物后，在夹入这些基材之间的状态下使其交联的方法；在将配合有机硅橡胶粒子、有机树脂粒子、无机质粒子等填充剂的该组合物夹入所述基材之间的状态下使其交联的方法。为了在这些基材之间夹入而制备有机硅粘合性片，优选在将其利用2根辊、压力机等成形后，或者一边成形一边使交联性有机硅组合物交联。

[0094] [用途]

[0095] 本发明的一体型切割芯片接合用片具备前述的构成，优选以半导体芯片或半导体用晶片的切割以及将单片化后的半导体芯片粘合于其安装部为目的而使用，特别优选为用于MEMS器件的制造的一体型切割芯片接合用片。在此，MEMS器件是使用通常称为Micro Electro Mechanical Systems的半导体微细加工技术而形成的半导体装置的总称，可以是

具备MEMS芯片的加速度传感器、角速度传感器等惯性传感器等。另外，半导体装置虽然是公知的，但没有特别限制地使用，举例示出：二极管、晶体管、晶闸管、单片IC、混合IC、LSI、VLSI，可以将这些半导体装置(包含MEMS器件)的半导体芯片通过本发明的一体型切割芯片接合用片，经过基于半导体晶片的切割的单片化，临时固定于该芯片安装部，进而通过加热等永久粘合的用途中适宜地利用。

[0096] [半导体装置的制造方法]

[0097] 本发明的一体型切割芯片接合用片适于半导体装置(优选为MEMS器件)的制造，可用于具有以下工序的半导体装置的制造方法。

[0098] 工序1：在本发明的一体型切割芯片接合用片中，使未与基膜紧贴的一侧的有机硅粘合片面露出，层叠于半导体用晶片的背面的工序；

[0099] 工序2：通过切割将上述工序1中得到的层叠体单片化的工序；

[0100] 工序3：从上述工序2中得到的半导体用晶片的单片界面剥离基膜，露出基膜侧的有机硅粘合片面的工序；

[0101] 工序4：经由在工序3中露出的有机硅粘合片面，将单片化的半导体用晶片配置在半导体基材上的工序；

[0102] 工序5：对工序4中得到的、半导体用晶片的单片通过有机硅粘合片面将配置在半导体基材上的结构体在50～200℃的范围内进行加热，由此将半导体用晶片的单片通过有机硅粘合片粘合在半导体基材上的工序。

[0103] 上述的工序1是将上述的有机硅粘合片层叠于半导体用晶片的背面的工序，是通过压接或向微粘合表面的配置等手段，制作在至少单面具备与基膜紧贴的有机硅粘合片的半导体用晶片的工序。需要说明的是，此时，可以根据需要事先在晶片上形成电极、保护膜。另外，也可以在粘贴有机硅粘合片后将多余的片切掉。另外，也可以进行用于提高晶片的背面与有机硅粘合片的粘合力的加热。

[0104] 上述的工序2是所谓的切割工序，是将至少在单面具备与基膜紧贴的有机硅粘合片的半导体用晶片在半导体芯片上形成单片(裸片)的工序。在MEMS器件的制作中，可以制作纵横的长度为10mm以下、优选为5mm以下的半导体芯片，且是优选的。在本工序中，如上所述，经由应力松弛性优异的有机硅粘合片进行包含作为切割带的基膜的半导体晶片的切割和单片化，因此具有不易产生切割加工时的芯片飞散、崩裂、龟裂等问题的优点。另一方面，切割加工后，粘贴在单片化的半导体芯片上的有机硅粘合片的向半导体基材的安装面侧处于由基膜覆盖的状态。

[0105] 上述的工序3是作为本发明的一体型切割芯片接合用片的优点之一的、将基膜(＝切割带)除去、露出成为对半导体基材的安装面的有机硅粘合片面的工序。如上所述，在本发明的一体型切割芯片接合用片中，只要不加热至50℃以上，就能够容易地将基膜从有机硅粘合片面进行界面剥离，不会损害向半导体基材的安装性能，对于层叠在半导体芯片上的有机硅粘合片，能够露出基膜侧的有机硅粘合片面，形成向半导体基材的安装面。

[0106] 上述的工序4是所谓的安装工序，是制作半导体前体的工序，该半导体前体将通过切割而单片化的半导体芯片(裸片)经由上述的有机硅粘合片配置在芯片焊盘等电路基板上并暂时保持(临时固定)。需要说明的是，在该工序之后，可以进行基于溅射的半导体芯片的处理、与电极的布线处理等。

[0107] 通过该工序得到的半导体前体可以是具有如下结构的半导体装置的前体:将通过切割而单片化的半导体芯片(裸片)经由上述有机硅粘合片配置在芯片焊盘等电路基板上,并暂时保持(临时固定),特别是可以是MEMS器件的前体。

[0108] 上述工序5是将被粘物与上述有机硅粘合片永久粘合的工序,通过在50～200℃的范围内加热的后固化操作,半导体用晶片的单片通过有机硅粘合片粘合到半导体基材上。此时,加热条件等如上所述。需要说明的是,工序5能够同时处理多个半导体用晶片的单片通过有机硅粘合片面配置在半导体基材上的结构体,因此工业生产效率显著优异,即使是如MEMS器件这样的微细且高精度的半导体装置,也能够容易地大量生产。需要说明的是,在工序5中,除了加热处理以外,还可以并用紫外线等高能量射线照射等。

[0109] 本发明的半导体装置的制造方法具备上述的工序1～工序5,但根据需要,当然可以在需要的时机包含晶片的保护膜形成工序和对半导体基材的布线处理工序、芯片与电极的连接工序、抛光处理工序和一部分或全部的密封工序等。

[0110] 构成本发明的一体型切割芯片接合用片的有机硅粘合片在用作永久粘合层的情况下,具备如下优点:具备一定的弹性体性(柔软性),且在工序5中的永久粘合工序的前后,粘合片的厚度不会大幅变化。因此,具有如下优点:对安装在半导体基材上的半导体芯片(裸片)的冲击和应力松弛性优异,能够改善如MEMS器件这样的微细且高精度的半导体装置的生产效率,并且能够改善其可靠性和成品率。

[0111] 作为上述半导体用晶片或半导体用芯片的半导体用构件,使用本发明的一体型切割芯片接合用片,使用切割等公知的手段进行单片化,由此,作为具备本发明的有机硅粘合片的半导体用芯片(裸片),可以配置(安装)于芯片焊盘等半导体基材上的安装部。另外,此时,该安装部的有机硅粘合片的表面具备上述微粘合性,由此仅通过极短时间的压接或物理设置就能够容易地将该半导体用芯片(裸片)临时固定于半导体基材上,而且具备对于振动等不易发生位置偏移、剥落的优点。

[0112] 半导体基材对其材质等没有限制,可以为大致平坦的板状,其材质没有特别限定,可列举出半导体芯片、铝、铁、锌、铜、镁合金等金属、陶瓷、玻璃、环氧树脂、聚酰亚胺树脂、酚醛树脂、酚醛树脂、三聚氰胺树脂、玻璃纤维强化环氧树脂、丙烯酸树脂、ABS、SPS等塑料、以及玻璃。需要说明的是,基材的厚度没有特别限制,可以为0.1～10mm。需要说明的是,这些单独不具有粘合性,为非粘合性的基材。

[0113] 通过工序1～工序5,能够得到具有在基材上固定有半导体芯片或半导体用晶片的结构的半导体装置(优选为MEMS器件)。该半导体装置(特别是MEMS器件等)还可以具备电路布线、以芯片与电路布线的连接为目的的接合线或凸块、密封电路布线和芯片的一部分或全部的树脂层等,可以根据半导体装置的种类或用途适当设计。另外,该半导体装置可以是水平配置的结构,也可以是垂直配置的结构,还可以是三维层叠的结构。需要说明的是,构成本发明的一体型切割芯片接合用片的有机硅粘合片由于其表面为微粘合性,因此即使是水平方向以外的配置,也可以进行临时固定、再配置,在临时固定于设计上的安装部位后,对于伴随其他配线等的冲击、振动也不易发生位置偏移,通过直接加热半导体装置前体,可以容易地永久粘合芯片等,因此具有可以灵活地应对各种半导体装置的设计和制造工艺的优点。

[0114] 实施例

[0115] 通过实施例和比较例对本发明的一体型切割芯片接合用片、使用这些的有机硅粘合性片、其制造方法以及半导体装置进行详细说明，但本发明并不限定于这些。

[0116] [实施例1～5、比较例1～3]

[0117] 以下，列举出实施例对本发明进行说明，但本发明并不限定于这些实施例。在以下所示的实施例1～5和比较例1～3中，将下述的化合物或组合物用于原料。需要说明的是，各粘度是在25℃时测定的值。

[0118] [固化性有机聚硅氧烷组合物的成分]

[0119] (A1)粘度2,000mPa·s的分子链两末端二甲基乙烯基甲硅烷氧基封端二甲基聚硅氧烷(乙烯基的含量＝0.23质量%)

[0120] (A2)粘度40,000mPa·s的分子链两末端二甲基乙烯基甲硅烷氧基封端二甲基聚硅氧烷(乙烯基的含量＝0.08质量%)

[0121] (A3)粘度2,000mPa·s的由分子链两末端二甲基乙烯基硅氧烷基封端二甲基聚硅氧烷(乙烯基的含量＝0.23质量%)70质量%、和由$SiO_{4/2}$单元、$(CH_3)_3SiO_{1/2}$单元以及$(CH_3)_2(CH_2=CH)SiO_{1/2}$单元组成的有机聚硅氧烷树脂(乙烯基的含量＝2.5质量%)30质量%组成的有机硅树脂聚硅氧烷混合物

[0122] (A4)粘度80mPa·s的由分子链两末端二甲基乙烯基硅氧烷基封端二甲基聚硅氧烷(乙烯基的含量＝1.50质量%)30质量份、和由$SiO_{4/2}$单元、$(CH_3)_3SiO_{1/2}$单元以及$(CH_3)_2(CH_2=CH)SiO_{1/2}$单元组成的有机聚硅氧烷树脂(乙烯基的含量＝3.0质量%)70质量%组成的有机硅树脂聚硅氧烷混合物

[0123] (B1)粘度为60mPa·s的分子链两末端均用三甲基甲硅烷氧基封端的二甲基硅氧烷/甲基氢聚硅氧烷共聚物(硅原子键合氢原子的含量＝0.7质量%)

[0124] (B2)粘度为5mPa·s的分子链两末端均用三甲基甲硅烷氧基封端的二甲基硅氧烷/甲基氢聚硅氧烷共聚物(硅原子键合氢原子的含量＝0.74质量%)

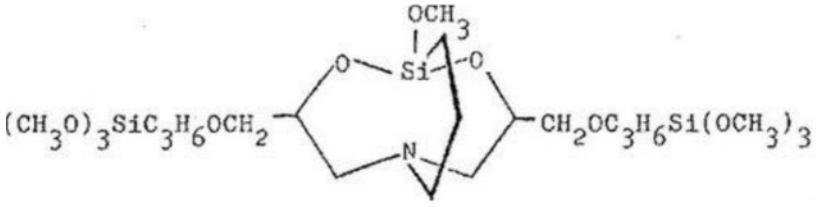
[0125] (B3)粘度23mPa·s的分子链两末端三甲基甲硅烷氧基封端甲基氢聚硅氧烷(硅原子键合氢原子的含量＝1.55质量%)

[0126] (B4)由$SiO_{4/2}$单元和$H(CH_3)_2SiO_{1/2}$单元组成的粘度25mPa·s的有机聚硅氧烷树脂(硅原子键合氢原子的含量＝0.97质量%)

[0127] (C1)粘度30mPa·s的分子链两末端羟基封端二甲基硅氧烷-甲基乙烯基硅氧烷共聚物与3-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷的质量比为1:1的缩合反应物的增粘剂

[0128] (C2)由以下结构式表示的碳杂氮硅三环衍生物

[0129] [化学式4]

[0130] 

[0131] (D)铂浓度为0.6质量%的铂与1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷的络合物

[0132] 作为反应抑制剂的下述(E)成分：

[0133] (E1)苯基丁炔醇

[0134] (E2)乙炔基环己醇

[0135] (E3)1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基环四硅氧烷

[0136] (F)将作为200m^2/g的气相二氧化硅进行六甲基二硅氮烷处理而得到的处理气相二氧化硅

[0137] 利用以下的方法制备有机硅粘合性片的组合物和片。另外,得到的片的硬度、粘合性、表面状态等如下进行测定或评价。

[0138] [固化性有机聚硅氧烷组合物以及有机硅粘合片的制备]

[0139] 对于所述的各成分,将除了成分(D)以外的各成分按照下表1中所记载的质量比(质量份)均匀地混合,最后将成分(D)按照表1中所记载的质量比(质量份)进行混合。将该组合物真空脱泡后,夹入厚度50μm的聚醚砜树脂膜之间,利用调整了间隙的不锈钢制的2根辊,将该组合物调整为规定的热,在100℃的热风循环式烘箱中加热30分钟,由此得到使该组合物交联而成的实施例1～5以及比较例1、2的有机硅粘合性片。另外,在比较例2中,代替聚醚砜膜,使用与实施例1同样的组成的氟系剥离膜。在比较例3中,为了将与实施例2同样的组成的半固化品(B阶段品)设为85℃、3分钟的固化条件。

[0140] [有机硅粘合片的硬度]

[0141] 关于实施例和比较例的有机硅粘合片的硬度测定,将组合物混合、真空脱泡后,用模具将2mm厚的片成形,重叠3片,制成厚度6mm,用JIS-A硬度计进行测定。对于比较例1,使用Shore-D硬度计。将结果示于表1。比较例3由于半固化且为凝胶状,因此无法测定。

[0142] [有机硅粘合片的表面粘性]

[0143] 使用有机硅用双面胶带(日东电工制5302A)将有机硅粘合片(20mm×20mm)粘贴在玻璃(25mm×75mm)上,制成试验体。使纹理分析仪(英弘精机制、TAXTplus)的直径8mm的不锈钢制探针相对于片表面以0.01mm/秒的速度下降,在施加50gf的负荷后保持0.5秒,然后以0.5mm/秒的速度使探针上升。测定上升时对探针施加的应力。将测定时得到极大值的情况作为有极大值,将未得到极大值的情况作为无极大值,将测定中得到的值的最大值作为粘性(gf)。需要说明的是,对于有极大值的有机硅性粘合片,全部该粘合片从探针进行界面剥离,未产生伴随粘合层的凝聚破坏的残胶等。

[0144] [有机硅粘合片的切割带层叠后的粘合表现性]

[0145] 关于实施例和比较例的有机硅粘合片的切割带层叠后的粘合表现性,通过以下的方法进行评价,将结果示于表1。

[0146] 将作为有机硅粘合片的衬垫的单侧的聚醚砜膜剥离(比较例2中为氟系剥离膜),与市售的切割带、Adwill D-650贴合。将该层叠体在25℃55%RH的状态下放置7天。然后,剥离切割带和相反侧的聚醚砜膜,用使用了有机硅粘合剂的双面胶带粘贴于厚度188um的PET膜,剥离切割带,露出有机硅粘合片的切割带接触面。在该片上载置5mm见方的有机硅芯片,使用芯片贴装压力机在150℃下以20kgf的负荷加热10秒。

[0147] <粘合表现性的评价结构>

[0148] 室温冷却后用镊子剥离有机硅芯片,将即使用镊子的尖端摩擦也不容易剥离的实施例1～5设为OK。比较例1的膜过硬,未良好地追随而未粘合(NG1)。比较例2由于将氟系剥离膜作为衬垫,因此在固化后的表面未表现出粘合性(NG2)。另外,比较例3与切割带粘合而无法剥离,为“无法测定”。

[0149] [加热前厚度以及加热后的厚度变化]

[0150] 加热前的厚度通过在2张衬垫间测定100℃30分钟、(比较例3为85℃3分钟)加热后的3层的厚度,减去两侧衬垫的厚度来测定。在上述粘合表现性的试验中载置有机硅芯片,测定使用芯片贴装压力机在150℃下以20kgf的负荷加热10秒后的厚度。

[0151] <厚度变化的评价结果>

[0152] 在与切割带粘合而无法剥离的比较例3(无法测定)以外的实施例1～5、比较例1～2中,在衬垫间的100℃下加热30分钟,交联反应充分完成,因此加热载荷前后的厚度变化为10%以内,因此评价为“OK”。

[0153] [表1]

[0154]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	比较例 1	比较例 2	比较例 3
A1		4.4	91	91	91			91
A2	77.1	86.2					77.1	
A3	19.2						19.2	
A4						80.5		
F	9.5	13	16.2	16.2	16.2		9.5	16.2
C1	1.3	1.6	0.5	0.5	0.5	1	1.3	0.5
C2		0.8		0.2	0.5			
B1		3.8	2.1	2.1	2.1			2.1
B2	2.7						2.7	
B3						4.4		
B4						9.3		
E1		0	0.01	0.01	0.01			0.01
E2						0.1		
E3						4.5		
D	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
合计(质量份)	109.8	109.8	109.81	110.01	110.31	99.8	109.8	109.81
H/Vi	1.6	3.1	1.6	1.5	1.4	1.2	1.6	1.6
固化条件	100C/30min.	100C/30min.	100C/30min.	100C/30min.	100C/30min.	130C/60min.	100C/30min.	85C/3min.
JIS-A 硬度	A35	A32	A40	A40	A40	D55	A35	无法测定
粘性试验极大值的有无		有	有			无		
粘性(gf)		211	199			0.2		
粘合表现性	OK	OK	OK	OK	OK	NG1	NG2	无法测定
加热前厚度(μm)	175	80	25	75	75	20	50	75

[0155]

厚度变化（OK/NG）	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	无法测定

[0156] [切割性的确认]

[0157] 使用实施例3的有机硅粘合片制作一体型切割芯片接合用片，在下述条件下进行切割的试验。需要说明的是，即使使用其他实施例的有机硅粘合片，也可以同样地进行切割。

[0158] 基板：550μm厚度的有机硅测试晶片

[0159] 切削后裸片尺寸：1mm×1mm

[0160] 切割带Adwill D-650(88μmT)

[0161] 切割刀片磨粒：#3,000

[0162] 刀片厚度：70μm

[0163] 刀片转速：30,000rpm

[0164] 切削速度：10mm/秒

[0165] <切割性的评价结果>

[0166] 结果：芯片飞散：0％，崩裂：OK，龟裂产生：0％，能够没有问题地进行切割。将从上表面和侧面对得到的切割后的晶片进行拍摄而得到的照片示于图1和图2(图1：从上表面观察的照片。图2：从侧面观察的照片)。

[0167] [总结]

[0168] 由实施例1～5、比较例1～3的试验结果可知，在特定的衬垫间固化、JISA硬度为32～40的有机硅粘合片在与市售的切割带贴合后具有充分的保存稳定性，并且能够在从切割带的丙烯酸类粘合剂层容易地进行界面剥离后通过加热加权而表现粘合性。另外，通过充分完成交联反应，不会因加热加权而使厚度大幅变化，该有机硅粘合片具有如下特性：其粘合层的厚度稳定，且切割性也优异，能够完全抑制切割时的芯片飞散、崩裂以及龟裂等。由此，可期待本发明的一体型切割芯片接合用片在半导体晶片的切割以及芯片接合工序中极其有用。

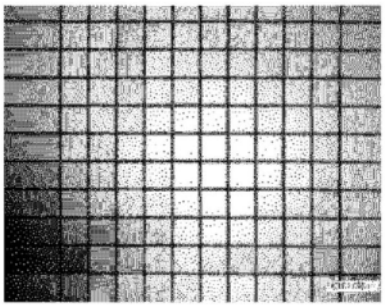


图1

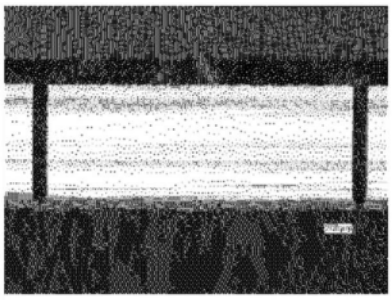


图2