



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102382585 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201110212301. 7

审查员 孟凡娜

(22) 申请日 2011. 07. 27

(30) 优先权数据

2010-169559 2010. 07. 28 JP

(73) 专利权人 日东电工株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 志贺豪士 高本尚英 浅井文辉

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 李茂家

(51) Int. Cl.

G09J 7/02(2006. 01)

H01L 23/29(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2007-2173 A, 2007. 01. 11,

US 3972844 A, 1976. 08. 03,

WO 2009/060927 A1, 2009. 05. 14,

权利要求书1页 说明书18页 附图2页

(54) 发明名称

倒装芯片型半导体背面用膜、半导体背面用条状膜的生产方法和倒装芯片型半导体器件

(57) 摘要

本发明涉及倒装芯片型半导体背面用膜,其要形成于倒装芯片连接至被粘物上的半导体元件的背面,所述倒装芯片型半导体背面用膜具有在 1 到 8×10^3 (% /GPa) 的范围内的比率 A/B,其中 A 是倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在 23°C 下的伸长率 (%),和 B 是倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在 23°C 下的拉伸贮能模量 (GPa)。



1. 一种倒装芯片型半导体背面用膜,其要形成于倒装芯片连接至被粘物上的半导体元件的背面,

所述倒装芯片型半导体背面用膜具有以%/GPa计的在1至 8×10^3 的范围内的比率A/B,其中A是所述倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在23°C下的以%计的伸长率,和B是所述倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在23°C下的以GPa计的拉伸贮能模量,

其中所述倒装芯片型半导体背面用膜含有环氧树脂和酚醛树脂,和

其中基于所述倒装芯片型半导体背面用膜的总树脂组分,所述环氧树脂和所述酚醛树脂的总量在5重量%至90重量%的范围内;

所述倒装芯片型半导体背面用膜含有着色剂,

在温度85°C和湿度85% RH的气氛下放置168小时后,所述倒装芯片型半导体背面用膜具有1重量%以下的吸湿率。

2. 根据权利要求1所述的倒装芯片型半导体背面用膜,其中所述拉伸贮能模量在0.01至4.0GPa的范围内。

3. 根据权利要求1所述的倒装芯片型半导体背面用膜,其中所述环氧树脂和所述酚醛树脂各自具有25°C以下的熔点。

4. 根据权利要求2所述的倒装芯片型半导体背面用膜,其中所述环氧树脂和所述酚醛树脂各自具有25°C以下的熔点。

5. 一种半导体背面用条状膜的生产方法,所述方法包括将根据权利要求1所述的倒装芯片型半导体背面用膜切断成预定的宽度,以获得半导体背面用条状膜。

6. 根据权利要求5所述的半导体背面用条状膜的生产方法,其中所述拉伸贮能模量在0.01至4.0GPa的范围内。

7. 根据权利要求5所述的半导体背面用条状膜的生产方法,其中所述环氧树脂和所述酚醛树脂各自具有25°C以下的熔点。

8. 根据权利要求6所述的半导体背面用条状膜的生产方法,其中所述环氧树脂和所述酚醛树脂各自具有25°C以下的熔点。

9. 一种倒装芯片型半导体器件,其使用由根据权利要求5至8任一项所述的半导体背面用条状膜的生产方法生产的半导体背面用条状膜制得。

倒装芯片型半导体背面用膜、半导体背面用条状膜的生产方法和倒装芯片型半导体器件

技术领域

[0001] 本发明涉及倒装芯片型半导体背面用膜。此外,本发明还涉及使用倒装芯片型半导体背面用膜生产半导体背面用条状膜的方法和倒装芯片安装的半导体器件。

背景技术

[0002] 近年来,日益要求半导体器件及其封装的薄型化和小型化。因此,作为半导体器件及其封装,已经广泛地利用其中借助于倒装芯片接合将半导体元件例如半导体芯片安装(倒装芯片连接)于基板上的倒装芯片型半导体器件。在此类倒装芯片连接中,将半导体芯片以该半导体芯片的电路面与基板的电极形成面相对的形式固定至基板。在此类半导体器件等中,可能存在半导体芯片的背面用保护膜保护以防止半导体芯片损坏等的情况(参见,专利文献1至10)。

[0003] 专利文献1:JP-A-2008-166451

[0004] 专利文献2:JP-A-2008-006386

[0005] 专利文献3:JP-A-2007-261035

[0006] 专利文献4:JP-A-2007-250970

[0007] 专利文献5:JP-A-2007-158026

[0008] 专利文献6:JP-A-2004-221169

[0009] 专利文献7:JP-A-2004-214288

[0010] 专利文献8:JP-A-2004-142430

[0011] 专利文献9:JP-A-2004-072108

[0012] 专利文献10:JP-A-2004-063551

[0013] 本发明人对将膜粘帖至半导体芯片背面的方法进行了研究。结果,他们发明了一种方法,包括:(1)将倒装芯片型半导体背面用膜切断成根据半导体元件(即,半导体芯片)背面宽度的预定宽度,以形成半导体背面用条状膜,(2)进一步根据半导体元件的背面形状切断半导体背面用条状膜,和(3)粘帖所述切断的倒装芯片型半导体背面用膜(半导体背面用条状膜)至半导体元件的背面。然而,当采用该方法时出现了如下新的问题,切断的倒装芯片型半导体背面用膜的切断精度在一些情况下较低,因此,该膜不能以良好的精确度粘帖到半导体元件的背面,并且在切断表面上产生裂纹(cracking)和缺口(chipping)。

发明内容

[0014] 本发明是考虑到前述问题而做出的,其目的是提供一种倒装芯片型半导体背面用膜,其能够保持倒装芯片型半导体背面用膜的高切断精度,并抑制或防止裂纹和缺口。

[0015] 为了解决前述相关的技术问题,本发明人进行了广泛和深入的研究。结果发现,当倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在23℃下的伸长率以A(%)表示,和倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在23℃下的拉伸贮能模量以B(GPa)表示时,该倒装芯片型半导

体背面用膜可以切断成具有优异宽度精确度的预定宽度,并且通过控制比率 A/B 在预定范围内可以抑制或防止裂纹和缺口。

[0016] 即,本发明涉及形成于倒装芯片连接至被粘物的半导体元件的背面的倒装芯片型半导体背面用膜,所述倒装芯片型半导体背面用膜具有在 1 至 8×10^3 (% /GPa) 的范围内的比率 A/B,其中 A 是倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在 23°C 下的伸长率 (%),和 B 是倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在 23°C 下的 拉伸贮能模量 (GPa)。

[0017] 在倒装芯片型半导体背面用膜中,为了在半导体生产步骤中加强芯片,需要至少一定程度的硬度,即至少一定程度的拉伸贮能模量。此类具有高拉伸贮能模量的膜通常难以伸展。然而,在将倒装芯片型半导体背面用膜切断成预定宽度的情况下,必须切断该膜而在切断中在切断表面上不产生裂纹或缺口,且具有优异的宽度精确度,因此要求该膜具有一定程度的伸展性。

[0018] 根据前述构成,当倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在 23°C 下的伸长率以 A (%) 表示和倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在 23°C 下的拉伸贮能模量以 B (GPa) 表示时,比率 A/B 落入 1 至 8×10^3 (% /GPa) 的范围内。由于比率 A/B 为 1 至 8×10^3 ,该倒装芯片型半导体背面用膜具有一定程度的硬度和具有一定程度的伸展性。因而在切断时,可以将膜切断成具有优异宽度精确度的预定宽度。此外在切断时,可以抑制在切断表面上产生的裂纹和缺口。如上,由于本发明的倒装芯片型半导体背面用膜可以根据半导体元件背面的形状以良好的精确度切断,该膜可以良好的精确度粘贴到半导体元件的背面,以及导致切断面上的裂纹和缺口的杂质粒子污染的影响可以在很大程度上降低。

[0019] 在前述的构成中,拉伸贮能模量优选落入 0.01 至 4.0GPa 的范围内。当拉伸贮能模量为 0.01GPa 以上时,半导体背面用膜可在生产步骤中无变形地切断,并可以根据半导体元件背面形状以良好精确度切断。另一方面,当拉伸贮能模量为 4.0GPa 以下时,半导体背面用膜在其切断表面上可以无裂纹和缺口地切断且杂质粒子污染的影响在很大程度上降低。

[0020] 在前述的构成中,倒装芯片型半导体背面用膜优选含有环氧树脂和酚醛树脂,基于倒装芯片型半导体背面用膜的总树脂 组分,环氧树脂和酚醛树脂的总量在 5 至 90 重量%的范围内,并且环氧树脂和酚醛树脂各自具有 25°C 以下的熔点。当基于倒装芯片型半导体背面用膜的总树脂组分,环氧树脂和酚醛树脂的总量落入 5 至 90 重量%的范围内,并且环氧树脂和酚醛树脂各自具有 25°C 以下的熔点时,热固化前拉伸贮能模量可以保持较高并且可以使得热固化前的伸长率较高。

[0021] 本发明还提供半导体背面用条状膜的生产方法,该方法包括将上述倒装芯片型半导体背面用膜切断成预定宽度,以获得半导体背面用条状膜。

[0022] 根据前述的构成中,使用倒装芯片型半导体背面用膜,其中当在热固化前在 23°C 下的伸长率以 A (%) 表示和在热固化前在 23°C 下的拉伸贮能模量以 B (GPa) 表示时,比率 A/B 落入 1 至 8×10^3 (% /GPa) 的范围内,以便于可以获得以优异的宽度精确度切断成预定宽度的半导体背面用条状膜。

[0023] 本发明进一步提供倒装芯片型半导体器件,其使用通过生产半导体背面用条状膜的方法生产的半导体背面用条状膜制造。

附图说明

[0024] 图 1 为示出含有根据本发明实施方案的倒装芯片型半导体背面用膜的半导体器件生产用膜的一个实例的截面示意图。

[0025] 图 2A-2D 为示出在使用图 1 所示半导体器件生产用膜的情况下生产半导体器件的方法的一个实例的截面示意图。

[0026] 图 3A 和 3B 为示出在使用图 1 所示半导体器件生产用膜的情况下生产半导体器件的方法的一个实例的截面示意图。

[0027] 附图标记说明

[0028] 2 :倒装芯片型半导体背面用膜

[0029] 4 :半导体晶片

[0030] 40 :半导体器件生产用膜

[0031] 42 :隔离膜

[0032] 5 :半导体芯片

[0033] 51 :在半导体芯片 5 的电路面侧上形成的凸块 (bump)

[0034] 6 :被粘物

[0035] 61 :粘合至被粘物 6 的连接垫 (connection pad) 的连结用导电性材料

具体实施方式

[0036] 参考图 1 描述本发明的实施方案,但本发明不限于该实施方案。图 1 为示出含有根据本实施方案的倒装芯片型半导体背面用膜的半导体器件生产用膜的一个实例的截面示意图。此外,在本说明书的附图中,未给出对于描述不必要的部分,并且为了使描述容易,存在通过放大、缩小等示出的部分。

[0037] (倒装芯片型半导体背面用膜)

[0038] 倒装芯片型半导体背面用膜 2(下文中也称作“半导体背面用膜”或“半导体背面保护膜”)具有膜形状。将半导体背面用膜 2 切断成根据半导体芯片背面宽度预定的宽度,并用作半导体背面用条状膜。

[0039] 半导体背面用膜 2 可以为具有层压在其表面上的隔离膜 42(在图 1 中下侧)的半导体器件生产用膜 40 的形式。在与半导体背面周膜 2 一起粘贴至半导体芯片后,将隔离膜 42 从半导体背面用膜 2 上剥离。本发明中,倒装芯片型半导体背面用膜可以用隔离膜层压在其两个表面上。此外,该膜可以不用隔离膜层压,可以单独为倒装芯片型半导体背面用膜。

[0040] 在半导体背面用膜 2 中,当该膜在热固化前在 23°C 下的伸长率以 A 表示(下文中也称作“伸长率 A”)和在热固化前在 23°C 下的拉伸贮能模量以 B 表示(下文中也称作“拉伸贮能模量 B”),比率 A/B 落入 1 至 8×10^3 (%/GPa) 的范围内。比率 A/B 优选落入 2 至 7×10^3 (%/GPa) 的范围内,更优选在 3 至 6×10^3 (%/GPa) 的范围内。

[0041] 在半导体背面用膜 2 中,为了在半导体生产步骤中加强芯片,需要至少一定程度的硬度,即至少一定程度的拉伸贮能模量。此类具有高拉伸贮能模量的膜通常难以伸展。然而,在将倒装芯片型半导体背面用膜切断成预定宽度的情况下,为了抑制或防止在半导体背面用膜的切断表面上产生裂纹和缺口,要求该膜具有一定程度的伸展性。由于比率 A/B

为 1 至 8×10^3 , 因此半导体背面用膜 2 具有一定程度的硬度和一定程度的伸展性。因而在切断时, 可以将该膜切断成具有优异宽度精确度的预定宽度的膜。此外, 在切断时, 可以抑制在切断表面上裂纹和缺口的产生。如上, 由于半导体背面用膜 2 可以根据半导体元件背面的形状以良好的精确度切断, 因此该膜可以良好的精确度粘贴到半导体元件的背面, 以及导致切断面上的裂纹和缺口的杂质粒子污染的影响可以在很大程度上降低。

[0042] 半导体背面用膜优选至少由热固性树脂形成, 和更优选至少由热固性树脂和热塑性树脂形成。当该膜至少由热固性树脂形成时, 半导体背面用膜可有效地显示出作为粘合剂层的功能。

[0043] 热塑性树脂的实例包括天然橡胶、丁基橡胶、异戊二烯橡胶、氯丁橡胶、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物、乙烯-丙烯酸酯共聚物、聚丁二烯树脂、聚碳酸酯树脂、热塑性聚酰亚胺树脂、聚酰胺树脂如 6-尼龙和 6,6-尼龙、苯氧基树脂、丙烯酸类树脂、饱和聚酯树脂如 PET (聚对苯二甲酸乙二酯) 或 PBT (聚对苯二甲酸丁二醇酯)、聚酰胺酰亚胺树脂或氟树脂。热塑性树脂可以单独使用或两种以上组合使用。在这些热塑性树脂中, 尤其优选包含少量离子性杂质、具有高耐热性和能够确保半导体元件可靠性的丙烯酸类树脂。

[0044] 丙烯酸类树脂没有特别限制, 其实例包括含有一种或两种以上具有含有 30 个以下碳原子、优选 4-18 个碳原子、更优选 6-10 个碳原子和特别是 8 或 9 个碳原子的直链或支链烷基的丙烯酸或甲基丙烯酸的酯作为组分的聚合物。即, 在本发明中, 丙烯酸类树脂具有还包括甲基丙烯酸树脂的宽泛含义。所述烷基的实例包括甲基、乙基、丙基、异丙基、正丁基、叔丁基、异丁基、戊基、异戊基、己基、庚基、2-乙基己基、辛基、异辛基、壬基、异壬基、癸基、异癸基、十一烷基、十二烷基 (月桂基)、十三烷基、十四烷基、硬脂基和十八烷基。

[0045] 此外, 形成丙烯酸类树脂的其它单体 (除其中烷基为具有 30 个以下碳原子的丙烯酸或甲基丙烯酸的烷基酯以外的单体) 没有特别限制, 其实例包括含羧基单体如丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸羧乙酯、丙烯酸羧戊酯、衣康酸、马来酸、富马酸和巴豆酸; 酸酐单体如马来酸酐和衣康酸酐; 含羟基单体如 (甲基) 丙烯酸 2-羟乙酯、(甲基) 丙烯酸 2-羟丙酯、(甲基) 丙烯酸 4-羟丁酯、(甲基) 丙烯酸 6-羟己酯、(甲基) 丙烯酸 8-羟辛酯、(甲基) 丙烯酸 10-羟癸酯、(甲基) 丙烯酸 12-羟月桂酯和 (4-羟甲基环己基)-甲基丙烯酸酯; 含磺酸基单体如苯乙烯磺酸、烯丙基磺酸、2-(甲基) 丙烯酰氨基-2-甲基丙磺酸、(甲基) 丙烯酰氨基丙磺酸、(甲基) 丙烯酸磺丙酯和 (甲基) 丙烯酰氧基萘磺酸; 和含磷酸基团单体如 2-羟乙基丙烯酰磷酸酯 (2-hydroethylacryloyl phosphate)。在这点上, (甲基) 丙烯酸是指丙烯酸和 / 或甲基丙烯酸, (甲基) 丙烯酸酯是指丙烯酸酯和 / 或甲基丙烯酸酯, (甲基) 丙烯酰基是指丙烯酰基和 / 或甲基丙烯酰基, 等等, 这应当用于整个说明书中。

[0046] 此外, 除了环氧树脂和酚醛树脂之外, 热固性树脂的实例还包括氨基树脂、不饱和聚酯树脂、聚氨酯树脂、硅酮树脂和热固性聚酰亚胺树脂。所述热固性树脂可以单独使用或以两种以上组合使用。作为热固性树脂, 仅包含少量腐蚀半导体元件的离子性杂质的环氧树脂是适合的。此外, 酚醛树脂适合用作环氧树脂的固化剂。

[0047] 环氧树脂没有特别限制, 例如, 可使用双官能环氧树脂或多官能环氧树脂如双酚 A 型环氧树脂、双酚 F 型环氧树脂、双酚 S 型环氧树脂、溴化双酚 A 型环氧树脂、氢化双酚 A 型环氧树脂、双酚 AF 型环氧树脂、联苯型环氧树脂、萘型环氧树脂、茆型环氧树脂、苯酚酚醛

清漆 (phenol novolak) 型环氧树脂、邻甲酚酚醛清漆 (o-cresol novolak) 型环氧树脂、三羟基苯甲烷型环氧树脂和四羟苯基乙烷 (tetraphenylethane) 型环氧树脂, 或环氧树脂如乙内酰胺型环氧树脂、三缩水甘油基异氰脲酸酯型环氧树脂或缩水甘油基胺型环氧树脂。其中, 优选具有 25°C 以下熔点的那些。

[0048] 作为环氧树脂, 在以上示例的那些中, 酚醛清漆型环氧树脂、双酚型环氧树脂、三羟基苯甲烷型环氧树脂和四羟苯基乙烷型环氧树脂是优选的。这是因为这些环氧树脂与作为固化剂的酚醛树脂具有高反应性, 且耐热性等优良。

[0049] 此外, 上述酚醛树脂起到环氧树脂的固化剂的作用, 其实例包括酚醛清漆型酚醛树脂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; 甲阶型酚醛树脂; 和聚氧苯乙烯 (polyoxystyrenes) 如聚对氧苯乙烯。酚醛树脂可单独使用或以两种以上组合使用。在这些酚醛树脂中, 苯酚酚醛清漆树脂和苯酚芳烷基树脂是特别优选的。这是因为可改进半导体器件的连接可靠性。其中, 优选具有 25°C 以下熔点的那些。

[0050] 环氧树脂与酚醛树脂的混合比优选使得例如酚醛树脂中的羟基变为 0.5 至 2.0 当量, 基于环氧树脂组分中的每当量环氧基团。其更优选 0.8 至 1.2 当量。即, 当混合比在该范围之外时, 固化反应不能充分进行, 环氧树脂固化产物的特性趋于劣化。

[0051] 基于半导体背面用膜的总树脂组分, 热固性树脂的含量优选为 5 重量%至 90 重量%, 更优选 10 重量%至 85 重量%, 进一步优选 15 重量%至 80 重量%。通过控制该含量至 5 重量%以上, 可保持耐热性。此外, 在树脂封装步骤之前将半导体背面用膜粘贴至半导体芯片的情况下, 半导体背面用膜可在封装树脂热固化下充分地热固化, 并因此确保膜粘附和固定到半导体元件的背面以生产显示出无剥离的倒装芯片型半导体器件。另一方面, 通过控制该含量至 90 重量%以下, 可以抑制封装 (PKG: 倒装芯片型半导体器件) 的翘曲。

[0052] 热固性树脂优选含有环氧树脂和酚醛树脂。特别是, 优选基于倒装芯片型半导体背面用膜的总树脂组分, 环氧树脂和酚醛树脂的总量在 5 重量%至 90 重量%的范围内, 和其中环氧树脂和酚醛树脂各自具有 25°C 以下的熔点。环氧树脂和酚醛树脂的总量更优选落入 10 重量%至 85 重量%的范围内, 进一步优选在 15 重量%至 80 重量%的范围内。当基于半导体背面用膜的总树脂组分, 环氧树脂和酚醛树脂的总量在 5 重量%至 90 重量%的范围内以及环氧树脂和酚醛树脂各自具有 25°C 以下的熔点时, 在热固化前的拉伸贮能模量可以保持较高和使在热固化前的伸长率也可以较高。

[0053] 用于环氧树脂和酚醛树脂的热固化促进催化剂没有特别限制, 可适当选自己知的热固化促进催化剂并使用。热固化促进催化剂可单独使用或两种以上组合使用。作为热固化促进催化剂, 例如, 可使用胺类固化促进催化剂、磷类固化促进催化剂、咪唑类固化促进催化剂、硼类固化促进催化剂或磷-硼类固化促进催化剂。

[0054] 半导体背面用膜优选由含有环氧树脂和酚醛树脂的树脂组合物或者含有环氧树脂、酚醛树脂和丙烯酸类树脂的树脂组合物形成。由于这些树脂包含离子性杂质少和耐热性高, 可以确保半导体元件的可靠性。

[0055] 重要的是半导体背面用膜 2 具有对于半导体晶片背面 (非电路面) 的粘合性 (紧密粘合性)。半导体背面用膜 2 例如可由包含环氧树脂作为热固性树脂的树脂组合物形成。为了使半导体背面用膜 2 预先交联至一定程度, 优选在制备时作为交联剂添加能够与聚合

物的分子链末端的官能团等反应的多官能化合物。由此,可以增强高温下的粘合特性并且可以改进耐热性。

[0056] 半导体背面用膜对半导体元件的粘合力(23℃、剥离角为180°和剥离速率为300mm/分钟)优选在0.5N/20mm至15N/20mm的范围内,更优选在0.7N/20mm至10N/20mm的范围内。当该粘合力为0.5N/20mm以上时,该膜以优良的粘贴性粘贴至半导体元件并可以防止浮起等发生。另一方面,通过控制粘合力在15N/20mm以下,该膜可以容易地从隔离膜42上剥离。

[0057] 交联剂没有特别限制,可使用已知的交联剂。具体地,例如,不仅可提及异氰酸酯类交联剂、环氧类交联剂、三聚氰胺类交联剂和过氧化物类交联剂,还可提及脲类交联剂、金属醇盐类交联剂、金属螯合物类交联剂、金属盐类交联剂、碳二亚胺类交联剂、噁唑啉类交联剂、氮丙啶类交联剂和胺类交联剂等。作为交联剂,异氰酸酯类交联剂和环氧类交联剂是适合的。交联剂可以单独使用或以两种以上组合使用。

[0058] 异氰酸酯类交联剂的实例包括低级脂肪族多异氰酸酯如1,2-亚乙基二异氰酸酯、1,4-亚丁基二异氰酸酯和1,6-六亚甲基二异氰酸酯;脂环族多异氰酸酯如亚环戊基二异氰酸酯、亚环己基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、氢化甲苯二异氰酸酯和氢化苯二甲撑二异氰酸酯;芳香族多异氰酸酯如2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、4,4'-二苯甲烷二异氰酸酯和苯二甲撑二异氰酸酯。此外,也使用三羟甲基丙烷/甲苯二异氰酸酯三聚体加合物[商品名“COLONATE L”,由Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.制造]和三羟甲基丙烷/六亚甲基二异氰酸酯三聚体加合物[商品名“COLONATE HL”,由Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.制造]等。此外,环氧类交联剂的实例包括N,N,N',N'-四缩水甘油基-间苯二甲胺、二缩水甘油基苯胺、1,3-双(N,N-缩水甘油基氨基)环己烷、1,6-己二醇二缩水甘油醚、新戊二醇二缩水甘油醚、乙二醇二缩水甘油醚、丙二醇二缩水甘油醚、聚乙二醇二缩水甘油醚、聚丙二醇二缩水甘油醚、山梨糖醇多缩水甘油醚、甘油多缩水甘油醚、季戊四醇多缩水甘油醚、聚甘油多缩水甘油醚、脱水山梨糖醇多缩水甘油醚、三羟甲基丙烷多缩水甘油醚、己二酸二缩水甘油酯、邻苯二甲酸二缩水甘油酯、三缩水甘油基-三(2-羟乙基)异氰脲酸酯、间苯二酚二缩水甘油醚和双酚-S-二缩水甘油醚,以及在分子中具有两个以上的环氧基团的环氧类树脂。

[0059] 交联剂的用量没有特别限制,可取决于交联度而适当选择。具体地,基于100重量份的聚合物组分(特别是在分子链端具有官能团的聚合物),交联剂的用量优选通常为7重量份以下(例如,0.05至7重量份)。当基于100重量份的聚合物组分,交联剂的量大于7重量份时,粘合力降低,从而不优选这种情况。从改进内聚力的观点来看,基于100重量份的聚合物组分,交联剂的量优选为0.05重量份以上。

[0060] 在本发明中,代替使用交联剂或与交联剂一起使用,也可以通过用电子束或紫外光等照射来进行交联处理。

[0061] 优选将半导体背面用膜着色。由此,可以显示优异的激光标识性和优异的外观性,并且变得可以制造具有增值外观性的半导体器件。如上,由于着色的半导体背面用膜具有优异的标识性,可通过利用任何各种标识方法如通过半导体背面用膜的印刷法和激光标识法进行标识,从而将各种信息如文字信息和图形信息赋予至半导体元件或使用半导体元件的半导体器件的非电路侧上的面。特别地,通过控制着色的颜色,变得可以观察通过优异可

视性地标识而赋予的信息（例如，文字信息和图形信息）。此外，当将半导体背面用膜着色时，切割带和半导体背面用膜可容易地彼此区分，从而可提高加工性等。此外，例如，作为半导体器件，可以通过使用不同的颜色将其产品分类。在半导体背面用膜着色的情况（该膜既不是无色也不是透明的情况）下，通过着色显示的颜色没有特别限制，但是例如，优选深色如黑色、蓝色或红色，黑色是特别优选的。

[0062] 在本实施方案中，深色主要指具有 60 以下（0 至 60），优选 50 以下（0 至 50），更优选 40 以下（0 至 40）的在 $L^*a^*b^*$ 颜色空间中定义的 L^* 的深色。

[0063] 此外，黑色主要是指具有 35 以下（0 至 35），优选 30 以下（0 至 30），更优选 25 以下（0 至 25）的在 $L^*a^*b^*$ 颜色空间中定义的 L^* 的黑色系颜色。在这点上，在黑色中，在 $L^*a^*b^*$ 颜色空间中定义的各 a^* 和 b^* 可根据 L^* 的值适当选择。例如， a^* 和 b^* 两者均在优选 -10 至 10，更优选 -5 至 5，进一步优选 -3 至 3（特别地 0 或约 0）的范围内。

[0064] 在本实施方案中，在 $L^*a^*b^*$ 颜色空间中定义的 L^* 、 a^* 和 b^* 可通过用色差计（商品名“CR-200”，由 Minolta Ltd 制造；色差计）测量来确定。 $L^*a^*b^*$ 颜色空间为在 1976 年由 Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) 建议的颜色空间，是指称为 CIE1976 ($L^*a^*b^*$) 颜色空间的 $L^*a^*b^*$ 颜色空间。此外，在日本工业标准 (Japanese Industrial Standards) JIS Z8729 中定义了 $L^*a^*b^*$ 颜色空间。

[0065] 在半导体背面用膜着色时，根据目标颜色，可使用着色剂（着色试剂）。作为此类着色剂，可适合地使用各种深色着色剂如黑色着色剂、蓝色着色剂和红色着色剂，黑色着色剂是更合适的。着色剂可为任意颜料和染料。着色剂可单独使用或两种以上组合使用。在这点上，作为染料，可以使用任何形式的染料如酸性染料、反应性染料、直接染料、分散染料和阳离子染料。此外，同样关于颜料，其形式没有特别限制，可在已知颜料中适当选择和使用。

[0066] 特别地，当染料用作着色剂时，染料变为处于通过溶解于半导体背面用膜中而均匀地或几乎均匀地分散的状态，从而可容易地生产具有均匀的或几乎均匀的颜色浓度 (color density) 的半导体背面用膜。因此，当染料用作着色剂时，半导体背面用膜可具有均匀的或几乎均匀的颜色浓度，并且可增强标识性和外观性。

[0067] 黑色着色剂不特别限制，例如，可适合地选自无机黑色颜料和黑色染料。此外，黑色着色剂可为其中将青色着色剂（蓝-绿着色剂）、品红色着色剂（红-紫着色剂）和黄色着色剂（黄着色剂）混合的着色剂混合物。黑色着色剂可单独使用或两种以上组合使用。当然，黑色着色剂可与除黑色之外颜色的着色剂组合使用。

[0068] 黑色着色剂的具体实例包括炭黑（如炉黑、槽黑、乙炔黑、热裂炭黑或灯黑）、石墨、氧化铜、二氧化锰、偶氮型颜料（例如，偶氮甲碱偶氮黑）、苯胺黑、茈黑、钛黑、花青黑、活性炭、铁素体（如非磁性铁素体或磁性铁素体）、磁铁矿、氧化铬、氧化铁、二硫化钼、铬配合物、复合氧化物型黑色颜料和蒽醌型有机黑色颜料。

[0069] 在本发明中，作为黑色着色剂，也可利用黑色染料如 C. I. 溶剂黑 3、7、22、27、29、34、43、70，C. I. 直接黑 17、19、22、32、38、51、71，C. I. 酸性黑 1、2、24、26、31、48、52、107、109、110、119、154，和 C. I. 分散黑 1、3、10、24；和黑色颜料如 C. I. 颜料黑 1、7；等等。

[0070] 作为此类黑色着色剂，例如，商品名“Oil Black BY”、商品名“Oil Black BS”、商品名“Oil Black HBB”、商品名“Oil Black803”、商品名“Oil Black

860"、商品名" Oil Black 5970"、商品名" Oil Black 5906"、商品名" Oil Black 5905" (由 Orient Chemical Industries Co., Ltd. 制造) 等是商购可得的。

[0071] 除了黑色着色剂之外的着色剂的实例包括青色着色剂、品红色着色剂和黄色着色剂。青色着色剂的实例包括青色染料如 C. I. 溶剂蓝 25、36、60、70、93、95 ; C. I. 酸性蓝 6 和 45 ; 青色颜料如 C. I. 颜料蓝 1、2、3、15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:5、15:6、16、17、17:1、18、22、25、56、60、63、65、66 ; C. I. 瓮蓝 4、60 ; 和 C. I. 颜料绿 7。

[0072] 此外,在品红色着色剂中,品红色染料的实例包括 C. I. 溶剂红 1、3、8、23、24、25、27、30、49、52、58、63、81、82、83、84、100、109、111、121、122 ; C. I. 分散红 9 ; C. I. 溶剂紫 8、13、14、21、27 ; C. I. 分散紫 1 ; C. I. 碱性红 1、2、9、12、13、14、15、17、18、22、23、24、27、29、32、34、35、36、37、38、39、40 ; C. I. 碱性紫 1、3、7、10、14、15、21、25、26、27 和 28。

[0073] 在品红色着色剂中,品红色颜料的实例包括 C. I. 颜料红 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、21、22、23、30、31、32、37、38、39、40、41、42、48:1、48:2、48:3、48:4、49、49:1、50、51、52、52:2、53:1、54、55、56、57:1、58、60、60:1、63、63:1、63:2、64、64:1、67、68、81、83、87、88、89、90、92、101、104、105、106、108、112、114、122、123、139、144、146、147、149、150、151、163、166、168、170、171、172、175、176、177、178、179、184、185、187、190、193、202、206、207、209、219、222、224、238、245 ; C. I. 颜料紫 3、9、19、23、31、32、33、36、38、43、50 ; C. I. 瓮红 1、2、10、13、15、23、29 和 35。

[0074] 此外,黄色着色剂的实例包括黄色染料如 C. I. 溶剂黄 19、44、77、79、81、82、93、98、103、104、112 和 162 ; 黄色颜料如 C. I. 颜料橙 31、43 ; C. I. 颜料黄 1、2、3、4、5、6、7、10、11、12、13、14、15、16、17、23、24、34、35、37、42、53、55、65、73、74、75、81、83、93、94、95、97、98、100、101、104、108、109、110、113、114、116、117、120、128、129、133、138、139、147、150、151、153、154、155、156、167、172、173、180、185、195 ; C. I. 瓮黄 1、3 和 20。

[0075] 各种着色剂如青色着色剂、品红色着色剂和黄色着色剂可分别单独使用或两种以上组合使用。在这点上,在使用各种着色剂如青色着色剂、品红色着色剂和黄色着色剂的两种以上的情况下,这些着色剂的混合比(或共混比)没有特别限制,可根据各着色剂的种类和目标颜色等适当选择。

[0076] 在将半导体背面用膜 2 着色的情况下,着色形式没有特别限制。半导体背面用膜可以是例如,添加有着色剂的单层膜状制品。此外,该膜可以是至少将至少由热固性树脂形成的树脂层与着色剂层层压的层压膜。在这点上,在半导体背面用膜 2 为树脂层和着色剂层的层压膜的情况下,层压形式的半导体背面用膜 2 优选具有树脂层 / 着色剂层 / 树脂层的层压形式。在该情况下,在着色剂层两侧的两层树脂层可以是具有相同组成的树脂层或可以是具有不同组成的树脂层。

[0077] 向半导体背面用膜 2 中,根据需要可适当共混其它添加剂。其它添加剂的实例除了填料、阻燃剂、硅烷偶联剂和离子捕集剂之外,还包括增量剂、防老剂、抗氧化剂和表面活性剂。

[0078] 填料可以是任意无机填料和有机填料,但无机填料是适合的。通过共混填料如无机填料,可以实现赋予半导体背面用膜以导电性、导热性的改进和弹性模量的控制等。在这点上,半导体背面用膜 2 可以是导电性的或非导电性的。无机填料的实例包括由以下组成的各种无机粉末:二氧化硅,粘土,石膏,碳酸钙,硫酸钡,氧化铝,氧化铍,陶瓷如碳化硅和

氮化硅,金属或合金如铝、铜、银、金、镍、铬、铅、锡、锌、钨和焊料,以及碳等。填料可以单独使用或两种以上组合使用。特别地,填料适合为二氧化硅,更适合为熔融二氧化硅。在此,无机填料的平均粒径优选在 0.1 μm 至 80 μm 的范围内。无机填料的平均粒径可通过例如激光衍射型粒径分布测量设备来测量。

[0079] 填料(特别地,无机填料)的共混量优选为 80 重量份以下(0 重量份至 80 重量份),更优选为 0 重量份至 70 重量份,基于 100 重量份有机树脂组分。

[0080] 阻燃剂的实例包括三氧化铋、五氧化铋和溴化环氧树脂。阻燃剂可以单独使用或两种以上组合使用。硅烷偶联剂的实例包括 β-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、γ-环氧丙氧丙基三甲氧基硅烷和 γ-环氧丙氧丙基甲基二乙氧基硅烷。硅烷偶联剂可以单独使用或两种以上组合使用。离子捕集剂的实例包括水滑石和氢氧化铋。离子捕集剂可以单独使用或两种以上组合使用。

[0081] 半导体背面用膜 2 可以例如通过利用常规的方法形成,其中将热固性树脂组分如环氧树脂,任选的热塑性树脂组分如丙烯酸类树脂,任选的溶剂和其它添加剂等混合,从而制备树脂组合物,接着将该组合物形成为膜状层。具体地,例如,作为半导体背面用膜的膜状层(粘合剂层)可以通过以下方法形成:将树脂组合物施涂至隔离膜 42 上以形成树脂层(或粘合剂层)的方法;或者将树脂组合物施涂至树脂层形成用薄片(例如,剥离纸)上以形成树脂层(或粘合剂层),然后将其转移(转换)至隔离膜 42 上的方法;等等。树脂组合物可为溶液或分散液。

[0082] 由于半导体背面用膜 2 是由包含热固性树脂如环氧树脂的树脂组合物形成的,在半导体背面用膜中,在将热固性树脂施涂至半导体元件之前的阶段,热固性树脂处于未固化或部分固化的状态。在该情况下,在将其施涂至半导体元件之后,半导体背面用膜中的热固性树脂完全或几乎完全固化。具体地,当在倒装芯片接合步骤之前将半导体背面用膜 2 粘贴至半导体元件上的情况下,在倒装芯片接合步骤中在封装材料固化时,半导体背面用膜中的热固性树脂完全或几乎完全固化。当在倒装芯片接合步骤之后将半导体背面用膜 2 粘贴至半导体元件的情况下,例如,在激光标识等之后通过待进行的热处理(激光标识后进行的再流步骤),半导体背面用膜中的热固性树脂完全地或几乎完全地固化。

[0083] 如上,由于即使当半导体背面用膜包含热固性树脂组分时,该膜也处于热固性树脂未固化或部分固化的状态,因此半导体背面用膜的凝胶分数没有特别限制,但是例如,在 50 重量%以下(0-50 重量%)的范围内合适地选择,并优选 30 重量%以下(0-30 重量%),特别优选 10 重量%以下(0-10 重量%)。半导体背面用膜的凝胶分数可以通过以下测量方法测量。

[0084] <凝胶分数测量方法>

[0085] 从半导体背面用膜 2 中取样约 0.1g 样品,并精确称重(样品重量),在将样品包裹在网型片(mesh-type sheet)中后,将其在室温下在约 50ml 甲苯中浸渍 1 周。此后,从甲苯中取出溶剂不溶性物质(网型片中的内容物),并在 130℃ 下干燥约 2 小时,将干燥后的溶剂不溶性物质称重(浸渍并干燥后的重量),然后根据以下表达式(a)计算凝胶分数(重量%)。

[0086] 凝胶分数(重量%) = [(浸渍并干燥后的重量)/(样品重量)] × 100
(a)

[0087] 半导体背面用膜的凝胶分数可以通过树脂组分的种类和含量、交联剂的种类和含量以及除此以外的加热温度和加热时间等来控制。

[0088] 在本发明中,在半导体背面用膜为由包含热固性树脂如环氧树脂的树脂组合物形成的膜状制品的情况下,可有效地显示对于半导体晶片的紧密粘合性。

[0089] 由于在半导体器件生产的过程中使用切割水,因此由于吸湿,可能存在半导体背面用膜具有常规状态以上的水含量的情况。当仍然在此类高水分含量下进行加热时,可能存在水蒸气残留在半导体背面用膜 2 和半导体元件之间的粘合界面处的情况,从而导致浮起。因此,当配置半导体背面用膜以在两表面上包括具有高透湿性的芯材料制成的层时,水蒸气扩散,由此可以避免此类问题。从该观点,作为半导体背面用膜,可使用具有其中半导体背面用膜形成于芯材料的一个表面或两个表面的多层结构的膜。芯材料的实例包括膜(例如,聚酰亚胺膜、聚酯膜、聚对苯二甲酸乙二酯膜、聚萘二甲酸乙二酯膜和聚碳酸酯膜)、用玻璃纤维或塑料制的无纺纤维增强的树脂基板、硅基板和玻璃基板。

[0090] 半导体背面用膜 2 的厚度(在层压膜的情况下的总厚度)不特别限制,但是例如,可在约 2 μm 至 200 μm 的范围内适合地选择。此外,该厚度优选为约 4 μm 至 160 μm ,更优选约 6 μm 至 100 μm 和特别优选约 10 μm 至 80 μm 。

[0091] 半导体背面用膜 2 在热固化前在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下的拉伸贮能模量 B 优选落入 0.01 至 4.0GPa 的范围内。半导体背面用膜 2 的拉伸贮能模量 B 更优选落入 0.05 至 3.5GPa 的范围内,进一步优选在 0.07 至 3.0GPa 的范围内。当拉伸贮能模量为 0.01GPa 以上时,可以将半导体背面用膜切断成预定宽度以形成条状而无变形。另一方面,当拉伸贮能模量为 4.0GPa 以下时,可以将半导体背面用膜切断成预定宽度,而在切断面上无裂纹和缺口。如上所述,由于热固性树脂通常处于未固化或部分固化的状态,因此拉伸贮能模量 B 通常为热固性树脂处于未固化或部分固化的状态下的在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下的拉伸贮能模量。

[0092] 此外,拉伸贮能模量通过以下确定:通过制备未固化状态下的半导体背面用膜,并使用由 Rheometrics Co., Ltd. 制造的动态粘弹性测量设备“Solid Analyzer RS A2”,在氮气气氛中于预定温度(23 $^{\circ}\text{C}$)下,在样品宽度为 10mm、样品长度为 22.5mm、样品厚度为 0.2mm、频率为 1Hz 和升温速率为 10 $^{\circ}\text{C}$ /分钟 的条件下,以拉伸模式测量弹性模量,并将测量的弹性模量作为所得的拉伸贮能模量的值。

[0093] 半导体背面用膜 2 在热固化前在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下的伸长率 A 优选落入 1 至 700% 的范围内。半导体背面用膜 2 的伸长率 A 更优选落入 1.5 至 600% 的范围内,进一步优选在 2 至 500% 的范围内。通过控制伸长率 A 为 1% 以上,可以将半导体背面用膜 2 适合地切断成预定宽度以形成条状。另一方面,通过控制伸长率 A 为 700% 以下,可以将半导体背面用膜适合地切断成预定宽度以形成条状而无变形。伸长率 A 可以通过实施例中描述的方法获得。

[0094] 此处,尽管半导体背面用膜 2 可以是单层或者可以为层压多层的层压膜。在层压膜的情况下,作为层压膜的整体 的拉伸贮能模量 B 可以落入 0.01 至 4.0GPa 的范围内。此外,在层压膜的情况下,作为层压膜的整体 的伸长率 A 可以落入 1 至 700% 的范围内。前述的伸长率 A 和拉伸贮能模量 B 可以通过适当设定树脂组分(热塑性树脂和/或热固性树脂)的种类和含量,以及填料如二氧化硅填料的种类和含量等来控制。此外,在半导体背面用膜 2 为层压多层的层压膜的情况下(半导体背面用膜具有层压形式的情况下),作为层压形式,例如,可以示例由晶片粘合层和激光标识层等构成的层压形式。此外,在晶片粘合

层和激光标识层之间,可以设置其它层(中间层、遮光层、补强层、着色层、基材层、电磁波阻挡层、导热层、压敏粘合剂层等)。在这点上,晶片粘合层为显示对晶片优异的紧密粘合性(粘合性质)的层和与晶片背面接触的层。另一方面,激光标识层为显示优异的激光标识性的层和在半导体芯片背面上激光标识时利用的层。

[0095] 半导体背面用膜 2 在可见光区域(波长:400nm 至 800nm)的透光率(可见光透过率)没有特别限制,但是例如,优选在 20%以下(0 至 20%)、更优选在 10%以下(0 至 10%)、特别优选 5%以下(0 至 5%)。当半导体背面用膜 2 的可见光透过率为大于 20%时,由于光的透射,可能不利地影响半导体元件。此外,可见光透过率(%)可以通过半导体背面用膜 2 的树脂组分的种类和含量、着色剂(颜料、染料等)的种类和含量以及无机填料的含量等来控制。

[0096] 半导体背面用膜 2 的可见光透过率(%)可以如下方式测定。即,单独制备具有厚度(平均厚度)为 20 μm 的半导体背面用膜 2。然后,将半导体背面用膜 2 用波长为 400nm 至 800nm 的可见光在规定强度下照射[设备:由 Shimadzu Corporation 制造的可见光发射设备(商品名" ABSORPTION SPECTRO PHOTOMETER")],并测量透过的可见光的强度。此外,可以由可见光透过半导体背面用膜 2 前后的强度变化来确定可见光透过率的值(%)。在这点上,也可以从厚度不是 20 μm 的半导体背面用膜 2 的可见光透过率(%;波长:400nm 至 800nm)推导出厚度为 20 μm 的半导体背面用膜 2 的可见光透过率(%;波长:400nm 至 800nm)。此外,在本发明中,在厚度为 20 μm 的半导体背面用膜 2 的情况下测定可见光透过率(%)的事实,并不特别限制半导体背面用膜 2 的厚度为 20 μm 的膜。

[0097] 此外,作为半导体背面用膜 2,更优选具有较低吸湿率的半导体背面用膜。具体地,吸湿率优选为 1 重量%以下,更优选 0.8 重量%以下。通过将吸湿度调整至 1 重量%以下,可以增强激光标识性。此外,例如,在再流步骤中可以抑制或防止半导体背面用膜 2 和半导体元件之间的空隙的产生。吸湿率为由使半导体背面用膜 2 在温度 85°C 和湿度 85% RH 的气氛下放置 168 小时前后的重量变化计算的值。在半导体背面用膜 2 由包含热固性树脂的树脂组合物形成的情况下,吸湿率是指当将热固化后的膜在温度 85°C 和湿度 85% RH 的气氛下放置 168 小时获得的值。此外,吸湿率可例如通过改变无机填料的添加量来调整。

[0098] 此外,作为半导体背面用膜 2,更优选具有较小比率的挥发性物质的半导体背面用膜 2。具体地,热处理后半导体背面用膜 2 的重量减少的比率(重量减少率)优选为 1 重量%以下,更优选 0.8 重量%以下。热处理的条件为,例如,加热温度为 250°C,加热时间为 1 小时。通过将重量减少率调整至 1 重量%以下,可以增强激光标识性。此外,例如,在再流步骤中可以抑制或防止倒装芯片型半导体器件中裂纹的产生。重量减少率可例如通过在无铅焊料再流时添加能够减少裂纹产生的无机物质来调整。在半导体背面用膜 2 由包含热固性树脂组分的树脂组合物形成的情况下,重量减少率为当热固化后的半导体背面用膜在温度为 250°C 和加热时间为 1 小时的条件下加热时获得的值。

[0099] 半导体背面用膜 2 优选以隔离膜层压在一个表面上的形式,即,以半导体器件生产用膜 40 的形式,卷绕成卷形物(roll)。由此,其上未层压半导体背面用膜 2 的隔离膜 42 的表面,可以与位于表面侧的隔离膜 42(隔离膜 42 的背面)相接触,以保护半导体背面用膜直到实际使用。特别地,在半导体背面用膜 2 根据要被粘贴的半导体元件的背面形状切断后,将该膜粘贴到半导体元件上。因此,更优选将半导体器件生产用膜 40 根据半导体元

件的宽度（纵向宽度或横向宽度）切断成预定的宽度，并以半导体背面用膜 2 的形式卷绕成卷形物。在这点上，半导体背面用膜 2 可以以隔离膜层压在两个面上的形式卷绕成卷形物。

[0100] （隔离膜）

[0101] 作为隔离膜 42，例如可使用适合的薄材料，例如纸类基材如纸；纤维类基材如织物、无纺布、毡和网；金属类基材如金属箔和金属板；塑料基材如塑料膜和片；橡胶类基材如橡胶片；发泡体（foamed body）如发泡片；及其层压体 [特别地，塑料基材与其它基材的层压体，塑料膜（或片）彼此的层压体等]。在本发明中，作为基材，可适合地使用塑料基材如塑料膜和片。此类塑料材料的原料实例包括烯烴类树脂如聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）和乙烯-丙烯共聚物；使用乙烯作为单体组分的共聚物，如乙烯-乙酸乙烯酯共聚物（EVA）、离聚物树脂、乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物和乙烯-(甲基)丙烯酸酯（无规，交替）共聚物；聚酯如聚对苯二甲酸乙二酯（PET）、聚萘二甲酸乙二酯（PEN）和聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）；丙烯酸类树脂；聚氯乙烯（PVC）；聚氨酯；聚碳酸酯；聚苯硫醚（PPS）；酰胺类树脂如聚酰胺（尼龙）和全芳族聚酰胺（whole aromatic polyamides）（芳基酰胺）；聚醚醚酮（PEEK）；聚酰亚胺；聚醚酰亚胺；聚偏二氯乙烯；ABS（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物）；纤维素类树脂；硅酮树脂；和氟化树脂。隔离膜 42 可以是单层或两层以上的多层。在与半导体背面用膜 2 一起的半导体器件生产用膜 40 的形式根据半导体元件表面的形状将隔离膜 42 切断后，隔离膜 42 与半导体背面用膜 2 一起粘贴到半导体元件上。此后，再流步骤之前或之后，将隔离膜从半导体背面用膜 2 上剥离。作为隔离膜 42 的生产方法，可以通过常规已知的方法形成。

[0102] 隔离膜 42 可以在两个表面上经受剥离处理。当隔离膜 42 的两个表面均经受剥离处理时，半导体背面用膜 2 可以以隔离膜单独层压在一个表面上的形式，即，以半导体器件生产用膜 40 的形式，卷绕成卷形物。因此，在切断成芯片形状和粘贴至芯片背面时，可以省略在另一个表面上剥离隔离膜的步骤。

[0103] 用于剥离处理的脱模剂的实例包括氟类脱模剂、长链烷基丙烯酸酯类脱模剂和硅酮类脱模剂。其中，优选硅酮类脱模剂。当隔离膜 42 用硅酮类脱模剂剥离处理后，隔离膜 42 可以容易地从半导体背面用膜上剥离。

[0104] 隔离膜 42 的厚度没有特别限制，但是优选为 7 至 400 μm ，更优选 10 至 300 μm ，进一步优选 20 至 200 μm 。

[0105] 半导体器件生产用膜 40 的厚度（半导体背面用膜 2 的厚度和隔离膜 42 的厚度的总厚度）可以为，例如，9 至 600 μm ，优选 14 至 460 μm 。

[0106] （倒装芯片型半导体背面用膜的生产方法）

[0107] 通过将用于形成半导体背面用膜 2 的形成材料施涂至剥离纸上以便干燥后的厚度为预定厚度，并在预定条件下进一步干燥材料，来获得半导体背面用膜 2。

[0108] （半导体器件生产用膜的生产方法）

[0109] 在半导体器件生产用膜 40 一个表面上层压隔离膜 42 的情况下，半导体背面用膜 2 可以如下生产。该情况下，图 1 所示的半导体器件生产用膜 40 作为实例进行解释。首先，隔离膜 42 可通过常规已知的成膜方法形成。成膜方法的实例包括压延成膜法、在有机溶剂中的流延法（casting method）、在密闭体系中的膨胀挤出法、T-模挤出法、共挤出法和干法

层压法。然后,如果需要,隔离膜 42 的一个表面或两个表面通过用脱模剂涂布表面进行剥离处理。

[0110] 接着,将用于形成半导体背面用膜 2 的形成材料施涂至剥离纸上形成涂层,以便于干燥之后具有预定厚度,并在预定条件下进一步干燥。其中隔离膜 42 层压在半导体背面用膜 2 的一个表面上的半导体器件生产用膜 40 可以通过转移该涂层到隔离膜 42 上而获得。在这点上,半导体器件生产用膜 40 也可以通过直接施涂形成半导体背面用膜 2 的成形材料至隔离膜 42 上,随后在预定条件下干燥(在热固化是必须的情况下,根据需要进行热处理和干燥)而形成。此外,在形成半导体背面用膜 2 时进行热固化的情况下,重要的是进行热固化至实现部分固化的程度,但是优选不进行热固化。

[0111] (半导体晶片)

[0112] 半导体晶片不特别限制,只要其为已知或通常使用的半导体晶片即可,并可在由各种材料制成的半导体晶片中适当地选择和使用。在本发明中,作为半导体晶片,可适合地使用硅晶片。

[0113] (半导体背面用条状膜的生产方法)

[0114] 半导体背面用条状膜可以通过将半导体背面用膜 2 切断成预定宽度而获得。对于此类切断,例如,可以使用切条机(slitter)或切断设备。由于在热固化前在 23°C 下的伸长率 A 与在热固化前在 23°C 下的拉伸贮能模量 B 的比率,即,比率 A/B 落入 1 至 8×10^3 (% / GPa) 的范围内,半导体背面用膜 2 具有一定程度的硬度以及具有一定程度的伸展性。结果,该膜可以切断成具有优异宽度精确度的预定宽度。在这点上,半导体背面用条状膜可以在粘贴有隔离膜的状态下,即,半导体器件生产用膜 40 的状态下,切断成预定宽度,或可以单独的半导体背面用条状膜形式下切断成预定宽度。

[0115] (半导体器件的生产方法)

[0116] 下面参考图 2A 至 2D 和图 3A 至 3B 描述根据本发明的半导体器件的生产方法。图 2A 至 2D 和图 3A 至 3B 为各自示出在使用如图 1 所示半导体器件生产用膜的情况下的半导体器件的生产方法的截面示意图。

[0117] 根据本发明实施方式的半导体器件可以使用通过前述半导体背面用条状膜的生产方法生产的半导体背面用条状膜来生产。具体地,该方法至少包括粘贴半导体晶片至切割带的步骤,切割半导体晶片的步骤,拾取由切割获得的半导体元件的步骤,倒装芯片接合半导体元件至被粘物的步骤,和使根据半导体元件背面形状切断的半导体背面用条状膜粘贴至半导体元件背面的步骤。

[0118] (安装步骤)

[0119] 首先,如图 2A 所示,半导体晶片 4 粘贴到迄今知道的切割带 3 上并固定在其上(安装步骤),该切割带 3 含有基材和设置在该基材 31 上的压敏粘合剂层 32。在这点上,切割带 3 粘贴至半导体晶片 4 的背面。半导体晶片 4 的背面是指与电路面相对的表面(也称为非电路表面、非电极形成表面等)。粘贴方法不特别限制,但优选通过压接的方法。压接通常在用加压装置如加压辊加压时进行。

[0120] (切割步骤)

[0121] 接着,如图 2B 所示,切割半导体晶片 4。从而,将半导体晶片 4 切断成预定尺寸并个体化(成形为小片),以生产半导体芯片 5。例如,所述切割根据常规方法从半导体晶片

4 的电路表面侧进行。此外,本步骤可采取例如形成达到切割带 3 的切口 (slit) 的称作完全切断的切断方法。本步骤中使用的切割设备没有特别限制,可使用常规已知的设备。

[0122] 在切割带 3 扩展的情况下,扩展可使用常规已知的扩展设备进行。所述扩展设备具有能够推动切割带 3 向下通过切割环的环形外环,和直径小于外环并支撑切割带 3 的内环。由于该扩展步骤,可以防止相邻的半导体芯片在以下要描述的拾取步骤中通过彼此接触而损坏。

[0123] (拾取步骤)

[0124] 为了收集粘合并固定至切割带 3 的半导体芯片 5,如图 2C 所示进行半导体芯片 5 的拾取,以将半导体芯片 5 从切割带 3 剥离。拾取方法没有特别限制,可采用常规已知的各种方法。例如,可提及包括用针状物从切割带 3 的基材 31 侧向上推动各半导体芯片 5,并用拾取设备拾取推起的半导体芯片 5 的方法。

[0125] (倒装芯片接合步骤)

[0126] 如图 2D 所示,使拾取的半导体芯片 5 根据倒装芯片接合法(倒装芯片安装法)固定至被粘物如基板上。具体地,以半导体芯片 5 的电路面(也可称为表面、电路图案形成表面或电极形成表面等)与被粘物 6 相对的方式,根据常规方式将半导体芯片 5 固定至被粘物 6。例如,使在半导体芯片 5 的电路表面侧形成的凸块 51 压接粘贴至被粘物 6 的连接垫的连结导电性材料(如焊料)61 的同时,熔融导电性材料,以确保半导体芯片 5 和被粘物 6 之间的电连接,并由此将半导体芯片 5 固定至被粘物 6(倒装芯片接合步骤)。在此情况下,在半导体芯片 5 和被粘物 6 之间形成间隙,并且间隙的间距通常为约 30 μm 至 300 μm 。在将半导体芯片 5 倒装芯片接合(倒装芯片连接)至被粘物 6 之后,重要的是将半导体芯片 5 和被粘物 6 之间的界面以及间隙洗涤,然后通过用包封材料(如包封树脂)填充间隙来密封二者。

[0127] 作为被粘物 6,可使用各种基板如引线框和电路板(如布线电路板)。基板材料没有特别限制,可提及陶瓷基板和塑料基板。塑料基板的实例包括环氧基板、双马来酰亚胺三嗪基板和聚酰亚胺基板。

[0128] 在倒装芯片接合步骤中,凸块的材料和导电性材料没有特别限制,其实例包括焊料(合金)如锡-铅系金属材料、锡-银系金属材料、锡-银-铜系金属材料、锡-锌系金属材料和锡-锌-铋系金属材料,以及金系金属材料和铜系金属材料。

[0129] 此外,在倒装芯片接合步骤中,将导电性材料熔融以连接半导体芯片 5 的电路面侧处的凸块和在被粘物 6 表面上的导电性材料。导电性材料熔融时的温度通常为约 260 $^{\circ}\text{C}$ (例如,250 $^{\circ}\text{C}$ 至 300 $^{\circ}\text{C}$)。

[0130] 在本步骤中,优选洗涤半导体芯片 5 和被粘物 6 之间的相对面(电极形成面)以及间隙。在洗涤时使用的洗涤液没有特别限制,其实例包括有机洗涤液或水性洗涤液。

[0131] 接着,进行包封步骤,以包封倒装芯片接合的半导体芯片 5 和被粘物 6 之间的间隙。包封步骤使用包封树脂进行。在此情况下的包封条件不特别限制,但包封树脂的固化通常在 175 $^{\circ}\text{C}$ 下进行 60 秒至 90 秒。然而,在本发明中,不限于此,例如,固化可在 165 至 185 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行几分钟。

[0132] 包封树脂没有特别限制,只要该材料为具有绝缘性的树脂(绝缘树脂)即可,可在已知包封材料如包封树脂中适当选择和使用。包封树脂优选为具有弹性的绝缘树脂。包封

树脂的实例包括含环氧树脂的树脂组合物。作为环氧树脂,可提及以上示例的环氧树脂。此外,由包含环氧树脂的树脂组合物组成的包封树脂除了环氧树脂之外可包含除了环氧树脂之外的热固性树脂(如酚醛树脂)或热塑性树脂。此外,也可利用酚醛树脂作为环氧树脂用固化剂,作为此类酚醛树脂,可提及以上示例的酚醛树脂。

[0133] 然后,将半导体背面用条状膜根据半导体芯片 5 的背面形状切断。该切断可以利用冲击刀(punching blade)如 Thomson 刀或激光进行。

[0134] 接下来,如图 3A 所示,将配置有隔离膜 42(独自の半导体器件生产用膜) 的切断的半导体背面用条状膜粘贴至半导体芯片 5 的背面。

[0135] 然后,如图 3B 所示,将隔离膜 42 从粘贴至半导体芯片 5 背面的半导体器件生产用膜 40 上剥离。

[0136] 在使用半导体器件生产用膜 40 制造的半导体器件(倒装芯片安装的半导体器件)中,将半导体背面用膜粘贴至半导体芯片的背面,因此,可以以优异的可见度实施各种标识。特别地,即使当标识方法是激光标识法时,标识也可以以优异的对比度实施,并可以观察由具有良好可见度的激光标识施加的各种信息(例如文字信息和图形信息)。在激光标识时,可利用已知激光标识设备。此外,作为激光器,可以利用各种激光器如气体激光器、固态激光器和液体激光器。具体地,作为气体激光器,可利用任何已知的气体激光器而没有特别限制,但二氧化碳激光器(CO₂激光器)和准分子激光器(ArF 激光器、KrF 激光器、XeCl 激光器、XeF 激光器等)是适合的。作为固态激光器,可利用任何已知的固态激光器而没有特别限定,但 YAG 激光器(如 Nd:YAG 激光器)和 YVO₄激光器是适合的。

[0137] 在半导体背面用膜 2 的激光标识后,可以根据需要进行热处理(激光标识后进行的再流步骤)。加热处理的条件没有特别限制,但其可以根据 JEDEC 固态技术协会(JEDEC)标准进行。例如,其可以在温度(上限)为 210 至 270°C 的范围内以及时间为 5 至 50 秒的范围内进行。通过该步骤,可以将半导体封装安装到基板(如母板)上。

[0138] 在前述的半导体器件的生产方法中,解释了如下情况:其中在封装倒装芯片接合的半导体芯片 5 和被粘物 6 之间的间隙的封装步骤之后,将半导体背面用膜 2(半导体器件生产用膜 40) 粘贴至半导体芯片 5 的背面。然而,本发明中,将倒装芯片型半导体背面用膜粘贴到半导体芯片背面的时机并局限于该实例,例如,该时机可以在封装步骤之前。

[0139] 在前述半导体器件的生产方法中,解释了如下情况:其中,将配置了隔离膜 42(单个的半导体器件生产用膜) 的半导体背面用膜 2 粘贴至半导体芯片 5 的背面,但在本发明中,并不局限于该实例,可以将根据半导体元件背面形状切断的倒装芯片型半导体背面用膜单独粘贴至半导体元件的背面。

[0140] 由于使用本发明的半导体器件生产用膜生产的半导体器件为通过倒装芯片安装法安装的半导体器件,所以该器件与通过模片接合安装法安装的半导体器件相比具有薄型化和小型化的形状。因此,可适当采用该半导体器件作为各种电子器件和电子部件或其材料和构件。具体地,作为利用本发明的倒装芯片安装的半导体器件的电子器件,可提及所谓的“移动电话”和“PHS”,小型计算机[例如,所谓的“PDA”(手持终端),所谓的“笔记本尺寸的个人计算机”,所谓的“Net Book(商标)”和所谓的“可穿戴计算机”等],具有集成“移动电话”和计算机的形式的小型电子器件,所谓的“Digital Camera(商标)”,所谓的“数码摄像机”,小型电视机,小尺寸游戏机,小型数字音频播放机,所谓的“电子记事本”,所谓的

“电子词典”，用于所谓的“电子书”的电子器件终端，移动电子器件（可携带电子器件）如小尺寸数字型手表等。不必说，也可提及除了移动器件之外的电子器件（固定型电子器件等），例如所谓的“桌面个人计算机”、薄型电视机、用于记录和复制的电子器件（硬盘记录机（hard disk recorders）、DVD 播放机等）、投影仪和微型机等。另外，电子部件或用于电子器件和电子部件的材料和构件没有特别限制，其实例包括用于所谓“CPU”的部件和用于各种记忆器件（所谓的“存储器”、硬盘等）的构件。

[0141] 实施例

[0142] 以下将详细地说明性描述本发明的优选实施例。然而，除非另外说明，这些实施例中描述的材料和混合量等不欲限制本发明的范围于此，并且它们仅仅是示例性的实施例。此外，除非另外说明，在各实施例中的份为重量标准。

[0143] （实施例 1）

[0144] < 倒装芯片型半导体背面用膜的制备 >

[0145] 基于 100 份环氧树脂（商品名“HP4032D”，由 DIC, Inc. 制造），将 40 份苯氧基树脂（商品名“EP4250”，由 JER Co., Ltd. 制造）、129 份酚醛树脂（商品名“MEH-8000”，由 Meiwa Chemicals, Co., Ltd. 制造）、1137 份球形二氧化硅（商品名“SO-25R”，由 Admatechs Company Limited 制造）、14 份染料（商品名“OIL BLACK BS”，由 Orient Chemical Industries Co., Ltd. 制造）和 1 份热固化促进催化剂（商品名“2PHZ-PW”，由 Shikoku Chemicals Corporation 制造）溶解于甲乙酮中，以制备具有固体浓度为 23.6 重量%的树脂组合物溶液（有时也称作“树脂组合物溶液 A”）。

[0146] 将该树脂组合物溶液 A 施涂至已进行硅酮剥离处理的由厚度为 50 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜组成的第一隔离膜上，并在 130°C 下干燥 2 分钟。然后，将已进行硅酮剥离处理的由厚度为 50 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜组成的第二隔离膜在 60°C 下粘贴至其上，以制备厚度为 20 μm 的倒装芯片型半导体背面用膜（有时也称作“半导体背面用膜 A”）。

[0147] （实施例 2）

[0148] < 倒装芯片型半导体背面用膜的制备 >

[0149] 基于 100 份具有丙烯酸乙酯和甲基丙烯酸甲酯作为主要组分的丙烯酸酯类聚合物（商品名“PARACRON W-197CM”，由 Negami Chemical Industrial Co., Ltd. 制造），将 48 份环氧树脂（商品名“EPIKOTE 1004”，由 JER Co., Ltd. 制造）、55 份酚醛树脂（商品名“MIREX XLC-4L”，由 Mitsui Chemicals, Inc. 制造）、135 份球形二氧化硅（商品名“SO-25R”，由 Admatechs Company Limited 制造）、5 份染料 1（商品名“OIL GREEN 502”，由 Orient Chemical Industries Co., Ltd. 制造）和 5 份染料 2（商品名“OIL BLACK BS”，由 Orient Chemical Industries Co., Ltd. 制造）溶解于甲乙酮中，以制备固体浓度为 23.6 重量%的树脂组合物溶液（有时也称作“树脂组合物溶液 B”）。

[0150] 将该树脂组合物溶液 B 施涂至已进行硅酮剥离处理的由厚度为 50 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜组成的第一隔离膜上，并在 130°C 下干燥 2 分钟。然后，将已进行硅酮剥离处理的由厚度为 50 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜组成的第二隔离膜在 60°C 下粘贴至其上，以制备厚度为 20 μm 的倒装芯片型半导体背面用膜（有时也称作“半导体背面用膜 B”）。

[0151] （实施例 3）

[0152] < 倒装芯片型半导体背面用膜的制备 >

[0153] 基于 100 份具有丙烯酸乙酯和甲基丙烯酸甲酯作为主要组分的丙烯酸酯类聚合物（商品名“PARACRON W-197CM”，由 Negami Chemical Industrial Co., Ltd. 制造），将 12 份环氧树脂（商品名：“EPIKOTE 1004”，由 JER Co., Ltd. 制造）、13 份酚醛树脂（商品名“MIREX XLC-4L”，由 Mitsui Chemicals, Inc. 制造）、180 份球形二氧化硅（商品名“SO-25R”，由 Admatechs Company Limited 制造）、5 份染料 1（商品名“OIL GREEN 502”，由 Orient Chemical Industries Co., Ltd. 制造）和 5 份染料 2（商品名“OIL BLACK BS”，由 Orient Chemical Industries Co., Ltd. 制造）溶解于甲乙酮中，以制备固体浓度为 23.6 重量%的树脂组合物溶液（有时也称作“树脂组合物溶液 C”）。

[0154] 将该树脂组合物溶液 C 施涂至已进行硅酮剥离处理的由厚度为 50 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜组成的第一隔离膜上，并在 130 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥 2 分钟。然后，将已进行硅酮剥离处理的由厚度为 50 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜组成的第二隔离膜在 60 $^{\circ}\text{C}$ 下粘贴至其上，以制备厚度为 20 μm 的倒装芯片型半导体背面用膜（有时也称作“半导体背面用膜 C”）。

[0155] （比较例 1）

[0156] < 倒装芯片型半导体背面用膜的制备 >

[0157] 基于 100 份具有丙烯酸乙酯和甲基丙烯酸甲酯作为主要组分的丙烯酸酯类聚合物（商品名“PARACRON W-197CM”，由 Negami Chemical Industrial Co., Ltd. 制造），将 113 份环氧树脂（商品名“EPIKOTE 1004”，由 JER Co., Ltd. 制造）、121 份酚醛树脂（商品名“MIREX XLC-4L”，由 Mitsui Chemicals, Inc. 制造）、246 份球形二氧化硅（商品名“SO-25R”，由 Admatechs Company Limited 制造）、5 份染料 1（商品名“OIL GREEN 502”，由 Orient Chemical Industries Co., Ltd. 制造）和 5 份染料 2（商品名：“OIL BLACK BS”，由 Orient Chemical Industries Co., Ltd. 制造）溶解于甲乙酮中，以制备固体浓度为 23.6 重量%的树脂组合物溶液（有时也称作“树脂组合物溶液 D”）。

[0158] 将该树脂组合物溶液 D 施涂至已进行硅酮剥离处理的由厚度为 50 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜组成的第一隔离膜上，并在 130 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥 2 分钟。然后，将已进行硅酮剥离处理的由具有厚度 50 μm 的聚对苯二甲酸乙二酯膜组成的第二隔离膜在 60 $^{\circ}\text{C}$ 下粘贴至其上，以制备厚度为 20 μm 的倒装芯片型半导体背面用膜（有时也称作“半导体背面用膜 D”）。

[0159] （评价）

[0160] 对于实施例 1 至 3 和比较例 1 制备的倒装芯片型半导体背面用膜，根据以下评价或测量方法评价或测量拉伸贮能模量、伸长率和切条性 (slit property)。评价或测量结果如表 1 所示。

[0161] < 在热固化前在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下的拉伸贮能模量的测量 >

[0162] 倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下的拉伸贮能模量 B 通过以下方式测量：制备倒装芯片型半导体背面用膜作为单个膜，并使用由 Rheometrics Co., Ltd. 制造的动态粘弹性测量设备“Solid Analyzer RS A2”测量该模量。用于测量的样品是具有样品宽度 10mm、样品长度 22.5mm 和样品厚度 0.2mm 的样品。测量条件是，频率为 1Hz，升温速率为 10 $^{\circ}\text{C}$ / 分钟，以拉伸模式，在氮气气氛下，在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下。

[0163] < 在热固化前在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下的伸长率测量 >

[0164] 倒装芯片型半导体背面用膜在热固化前在 23 $^{\circ}\text{C}$ 下的伸长率 A 通过以下方式测量：制备单个的倒装芯片型半导体背面用膜，并使用由 Rheometrics Co., Ltd. 制造的动态粘

弹性测量设备" Solid Analyzer RS A2" 测量该比率。用于测量的样品为具有样品宽度 10mm、样品长度 20mm 和样品厚度 0.2mm 的样品。使用动态粘弹性测量设备固定样品使得上下夹盘 (chuck) 的间距为 10mm, 在 50mm/s 拉伸速率下进行测量, 并且在断裂点获得的伸长率的值作为伸长率 A。

[0165] < 切条性的评价方法 >

[0166] 利用根据实施例和比较例的每一种倒装芯片型半导体背面用膜, 用切条机将该膜切断成 9mm 宽度以制备晶片背面保护用条状膜。切条机的切断条件为 20m/min。

[0167] (切条性的评价标准)

[0168] 良好: 切条后, 在倒装芯片型半导体背面用膜的边缘没有产生缺口和裂纹。

[0169] 差: 切条后, 在倒装芯片型半导体背面用膜的边缘产生缺口和裂纹。

[0170] 表 1

[0171]

	热固化前的伸长率 A(%)	热固化前的拉伸贮能 模量B(GPa)	切条性
实施例1	4	3.0	良好
实施例2	200	1.3	良好
实施例3	500	0.07	良好
对比例1	1	4.0	差

[0172] 虽然已详细地并参考其具体实施方案描述本发明, 但对于本领域技术人员, 显而易见的是可在不背离其范围的情况下在其中进行各种变化和改进。

[0173] 本申请基于 2010 年 7 月 28 日提交的日本专利申请 2010-169559, 在此将其全部内容引入以作参考。



图 1

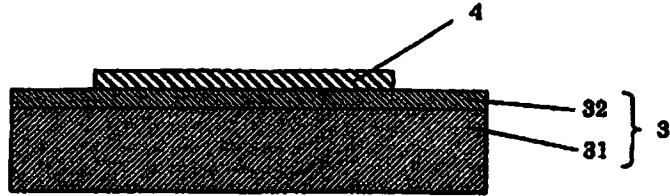


图 2A

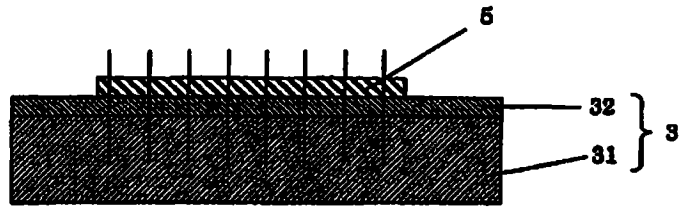


图 2B

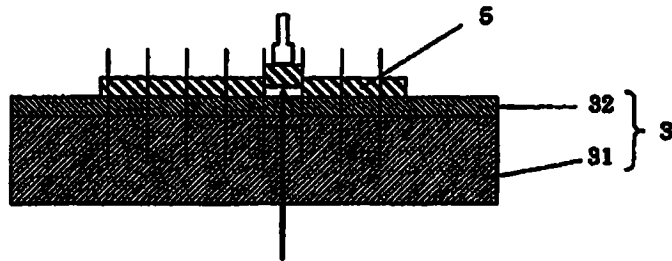


图 2C

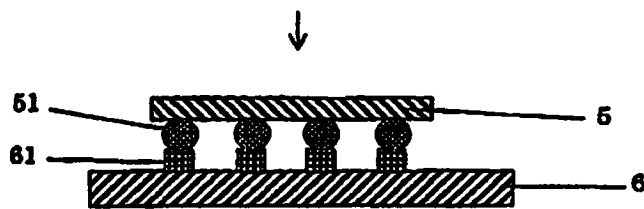


图 2D

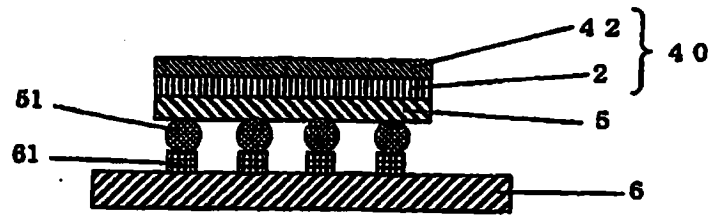


图 3A

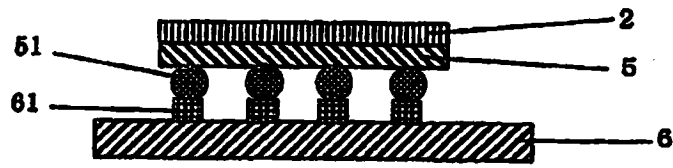


图 3B