



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107112222 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201680005372.0

(22) 申请日 2016.03.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107112222 A

(43) 申请公布日 2017.08.29

(30) 优先权数据
2015-051481 2015.03.13 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.07.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/057614 2016.03.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/148024 JA 2016.09.22

(73) 专利权人 古河电气工业株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 冈祥文 青山真沙美

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 庞东成 褚瑶杨

(51) Int.Cl.
H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01)
H01L 21/78 (2006.01)
H01L 21/3065 (2006.01)
C09J 7/22 (2018.01)

(56) 对比文件
JP 特开2002-373871 A, 2002.12.26
CN 101104781 A, 2008.01.16
CN 101160653 A, 2008.04.09
CN 101542714 A, 2009.09.23
JP 特开2012-89732 A, 2012.05.10
JP 特开2013-38408 A, 2013.02.21
JP 特开2011-204932 A, 2011.10.13
CN 102337089 A, 2012.02.01

审查员 纪金国

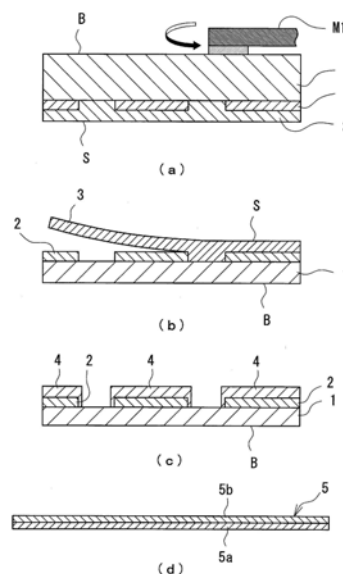
权利要求书1页 说明书16页 附图12页

(54) 发明名称

晶片固定带、半导体晶片的处理方法和半导体芯片

(57) 摘要

一种晶片固定带、半导体晶片的处理方法和半导体芯片,该晶片固定带为在基材膜上具有粘合剂层而成的晶片固定带,基材膜包含利用金属离子将三元共聚物交联而成的离聚物树脂,与粘合剂层5b相反侧的基材膜表面的算术平均粗糙度Ra为 $0.1\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 。



1. 一种晶片固定带,其为在基材膜上具有粘合剂层而成的晶片固定带,其特征在于,
所述基材膜包含利用金属离子将三元共聚物交联而成的离聚物树脂,与所述粘合剂层相反侧的基材膜表面的算术平均粗糙度Ra为 $2.0\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$,
热导率为 $0.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}\sim 5.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$,
所述晶片固定带是能够贴合于半导体晶片而实施等离子体切割工序的等离子体切割带。
2. 如权利要求1所述的晶片固定带,其特征在于,所述粘合剂层在 100°C 加热10分钟后对硅的粘合力的变化为 $0.3\text{N}/25\text{mm}$ 以下。
3. 一种半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括下述工序:
(a) 等离子体切割工序,利用 SF_6 等离子体,从图案面贴合有权利要求1或2所述的晶片固定带、背面层叠有抗蚀剂的半导体晶片的背面侧将半导体晶片截断,单片化为半导体芯片;
和
(d) 灰化工序,利用 O_2 等离子体将所述抗蚀剂除去。
4. 如权利要求3所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括从晶片固定带侧照射紫外线而使所述粘合剂层交联的工序。
5. 如权利要求3或4所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括在半导体晶片的图案面贴合有表面保护带的状态下对半导体晶片的背面进行磨削的工序。
6. 如权利要求3或4所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括利用环形框架对所述晶片固定带进行支撑固定的工序、和从晶片固定带上拾取芯片的工序。
7. 一种半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括下述工序:
(a) 等离子体切割工序,利用 SF_6 等离子体,从图案面层叠有抗蚀剂、背面贴合有权利要求1或2所述的晶片固定带的半导体晶片的图案面侧将半导体晶片截断,单片化为半导体芯片;和
(d) 灰化工序,利用 O_2 等离子体将所述抗蚀剂除去。
8. 如权利要求7所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,进一步包括将单片化的半导体芯片从所述晶片固定带上转移至拾取用带上的工序。
9. 如权利要求7或8所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括在半导体晶片的图案面贴合有表面保护带的状态下对半导体晶片的背面进行磨削的工序。
10. 如权利要求7或8所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括利用环形框架对所述晶片固定带进行支撑固定的工序、和从晶片固定带上拾取芯片的工序。
11. 一种半导体芯片,其特征在于,利用权利要求3~10中任一项所述的半导体晶片的处理方法制造而成。

晶片固定带、半导体晶片的处理方法和半导体芯片

技术领域

[0001] 本发明涉及将半导体晶片单片化为芯片的处理方法,更具体而言,涉及使用了等离子体切割的半导体晶片的处理方法、用于等离子体切割的晶片固定带、以及通过该处理方法得到的半导体芯片。

背景技术

[0002] 近年来,由于移动设备的发展,对于半导体器件期待进一步的薄型化。因此,需要使半导体芯片的厚度薄至 $50\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 或更低。通常,在背面磨削时,将表面保护带贴合于半导体晶片的施加有电路等的图案面,进行图案面的保护和晶片的固定,并进行背面磨削。之后,经过切割、拾取、芯片接合、树脂封装等各种工序,制造半导体装置。

[0003] 在切割半导体晶片而进行芯片化时,在半导体晶片的背面(磨削面)贴合切割带,将晶片保持于切割带上的同时进行晶片的单片化(切割)。因此,在晶片的切割时,一方面需要以充分的粘接力将晶片固定,另一方面需要在切割结束后从切割带上拾取单片化的芯片。

[0004] 在半导体晶片的切割时,会产生被称为碎裂的芯片的缺损、裂痕,其尺寸有时会达到 $100\mu\text{m}$ 。在薄膜化不断发展的半导体器件中,即使是几十微米的碎裂,有时碎裂也会达到图案面,这会导致成品率的降低。

[0005] 该碎裂是由于切割时晶片切断用的旋转刃使芯片发生振动、芯片与旋转刃接触或者芯片彼此接触而产生的。为了解决碎裂的问题,专利文献1中公开了用于更牢固地保持芯片的粘合剂构成物,但尚未达到充分抑制碎裂的程度。

[0006] 近年来,开始使用各种方法代替利用旋转刃进行切割的方法。其中,等离子体切割不仅可抑制对于芯片的振动,而且蚀刻速率非常高,出于上述等理由,被认为是最适合于芯片截断的工艺之一。关于等离子体切割,例如在专利文献2中有记载。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2011-233718号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2007-019385号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 拾取工序在将切割带扩张的状态下进行。即,利用销从切割带的下部将待拾取的半导体芯片顶起,从上部用夹头(collet)等进行真空吸附,从而进行拾取。在利用该销顶起时,会将切割带拉伸而扩大芯片间隔,因而切割带需要具备可被拉伸的扩张性。另一方面,等离子体切割工序被置于高热下,因而需要具备耐热性。现有的切割带难以兼顾上述两种性质,若为扩张性良好的带则容易因等离子体切割时的热而熔融,若为耐热性良好的带则无法容易地扩张。因此,要求开发出兼顾了扩张性与耐热性的切割带。

[0013] 本发明是鉴于上述问题而进行的,其目的在于提供一种晶片固定带,其在使用了等离子体切割的半导体晶片的处理中,进行等离子体切割时的耐热性优异,进行拾取时的扩张性优异。

[0014] 另外,本发明的目的在于提供一种半导体晶片的处理方法,其为使用该晶片固定带进行的半导体晶片的处理方法,该方法可抑制碎裂的产生,拾取性优异;并且提供通过该半导体晶片的处理方法制造的半导体芯片。

[0015] 用于解决课题的手段

[0016] 本发明的上述课题可通过以下的手段实现。

[0017] [1]一种晶片固定带,其为在基材膜上具有粘合剂层而成的晶片固定带,其特征在于,

[0018] 上述基材膜包含利用金属离子将三元共聚物交联而成的离聚物树脂,与上述粘合剂层相反侧的基材膜表面的算术平均粗糙度Ra为 $0.1\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 。

[0019] [2]如[1]所述的晶片固定带,其特征在于,热导率为 $0.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}\sim 5.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。

[0020] [3]如[1]或[2]所述的晶片固定带,其特征在于,上述粘合剂层在 100°C 加热10分钟后对硅的粘合力的变化为 $0.3\text{N}/25\text{mm}$ 以下。

[0021] [4]如[1]~[3]中任一项所述的晶片固定带,其特征在于,其为能够贴合于半导体晶片而实施等离子体切割工序的等离子体切割带。

[0022] [5]一种半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括下述工序:

[0023] (a)等离子体切割工序,利用 SF_6 等离子体,从图案面贴合有[1]~[4]中任一项所述的晶片固定带、背面层叠有抗蚀剂的半导体晶片的背面侧将半导体晶片截断,单片化为半导体芯片;和

[0024] (d)灰化工序,利用 O_2 等离子体将上述抗蚀剂除去。

[0025] [6]如[5]所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括从晶片固定带侧照射紫外线而使上述粘合剂层交联的工序。

[0026] [7]一种半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括下述工序:

[0027] (a)等离子体切割工序,利用 SF_6 等离子体,从图案面层叠有抗蚀剂、背面贴合有[1]~[4]中任一项所述的晶片固定带的半导体晶片的图案面侧将半导体晶片截断,单片化为半导体芯片;和

[0028] (d)灰化工序,利用 O_2 等离子体将上述抗蚀剂除去。

[0029] [8]如[7]所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,进一步包括将单片化的半导体芯片从上述晶片固定带上转移至拾取用带上的工序。

[0030] [9]如[5]~[8]中任一项所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括在半导体晶片的图案面贴合有表面保护带的状态下对半导体晶片的背面进行磨削的工序。

[0031] [10]如[5]~[9]中任一项所述的半导体晶片的处理方法,其特征在于,包括利用环形框架对上述晶片固定带进行支撑固定的工序、和从晶片固定带上拾取芯片的工序。

[0032] [11]一种半导体芯片,其特征在于,利用上述[5]~[10]中任一项所述的半导体晶片的处理方法制造而成。

[0033] 发明的效果

[0034] 根据本发明,具有等离子体切割时的耐热性和良好的拾取性,能够降低碎裂的产

生,能够改善成品率。

[0035] 本发明的上述和其它特征及优点可适当参照附图由下述记载内容进一步明确。

附图说明

[0036] 图1是对本发明的第1实施方式中的至半导体晶片上的表面保护带贴合为止的工序进行说明的示意性截面图,分图1(a)表示半导体晶片,分图1(b)表示贴合表面保护带的状况,分图1(c)表示贴合有表面保护带的半导体晶片。

[0037] 图2是对本发明的第1实施方式中的至半导体晶片的薄膜化和掩模形成为止的工序进行说明的示意性截面图,分图2(a)表示半导体晶片的薄膜化处理,分图2(b)表示将表面保护带剥离的状况,分图2(c)表示在图案面形成了掩模的状态,分图2(d)表示晶片固定带的层构成。

[0038] 图3是对本发明的第1实施方式中的至芯片单片化为止的工序进行说明的示意性截面图,分图3(a)表示贴合有晶片保护带的状态,分图3(b)表示进行等离子体切割的状况,分图3(c)表示单片化为芯片的状态。

[0039] 图4是对本发明的第1实施方式中的至拾取芯片为止的工序进行说明的示意性截面图,分图4(a)表示进行等离子体灰化的状况,分图4(b)表示除去了成为掩模的抗蚀剂后的状态,分图4(c)表示拾取芯片的状况。

[0040] 图5是对本发明的第1实施方式的变形例中的至半导体晶片上的表面保护带贴合为止的工序进行说明的示意性截面图,分图5(a)表示半导体晶片,分图5(b)表示利用抗蚀剂遮蔽了图案面的状态,分图5(c)表示贴合表面保护带的状况。

[0041] 图6是对本发明的第1实施方式的变形例中的至半导体晶片的薄膜化和表面保护带剥离为止的工序进行说明的示意性截面图,分图6(a)表示在遮蔽的图案面上贴合了表面保护带的状况,分图6(b)表示半导体晶片的薄膜化处理,分图6(c)表示剥离表面保护带的状况。

[0042] 图7是对本发明的第1实施方式的另一变形例中的至拾取为止的状态进行说明的示意性截面图,分图7(a)表示晶片固定带上的单片化的半导体芯片,分图7(b)表示将各芯片转移至拾取用带上的工序,分图7(c)表示从拾取用带上拾取芯片的状况。

[0043] 图8是对本发明的第1实施方式的又一变形例中的紫外线照射前后的工序进行说明的示意性截面图,分图8(a)表示图案面被抗蚀剂被覆的状态,分图8(b)表示从半导体晶片固定带侧照射紫外线的状况,分图8(c)表示进行等离子体切割的状况。

[0044] 图9是对本发明的第2实施方式中的至贴合晶片固定带为止的工序进行说明的示意性截面图,分图9(a)表示在用表面保护带被覆图案面并进行了磨削后的背面上利用抗蚀剂形成了掩模的状态,分图9(b)表示剥离表面保护带的状况,分图9(c)表示在图案面贴合晶片固定带的状况。

[0045] 图10是对本发明的第2实施方式中的至等离子体灰化为止的工序进行说明的示意性截面图,分图10(a)表示从晶片背面进行等离子体切割的状况,分图10(b)表示单片化为芯片的状态,分图10(c)表示进行等离子体灰化的状况。

[0046] 图11是对本发明的第2实施方式中的至拾取为止的工序进行说明的示意性截面图,分图11(a)表示除去了成为掩模的抗蚀剂后的状态,分图11(b)表示拾取芯片的状况。

[0047] 图12是对本发明的第2实施方式的变形例中的紫外线照射前后的工序进行说明的示意性截面图,分图12(a)表示图案面被晶片固定带被覆的状态,分图12(b)表示从晶片固定带侧照射紫外线的状况,分图12(c)表示进行等离子体切割的状况。

具体实施方式

[0048] 下面,参照附图对本发明的晶片固定带和本发明的半导体晶片的处理方法的优选实施方式进行说明,但本发明不限于此。

[0049] 需要说明的是,关于以下所示的工序中使用的装置和材料,只要没有特别声明,则可以使用以往用于半导体晶片加工的装置等,其使用条件可以根据常规方法设定适当的条件。另外,关于在各实施方式中共通的材质、结构、方法、效果等,省略重复记载。

[0050] <<晶片固定带>>

[0051] 本发明的晶片固定带5是适合于在光刻工序中遮蔽半导体晶片的器件面或背面、进行等离子体切割和等离子体灰化而对半导体晶片进行加工的处理中使用的晶片固定带。

[0052] 本发明的晶片固定带5在基材膜5a上具有粘合剂层5b,且基材膜5a包含利用金属离子将三元共聚物交联而成的离聚物树脂,与上述粘合剂层相反侧的基材膜表面的算术平均粗糙度Ra为 $0.1\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 。

[0053] <基材膜>

[0054] 构成本发明中使用的离聚物树脂的三元共聚物除了包含乙烯和(甲基)丙烯酸以外,还包含 α 、 β -不饱和羧酸酯、(甲基)丙烯酸酯等其它共聚成分。作为该其它共聚成分,优选(甲基)丙烯酸酯、更优选(甲基)丙烯酸烷基酯、进一步优选(甲基)丙烯酸的支链烷基酯。需要说明的是,(甲基)丙烯酸烷基酯的醇部的碳原子数优选为1~12、更优选为3~10。

[0055] 作为聚合物构成单元成分的(甲基)丙烯酸烷基酯,可以举出(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸辛酯、(甲基)丙烯酸-2-甲基丙酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基丙酯、(甲基)丙烯酸-2-甲基丁酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基丁酯、(甲基)丙烯酸-2-甲基己酯、(甲基)丙烯酸-3-甲基己酯、(甲基)丙烯酸-2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸-1,2-二甲基丁酯等。

[0056] 作为上述金属离子,可以举出例如Na离子、K离子或Li离子等碱金属离子;Ca离子、Mg离子、Zn离子等2价金属离子;例如Al离子或Nd离子等3价金属离子;和它们的混合物,由于耐久性等而优选使用Na离子、Zn离子或Li离子等,另外还优选Mg离子。

[0057] 若用商品名来例示三元共聚物系离聚物树脂的具体例,则可以举出由Du Pont-Mitsui Polychemicals公司市售的Himilan 1856(Na)、Himilan 1855(Zn)、Himilan AM7316(Zn)等;由杜邦公司市售的Surllyn AD8265(Na)、Surllyn AD8269(Na)等。需要说明的是,上述离聚物树脂的商品名后的括弧内所记载的Na、Zn、K、Li、Mg等表示这些树脂的中和金属离子的金属种类。

[0058] 本发明中,作为基材膜5a中含有的树脂,也可以含有利用金属离子将三元共聚物交联而成的离聚物树脂以外的树脂。

[0059] 作为这样的树脂,可以举出聚丙烯/弹性体或聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)等树脂等。

[0060] 本发明中,基材膜中的离聚物树脂的含量优选为5质量%~100质量%、更优选为

10质量%~70质量%。

[0061] 本发明中,基材膜5a的与静电吸盘的接触面的表面的算术平均粗糙度Ra (JIS B0601-2001) 为 $0.1\mu\text{m}$ ~ $3.0\mu\text{m}$ 。若比 $0.1\mu\text{m}$ 平滑,则难以制造膜;若比 $3.0\mu\text{m}$ 粗糙,则基材膜5a的热难以传递至静电吸盘,难以抑制基材膜5a的升温。

[0062] 本发明中,基材膜5a的表面粗糙度的算术平均粗糙度Ra优选为 $1.0\mu\text{m}$ ~ $3.0\mu\text{m}$ 、更优选为 $2.0\mu\text{m}$ ~ $3.0\mu\text{m}$ 、进一步优选为 $2.5\mu\text{m}$ ~ $3.0\mu\text{m}$ 。

[0063] 关基材膜5a的表面粗糙度的算术平均粗糙度Ra例如可以通过利用膜成型时的成型用辊的凹凸进行压纹加工、或者作为二次加工进行喷砂处理或利用试剂进行化学粗糙处理而达到目标范围。

[0064] 另外,基材膜5a在 100°C 加热10分钟后的热收缩率优选小于4%、更优选为3%以下、进一步优选为2%以下、特别优选为1%以下。若热收缩率为4%以上,则等离子体切割后单片化的芯片7彼此相互碰撞而损伤芯片7的可能性高。若为3%以下,则认为几乎不存在由热历史产生的不良影响。

[0065] 关基材膜5a的热收缩率例如可以通过降低挤出成型时的膜拉伸应力、控制膜制膜后的冷却温度而进行缓冷来达到目标范围。

[0066] 从强度/伸长率特性、放射线透过性的观点出发,基材膜5a的厚度优选为 $20\mu\text{m}$ ~ $200\mu\text{m}$ 、更优选为 $80\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ 。

[0067] <粘合剂层>

[0068] 粘合剂层5b需要具有作为对于等离子体切割或等离子体灰化的耐性的耐热性、和拾取芯片7时的剥离性。因此,粘合剂层中可以使用具有这种性质的非固化性的粘合剂、或者下述紫外线固化型或电子射线之类的电离性辐射固化型等辐射聚合型的粘合剂,该辐射聚合型的粘合剂优选通过放射线、更优选通过紫外线固化而使粘合剂呈现三维网状化,粘合力降低,同时剥离后的表面不易产生粘合剂等的残留物。

[0069] 需要说明的是,放射线是指包括紫外线之类的光线、或电子射线之类的电离性放射线的概念。

[0070] 作为这样的粘合剂,可以举出丙烯酸系粘合剂、或以该丙烯酸系粘合剂和辐射聚合性化合物为主要成分而成的粘合剂。

[0071] 丙烯酸系粘合剂以(甲基)丙烯酸系共聚物和固化剂为成分。(甲基)丙烯酸系共聚物可以举出例如以(甲基)丙烯酸酯为聚合物构成单元成分的聚合物、和(甲基)丙烯酸酯系共聚物的(甲基)丙烯酸系聚合物、或者与(甲基)丙烯酸或(甲基)丙烯酸的羟基取代烷基酯等之类的官能性单体的共聚物、以及这些聚合物的混合物等。关于这些聚合物的质量平均分子量,通常应用50万~100万左右的高分子量的聚合物。

[0072] 固化剂用于与(甲基)丙烯酸系共聚物所具有的官能团(例如,羟基、羧基、环氧基等)反应而调节粘合力 and 内聚力。可以举出例如:1,3-双(N,N-二缩水甘油基氨基甲基)环己烷、1,3-双(N,N-二缩水甘油基氨基甲基)甲苯、1,3-双(N,N-二缩水甘油基氨基甲基)苯、N,N,N',N'-四缩水甘油基-间二甲苯二胺等分子中具有2个以上环氧基的环氧化合物;2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、1,3-苯二亚甲基二异氰酸酯、1,4-苯二亚甲基二异氰酸酯、二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯等分子中具有2个以上异氰酸酯基的异氰酸酯系化合物;四羟甲基-三-β-氮丙啶基丙酸酯、三羟甲基-三-β-氮丙啶基丙酸酯、三羟甲基丙烷-三-

β -氮丙啶基丙酸酯、三羟甲基丙烷-三- β -(2-甲基氮丙啶)丙酸酯等分子中具有2个以上氮丙啶基的氮丙啶系化合物等。固化剂的添加量根据所期望的粘合力进行调整即可,相对于(甲基)丙烯酸系共聚物100质量份为0.1质量份~5.0质量份是适当的。

[0073] 另外,通过放射线而固化的粘合剂被称为辐射固化型粘合剂,通过放射线不固化的粘合剂被称为压敏型粘合剂。

[0074] 辐射固化型粘合剂通常以上述丙烯酸系粘合剂和辐射聚合性化合物为主要成分而成。辐射聚合性化合物例如广泛使用分子内具有至少2个以上可通过紫外线照射而进行三维网状化的光聚合性碳-碳双键的低分子量化合物。具体而言,可以广泛使用:三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、四羟甲基甲烷四丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇单羟基五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二丙烯酸酯、低聚酯丙烯酸酯等。

[0075] 另外,除了上述的丙烯酸酯系化合物以外,也可以使用氨基甲酸酯丙烯酸酯系低聚物。氨基甲酸酯丙烯酸酯系低聚物通过使具有羟基的丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯(例如,丙烯酸-2-羟基乙酯、甲基丙烯酸-2-羟基乙酯、丙烯酸-2-羟基丙酯、甲基丙烯酸-2-羟基丙酯、聚乙二醇丙烯酸酯、聚乙二醇甲基丙烯酸酯等)与末端异氰酸酯氨基甲酸酯预聚物反应而得到,该末端异氰酸酯氨基甲酸酯预聚物是使聚酯型或聚醚型等的多元醇化合物与多元异氰酸酯化合物(例如,2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、1,3-苯二亚甲基二异氰酸酯、1,4-苯二亚甲基二异氰酸酯、二苯基甲烷-4,4'-二异氰酸酯等)反应而得到的。

[0076] 作为辐射固化型粘合剂中的丙烯酸系粘合剂与辐射聚合性化合物的混配比,优选的是,相对于丙烯酸系粘合剂100质量份,在50质量份~200质量份、优选50质量份~150质量份的范围内混配辐射聚合性化合物。在为该混配比的范围的情况下,放射线照射后粘合剂层的粘合力大幅降低。

[0077] 此外,关于辐射固化型粘合剂,也可以代替上述那样在丙烯酸系粘合剂中混配辐射聚合性化合物,而使丙烯酸系粘合剂本身为辐射聚合性丙烯酸酯共聚物。

[0078] 辐射聚合性丙烯酸酯共聚物是在共聚物的分子中具有能够利用放射线、特别是利用紫外线照射而进行聚合反应的反应性基团的共聚物。作为这样的反应性基团,优选烯键式不饱和基团、即具有碳-碳双键的基团,例如可以举出乙烯基、烯丙基、苯乙烯基、(甲基)丙烯酰氧基、(甲基)丙烯酰基氨基等。

[0079] 这样的反应性基团例如可以通过使在共聚聚合物的侧链中具有羟基的共聚物、和具有与羟基反应的基团(例如异氰酸酯基等)且具有可利用紫外线照射进行聚合反应的上述反应性基团的化合物[(代表性地为2-(甲基)丙烯酰氧基乙基异氰酸酯)反应而得到。

[0080] 下面,对具有烯键式不饱和基团的聚合物进行进一步说明。

[0081] 具有烯键式不饱和基团的聚合物可以为任意的物质,优选为(甲基)丙烯酸系共聚物。作为聚合物中含有的双键量的指标的碘值优选为0.5~20。该碘值更优选为0.8~10。

[0082] 具有烯键式不饱和基团的聚合物可以通过任一种方式进行制造,优选下述方法:使侧链中具有官能团(α)的(甲基)丙烯酸系聚合物与具有烯键式不饱和基团和与聚合物中的官能团(α)反应的官能团(β)的化合物反应,向(甲基)丙烯酸系聚合物的侧链中导入烯键式不饱和基团。

[0083] 作为烯键式不饱和基团,可以为任一种基团,优选(甲基)丙烯酰基、(甲基)丙烯酰

氧基、(甲基)丙烯酸基氨基、烯丙基、1-丙烯基、乙烯基(包括苯乙烯或取代苯乙烯),更优选(甲基)丙烯酸基、(甲基)丙烯酸氧基。作为与官能团(α)反应的官能团(β),可以举出羧基、羟基、氨基、巯基、环状酸酐基、环氧基、异氰酸酯基等。

[0084] 此处,在官能团(α)与官能团(β)中的一个官能团为羧基、羟基、氨基、巯基或环状酸酐基的情况下,另一官能团可以举出环氧基、异氰酸酯基;在一个官能团为环状酸酐基的情况下,另一官能团可以举出羧基、羟基、氨基、巯基。需要说明的是,在一个官能团为环氧基的情况下,另一官能团也可以为环氧基。

[0085] 侧链中具有官能团(α)的(甲基)丙烯酸系聚合物可以通过使具有官能团(α)的(甲基)丙烯酸酯、丙烯酸或(甲基)丙烯酰胺聚合而得到。作为官能团(α),可以举出羧基、羟基、氨基、巯基、环状酸酐基、环氧基、异氰酸酯基等,优选羧基、羟基,特别优选羟基。

[0086] 作为这样的单体,可以举出丙烯酸、甲基丙烯酸、肉桂酸、衣康酸、富马酸、邻苯二甲酸、丙烯酸-2-羟基烷基酯类、甲基丙烯酸-2-羟基烷基酯类、乙二醇单丙烯酸酯类、乙二醇单甲基丙烯酸酯类、N-羟甲基丙烯酰胺、N-羟甲基甲基丙烯酰胺、烯丙醇、丙烯酸-N-烷基氨基乙酯类、甲基丙烯酸-N-烷基氨基乙酯类、丙烯酰胺类、甲基丙烯酰胺类、马来酸酐、衣康酸酐、富马酸酐、邻苯二甲酸酐、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、烯丙基缩水甘油基醚、将多异氰酸酯化合物的异氰酸酯基的一部分用具有羟基或羧基和辐射固化性碳-碳双键的单体进行氨基甲酸酯化而得到的物质等。这些之中,优选丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸-2-羟基烷基酯类、甲基丙烯酸-2-羟基烷基酯类、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯,更优选丙烯酸、甲基丙烯酸、丙烯酸-2-羟基烷基酯类、甲基丙烯酸-2-羟基烷基酯类,进一步优选丙烯酸-2-羟基烷基酯类、甲基丙烯酸-2-羟基烷基酯类。

[0087] 具有烯键式不饱和基团的聚合物、特别是具有烯键式不饱和基团的共聚物优选为在共聚有上述单体的同时与(甲基)丙烯酸酯等其它单体的共聚物。作为(甲基)丙烯酸酯,可以举出丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸正戊酯、丙烯酸正己酯、丙烯酸正辛酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸十二烷基酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸己酯、以及它们对应的甲基丙烯酸酯。(甲基)丙烯酸酯可以为1种也可以为2种以上,优选合用醇部的碳原子数为5以下的(甲基)丙烯酸酯与碳原子数为6~12的(甲基)丙烯酸酯。具有烯键式不饱和基团的共聚物优选除(甲基)丙烯酸酯外进一步共聚有(甲基)丙烯酸的共聚物。

[0088] 具有烯键式不饱和基团的聚合物、特别是具有烯键式不饱和基团的共聚物的聚合反应可以为溶液聚合、乳液聚合、本体聚合、悬浮聚合中的任一种。在使侧链中具有官能团(α)的(甲基)丙烯酸系树脂与具有烯键式不饱和基团和与上述树脂中的官能团(α)反应的官能团(β)的化合物反应的情况下,使其中一者过量而进行反应,残留未反应的官能团,由此能够调整为所期望的粘合物性和弹性模量。

[0089] 作为聚合引发剂,通常使用 α, α' -偶氮二异丁腈等偶氮二系、过氧化苯甲酰等有机过氧化物系等的自由基引发剂。此时,可以根据需要合用催化剂、阻聚剂,通过调节聚合温度和聚合时间,能够得到所期望的分子量的树脂。另外,关于调节分子量,优选使用硫醇、四氯化碳系的溶剂。

[0090] 具有烯键式不饱和基团的聚合物的质量平均分子量优选为20万~150万左右、更优选为70万~120万。通过减少低分子量成分,能够抑制半导体晶片表面污染,例如优选分

子量10万以下的分子为整体的10%以下等。若分子量超过150万,则在合成时和涂布时有可能发生凝胶化。

[0091] 对具有烯键式不饱和基团和与(甲基)丙烯酸系聚合物所有的官能团(α)反应的官能团(β)的化合物进行说明。

[0092] 烯键式不饱和基团优选之前所说明的基团,优选的范围也相同。与官能团(α)反应的官能团(β)可以举出之前所说明的基团。作为官能团(β),优选为异氰酸酯基。

[0093] 作为具有烯键式不饱和基团和与官能团(α)反应的官能团(β)的化合物,可以举出具有官能团(α)的单体的化合物、醇部具有异氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯,优选醇部具有异氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯。作为醇部具有异氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯,优选醇部的末端具有异氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯,醇部的异氰酸酯基以外的碳原子数优选为2~8,醇部优选为直链烷基的醇部。作为醇部具有异氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯,例如可以优选举出丙烯酸-2-异氰酸酯基乙酯、甲基丙烯酸-2-异氰酸酯基乙酯。

[0094] 在利用紫外线等放射线使粘合剂层聚合的情况下,可以合用光聚合性引发剂、例如异丙基苯偶姻醚、异丁基苯偶姻醚、二苯甲酮、米希勒酮、氯噻吨酮、苄基甲基缩酮、 α -羟基环己基苯基酮、2-羟基甲基苯基丙烷等。通过这些中的至少一种添加至粘合剂层,能够高效地进行聚合反应。

[0095] 需要说明的是,在利用紫外线等放射线使粘合剂层聚合的情况下,也优选在粘合剂层中加入上述固化剂。另外,也优选与上述光聚合性引发剂一同合用光敏剂。

[0096] 对于由丙烯酸-2-乙基己酯与丙烯酸正丁酯的共聚物构成的丙烯酸系粘合剂,含有紫外线固化性的具有碳-碳双键的(甲基)丙烯酸酯化合物并混配光引发剂和光敏剂而成的粘合剂为优选方式之一。

[0097] 在粘合剂层中也可以含有其它现有公知的赋粘剂、软化剂、增塑剂、抗氧化剂等。

[0098] 粘合剂层5b的厚度优选为 $5\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ 、更优选为 $5\mu\text{m}$ ~ $30\mu\text{m}$ 、最优选为 $10\mu\text{m}$ ~ $20\mu\text{m}$ 。需要说明的是,若薄于 $5\mu\text{m}$,则形成于图案面2的元件等的保护有可能变得不充分。

[0099] <其它层>

[0100] 作为晶片固定带5,为了使拾取后易于向芯片接合工序转移,也可以使用在粘合剂层5b与基材膜5a之间层叠有芯片接合用粘接剂的芯片接合带。

[0101] <晶片固定带的特性>

[0102] (热导率)

[0103] 晶片固定带5的热导率优选为 $0.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上、更优选为 $0.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上且 $5.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下、进一步优选为 $1.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上且 $5.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下、特别优选为 $2.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上且 $5.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下。若热导率小于 $0.2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$,则基材膜5a的热不传递至静电吸盘从而无法抑制基材膜5a的升温。热导率越高,热越容易传递至静电吸盘,但现实中为 $5.0\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下。

[0104] (加热后对硅的粘合力变化)

[0105] 在 100°C 下对半导体晶片1或芯片7加热10分钟后的晶片固定带5的粘合剂层5b的粘合力变化优选为 $0.3\text{N}/25\text{mm}$ 以下、更优选为 $0.15\text{N}/25\text{mm}$ 以下、进一步优选为 $0.1\text{N}/25\text{mm}$ 以下。

[0106] 若在 100°C 下加热10分钟后的粘合力变化超过 $0.3\text{N}/25\text{mm}$,则对拾取性能产生不良影响的可能性高。若为 $0.3\text{N}/25\text{mm}$ 以下,则对拾取性能产生不良影响的可能性低,若为

0.15N/25mm以下,则认为不存在由热历史产生的影响。

[0107] 此处,粘合力变化是从在100℃下加热10分钟之前的粘合力减去加热后的粘合力的差的绝对值。

[0108] (静电吸附力)

[0109] 晶片固定带5对静电吸盘的静电吸附力优选为200Pa以上、更优选为300Pa以上、进一步优选为300Pa以上且1500Pa以下、特别优选为700Pa~1000Pa。若静电吸附力小于200Pa,则晶片固定带5与静电吸盘几乎不密合。

[0110] 若超过200Pa且小于300Pa,则晶片固定带5与静电吸盘缺乏密合性,有时无法充分地将基材膜5a的热传递至静电吸盘。因此,静电吸附力更优选为300Pa以上,若为700Pa以上,则晶片固定带5与静电吸盘的密合性非常高,容易引起热传递。

[0111] (释气产生总量)

[0112] 进此外,晶片固定带5在100℃下的释气产生总量优选为0.3质量%以下、更优选为0.15质量%、进一步优选为0.10质量%、特别优选为0.05质量%以下。

[0113] 若释气产生量超过0.15质量%,则有可能对芯片7的图案面2产生不良影响。

[0114] (粘合剂层的等离子体耐性)

[0115] 本发明中,由于进行等离子体切割,因而要求对等离子体的耐性。

[0116] 等离子体的蚀刻速率越慢,则晶片固定带5的粘合剂层5b与等离子体的接触时间越长,越会被侵蚀而受到分解、变质等损害,从而无法保持芯片7。因此,通过考察粘合剂层5b不受到损害的蚀刻速率,可以评价对等离子体的耐性。

[0117] 发明中,晶片固定带5的粘合剂层5b中对SF₆等离子体和O₂等离子体的蚀刻速率优选为2.0μm/分钟以下、更优选为1.0μm/分钟以下、进一步优选为0.5μm/分钟以下、特别优选小于0.1μm/分钟。若对SF₆等离子体或O₂等离子体的蚀刻速率超过2.0μm/分钟,则晶片固定带5也会被侵蚀而无法保持芯片。若蚀刻速率小于0.1μm/分钟,则认为不存在由等离子体产生的影响,但即使为0.1μm/分钟以上,各处理工序中也几乎不会产生不良情况,因而至少为0.1μm/分钟以上且2.0μm/分钟以下是优选的范围。

[0118] 此处,使用了SF₆气体的半导体晶片的Si的蚀刻工艺也称为BOSCH工艺,其使露出的Si与将SF₆等离子体化而生成的F原子反应,以四氟化硅(SiF₄)的形式除去,也称为反应性离子蚀刻(RIE)。另一方面,利用O₂等离子体进行的除去在半导体制造工艺中也在用作离子体清洗机的方法中也被称为灰化(ashing),是除去有机物的方法之一。其是为了清洗残留于半导体器件表面的有机物残渣而进行的。

[0119] <<本发明的半导体晶片的处理方法>>

[0120] 下面,参照附图对本发明的半导体晶片的处理方法的优选实施方式进行说明。

[0121] 本发明中,作为半导体晶片的处理方法,分类为以下的优选实施方式。

[0122] 其但是,本发明中,不限于以下说明的实施方式。

[0123] <第1实施方式[图1~图4]>

[0124] 参照图1~图4,对作为本发明的优选第1实施方式的半导体晶片的单片化方法进行说明。

[0125] 半导体晶片1在其表面S上具有形成有半导体元件的电路等的图案面2(参照图1(a))。在该图案面2上贴合表面保护带3(参照图1(b)),得到图案面2被表面保护带3被覆的

半导体晶片1(参照图1(c))。

[0126] 接着,利用晶片磨削装置M1对半导体晶片1的背面B进行磨削,减薄半导体晶片1的厚度(参照图2(a))。之后,从图案面2上剥离表面保护带3(参照图2(b))。在露出的图案面2上按照一般的方法层叠抗蚀剂4,形成掩模(参照图2(c))。另一方面,准备贴合于晶片背面的晶片固定带5。该晶片固定带5在基材膜5a上层叠有粘合剂层5b(参照图2(d))。

[0127] 在半导体晶片1的磨削后的背面B贴合晶片固定带5,支撑固定于环形框架F上(参照图3(a))。然后,从表面S侧利用SF₆气体的等离子体P1进行处理,对半导体晶片1进行蚀刻(参照图3(b)),分割成各个半导体芯片(下文中也简称为“芯片”)7而进行单片化(参照图3(c))。

[0128] 紧接着,利用O₂气体的等离子体P2进行灰化(参照图4(a)),去除残留于表面S的抗蚀剂4,图案面2露出于表面,得到单片化的芯片7(参照图4(b))。然后,利用销M2将该芯片7顶起,利用夹头M3吸附而进行拾取(参照图4(c))。

[0129] 需要说明的是,利用SF₆等离子体和O₂等离子体的蚀刻速率优选为2.0μm/分钟以下、更优选为1.0μm/分钟以下、进一步优选为0.5μm/分钟以下。蚀刻速率的下限优选为0.1μm/分钟以上。

[0130] 接着,对上述方法中使用的材料进行说明。

[0131] 半导体晶片1是在单面具有形成有半导体元件的电路等的图案面2的硅晶片等,图案面2是形成有半导体元件的电路等的面。

[0132] 表面保护带3具有对形成于图案面2的半导体元件进行保护的功能。即,由于在后续工序的晶片薄膜化工序中以图案面2支撑半导体晶片1而对晶片的背面进行磨削,因而需要承受该磨削时的负荷。因此,表面保护带3具有被覆形成于图案面2的元件的程度的厚度,其按压阻力低,并且具有能够将元件密合以使磨削时的灰尘或磨削水等不发生渗入的程度的高密合性。该表面保护带3可以使用迄今为止公知的表面保护带。

[0133] 抗蚀剂4可以应用在光刻工序中使用的抗蚀剂等迄今为止公知的一般的抗蚀剂。另外,对图案面2的涂布工序也可以利用旋涂等,通过光刻工序等形成掩模。

[0134] 为了进行等离子体切割和等离子体灰化,可以使用等离子体蚀刻装置。等离子体蚀刻装置是能够对半导体晶片1进行干式蚀刻的装置,在真空腔室内形成密闭处理空间,将半导体晶片1载置于高频侧电极侧的静电吸盘上,从与该高频侧电极相向设置的气体供给电极侧供给等离子体产生用气体。若对高频侧电极施加高频电压,则在气体供给电极与高频侧电极之间产生等离子体,因而利用该等离子体。

[0135] 在等离子体切割工艺中,在上述等离子体蚀刻装置内,半导体晶片1以被称为静电吸附方式的固定方式固定于静电吸盘上。等离子体处理装置内暴露于因等离子体产生而形成的高热下,因而贴附于半导体晶片1的晶片固定带5等材料需要具有耐热性。另一方面,以晶片固定带5接地的静电吸盘在其内部使制冷剂通过而进行冷却,抑制了晶片固定带5的升温。因此可知,晶片固定带5对静电吸盘的吸附性越高,即使耐热性低也能够适应等离子体切割工艺。另一方面,在吸附性低的情况下,由于暴露于等离子体气氛的高温下,因而熔融的危险性升高。特别是还可知,在静电吸附方式中,晶片固定带5的表面粗糙度会影响对静电吸盘的吸附性。

[0136] 这样的晶片固定带5由在基材膜5a上设有粘合剂层5b的构成形成,其中基材膜5a

包含利用金属离子将三元共聚物交联而成的离聚物树脂。

[0137] 特别是,本发明中,晶片固定带5优选使用上述的本发明的晶片固定带5。

[0138] 根据上述半导体晶片的处理方法,由于使用了特定的晶片固定带5,因而可耐受等离子体切割或等离子体灰化工序,能够容易地实施这些工序而不产生碎裂等,并且在之后的拾取工序中也能够以良好的成品率实施拾取工序。

[0139] 另外,由于可利用 O_2 等离子体将抗蚀剂4除去,因而可以利用与进行等离子体切割的装置相同的装置除去掩模部分。此外,由于从图案面2侧(表面S侧)进行等离子体切割,因而在拾取作业前无需使芯片的上下反转。由于这些理由,能够大量地制造优质的芯片,能够大幅抑制工艺成本。

[0140] 第1实施方式还优选如下进行了部分变更的变形例。

[0141] [变形例1-1[图5、图6]]

[0142] 在之前的第1实施方式中,对半导体晶片1进行磨削而薄膜化后形成了抗蚀剂4,但本实施方式中的不同点在于,在利用抗蚀剂4形成掩模后,对半导体晶片1进行磨削而薄膜化。其它工序与第1实施方式相同。

[0143] 即,使用附图来进行说明,在具有形成有半导体元件的电路等的图案面2的半导体晶片1(参照图5(a))的表面S上,按照一般的方法层叠抗蚀剂4而形成掩模(参照图5(b))。对形成有该掩模的图案面2进一步贴合表面保护带3(参照图5(c)),得到图案面2和抗蚀剂4被表面保护带3被覆的半导体晶片1(参照图6(a))。接着,利用晶片磨削装置M1对半导体晶片1的背面B进行磨削(参照图6(b)),减薄半导体晶片1的厚度后,从图案面2上剥离表面保护带3(参照图6(c))。然后,之后的工序与第1实施方式同样地,转移至从表面S侧利用 SF_6 气体的等离子体P1进行处理的工序。

[0144] 本实施方式中,由于在将晶片薄膜化之前形成抗蚀剂4,因而易于进行半导体晶片1的处理,易于形成抗蚀剂4。

[0145] [变形例1-2[图7]]

[0146] 本实施方式中,与上述实施方式的不同点在于,在拾取单片化的芯片7之前实施转移至拾取用带6上的工序。

[0147] 即,使用附图来进行说明,将在晶片固定带5上切割得到的各芯片7(参照图7(a))转移至拾取用带6上(参照图7(b))。然后,利用销M2从拾取用带6上顶起,利用夹头M3进行拾取(参照图7(c))。其它工序与第1实施方式或变形例1-2相同。

[0148] 本实施方式中,由于实施了转移至拾取用带6上的工序,因而夹头M3吸附的是芯片7的背面B侧。因此,能够避免图案面2与夹头M3接触,能够保护图案面2。

[0149] [变形例1-3[图8]]

[0150] 本实施方式中,与第1实施方式、变形例1-1和变形例1-2的不同点在于,在第1实施方式中的芯片7的拾取工序之前,包括照射紫外线而使晶片固定带5的粘合剂层5b交联的工序。其它工序与第1实施方式、变形例1-1和变形例1-2相同。

[0151] 例如,在图案面2上设置抗蚀剂4(参照图8(a))后,从背面B侧向晶片固定带5照射紫外线UV(参照图8(b))。然后,在使晶片固定带5的粘合剂层5b固化后,转移至等离子体切割工序(参照图8(c))。

[0152] 本实施方式中所用的晶片固定带5是在第1实施方式所示的晶片固定带5中将可利

用紫外线等放射线进行固化的材质用于粘合剂层5b而成的晶片固定带。

[0153] 通过利用紫外线等使粘合剂层5b固化,使芯片7的拾取容易,并且能够提高等离子体切割时的等离子体耐性。

[0154] <第2实施方式[图9~图11]>

[0155] 在第1实施方式及其变形例中,在设有图案面2的表面S侧设置抗蚀剂4,从表面S侧进行了切割,但本实施方式中的不同点在于,在半导体晶片1的背面B侧设置抗蚀剂4,从背面B侧进行切割。

[0156] 即,基于附图来进行说明,在半导体晶片1的表面S侧贴合表面保护带3,对半导体晶片1的背面B侧进行磨削而将晶片薄膜化后,在该磨削后的晶片的背面S侧利用一般的方法形成抗蚀剂4(参照图9(a))。然后,从表面S侧剥离表面保护带3(参照图9(b)),在该剥离后的面上贴合晶片固定带5(参照图9(c))。

[0157] 紧接着,在固定于环形框架F后,从背面B侧利用SF₆气体的等离子体P1进行处理,对半导体晶片1进行蚀刻(参照图10(a)),分割成各个芯片7而进行单片化(参照图10(b))。之后,利用O₂气体的等离子体P2进行灰化(参照图10(c)),去除残留于背面B的抗蚀剂4,得到单片化的芯片7(参照图11(a))。然后,利用销M2将该芯片7顶起,利用夹头M3吸附而进行拾取(参照图11(b)),转移至之后的芯片接合工序等。

[0158] 本实施方式中,晶片固定带5覆盖图案面2,保护图案面2免受等离子体切割工序的伤害。因此,晶片固定带5具有充分被覆图案面2的程度的柔软性,另一方面在拾取时芯片7表面的图案面2没有残胶,并且具有可简单地剥离的剥离性。

[0159] 第2实施方式还优选如下进行了部分变更的变形例。。

[0160] [变形例2-1[图12]]

[0161] 本实施方式中,与第2实施方式的不同点在于,在第2实施方式中的利用SF₆气体的等离子体P1进行的处理之前,包括对晶片固定带5照射紫外线等放射线而使粘合剂层5b固化的工序。其它工序与第2实施方式相同。

[0162] 即,对背面B侧形成有抗蚀剂4的半导体晶片1的表面S侧贴合晶片固定带5(参照图12(a)),之后对晶片固定带5照射紫外线(参照图12(b)),使该粘合剂层5b交联。然后,利用SF₆气体的等离子体P1进行切割处理(参照图12(c))。

[0163] 本实施方式中,晶片固定带5的粘合剂层5b通过紫外线照射使粘合剂发生了三维交联而固化,因此等离子体切割时的耐热性提高,从这点出发是优选的。

[0164] 上述实施方式为本发明的一例,本发明并不限于这种方式,在不违反本发明宗旨的限度内可以进行各工艺中的公知工艺的添加、删除、变更等。

[0165] 实施例

[0166] 下面,基于实施例进一步详细地说明本发明,但本发明不限于此。

[0167] 实施例1

[0168] <晶片固定带的制作>

[0169] 如下制作了下述表1所示的晶片固定带。

[0170] [构成粘合剂层的树脂组合物]

[0171] 作为构成粘合剂层的树脂组合物,使用了以下的树脂组合物A和B。

[0172] (构成粘合剂层的树脂组合物A)

[0173] 相对于丙烯酸系基础聚合物(由丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸甲酯、丙烯酸-2-羟基乙酯构成的共聚物、质量平均分子量30万、玻璃化转变温度-35℃)100质量份,加入多异氰酸酯化合物(日本聚氨酯公司制造、商品名Coronate L)4质量份、作为具有光聚合性碳-碳双键的化合物的四羟甲基甲烷四丙烯酸酯20质量份、作为光聚合引发剂的日本Ciba-Geigy公司制造的Irgacure 184(商品名)1质量份和邻苯二甲酸二辛酯0.1质量份并进行混合,制备出辐射固化性的粘合剂树脂组合物A。

[0174] (构成粘合剂层的树脂组合物B)

[0175] 对于由丙烯酸丁酯(79质量%)、甲基丙烯酸(1质量%)、丙烯酸-2-羟基乙酯(20质量%)构成的丙烯酸系共聚物100质量份,使0.2质量份作为具有光聚合性碳-碳双键和官能团的化合物的2-甲基丙烯酰氧基乙基异氰酸酯(昭和电工公司制造、商品名Karenz MOI)进行反应,得到主链的重复单元中结合有下述残基的聚合物,该残基包含具有含辐射固化性碳-碳双键基团的丙烯酸系单体部。该聚合物的质量平均分子量为60万。此处,质量平均分子量如下算出:利用凝胶渗透色谱仪(Waters公司制造、商品名:150-C ALC/GPC)对溶解于四氢呋喃而得到的1%溶液进行测定,将所测定的值进行聚苯乙烯换算而算出质量平均分子量。相对于上述聚合物100质量份,加入多异氰酸酯化合物(日本聚氨酯公司制造、商品名Coronate L)4质量份、作为光聚合引发剂的日本Ciba-Geigy公司制造的Irgacure 184(商品名)1质量份和邻苯二甲酸二辛酯0.08质量份并进行混合,制备出辐射固化性的粘合剂树脂组合物B。

[0176] 构成基材膜的树脂使用作为乙烯-甲基丙烯酸-(丙烯酸-2-甲基丙酯)三元共聚物的、金属离子为Mg金属离子的离聚物树脂(离聚物 α)、<商品名Himilan、Du Pont-Mitsui Polychemicals公司制造>,利用双螺杆混炼机进行膜挤出成型,制作出下述表1的厚度的基材膜。接着,在25 μ m的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)隔膜上涂布上述制备的粘合剂树脂组合物,使干燥后的厚度如下述表1所示,贴合于基材膜上,由此形成粘合剂层,制造出晶片固定带1~4。

[0177] 如下测定了基材膜的表面的算术平均粗糙度Ra、晶片固定带的热导率和粘合剂层在100℃加热10分钟后对硅的粘合力变化。

[0178] (基材膜的算术平均粗糙度Ra)

[0179] 使用Mitutoyo公司制造的表面粗糙度测定机SV3000S4(触针式)进行测定。

[0180] (晶片固定带的热导率)

[0181] 剥将晶片固定带的PET隔膜剥离,层叠20片后,切割成测定尺寸,利用ADVANCE RIKO, Inc.制造的稳态法热导率测定装置GH系列以温度梯度法(稳态法)进行测定。

[0182] (对硅的粘合力变化)

[0183] 利用2kg的贴合辊,将切割成25mm宽的晶片固定带的试验片贴附于作为被粘物的Si镜表面,放置1小时后,照射紫外线,以90°剥离、剥离速度50mm/分钟进行测定,作为加热前的粘合力。同样地放置1小时后,以使晶片固定带的基材膜背面接触到100℃的加热板上的方式加热10分钟,并冷却15分钟。之后照射紫外线,以90°剥离、剥离速度50mm/分钟进行测定,作为加热后的粘合力。需要说明的是,测定装置使用东洋精机制造的STROGRAPH试验机。

[0184] 由加热前的粘合力减去加热后的粘合力,将其差的绝对值作为粘合力变化,记载

于下述表1中。

[0185] 将这些结果归纳示于下述表1中。

[0186] 【表1】

		晶片固定带 1	晶片固定带 2	晶片固定带 3	晶片固定带 4
	树脂	离聚物 α	离聚物 α	离聚物 α	离聚物 α
基材膜	厚度	100	150	80	100
	种类	A	A	A	B
粘合剂层	厚度	10	10	10	10
	表面粗糙度 Ra(μm)	2.8	2.5	2.8	2.8
	导热率(W/m·K)	0.3	0.32	0.28	0.35
	粘合力变化(N/25mm)	0.10	0.08	0.05	0.10

[0188] 另外,作为比较的晶片固定带,使用了以下的晶片固定带。

[0189] [晶片固定带5]

[0190] 在晶片固定带1的制作中,不同点仅在于通过变更成型辊的凹凸而将基材膜的表面的算术平均粗糙度Ra变更为 $3.5\mu\text{m}$ 的晶片固定带。

[0191] [晶片固定带6]

[0192] 在晶片固定带1的制作中,不同点仅在于变更为离聚物树脂以外的下述树脂的晶片固定带。

[0193] 树脂:PP(聚丙烯)/弹性体的共混物

[0194] 晶片固定带5的基材膜的算术平均粗糙度Ra为 $3.5\mu\text{m}$,晶片固定带的热导率为 $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$,对硅的粘合力的变化为 $0.1\text{N}/25\text{mm}$ 。

[0195] 另外,晶片固定带6的基材膜的算术平均粗糙度Ra为 $2.0\mu\text{m}$,晶片固定带的热导率为 $0.3\text{W/m}\cdot\text{K}$,对硅的粘合力的变化为 $0.05\text{N}/25\text{mm}$ 。

[0196] <半导体晶片的加工>

[0197] 使用这些晶片固定带,进行了如下所示的工序的处理。

[0198] 首先,在直径8英寸的硅晶片的图案面侧涂布抗蚀剂,利用光刻将切割道部分曝光而进行开口。然后,在其上贴合市售的表面保护带,利用背面研磨机(DFD8540(株式会社迪斯科制造))磨削至晶片厚为 $50\mu\text{m}$ 为止。接着,在磨削后的晶片背面侧贴合晶片固定带,利用环形框架进行支撑固定。接着,剥掉表面保护带。

[0199] 之后,使用 SF_6 气体作为等离子体产生用气体,以 $0.5\mu\text{m}/\text{分钟}$ 的蚀刻速率从涂布有抗蚀剂的面侧照射等离子体,进行等离子体切割,将晶片切断而分割成各个芯片。接着,使用 O_2 气体作为等离子体产生用气体,以 $1.0\mu\text{m}/\text{分钟}$ 的蚀刻速率进行灰化,除去抗蚀剂。之后,通过拾取工序拾取芯片。

[0200] 在使用本发明的晶片固定带1~4进行上述处理的情况下,均未产生碎裂,能够良好地拾取。与此相对,在使用比较的晶片固定带5、6进行上述处理的情况下,产生了碎裂,而且拾取不充分。

[0201] 由这些结果可知,本发明的晶片固定带1~4与比较的晶片固定带5、6相比,耐热性和扩张性均优异。

[0202] 实施例2

[0203] 使用实施例1中制作的晶片固定带1~6,进行了如下所示的工序的处理。

[0204] 首先,在直径8英寸的硅晶片的图案面侧贴合市售的表面保护带,利用背面研磨机(DFD8540(株式会社迪斯科制造))磨削至晶片厚为50 μm 为止。接着,在磨削后的晶片背面侧涂布抗蚀剂,利用光刻形成掩模。然后,在剥离表面保护带后,将晶片固定带贴合于图案面,利用环形框架进行支撑固定。固定后,从晶片固定带侧照射紫外线,使晶片固定带的粘合剂交联。

[0205] 其之后,使用 SF_6 气体作为等离子体产生用气体,以0.5 μm /分钟的蚀刻速率从涂布有抗蚀剂的面侧照射等离子体,进行等离子体切割,将晶片切断而分割成各个芯片。接着,使用 O_2 气体作为等离子体产生用气体,以1.0 μm /分钟的蚀刻速率进行灰化,除去抗蚀剂。之后,通过拾取工序拾取芯片。

[0206] 在使用本发明的晶片固定带1~4进行上述处理的情况下,均未产生碎裂,能够良好地拾取。与此相对,在使用比较的晶片固定带5、6进行上述处理的情况下,产生了碎裂,而且拾取不充分。

[0207] 实施例3

[0208] 在实施例3中,如图7(b)所示那样将在晶片固定带上切割得到的各芯片转移至拾取用带6上,之后,如图7(c)所示那样利用销从拾取用带上顶起,利用夹头进行拾取,除此以外与实施例1同样地进行。

[0209] 在使用本发明的晶片固定带1~4进行上述处理的情况下,均未产生碎裂,能够良好地拾取。与此相对,在使用比较的晶片固定带5、6进行上述处理的情况下,产生了碎裂,而且拾取不充分。

[0210] 结合其实施方式对本发明进行了说明,但本申请人认为,只要没有特别指定,则本发明不受说明的任何细节的限定,应当在不违反所附权利要求书所示的发明精神和范围的情况下进行宽泛的解释。

[0211] 本申请要求基于2015年3月13日在日本进行了专利申请的日本特愿2015-051481的优先权,将其参照于此并将其内容作为本说明书的记载内容的一部分并入本文中。

[0212] 符号说明

[0213] 1 半导体晶片

[0214] 2 图案面

[0215] 3 表面保护带

[0216] 4 抗蚀剂

[0217] 5 晶片固定带

[0218] 5a 基材膜

[0219] 5b 粘合剂层

[0220] 6 拾取用带

[0221] 7 芯片

[0222] S 表面

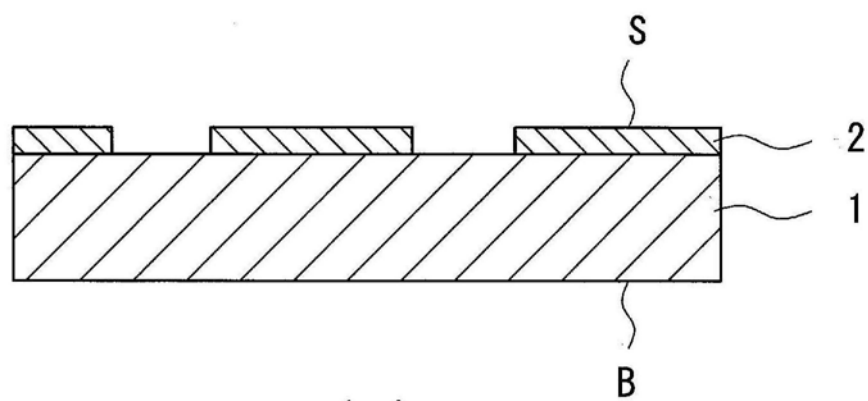
[0223] B 背面

[0224] M1 晶片磨削装置

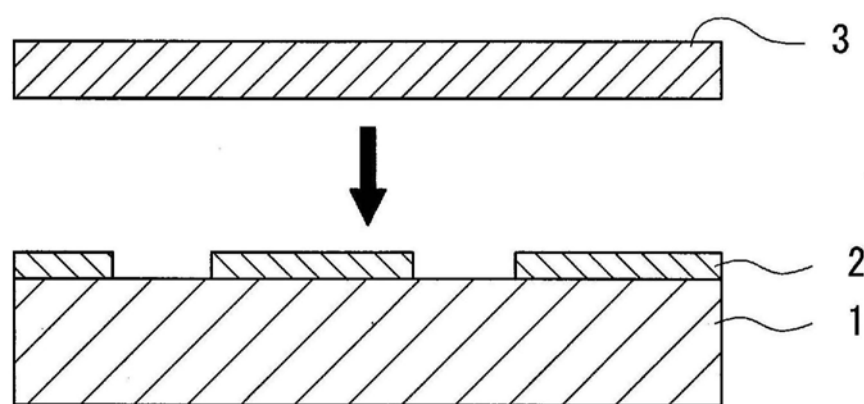
[0225] M2 销

[0226] M3 夹头

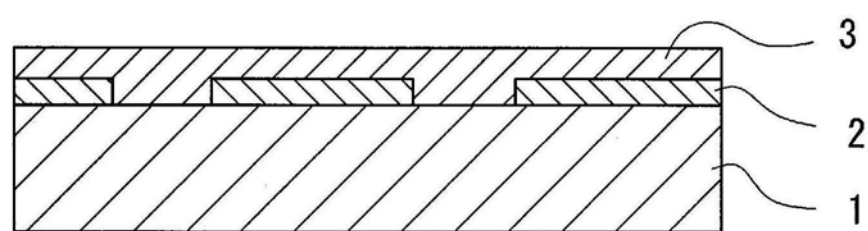
- [0227] F 环形框架
- [0228] L CO₂激光
- [0229] P1 SF₆气体的等离子体
- [0230] P2 O₂气体的等离子体



(a)



(b)



(c)

图1

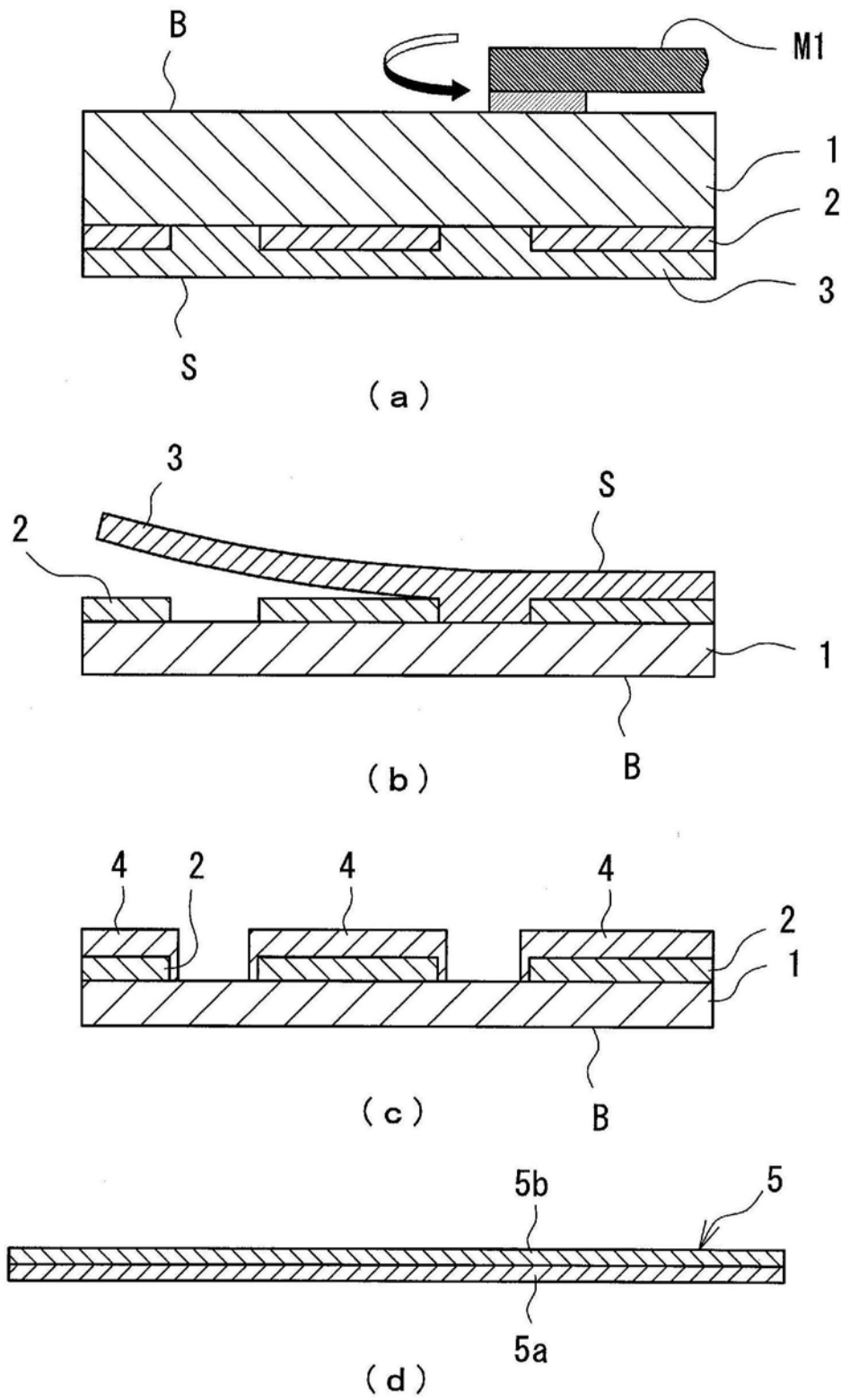


图2

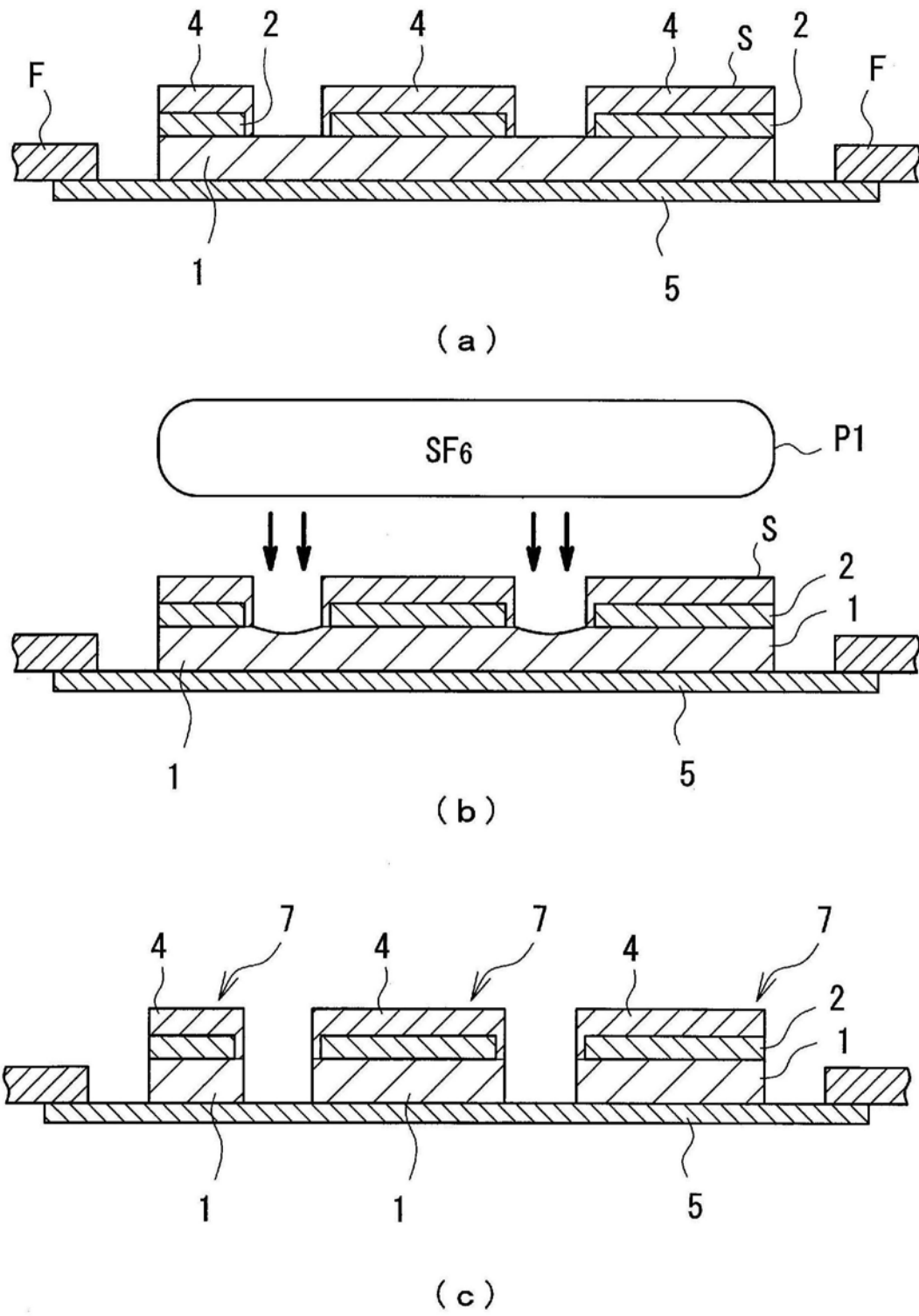


图3

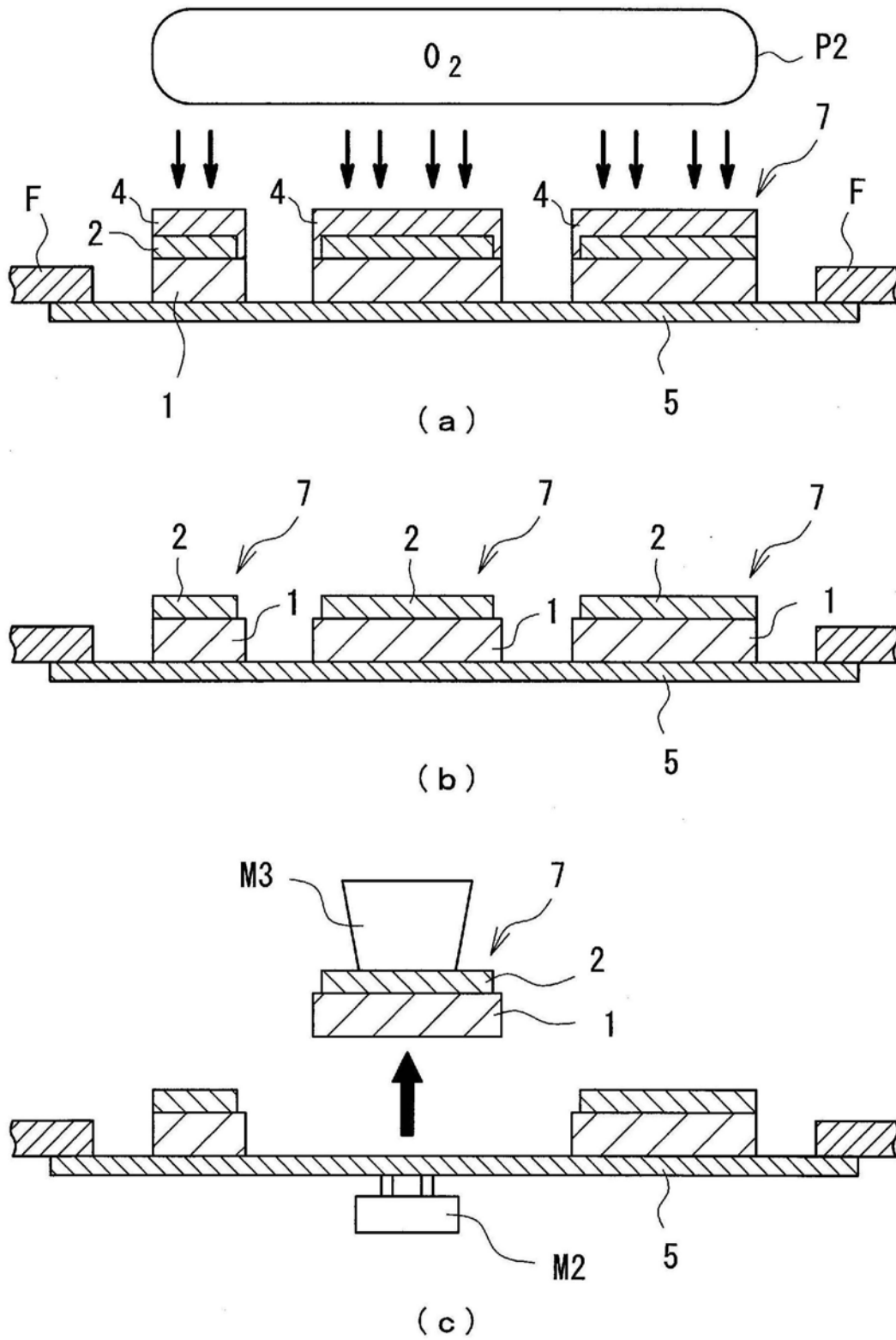


图4

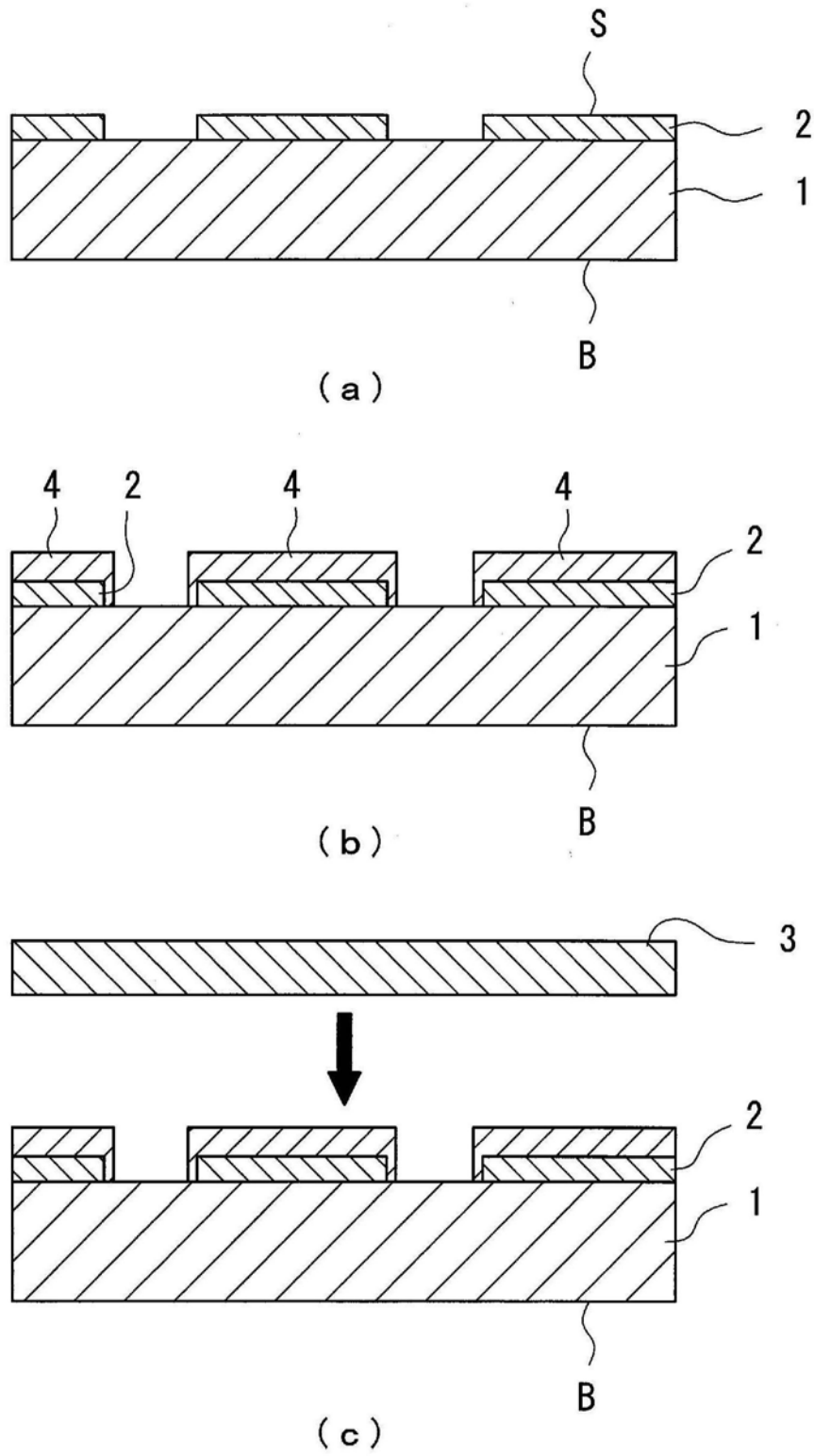


图5

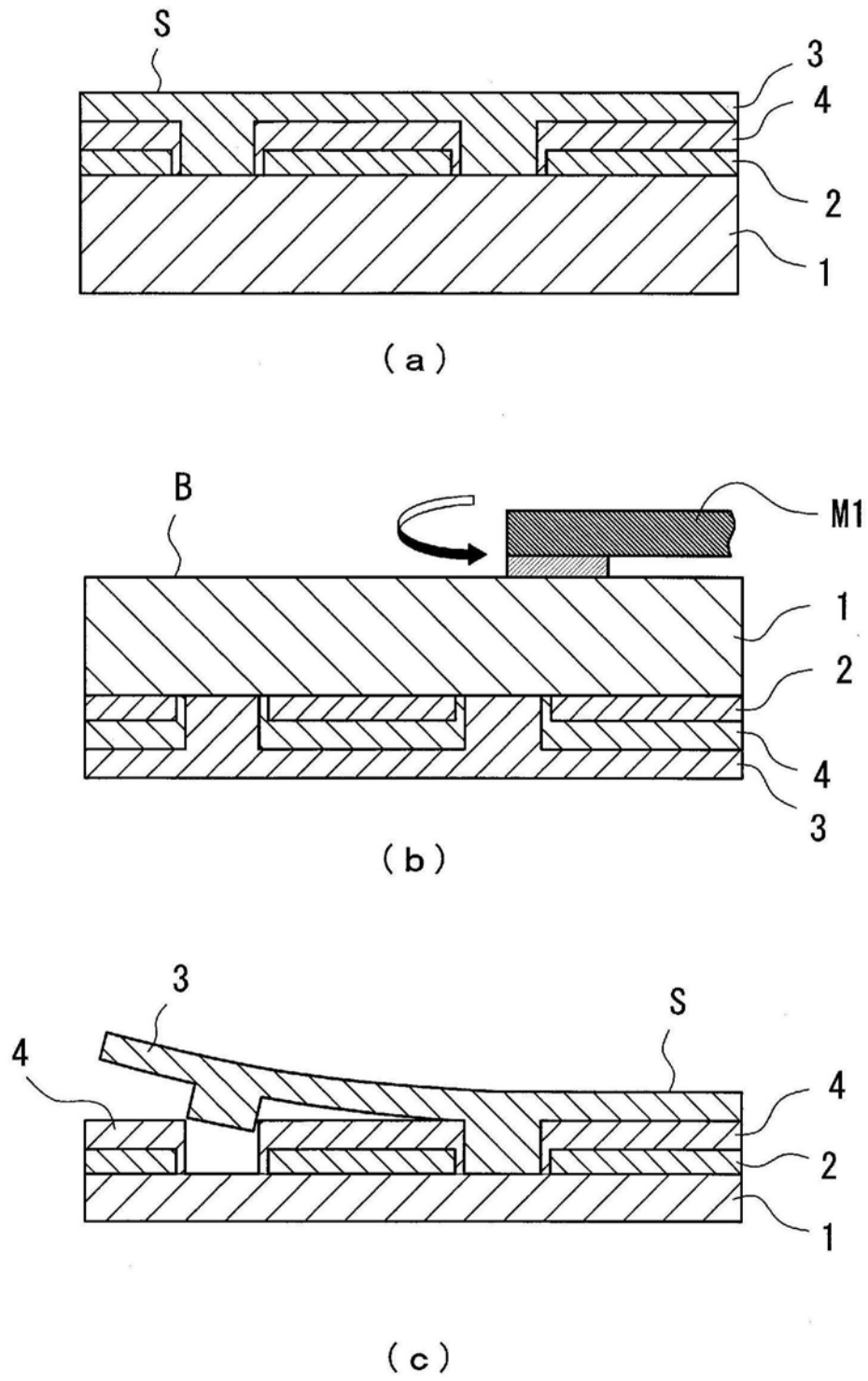


图6

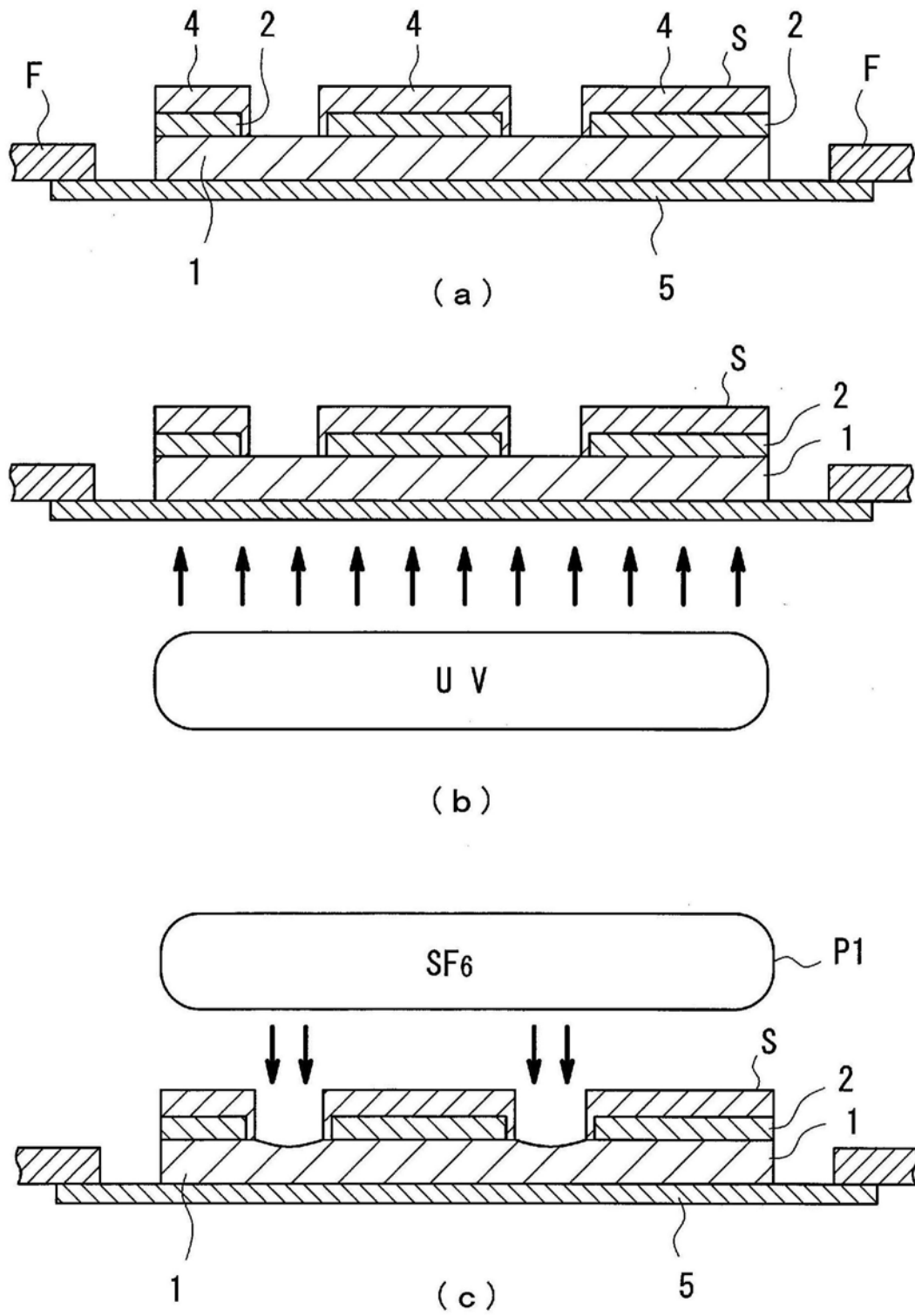


图8

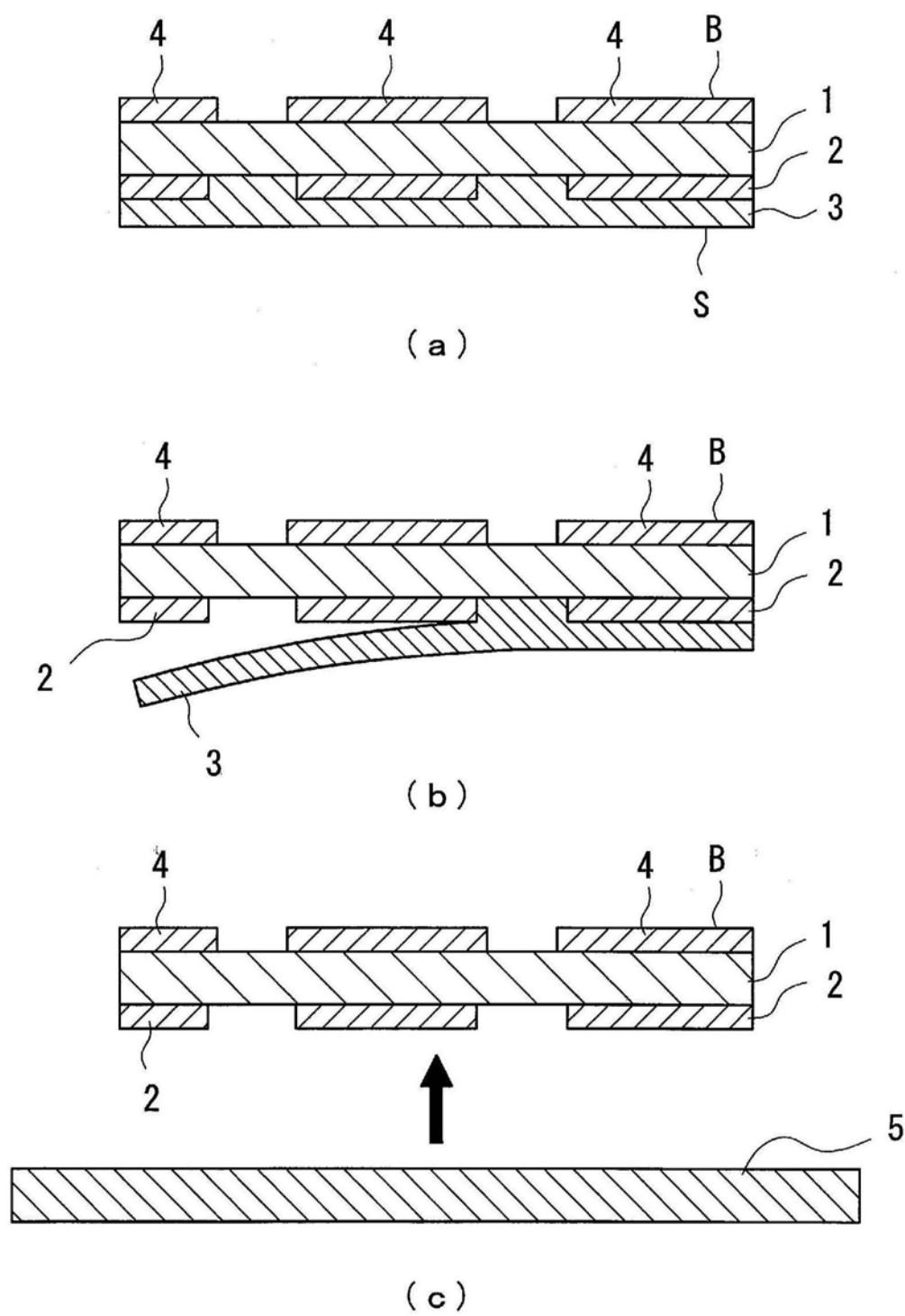


图9

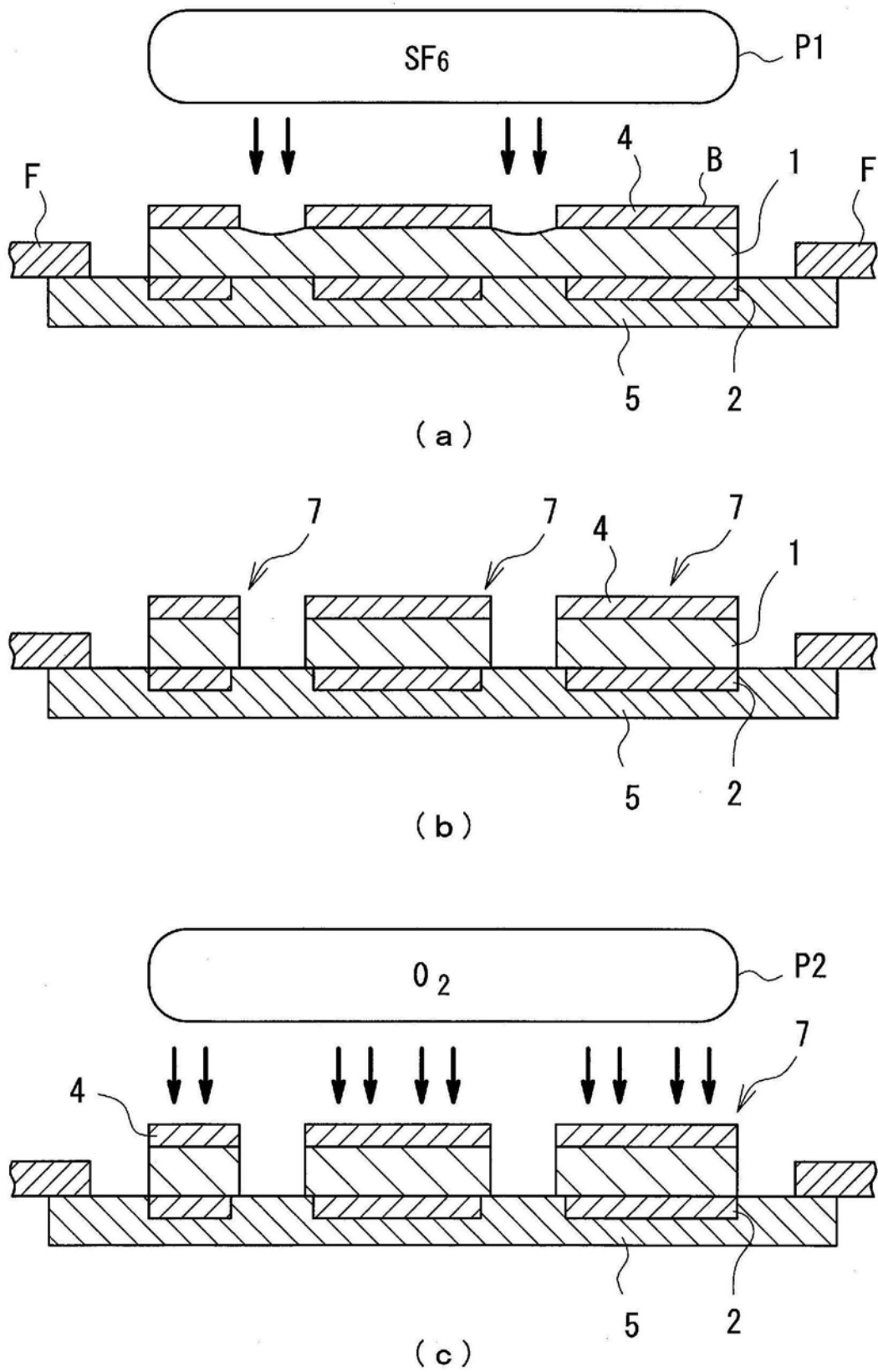


图10

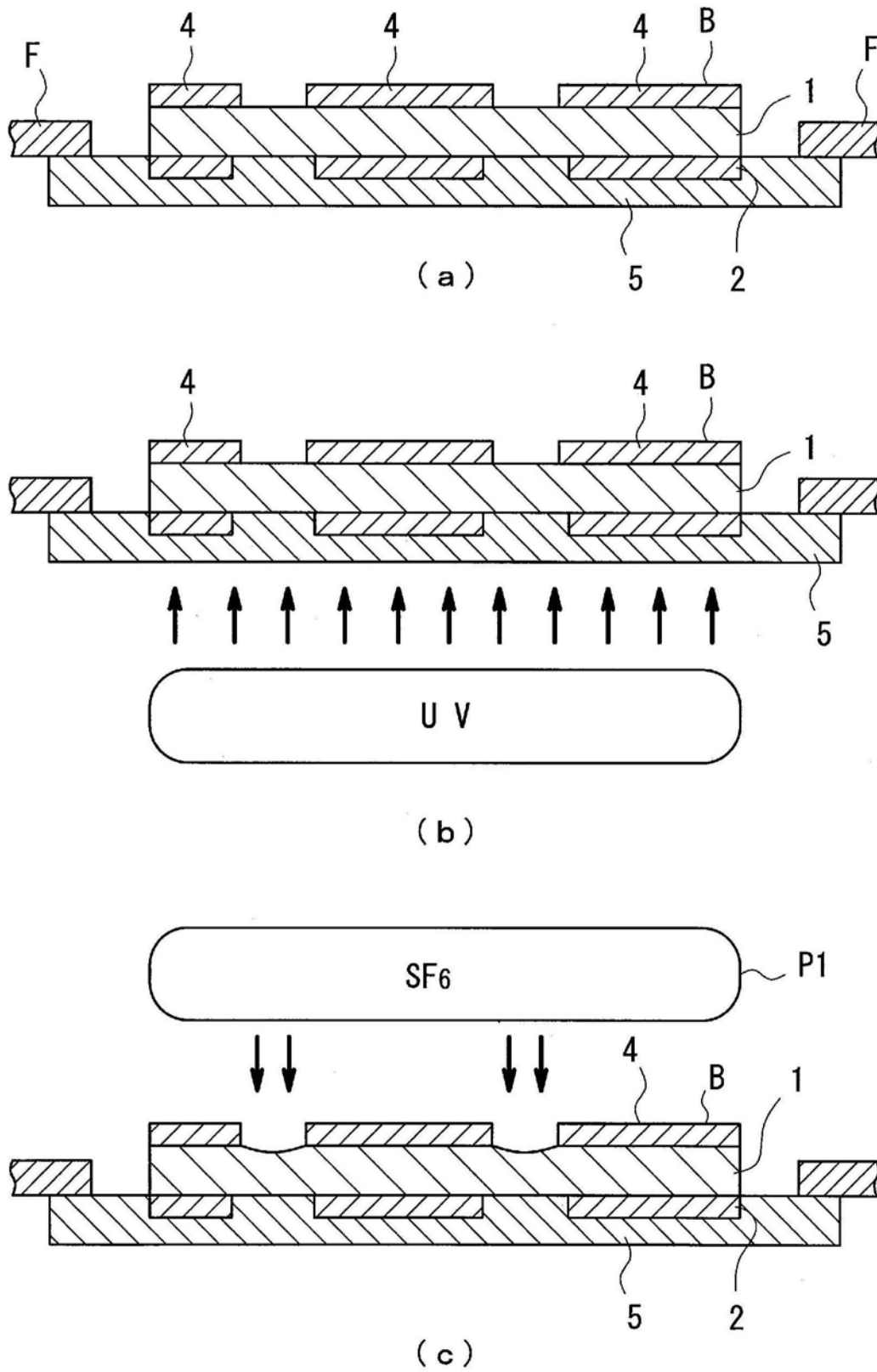


图12