



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119096331 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 06

(21) 申请号 202380036146.9

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(22) 申请日 2023.10.06

专利代理师 白丽

(30) 优先权数据

2022-163413 2022.10.11 JP

(51) Int.Cl.

H01L 21/304 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.10.24

H01L 21/301 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/036619 2023.10.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/080257 JA 2024.04.18

(71) 申请人 株式会社力森诺科

地址 日本

(72) 发明人 宫本祐树 崔咳谧 岩永有辉启

和田真幸 坂本圭市 渡部昌仁

近藤秀一 齐藤晃一

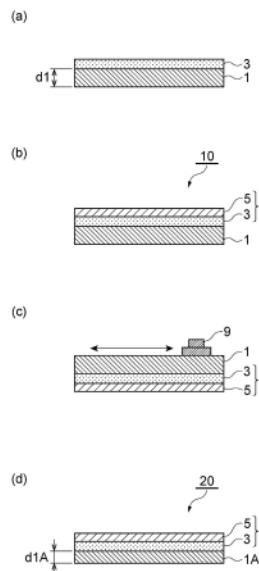
权利要求书1页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

半导体装置的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种半导体装置的制造方法,其具备:第1层叠体制作工序,制作具备半导体晶圆、包含通过与水反应而低分子化的树脂的树脂层及基材层的第1层叠体;第2层叠体制作工序,对所述第1层叠体的所述半导体晶圆进行背面磨削而制作第2层叠体;及第3层叠体制作工序,去除所述第2层叠体的所述基材层,并制作具备进行了背面磨削的所述半导体晶圆及所述树脂层的第3层叠体。



1. 一种半导体装置的制造方法,其具备:

第1层叠体制作工序,制作具备半导体晶圆、包含通过与水反应而低分子化的树脂的树脂层及基材层的第1层叠体;

第2层叠体制作工序,对所述第1层叠体的所述半导体晶圆进行背面磨削而制作第2层叠体;及

第3层叠体制作工序,去除所述第2层叠体的所述基材层,并制作具备进行了背面磨削的所述半导体晶圆及所述树脂层的第3层叠体。

2. 根据权利要求1所述的半导体装置的制造方法,其进一步具备:

带有树脂层片的半导体芯片制作工序,通过将所述第3层叠体进行切割,而制作单片化的带有树脂层片的半导体芯片。

3. 根据权利要求2所述的半导体装置的制造方法,其进一步具备:

树脂层片去除工序,使所述带有树脂层片的半导体芯片的树脂层片中的所述树脂与水反应,并从所述带有树脂层片的半导体芯片去除所述树脂层片。

半导体装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种半导体装置的制造方法。

背景技术

[0002] 在半导体装置的制造中,通常经过如下工序:在半导体晶圆的一面(表面)形成图案,并对半导体晶圆的另一面(背面)用背面研磨机等进行磨削至成为规定的厚度为止的背面磨削(背面研磨)工序。在背面磨削工序中,以保护半导体晶圆为目的,通常进行如下步骤:在半导体晶圆贴合背面研磨带并对背面进行磨削(例如,专利文献1)。

[0003] 以往技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2010-034379号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的技术课题

[0007] 本发明的目的在于提供一种具备对半导体晶圆进行背面磨削的工序的新型半导体装置的制造方法。

[0008] 用于解决技术课题的手段

[0009] 本发明提供一种[1]~[3]的半导体装置的制造方法。

[0010] [1]一种半导体装置的制造方法,其具备:

[0011] 第1层叠体制作工序,制作具备半导体晶圆、包含通过与水反应而低分子化的树脂的树脂层及基材层的第1层叠体;第2层叠体制作工序,对所述第1层叠体的所述半导体晶圆进行背面磨削而制作第2层叠体;及第3层叠体制作工序,去除所述第2层叠体的所述基材层,并制作具备进行了背面磨削的所述半导体晶圆及所述树脂层的第3层叠体。

[0012] [2]根据[1]所述的半导体装置的制造方法,其进一步具备:

[0013] 带有树脂层片的半导体芯片制作工序,通过将所述第3层叠体进行切割,而制作单片化的带有树脂层片的半导体芯片。

[0014] [3]根据[2]所述的半导体装置的制造方法,其进一步具备:

[0015] 树脂层片去除工序,使所述带有树脂层片的半导体芯片的树脂层片中的所述树脂与水反应,并从所述带有树脂层片的半导体芯片去除所述树脂层片。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,提供一种具备对半导体晶圆进行背面磨削的工序的新型半导体装置的制造方法。

附图说明

[0018] 图1是用于说明半导体装置的制造方法的一实施方式的示意剖视图,图1中,图1(a)、图1(b)、图1(c)及图1(d)是表示各工序的图。

[0019] 图2是用于说明半导体装置的制造方法的一实施方式的示意剖视图,图2中,图2(a)、图2(b)及图2(c)是表示各工序的图。

[0020] 图3是用于说明半导体装置的制造方法的一实施方式的示意剖视图,图3中,图3(a)、图3(b)及图3(c)是表示各工序的图。

具体实施方式

[0021] 以下,参考附图并且对本实施方式进行详细地说明。但是,本发明并不限定于以下的实施方式。在以下的实施方式中,其构成要素(也包括步骤等)除了特别明示的情况以外,不是必须的。对相同或相当部分标注相同符号,并省略重复的说明。关于上下左右等位置关系,只要没有特别说明,则均基于附图中所示的位置关系。各图中的构成要素的大小是概念性的,构成要素之间的大小的相对关系并不限定于各图所示。

[0022] 关于本发明中的数值及其范围也相同,并不限制本发明。在本说明书中,使用“~”所表示的数值范围表示包含“~”前后中所记载的数值分别作为最小值及最大值的范围。在本说明书中阶段性地记载的数值范围内,一个数值范围中所记载的上限值或下限值可以替换为其他阶段性记载的数值范围的上限值或下限值。在本说明书中所记载的数值范围内,其数值范围的上限值或下限值也可以替换为实施例中所示的值。

[0023] 在本说明书中,“层”这一词在以俯视图观察时,除了在整个面形成的形状的结构之外,还包括在一部分形成的形状的结构。在本说明书中,“工序”这一词不仅包括独立的工序,而且即使在无法与其他工序明确地区分的情况下,只要可以实现该工序的所期望的作用,则也包括在本术语中。

[0024] 在本说明书中,“(甲基)丙烯酰基”是指丙烯酰基及甲基丙烯酰基中的至少一者。在本说明书中,“(聚)氧亚烷基”是指氧亚烷基及聚氧亚烷基中的至少一者。聚氧亚烷基为2以上的亚烷基通过醚键连结的基团。对于“(聚)氧亚乙基”等其他类似的表述也相同。

[0025] 关于本说明书中例示的各成分及材料,只要没有特别说明,可以单独使用1种,也可以同时使用2种以上来使用。

[0026] [半导体装置的制造方法]

[0027] 一实施方式的半导体装置的制造方法涉及一种具备对半导体晶圆进行背面磨削的工序的半导体装置的制造方法。该半导体装置的制造方法具备第1层叠体制作工序、第2层叠体制作工序及第3层叠体制作工序。该半导体装置的制造方法可以进一步具备带有树脂层片的半导体芯片制作工序,也可以进一步具备树脂层片去除工序。图1、图2及图3是用于说明半导体装置的制造方法的一实施方式的示意剖视图。

[0028] <第1层叠体制作工序>

[0029] 在本工序中,制作具备半导体晶圆1、包含通过与水反应而低分子化的树脂(以下还称为“树脂A”)的树脂层3及基材层5的第1层叠体10。树脂A为具有通过与水反应而低分子化,由此提高相对于水的溶解性的性质的树脂。

[0030] 在一实施方式中,树脂A可以为包含酯键及碱性官能团的树脂。包含酯键及碱性官能团的树脂为通过与水反应,在碱性官能团的存在下进行酯键的水解反应,而低分子化的树脂。关于树脂层3,例如,能够通过使树脂A固化、或通过使树脂A的前驱体反应及固化而形成。

[0031] 关于树脂A中的碱性官能团,例如,可举出-NH-及-NH₂。

[0032] 树脂A能够使用包含如下化合物的树脂层形成材料而形成:化合物A,包含2个以上第1基团,且具有酯键;及化合物B,包含2个以上能够与第1基团形成键的第2基团,且通过与化合物A的反应而能够形成包含酯键及碱性官能团的树脂。

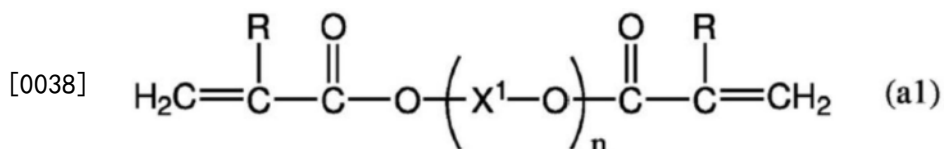
[0033] 化合物A在第1基团中可以包含酯键,作为与第1基团不同的官能团可以包含酯键。作为化合物A中的第1基团,例如,可举出(甲基)丙烯酰氧基;异氰酸酯基;环状醚基(氧杂环丙烷(oxirane)基(环氧乙烷(oxiranyl)基、环氧基)、氧杂环丁烷基(氧杂环丁(oxetanyl)基)、四氢呋喃基、四氢吡喃基等);烯属不饱和基团(C=C)等。化合物A1分子中的第1基团的数量为2个以上,也可以为3个以上、或4个以上,且可以为10个以下、8个以下、6个以下、或5个以下。

[0034] 化合物A可以为包含将2个以上的第1基团及这些的第1基团进行连结的连结基团的化合物。关于连结基团,例如,可以包含(聚)氧亚烷基。作为(聚)氧亚烷基,可举出(聚)氧亚乙基。连结基团可以包含选自由季戊四醇骨架、三羟甲基丙烷骨架及异氰脲酸酯骨架组成的组中的至少一个骨架。

[0035] 化合物A的分子量或数均分子量可以为150以上、500以上、或1000以上,且可以为50000以下、10000以下、或2000以下。在本说明书中,“数均分子量”为利用凝胶渗透色谱法(GPC)并使用了基于标准聚苯乙烯的校准曲线而得的聚苯乙烯换算值。

[0036] 化合物A可以为包含2个第1基团的化合物,也可以为包含2个(甲基)丙烯酰氧基的化合物。当包含2个第1基团时,与包含2个第1基团的情况等相比,具有树脂A溶解于水中所需的时间变得更长的倾向。

[0037] 包含2个(甲基)丙烯酰氧基的化合物A可以包含由下述式(a1)表示的结构。



[0039] 式(a1)中,R表示氢原子或甲基。X¹表示亚烷基。关于亚烷基的碳原子数,例如,可以为2以上,且可以为10以下、6以下、4以下、或3以下。关于亚烷基,例如,可以为亚乙基(-CH₂-CH₂-)。

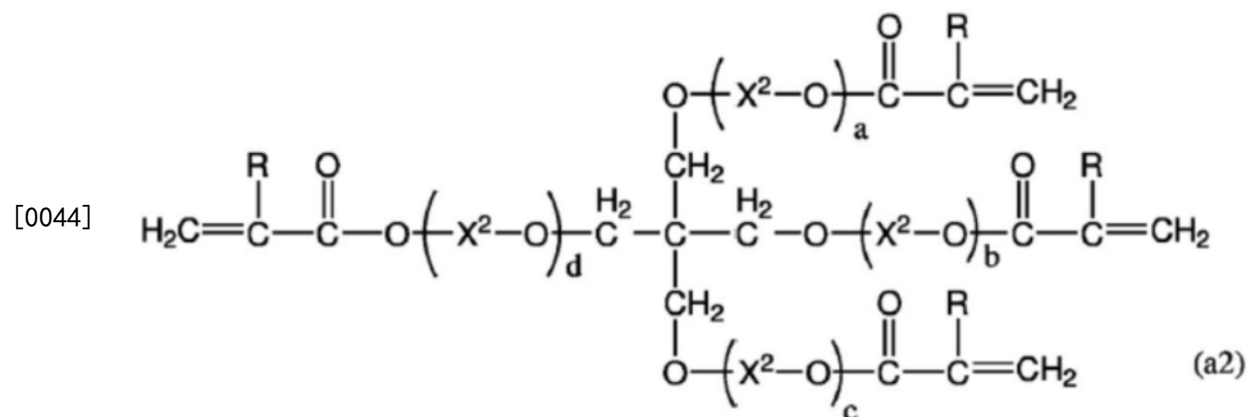
[0040] n表示1以上的整数。关于n,例如,可以为1以上、5以上、10以上、15以上或20以上,且可以为50以下、45以下、40以下、35以下、30以下、或25以下。

[0041] 作为包含2个(甲基)丙烯酰氧基的化合物A的市售品,例如,可举出NK酯A-1000(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#1000二丙烯酸酯)、A-600(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#600二丙烯酸酯)、A-400(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#400二丙烯酸酯)、A-200(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#200二丙烯酸酯)、2G(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:二乙二醇二甲基丙烯酸酯)、3G(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:三乙二醇二甲基丙烯酸酯)、4G(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#200二甲基丙烯酸酯)、9G(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#400二甲基丙烯酸酯)、14G(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#600二甲基丙烯酸酯)、23G

(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#1000二甲基丙烯酸酯)、Light Acrylate 3EGA(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:三乙二醇二甲基丙烯酸酯)、Light Acrylate 4EG-A(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#200二丙烯酸酯)、Light Acrylate 9EG-A(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#400二丙烯酸酯)、Light Acrylate 14EG-A(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#600二丙烯酸酯)、轻质酯EG(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:乙二醇二甲基丙烯酸酯)、轻质酯2EG(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:二乙二醇二甲基丙烯酸酯)、轻质酯3EG(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:三乙二醇二甲基丙烯酸酯)、轻质酯4EG(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#200二甲基丙烯酸酯)、轻质酯9EG(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#400二甲基丙烯酸酯)、轻质酯14EG(Kyoeisha Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇#600二甲基丙烯酸酯)、FANCRYL FA-222A(Showa Denko Materials Co.,Ltd.制造,化学名称:二乙二醇二丙烯酸酯)、FANCRYL FA-232A(Showa Denko Materials Co.,Ltd.制造,化学名称:二乙二醇二丙烯酸酯)、FANCRYL FA-220A、FA-230A、FA-240A、FA-260A、FA-2100A、FA-2200A(均为Showa Denko Materials Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇二丙烯酸酯)、FANCRYL FA-222M(Showa Denko Materials Co.,Ltd.制造,化学名称:二乙二醇二甲基丙烯酸酯)、FANCRYL FA-232M(Showa Denko Materials Co.,Ltd.制造,化学名称:二乙二醇二甲基丙烯酸酯)、FANCRYL FA-220M、FA-230M、FA-240M、FA-260M、FA-2100M、FA-2200M(均为Showa Denko Materials Co.,Ltd.制造,化学名称:聚乙二醇二甲基丙烯酸酯)。

[0042] 化合物A可以为包含3个以上第1基团的化合物,也可以为包含3个以上(甲基)丙烯酰氧基的化合物。

[0043] 关于包含3个以上(甲基)丙烯酰氧基的化合物A,例如,可以为由下述式(a2)表示的化合物。



[0045] 式(a2)中,R表示氢原子或甲基, X^2 表示亚烷基。a、b、c及d分别独立,且表示0或1以上的整数。存在多个的R分别相同,也可以不同。由 X^2 表示的亚烷基的碳原子数可以为2以上,且可以为10以下、6以下、或3以下。关于由 X^2 表示的亚烷基,例如,可以为亚乙基(-CH₂-CH₂-)。当 X^2 存在多个时,可以分别相同,也可以不同。关于a、b、c及d的合计a+b+c+d,例如,可以为1以上、5以上、10以上、15以上、20以上、25以上、或30以上,且可以为60以下、55以下、50以下、45以下、或40以下。

[0046] 作为包含3个以上(甲基)丙烯酰氧基的化合物A的市售品,例如,可举出NK酯ATM-35E(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:乙氧基化季戊四醇四丙烯酸酯)、NK酯A-TMPT-9E0(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯)、NK酯AT-20E(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯)、NK酯A-GLY-3E(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:乙氧基化丙三醇三丙烯酸酯)、NK酯AGLY-9E(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:乙氧基化丙三醇三丙烯酸酯)、NK酯A-GLY-20E(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:乙氧基化丙三醇三丙烯酸酯)及A-DPH-12E(Shin-Nakamura Chemical Co.,Ltd.制造,化学名称:乙氧基化二季戊四醇聚丙烯酸酯)。

[0047] 化合物A可以为表示相对于水的溶解性的化合物。化合物A相对于25℃下的水100g的溶解度可以为1g以上、5g以上、或10g以上。溶解度的上限并无特别限制。

[0048] 化合物A的含量相对于化合物A及化合物B的合计含量100质量份,可以为80质量份以上、85质量份以上、或90质量份以上,且可以为99质量份以下、95质量份以下、或90质量份以下。

[0049] 化合物B中的第2基团根据第1基团的种类而适当选择。关于第1基团及第2基团的组合,例如,可以为选自由(甲基)丙烯酰氧基、异氰酸酯基、环状醚基(氧杂环丙烷基(环氧乙烷基、环氧基)、氧杂环丁烷基(氧杂环丁基)、四氢呋喃基、四氢吡喃基等)及烯属不饱和基团(C=C)组成的组中的至少1种第1基团及选自由氨基(-NH-、-NH₂)及巯基(-SH)组成的组中的至少1种第2基团的组合,也可以为(甲基)丙烯酰氧基及氨基(-NH-、-NH₂)的组合。

[0050] 化合物B1分子中的第2基团的数量为2个以上,也可以为10个以下、8个以下、6个以下、4个以下、或3个以下,也可以为2个。化合物B1分子中的第2基团的数量可以与化合物A1分子中的第1基团的数量相同,也可以不同,也可以比化合物A1分子中的第1基团的数量少。

[0051] 化合物B可以包含第2基团以外的官能团。作为第2基团以外的官能团,例如,可举出亚烷基及-NH-(亚氨基)等。

[0052] 化合物B可以为包含2个以上的第2基团及亚烷基的化合物,也可以为包含2个以上的第2基团、亚烷基及-NH-的化合物,也可以为包含2个以上的氨基、亚烷基及-NH-的化合物。

[0053] 关于化合物B,例如,可以为由下述式(b)表示的化合物。

[0054] $H_2N-Y-NH_2$ (b)

[0055] Y表示包含亚烷基的2价基团。由Y表示的包含亚烷基的2价基团可以包含-NH-。化合物B例如可以为由下述式(b1)表示的化合物。

[0056] $H_2N-Z-\overset{H}{N}-Z-NH_2$ (b1)

[0057] 式(b)中,Z表示亚烷基。亚烷基的碳原子数可以为1以上、2以上、或3以上,且可以为10以下、8以下、6以下、或4以下。

[0058] 作为化合物B,例如,可举出双(3-氨基丙基)胺、降苈烷二胺、乙二胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、四亚乙基五胺、聚醚胺、4,4'-二氨基二苯砜、3,3'-二氨基二苯砜、4,4'-二氨基二苯醚、1,3-双(3-氨基苯氧基)苯、双苯胺、氨基苄胺及聚氧丙烯二胺。

[0059] 化合物B可以为表示相对于水的溶解性的化合物。化合物B相对于25℃下的水100g

的溶解度可以为1g以上、5g以上、或10g以上。溶解度的上限并无特别限制。

[0060] 化合物B的摩尔数相对于化合物A的摩尔数的比(化合物B的摩尔数/化合物A的摩尔数)可以为0.20以上、0.40以上、0.60以上、0.80以上、或1.00以上。关于化合物B的摩尔数相对于化合物A的摩尔数的比(化合物B的摩尔数/化合物A的摩尔数),例如,可以为10.00以下、8.00以下、6.00以下、4.00以下、3.00以下、2.50以下、或2.20以下。

[0061] 化合物B的含量相对于化合物A及化合物B的合计含量100质量份,可以为1质量份以上、5质量份以上、8质量份以上、或10质量份以上。化合物B的含量相对于化合物A及化合物B的合计含量100质量份,可以为20质量份以下、15质量份以下、10质量份以下、或8质量份以下。

[0062] 化合物A及化合物B的反应产物即树脂A能够通过将这些的化合物进行混合或混炼而获得。混合及混炼能够适当地组合通常的搅拌机、擂溃机、三辊磨机、球磨机、珠磨机等分散机来进行。

[0063] 根据需要,反应可以在进行加热的同时进行。关于使化合物A及化合物B反应时的反应温度,例如,可以为0℃以上、10℃以上、或20℃以上,且可以为100℃以下、85℃以下、或70℃以下。关于保持于上述反应温度的时间,例如,可以为1.0分钟以上,且可以为60分钟以下、30分钟以下、10分钟以下、5分钟以下、或3分钟以下。

[0064] 树脂层3可以进一步包含树脂A以外的成分(其他成分)。作为其他成分,例如,可举出增塑剂;增黏剂等胶黏性(adhesiveness)赋予剂;抗氧化剂;隐色染料;增感剂;偶联剂等密合性改进剂(adhesion improver);阻聚剂;光稳定剂;消泡剂;填料;链转移剂;触变性(thixotropy)赋予剂;阻燃剂;脱模剂;表面活性剂;润滑剂;抗静电剂等添加剂。这些添加剂能够使用公知的添加剂。当树脂层3包含其他成分时,其他成分的含量的总量以树脂层3的总量为基准,可以为0~95质量%、0.01~50质量%、或0.1~10质量%。

[0065] 树脂A可以用有机溶剂进行稀释而作为清漆使用。作为有机溶剂,例如,可举出甲苯、二甲苯、均三甲苯、异丙苯、对伞花烃等芳香族烃;己烷、庚烷等脂肪族烃;甲基环己烷等环状烷烃;四氢呋喃、1,4-二噁烷等环状醚;丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、环己酮、4-羟基-4-甲基-2-戊酮等酮;乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、 γ -丁内酯等酯;碳酸亚乙酯、碳酸丙烯酯等碳酸酯;N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基-2-吡咯烷酮(NMP)等酰胺等。清漆中的固体成分的含量、即,清漆中的有机溶剂以外的含量以清漆的总量为基准,可以为10~95质量%、15~70质量%、或20~50质量%。

[0066] 关于第1层叠体制作工序,例如,可以包括:准备半导体晶圆1的工序;在半导体晶圆1上形成包含树脂A的树脂层3的工序(参考图1(a));及在树脂层3上配置基材层5,而制作第1层叠体10的工序(参考图1(b))。

[0067] 第1层叠体制作工序不限于上述方法,例如,可以包括:在基材层5上形成包含树脂A的树脂层3的工序;在半导体晶圆1上将具备基材层5及树脂层3的层叠体以树脂层3与半导体晶圆1接触的方式配置,而制作第1层叠体10的工序(参考图1(b))。作为将具备基材层5及树脂层3的层叠体配置于半导体晶圆1上方法,可举出在加热过程中或常温下,进行贴合或层合的方法等。

[0068] 作为半导体晶圆1,例如可举出单晶硅、多晶硅、各种陶瓷、砷化镓等化合物半导体等。半导体晶圆1可以具有电路形成面。

[0069] 关于半导体晶圆1的厚度 d_1 ,例如,可以为 $10 \sim 1000\mu\text{m}$ 、 $20 \sim 900\mu\text{m}$ 、或 $30 \sim 800\mu\text{m}$ 。

[0070] 作为将树脂层形成于在半导体晶圆上的方法,例如,能够使用包括如下步骤的方法:将树脂通过旋涂法、狭缝涂布法等涂布于半导体晶圆上;及通过使所涂布的树脂固化而形成树脂层。关于树脂层,例如,可以配置于半导体晶圆上的电路形成面上。树脂可以在常温条件下固化。

[0071] 关于树脂层3的厚度,例如,可以为 $1 \sim 1000\mu\text{m}$ 、 $3 \sim 500\mu\text{m}$ 、或 $5 \sim 200\mu\text{m}$ 。

[0072] 在第3层叠体制作工序中,基材层5能够使用能够从树脂层3去除的材料。作为基材层5,例如,可举出聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)等聚烯烃膜;聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯膜;聚氯乙烯(PVC)膜;聚酰亚胺(PI)膜;聚苯硫醚(PPS)膜;乙烯乙酸乙烯酯(EVA)膜;聚四氟乙烯(PTFE)膜等。

[0073] 关于基材层5的厚度,例如,可以为 $10 \sim 1000\mu\text{m}$ 、 $30 \sim 500\mu\text{m}$ 、或 $50 \sim 200\mu\text{m}$ 。

[0074] 以这种方式,能够制作依次具备半导体晶圆1、包含树脂A的树脂层3及基材层5的第1层叠体10。

[0075] <第2层叠体制作工序>

[0076] 在本工序中,对第1层叠体10的半导体晶圆1进行背面磨削而制作第2层叠体20(参考图1(c))。第1层叠体10的基材层5及树脂层3能够视为具有基材层5及设置于基材层5上的树脂层3的背面研磨带7。第1层叠体10能够在半导体晶圆1贴附背面研磨带7,第1层叠体10能够直接用于背面磨削(背面研磨)工序中。

[0077] 半导体晶圆1的背面磨削能够使用通常的背面研磨机来进行。如图1(d)所示般,关于半导体晶圆1的与贴附有背面研磨带7的面相反一侧的面,例如,使用研磨机9,将半导体晶圆1进行薄化。

[0078] 进行了背面磨削的半导体晶圆(半导体晶圆1A)的厚度 d_{1A} 比半导体晶圆1的厚度 d_1 薄,例如,可以为 $10 \sim 1000\mu\text{m}$ 、 $20 \sim 900\mu\text{m}$ 、或 $30 \sim 800\mu\text{m}$ 。

[0079] 以这种方式,能够制作依次具备半导体晶圆1A、包含树脂A的树脂层3及基材层5的第2层叠体20。

[0080] <第3层叠体制作工序>

[0081] 在本工序中,去除第2层叠体20的基材层5,而制作具备半导体晶圆1A及树脂层3的第3层叠体30(参考图2(a))。

[0082] 从第2层叠体20去除基材层5的方法并无特别限制,能够使用通常的方法来进行。例如,作为基材层5,通过在与树脂层3接触的表面使用具有胶黏性的材料,并将其胶黏性的程度进行调整,由此能够从第2层叠体20去除基材层5。

[0083] 第3层叠体30的树脂层3能够用作下一个工序以后的半导体晶圆1A的保护层。关于树脂层3,通过与水反应而低分子化,其结果,包含提高相对于水的溶解性的树脂,因此在用作保护层之后的工序中,能够使用水系溶剂而容易去除。

[0084] <带有树脂层片的半导体芯片制作工序>

[0085] 在本工序中,通过将第3层叠体30进行切割,而制作单片化的带有树脂层片的半导体芯片15。

[0086] 关于带有树脂层片的半导体芯片制作工序,例如,可以包括:准备依次具有切割带11、半导体晶圆1A及树脂层3的层叠体40的工序(参考图2(b));及在层叠体40中,至少通过

将半导体晶圆1A及树脂层3进行切割,而获得单片化的带有树脂层片的半导体芯片15的工序(参考图2(c))。

[0087] 作为切割带11,例如,可举出聚四氟乙烯膜、聚对苯二甲酸乙二酯膜、聚乙烯膜、聚丙烯膜、聚甲基戊烯膜、聚酰亚胺膜等塑料薄膜等。切割带11也可以根据需要进行底漆涂布、UV处理、电晕放电处理、研磨处理、蚀刻处理等表面处理。切割带11可以具有胶黏性。这种切割带11可以对上述塑料薄膜赋予胶黏性,也可以为在上述塑料薄膜的单面设置有压敏胶黏剂(pressure-sensitive adhesive)层的切割带。压敏胶黏剂层可以由紫外线固化型或紫外线非固化型的感压型压敏胶黏剂形成,只要具有在切割时半导体元件没有飞散的充分的胶接力(adhesive force),则并无特别限制,能够使用以往公知的压敏胶黏剂层。

[0088] 关于切割带11的厚度,例如,可以为10~1000 μm 、30~500 μm 、或50~300 μm 。

[0089] 层叠体40能够通过第3层叠体30的半导体晶圆1A贴附切割带11而获得。

[0090] 接着,在层叠体40中,至少将半导体晶圆1A及树脂层3(以及切割带11的一部分)进行切割,而分别进行单片化。关于切割,例如,可以为基于切割刀片13的切割。基于切割刀片13的切割,能够使用市售的装置来进行。关于基于切割刀片13的切割,例如,相对于半导体晶圆1A及树脂层3,以俯视观察下呈格栅状的切割图案进行。

[0091] 从抑制半导体晶圆1A或树脂层3与切割刀片13的接触部位的温度上升的观点出发,基于切割刀片13的切割可以在向这些的接触部位喷洒冷却水(切削水)的同时进行。

[0092] 树脂层3能够作为防止切削物(碎屑)附着于半导体晶圆的电路形成面的保护层而发挥作用。

[0093] 关于代替刀片切割的切割,例如,可以为等离子体切割、隐形切割、或激光切割。

[0094] 以这种方式,能够分别单片化半导体晶圆1A及树脂层3,而获得具有半导体芯片1Aa及树脂层片3a的带有树脂层片的半导体芯片15。

[0095] 关于俯视观察下的半导体芯片1Aa的形状,例如,可以为正方形或长方形。关于半导体芯片1a的面积,例如,可以为1~250 mm^2 、4~200 mm^2 、或9~150 mm^2 。半导体芯片1a的一边的长度可以为1mm以上、2mm以上、或3mm以上,且可以为20mm以下、18mm以下、或15mm以下。半导体芯片1Aa的厚度可以与半导体晶圆1A的厚度相同。

[0096] <树脂层片去除工序>

[0097] 在本工序中,使带有树脂层片的半导体芯片15的树脂层片3a中的树脂与水反应,并从带有树脂层片的半导体芯片15去除树脂层片3a。从通过与水反应而低分子化,由此提高相对于水的溶解性的观点出发,树脂层片3a中所包含的树脂A能够通过使用水,而从带有树脂层片的半导体芯片15容易去除树脂层片3a。

[0098] 作为水系溶剂,可举出水、水和亲水性有机溶剂的混合溶剂等。在水和亲水性有机溶剂的混合溶剂中,关于水的比例,例如,能够设为80质量%以上。关于水系溶剂,例如,可以添加有pH调节剂。

[0099] 水系溶剂可以为水。作为水,例如,可举出自来水、天然水、纯净水、蒸馏水、离子交换水、纯水及超纯水(Milli-Q水等)。Milli-Q水是指通过Merck Millipore(Merck KGaA)的Milli-Q水制造装置而获得的超纯水。从杂质减少的观点出发,水可以为纯净水、蒸馏水、离子交换水、纯水、或超纯水。

[0100] 作为亲水性有机溶剂,可举出甲醇、乙醇、2-丙醇、1,2-丙二醇等醇;乙二醇单甲

醚、丙二醇单甲醚、乙基溶纤剂、丙二醇单丙醚、丙二醇单异丙醚、丁基溶纤剂、乙二醇单异丁醚、丙二醇单丁醚、二乙二醇二甲醚、二乙二醇二乙醚、二丙二醇单甲醚等二醇醚等。

[0101] 作为pH调节剂,可举出无机酸、无机盐基、有机酸、有机盐基等。作为无机酸,可举出硝酸、硫酸、盐酸、磷酸、硼酸等。作为无机盐基,可举出氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钙等。作为有机酸,可举出甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、丙烯酸、苯甲酸、吡啶甲酸等。作为有机盐基,可举出伯胺、仲胺、叔胺、四甲基氢氧化铵、四乙基氢氧化铵、咪唑系化合物等。

[0102] 关于使树脂与水反应时的水的温度,例如,可以为5℃以上、10℃以上、15℃以上、20℃以上、25℃以上、35℃以上、45℃以上、或55℃以上,且可以为80℃以下、或70℃以下。通过将使树脂及水反应时的水的温度等进行调整,而能够对树脂层片溶解于水中所需的时间进行调整。通过将使树脂与水反应时的水的温度变高而具有在更短时间内树脂层片溶解于水中的倾向。

[0103] 关于使树脂与水反应时的时间,例如,可以为5分钟以上、10分钟以上、30分钟以上、60分钟以上、90分钟以上、或120分钟以上,且可以为150分钟以下、120分钟以下、90分钟以下、60分钟以下、45分钟以下、或30分钟以下。

[0104] 在一实施方式中,树脂层片去除工序可以为从带有树脂层片的半导体芯片15使树脂层片3a浸渍于水系溶剂17中的工序(参考图3(a))。从通过与水反应而低分子化,由此提高相对于水的溶解性的观点出发,树脂层片3a中所包含的树脂A通过浸渍于水系溶剂17中而在水系溶剂17中流出,能够高效地去除树脂层片3a。

[0105] 以这种方式,能够从半导体晶圆1A中获得多个充分地抑制了切削物(碎屑)的附着的半导体芯片1Aa(参考图3(b))。

[0106] 本实施方式的半导体装置的制造方法可以进一步具备:对切割带11的压敏胶黏剂层照射紫外线的紫外线照射工序;拾取半导体芯片1Aa的拾取工序;将所拾取的半导体芯片1Aa及支撑部件19经由黏合剂(adhesive)层21(晶粒接合膜等)进行热压接而使其黏合的半导体芯片黏合工序;及使黏合剂层21热固化的热固化工序等。

[0107] <紫外线照射工序>

[0108] 当切割带11的压敏胶黏剂层由紫外线固化型的感压型压敏胶黏剂构成时,半导体装置的制造方法可以具备紫外线照射工序。在本工序中,对压敏胶黏剂层照射紫外线。在紫外线照射中,紫外线的波长可以为200~400nm。紫外线照射条件中,照度及照射量可以分别为30~240mW/cm²的范围及50~500mJ/cm²的范围。

[0109] <拾取工序>

[0110] 在本工序中,使单片化的半导体芯片1Aa彼此分开,并且将从切割带11侧由针顶起的半导体芯片1Aa用抽吸夹头进行抽吸而从切割带11拾取。

[0111] 紫外线照射工序及拾取工序可以在树脂层片去除工序之后进行,也可以在树脂层片去除工序之前进行。

[0112] <半导体芯片黏合工序>

[0113] 在本工序中,将所拾取的半导体芯片1Aa及支撑部件19经由黏合剂层21(晶粒接合膜等)进行热压接而使其黏合。晶粒接合膜能够使用在该领域中所使用的晶粒接合膜。在支撑部件19中,可以黏合多个半导体芯片1Aa。

[0114] 关于热压接时的加热温度,例如,可以为80~160℃。关于热压接时的荷载,例如,

可以为5~15N。关于热压接时的加热时间,例如,可以为0.5~20秒。

[0115] <热固化工序>

[0116] 在本工序中,使黏合剂层21热固化。加热温度能够通过晶粒接合膜的构成成分而适当变更。关于加热温度,例如,可以为60~200℃、90~190℃、或120~180℃。加热时间可以为30分钟~5小时,1~3小时,或2~3时间。温度或压力可以在阶段性地变更的同时进行。

[0117] 以这种方式,能够制造具备半导体芯片1Aa、搭载半导体芯片1Aa的支撑部件19及设置于半导体芯片1Aa和支撑部件19之间,并将半导体芯片1Aa及支撑部件19进行黏合的黏合剂层21的半导体装置50(参考图3(c))。

[0118] 符号说明

[0119] 1、1A-半导体晶圆,1Aa-半导体芯片,3-树脂层,3a-树脂层片,5-基材层,7-背面研磨带,9-研磨机,10-第1层叠体,11-切割带,13-切割刀片,15-带有树脂层片的半导体芯片,17-水系溶剂,19-支撑部件,20-第2层叠体,21-黏合剂层,30-第3层叠体,40-层叠体,50-半导体装置。

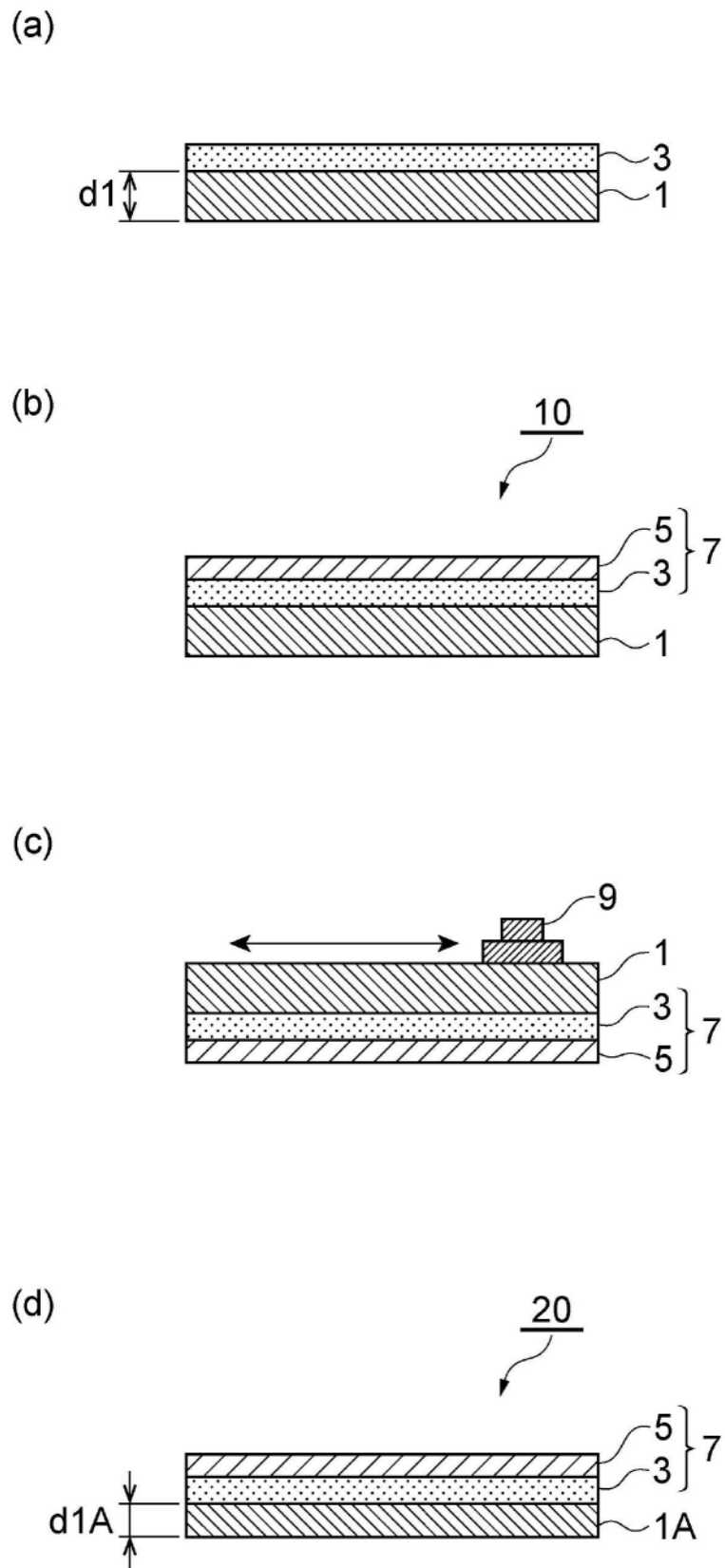


图1

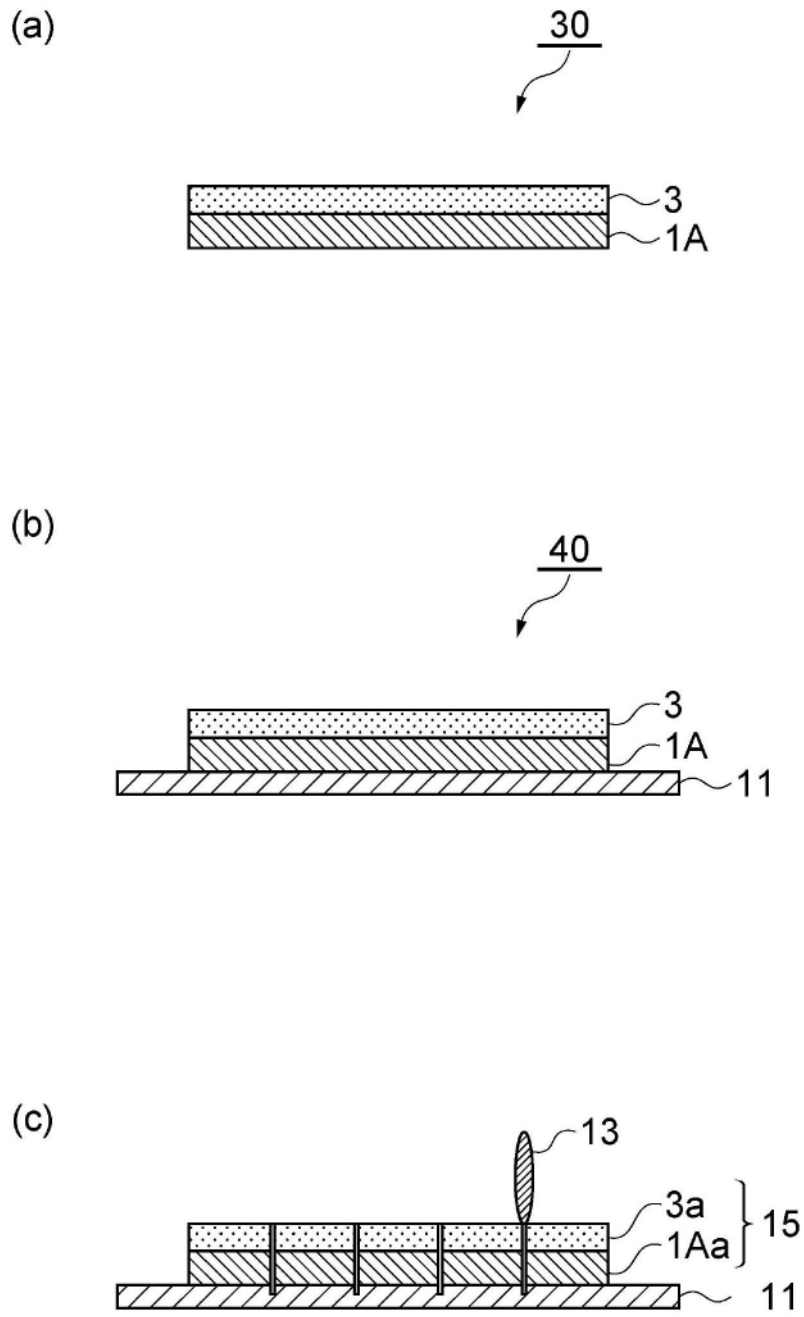
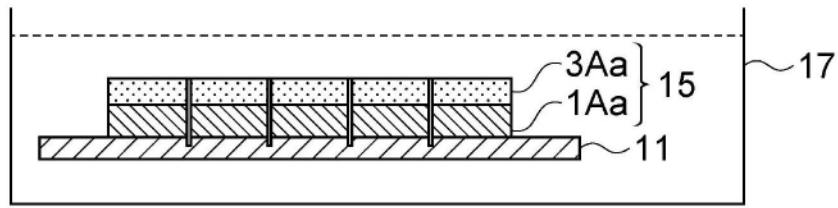
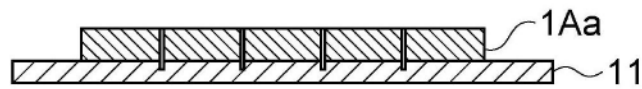


图2

(a)



(b)



(c)

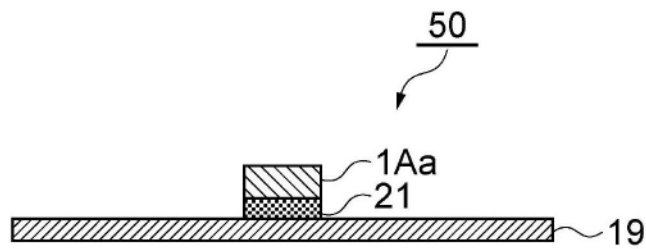


图3