(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119547182 A
(43)申请公布日 2025.02.28

(21)申请号 202380046622.5
(22)申请日 2023.07.07
(30)优先权数据
2022-111735 2022.07.12 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.12.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/025257 2023.07.07
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/014406 JA 2024.01.18
(71)申请人 日东电工株式会社
地址 日本
(72)发明人 佐藤慧 肉户雄一郎 高本尚英
(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
专利代理师 吕琳 朴秀玉
(51)Int.Cl.
H01L 21/301(2006.01)
C08L 101/14(2006.01)

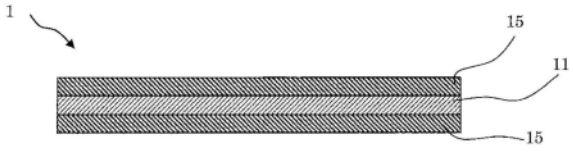
权利要求书1页 说明书20页 附图8页

(54)发明名称

保护片

(57)摘要

提供一种保护片,其具备保护层,所述保护层在将保护对象物的表面的至少一部分保护之后,通过包含水的液体被去除,所述保护层包含固体状的亲水性聚合物和分子中含有亲水基的液态的化合物。



CN 119547182 A

1.一种保护片,其具备:保护层,在将保护对象物的表面的至少一部分保护之后,通过包含水的液体被去除,

所述保护层包含固体状的亲水性聚合物和分子中含有亲水基的液态的化合物。

2.根据权利要求1所述的保护片,其中,

所述液态的化合物为水溶性。

3.根据权利要求1或2所述的保护片,其中,

相对于所述亲水性聚合物100质量份,所述保护层包含1质量份以上且60质量份以下的所述液态的化合物。

4.根据权利要求1或2所述的保护片,其中,

所述保护层的70℃下的储能模量E'为0.1GPa以下。

5.根据权利要求1或2所述的保护片,其中,

在对所述保护层进行动态粘弹性测定时,作为损耗模量E"与储能模量E'之比的Tanδ(E"/E')的峰值温度低于70℃。

保护片

技术领域

[0001] 本申请主张日本特愿2022－111735号的优先权,该申请通过引用并入本申请说明书的记载中。

[0002] 本发明例如涉及一种用于制造半导体集成电路等电子器件的保护片。

背景技术

[0003] 以往,已知在半导体装置的制造中用于保护例如保护对象物的表面的至少一部分的保护片。这种保护片的保护对象物例如为半导体晶片等基板。这种保护片在半导体装置的制造工序中,粘贴于保护对象物的表面的至少一部分来使用。

[0004] 通常,制造半导体装置的方法具备:前工序,通过高集成的电子电路在圆板状的裸晶片的单面侧形成电路面;以及后工序,从形成有电路面的半导体晶片切出半导体芯片进行组装。在后工序中,除了使用具有基材层和粘合剂层的切割胶带和层叠于该切割胶带且粘接于半导体晶片的芯片键合片以外,还使用例如上述保护片。

[0005] 详细而言,后工序具有:保护工序,通过如上述用保护片覆盖圆板状的半导体晶片的电路面来保护;固定工序,将半导体晶片的面(未配置电路构成元件的面)叠合于切割胶带上的芯片键合片,经由芯片键合片将半导体晶片固定于切割胶带;切割工序,通过使半导体晶片和芯片键合片小片化而得到许多半导体芯片(die);扩张工序,向半导体晶片的辐射方向拉伸切割胶带,扩大相邻的半导体芯片(die)的间隔;拾取工序,在小片化芯片键合片与切割胶带之间进行剥离,取出粘贴有小片化芯片键合片的状态的半导体芯片;芯片键合工序,使粘贴有小片化芯片键合片的状态的半导体芯片经由小片化芯片键合片粘接于被粘物;以及,固化工序,对粘接于被粘物的小片化芯片键合片进行热固化处理。半导体装置例如经过这些工序制造。

[0006] 作为上述的保护片,例如已知如下保护片:为了防止在利用蒸镀等的被膜形成工序等中蒸镀物附着于半导体晶片等的表面(被保护面),在粘贴于被保护面后被去除(例如,专利文献1)。

[0007] 专利文献1中记载的保护片具有含有皂化度为55mol％以下的含氧亚烷基的聚乙烯醇系树脂的树脂组合物。专利文献1中记载的保护片的树脂组合物由于具有水溶性,在保护半导体晶片等基板的表面的一部分之后,能够通过较低温的水容易地被去除。此外,专利文献1中记载的保护片的树脂组合物由于含有上述的聚乙烯醇系树脂,因此能够适度地密合于被保护面。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2021－161735号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的问题

[0012] 但是,专利文献1中记载的保护片的树脂组合物虽然能够适度地密合于保护对象物,但由于仅含有聚乙烯醇系树脂和添加剂等,因此有加工性未必良好的问题。具体而言,在进行将形成为片状的树脂组合物切断为所期望的大小的保护层这样的加工时,有在保护层的受到切断力的部分容易产生微小裂纹等、加工性未必良好的问题。

[0013] 这样,专利文献1中记载的保护片的由树脂组合物形成的保护层虽然通过包含水的液体被较简便地去除,适度地具有对保护对象物的密合性,但具有加工性未必良好的问题。

[0014] 针对于此,关于具备通过包含水的液体被较简便地去除,不仅对保护对象物的密合性良好,而且加工性也良好的保护层的保护片,尚不能说进行了充分研究。

[0015] 因此,本发明的问题在于提供一种保护片,其具备保护层,所述保护层通过包含水的液体被较简便地去除,对保护对象物的密合性良好,而且加工性也良好。

[0016] 用于解决问题的方案

[0017] 为了解决上述问题,本发明的保护片具备:保护层,在将保护对象物的表面的至少一部分保护之后,通过包含水的液体被去除,所述保护层包含固体状的亲水性聚合物和分子中含有亲水基的液态的化合物。

附图说明

[0018] 图1是将本实施方式的保护片的一个例子在厚度方向剖切而得的示意剖视图。

[0019] 图2A是表示电子器件装置的制造方法中的润湿工序的情形的一个例子的示意剖视图。

[0020] 图2B是表示电子器件装置的制造方法中的保护工序的情形的一个例子的示意剖视图。

[0021] 图2C是表示电子器件装置的制造方法中的保护工序后的情形的一个例子的示意剖视图。

[0022] 图2D是表示电子器件装置的制造方法中的去除工序的情形的一个例子的示意剖视图(表示通过包含水的液体从保护对象物的被保护面去除保护层的情形的一个例子的示意剖视图)。

[0023] 图3A是将切割胶带的一个例子在厚度方向剖切而得的剖视图。

[0024] 图3B是将切割芯片键合膜的一个例子在厚度方向剖切而得的剖视图。

[0025] 图4A是表示实施了第一例的半导体装置的制造方法中的固定工序和保护工序后的情形的示意剖视图。

[0026] 图4B是表示第一例的半导体装置的制造方法中的刀片切割加工工序的中途的情形的示意剖视图。

[0027] 图4C是表示实施了第一例的半导体装置的制造方法中的刀片切割加工工序后的情形的示意剖视图。

[0028] 图4D是表示第一例的半导体装置的制造方法中的去除工序的情形的示意剖视图。

[0029] 图4E是表示第一例的半导体装置的制造方法中的拾取工序的情形的示意剖视图。

[0030] 图4F是表示第一例的半导体装置的制造方法中的接合工序的情形的示意剖视图。

[0031] 图5A是表示第二例的半导体装置的制造方法中的半导体晶片的半切割加工后的

情形的示意剖视图。

[0032] 图5B是表示第二例的半导体装置的制造方法中的背面研磨加工后的情形的示意剖视图。

[0033] 图5C是表示第二例的半导体装置的制造方法中的固定工序的情形的示意剖视图。

[0034] 图5D是表示第二例的半导体装置的制造方法中的扩张工序的情形的示意剖视图。

[0035] 图5E是表示第二例的半导体装置的制造方法中的半导体晶片的半切割加工后的情形的变形例的示意剖视图。

[0036] 图5F是表示第二例的半导体装置的制造方法中的背面研磨加工后的情形的变形例的示意剖视图。

[0037] 图5G是表示第二例的半导体装置的制造方法中的固定工序的情形的变形例的示意剖视图。

[0038] 图6A是表示第三例的半导体装置的制造方法中的隐形加工工序中的情形的示意剖视图。

[0039] 图6B是表示第三例的半导体装置的制造方法中的隐形加工工序后的情形的示意剖视图。

[0040] 图6C是表示第三例的半导体装置的制造方法中的扩张工序的情形的示意剖视图。

[0041] 图6D是表示第三例的半导体装置的制造方法中的去除工序的情形的示意剖视图。

[0042] 图6E是表示第三例的半导体装置的制造方法中的背面研磨加工前的情形的变形例的示意剖视图。

[0043] 图6F是表示第三例的半导体装置的制造方法中的背面研磨加工后的情形的变形例的示意剖视图。

[0044] 图6G是表示第三例的半导体装置的制造方法中的固定工序的情形的变形例的示意剖视图。

具体实施方式

[0045] 以下,对于本发明的保护片的实施方式,参照附图进行说明。需要说明的是,附图中的各图为示意图,因此纵横的长度比在各图与实物之间未必相同。

[0046] 如图1所示,本实施方式的保护片1具备保护层11,保护层11对保护对象物的表面的至少一部分进行保护,在与包含水的液体接触时至少一部分溶解而从保护对象物的表面被去除。此外,所述保护层11包含固体状的亲水性聚合物和分子中含有亲水基的液态的化合物。

[0047] 通过上述构成,本实施方式的保护片1的保护层11通过包含水的液体被较简便地去除,不仅对保护对象物的密合性良好,而且加工性也良好。

[0048] [保护片的剥离衬里]

[0049] 保护片1例如可以如图1所示,具备以夹着保护层11的方式配置的两个剥离衬里15。剥离衬里15的与保护层11相接的面可以经离型处理。

[0050] 剥离衬里15例如可以为树脂膜。作为树脂膜,例如可列举出聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂膜、聚乙烯膜、或聚丙烯膜等。

[0051] [保护片的保护层]

[0052] 保护层11例如用于对保护对象物的被保护的面(以下,也称为被保护面)进行暂时保护。通过将保护层11重叠于被保护面,直到去除重叠于被保护面的保护层11之前,能防止异物附着于被保护面等。

[0053] 作为保护对象物,例如可列举出构成半导体装置等电子器件装置的基板等。作为基板,例如可列举出半导体晶片W等电路基板。

[0054] 保护层11例如在粘贴于基板(半导体晶片)的被保护面(电路面)的状态下与基板(半导体晶片)一起被小片化时,能防止随着小片化而可能产生的碎片等异物附着于被保护面(电路面),因此能保护被保护面(电路面)。

[0055] 上述的保护层11具有能以较弱的力变形的柔软性。此外,上述的保护层11例如具有能密合于基板的被保护面的密合性。

[0056] 上述的保护层11可以具有通过在面方向被拉伸而被小片化的物性。具有上述物性的保护层11优选用于经过使用之后描述的隐形切割装置的隐形加工工序来制造电子器件装置的情况。同样地,优选用于经过DBG工艺(在后详细说明)来制造电子器件装置的情况。

[0057] 需要说明的是,上述的保护层11也可以优选用于经过刀片切割加工工序(在后详细说明)来制造电子器件装置的情况,因此也可以不具有上述的物性。

[0058] 在上述的保护片1中,保护层11的厚度没有特别限定,例如为1μm以上且100μm以下。上述厚度可以为3μm以上,可以为5μm以上。此外,上述厚度可以为40μm以下。需要说明的是,在保护层11为层叠体的情况下,上述的厚度为层叠体的总厚度。

[0059] 在本实施方式中,上述的保护层11所含的亲水性聚合物在室温下为固体状。

[0060] 另一方面,上述的保护层11所含的分子中含有亲水基的液态的化合物在室温下为液态。以下,有时将分子中含有亲水基的液态的化合物简称为“液态成分”。

[0061] 室温下的性状(固体状或液态)如下所述判断。详细而言,若在25℃下粘度为200[Pas·s]以下(200000[mPas·s]以下),则判断为液态成分,若不为液态,则判断为固体状。粘度利用E型粘度计(例如东机产业公司制,产品名“TV—35”),在25℃、20rpm的测定条件下测定。

[0062] 需要说明的是,在对上述的保护层11所含的各成分的性状(固体状或液态)进行确认的情况下,可以从保护层11提取微量的各配合成分,例如通过红外吸收光谱法(IR)等来调查各配合成分的分子结构。若配合成分为高分子化合物,则可以进一步通过凝胶渗透色谱(GPC)来调查该高分子化合物的分子量。并且,可以通过另行购入利用这些分析法而特定出的化合物,如上所述测定粘度来确认各成分的性状(固体状或液态)。

[0063] 上述亲水性聚合物的分子中具有亲水基。上述亲水性聚合物的亲水基例如可以为选自由羟基、羧基(包含盐的状态)、磺酸基(包含盐的状态)、吡咯烷酮基、含胺的基团(包含季铵阳离子的状态)、以及聚氧乙烯基构成的组中的至少一种。

[0064] 上述的亲水性聚合物通过分子中特别包含羟基作为亲水基,保护层11能更充分密合于保护对象物的被保护面。

[0065] 例如,保护层11包含分子中具有主链和多个侧链的亲水性聚合物作为上述的亲水性聚合物,多个侧链各自至少具有酯基或亲水基中的任一方,亲水基可以为羟基或羧基。

[0066] 上述的亲水性聚合物的主链例如是通过自由基聚合反应产生的共价链。例如,主链是乙酸乙烯酯(vinyl acetate)、(甲基)丙烯酸烷基酯((Meth)acrylic acid alkyl

ester)、(甲基)丙烯酸羟基烷基酯((Meth)acrylic acidhydroxyalkyl ester)、(甲基)丙烯酸、或N－乙烯基吡咯烷酮等通过聚合反应产生的共价链。

[0067] 上述的亲水性聚合物中的多个侧链各自包含亲水基和酯基中的至少一方。例如，上述的亲水性聚合物所含的许多侧链中，一部分侧链具有亲水基，另一部分具有酯基。亲水基例如为羟基或羧基中的至少一方。酯基由－C(＝O)－O－表示。侧链从主链趋向侧链的末端可以具有－C(＝O)－O－这样的酯基的原子序列，也可以具有－O－(C＝O)－这样的酯基的原子序列。

[0068] 在包含亲水基的各侧链中，亲水基可以配置于侧链的末端部分，也可以配置于侧链的中央部分。侧链的亲水基优选配置于侧链的末端部分。需要说明的是，配置于侧链的末端部分的亲水基可以经由酯基与主链键合。例如，从主链趋向侧链的末端，可以按照酯基、烷基、亲水基的顺序配置各基团。

[0069] 在包含酯基的侧链中，酯基优选配置于侧链的中央部分。优选的是，在侧链中，碳原子数1以上且4以下的烷基经由酯基与主链键合。

[0070] 作为上述的亲水性聚合物，例如可列举出：将乙酸乙烯酯的聚合物中的酯键的一部分水解而得到的聚乙烯醇(PVA)、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)、分子中具有磺酸基或羧基的水溶性聚酯聚合物(PES)、聚氧乙烯(PEO)(例如分子量5万以上)、聚丙烯酸、或聚乙烯基乙酰胺等。

[0071] 上述的亲水性聚合物优选为水溶性。上述的亲水性聚合物为水溶性例如可以如下所述确认。将上述的亲水性聚合物的薄膜(厚度50μm以下)贴合于硅裸晶片，浸渍于25℃或60℃的水时，在至少任一个温度下薄膜全部溶解的情况(不残留于晶片上的情况)下，上述的亲水性聚合物为水溶性。

[0072] 作为上述的亲水性聚合物，优选为选自由聚乙烯醇、水溶性聚酯聚合物、以及聚氧乙烯构成的组中的至少一种。

[0073] 在上述的亲水性聚合物为聚乙烯醇(PVA)的情况下，聚乙烯醇的皂化度(摩尔％)可以为50以上且100以下。

[0074] 聚乙烯醇的皂化度优选为55以上，更优选为60以上，进一步优选为65以上。聚乙烯醇的皂化度变得更大，由此上述的保护层11具有更高的亲水性。因此，通过包含水的液体能更简便地去除保护层11。

[0075] 另一方面，从能进一步提高对基板等保护对象物的密合性的方面考虑，聚乙烯醇的皂化度优选为98以下，更优选为90以下，进一步优选为85以下。

[0076] ＜皂化度的测定方法、测定条件＞

[0077] 上述的皂化度通过在以下的分析条件下实施的质子核磁共振波谱法(^{1}HNMR)来测定。

[0078] 需要说明的是，在保护层11包含PVA以外的成分的情况下，为了避免测定图表中的峰重叠，通过甲醇提取等进行PVA的分离提取处理后，实施测定。

[0079] 分析装置：FT－NMR。

[0080] (例如Bruker Biospin公司制，“AVANCEIII－400”。)

[0081] 观测频率：400MHz(1H)。

[0082] 测定溶剂：重水或重二甲基亚砜(重DMSO)。

[0083] 测定温度:80℃。

[0084] 化学位移基准:外标TSP－d4(0.00ppm)(重水测定时)。

[0085] :测定溶剂(2.50ppm)(重DMSO测定时)。

[0086] ＜皂化度的计算＞

[0087] 基于乙烯醇单元(VOH)的源自亚甲基的峰(重水;2.0～1.1ppm,重DMSO;1.9～1.0ppm)和乙酸乙烯酯单元(VAc)的源自乙酰基的峰(重水;2.1ppm附近,重DMSO;2.0ppm附近),根据下述的算式计算出皂化度。需要说明的是,在下述的算式中,VOH(－CH_2－)是乙烯醇单元(VOH)的源自亚甲基的峰的强度,VAc(CH_3CO－)是乙酸乙烯酯单元(VAc)的源自乙酰基的峰的强度。

[0088] $$皂化度=\frac{[VOH\ (-CH_2-)\ /2]}{[VAc\ (CH_3CO-)\ /3]+[VOH\ (-CH_2-)\ /2]]}\times 100$$

[0089] 上述的聚乙烯醇的平均聚合度优选为100以上,更优选为200以上。此外,上述平均聚合度优选为1200以下,更优选为1000以下,进一步优选为800以下。

[0090] 通过聚乙烯醇的平均聚合度为100以上,更容易形成上述的保护层11。即,保护层11的加工性能够变得更良好。另一方面,通过聚乙烯醇的平均聚合度为1200以下,进一步提高聚乙烯醇的亲水性,上述的保护层11更容易溶解于包含水的液体。此外,保护层11对保护对象物的密合性能够变得更良好。

[0091] 上述的平均聚合度通过以下的测定方法和测定条件求出。

[0092] ＜平均聚合度的测定方法、测定条件＞

[0093] • 分析装置:凝胶渗透色谱分析装置。

[0094] (例如,Agilent公司制,装置名“1260Infinity”。)

[0095] • 色谱柱:TSKgel G6000PWXL和TSKgel G3000PWXL(东曹公司制,串联连接)。

[0096] • 柱温度:40℃。

[0097] • 洗脱液:0.2M的硝酸钠水溶液。

[0098] • 流速:0.8mL/min。

[0099] • 进样量:100μL。

[0100] • 检测器:差示折射率计(RI)。

[0101] • 标准试样:PEG标准试样和PVA标准试样。

[0102] 通过使用了PEG标准试样的GPC测定,各自计算出被测定试样(PVA)、以及平均聚合度已知的PVA标准试样的质均分子量Mw。根据PVA标准试样的平均聚合度和计算出的PVA标准试样的质均分子量Mw制作标准曲线。使用该标准曲线,根据被测定试样(PVA)的质均分子量Mw求出被测定试样(PVA)的平均聚合度。

[0103] 上述的水溶性聚酯聚合物(PES)具有多元羧酸的残基和多元醇的残基。上述的水溶性聚酯例如为包含多元羧酸成分和多元醇成分的单体成分的聚合产物。上述的水溶性聚酯聚合物的分子中也可以还具有阴离子性亲水基、阳离子性亲水基、或非离子性亲水基中的至少任一个。作为阴离子性亲水基,例如可列举出磺酸基(包含盐状态)、羧基(包含盐状态)等。作为阳离子性亲水基,例如可列举出含胺的基团。作为非离子性亲水基,例如可列举出聚氧乙烯基。需要说明的是,所述水溶性聚酯具有水溶性可以基于技术常识来判断。

[0104] 上述的水溶性聚酯聚合物(PES)的质均分子量Mw优选为40000(4万)以下。通过质均分子量Mw为40000以下,上述的水溶性聚酯聚合物可以具有足够低的软化点。由此,保护层11对基板(半导体晶片等)的密合性可变得更良好。此外,能通过包含水的液体从保护对象物的表面更简便地去除保护层11。

[0105] 上述的聚氧乙烯(PEO)的分子中具有聚氧乙烯基作为亲水基。上述的聚氧乙烯(PEO)的质均分子量Mw优选为1000000(100万)以下。通过质均分子量Mw为1000000以下,上述的聚氧乙烯(PEO)可以具有足够低的软化点。由此,保护层11对基板(半导体晶片等)的密合性可以变得更良好。此外,能通过包含水的液体从保护对象物的表面在更短时间内高效地去除保护层11。

[0106] 上述的聚丙烯酸的分子中具有羧基作为亲水基。上述的聚丙烯酸为丙烯酸单体或甲基丙烯酸单体聚合而成的聚合物。在上述的聚丙烯酸中,丙烯酸单体的结构单元或甲基丙烯酸单体的结构单元的合计占总结构单元的质量比例为90质量%以上。

[0107] 上述的聚丙烯酸的分子量例如可以为1000以上且500万以下。

[0108] 需要说明的是,上述的聚丙烯酸也可以为钠盐、钾盐、铵盐等盐的状态。换言之,上述的“聚丙烯酸”的表述包含聚丙烯酸钠等聚丙烯酸盐。

[0109] 上述的聚乙烯基乙酰胺的分子中具有含胺的基团作为亲水基。具体而言,含胺的基团由(—NH—CO—)表示。上述的聚乙烯基乙酰胺为N—乙烯基乙酰胺单体的聚合物。

[0110] 在本实施方式中,上述的液态成分为分子中含有亲水基的液态的化合物。作为液态成分的亲水基,例如可列举出羟基、羧基(包含盐的状态)、磺酸基(包含盐的状态)、吡咯烷酮基、含胺的基团(包含季铵阳离子的状态)、或聚氧乙烯基。

[0111] 上述的液态成分若在室温(25℃)下为液态,则可以为低分子化合物,也可以为高分子化合物。作为上述的液态成分,例如可列举出在室温下为液态的聚乙二醇、在室温下为液态的丙烯酸共聚物、在室温下为液态的含醚化合物、在室温下为液态的聚氧亚乙基聚氧亚丙基二醇、在室温下为液态的聚阳离子聚合物、在室温下为液态的含亲水基的单体、在室温下为液态的硅烷偶联剂、在室温下为液态的表面活性剂、在室温下为液态的高沸点化合物等。

[0112] 作为在室温下为液态的聚乙二醇,例如可列举出平均分子量为600以下的聚乙二醇。例如平均分子量为600的聚乙二醇(PEG600)的熔点处于17℃至22℃之间,因此PEG600在室温(25℃)下为液态。需要说明的是,平均分子量为600以下的聚乙二醇为水溶性。

[0113] 在室温下为液态的丙烯酸共聚物例如至少具有羧基作为亲水基,分子中至少具有(甲基)丙烯酸烷基酯单体的结构单元和含羧基的(甲基)丙烯酸单体的结构单元。上述丙烯酸共聚物的质均分子量例如为1万以下(例如为2000左右),酸值为70[mgKOH/g]左右。作为包含上述丙烯酸共聚物的产品,例如可列举出产品名“ARUFON 3510”(东亚合成公司制)等。需要说明的是,上述丙烯酸共聚物为水溶性。

[0114] 此外,在室温下为液态的丙烯酸共聚物例如为侧链中具有亲水性基(聚氧乙烯链)的丙烯酸系水溶性接枝聚合物。上述丙烯酸共聚物的质均分子量例如为7万左右,玻璃化转变温度Tg为－40℃左右。作为包含上述丙烯酸共聚物的产品,例如可列举出产品名“MARPROOF HP系列”(日油公司制)等。

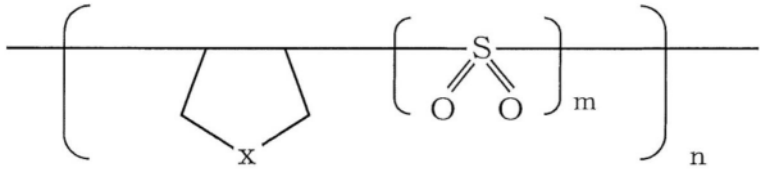
[0115] 在室温下为液态的含醚化合物的分子中具有极性部分和非极性部分。作为包含上

述含醚化合物的产品,例如可列举出产品名“SOFBAR P系列”(日油公司制)等。

[0116] 在室温下为液态的聚氧亚乙基聚氧亚丙基二醇为分子中具有聚氧亚乙基结构和聚氧亚丙基结构的嵌段共聚物。作为包含在室温下为液态的聚氧亚乙基聚氧亚丙基二醇的产品,例如可列举出产品名“EPAN系列”(第一工业制药公司制)等。

[0117] 在室温下为液态的聚阳离子聚合物例如至少使烯丙基系胺(二烯丙基胺)聚合而得到,因此侧链部分具有含有胺的环状结构。侧链部分的胺例如可以为仲胺、叔胺、或季铵盐。聚阳离子聚合物的主链例如也可以具有磺酸基。作为包含上述聚阳离子聚合物的产品,例如可列举出产品名“PAS系列”(NITTOBO MEDICAL公司制)等。

[0118] 在室温下为液态的聚阳离子聚合物例如由下述通式(1)表示。在通式(1)中,x为仲胺、叔胺、或季铵盐。m可以为0。n为1以上的整数,例如可以为1000以下。

[0119] 

通式 (1)

[0120] 作为在室温下为液态的含亲水基的单体,例如可列举出分子中具有(甲基)丙烯酸结构或(甲基)丙烯酸酯结构的(甲基)丙烯酸型单体等。上述(甲基)丙烯酸型单体的分子中包含羧基或酯键(酯基)作为亲水基。此种(甲基)丙烯酸型单体已有市售(例如,共荣社化学公司制的“Light Ester”系列、“Light Acrylate”系列等)。

[0121] 在室温下为液态的硅烷偶联剂的分子中具有烷氧基硅烷结构作为亲水基。

[0122] 作为上述硅烷偶联剂,可列举出分子中包含乙烯基、环氧基、苯乙烯基、(甲基)丙烯酰基、氨基、异氰酸酯基、或酸酐的硅烷偶联剂。

[0123] 此外,作为上述硅烷偶联剂,在以与硅(Si)键合的官能团来分类的情况下,可列举出三烷氧基硅烷型、甲基二烷氧基硅烷型等。烷氧基可以为甲氧基,也可以为乙氧基。

[0124] 作为这些硅烷偶联剂,可以使用产品名“KBM系列”(信越化学公司制)等。

[0125] 在室温下为液态的表面活性剂的分子中包含阴离子性亲水基、阳离子性亲水基、或非离子性亲水基(聚氧乙烯链等)作为亲水基。在室温下为液态的表面活性剂为高分子化合物的情况下,亲水基也可以为丙烯腈基或酯键等。关于在室温下为液态的表面活性剂的化学名称和包含该表面活性剂的产品,在以下进行说明。

[0126] 上述液态的表面活性剂例如为烷基三甲基型或烷基二甲基苄基型的季铵盐型阳离子活性剂。烷基部分例如为月桂基、棕榈基、硬脂基、或山嵛基。上述液态的表面活性剂例如包含在产品名“NISSAN CATION”系列(日油公司制)中。

[0127] 此外,上述液态的表面活性剂例如为脂肪族胺(月桂胺或硬脂胺)的乙酸盐。上述表面活性剂例如包含在产品名“NISSAN CATION”系列(日油公司制)中。

[0128] 上述液态的表面活性剂例如为聚氧亚乙基月桂基醚硫酸酯钠盐。上述表面活性剂例如包含在产品名“TRAX”系列(日油公司制)中。

[0129] 上述液态的表面活性剂例如为脂肪酸酰胺醚硫酸酯钠盐。上述表面活性剂例如包含在产品名“SUNAMIDE”系列(日油公司制)中。

[0130] 上述液态的表面活性剂例如为脂肪酸甲基牛磺酸钠。上述表面活性剂例如包含在产品名“DIAPON”系列(日油公司制)中。

[0131] 上述液态的表面活性剂例如为聚氧亚乙基支链烷基醚等聚氧亚烷基烷基醚。上述表面活性剂例如包含在产品名“DISPANOL”系列(日油公司制)中。

[0132] 上述液态的表面活性剂例如为脂肪族烷基二甲基－氨基乙酸甜菜碱或脂肪酸－酰胺丙基二甲基－氨基乙酸甜菜碱等氨基乙酸甜菜碱型两性表面活性剂。

[0133] 上述表面活性剂例如包含在产品名“NISSAN ANON”系列(日油公司制)中。

[0134] 上述液态的表面活性剂例如为聚氧亚乙基烷基胺。上述表面活性剂例如包含在产品名“NYMEEN”系列(日油公司制)中。

[0135] 在室温下为液态的高沸点化合物例如为具有100℃以上的沸点的有机化合物。需要说明的是,上述化合物的沸点也可以低于250℃。

[0136] 在室温下为液态的高沸点化合物的分子量例如为200以下,优选为150以下。

[0137] 作为在室温下为液态的高沸点化合物,例如可列举出丁醇或异丁醇等一元醇类;乙二醇、二乙二醇、丙二醇、或甘油等多元醇类;乙酸丙酯、乙酸异丁酯、乙酸丁酯、或乳酸乙酯等酯类;甲基异丁基酮(MIBK)、或环己酮等酮类;乙二醇单甲醚、二乙二醇单乙醚、或1－甲氧基－2－丙醇等二醇单醚类;乙二醇二甲醚或二乙二醇二甲醚等二醇二醚类;N,N－二甲基甲酰胺(DMF)或N－甲基－2－吡咯烷酮(NMP)等含氮的有机物。

[0138] 作为在室温下为液态的高沸点化合物,优选二乙二醇、甘油、或N－甲基－2－吡咯烷酮等。

[0139] 上述的液态成分优选为水溶性。在25℃下在100g的水中的溶解度为1g以上的化合物被判断为水溶性。通过上述的液态成分为水溶性,能够通过包含水的液体更简便地去除上述的保护层11。

[0140] 上述的液态成分与分子结构无关,优选为难挥发性的化合物。20℃下的蒸气压为2.5hPa以下的化合物被判断为难挥发性。

[0141] 在通过包含水的液体去除上述的保护层11时,上述的保护层11只要具有规定以上的亲水性即可。当上述的保护层11具有规定以上的亲水性时,通常上述的保护层11的至少一部分溶解于包含水的液体。

[0142] 在通过包含水的液体去除保护层11时,保护层11的吸水率优选为2.0质量％以上。由此,保护层11更容易溶解于包含水的液体。上述吸水率例如能通过提高亲水性聚合物中的亲水基的含有比例、或通过增加保护层11中的液态成分的含量而提高。保护层11的吸水率例如可以为10.0质量％以下。

[0143] 上述的保护层11的吸水率根据使用卡尔费休库仑法的测定值来求出。具体而言,通过水分汽化装置在150℃下对在温度23℃、湿度50RH％的环境下成为稳态的试验样品加热3分钟,并且对汽化的水分进行测定。根据测定的水分量相对于上述加热后的试验样品的质量的比例,求出上述吸水率。

[0144] 在上述的保护层11中,相对于上述的亲水性聚合物100质量份,上述液态成分的量优选为1质量份以上,更优选为2质量份以上。由此,保护层11从在受到切断时的剪切力时不易产生微小裂纹这一加工性方面考虑变得更良好,此外,能更充分地密合于保护对象物。

[0145] 需要说明的是,相对于上述的亲水性聚合物100质量份,上述液态成分的量可以为60质量份以下,也可以为40质量份以下。通过保护层11不含过量的液态成分,制作保护层11时的成型性变得更良好。

[0146] 在本实施方式中,上述保护层11对保护对象物的密合性例如由从作为基板的硅裸晶片剥离上述保护层11时的剥离力表示。上述保护层11的上述剥离力可以为100[N/100mm]以下,也可以为80[N/100mm]以下。需要说明的是,上述的剥离力可以为0.2[N/100mm]以上。

[0147] 上述的剥离力在以下的测定条件下测定。

[0148] 为了测定上述保护层11的一个面(粘贴于硅裸晶片一侧的面)的剥离力,如下所述制作测定用样品。首先,在25℃下使用手压辊在保护层11的与上述一个面相反侧的面粘贴衬底胶带。接着,加工测定用样品以使其成为100mm宽,在保护层11的上述一个面贴合裸晶片。贴合在90℃、10mm/秒的条件下实施。然后,在23℃的气氛下,以180°的剥离角度且300mm/min的剥离速度,从裸晶片一并剥离衬底胶带和保护层11,测定剥离力。需要说明的是,作为测定装置,例如可以使用“AUTOGRAPH(SHIMADZU公司制)”。

[0149] 对上述保护层11进行动态粘弹性测定时,上述保护层的70℃下的储能模量E’可以为0.1GPa以下(100MPa以下)。通过上述储能模量E’适度地小,保护层11在受到变形力时能够具有更良好的追随性。此外,对保护对象物的界面的润湿性变得更良好,因此对保护对象物的密合性能够变得更良好。需要说明的是,上述保护层11的70℃下的储能模量E’可以为0.01GPa以上(10MPa以上)。

[0150] 对上述保护层11进行动态粘弹性测定时,损耗模量E”为最大值时的温度可以为35℃以下。由此,能在更低温下将保护层11与保护对象物贴合,使其充分密合。需要说明的是,损耗模量E”为最大值时的温度可以为5℃以上。

[0151] 对上述保护层11进行动态粘弹性测定时,作为损耗模量E”与储能模量E’之比的Tanδ(E”/E’)的峰值温度优选低于70℃。由此,保护层11在受到变形力时能够具有更良好的追随性。此外,对保护对象物的界面的润湿性变得更良好,因此对保护对象物的密合性能够变得更良好。此外,能在较低温下使保护层11密合于保护对象物,因此能在较低温下实施后述的保护工序,因此能进一步抑制保护工序中用于所需的加热的热能成本。

[0152] 需要说明的是,上述Tanδ(E”/E’)的峰值温度可以为25℃以上,也可以为30℃以上。通过上述峰值温度变得更高,保护层11的处理能够变得更容易。

[0153] 上述保护层11的动态粘弹性测定使用固体粘弹性测定装置,在下述的试验条件下以拉伸模式实施。

[0154] 试验样品的厚度:50μm。

[0155] 试验样品的宽度:10mm。

[0156] 夹头间距离:20mm。

[0157] 升温速度:10℃/分钟。

[0158] 试验温度:0℃~120℃。

[0159] 频率:1Hz。

[0160] 分别经时地测定储能模量E’和损耗模量E”,根据Tanδ=E”/E’的计算式经时地计算出Tanδ。Tanδ越高,表示粘性的性质越高。对于Tanδ描绘峰形状,读取到达峰的顶点时的温度。需要说明的是,采用三次测定的平均值作为上述的70℃下的储能模量E’和Tanδ的峰值。

[0161] 上述的保护片1可以通过通常的方法来制造。

[0162] 例如,保护层11可以通过如下方法制作:通过通常的方法将上述的亲水性聚合物、

液态成分、以及溶剂等混合,在将混合物涂布于剥离衬里15之后,使溶剂从混合物挥发。

[0163] 上述的保护片1例如将剥离衬里15从保护层11剥离,将保护层11粘贴于保护对象物的被保护面来使用。之后,保护了被保护面的状态下的保护层11通过包含水的液体从被保护面被去除。

[0164] 接着,对本实施方式的保护片1的使用方法进行说明。具体而言,列举出使用上述的保护片1来制造电子器件装置的方法为例子进行说明。在上述例子中,保护对象物是作为构成电子器件装置的构件的基板。

[0165] 使用上述的保护片1制造的电子器件装置例如可以是具备半导体芯片的半导体集成电路等半导体装置,也可以是具备具有互补型金属氧化物半导体(CMOS,Complementary Metal Oxide Semiconductor)的系统LSI的装置,或者,可以是具备通过微细加工技术使机械元件零件、传感器、致动器、或电子电路在一个硅基板、玻璃基板、或有机材料基板等上集成化的设备(MEMS,Micro Electro Mechanical Systems)等的装置。所制造的电子器件装置可以是具备布线基板的装置。

[0166] 在使用上述的保护片1的电子器件装置的制造方法中,如图2B所示,作为基板S的一个面的被保护面Sa被保护层11保护。需要说明的是,被保护面Sa可以配置也可以不配置电路构成元件(在后详细说明)。换言之,基板S的被保护面Sa例如可以为形成有电路的电路面,也可以为未形成电路的非电路面。

[0167] 保护层11可以在基板S的被保护面Sa上形成。例如可以通过如下方法形成:在将上述的亲水性聚合物、液态成分、以及溶剂等的混合物涂布于基板S的被保护面Sa之后,使溶剂挥发。所形成的保护层11包含上述的亲水性聚合物和液态成分,因此对基板S的被保护面Sa的密合性良好。

[0168] 基板S只要是板状,其材质就没有特别限定。作为基板,例如可列举出构成半导体晶片、CMOS或MEMS等传感器系晶片的基板、伪晶片、或布线基板等。

[0169] 使用上述的保护片1的电子器件装置的制造方法包括:通过在基板的一个被保护面重叠上述的保护片1的保护层11来保护被保护面的工序(保护工序);以及通过使重叠于所述被保护面的所述保护层11与包含水的液体接触而去除保护层11的工序(去除工序)。

[0170] 所述保护层11的详情如上所述。

[0171] 在上述的电子器件装置的制造方法中,根据需要可以在保护工序之前,实施提高与基板S的被保护面Sa相接的气体的湿度的工序(润湿工序)(参照图2A)。通过实施润湿工序,能提高保护层11对被保护面Sa的密合性。

[0172] 润湿工序例如可以通过使包含水蒸气的气体与被保护面接触、将雾状的水喷至被保护面、将水涂布于被保护面等来实施。

[0173] 在上述的保护工序中,在基板S的被保护面Sa叠合保护片1的保护层11。在保护工序中,例如,在作为电路构成元件配置有电路布线、传感器部、以及电极部中的至少一种的一侧的基板S的表面重叠保护层11。在上述的保护工序中,优选以通过保护层11覆盖电路布线、传感器部、或电极部的方式,在基板S的至少一个面重叠保护层11。作为电路构成元件,例如可列举出电路布线、电极部、或晶体管、二极管、或传感器部(受光传感器或振动传感器等)等元件。

[0174] 在上述的电子器件装置的制造方法中,根据需要,例如也可以实施如下工序:如图

2C所示,通过以在面方向上隔开间隔的方式将相叠的基板S和保护层11的层叠物分割并小片化,制作基板经小片化而成的芯片S’与保护层的小片11’相叠的多个层叠物的小片(例如切割工序)。

[0175] 在去除工序中,如图2D所示,通过包含水的液体去除重叠于基板S的被保护面的保护层11。在去除工序中,去除保护层11时,可以是保护层11的全部溶解于包含水的液体,也可以是保护层11的一部分溶解于包含水的液体。

[0176] 以下,作为具体例子列举出制造半导体集成电路的半导体装置的制造方法,对于上述制造方法参照附图详细地进行说明。

[0177] 在半导体装置(电子器件装置)的制造方法中,例如,从形成有电路面的半导体晶片W切出半导体芯片X,组装具有切出的半导体芯片X的半导体装置。在下述的半导体装置的制造方法中,至少使用保护片1的保护层11和切割胶带20(参照图3A)制造半导体装置。切割胶带20具有基材层21和粘合剂层22。这些片和胶带作为用于制造半导体装置的辅助用具来使用。需要说明的是,也可以使用芯片键合片30重叠于切割胶带20的粘合剂层22的切割芯片键合膜50(参照图3B)。作为切割胶带20和切割芯片键合膜50,分别可以使用市售品。

[0178] 通常,半导体装置的制造方法具备:前工序,通过高集成的电子电路在裸晶片的单面侧形成电路面;以及后工序,从形成有电路面的半导体晶片W切出半导体芯片X进行组装。

[0179] 在后工序中,例如,将作为形成有电路面的基板的晶片(半导体晶片W)小片化为小的半导体芯片X(die)。之后,通过将成为小片的半导体芯片X与被粘物接合等,组装半导体集成电路(半导体装置)。

[0180] 以下,关于半导体装置的制造方法的具体例子,分别对第一例至第三例详细地进行说明。

[0181] 需要说明的是,表示第一例的制造方法的情形的附图中,记载为“I”。同样地,对于第二例和第三例,附图中分别记载为“II”、“III”。

[0182] “第一例的半导体装置的制造方法”

[0183] 第一例的半导体装置的制造方法具备:组装工序,从形成有电路面的半导体晶片W(基板)切出半导体芯片X,组装具有上述半导体芯片X的半导体装置。

[0184] 上述组装工序至少包括:保护工序,在半导体晶片W的至少一个面的形成有任一电路构成元件的电路面,叠合用于保护所述电路构成元件的保护层11来保护电路面(被保护面);固定工序,将单面形成有电路构成元件的半导体晶片W粘贴于切割芯片键合膜50(重叠于切割胶带20的芯片键合片30),将半导体晶片W固定于切割芯片键合膜50;根据需要实施的剥离工序,通过在保护层11与剥离衬里15之间进行剥离,去掉剥离衬里15;通过以在面方向上隔开间隔的方式将半导体晶片W、保护层11、以及芯片键合片30的层叠物小片化,制作半导体晶片W经小片化而成的半导体芯片X、保护层的小片11’、以及芯片键合片30的小片30’相叠而成的层叠物的多个小片的工序;去除工序,通过使重叠于半导体芯片X的电路面的保护层的各小片11’与包含水的液体接触,去除保护层的各小片11’;拾取工序,将切割胶带20与芯片键合片的小片30’之间剥离,取出粘贴有芯片键合片的小片30’的状态的半导体芯片X;以及,接合工序,使取出的半导体芯片X经由芯片键合片的小片30’接合于被粘物。

[0185] 在实施这些工序时,上述的保护层11和具有切割胶带20的切割芯片键合膜50作为制造辅助用具使用。

[0186] 在第一例的制造方法中,实施刀片切割加工工序作为制作上述层叠物的多个小片的工序。在刀片切割加工工序中,通过切割刀片T等将芯片键合片30、半导体晶片W、以及保护层11小片化,制作将半导体晶片W小片化而成的半导体芯片X(die)。

[0187] 半导体晶片W构成为可得到多个半导体芯片X。详细而言,半导体晶片W构成为:通过以在沿着面的多个方向(例如沿着面的方向且彼此正交的方向)各自隔开间隔的方式被分割并小片化,能制作多个半导体芯片X。此外,半导体晶片W在一个面具有配置有至少一种电路构成元件的电路面。

[0188] 在近年的半导体产业中,随着集成化技术的进一步进展,期望更薄的半导体芯片(例如20μm以上且50μm以下的厚度)。从厚度方向的一侧观察半导体芯片时的形状例如为矩形,一边的长度例如为5mm以上且20mm以下的规定长度。

[0189] 在保护工序中,如图4A所示,在半导体晶片W的电路面叠合保护层11。通过在半导体晶片W的电路面叠合保护层11,在去除保护层11之前,能通过保护层11保护电路面。因此,能防止垃圾等附着于被保护层11覆盖的半导体晶片W的电路面。

[0190] 例如,如下所述,可以同时实施保护工序和固定工序。

[0191] 在固定工序中,首先,可以在将切割环R装配于切割胶带20的粘合剂层22之后,将切割环R固定于扩张装置的保持器H。之后,如图4A所示,将半导体晶片W、保护层11、以及剥离衬里15一次性粘贴在重叠于切割胶带20的芯片键合片30。例如,以这种方式将半导体晶片W固定于芯片键合片30。然后,经由剥离衬里15将保护层11按压于半导体晶片W,由此在上述电路面粘贴保护层11。

[0192] 在如上所述使用剥离衬里15的情况下,也可以实施剥离工序,通过从保护层11剥离剥离衬里15而去掉剥离衬里15。

[0193] 在刀片切割加工工序中,例如如图4B和图4C所示,进行半导体晶片W的切割。详细而言,将保护层11和半导体晶片W与芯片键合片30一并切断为规定的尺寸,形成带有芯片键合片的小片30'的半导体芯片X。此时,也形成保护层的小片11'。刀片切割加工工序例如使用切割刀片T,按照常规方法进行。在刀片切割加工工序中,例如,可以采用实施切入到达芯片键合片30的称为全切的切断方式。作为在刀片切割加工工序中使用的切割装置,没有特别限定,可以使用以往公知的装置。

[0194] 在刀片切割加工工序中,随着半导体晶片W的切断可能产生碎片等异物。此时,由保护层11保护半导体晶片W的被保护面,因此能抑制异物附着于被保护面。

[0195] 在去除工序中,例如如图4D所示,使包含水的液体与保护层的多个小片11'接触,使各小片11'的至少一部分溶解于上述液体,由此从半导体芯片X的表面(被保护面)去除保护层的各小片11'。

[0196] 通过这样去除保护层的小片11',可以较简便地去除保护层的多个小片11'的全部,此外,可以通过上述的液体较简便地减少附着到半导体芯片表面的异物的数量。此外,也可以通过液体清洗保护层的小片11'所重叠的各半导体芯片X的表面(被保护面)。

[0197] 在去除工序中,可以通过使经小片化的保护层(保护层的多个小片11')全部溶解于上述液体来去除保护层的小片11'。另一方面,也可以使保护层的小片11'的构成成分的一部分溶解于上述液体,使与半导体芯片X的附着力减弱的各小片11'从半导体芯片X剥离,由此去除保护层的多个小片11'。

[0198] 包含水的液体只要是包含水的液态物质,就没有特别限定。上述液体可以包含30质量%以上的水,可以包含50质量%以上的水,可以包含70质量%以上的水,可以包含80质量%以上的水,可以包含90质量%以上的水。

[0199] 上述液体除了水以外,也可以包含溶解于水中的成分。作为上述成分,例如,可列举出水溶性有机溶剂。作为上述水溶性有机溶剂,例如,可列举出甲醇、乙醇、或异丙醇等丙醇、或叔丁醇等丁醇这样的碳原子数4以下的一元醇。

[0200] 在第一例的去除工序中,可以在被搅拌的上述液体中浸渍保护层的小片11',使液体接触于保护层的小片11'。或者,可以使从喷嘴等喷射的液体接触于保护层的小片11'。上述液体的温度没有特别限定,例如可以设定为10℃以上且90℃以下。

[0201] 例如,在去除工序中,使从下方支承切割胶带20的圆板状的工作台沿周向旋转,并且向分别粘贴于芯片键合片的小片30'的半导体芯片X喷射上述液体。由此,能去除分别重叠于半导体芯片X的保护层的多个小片11'。

[0202] 根据第一例的半导体装置的制造方法,在半导体晶片W的形成有电路构成元件的面(电路面)叠合保护层11,因此在去除保护层11之前,能保护上述电路面。

[0203] 在拾取工序中,如图4E所示,从切割胶带20的粘合剂层22剥离带有半导体芯片X的芯片键合片的小片30'。详细而言,使销构件P上升,通过切割胶带20上推拾取对象的半导体芯片X。通过吸附夹具J保持被上推的半导体芯片X和芯片键合片的小片30'。

[0204] 在这样进行拾取工序时,粘贴于半导体芯片X的芯片键合片的小片30'需要从切割胶带20的粘合剂层22容易地剥离。上述的切割胶带20被设计为能良好地发挥这样的性能。

[0205] 例如,切割胶带20构成为,通过照射活性能量射线(例如紫外线),粘合剂层22固化,粘合剂层22的粘合力降低。通过在照射后粘合剂层22固化,能降低粘合剂层22的粘合力,因此照射后能较容易地从粘合剂层22剥离半导体芯片X和芯片键合片的小片30'。这样的构成的切割胶带20已有市售。

[0206] 在接合工序中,使粘贴有芯片键合片的小片30'的状态的半导体芯片X接合于被粘物Z。换言之,通过芯片键合片的小片30',使半导体芯片X接合于基板或半导体芯片X等被粘物。需要说明的是,在接合工序中,如图4F所示,有时层叠多个粘贴有芯片键合片的小片30'的状态的半导体芯片X。

[0207] 需要说明的是,作为被粘物Z,例如可列举出中介层(Interposer)、布线电路基板、或基板的小片(堆叠基板的小片使其层叠的情况)等。

[0208] 第一例中,为了保护经过接合工序的半导体芯片X,可以实施通过热固性树脂等密封(覆盖)半导体芯片X的树脂密封工序。

[0209] 接着,对第二例进行详细说明。需要说明的是,关于第二例,与第一例相同的说明不再重复。在第二例中,只要没特别提及,就可以进行与第一例相同的操作。

[0210] "第二例的半导体装置的制造方法"

[0211] 第二例的半导体装置的制造方法与第一例的不同之处主要在于,经过将半导体晶片W半切割加工后使半导体晶片W的厚度变薄的、所谓DBG工艺来使半导体晶片W小片化。第二例中,为了通过割断处理将半导体晶片W加工为芯片(die),在半导体晶片W形成槽,进而对半导体晶片W进行磨削,使厚度变薄。

[0212] 第二例的半导体装置的制造方法例如具有:半切割加工工序,在半导体晶片W的电

路面形成用于将半导体晶片W小片化来制作多个半导体芯片X的槽;背面研磨工序,对半导体晶片W的与电路面相反侧的面实施磨削处理,使半导体晶片W的厚度变薄;固定工序,将厚度减薄的半导体晶片W粘贴于切割胶带20上的芯片键合片30,将半导体晶片W固定于芯片键合片30;扩张工序,通过拉伸切割胶带20将半导体晶片W、芯片键合片30、以及保护层11一起小片化;去除工序,去除粘贴于半导体芯片X的保护层的多个小片11';拾取工序,将半导体芯片X与芯片键合片的小片30'之间剥离,取出半导体芯片X;以及,接合工序,将取出的半导体芯片X隔着芯片键合片的小片30'接合于被粘物。

[0213] 在第二例中,在半导体晶片W的与被保护面相反侧的面粘贴晶片加工用胶带的状态下,形成用于分割半导体晶片W进行小片化的分割用的槽。槽以在厚度方向不贯通的方式形成于半导体晶片W。

[0214] 接着,例如如图5A所示,在形成有槽的半导体晶片W的电路面叠合背面研磨胶带B,通过背面研磨胶带B保护被保护面(电路面)。接着,例如如图5B所示,在粘贴有背面研磨胶带B的状态下,对半导体晶片W中未配置电路构成元件的面实施磨削加工。例如,实施利用磨削垫的磨削加工(背面研磨加工)直到半导体晶片W成为规定的厚度。通过磨削加工,半导体晶片W的厚度减薄至规定的厚度。

[0215] 然后,将实施过磨削加工的半导体晶片W的面(未配置电路构成元件的面)粘贴于切割胶带20上的芯片键合片30,实施固定工序(参照图5C)。

[0216] 接着,实施将半导体晶片W和保护层11小片化的扩张工序。在扩张工序中,如图5D所示,在将半导体晶片W粘贴于切割胶带20上的芯片键合片30的状态下,以扩大切割胶带20的表面积的方式在面方向上拉伸切割胶带20。由此,将保护层11、半导体晶片W、以及芯片键合片30的层叠物分割而小片化,沿面方向扩大经小片化而形成的彼此相邻的半导体芯片X的间隔。详细而言,通过将扩张装置所具备的上推构件U从切割胶带20的下侧上推,以在面方向上扩张的方式拉伸切割胶带20。由此,在特定的温度条件下,将半导体晶片W、芯片键合片30、以及保护层11小片化。上述温度条件例如为－20℃以上且0℃以下。通过使上推构件U下降,解除扩张状态(至此为低温扩张工序)。

[0217] 这样在低温下进行扩张工序时,保护层11和芯片键合片30需要被割断并小片化。上述的保护层11和芯片键合片30分别被设计为在此时被良好地割断。

[0218] 进而,在扩张工序中,可以在更高的温度条件下(例如10℃以上且25℃以下),以扩大切割胶带20的表面积的方式再次拉伸切割胶带20。由此,将彼此相邻的半导体芯片X沿切割胶带20的面方向拉开,可进一步扩大切口(间隔)(常温扩张工序)。

[0219] 之后,通过与上述的方法相同的方法,在去除工序中,可以去除粘贴于半导体芯片X的保护层的小片11'。此外,通过与上述的方法相同的方法,可以实施取出半导体芯片X的拾取工序和使半导体芯片X接合于被粘物的接合工序等。

[0220] 在第二例中,没有特别提及的工序可以与第一例中的各工序同样地进行。

[0221] 需要说明的是,在第二例中,如图5E所示,使用背面研磨胶带B对半导体晶片W实施磨削加工时,可以在背面研磨胶带B与半导体晶片W之间配置保护层11。在这样的状态下,可以实施磨削加工(背面研磨加工),因此如图5F所示,能将半导体晶片W减薄至所期望的厚度。之后,如图5G所示,可以在背面研磨胶带B、保护层11、以及半导体晶片W层叠的状态下实施固定工序。

[0222] 接着,对第三例进行详细说明。需要说明的是,关于第三例,不重复与第一例或第二例同样的说明。在第三例中,只要没有特别提及,就可以进行与第一例或第二例同样的操作。

[0223] “第三例的半导体装置的制造方法”

[0224] 第三例的半导体装置的制造方法与第一例或第二例的不同之处主要在于,在半导体晶片W的内部形成脆弱部位,以脆弱部位为边界将半导体晶片W分割为小片的半导体芯片X。

[0225] 第三例的半导体装置的制造方法例如具有:固定工序,将两面分别形成有电路构成元件的半导体晶片W粘贴于切割胶带20,将半导体晶片W固定于切割胶带20;保护工序,通过在半导体晶片W的露出一方的电路面粘贴保护层11来保护电路面;隐形加工工序,通过利用激光在粘贴有保护层11的半导体晶片W的内部形成脆弱部位,进行将半导体晶片W小片化为半导体芯片X(die)的准备;扩张工序,通过拉伸切割胶带20将半导体晶片W和保护层11一起小片化;去除工序,去除粘贴于半导体芯片X的保护层的多个小片11';拾取工序,将半导体芯片X与粘合剂层22之间剥离,取出半导体芯片X;以及,接合工序,将取出的半导体芯片X接合于被粘物。

[0226] 实施这些工序时,上述的保护层11和切割胶带20等作为制造辅助用具使用。

[0227] 在第三例中,如图5A所示,不在切割胶带20上配置芯片键合片30,在切割胶带20的粘合剂层22叠合半导体晶片W(参照图6A)。

[0228] 在隐形加工工序中,在半导体晶片W的内部形成用于将半导体晶片W小片化为半导体芯片X的脆弱部位。通过对半导体晶片W照射激光L,在半导体晶片W的内部形成脆弱部位(参照图6A和图6B)。激光L例如从切割胶带侧向半导体晶片W照射。隐形加工工序例如可以使用市售的隐形切割装置实施。

[0229] 需要说明的是,也可以在固定工序之前,对半导体晶片W照射激光,预先在晶片内部形成脆弱部位。

[0230] 在扩张工序中,如图6C所示,以扩大切割胶带20的面积的方式在面方向上拉伸切割胶带20,由此,半导体晶片W和保护层11一起被分割而成为小片。详细而言,通过拉伸切割胶带20,能以半导体晶片内部的上述脆弱部位为边界将半导体晶片W分割为小片的半导体芯片X。此时,由半导体晶片W小片化为半导体芯片X,并且保护层11也被分割而小片化。

[0231] 第三例的去除工序如图6D所示,可以与第一例中的去除工序同样地实施。

[0232] 在第三例的拾取工序中,从切割胶带20的粘合剂层22剥离半导体芯片X。这样进行拾取工序时,从切割胶带20的粘合剂层22剥离半导体芯片X。

[0233] 在第三例中,可以与第一例或第二例同样地实施接合工序。

[0234] 在第三例中,没有特别提及的工序可以与第一例或第二例中的各工序同样地进行。

[0235] 需要说明的是,在第三例中,可以使用背面研磨胶带B对半导体晶片W实施磨削加工。在实施上述磨削加工时,如图6E所示,可以在背面研磨胶带B与半导体晶片W之间配置保护层11。在这样的状态下,可以实施磨削加工(背面研磨加工),因此如图6F所示,能将半导体晶片W减薄至所期望的厚度。之后,如图6G所示,可以在背面研磨胶带B、保护层11、以及半导体晶片W层叠的状态下实施固定工序。

[0236] 本发明的保护片和使用该保护片的电子器件装置的制造方法如上述示例所述,但本发明并不限定于上述示例的保护片或制造方法等。

[0237] 即,在通常的电子器件装置的制造方法等中使用的各种形态可以在不损害本发明效果的范围内被采用。

[0238] 由本说明书公开的事项包括以下。

[0239] (1)

[0240] 一种保护片,其具备:保护层,在将保护对象物的表面的至少一部分保护之后,通过包含水的液体被去除,所述保护层包含固体状的亲水性聚合物和分子中含有亲水基的液态的化合物。

[0241] (2)

[0242] 根据上述(1)所述的保护片,其中,所述液态的化合物为水溶性。

[0243] (3)

[0244] 根据上述(1)或(2)所述的保护片,其中,相对于所述亲水性聚合物100质量份,所述保护层包含1质量份以上且60质量份以下的所述液态的化合物。

[0245] (4)

[0246] 根据上述(1)至(3)中任一项所述的保护片,其中,所述保护层的70℃下的储能模量E'为0.1GPa以下。

[0247] (5)

[0248] 根据上述(1)至(4)中任一项所述的保护片,其中,在对所述保护层进行动态粘弹性测定时,作为损耗模量E"与储能模量E'之比的Tanδ(E"/E')的峰值温度低于70℃。

[0249] (6)

[0250] 根据上述(1)至(5)中任一项所述的保护片,其中,所述亲水性聚合物的分子中具有多个亲水基,所述亲水基为选自由羟基、羧基、磺酸基、吡咯烷酮基、含胺的基团、以及聚氧乙烯基构成的组中的至少一种。

[0251] (7)

[0252] 根据上述(1)至(5)中任一项所述的保护片,其中,所述亲水性聚合物为选自由聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、水溶性聚酯聚合物、聚氧乙烯、聚丙烯酸、以及聚乙烯基乙酰胺构成的组中的至少一种。

[0253] (8)

[0254] 根据上述(1)至(7)中任一项所述的保护片,其中,所述液态的化合物的分子中具有亲水基,所述亲水基为选自由羟基、羧基、磺酸基、吡咯烷酮基、含胺的基团、以及聚氧乙烯基构成的组中的至少一种。

[0255] 实施例

[0256] 接下来通过实验例对本发明进一步详细地进行说明,但本发明并不限定于此。

[0257] (实施例1~4、比较例1、2、参考例1)

[0258] 如下制作各实施例和各比较例、以及参考例1的保护片。具体而言,分别准备以下的原材料作为亲水性聚合物和液态成分。

[0259] 使亲水性聚合物和液态成分分散于水中后,加温至90℃使其溶解,制备出PVA水溶液。

[0260] 将该PVA水溶液涂布于剥离衬里(PET膜,厚度50μm)上。剥离衬里具有实施过硅酮离型处理的面,在该面上使用涂布器涂布上述PVA水溶液。进而,在110℃下进行2分钟干燥处理,形成了重叠于剥离衬里的一个面的厚度10μm的保护层(制膜化)。

[0261] 各实施例和各比较例中使用的保护层的各原材料的详情如表1和以下所示。

[0262] [保护层的原材料]

[0263] •亲水性聚合物:聚乙烯醇(以下,均为水溶性)。

[0264] 1)PVA—1:皂化度:82(摩尔%),平均聚合度:500。

[0265] (KURARAY公司制。)

[0266] 2)PVA—2:皂化度:65(摩尔%),平均聚合度:240。

[0267] (JAPAN VAM&POVAL公司制。)

[0268] 3)PVA—3:皂化度:98(摩尔%),平均聚合度:1200。

[0269] (三菱化学公司制。)

[0270] •液态成分(以下,均为水溶性)。

[0271] 1)PEG300:聚乙二醇300(平均分子量300,市售品)。

[0272] 20℃下的蒸气压:小于2.0hPa。

[0273] 2)PEG600:聚乙二醇600(平均分子量600,市售品)。

[0274] 20℃下的蒸气压:小于2.0hPa。

[0275] 3)丙烯酸共聚物:产品名“ARUFON UC—3510”(东亚合成公司制)。

[0276] 分子中至少具有(甲基)丙烯酸烷基酯的结构单元和含羧基的(甲基)丙烯酸酯的结构单元的丙烯酸共聚物。

[0277] 质均分子量:2000左右,酸值:70[mgKOH/g]左右。

[0278] 20℃下的蒸气压:小于2.0hPa。

[0279] 4)PEG400:聚乙二醇400(平均分子量400,市售品)。

[0280] 20℃下的蒸气压:小于2.0hPa。

[0281] [表1]

[0282]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	比较例1	比较例2	参考例1
亲水性聚合物	PVA-1	PVA-1	PVA-1	PVA-2	PVA-3	PVA-1	PVA-1
液态成分	PEG300	PEG600	丙烯酸共聚物	PEG400	—	—	PEG600
液态成分的配合量比（相对于亲水性聚合物100质量份）	5质量份	40质量份	15质量份	2质量份	—	—	70质量份
保护层的物性							
E'[MPa](70℃)	80	30	90	50	2500	200	无法测定
MAX E"[℃]	20	10	30	30	>100	40	无法测定
tanδ的峰值温度[℃]	60	60	65	50	>100	70	无法测定
保护层的性能评价							
制膜化	○（良）	○（良）	○（良）	○（良）	○（良）	○（良）	×(不良)
加工性	○（良）	○（良）	○（良）	○（良）	○（良）	×(不良)	无法评价
密合性（剥离强度）[N/100mm]	2	2	10	60	0	20	无法评价
通过水的去除性	稍良	良	良	良	不良	稍良	良

[0283] 如下对制作出的保护片的物性(动态粘弹性)进行测定。此外,评价保护片的性能。

[0284] ＜保护片的动态粘弹性测定＞

[0285] 使用固体粘弹性测定装置(TA Instruments公司制RSA3),按照上述的测定条件实施保护片的动态粘弹性测定。

[0286] 分别求出70℃下的储能模量E'、损耗模量E"最大时的温度、tanδ(E"/E')示出峰值时的温度。

[0287] ＜关于保护层的制作(制膜化)的容易度＞

[0288] 通过用目视观察制膜时的情形,以○(良)、稍良(△)、不良(×)这三个等级进行评价。

[0289] ＜关于加工性(将保护层切断时微小裂纹的产生难度)＞

[0290] 用目视观察将保护层切断为所期望尺寸时是否产生微小裂纹。将未产生微小裂纹的情况评价为○(良),将产生微小裂纹的情况评价为不良(×)。

[0291] ＜保护层对保护对象物的密合性＞

[0292] 通过上述的测定方法,测定保护层与硅裸晶片之间的剥离强度。若保护层对硅裸晶片的剥离强度为0.2N/100mm以上,则可以说密合性良好。

[0293] ＜通过水的保护层的去除性＞

[0294] 为了去除保护层,将硅裸晶片与保护层的层叠物浸渍于25℃的水中30秒钟。之后,去掉用于去除保护层的水。进而,通过傅立叶变换红外光谱光度计(FT－IR)分析硅裸晶片的表面。通过上述分析,确认有无残留有机物。需要说明的是,评价基准如下所述。

[0295] (良)几乎确认不到残留有机物(800～4000cm^{-1}处的极大吸收小于0.1)。

[0296] (稍良)确认到残留有机物(800～4000cm^{-1}处的极大吸收为0.1以上且0.2以下)。

[0297] (不良)确认到残留有机物(800～4000cm^{-1}处的极大吸收大于0.2)。

[0298] 如上进行的评价试验的结果也示于表1。

[0299] 根据上述的评价结果可知,实施例的保护片的保护层能保护被保护面,以及能通过水较简便地被去除。

[0300] 此外,实施例的保护片的保护层除了包含上述的固体状的亲水性聚合物以外,还包含上述的液态成分,因此对保护对象物的保护面的密合性良好,而且加工性(微小裂纹的产生抑制性能)也良好。

[0301] 产业上的可利用性

[0302] 本发明的保护片例如优选用于制造具有半导体集成电路等的半导体装置。

[0303] 附图标记说明

[0304] 1:保护片;11:保护层;11':保护层的小片;15:剥离衬里;20:切割胶带;21:基材层;22:粘合剂层;30:芯片键合片;50:切割芯片键合膜;W:半导体晶片;X:半导体芯片;B:背面研磨胶带。

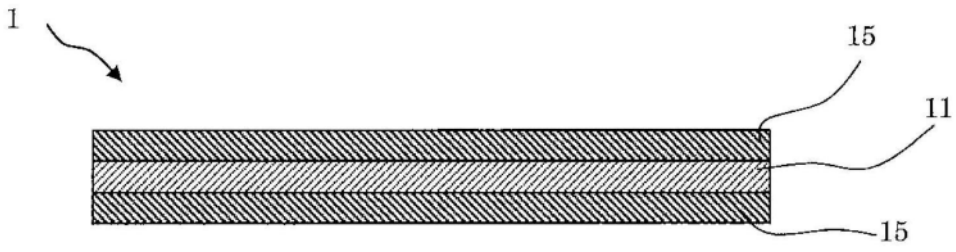


图1



图2A

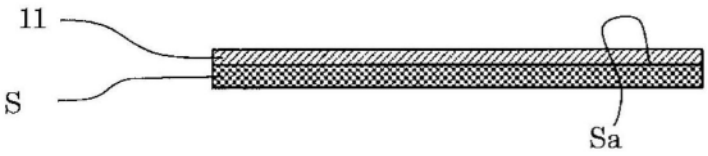


图2B

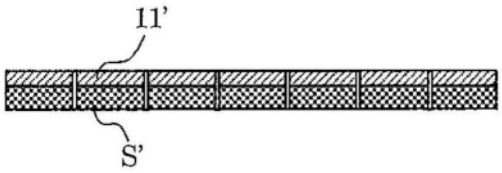


图2C



图2D

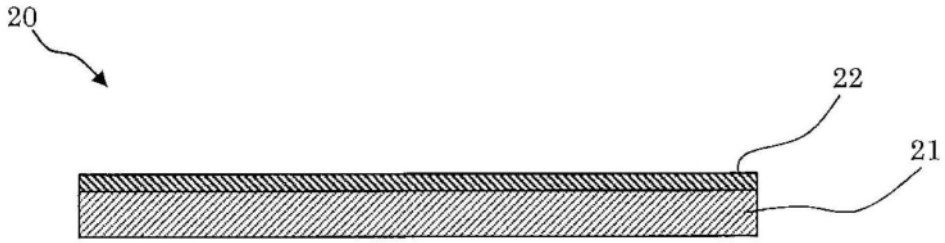


图3A

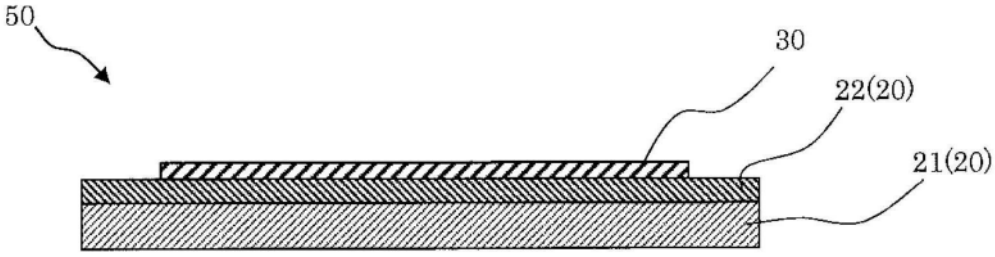


图3B

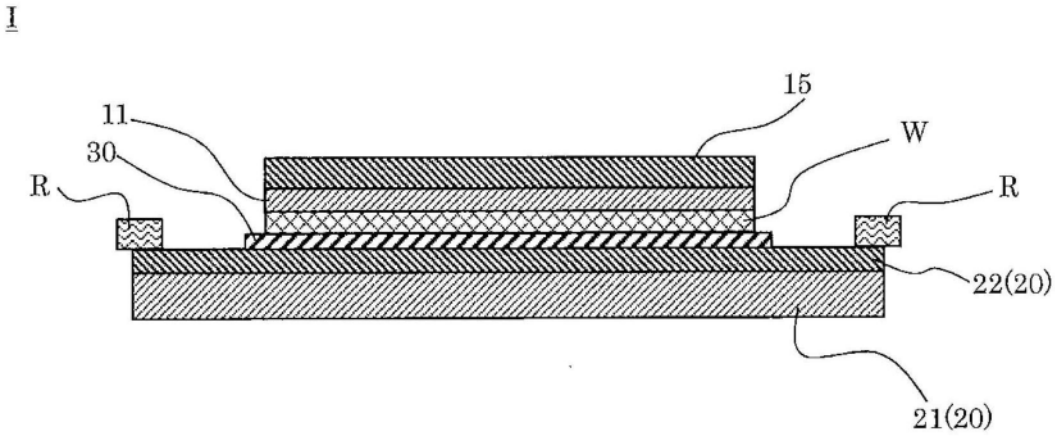


图4A

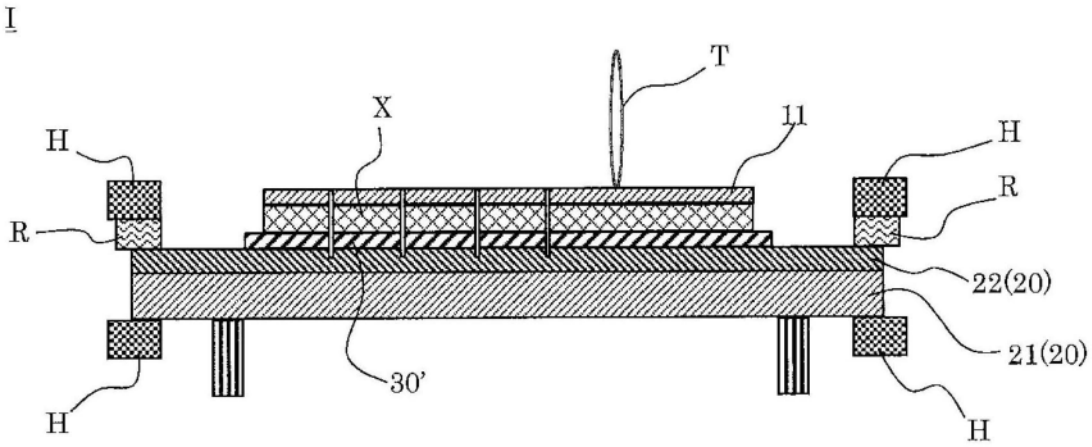


图4B

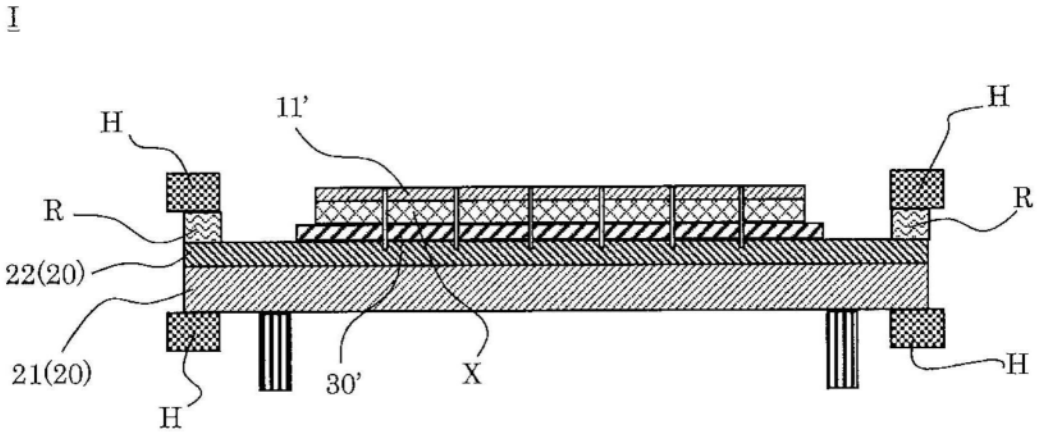


图4C

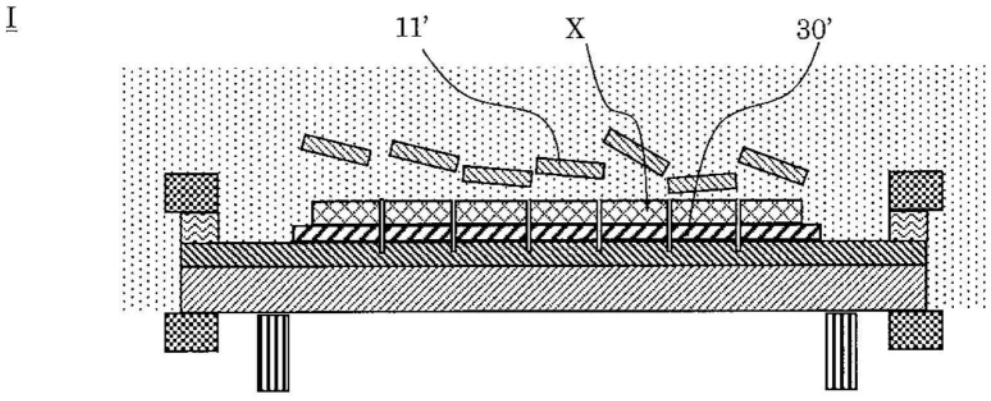


图4D

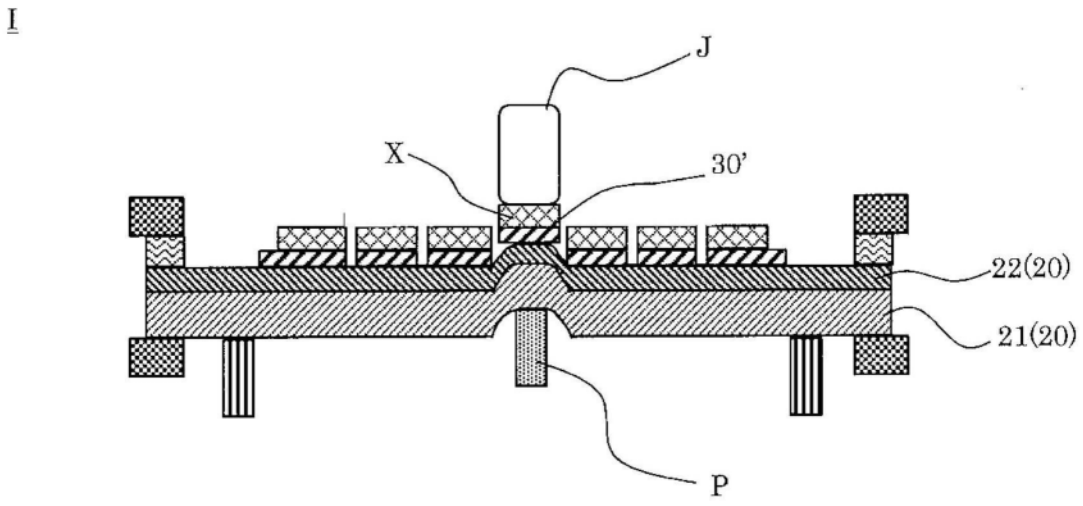


图4E

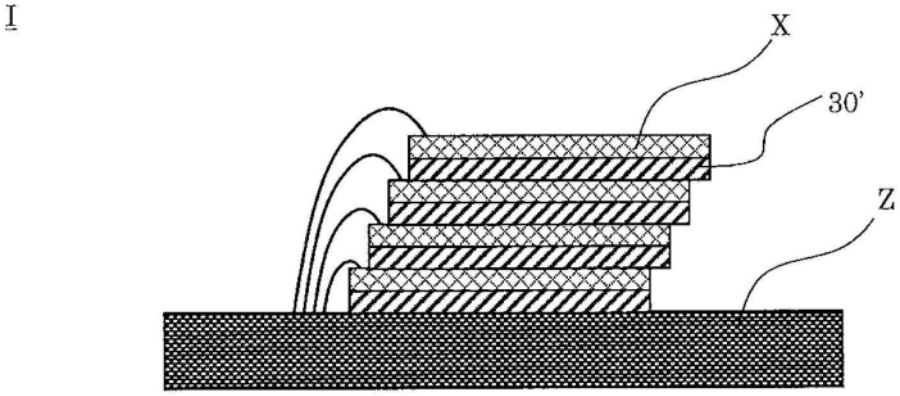


图4F

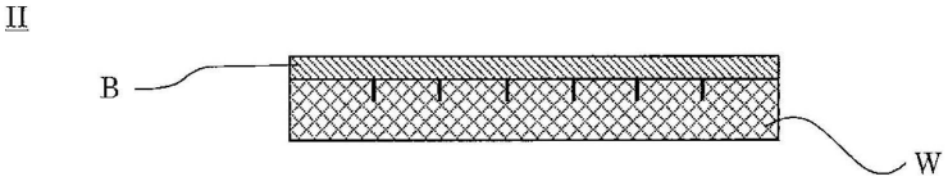


图5A

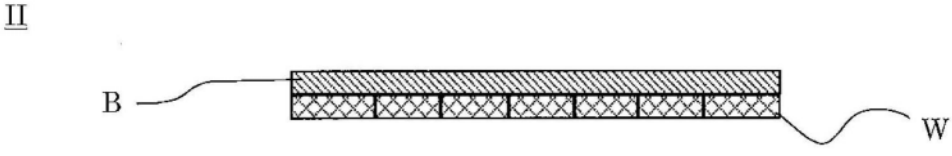


图5B

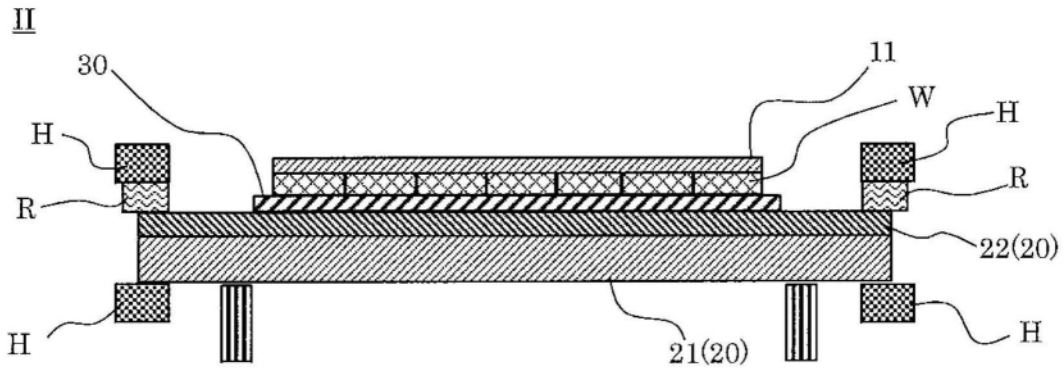


图5C

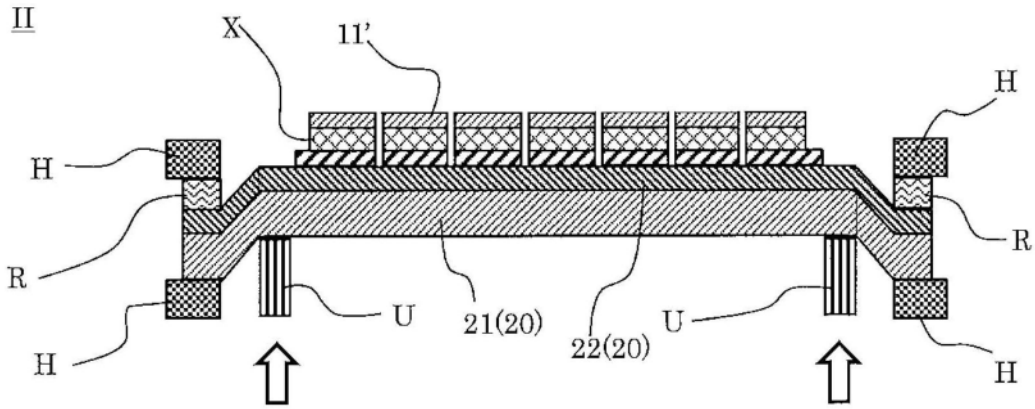


图5D

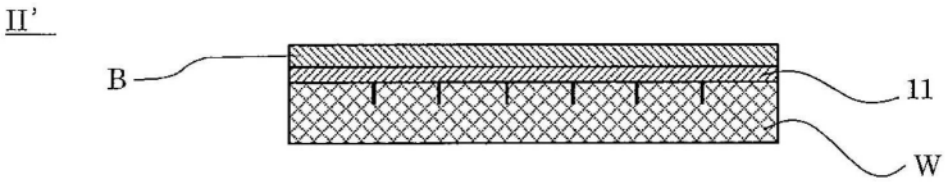


图5E

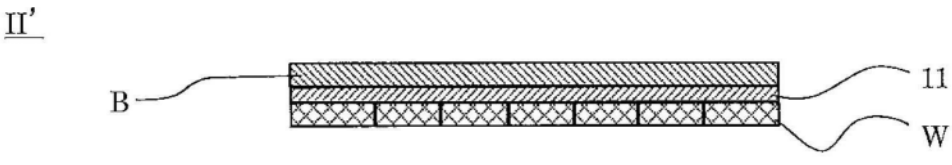


图5F

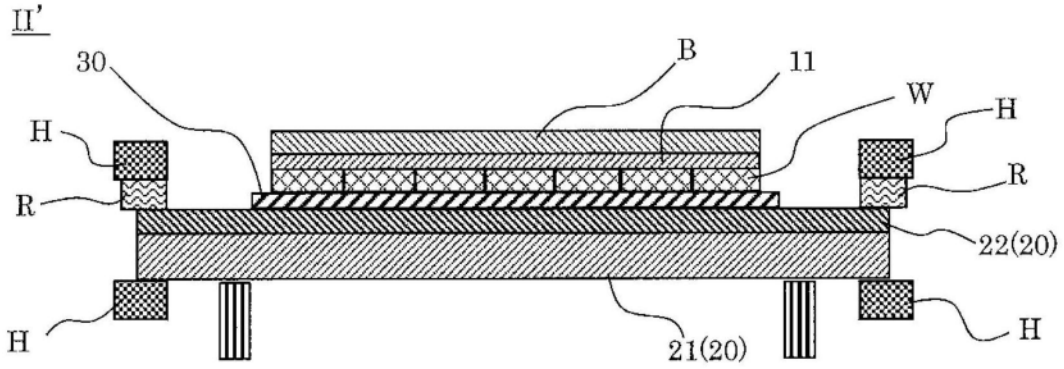

II'
30
B
11
W
H
H
R
R
22(20)
H
H
21(20)

图5G

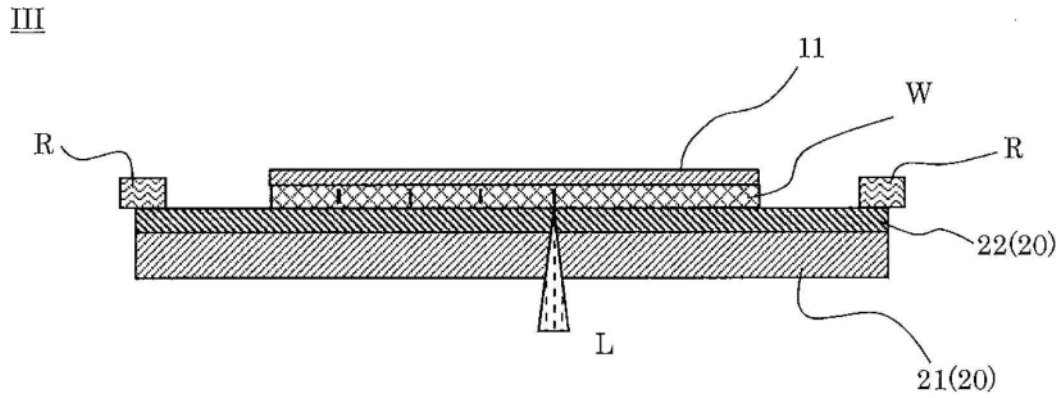

III
11
W
R
R
22(20)
L
21(20)

图6A

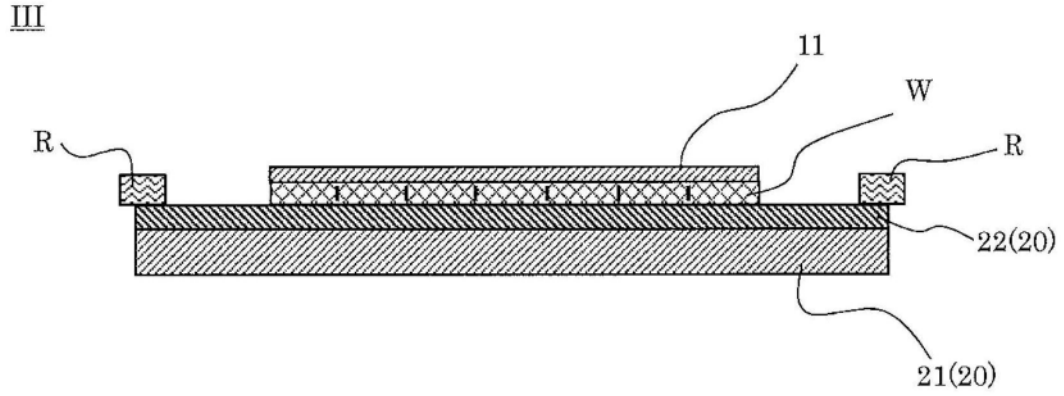

III
11
W
R
R
22(20)
21(20)

图6B

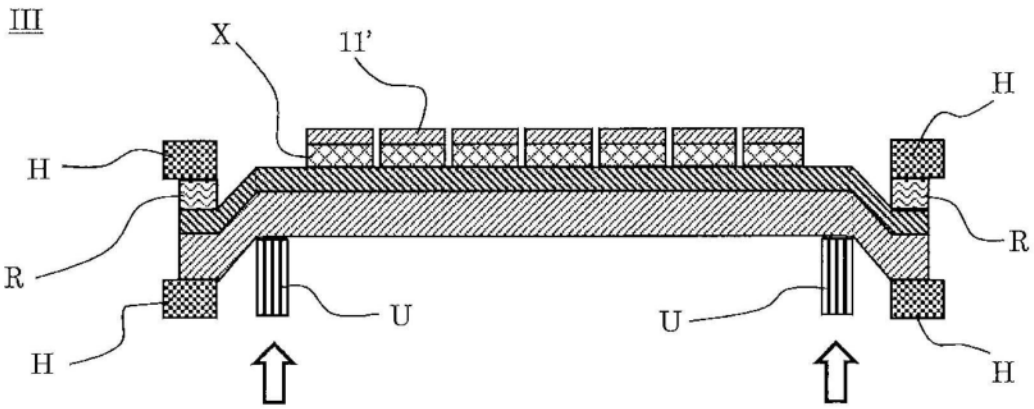


图6C

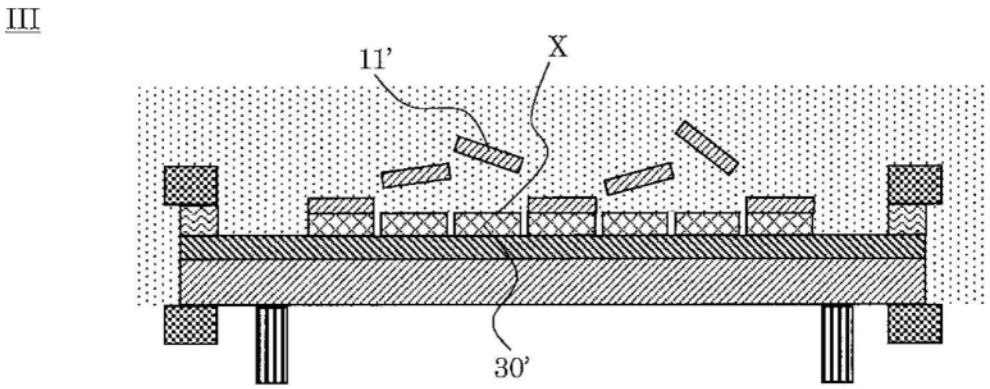


图6D

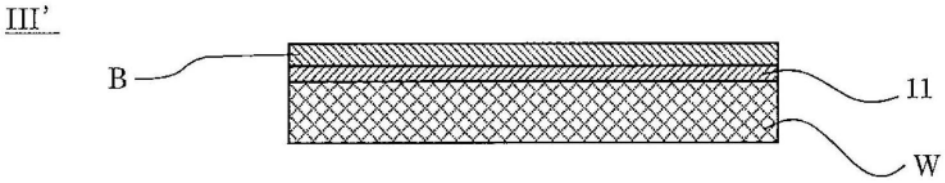


图6E

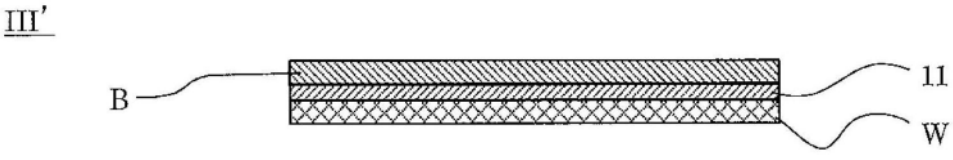


图6F

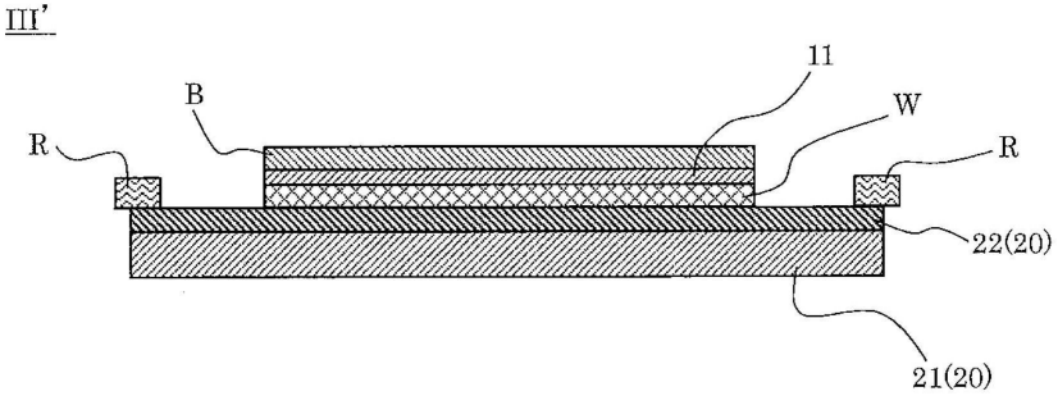


图6G