



(10) 申请公布号 CN 120225353 A

(43) 申请公布日 2025.06.27

(21) 申请号 202480005219.2

(22) 申请日 2024.01.22

(30) 优先权数据

2023-008163 2023.01.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.05.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2024/001591 2024.01.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/157914 JA 2024.08.02

(71) 申请人 积水化学工业株式会社

地址 日本

(72) 发明人 盐岛太郎 国泽主 野元飒

佐藤宪一朗 出口英宽 七里德重

浅野元彦

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

专利代理师 吴磊

(51) Int.Cl.

B32B 9/00 (2006.01)

H01L 21/312 (2006.01)

H01L 21/316 (2006.01)

H01L 21/318 (2006.01)

权利要求书2页 说明书23页 附图1页

(54) 发明名称

层叠体、层叠体的制造方法、元件的制造方法、拍摄装置、拍摄装置的制造方法、半导体装置和半导体装置的制造方法

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种层叠体、该层叠体的制造方法、使用了该层叠体的元件的制造方法、具有该层叠体的拍摄装置、该拍摄装置的制造方法、具有该层叠体的半导体装置和该半导体装置的制造方法，所述层叠体在进行层叠而制成半导体装置时不易产生元件的翘曲、破裂，具有高耐湿性，能够赋予优异的连接可靠性。本发明涉及一种层叠体，其是在第1元件上层叠有有机层、在上述有机层上层叠有无机层的层叠体，上述有机层在氮气氛下、在升温速率10°C/min的条件下所测定的1%热失重温度为400°C以上，上述无机层的厚度为1nm以上且1 μm以下，上述无机层包含Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>层，上述无机层具有压缩方向的内部应力。

1. 一种层叠体,其是在第1元件上层叠有有机层、在所述有机层上层叠有无机层的层叠体,

所述有机层在氮气氛下、在升温速率 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的条件下所测定的1%热失重温度为 $400^{\circ}\text{C}$ 以上,

所述无机层的厚度为 $1\text{nm}$ 以上且 $1\mu\text{m}$ 以下,

所述无机层包含 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 层,

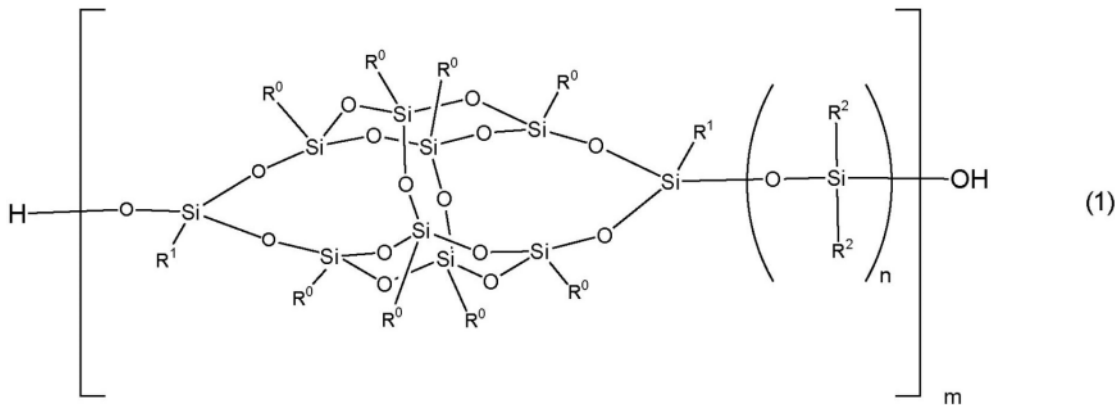
所述无机层具有压缩方向的内部应力。

2. 根据权利要求1所述的层叠体,其中,所述无机层包含 $\text{SiO}_2$ 层,所述 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 层层叠于所述 $\text{SiO}_2$ 层上。

3. 根据权利要求1或2所述的层叠体,其中,所述有机层为固化性树脂组合物的固化物。

4. 根据权利要求3所述的层叠体,其中,所述有机层为含有有机硅化合物的固化性树脂组合物的固化物。

5. 根据权利要求4所述的层叠体,其中,所述有机硅化合物具有下述通式(1)所示的结构,



在此, $\text{R}^0$ 、 $\text{R}^1$ 和 $\text{R}^2$ 各自独立地表示直链状、支链状或环状的脂肪族基团、芳香族基团或氢;所述脂肪族基团和所述芳香族基团具有或不具有取代基; $m$ 、 $n$ 各自表示1以上的整数。

6. 根据权利要求5所述的层叠体,其中,在利用FT-IR从所述无机层表面测定而得的IR光谱中,在将 $775\text{cm}^{-1}$ 的峰高即Si-O峰高设为P775、将 $2180\text{cm}^{-1}$ 的峰高即Si-H峰高设为P2180时, $\text{P}2180/\text{P}775 < 0.045$ 。

7. 根据权利要求5或6所述的层叠体,其中,在利用FT-IR从所述无机层表面测定而得的IR光谱中,在将 $775\text{cm}^{-1}$ 的峰高即Si-O峰高设为P775、将 $1200\text{cm}^{-1}$ 的峰高即N-H峰高设为P1200时, $\text{P}1200/\text{P}775 < 0.300$ 。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的层叠体,其中,所述有机层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的层叠体,其中,所述第1元件具有第1面和第2面,所述第1面具有多个芯片,

在所述第1面侧层叠有所述有机层和所述无机层。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的层叠体,其中,在所述无机层上进一步层叠有支撑基板。

11. 一种拍摄装置,其具有权利要求1~10中任一项所述的层叠体。

12. 一种半导体装置,其具有权利要求1~10中任一项所述的层叠体。

13. 一种层叠体的制造方法,其为权利要求1~10中任一项所述的层叠体的制造方法,其具有:在所述第1元件上将固化性树脂组合物成膜而形成所述有机层的工序;以及通过化学气相沉积法在所述有机层上形成具有压缩方向的内部应力的所述无机层的工序。

14. 根据权利要求13所述的层叠体的制造方法,其中,所述第1元件具有第1面和第2面,所述第1面具有多个芯片,在形成所述有机层的工序中,在所述第1面侧形成所述有机层。

15. 根据权利要求13或14所述的层叠体的制造方法,其具有在所述无机层上进一步贴合支撑基板的工序。

16. 一种拍摄装置的制造方法,其具有使用通过权利要求13~15中任一项所述的制造方法得到的层叠体来制造拍摄装置的工序。

17. 一种元件的制造方法,其具有:

在具有电极的基板的具有所述电极的面上将固化性树脂组合物成膜而形成有机层的工序;

通过化学气相沉积法在所述有机层上形成具有压缩方向的内部应力的无机层的工序;

在所述有机层和所述无机层形成贯通孔的工序;

用导电性材料填充所述贯通孔的工序;以及

对所述具有电极的基板的填充有所述导电性材料的一侧的表面进行研磨而形成接合电极的工序。

18. 一种拍摄装置的制造方法,其具有:使用通过权利要求17所述的元件的制造方法得到的元件来制造拍摄装置的工序。

19. 一种半导体装置的制造方法,其具有:将2个通过权利要求17所述的元件的制造方法得到的元件以所述接合电极彼此接合的方式进行贴合的工序。

## 层叠体、层叠体的制造方法、元件的制造方法、拍摄装置、拍摄装置的制造方法、半导体装置和半导体装置的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及层叠体、层叠体的制造方法、元件的制造方法、拍摄装置、拍摄装置的制造方法、半导体装置和半导体装置的制造方法。

### 背景技术

[0002] 随着半导体装置的高性能化,使多个半导体芯片层叠的三维化正在推进。在这样的层叠有多个半导体芯片的半导体装置的制造中,首先,在2张形成有电极的元件、电路基板(以下,简称为元件)的电极面,通过大马士革法(日文原文:ダマシシ法)形成由铜形成的接合电极被绝缘膜包围而成的接合面。然后,以使接合面的接合电极彼此相向的方式将2张元件重叠,实施热处理,由此制造半导体装置(专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2006-191081号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在上述半导体装置的制造中,在电极的接合时进行400°C、4小时这样的高温处理,因此对用于形成上述接合面的绝缘层要求高耐热性。因此,在以往的半导体装置中,使用 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{SiO}_2$ 之类的绝缘性的无机材料作为绝缘层。然而,由无机材料形成的绝缘层容易在基板上产生翘曲,如果在基板上产生翘曲,则在层叠时电极的连接位置偏移或电极产生破裂,因此有时半导体装置的连接可靠性变低。另外,近年来,半导体装置的高性能化推进,基板大型化、薄化,因此变得更容易产生基板的翘曲,特别是在基板薄的情况下,基板有时也会破裂。

[0008] 为了抑制由高温处理引起的基板的翘曲、破裂,考虑将与无机材料相比具有柔软性的有机化合物作为有机层而用于绝缘层,但包含有机化合物的绝缘层不耐热,有时容易因热分解所产生的释气而产生绝缘层的破裂。对此,还研究了将耐热性的树脂用于绝缘层,但树脂容易透过水分,因此不耐受高湿度环境,如果在高湿度环境下水分浸入电极,则半导体装置的可靠性有时也会降低。

[0009] 作为消除这种耐湿性的问题的方法,提出了在有机层上层叠由薄的无机材料形成的无机层。由于无机材料的耐湿性高,所以通过利用无机层来覆盖有机层,从而能够提高耐湿性。另外,通过减薄无机层,从而不会妨碍有机层抑制由高温处理引起的基板的翘曲、破裂的效果。

[0010] 然而,如果在有机层上形成无机层,则有时在高温处理时在无机层产生裂纹,半导体装置的可靠性降低。

[0011] 本发明的目的在于提供一种层叠体、该层叠体的制造方法、使用了该层叠体的元

件的制造方法、具有该层叠体的拍摄装置、该拍摄装置的制造方法、具有该层叠体的半导体装置和该半导体装置的制造方法,所述层叠体在进行层叠而制成半导体装置时不易产生元件的翘曲、破裂,具有高耐湿性,能够赋予优异的连接可靠性。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本发明包括以下的公开1~19。以下,对本发明进行详述。

[0014] [公开1]

[0015] 一种层叠体,其是在第1元件上层叠有有机层、在上述有机层上层叠有无机层的层叠体,

[0016] 上述有机层在氮气氛下、在升温速率10°C/min的条件下所测定的1%热失重温度为400°C以上,

[0017] 上述无机层的厚度为1nm以上且1 $\mu$ m以下,

[0018] 上述无机层包含Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>层,

[0019] 上述无机层具有压缩方向的内部应力。

[0020] [公开2]

[0021] 根据公开1记载的层叠体,其中,上述无机层包含SiO<sub>2</sub>层,上述Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>层层叠于上述SiO<sub>2</sub>层上。

[0022] [公开3]

[0023] 根据公开1或2记载的层叠体,其中,上述有机层为固化性树脂组合物的固化物。

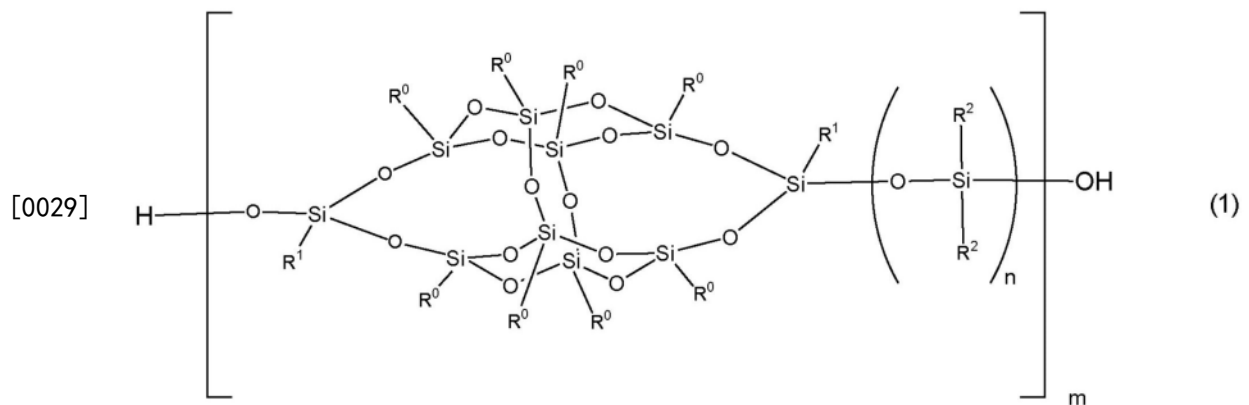
[0024] [公开4]

[0025] 根据公开3记载的层叠体,其中,上述有机层为含有有机硅化合物的固化性树脂组合物的固化物。

[0026] [公开5]

[0027] 根据公开4记载的层叠体,其中,上述有机硅化合物具有下述通式(1)所示的结构。

[0028] [化学式1]



[0030] 在此,R<sup>0</sup>、R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>各自独立地表示直链状、支链状或环状的脂肪族基团、芳香族基团或氢。上述脂肪族基团和上述芳香族基团可以具有取代基也可以不具有取代基。m、n各自表示1以上的整数。

[0031] [公开6]

[0032] 根据公开5记载的层叠体,其中,在利用FT-IR从上述无机层表面测定而得的IR光谱中,在将775cm<sup>-1</sup>的峰高(Si-O)设为P775、将2180cm<sup>-1</sup>的峰高(Si-H)设为P2180时,P2180/

P775<0.045。

[0033] [公开7]

[0034] 根据公开5或6记载的层叠体,其中,在利用FT-IR从上述无机层表面测定而得的IR光谱中,在将 $775\text{cm}^{-1}$ 的峰高(Si-O)设为P775、将 $1200\text{cm}^{-1}$ 的峰高(N-H)设为P1200时,P1200/P775<0.300。

[0035] [公开8]

[0036] 根据公开1~7中任一项记载的层叠体,其中,上述有机层的厚度为 $10\mu\text{m}$ 以上。

[0037] [公开9]

[0038] 根据公开1~8中任一项记载的层叠体,其中,上述第1元件具有第1面和第2面,上述第1面具有多个芯片,

[0039] 在上述第1面侧层叠有上述有机层和上述无机层。

[0040] [公开10]

[0041] 根据公开1~9中任一项记载的层叠体,其中,在上述无机层上进一步层叠有支撑基板。

[0042] [公开11]

[0043] 一种拍摄装置,其具有公开1~10中任一项记载的层叠体。

[0044] [公开12]

[0045] 一种半导体装置,其具有公开1~10中任一项记载的层叠体。

[0046] [公开13]

[0047] 一种层叠体的制造方法,其为公开1~10中任一项记载的层叠体的制造方法,其具有:在上述第1元件上将固化性树脂组合物成膜而形成上述有机层的工序;以及通过化学气相沉积法在上述有机层上形成具有压缩方向的内部应力的上述无机层的工序。

[0048] [公开14]

[0049] 根据公开13记载的层叠体的制造方法,其中,上述第1元件具有第1面和第2面,上述第1面具有多个芯片,在形成上述有机层的工序中,在上述第1面侧形成上述有机层。

[0050] [公开15]

[0051] 根据公开13或14记载的层叠体的制造方法,其具有在上述无机层上进一步贴合支撑基板的工序。

[0052] [公开16]

[0053] 一种拍摄装置的制造方法,其具有使用通过公开13~15中任一项记载的制造方法得到的层叠体来制造拍摄装置的工序。

[0054] [公开17]

[0055] 一种元件的制造方法,其具有:

[0056] 在具有电极的基板的具有上述电极的面上将固化性树脂组合物成膜而形成有机层的工序;

[0057] 通过化学气相沉积法在上述有机层上形成具有压缩方向的内部应力的无机层的工序;

[0058] 在上述有机层和上述无机层形成贯通孔的工序;

[0059] 用导电性材料填充上述贯通孔的工序;以及

[0060] 对上述具有电极的基板的填充有上述导电性材料的一侧的表面进行研磨而形成接合电极的工序。

[0061] [公开18]

[0062] 一种拍摄装置的制造方法,其具有:使用通过公开17记载的元件的制造方法得到的元件来制造拍摄装置的工序。

[0063] [公开19]

[0064] 一种半导体装置的制造方法,其具有:将2个通过公开17记载的元件的制造方法得到的元件以上述接合电极彼此接合的方式进行贴合的工序。

[0065] 本发明的层叠体是在第1元件上层叠有有机层、在上述有机层上层叠有无机层的层叠体。

[0066] 上述有机层和无机层在层叠有多个元件、基板的半导体装置中发挥作为各元件、基板间的绝缘层的作用。以往的绝缘层为了耐受制造时的高温处理而使用硬的无机材料,因此在元件变形时无法缓和应力,元件容易产生翘曲、破裂。在本发明的层叠体中,通过使用能够缓和应力的具有柔软性的有机化合物作为绝缘层,从而元件不易产生翘曲、破裂,其结果是,能够抑制由元件的翘曲、破裂引起的电极的偏移、破裂,提高元件间的连接可靠性。另外,通过在有机层上设置无机层作为辅助性的绝缘层,从而与单独的有机层相比,大气中的水分更不易透过,因此即使在高温高湿下也能够发挥高的连接可靠性。需要说明的是,此处构成有机层的有机化合物也包含有机硅化合物等有机无机混合化合物。

[0067] 上述第1元件没有特别限定,可以使用形成有元件、布线的电路基板。例如,可以使用:设置有像素(日文原文:画素)部(像素区域)的传感器电路基板、搭载有执行与固体拍摄装置的动作有关的各种信号处理的逻辑电路等外围电路部的电路基板、搭载有存储电路等外围电路的电路基板等。

[0068] 上述有机层优选为固化性树脂组合物的固化物。

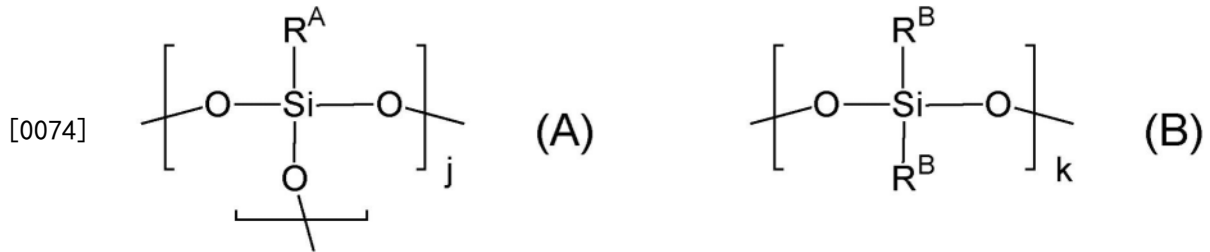
[0069] 通过使用固化性树脂组合物作为上述有机层的材料,在涂布固化性树脂组合物并成膜后使其固化,由此能够形成有机层,因此与以往的使用无机材料的情况相比,能够提高生产效率。构成固化性树脂组合物的固化性树脂可以为热固化性,也可以为光固化性,从耐热性的观点出发,优选为热固化性树脂。

[0070] 构成上述有机层的有机化合物只要具有能够耐受400°C、4小时左右的高温处理的耐热性就没有特别限定,例如可举出有机硅化合物、聚酰亚胺等。其中,从具有优异的耐热性和柔软性,进一步抑制元件的翘曲、破裂而提高连接可靠性的方面出发,上述有机层优选为含有有机硅化合物的固化性树脂组合物的固化物。

[0071] 上述有机硅化合物优选为倍半硅氧烷。

[0072] 倍半硅氧烷具有与有机化合物相同程度的柔软性,并且具有高耐热性,因此通过将倍半硅氧烷为主成分的有机层作为层叠体的绝缘层,从而能够抑制基板的翘曲、破裂而提高电连接可靠性。上述倍半硅氧烷只要为热固化性就没有特别限定,从进一步抑制基板的翘曲、破裂的方面出发,优选在一个分子内具有下述结构式(A)和(B)所示的结构。

[0073] [化学式2]



[0075] 结构式(A)、(B)中, $R^A$ 、 $R^B$ 各自独立地表示脂肪族基团、芳香族基团或氢。 $j$ 、 $k$ 为重复单元,各自表示1以上的整数。

[0076] 上述有机硅化合物优选具有反应性部位。

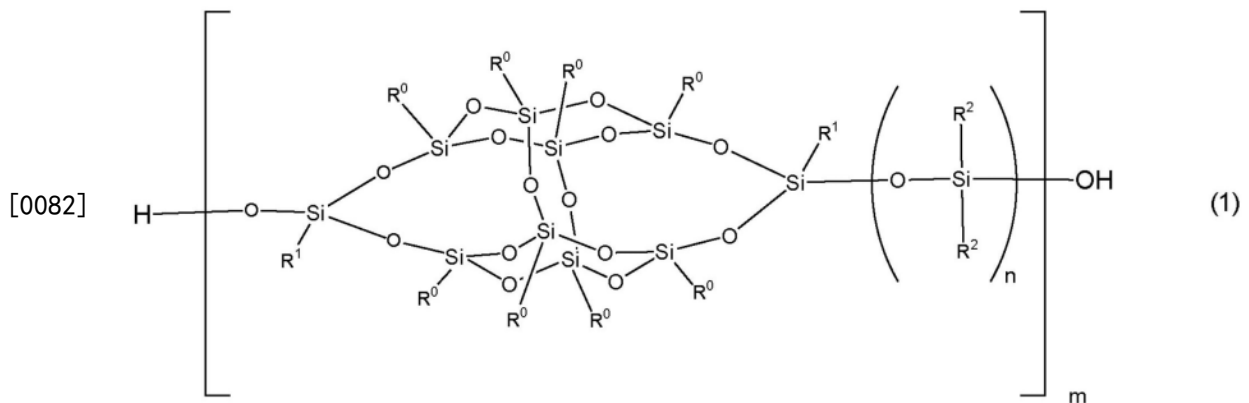
[0077] 通过使用具有反应性部位的有机硅化合物作为固化性树脂组合物的固化性树脂,能够进一步抑制元件的翘曲、破裂。另外,有机硅化合物的耐热性优异,因此能够进一步抑制由在制造层叠有多个层叠体的半导体装置时进行的高温处理所导致的有机层的分解。作为上述反应性部位,例如可举出羟基、烷氧基等。

[0078] 在上述固化性树脂组合物中的树脂固体成分100重量份中,上述具有反应性部位的有机硅化合物的含量优选为80重量份以上,更优选为90重量份以上,进一步优选为95重量份以上。在上述固化性树脂组合物中的树脂固体成分100重量份中,上述具有反应性部位的有机硅化合物的含量优选小于100重量份,更优选为98重量份以下。

[0079] 上述有机硅化合物优选具有下述通式(1)所示的结构。

[0080] 通过使有机硅化合物具有通式(1)的结构,能够进一步抑制元件的翘曲。其中,从耐热性进一步提高、且能够进一步抑制元件的翘曲、破裂的方面出发,上述有机硅化合物更优选进一步具有芳香环结构。

[0081] [化学式3]



[0083] 在此, $R^0$ 、 $R^1$ 和 $R^2$ 各自独立地表示直链状、支链状或环状的脂肪族基团、芳香族基团或氢。上述脂肪族基团和上述芳香族基团可以具有取代基也可以不具有取代基。 $m$ 、 $n$ 各自表示1以上的整数。

[0084] 上述通式(1)中, $R^0$ 各自独立地表示直链状、支链状或环状的脂肪族基团、芳香族基团或氢。上述脂肪族基团和上述芳香族基团可以具有取代基也可以不具有取代基。上述 $R^0$ 优选为苯基、碳原子数为1~20的烷基或芳基烷基,更优选为苯基。通过使 $R^0$ 为苯基、碳原子数为1~20的烷基或芳基烷基,能够发挥更高的耐热性。

[0085] 上述通式(1)中, $R^1$ 和 $R^2$ 各自独立地表示直链状、支链状或环状的脂肪族基团、芳香

族基团或氢。上述脂肪族基团和上述芳香族基团可以具有取代基也可以不具有取代基。上述R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>优选为苯基、碳原子数为1~20的烷基或芳基烷基,更优选为苯基或甲基。通过使R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>为苯基、碳原子数为1~20的烷基或芳基烷基,能够发挥更高的耐热性。

[0086] 上述通式(1)中,m、n各自为1以上的整数,表示重复单元数。上述m优选为30以上,更优选为50以上,优选为100以下。上述n优选为1以上,更优选为3以上,进一步优选为4以上,优选为8以下,更优选为6以下。

[0087] 在上述固化性树脂组合物的固体成分100重量%中,上述有机硅化合物的含量优选为65重量%以上且99重量%以下。

[0088] 通过使固化性树脂组合物中的固体成分中的有机硅化合物的含量为上述范围,能够抑制元件的翘曲、破裂而进一步提高元件间的连接可靠性。上述固化性树脂组合物的固体成分100重量%中的有机硅化合物的含量更优选为70重量%以上,进一步优选为75重量%以上,更优选为98重量%以下,进一步优选为97重量%以下。

[0089] 上述有机硅化合物的重均分子量没有特别限定,优选为5000以上且150000以下。通过使有机硅化合物的重均分子量为上述范围,从而涂布时的成膜性提高,平坦化性能进一步提高,并且能够进一步抑制元件的翘曲、破裂。上述有机硅化合物的重均分子量更优选为10000以上,进一步优选为30000以上,更优选为100000以下,进一步优选为70000以下。

[0090] 需要说明的是,上述有机硅化合物的重均分子量是通过凝胶渗透色谱(GPC)法,以聚苯乙烯换算分子量的形式测定的。可以将洗脱溶剂设为THF,作为柱而使用时间-MB-M6.0×150mm(Waters公司制)或其同等品,通过聚苯乙烯标准而算出。

[0091] 上述固化性树脂组合物优选含有催化剂。

[0092] 上述催化剂具有促进固化反应的作用。通过使固化性树脂组合物具有催化剂,能够使固化性树脂组合物更完全地固化,能够进一步抑制由高温处理引起的有机层的分解。

[0093] 作为上述催化剂,例如可举出:二月桂酸二丁基锡、乙酸亚锡等有机锡化合物、环烷酸锌等金属羧酸盐、中心金属为锆的乙酰丙酮络合物(日文原文:アセチルアセトネート錯体)、钛化合物等。其中,从能够进一步促进固化性树脂组合物的固化的方面出发,优选中心金属为锆的乙酰丙酮络合物。需要说明的是,上述催化剂在固化性树脂组合物固化后也存在。即,在上述固化性树脂组合物含有催化剂的情况下,所得到的有机层中也包含催化剂。

[0094] 上述催化剂的含量没有特别限定,相对于上述固化性树脂组合物中的固化性树脂100重量份,优选为0.01重量份以上且10重量份以下。通过将催化剂的含量设为上述范围,能够进一步促进固化性树脂组合物的固化,能够进一步抑制由高温处理导致的树脂固化物的分解。上述催化剂的含量更优选为0.1重量份以上,进一步优选为0.2重量份以上,更优选为7重量份以下,进一步优选为5重量份以下。

[0095] 上述固化性树脂组合物优选含有交联剂。

[0096] 通过使固化性树脂组合物中含有交联剂,从而交联剂在固化性树脂间进行交联,固化物的交联密度上升,进一步抑制高温中的分解。其结果是,能够抑制元件的翘曲、破裂而进一步提高连接可靠性。作为上述交联剂,例如可举出:二甲氧基硅烷化合物、三甲氧基硅烷化合物、二乙氧基硅烷化合物、三乙氧基硅烷化合物等烷氧基硅烷化合物等、或通过四甲氧基硅烷化合物和四乙氧基硅烷化合物的缩合而得到的硅酸酯低聚物等。其中,从提高交联密度和提高耐热性的观点出发,优选聚烷氧基硅烷。

[0097] 上述交联剂的含量没有特别限定,相对于上述固化性树脂组合物中的固化性树脂100重量份,优选为1重量份以上且50重量份以下。通过使交联剂的含量为上述范围,能够使树脂固化物的交联密度为合适的范围。上述交联剂的含量更优选为3重量份以上,进一步优选为3.2重量份以上,更优选为30重量份以下,进一步优选为20重量份以下。

[0098] 上述固化性树脂组合物优选含有耐热性树脂。

[0099] 通过在固化性树脂组合物中使用耐热性树脂,从而即使在制成具有厚度的有机层的情况下也能够制成在高温处理中不易产生膜破裂的固化膜。

[0100] 上述耐热性树脂可举出聚酰亚胺、环氧树脂、有机硅树脂、苯并噁嗪树脂、氰酸酯树脂、酚系树脂等,特别是从耐热性的观点出发,优选聚酰亚胺。

[0101] 上述耐热性树脂的重均分子量没有特别限定,优选为5000以上且150000以下。通过使耐热性树脂的重均分子量为上述范围,从而即使在制成具有厚度的有机层的情况下也能够制成在更高温处理下更不易产生膜破裂的固化膜。上述耐热性树脂的分子量更优选为10000以上,进一步优选为30000以上,更优选为100000以下,进一步优选为70000以下。

[0102] 相对于上述有机硅化合物100重量份,上述耐热性树脂的含量优选为0.5重量份以上且50重量份以下。

[0103] 通过使耐热性树脂的含量为上述范围,从而即使在制成具有厚度的有机层的情况下也能够制成在高温处理中更不易产生膜破裂的有机层。

[0104] 相对于有机硅化合物100重量份,上述耐热性树脂的含量更优选为0.7重量份以上,进一步优选为0.75重量份以上,特别优选为1重量份以上,更优选为20重量份以下,进一步优选为10重量份以下,特别优选为5重量份以下。

[0105] 在上述耐热性树脂为聚酰亚胺的情况下,上述聚酰亚胺优选具有硅氧烷键。

[0106] 通过使上述聚酰亚胺具有硅氧烷键,从而在固化性树脂组合物包含有机硅化合物的情况下,与有机硅化合物的相容性提高,因此,能够进一步抑制在涂布时聚酰亚胺析出所导致的凹凸(表面粗糙)。

[0107] 在上述聚酰亚胺具有硅氧烷键的情况下,上述聚酰亚胺的主链结构中的碳原子与硅原子之比C/Si优选为17以下。

[0108] 通过使聚酰亚胺的主链结构中的碳原子与硅原子之比为上述范围,从而在固化性树脂组合物包含有机硅化合物的情况下,与有机硅化合物的相容性进一步提高,因此在涂布时能够进一步抑制表面粗糙。上述C/Si更优选为16.5以下,进一步优选为16以下。上述C/Si的下限没有特别限定,从实用上和进一步提高400℃耐热性的观点出发,优选为4以上。需要说明的是,上述聚酰亚胺的主链结构中的碳原子与硅原子之比C/Si为重复单元内的C、Si之比,不包括两末端的C、Si。另外,上述C/Si可以通过如下方式求出:利用<sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR和<sup>29</sup>Si-NMR得到上述聚酰亚胺的结构,由主链的重复单元测量C原子和Si原子的数量。

[0109] 上述聚酰亚胺优选具有多个芳香环。

[0110] 通过使上述聚酰亚胺具有多个芳香环,从而即使在制成具有厚度的有机层的情况下也能够制成在各种条件下的高温处理中不易产生膜破裂的有机层。

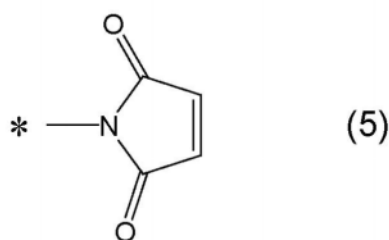
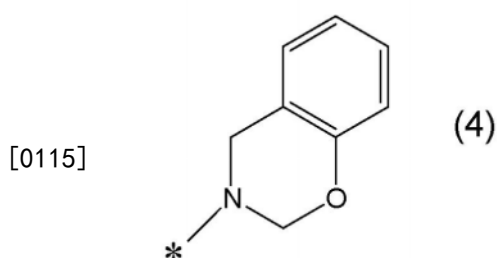
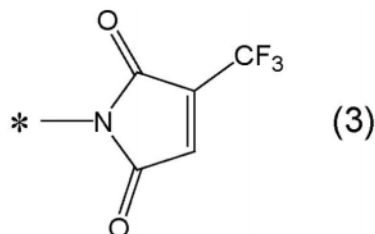
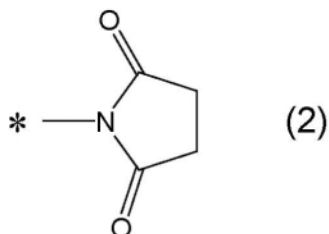
[0111] 上述聚酰亚胺优选在至少一个末端具有噁嗪环或酰亚胺环结构,更优选在两末端具有噁嗪环或酰亚胺环结构。

[0112] 通过使上述聚酰亚胺在末端具有噁嗪环或酰亚胺环结构,能够进一步抑制制成厚

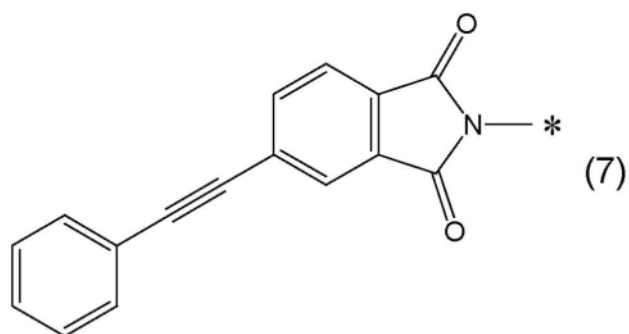
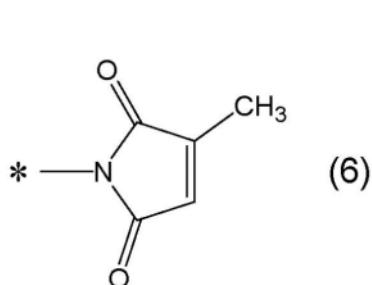
膜时的表面粗糙。需要说明的是,上述噁嗪环和酰亚胺环结构可以具有取代基。

[0113] 其中,进一步优选上述聚酰亚胺在至少一个末端具有下述式(2)~(7)中的任一结构,特别优选两末端具有下述式(2)~(7)中的任一结构。需要说明的是,下述式中的“\*”表示与上述聚酰亚胺的末端以外的部分的键合部位。

[0114] [化学式4]



[0115]



[0116] 上述聚酰亚胺的重均分子量优选为1000以上且50000以下。

[0117] 通过使上述聚酰亚胺的重均分子量为上述范围,从而在固化性树脂组合物包含有机硅化合物的情况下,与有机硅化合物的相容性提高,能够进一步提高处理性。上述重均分子量更优选为2000以上,进一步优选为3000以上,更优选为35000以下,进一步优选为30000以下。

[0118] 需要说明的是,上述聚酰亚胺的重均分子量是通过凝胶渗透色谱(GPC)法,以聚苯乙烯换算分子量的形式测定的。可以将洗脱溶剂设为THF,作为柱,使用时间-MB-M6.0×150mm(Waters公司制)或其同等品,通过聚苯乙烯标准而算出。

[0119] 相对于上述有机硅化合物100重量份,上述聚酰亚胺的含量优选为0.5重量份以上且50重量份以下。

[0120] 通过使聚酰亚胺的含量为上述范围,从而即使在制成具有厚度的有机层的情况下也能够制成在高温处理中更不易产生膜破裂的有机层。

[0121] 相对于有机硅化合物100重量份,上述聚酰亚胺的含量优选为0.7重量份以上,更优选为0.75重量份以上,进一步优选为1重量份以上,优选为20重量份以下,更优选为10重

量份以下,进一步优选为5重量份以下。

[0122] 上述固化性树脂组合物可以根据需要含有溶剂、粘度调节剂、填充剂、附着力促进剂等其他添加剂。

[0123] 上述有机层的厚度优选为10 $\mu\text{m}$ 以上。

[0124] 通过使有机层的厚度为上述范围,能够发挥作为绝缘层的作用,并且能够抑制元件的翘曲、破裂而提高连接可靠性。另外,以往的在有机层上形成有无机层的层叠体在将有机层设为厚膜时尤其容易产生无机层的裂纹,但本发明的层叠体即使在将有机层设为厚膜的情况下也不易产生无机层的裂纹,能够发挥高耐湿性。上述有机层的厚度优选为20 $\mu\text{m}$ 以上,更优选为30 $\mu\text{m}$ 以上,优选为200 $\mu\text{m}$ 以下,更优选为100 $\mu\text{m}$ 以下。

[0125] 只要不显著损害本发明的效果,则上述有机层可以包含作为上述有机层的主成分的有机化合物以外的成分。在该情况下,上述有机层中的作为主成分的有机化合物的含量例如优选为90重量%以上,更优选为95重量%以上,进一步优选为99重量%以上,通常小于100重量%。

[0126] 上述有机层在氮气氛下、在升温速率10 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的条件下所测定的1%热失重温度为400 $^{\circ}\text{C}$ 以上。

[0127] 通过使有机层的1%热失重温度为400 $^{\circ}\text{C}$ 以上,从而即使在进行了高温处理的情况下也能够抑制有机层的分解,能够进一步抑制界面处的气泡、裂纹的产生、界面处的剥离。另外,能够抑制由来自于有机层的产生气体导致的CVD膜品质的变差、CVD成膜装置的污染。上述1%热失重温度优选为420 $^{\circ}\text{C}$ 以上,更优选为440 $^{\circ}\text{C}$ 以上,进一步优选为460 $^{\circ}\text{C}$ 以上。上述1%热失重温度的上限没有特别限定,越高越好,例如为500 $^{\circ}\text{C}$ 。上述有机层的1%热失重温度可以通过作为有机层的主成分的有机化合物的种类、配合的添加物来调节,例如可举出:促进固化的催化剂的种类和配合量、抑制热分解的添加剂的种类和配合量等。需要说明的是,上述1%热失重温度可以通过使用差热-热重同时测定装置(TG-DTA;STA7200,Hitachi High-Tech Science公司制或同等品),在50mL/min的氮气流下,以10 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速度进行测定而得到。

[0128] 上述无机层包含 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 层。

[0129] 通过使用 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 作为无机层,从而耐湿性提高,能够抑制水分向有机层和电极的侵入,因此能够提高连接可靠性。在以往的层叠多个具有电极的基板而得的半导体装置中,由于仅使用无机层作为绝缘层,所以无法消除元件的翘曲,成为元件破裂、连接可靠性降低的原因。在本发明的层叠体中,将绝缘层的大部分设为有机层,将无机层设为最低限度的厚度,因此能够消除元件的翘曲,并且提高耐湿性。上述 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 层的厚度优选为50nm以上,更优选为100nm以上,优选为500nm以下,更优选为300nm以下。

[0130] 需要说明的是,在本说明书中, $\text{Si}_3\text{N}_4$ 层是指化学计量比 $\text{N}/\text{Si}=1\sim 2$ 左右(理论值为 $\text{N}/\text{Si}=1.33$ )的层,以下,有时也表述为 $\text{SiN}$ 层或 $\text{SiN}$ 膜。

[0131] 优选上述无机层包含 $\text{SiO}_2$ 层,上述 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 层层叠于上述 $\text{SiO}_2$ 层上。

[0132] 通过在无机层进一步设置 $\text{SiO}_2$ 层并使上述 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 层层叠于 $\text{SiO}_2$ 层上,即,以有机层、 $\text{SiO}_2$ 层、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 层的顺序进行层叠,能够进一步提高耐湿性。上述 $\text{SiO}_2$ 层的厚度优选为50nm以上,更优选为100nm以上,优选为500nm以下,更优选为300nm以下。

[0133] 上述无机层的厚度为1nm以上且1 $\mu\text{m}$ 以下。

[0134] 通过使无机层的厚度为上述范围,从而能够在维持抑制有机层的元件翘曲的效果的状态下提高耐湿性。从无机膜品质的稳定性的观点出发,上述无机层的厚度优选为50nm以上,更优选为100nm以上,优选为700nm以下,更优选为400nm以下。

[0135] 上述无机层具有压缩方向的内部应力。

[0136] 以往研究了通过在有机层上形成薄的无机层从而对绝缘层赋予柔软性和耐湿性。然而,如果仅是将无机层设置于有机层上,则在无机层产生裂纹,有时耐湿性的提高变得不充分。在本发明中,通过以在压缩方向上产生内部应力的方式形成无机层,能够减小无机层与有机层之间的内部应力之差,能够通过抑制无机层的裂纹的产生来赋予充分的耐湿性。另外,本发明抑制无机层的裂纹的效果高,因此特别是在使用容易产生裂纹的厚膜的无机层的情况下发挥较大的效果。具有压缩方向的内部应力的无机层例如可以通过化学气相沉积(CVD)法形成,并通过调节此时的形成条件而得到。更具体而言,在CVD法中,可以通过使用如下的等离子体CVD法并调节等离子体的成膜温度、腔室内压力、施加功率(日文原文:印加電力)、RF频率的开关频度等条件而得到,所述等离子体CVD法能够在较低的温度下成膜,能够减少CVD工艺中的热等对有机层的损伤,并且能够在有机层上制膜无机层。需要说明的是,具有压缩方向的内部应力的无机层虽然只要有意地调节上述条件即可得到,但特别是在没有意图具有压缩方向的内部应力的情况下不易形成。

[0137] 在此,具有压缩方向的内部应力是指:元件上成膜的无机层在常温且未施加外力的状态下,具有在与元件的平面方向(相对于厚度方向垂直的方向)平行的方向上、沿从中心部朝向外侧的方向想要伸长的应力。相反,在常温且未施加外力的状态下,具有在与元件的平面方向平行的方向上、从外侧朝向中央想要收缩的应力的情况下,则作为具有拉伸方向的内部应力。另外,在上述无机层由多个层形成的情况下,具有压缩方向的内部应力是指各个层具有压缩方向的内部应力。上述内部应力可以通过以下的方法进行测定。

[0138] 使用薄膜应力测定装置(FLX2320-S,Toho Technology公司制或其同等品)算出未处理的硅晶片的翘曲量、曲率半径。将此时的曲率半径R设为 $R_1$ 。接着,在算出了曲率半径的硅晶片上,使用PE-CVD(MPX-CVD,住友精密公司制或其同等品)制膜100nm的无机膜。在成膜无机膜后,再次利用薄膜应力测定装置算出无机成膜后的翘曲量、曲率半径。将此时的曲率半径R设为 $R_2$ 。基于无机成膜前后的曲率半径的变化,根据下述数学式(A)所示的斯托尼公式算出无机膜的内部应力S(Pa)。

[0139] [数学式1]

$$[0140] \quad S = \frac{Eh^2}{(1-\nu)6Rt} \dots (A)$$

[0141] 需要说明的是,上述数学式(A)的详细情况如下所述。

[0142] E/(1- $\nu$ ):硅晶片的双轴弹性模量(Pa),设为 $1.805 \times 10^{11}$ Pa。

[0143] h:硅晶片的厚度(m),设为725 $\mu$ m。

[0144] t:无机膜的厚度(m),设为100nm。

[0145] R:基板的曲率半径,根据下述数学式(B)得到。

[0146] [数学式2]

$$[0147] \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \dots \quad (B)$$

[0148] 在上述数学式(A)中,在上述内部应力S为负值的情况下表示具有压缩方向的内部应力,在上述内部应力S为正值的情况下表示具有拉伸方向的内部应力。因此,本发明的无机层的上述内部应力S小于0MPa。考虑到在高温下内部应力向正方向变动的温度依赖性,并从防止裂纹的观点出发,上述内部应力优选为-50MPa以下,更优选为-100MPa以下,进一步优选为-150MPa以下。另外,从抑制因内部应力而产生的褶皱、改善外观的观点出发,上述内部应力优选为-400Ma以上,更优选为-350Mpa以上,进一步优选为-300MPa以上。

[0149] 作为用于对上述无机层赋予压缩方向的内部应力的CVD法的具体条件的例子,例如,上述等离子体成膜温度优选为250℃以上,更优选为300℃以上,进一步优选为350℃以上,优选为500℃以下,更优选为450℃以下,进一步优选为400℃以下。

[0150] 上述腔室内压力由于压力越高则越容易具有拉伸方向的内部应力,所以优选为50Pa以上,更优选为100Pa以上,进一步优选为130Pa以上,优选为200Pa以下,更优选为160Pa以下,进一步优选为150Pa以下。

[0151] 上述施加功率和RF频率是用于产生等离子体的参数,该等离子体成为使化学种成为活化状态,在有机膜上使其反应、生长的引发物(日文原文:トリガー)。上述RF频率通常大多单独使用作为高频率的13.56MHz(HF),但有时也与作为低频率的380kHz(LF)并用。

[0152] 在对上述无机层赋予压缩方向的内部应力的情况下,优选单独以上述RF频率为低频率即380kHz施加电压。另外,在并用380kHz和13.56MHz的情况下,相对于13.56MHz的施加时间T1,380kHz的施加时间T2的关系优选为T2>T1,更优选为T2>3×T1,进一步优选为T2>6×T1,优选为T2<20×T1以下,更优选为T2<15×T1,进一步优选为T2<12×T1。

[0153] 关于上述施加功率,13.56MHz(HF)和380kHz(LF)分别优选为20W以上,更优选为30W以上,进一步优选为50W以上,优选为200W以下,更优选为100W以下,进一步优选为60W以下。另外,HF与LF可以相同,也可以不同。

[0154] 上述第1元件具有第1面和第2面,上述第1面可以具有多个芯片,上述有机层和上述无机层可以层叠于上述第1面侧。

[0155] 在上述第1元件上配置多个芯片,在第1元件的配置有芯片的面上层叠以往的有机层和无机层的情况下,由于因芯片而形成凹凸,所以在借助有机层和无机层与其他层叠体、基板连接时,有机层的连接面不平坦,连接可靠性容易降低。在本发明的层叠体中,即使是这样的凹凸大的元件,由于有机层填埋凹凸而连接面变得平坦,所以也能够发挥高的连接可靠性,能够抑制上述第1元件和芯片的翘曲、破裂。

[0156] 作为上述芯片,例如可举出存储电路元件、逻辑电路元件等。另外,上述芯片的数量只要为2个以上就没有特别限定。

[0157] 本发明的层叠体可以在上述无机层上进一步层叠支撑基板。

[0158] 通过在无机层上层叠支撑基板,从而包含本发明的层叠体的电子部件、例如拍摄装置、半导体装置等向框体的固定变得容易。

[0159] 作为上述支撑基板,可举出玻璃、单晶硅等。

[0160] 在上述有机层为含有上述倍半硅氧烷或具有上述通式(1)所示的结构的有机硅化

合物的固化性树脂组合物的固化物的情况下,关于本发明的层叠体,在利用FT-IR从上述无机层表面测定而得的IR光谱中,在将 $775\text{cm}^{-1}$ 的峰高(Si-O)设为P775、将 $2180\text{cm}^{-1}$ 的峰高(Si-H)设为P2180时,优选成为 $P2180/P775 < 0.045$ 。

[0161]  $775\text{cm}^{-1}$ 的峰表示硅-氧键的存在, $2180\text{cm}^{-1}$ 的峰表示硅-氢键的存在。

[0162] 硅-氢键具有容易使水分通过的性质,因此如果较多地包含硅-氢键,则成为耐湿性降低的主要原因。因此,通过使 $P2180/P775$ 为上述范围,即,减少与硅-氧键相比时的硅-氢键的量,能够进一步提高无机层和层叠体的耐湿性。上述 $P2180/P775$ 更优选小于0.04,进一步优选小于0.03。上述 $P2180/P775$ 的下限没有特别限定,越小越好,通常大于0。上述 $P2180/P775$ 可以通过无机层的成膜条件进行调节。

[0163] 需要说明的是,作为检测到Si-O键的峰的理由,是因为在利用FT-IR测定IR光谱时,红外光钻入到表面附近的 $2-3\mu\text{m}$ 的深度,从而检测到下层的有机层的Si-O。另一方面,作为检测到Si-H键的峰的理由,是因为在利用CVD法的SiN膜或 $\text{SiO}_2$ 成膜的反应中未完全成为 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 或 $\text{SiO}_2$ ,来自于作为原料的SiH的Si-H键残留。

[0164] 在上述有机层为含有上述倍半硅氧烷或具有上述通式(1)所示的结构有机硅化合物的固化性树脂组合物的固化物的情况下,关于本发明的层叠体,在利用FT-IR从上述无机层表面测定而得的IR光谱中,在将 $775\text{cm}^{-1}$ 的峰高(Si-O)设为P775、将 $1200\text{cm}^{-1}$ 的峰高(N-H)设为P1200时,优选成为 $P1200/P775 < 0.30$ 。

[0165]  $775\text{cm}^{-1}$ 的峰表示硅-氧键的存在, $1200\text{cm}^{-1}$ 的峰表示氮-氢键的存在。

[0166] 氮-氢键具有容易使水分通过的性质,另外,在SiN膜中成为杂质,因此如果较多地包含氮-氢键,则耐湿性降低,成为高温下的性能变化的主要原因。因此,通过使 $P1200/P775$ 为上述范围,即,与硅-氧键相比减少氮-氢键的量,从而能够进一步提高无机层和层叠体的耐湿性。上述 $P1200/P775$ 更优选小于0.28,进一步优选小于0.25。上述 $P1200/P775$ 的下限没有特别限定,越小越好,通常大于0。上述 $P1200/P775$ 可以通过无机层的成膜条件进行调节。

[0167] 需要说明的是,作为检测到Si-O键的峰的理由,是因为在利用FT-IR测定IR光谱时,红外光钻入到表面附近的 $2-3\mu\text{m}$ 的深度,从而检测到下层的有机层的Si-O。另一方面,作为检测到N-H键的峰的理由,是因为在利用CVD法的SiN膜成膜的反应中未完全成为 $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,来自于作为原料的 $\text{NH}_3$ 或原料气体的N-H键残留。

[0168] 上述 $P2180/P775$ 和 $P1200/P775$ 具体而言可以通过以下的方法进行测定。

[0169] 通过傅里叶变换红外光谱(FT-IR)的全反射(ATR)法测定无机层成膜后的元件的吸收光谱。此时,测定范围设为 $525\text{cm}^{-1}$ 至 $4000\text{cm}^{-1}$ ,分辨率设为 $4\text{cm}^{-1}$ 来进行测定。在所得到的吸收光谱中,将 $775\text{cm}^{-1}$ 的峰高(Si-O)设为P775,将 $2180\text{cm}^{-1}$ 的峰高(Si-H)设为P2180,将 $1200\text{cm}^{-1}$ 的峰高(N-H)设为P1200,将P2180或P1200除以P775,由此得到 $P2180/P775$ 和 $P1200/P775$ 。

[0170] 在此,将表示本发明的层叠体的一个例子的示意图示于图1。如图1所示,本发明的层叠体成为在第1元件1上层叠有有机层2和无机层3的结构,有机层2和无机层3在层叠有多个层叠体时作为绝缘层发挥作用。在层叠多个以往的将有机化合物用于绝缘层的层叠体来制造半导体装置时,虽然抑制由加热处理引起的元件的翘曲的效果高,但是容易透过大气中的水分。在本发明的层叠体中,通过在有机层2之上层叠包含 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 的薄的无机层3,从而能够抑制水分的透过。此外,在本发明的层叠体中,无机层3具有压缩方向的内部应力,因此有

机层2与无机层3之间的内部应力之差变小,能够抑制无机层的裂纹的产生。其结果是,水分更不易透过,因此能够发挥高连接可靠性。需要说明的是,本发明的层叠体由于无机层3的厚度薄,所以在有机层2消除元件的翘曲时不会成为阻碍。另外,在图1中,有机层2和无机层3为单层,但也可以由多个层构成。

[0171] 另外,将表示本发明的层叠体的另一个例子的示意图示于图2、3。如图2所示,本发明的层叠体可以是在第1元件1的1个面(第1面)上具有多个芯片4、且在第1元件的第1面上层叠有有机层2、无机层3的层叠体。另外,如图3所示,也可以在无机层3上层叠支撑基板5。

[0172] 本发明的层叠体的制造方法也是本发明之一,所述制造方法具有:在第1元件上将固化性树脂组合物成膜而形成上述有机层的工序;以及通过化学气相沉积法在上述有机层上形成具有压缩方向的内部应力的上述无机层的工序。

[0173] 本发明的层叠体的制造方法首先进行在第1元件上将固化性树脂组合物成膜而形成上述有机层的工序。

[0174] 以往的将无机材料用于绝缘层的层叠体通过化学气相沉积法(CVD)、溅射等耗费时间的方法来制造。本发明的层叠体由于绝缘层的主成分为有机化合物,所以可以通过涂布溶液并使其干燥来制造,因此不仅能够提高连接可靠性,还能够提高生产效率。上述第1元件和固化性树脂组合物与本发明的层叠体中的第1元件和固化性树脂组合物相同。

[0175] 上述成膜的方法没有特别限定,可以使用旋涂法等以往公知的方法。

[0176] 溶剂干燥条件没有特别限定,从减少残留溶剂、提高有机层的耐热性的观点出发,优选的是,在优选70℃以上、更优选100℃以上、优选250℃以下、更优选200℃以下的温度下加热例如30分钟、更优选1小时左右。

[0177] 固化条件没有特别限定,从使固化反应充分进行、进一步提高耐热性的观点出发,优选的是,在优选200℃以上、更优选220℃以上、优选400℃以下、更优选300℃以下的温度下加热例如1小时以上、更优选2小时以上的程度。加热时间的上限没有特别限定,从抑制有机层的热分解的观点出发,优选为3小时以下。

[0178] 本发明的层叠体的制造方法优选的是,上述第1元件具有第1面和第2面,上述第1面具有多个芯片,在形成上述有机层的工序中,在上述第1面侧形成上述有机层。

[0179] 在通过这种工序形成有机层之后,形成后述的无机层,由此能够制造图2那样的结构的层叠体。

[0180] 本发明的层叠体的制造方法接下来进行在上述有机层上通过化学气相沉积法形成具有压缩方向的内部应力的上述无机层的工序。

[0181] 通过化学气相沉积(CVD)法在有机层上形成无机层,并调节此时的条件,由此能够制成具有压缩方向的内部应力的无机层。关于上述无机层和上述CVD法的条件,与本发明的层叠体中的无机层和CVD法的具体条件相同。

[0182] 本发明的层叠体的制造方法优选具有在上述无机层上进一步贴合支撑基板的工序。

[0183] 通过进行上述贴合支撑基板的工序,能够制造图3那样的结构的层叠体。

[0184] 本发明的层叠体的用途没有特别限定,在层叠时不易产生元件的翘曲、破裂,具有高耐湿性,能够赋予优异的连接可靠性,因此适合于拍摄装置、半导体装置。这样的拍摄装置的制造方法也是本发明之一,该制造方法具有:使用具有本发明的层叠体的拍摄装置、具

有本发明的层叠体的半导体装置和通过本发明的层叠体的制造方法得到的层叠体来制造拍摄装置的工序。

[0185] 本发明的层叠体也可以用作层叠有多个层叠体的元件的材料。

[0186] 元件的制造方法也是本发明之一,该制造方法具有:在具有电极的基板的具有上述电极的面上将固化性树脂组合物成膜而形成有机层的工序;通过化学气相沉积法在上述有机层上形成具有压缩方向的内部应力的无机层的工序;在上述有机层和上述无机层形成贯通孔的工序;用导电性材料填充上述贯通孔的工序;以及对上述具有电极的基板的填充有上述导电性材料的一侧的表面进行研磨而形成接合电极的工序。

[0187] 本发明的元件的制造方法首先进行在具有电极的基板的具有上述电极的面上将固化性树脂组合物成膜而形成有机层的工序;以及通过化学气相沉积法在上述有机层上形成具有压缩方向的内部应力的无机层的工序。

[0188] 上述形成有机层的工序和形成无机层的工序与本发明的层叠体的制造方法相同。

[0189] 上述具有电极的基板没有特别限定,可以使用形成有元件、布线和电极的电路基板。例如,可以使用设置有像素部(像素区域)的传感器电路基板、搭载有执行与固体拍摄装置的动作有关的各种信号处理的逻辑电路等外围电路部的电路基板等。

[0190] 上述具有电极的基板所具有的电极的材料没有特别限定,可以使用金、铜、铝等以往公知的电极材料。

[0191] 本发明的元件的制造方法接下来进行在上述有机层和上述无机层形成贯通孔的工序。

[0192] 除去上述基板的电极上的有机层和无机层而设置贯通孔,在其中填充导电材料,由此形成用于与其他基板连接的接合电极。上述贯通孔可以被图案化。形成上述贯通孔的方法没有特别限定,可以通过CO<sub>2</sub>激光等激光照射、蚀刻等来形成。需要说明的是,在基板的电极面上形成有其他层的情况下,上述贯通孔以也贯通上述其他层而使元件的电极面露出的方式形成。

[0193] 本发明的元件的制造方法接下来根据需要进行形成阻挡金属层的工序。

[0194] 阻挡金属层具有防止填充于贯通孔的导电性材料(例如在Cu电极的情况下为Cu原子)向有机层中扩散的作用。通过在贯通孔的表面设置阻挡金属层,从而埋埋贯通孔的导电性材料的除了与电极接触的面以外的部分被阻挡金属层覆盖,因此能够进一步抑制由于导电性材料向有机层的扩散而导致的短路、导通不良。上述阻挡金属层可以通过溅射、蒸镀等形成。

[0195] 上述阻挡金属层的材料可以使用钽、氮化钽、氮化钛、氧化硅、氮化硅等公知的材料。

[0196] 上述阻挡金属层的厚度没有特别限定,从进一步提高层叠体的连接可靠性的观点出发,更优选为1nm以上,进一步优选为10nm以上,更优选为100nm以下,进一步优选为50nm以下。

[0197] 本发明的元件的制造方法接下来进行用导电性材料填充各上述贯通孔的工序。作为填充上述导电性材料的方法,可以使用镀敷等。

[0198] 上述导电性材料可以使用与本发明的层叠体的具有电极的基板所具有的电极的材料相同的材料。

[0199] 本发明的元件的制造方法接下来进行对上述具有电极的基板的填充有上述导电性材料的一侧的表面进行研磨而形成接合电极的工序。

[0200] 通过磨削除去形成于不需要的部分的上述导电性材料,由此形成与其他元件的电极连接的接合电极。关于上述研磨,优选将由导电性材料形成的层平坦化除去直至上述无机层露出。

[0201] 上述研磨方法没有特别限定,例如可以使用化学机械研磨法等。

[0202] 通过本发明的元件的制造方法得到的元件的用途没有特别限定,适合于具有层叠有元件的半导体装置的拍摄装置。这样的拍摄装置的制造方法也是本发明之一,该制造方法具有:使用通过本发明的元件的制造方法得到的元件来制造拍摄装置的工序。

[0203] 通过本发明的元件的制造方法得到的元件用于利用接合电极使多个元件层叠而成的半导体装置的制造。

[0204] 这样的半导体装置的制造方法也是本发明之一,该制造方法具有:将2个通过本发明的元件的制造方法得到的元件以上述接合电极彼此接合的方式进行贴合的工序。

[0205] 作为在以上述接合电极彼此接合的方式进行贴合的工序中使接合电极连接的方法,可举出:通过热处理使电极和接合电极熔融而进行连接的方法等。上述热处理通常为400°C、4小时左右。

[0206] 在此,将表示通过本发明的半导体装置的制造方法得到的半导体装置的一个例子的示意图示于图4。如图4所示,通过本发明的半导体装置的制造方法得到的半导体装置成为如下结构:具有电极7的基板6、10借助有机层2和无机层3而粘接,具有电极的基板6、10上的电极7通过填充在设置于有机层2和无机层3的贯通孔8中的导电性材料而电连接。通过用薄的无机层3覆盖有机层2,与有机层2单独的情况相比,能够提高耐湿性,能够提高连接可靠性。另外,半导体装置也可以在贯通孔8的表面设置有阻挡金属层9。通过在贯通孔8的表面形成阻挡金属层9,从而填充于贯通孔8内的导电性材料不易向有机层2扩散,因此能够进一步抑制短路、导通不良。

[0207] 发明效果

[0208] 根据本发明,能够提供一种层叠体、该层叠体的制造方法、使用了该层叠体的元件的制造方法、具有该层叠体的拍摄装置、该拍摄装置的制造方法、具有该层叠体的半导体装置和该半导体装置的制造方法,所述层叠体在进行层叠而制成半导体装置时不易产生元件的翘曲、破裂,具有高耐湿性,能够赋予优异的连接可靠性。

## 附图说明

[0209] 图1是表示本发明的层叠体的一个例子的示意图。

[0210] 图2是表示本发明的层叠体的一个例子的示意图。

[0211] 图3是表示本发明的层叠体的一个例子的示意图。

[0212] 图4是表示通过本发明的半导体装置的制造方法得到的半导体装置的一个例子的示意图。

## 具体实施方式

[0213] 以下,举出实施例更详细地说明本发明的方式,但本发明并不限定于这些实施

例。

[0214] (实施例1)

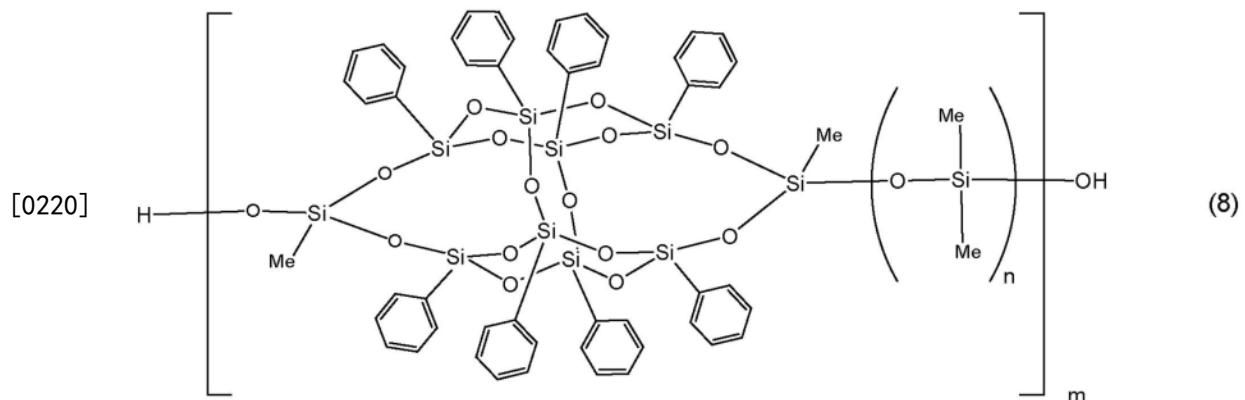
[0215] (1) 有机硅化合物A的制造

[0216] 在安装有回流冷凝器、温度计和滴液漏斗的反应容器中加入苯基三甲氧基硅烷(东京化成工业公司制 分子量198.29) 65.4g、氢氧化钠8.8g、水6.6g和2-丙醇263mL。在氮气流下,一边搅拌一边开始加热。从回流开始起继续搅拌6小时后,在室温下静置1晚。然后,将反应混合物转移到过滤器,用氮气进行加压并过滤。将所得到的固体用2-丙醇清洗1次,过滤后在80℃进行减压干燥,由此得到了无色固体(DD-ONa) 33.0g。

[0217] 在安装有滴液漏斗、回流冷凝器、温度计的内容积300mL的三口烧瓶中投入化合物(DD-ONs) 11.6g、四氢呋喃100g和三乙胺3.0g,用干燥氮进行密封。一边用磁力搅拌器进行搅拌,一边在室温下滴加甲基三氯硅烷4.5g:30mmol。然后,在室温下搅拌3小时。向反应液中投入水50g,将生成的氯化钠溶解,并且将未反应的甲基三氯硅烷水解。将这样得到的反应混合物分液,将有机层用1N的盐酸清洗1次,用饱和碳酸氢钠水溶液清洗1次,进一步用离子交换水反复水洗3次。将清洗后的有机层用无水硫酸镁干燥,用旋转蒸发器减压浓缩,得到了7.1g的白色粉末状固体(DD(Me)-OH)。

[0218] 为100mL烧瓶安装冷却管、机械搅拌器、Dean-Stark管、油浴器、温度计保护管,对烧瓶内部进行氮置换。将5.0g的DD(Me)-OH、八甲基环四硅氧烷(D4) 11.6g、硫酸3.9g、甲苯52g、4-甲基四氢吡喃13g加入到烧瓶中。在100℃搅拌5小时后,向反应混合物中注入水,用甲苯萃取水层。将合并的有机层用水、碳酸氢钠水溶液、饱和食盐水清洗后,用无水硫酸钠干燥。将该溶液在减压下浓缩,使残留物在以2-丙醇:乙酸乙酯=50:7(重量比)的比率混合而成的溶液中再沉淀进行纯化,使其干燥,由此得到了具有下述式(8)的结构、m为27、n平均为4的有机硅化合物A(重均分子量:36000)。

[0219] [化学式5]

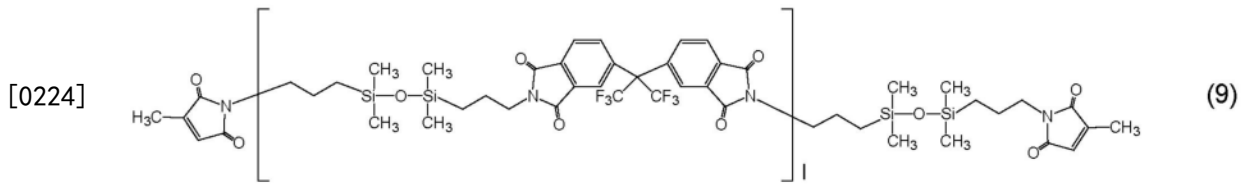


[0221] (2) 添加剂A的制造

[0222] 为100mL烧瓶安装冷却管、机械搅拌器、Dean-Stark管、油浴器、温度计保护管。将4,4'-(六氟异亚丙基)二邻苯二甲酸酐(6FDA)(Daikin工业公司制) 11.1g、双氨基丙基四甲基二硅氧烷(PAM-E, Shin-Etsu Silicones公司制) 7.8g、苯甲醚92.1g投入到烧瓶中,进行搅拌。在100℃将烧瓶加热1小时后,在170℃的油浴器中回流1小时。将溶液冷却至室温,加入柠康酸酐(东京化成工业公司制) 1.3g,在120℃搅拌10分钟后,在170℃的油浴器中回流1小时而得到了具有下述式(9)的结构的添加剂A(重均分子量:9900)。需要说明的是,下述式

(9) 中的1表示重复单元数。

[0223] [化学式6]



[0225] (3) 固化性树脂组合物的制造

[0226] 在所得到的有机硅化合物100重量份、催化剂(ZC-162,中心金属为锆的乙酰丙酮络合物,Matsumoto Fine Chemical公司制)0.2重量份、交联剂(硅酸甲酯51,COLCOAT公司制)3.2重量份、添加剂A1重量份中,以使含量成为65重量%的方式加入溶剂(环戊酮,东京化成工业公司制)并混合,由此得到了固化性树脂组合物。

[0227] (4) 层叠体的制造

[0228] 在8英寸的硅晶片(表面粗糙度 $<0.1\mu\text{m}$ )中央喷出所得到的固化性树脂组合物15g。然后,使用旋涂机(ACT-400II;ACTIVE公司制)以转速500rpm进行12秒钟旋涂,在125℃的烘箱中进行10分钟溶剂干燥,由此得到了85 $\mu\text{m}$ 的树脂膜。将该树脂膜在300℃加热处理1小时,得到了有机层。利用真空工艺高速加热炉(VP0-650,UniTemp公司制)在氮气氛下在400℃对所得到的带有机层的硅晶片进行1小时热处理。接下来,使用PE-CVD(产品编号MPX-CVD,住友精密公司制),在表3所示的条件下进行规定时间的基于CVD的无机成膜,在有机层上形成厚度400nm的SiN层(无机层),由此得到了层叠体。需要说明的是,在表3中,“上部RF Power(上部射频功率)”的“HF”表示13.56MHz时的成膜时的功率,“LF”表示380kHz时的成膜时的功率。另外,“Switching mode(切换模式)”的“First”表示交替施加13.56MHz和380kHz时先施加,“End”表示后施加。此外,“膜应力”中的“Compressive”表示压缩方向的力,“Tensile”表示拉伸方向的力。

[0229] (5) 1%热失重温度的测定

[0230] 通过上述方法分别制作有机层的单层体。对于所得到的单层体,使用差热-热重同时测定装置(TG-DTA;STA7200,Hitachi High-Tech Science公司制),在50mL/min的氮气流下,以10℃/min的升温速度进行加热,测定此时重量减少率达到1%时的温度。将结果示于表1。

[0231] (6) 内部应力的测定

[0232] 使用薄膜应力测定装置(FLX2320-S,Toho Technology公司制)算出未处理的硅晶片的翘曲量、曲率半径。将此时的曲率半径R设为 $R_1$ 。接着,在算出了曲率半径的硅晶片上,使用PE-CVD(产品编号MPX-CVD,住友精密公司制),在表2所示的条件下制膜100nm的无机膜。在成膜无机膜后,再次利用薄膜应力测定装置算出无机成膜后的翘曲量、曲率半径。将此时的曲率半径R设为 $R_2$ 。根据无机成膜前后的曲率半径的变化,根据由下述数学式(A)表示的斯托尼公式算出无机膜应力S(Pa)。将结果示于表1。需要说明的是,在表中,在膜应力的数值为负值的情况下,表示具有压缩方向的内部应力,在膜应力的数值为正值的情况下,表示具有拉伸方向的内部应力。

[0233] [数学式3]

$$[0234] \quad S = \frac{Eh^2}{(1-\nu)6Rt} \dots (A)$$

[0235] 需要说明的是,数学式(A)中,

[0236]  $E/(1-\nu)$ :硅晶片的双轴弹性模量(Pa),设为 $1.805 \times 10^{11}$ Pa。

[0237] h:硅晶片的厚度(m),设为725 $\mu$ m。

[0238] t:无机膜的厚度(m),设为100nm。

[0239] R:基板的曲率半径,根据下述数学式(B)得到。

[0240] [数学式4]

$$[0241] \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \dots (B)$$

[0242] (7)P2180/P775、P1200/P775的测定

[0243] 通过傅里叶变换红外光谱(FT-IR)的全反射(ATR)法对无机成膜后的基板测定吸收光谱。此时,测定范围设为 $525\text{cm}^{-1}$ 至 $4000\text{cm}^{-1}$ ,分辨率设为 $4\text{cm}^{-1}$ 来进行测定。在所得到的吸收光谱中,将 $775\text{cm}^{-1}$ 的峰高(Si-O)设为P775,将 $2180\text{cm}^{-1}$ 的峰高(Si-H)设为P2180,将P2180除以P775,得到了P2180/P775。同样地,将 $1200\text{cm}^{-1}$ 的峰高(N-H)设为P1200,用其除以P775,由此得到了P1200/P775。

[0244] (实施例2~19、比较例1~6)

[0245] 除了将有机层、无机层的构成和成膜条件设为如表1~3所示以外,在与实施例1同样的条件下得到层叠体,测定1%热失重温度、内部应力和P2180/P775、P1200/P775。需要说明的是,对于比较例6,使用二月桂酸二丁基锡(东京化成工业公司制)作为催化剂。另外,在实施例16、18、19中,作为交联剂,使用硅酸乙酯48(日文原文:エチルシリケート48)(COLCOAT公司制),另外,关于树脂B和添加剂B~D,使用通过以下的方法得到的树脂、添加剂或市售品。此外,在成膜条件10~12下,使用PD-220NL(Samco公司制)作为成膜装置。

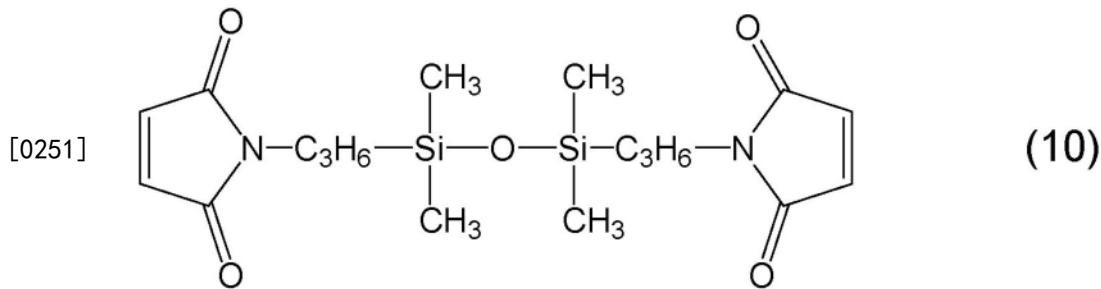
[0246] (树脂B的制造)

[0247] 为100mL烧瓶安装冷却管、机械搅拌器、Dean-Stark管、油浴器、温度计保护管,对烧瓶内部进行氮置换。将5.0g的DD(Me)-OH、八甲基环四硅氧烷(D4)11.2g、硫酸3.9g、甲苯52.0g、4-甲基四氢吡喃13.0g加入到烧瓶中。在 $100^\circ\text{C}$ 搅拌5小时后,向反应混合物中注入水,用甲苯萃取水层。将合并的有机层用水、碳酸氢钠水溶液、饱和食盐水清洗后,用无水硫酸钠干燥。将该溶液在减压下浓缩,使残留物在以2-丙醇:乙酸乙酯=50:7(重量比)的比率混合而成的溶液中再沉淀进行纯化,使其干燥,由此得到了具有上述式(8)的结构、m为36、n(DMS链数)平均为3的有机硅化合物(树脂B,重均分子量46000)。

[0248] (添加剂B的制造)

[0249] 为100mL烧瓶安装冷却管、机械搅拌器、Dean-Stark管、油浴器、温度计保护管。将双氨基丙基四甲基二硅氧烷(PAM-E, Shin-Etsu Silicones公司制)3.9g、苯甲醚36.3g、马来酸酐(东京化成工业公司制)3.53g投入到烧瓶中,进行搅拌。在 $170^\circ\text{C}$ 的油浴器中回流2小时,将所得到的合成液冷却至室温后,使用膜过滤器(产品编号:ADVANTEC T080A075C东洋滤纸公司制)进行过滤,作为析出物,得到了具有下述式(10)的结构的添加剂B。

[0250] [化学式7]



[0252] (添加剂C、D)

[0253] 作为添加剂C、D,分别使用下述添加剂。

[0254] 添加剂C:TC-401(Matsumoto Fine Chemical公司制)

[0255] 添加剂D:BYK-320(BYK公司制)

[0256] <评价>

[0257] 对实施例和比较例中得到的层叠体进行了以下的评价。将结果示于表1、2。需要说明的是,对于比较例6,由于树脂膜的热分解量多,无法进行CVD成膜,因此未进行评价。

[0258] (成膜时的裂纹的评价)

[0259] 在上述层叠体的制造中,通过目视观察所形成的无机层,按照下述基准评价了成膜时的裂纹。

[0260] ○:无裂纹

[0261] ×:有裂纹

[0262] (耐热性的评价)

[0263] 利用真空工艺高速加热炉(VP0-650,UniTemp公司制),在氮气氛下在400℃对层叠体进行3小时热处理。关于热处理后的层叠体,按照下述基准评价了厚膜时膜破裂。

[0264] ○:加热处理后无破裂

[0265] △:加热处理后在端部产生了2mm左右的裂纹

[0266] ×:加热处理后产生了破裂

[0267] (耐湿性的评价)

[0268] 将层叠体在温度85℃、湿度85%的环境下静置500小时。然后,目视观察层叠体,按照下述基准评价了耐湿性。

[0269] ◎:未观察到来自于端部的水的侵入痕迹

[0270] ○:水从端部的侵入痕迹小于2mm

[0271] △:水从端部的侵入痕迹为2mm以上且小于4mm

[0272] ×:水从端部的侵入痕迹为4mm以上

[0273] [表1]

[0274]

		实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11	实施例12	实施例13	实施例14	实施例15	实施例16	实施例17	实施例18	实施例19	
无机层	成膜条件	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	种类	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	SIN	
	制膜时间	34	31	31	31	31	34	23	3	12	3	3	3	3	3	25	17	16	23	18	
	膜应力	-184	-7	-7	-7	-129	-53	-53	-7	-53	-53	-53	-53	-53	-7	-184	-184	-7	-53	-201	
	厚度	400	400	400	400	400	400	400	400	200	50	50	50	50	50	300	200	200	400	200	
	成膜条件	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	-	
	种类	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	-	-	-	
	制膜时间	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1	-	-	-	
	膜应力	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-327	-327	-	-	-	
	厚度	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	200	-	-	-	
有机层	P2180/P775	0.040	0.040	0.043	0.043	0.043	0.026	0.033	0.018	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	0.019	0.030	0.029	0.035	0.034	0.079	
	P1200/P775	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.250	0.280	0.210	0.210	0.210	0.250	0.240	0.220	0.230	0.250	0.260	0.250	0.260	
	主聚合物	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	
	含量	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	硅酸甲酯51	3.2	3.2	3.2	0	0	0	0	0	0	0	3.2	3.2	0	0	3.2	0	3.2	0	0	
	交联剂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	硅酸乙酯48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	氧化锆系催化剂	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	钛系催化剂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	添加剂A	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	
评价	添加剂B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0		
	添加剂C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0	0	0		
	添加剂D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	厚度	85	30	30	85	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
	1%热失重温度	475	475	475	449	469	469	469	469	469	469	451	451	447	447	473	452	453	445	452	
	成膜时的裂纹	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐热性	○	○	○	△	△	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	耐湿性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

[0275]

[表2]

[0276]

		比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6	
构成	成膜条件	-	7	8	9	12	-	
	种类	-	SiN	SiN	SiN	SiO <sub>2</sub>	-	
	制膜时间	分钟	31	15	29	5	-	
	膜应力	Mpa	61	152	183	739	277	
	厚度	nm	400	200	400	400	200	
	成膜条件	-	-	-	-	-	-	
	种类	-	-	-	-	-	-	
	制膜时间	分钟	-	-	-	-	-	
	膜应力	MPa	-	-	-	-	-	
	厚度	nm	-	-	-	-	-	
	P2180/P775	-	0.025	0.025	0.044	0.073	0.200	-
	P1200/P775	-	0.200	0.210	0.240	0.240	0.030	-
	无机层	主聚合物	种类	-	A	A	A	A
			含量	重量份	100	100	100	100
		交联剂	硅酸甲酯51	重量份	0	0	3.2	0
硅酸乙酯48			重量份	0	0	0	0	0
催化剂		氧化锆系催化剂	重量份	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
		锡系催化剂	重量份	0	0	0	0	0.2
添加剂A		重量份	1	1	1	1	1	
添加剂B		重量份	0	0	0	0	0	
添加剂C		重量份	0	0	0	0	0	
添加剂D		重量份	0	0	0	0	0	
厚度	μm	30	30	85	85	30	85	
1%热失重温度	℃	469	469	475	475	469	370	
评价	成膜时的裂纹	评价	×	×	×	×	-	
	耐热性	评价	×	×	×	×	-	
	耐湿性	评价	×	×	×	×	-	

[0277]

[表3]

[0278]

成膜条件	层	成膜层	成膜装置	腔室内压力 (Pa)	温度		气体流量										上部RF Power (施加电压)		Switching mode (RF频率)		成膜速度 (nm/min)	膜应力 (MPa)
					上部	下部	SiO <sub>2</sub>					Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>					HF	LF	13.56MHz (sec)	380kHz (sec)		
					电极(°C)	电极(°C)	O <sub>2</sub> (sccm)	TEOS (sccm)	C-He (sccm)	SiH <sub>4</sub> (sccm)	NH <sub>3</sub> (sccm)	SN2 (sccm)	N <sub>2</sub> (sccm)	End	First	End	First	End	First	End		
1	单层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	5	-	2000	30	30	4	44	12	184		
2	单层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	-	2000	30	30	4	6	12	7.2			
3	单层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	-	2000	30	30	4	28	12	129			
4	单层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	-	2000	0	50	-	-	18	53			
5	内层	SiO <sub>2</sub>	MPX-CVD	140	250	350	750	25	500	-	-	-	-	-	475	100	-	-	207	327		
	外层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	-	2000	30	30	4	44	12	184			
6	单层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	-	2000	30	30	4	8	13	61			
7	单层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	-	2000	30	30	5	4	13	152			
8	单层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	-	2000	30	30	8	6	13	183			
9	单层	SiN	MPX-CVD	130	250	350	-	-	-	5	5	-	2000	0	0	-	-	14	739			
10	单层	SiN	PD-220NL	160	250	350	-	-	-	-	-	-	600	0	0	-	-	12	201			
11	单层	SiO <sub>2</sub>	PD-220NL	65	250	350	195	5	-	-	-	-	-	250	0	-	-	19	300			
12	单层	SiO <sub>2</sub>	PD-220NL	80	250	350	195	5	-	-	-	-	-	30	0	-	-	38	277			

[0279] 产业上的可利用性

[0280] 根据本发明,能够提供一种层叠体、该层叠体的制造方法、使用了该层叠体的元件

的制造方法、具有该层叠体的拍摄装置、该拍摄装置的制造方法、具有该层叠体的半导体装置和该半导体装置的制造方法,所述层叠体在进行层叠而制成半导体装置时不易产生元件的翘曲、破裂,具有高耐湿性,能够赋予优异的连接可靠性。

- [0281] 附图标记说明
- [0282] 1 第1元件
- [0283] 2 有机层
- [0284] 3 无机层
- [0285] 4 芯片
- [0286] 5 支撑基板
- [0287] 6 具有电极的基板
- [0288] 7 电极
- [0289] 8 贯通孔
- [0290] 9 阻挡金属层
- [0291] 10 具有电极的基板

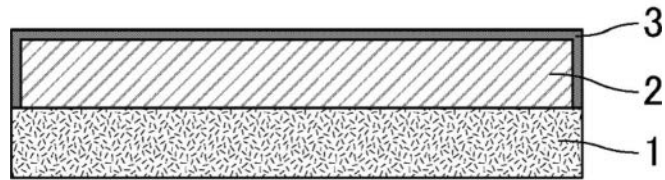


图1

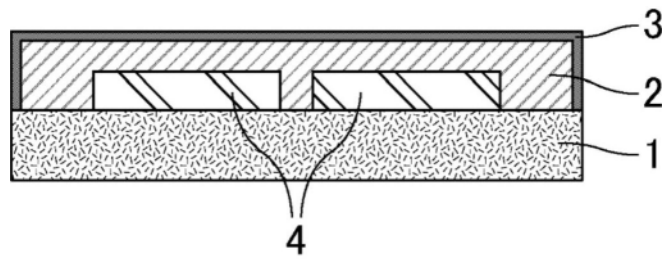


图2

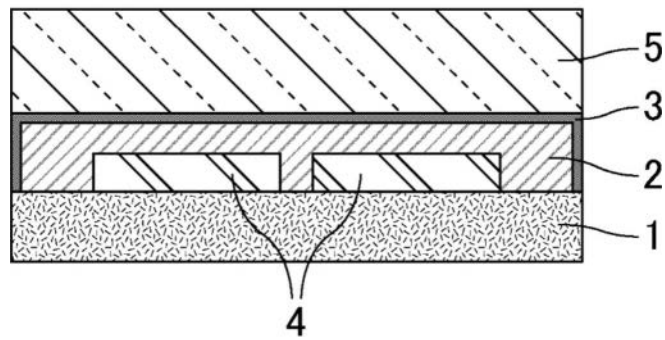


图3

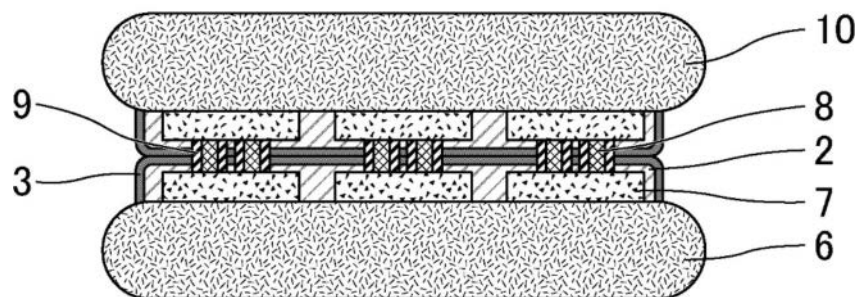


图4