



(10) 申请公布号 CN 114556539 A

(43) 申请公布日 2022.05.27

(21) 申请号 202080072332.4

(22) 申请日 2020.10.05

(30) 优先权数据

2019-192937 2019.10.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.04.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/037733 2020.10.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/079724 JA 2021.04.29

(71) 申请人 大金工业株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72) 发明人 村上真司 汤川宏和 羽仪圭祐

增井利昭

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 孟伟青 庞东成

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

B08B 3/04 (2006.01)

B29C 70/06 (2006.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

半导体清洗装置用构件

(57) 摘要

本发明提供不容易发生热变形、金属不容易溶出的半导体清洗装置用构件。一种半导体清洗装置用构件,其包含碳纤维与四氟乙烯/全氟(烷基乙基醚)共聚物热熔接而成的预浸料。

1. 一种半导体清洗装置用构件,其包含:碳纤维与四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物热熔接而成的预浸料。
2. 如权利要求1所述的半导体清洗装置用构件,其中,所述预浸料层积2片以上,通过加热压缩而进行了一体化。
3. 如权利要求1或2所述的半导体清洗装置用构件,其中,所述预浸料是所述碳纤维的片与所述四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物的膜热熔接而成的。
4. 一种半导体清洗装置用构件,其包含平均纤维长度为0.5mm以上的碳纤维和四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物。
5. 如权利要求1~4中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,相对于所述碳纤维和所述四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物的总量,所述碳纤维为5体积%~70体积%。
6. 如权利要求1~5中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,所述碳纤维已被开纤。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,该构件能够与选自硫酸、过氧化氢、氢氟酸、盐酸、硝酸和磷酸组成的组中的至少一种接触。
8. 如权利要求1~7中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,该构件能够与温度为100℃以上的清洗药剂接触。
9. 如权利要求1~8中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,该构件在3.6质量%盐酸中浸渍24小时后的溶出Al量为 $1.47\text{ng}/\text{cm}^2$ 以下。
10. 如权利要求1~9中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,该构件在3.6质量%盐酸中浸渍168小时后的溶出Al量为 $1.47\text{ng}/\text{cm}^2$ 以下。
11. 如权利要求1~10中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,该构件在3.6质量%盐酸中浸渍24小时后的溶出Ca量为 $14.7\text{ng}/\text{cm}^2$ 以下。
12. 如权利要求1~11中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,该构件在3.6质量%盐酸中浸渍168小时后的溶出Ca量为 $14.7\text{ng}/\text{cm}^2$ 以下。
13. 如权利要求1~12中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,该构件在220℃加热60分钟后的热变形率为1.0%以下。
14. 如权利要求1~13中任一项所述的半导体清洗装置用构件,其中,该构件在260℃加热60分钟后的热变形率为1.0%以下。

半导体清洗装置用构件

技术领域

[0001] 本公开涉及半导体清洗装置用构件。

背景技术

[0002] 在半导体制造中,为了从半导体晶片上除去颗粒等污染物,进行晶片的清洗。作为用于进行这样的清洗的装置,已知有单片式清洗装置、分批式清洗装置。

[0003] 专利文献1中记载了一种单片式清洗装置,其具备支撑晶片并使其旋转的旋转台、以及具有特定构成的第1和第2喷嘴。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2001-358109号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 本公开的目的在于提供一种不容易发生热变形、金属不容易溶出的半导体清洗装置用构件。

[0009] 用于解决技术问题的手段

[0010] 本公开涉及一种半导体清洗装置用构件,其包含:碳纤维和四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物热熔接而成的预浸料。

[0011] 优选上述预浸料层积2片以上,通过加热压缩而进行了一体化。

[0012] 优选上述预浸料是上述碳纤维的片与上述四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物的膜热熔接而成的。

[0013] 本公开还涉及一种半导体清洗装置用构件,其包含平均纤维长度为0.5mm以上的碳纤维和四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物。

[0014] 优选相对于上述碳纤维和上述四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物的总量,上述碳纤维为5~70体积%。

[0015] 优选上述碳纤维已被开纤。

[0016] 优选上述半导体清洗装置用构件能够与选自硫酸、过氧化氢、氢氟酸、盐酸、硝酸和磷酸组成的组中的至少一种接触。

[0017] 优选上述半导体清洗装置用构件能够与温度为100℃以上的清洗药剂接触。

[0018] 优选上述半导体清洗装置用构件在3.6质量%盐酸中浸渍24小时后的溶出Al量为 $1.47\text{ng}/\text{cm}^2$ 以下。

[0019] 优选上述半导体清洗装置用构件在3.6质量%盐酸中浸渍168小时后的溶出Al量为 $1.47\text{ng}/\text{cm}^2$ 以下。

[0020] 优选上述半导体清洗装置用构件在3.6质量%盐酸中浸渍24小时后的溶出Ca量为 $14.7\text{ng}/\text{cm}^2$ 以下。

- [0021] 优选上述半导体清洗装置用构件在3.6质量%盐酸中浸渍168小时后的溶出Ca量为 $14.7\text{ng}/\text{cm}^2$ 以下。
- [0022] 优选上述半导体清洗装置用构件在 220°C 加热60分钟后的热变形率为1.0%以下。
- [0023] 优选上述半导体清洗装置用构件在 260°C 加热60分钟后的热变形率为1.0%以下。
- [0024] 发明的效果
- [0025] 根据本公开,能够提供不容易发生热变形、金属不容易溶出的半导体清洗装置用构件。

附图说明

- [0026] 图1是示出能够应用本公开的构件的半导体清洗装置的一例的示意图。

具体实施方式

- [0027] 以下对本公开进行具体说明。
- [0028] 本公开涉及一种半导体清洗装置用构件(以下也称为第1构件),其包含:碳纤维与四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物(PFA)热熔接而成的预浸料。
- [0029] 第1构件不容易发生热变形,金属不容易溶出。
- [0030] 另外,第1构件的强度、导电性(除电性)、耐化学药品性也优异。
- [0031] 构成第1构件的预浸料是碳纤维与PFA热熔接而成的。由此,构件不容易发生热变形,强度优异,并且还能够对构件赋予导电性。另外,还能够抑制由于清洗药剂向构件内部的侵入所致的金属溶出。
- [0032] 上述预浸料中,优选上述PFA浸渗到上述碳纤维中。由此能够降低构件内部的空洞,因此能够进一步抑制构件的热变形、并且能够进一步抑制由于清洗药剂向构件内部的侵入所致的金属溶出。
- [0033] 上述预浸料中包含的碳纤维的平均纤维长度优选为 0.5mm 以上、更优选为 1mm 以上、进一步优选为 2mm 以上、进一步更优选为 5mm 以上、特别优选为 10mm 以上。上述平均纤维长度的上限没有特别限定,可以为构件的最大长度。
- [0034] 在重视强度的情况下,优选平均纤维长度长(连续纤维),在通过切削对构件进行精加工时,为了抑制起毛,优选平均纤维长度短。
- [0035] 上述平均纤维长度可以为构成上述碳纤维的碳单纤维的平均纤维长度。
- [0036] 上述平均纤维长度可以通过显微镜进行测定。
- [0037] 上述碳纤维的平均直径优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $3\mu\text{m}$ 以上、进一步优选为 $5\mu\text{m}$ 以上,并且优选为 $50\mu\text{m}$ 以下、优选为 $30\mu\text{m}$ 以下、进一步优选为 $15\mu\text{m}$ 以下。
- [0038] 上述平均直径可以为构成上述碳纤维的碳单纤维的平均直径。
- [0039] 上述平均直径可以通过显微镜进行测定。
- [0040] 上述碳纤维可以进行表面处理,可以使用处理剂,也可以使用上胶剂。
- [0041] 上述碳纤维的形态没有特别限定,可以是将碳单纤维沿单方向并丝而成的单向碳纤维片;将2片以上的单向碳纤维片改变角度进行层积而成的形态;上述碳单纤维沿二维方向无规取向而成的形态;将上述碳单纤维成型为织物、针织物、无纺布等布帛而成的形态;编织等的股线状的形态;等等。另外,在进行层积的情况下,可以改变层的方向进行多层次

积、或进行交替层积、或沿厚度方向对称地配置。

[0042] 上述碳纤维优选为片状的碳纤维,更优选碳纤维沿单方向并丝而成的单向碳纤维片、织布或无纺布,进一步优选单向碳纤维片。

[0043] 作为上述碳纤维,可以举出聚丙烯腈系、沥青系、人造丝系、纤维素系、木质素系、酚系、气相生长系等。其中优选聚丙烯腈系、沥青系或人造丝系的碳纤维,更优选聚丙烯腈系的碳纤维。

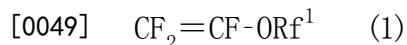
[0044] 上述碳纤维优选已被开纤。由此,PFA更高度地含浸在上述碳纤维中,因此能够进一步抑制热变形和金属溶出。

[0045] 开纤的方法没有特别限定,可以采用使凹凸辊交替地通过的方法、使用大鼓型辊的方法、对轴向振动施加张力变动的方法、通过垂直地往返运动的2个摩擦体使碳纤维束的张力变动的方法、向碳纤维束吹送空气的方法等。另外,也可以采用日本专利第3064019号和日本专利第3146200号中记载的开纤方法。

[0046] 上述碳纤维的基重优选为 $100\text{g}/\text{m}^2$ 以下、更优选为 $80\text{g}/\text{m}^2$ 以下、进一步优选为 $50\text{g}/\text{m}^2$ 以下、进一步更优选为 $30\text{g}/\text{m}^2$ 以下、特别优选为 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以下,并且优选为 $10\text{g}/\text{m}^2$ 以上。基重越低,PFA越容易浸渗到碳纤维中。

[0047] 上述PFA具有基于四氟乙烯(TFE)的聚合单元(TFE单元)以及基于全氟(烷基乙烯基醚)(PAVE)的聚合单元(PAVE单元)。

[0048] 作为上述PAVE没有特别限定,例如可以举出下述通式(1)



[0050] (式中, Rf^1 表示碳原子数1~10、优选碳原子数1~5的全氟烷基)所表示的物质,其中优选全氟(甲基乙烯基醚)[PMVE]、全氟(乙基乙烯基醚)[PEVE]、全氟(丙基乙烯基醚)[PPVE]。

[0051] 作为上述PFA没有特别限定,优选TFE单元相对于TFE单元和PAVE单元的合计的比例为70摩尔%以上且小于99.5摩尔%的共聚物,更优选该比例为70摩尔%以上98.9摩尔%以下的共聚物,进一步优选该比例为80摩尔%以上98.7摩尔%以下的共聚物。上述PFA可以为仅由TFE单元和PAVE单元构成的共聚物,还优选为相对于全部单体单元,来自能够与TFE和PAVE共聚的单体的单体单元为0.1~10摩尔%、TFE单元和PAVE单元合计为90~99.9摩尔%的共聚物。作为能够与TFE和PAVE共聚的单体,可以举出六氟丙烯(HFP)、 $\text{CZ}^1\text{Z}^2=\text{CZ}^3(\text{CF}_2)_n\text{Z}^4$ (式中, Z^1 、 Z^2 和 Z^3 相同或不同,表示氢原子或氟原子, Z^4 表示氢原子、氟原子或氯原子, n 表示2~10的整数)所表示的乙烯基单体、以及 $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{OCH}_2-\text{Rf}^{11}$ (式中, Rf^{11} 表示碳原子数1~5的全氟烷基)所表示的烷基全氟乙烯基醚衍生物等。

[0052] 本说明书中,构成PFA的各单体单元的含量可以通过根据单体的种类将NMR、FT-IR、元素分析、荧光X射线分析适宜地组合而计算出。

[0053] 上述PFA的熔点优选为 $180\sim 340^\circ\text{C}$ 、更优选为 $230\sim 330^\circ\text{C}$ 、进一步优选为 $280\sim 320^\circ\text{C}$ 。上述熔点是使用差示扫描量热计[DSC]以 $10^\circ\text{C}/\text{分钟}$ 的速度升温时的熔解热曲线中的极大值所对应的温度。

[0054] 上述PFA的熔体流动速率(MFR)优选为 $0.1\sim 100\text{g}/10\text{分钟}$ 、更优选为 $0.5\sim 90\text{g}/10\text{分钟}$ 、进一步优选为 $1.0\sim 85\text{g}/10\text{分钟}$ 。

[0055] 本说明书中,MFR是依据ASTM D 1238在温度 372°C 、负荷5kg下进行测定而得到的

值。

[0056] 第1构件中,相对于上述碳纤维和上述PFA的总量,上述碳纤维优选为5~70体积%。上述碳纤维更优选为10体积%以上、进一步优选为15体积%以上,并且更优选为60体积%以下、进一步优选为50体积%以下。

[0057] 碳纤维的含量处于上述范围内时,上述构件更不容易发生热变形,并且导电性进一步提高。

[0058] 上述预浸料可以通过将上述碳纤维和上述PFA进行热熔接来制造。热熔接的方法没有特别限定,例如可以举出在使上述碳纤维与上述PFA接触的状态下加热至上述PFA的熔点以上的温度的方法。与上述碳纤维接触的PFA的形态没有特别限定,可以为粉体、膜、溶剂分散体中的任一形态,从生产率、品质稳定性的方面出发,优选膜。

[0059] 上述预浸料优选是上述碳纤维的片与上述PFA的膜热熔接而成的。

[0060] 上述预浸料可以为片。

[0061] 上述预浸料可以为切割成小片的短切材料。通过将短切材料沿二维方向无规取向而进行层积,可以使碳纤维准各向同性地进行取向,所得到的构件的基于方向的强度差减少。另外,还能够容易地成型出复杂的形状。

[0062] 另外,也可以将日本特开2016-27956号公报中所记载的由未含浸树脂的状态的短切半预浸片材得到的准各向同性增强片材作为上述预浸料使用。

[0063] 第1构件包含1片以上的上述预浸料即可,优选包含2片以上。片数的上限没有特别限定,根据构件所要求的厚度等来决定即可。

[0064] 包含2片以上的上述预浸料的情况下,构成各预浸料的碳纤维的取向可以相同、也可以不同。

[0065] 包含2片以上的上述预浸料的情况下,优选2片以上的上述预浸料进行层积,通过加热压缩而进行了一体化。此处,一体化是指上述预浸料彼此热熔接,构成1个构件。热熔接而成的上述预浸料彼此的界面不一定是明确的。

[0066] 第1构件例如可以如下制造:将上述预浸料加热至上述PFA的熔点以上的温度并同时加压进行成型,在施加有压力的状态下冷却至上述PFA的结晶温度以下,由此进行制造。在使用2片以上的上述预浸料的情况下,将这些预浸料沿厚度方向重叠进行加热和加压。

[0067] 为了使所得到的构件中无空气残留,可以在加热至上述PFA的熔点以上的同时重复进行2次以上的加压和脱压后进行加压成型。

[0068] 本公开还涉及一种半导体清洗装置用构件(以下也称为第2构件),其包含平均纤维长度为0.5mm以上的碳纤维和四氟乙烯/全氟(烷基乙烯基醚)共聚物(PFA)。

[0069] 第2构件不容易发生热变形,金属不容易溶出。

[0070] 另外,第2构件的强度、导电性(除电性)、耐化学药品性也优异。

[0071] 第2构件包含PFA、并且包含平均纤维长度为0.5mm以上的碳纤维。由此,构件不容易发生热变形,强度优异,并且还能够对构件赋予导电性。另外,还能够抑制由于清洗药剂向构件内部的侵入所致的金属溶出。

[0072] 上述平均纤维长度优选为1mm以上、更优选为2mm以上、进一步优选为5mm以上、特别优选为10mm以上。

[0073] 上述平均纤维长度的上限没有特别限定,可以为构件的最大长度。

[0074] 上述平均纤维长度可以为构成上述碳纤维的碳单纤维的平均纤维长度。

[0075] 上述平均纤维长度可以通过上述方法进行测定。

[0076] 需要说明的是,包含平均纤维长度处于上述范围内的碳纤维的构件与可通过注射成型等成型出的包含碳纤维的短纤维的成型品不同。

[0077] 第2构件中,优选上述PFA浸渗到上述碳纤维中。由此能够降低构件内部的空洞,因此能够进一步抑制构件的热变形,并且能够进一步抑制由于清洗药剂向构件内部的侵入所致的金属溶出。

[0078] 第2构件中的碳纤维的其他优选方式与第1构件中的碳纤维相同。

[0079] 作为第2构件中的PFA,可以举出与第1构件中的PFA相同的物质。

[0080] 另外,第2构件中的碳纤维的优选含量也与第1构件中相同。

[0081] 第2构件例如可以通过将上述平均纤维长度为0.5mm以上的碳纤维与上述PFA热熔接而成的至少1片预浸料加热压缩进行成型而制造。上述预浸料的优选方式和其制造方法、使用该预浸料制造构件的方法与第1构件中的说明相同。

[0082] 第1和第2构件在3.6质量%盐酸中浸渍24小时后的溶出Al量优选为1.47ng/cm²以下、更优选为1.00ng/cm²以下、进一步优选为0.50ng/cm²以下、进一步更优选为0.30ng/cm²以下、特别优选为0.20ng/cm²以下。

[0083] 第1和第2构件在3.6质量%盐酸中浸渍24小时后的溶出Ca量优选为14.7ng/cm²以下、更优选为10.0ng/cm²以下、进一步优选为5.0ng/cm²以下、进一步更优选为1.0ng/cm²以下、特别优选为0.5ng/cm²以下。

[0084] 第1和第2构件在3.6质量%盐酸中浸渍24小时后,下述各金属的溶出量优选处于下述各范围内。

[0085] Na、K、Mn、Cu、Zn、Pb:

[0086] 优选为1.47ng/cm²以下、更优选为1.20ng/cm²以下、进一步优选为1.10ng/cm²以下。

[0087] Cr:

[0088] 优选为14.7ng/cm²以下、更优选为12.0ng/cm²以下、进一步优选为11.0ng/cm²以下。

[0089] Fe、Ni:

[0090] 优选为14.7ng/cm²以下、更优选为10.0ng/cm²以下、进一步优选为5.0ng/cm²以下、特别优选为1.0ng/cm²以下。

[0091] 上述之中,优选至少一种金属的溶出量处于上述范围内,更优选全部金属的溶出量处于上述范围内。

[0092] 第1和第2构件在3.6质量%盐酸中浸渍168小时后,优选上述各金属的溶出量处于上述的数值范围内。

[0093] 特别是第1和第2构件在3.6质量%盐酸中浸渍168小时后的溶出Al量优选为1.47ng/cm²以下、更优选为1.00ng/cm²以下、进一步优选为0.50ng/cm²以下、进一步更优选为0.30ng/cm²以下、特别优选为0.20ng/cm²以下。

[0094] 另外,第1和第2构件在3.6质量%盐酸中浸渍168小时后的溶出Ca量优选为14.7ng/cm²以下、更优选为10.0ng/cm²以下、进一步优选为5.0ng/cm²以下、进一步更优选为

1.0ng/cm²以下、特别优选为0.5ng/cm²以下。

[0095] 上述金属溶出量为通过下述测定方法求出的值。

[0096] (样品)

[0097] 将构件切成X轴40mm、Y轴50mm、Z轴5mm的大小,作为样品。

[0098] (样品事先清洗)

[0099] 将样品装入PFA容器(vessel)(AS-1公司制造PFAS200)中,注入试验液(3.6质量%盐酸)100ml,加盖静置96小时。96小时后开盖,用PFA镊子取出样品,在超纯水的流水(流量10ml/秒)中暴露10秒进行清洗,置于另行准备的PFA容器上。将PFA容器(vessel)内的试验液废弃,加入试验液50ml,盖上盖,用手摇动后,开盖,废弃试验液。该作业进行3次,由此将PFA容器(vessel)进行清洗。

[0100] (24小时或168小时浸渍试验)

[0101] 将清洗后的样品用PFA制镊子放入清洗后的PFA容器(vessel)中,注入试验液100ml,加盖放置24小时或168小时。其后打开PFA容器的盖,将试验后的试验液的一部分置入ICP-MS(Agilent Technologies公司制造)的测定用容器中,进行测定液中的金属溶出量的测定。使用所得到的数值利用下式计算,计算出样品的金属溶出量。

[0102] 样品的金属溶出量(ng/cm²) = 测定液中的金属溶出量(ng) × (100/ICP-MS测定液量(ml)) / 样品表面积(cm²)

[0103] 需要说明的是,上述样品事先清洗的目的是除去附着于样品表面的金属。上述样品事先清洗的时间可以为24小时。

[0104] 第1和第2构件在200℃下加热60分钟后的热变形率优选为1.0%以下、更优选为0.5%以下、进一步优选为0.3%以下。

[0105] 第1和第2构件在220℃下加热60分钟后的热变形率优选为1.0%以下、更优选为0.5%以下、进一步优选为0.3%以下。

[0106] 第1和第2构件在240℃下加热60分钟后的热变形率优选为1.0%以下、更优选为0.5%以下、进一步优选为0.3%以下。

[0107] 第1和第2构件在260℃下加热60分钟后的热变形率优选为1.0%以下、更优选为0.5%以下、进一步优选为0.3%以下。

[0108] 上述热变形率为通过下述测定方法求出的值。

[0109] 准备X轴15mm、Y轴10mm、Z轴5mm的样品,利用游标卡尺(MITUTOYO公司制造ABS Digimatic Caliper CD-S20C)测定X轴和Y轴的尺寸,利用千分尺(MITUTOYO公司制造Coolant Proof Micrometer MDC-25MX)测定Z轴的尺寸。测定尺寸后,将样品放入预先加热至200℃、220℃、240℃或260℃的电炉(Espec公司制造的高温恒湿机STPH-202M)中。60分钟后将样品取出,冷却至常温,利用与上述相同的游标卡尺和千分尺测定尺寸。利用下式计算出X轴、Y轴和Z轴各自的热收缩率,将它们的绝对值的最大值作为样品的热变形率。

[0110] 热收缩率(%) = 100 × (初期尺寸 - 加热后尺寸) / 初期尺寸

[0111] 第1和第2构件被用于半导体清洗装置。第1和第2构件可以是用于构成半导体清洗装置的构件。

[0112] 从半导体清洗装置的构件中溶出的溶出金属成为半导体的污染源,但第1和第2构件中的金属不容易溶出,因此不容易污染半导体。另外,通过在组装到半导体清洗装置中之

前对构件事先进行清洗,能够抑制来自构件的金属污染。由于第1和第2构件中的金属不容易溶出,因此能够缩短上述事先清洗的时间。

[0113] 另外,半导体的清洗药剂中,浓硫酸、过氧化氢之类的反应性高的成分多,并且有时还需要高温下的清洗。第1和第2构件的耐化学药品性优异、并且不容易发生热变形,因此不会被清洗药剂侵袭、并且高温环境下的尺寸变化也小。因此耐久性优异。

[0114] 此外,半导体清洗装置中,在通过配管的过程中,清洗药剂有时会带电,若不进行除电,则可能会引起半导体的绝缘破坏。第1和第2构件的导电性(除电性)也优异,因此能够防止因带电的清洗药剂所致的半导体的绝缘破坏。

[0115] 第1和第2构件能够适当地用作可能与半导体的清洗药剂接触的构件。特别是第1和第2构件优选能够与选自由硫酸、过氧化氢、氢氟酸、盐酸、硝酸和磷酸组成的组中的至少一种接触,更优选能够与选自由硫酸、过氧化氢、氢氟酸、盐酸和硝酸组成的组中的至少一种接触。

[0116] 上述清洗药剂可以为液体。

[0117] 还优选将第1和第2构件作为与上述清洗药剂接触的构件使用。

[0118] 但是,第1和第2构件也能够作为不与上述清洗药剂接触的构件使用。

[0119] 第1和第2构件还能够适当地作为可能与高温清洗药剂接触的构件使用。特别是第1和第2构件优选能够与温度为50℃以上的清洗药剂接触、更优选能够与70℃以上的清洗药剂接触、进一步优选能够与100℃以上的清洗药剂接触、特别优选能够与130℃以上的清洗药剂接触、另外,优选能够与260℃以下的清洗药剂接触、更优选能够与230℃以下的清洗药剂接触。

[0120] 还优选将第1和第2构件作为与上述高温的清洗药剂接触的构件使用。

[0121] 但是,第1和第2构件也能够作为不与上述高温的清洗药剂接触的构件使用。

[0122] 应用了第1和第2构件的半导体清洗装置可以为分批式清洗装置、单片式清洗装置中的任一者,优选为单片式清洗装置。

[0123] 作为半导体与清洗药剂的接触方法,可以举出浸渍式、旋转式、喷雾式等,优选旋转式。

[0124] 上述半导体清洗装置优选为单片旋转式清洗装置。

[0125] 第1和第2构件在单片旋转式清洗装置中可以适当地用于使半导体晶片旋转的旋转台、用于支撑半导体晶片的部位。

[0126] 作为用于支撑上述半导体晶片的部位,例如可以举出设于上述旋转台上的、用于支撑半导体晶片的突起。作为上述突起,优选卡盘销(チャックピン)。

[0127] 图1中示意性示出了能够应用本公开的构件的半导体清洗装置的一例。

[0128] 半导体清洗装置(单片旋转式清洗装置)10具备具有旋转机构11的旋转台12。在旋转台12上设有2个以上的用于支撑半导体晶片100的销(卡盘销)13。

[0129] 通过利用旋转机构11使旋转台12旋转,一边使半导体晶片100旋转一边由半导体清洗装置10所具备的喷嘴14喷射清洗药剂,由此能够对半导体晶片100进行清洗。

[0130] 需要说明的是,能够应用本公开的构件的半导体清洗装置并不限定于上述装置。

[0131] 在半导体清洗中,与半导体的清洗药剂接触使用本公开的构件也是适宜的方式之一。

[0132] 下述半导体晶片的清洗方法也是适宜的方式之一:其包括将由本公开的构件支撑的半导体晶片利用药剂清洗的工序,在上述工序中,上述构件与上述药剂接触。

[0133] 实施例

[0134] 接着举出实施例更详细地说明本公开,但本公开并不仅限于这些实施例。

[0135] 实施例1

[0136] <预浸料的制作>

[0137] 依据日本特开2017-31342号公报所记载的方法,在下述材料和条件下制作预浸料。

[0138] 碳纤维(东丽公司制造T700SC-12000-60E)

[0139] PFA膜(大金工业制造Neoflon PFA AF-0050)

[0140] 传送用带:热固化性聚酰亚胺树脂膜(宇部兴产制Upilex S)

[0141] 加热辊表面温度:360℃

[0142] 开纤后碳纤维基重:18g/m²

[0143] <短切材料的制作>

[0144] 依据日本特开2016-27956号公报所记载的方法,将上述预浸料沿着纤维方向切割成宽度5mm、沿着与纤维方向正交的方向切割成长度20mm,制作短切材料。

[0145] <层积板的制作>

[0146] 将上述短切材料按照各短切材料朝向无规方向的方式填充到模具中,在温度360℃、压力5MPa下进行一体化,在施加有压力的状态下冷却至60℃后,从模具中取出,以300mm×300mm×5mm的尺寸制作碳纤维26质量%(29体积%)的层积板。

[0147] <样品的制作>

[0148] 将上述层积板利用水射流切割机(OMAX公司制造protoMax)切割成各测定所需的尺寸,制作样品。

[0149] <金属溶出量的测定>

[0150] (试验液)

[0151] 将30质量%浓盐酸(关东化学公司制造超高纯度试剂)用超纯水稀释,制备试验液(3.6质量%盐酸),作为试验液。

[0152] (样品)

[0153] 将上述层积板切割成X轴40mm、Y轴50mm、Z轴5mm的大小,作为样品。

[0154] (样品事先清洗)

[0155] 将样品装入PFA容器(vessel)(AS-1公司制造PFAS200)中,注入试验液100ml,加盖静置96小时。96小时后开盖,用PFA镊子取出样品,在超纯水的流水(流量10ml/秒)中暴露10秒进行清洗,置于另行准备的PFA容器上。将PFA容器(vessel)内的试验液废弃,加入试验液50ml,盖上盖,用手摇动后,开盖,废弃试验液。该作业进行3次,由此将PFA容器进行清洗。

[0156] (24小时或168小时浸渍试验)

[0157] 将清洗后的样品用PFA制镊子放入清洗后的PFA容器(vessel)中,注入试验液100ml,加盖放置24小时或168小时。其后打开PFA容器的盖,将试验后的试验液的一部分置入ICP-MS(Agilent Technologies公司制造)的测定用容器中,进行测定液中的金属溶出量的测定。使用所得到的数值利用下式计算,计算出样品的金属溶出量。

[0158] 样品的金属溶出量 (ng/cm^2) = 测定液中的金属溶出量 (ng) \times (100/ICP-MS测定液量 (ml)) / 样品表面积 (cm^2)

[0159] 将结果示于表1。

[0160] 除了将样品事先清洗的时间变更为24小时以外,利用与上述相同的方法测定24小时或168小时浸渍试验后的金属溶出量。将结果示于表2。

[0161] <热收缩率的测定>

[0162] 准备X轴15mm、Y轴10mm、Z轴5mm的样品,利用游标卡尺(MITUTOYO公司制造ABS Digimatic Caliper CD-S20C)测定X轴和Y轴的尺寸,利用千分尺(MITUTOYO公司制造Coolant Proof Micrometer MDC-25MX)测定Z轴的尺寸。测定尺寸后,将样品放入预先加热至200℃、220℃、240℃或260℃的电炉(Espec公司制造的高温恒湿机STPH-202M)中。60分钟后将样品取出,冷却至常温,利用与上述相同的游标卡尺和千分尺测定尺寸。利用下式计算出X轴、Y轴和Z轴各自的热收缩率。

[0163] 热收缩率(%) = $100 \times (\text{初期尺寸} - \text{加热后尺寸}) / \text{初期尺寸}$

[0164] 将结果示于表3。

[0165] <导电性的评价>

[0166] 将上述层积板切成X轴100mm、Y轴100mm、Z轴5mm的大小,利用绝缘电阻计(日置电机株式会社制造、兆欧表HiTESTER 3454-10)在50V、125V、250V、500V的电压下测定电阻值。其结果,X轴、Y轴、Z轴在全部电压下的电阻值均为0.000M Ω ,显示出良好的导电性。

[0167] [表1]

元素	溶出量(ng/cm^2)	
	24 小时	168 小时
Li	<0.02	<0.02
Na	0.04	0.04
Mg	<0.02	0.06
Al	0.16	0.18
K	0.04	<0.02
Ca	<0.02	<0.02
Ti	<1.02	<1.02
Cr	<10.20	<10.20
Mn	<0.02	<0.02
Fe	<0.20	0.6120
Co	<0.02	<0.02
Ni	0.041	0.082
Cu	<1.02	<1.02
Zn	<0.10	<0.10
Ag	<0.02	<0.02
Cd	<0.02	<0.02
Pb	<0.10	<0.10

[0168]

[0169] [表2]

元素	溶出量(ng/cm ²)	
	24 小时	168 小时
Li	<0.02	<0.02
Na	0.61	0.81
Mg	0.10	0.16
Al	0.20	0.81
K	0.40	0.81
Ca	0.61	1.02
Ti	<1.02	<1.02
[0170] Cr	<10.20	<10.20
Mn	0.06	0.04
Fe	3.47	3.67
Co	<0.02	<0.02
Ni	0.24	0.06
Cu	<1.02	<1.02
Zn	0.39	0.47
Ag	<0.02	<0.02
Cd	<0.02	<0.02
Pb	<0.10	<0.10

[0171] [表3]

处理温度(°C)		200	220	240	260
[0172] 收缩率 (%)	X 轴方向	-0.1	0.0	0.1	0.0
	Y 轴方向	0.0	0.0	0.1	0.2
	Z 轴方向	0.1	0.2	0.2	0.2

[0173] 比较例1

[0174] 仅使用上述PFA膜,利用与层积板的制作相同的成型方法以300mm×300mm×5mmt的尺寸得到单独PFA的成型板。由该单独PFA的成型板切出X轴100mm、Y轴100mm、Z轴5mm的大小的样品,利用绝缘电阻计(日置电机株式会社制造、兆欧表HiTESTER 3454-10)在50V、125V、250V、500V的电压下测定电阻值。其结果,X轴、Y轴、Z轴在全部电压下的电阻值均溢出(无限大),可知不适合于半导体清洗装置用构件。

[0175] 符号的说明

[0176] 10:半导体清洗装置

[0177] 11:旋转机构

[0178] 12:旋转台

[0179] 13:销

[0180] 14:喷嘴

[0181] 100:半导体晶片

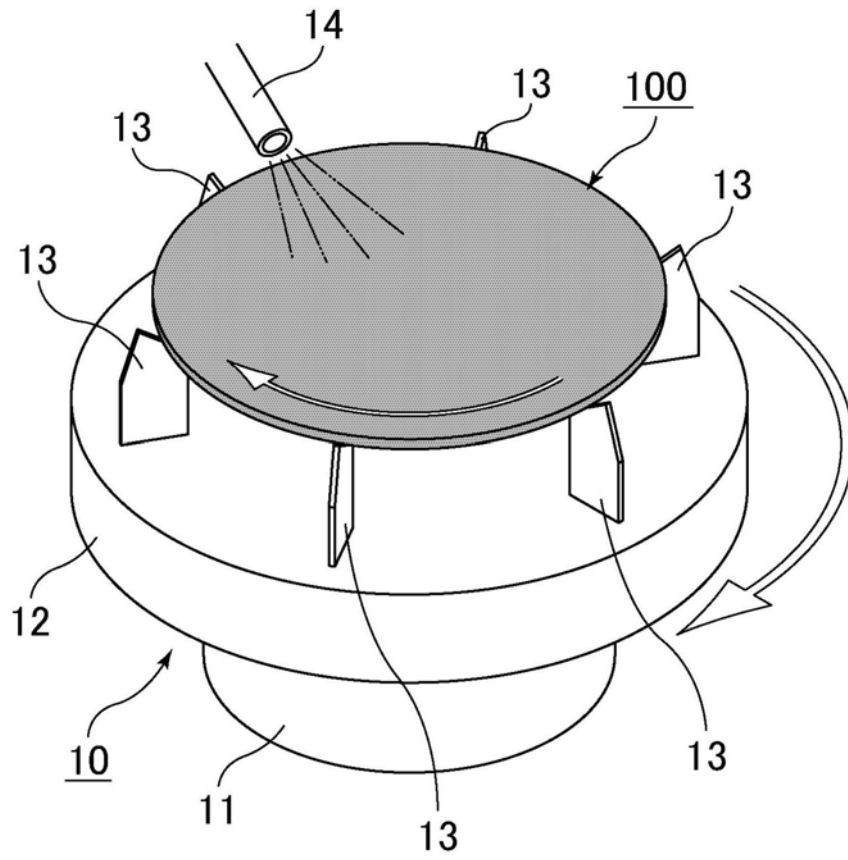


图1