



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111279455 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 201880069012.6

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

(22)申请日 2018.07.17

代理人 习瑞恒 李盛泉

(30)优先权数据

10-2017-0155069 2017.11.20 KR

(51)Int.Cl.

H01L 21/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H01L 21/285(2006.01)

2020.04.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/008075 2018.07.17

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/098488 K0 2019.05.23

(71)申请人 KOMICO有限公司

地址 韩国京畿道安城市

(72)发明人 张大勳 高贤哲 金东柱 朴祥圭

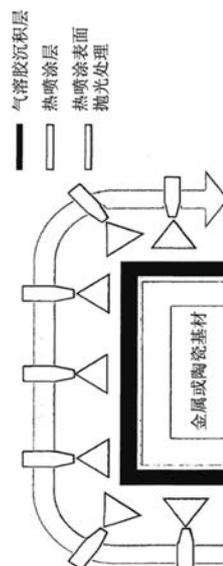
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

耐等离子性涂膜的制造方法及据此形成的耐等离子性构件

(57)摘要

本发明涉及一种耐等离子性涂膜的制造方法,其特征在于,包括:(1)在涂布对象物上,将第一稀土类金属化合物通过热喷涂工艺形成第一稀土类金属化合物涂层的步骤;(2)对所述(1)步骤中形成的第一稀土类金属化合物涂层的表面进行抛光(polishing)的步骤;及(3)使第二稀土类金属化合物在执行了所述(2)步骤的加的第一稀土类金属化合物涂层上进行气溶胶沉积,形成第二稀土类金属化合物涂层的步骤;所述第二稀土类金属化合物是与所述第一稀土类金属化合物相同的成分。



1. 一种耐等离子性涂膜的制造方法,其中,包括:

(1) 在涂布对象物上,将第一稀土类金属化合物通过热喷涂工艺形成第一稀土类金属化合物涂层的步骤;

(2) 对所述(1)步骤中形成的第一稀土类金属化合物涂层的表面进行抛光的步骤;及

(3) 使第二稀土类金属化合物在执行了所述(2)步骤的加工程序的第一稀土类金属化合物涂层上进行气溶胶沉积,形成第二稀土类金属化合物涂层的步骤,

所述第二稀土类金属化合物为与所述第一稀土类金属化合物相同的成分。

2. 根据权利要求1所述的耐等离子性涂膜的制造方法,其中,

所述第一稀土类金属化合物涂层的厚度为 $100\mu\text{m}$ 至 $300\mu\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的耐等离子性涂膜的制造方法,其中,

所述第二稀土类金属化合物涂层的厚度为 $1.0\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求1所述的耐等离子性涂膜的制造方法,其中,

所述第一稀土类金属化合物选自自由氧化钇、钇的氟化物及钇的氟氧化物构成的组。

5. 根据权利要求1所述的耐等离子性涂膜的制造方法,其中,

借助于所述(2)步骤的抛光,所述第一稀土类金属化合物涂层的平均表面粗糙度为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1所述的耐等离子性涂膜的制造方法,其中,

所述第二稀土类金属化合物层的孔隙率为 $1\text{vol}\%$ 以下。

7. 一种耐等离子性构件,其中,包括:

要求耐等离子特性的涂布对象体;及

在所述涂布对象体表面形成的复合的耐等离子性涂膜;

所述耐等离子性涂膜包括:

第一稀土类金属化合物涂层;及

第二稀土类金属化合物涂层,

所述第一稀土类金属化合物涂层在将第一稀土类金属化合物通过热喷涂工艺而形成后进行表面加工,使得所述第一稀土类金属化合物涂层的表面达到 $0.1$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 的平均表面粗糙度;

所述第二稀土类金属化合物涂层使第二稀土类金属化合物在第一稀土类金属化合物涂层上进行气溶胶沉积而形成;

所述第二稀土类金属化合物为与所述第一稀土类金属化合物相同的成分。

8. 根据权利要求7所述的耐等离子性构件,其中,

所述第一稀土类金属化合物涂层的厚度为 $100\mu\text{m}$ 至 $300\mu\text{m}$ 。

9. 根据权利要求7所述的耐等离子性构件,其中,

所述第二稀土类金属化合物涂层的厚度为 $1.0\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 。

10. 根据权利要求7所述的耐等离子性构件,其中,

所述第一稀土类金属化合物选自自由氧化钇、钇的氟化物及钇的氟氧化物构成的组。

11. 根据权利要求7所述的耐等离子性构件,其中,

所述第二稀土类金属化合物层的孔隙率为 $1\text{vol}\%$ 以下。

## 耐等离子性涂膜的制造方法及据此形成的耐等离子性构件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及耐等离子性涂膜的制造方法,更详细而言,涉及一种应用于包括半导体蚀刻装备的半导体制造工艺的耐等离子性涂膜的制造方法及形成有耐等离子性涂膜的耐等离子性构件。

### 背景技术

[0002] 一般而言,半导体制造工艺中使用的设备的腔室(chamber),为了绝缘而使用经阳极氧化(Anodizing)处理的铝合金或氧化铝等陶瓷体制成。最近,利用化学气相沉积(CVD)等的沉积设备或利用等离子体蚀刻等的蚀刻设备等,对半导体制造工艺中使用的高腐蚀性气体或等离子体等的耐蚀性的必要性越来越高,因此,为了具有这种高耐蚀性,通过等离子体喷射或热喷涂(thermal spray)等方法,将氧化铝等陶瓷喷涂于所述铝合金而制作所述腔室。

[0003] 另外,在所述腔室内进行的半导体制造工艺,诸如热处理工艺、化学气相沉积等的高温工艺占多数,因而所述腔室要求还一同具有耐热性。即,诸如所述腔室的半导体制造设备的构件需要绝缘、耐热性、耐蚀性、耐等离子性,需要涂层和基材保持强大的结合力,使得不发生所述涂层的剥离,在制造工艺中,使颗粒(particle)的发生及因此导致的晶片染污实现最小化。

[0004] 为此,原来也有应用一般使用的化学气相沉积法或物理气相沉积法或溅射等的情形,但在该情形下,由于是薄膜制造工艺,因而为了形成满足所述耐蚀性等要件的程度的厚膜,存在工艺时间耗时过长等经济性下降的问题,还存在难以获得基材与涂层间的强大结合力的问题。

[0005] 另外,为了涂布100 $\mu\text{m}$ 以上的厚膜,韩国授权专利第10-0454987号提出了通过等离子体热喷涂工艺而涂布厚膜的方法,但当通过等离子体热喷涂工艺来涂布厚膜时,存在难以制造致密的涂膜的问题(专利文献0001)。

[0006] 另一方面,气溶胶沉积法虽然可以克服所述问题而制造致密的厚膜,但在稀土类金属化合物的情况下,存在难以制造100 $\mu\text{m}$ 以上的致密的厚膜的问题。因此,对于暴露于高电压及等离子体的厚膜而言,寿命会缩短。就最近正在研究的气溶胶沉积而言,也构成10 $\mu\text{m}$ 水平的皮膜,这虽然在技术上可行,但由于皮膜与表面间单纯的机械性吻合而导致的低粘合力,当长时间使用时,会发生剥离等问题,借助于干式蚀刻工艺时使用的 $\text{CF}_4$ 等离子体离子和自由基,皮膜被蚀刻,发生颗粒,会使晶片污染。

[0007] 下面对本发明的技术所属领域存在的现有技术进行简略说明,接着,对本发明要差异化地实现的技术事项进行说明。

[0008] 首先,韩国授权专利第10-1108692号(2012年1月16日)涉及对多孔性陶瓷表面进行封孔的致密的稀土类金属化合物涂膜,更具体而言,对能够应用于包括半导体蚀刻装备在内的多样半导体装备用构件的制造技术进行了记载,提供一种在包括平均表面粗糙度为0.4至2.3 $\mu\text{m}$ 的多孔性陶瓷层的涂布对象物的多孔性陶瓷层上形成的稀土类金属化合物涂

膜,本发明具有借助于充分厚度的多孔性陶瓷涂层而能够同时确保耐电压特性及因致密的稀土类金属化合物涂膜而确保等离子体耐蚀性的效果(专利文献0002)。

[0009] 另外,韩国公布专利第10-2013-0123821号(2013年11月13日)涉及耐等离子性涂膜,对赋予耐等离子特性、高耐电压特性及高电气阻抗性的耐等离子性涂膜的制造技术进行了记载,包括在要求耐等离子特性的涂布对象体上,等离子体热喷涂混入氧化铝30至50重量%和氧化钇50至70重量%混合的热喷涂粉末而形成的非晶质第一涂膜,以及以气溶胶沉积方法在第一涂膜上形成并具有高于所述第一涂膜的密度及耐等离子特性的第二涂膜(专利文献0003)。

[0010] 但是,根据所述专利文献1及专利文献2制造的耐等离子性涂膜,包括由氧化铝构成的第一涂膜和由稀土类金属化合物构成的第二涂膜,由非晶质的氧化铝构成的第一涂膜存在借助于气溶胶沉积而形成第二涂膜时被蚀刻的忧虑,因此会发生涂膜的均一度下降的问题。另外,第一涂膜与第二涂膜的材料相异,涂层间的结合力不同,因而涂层的剥离可能性高。

[0011] 另外,韩国公布专利第10-2017-0080123号(2017年7月10日)涉及耐等离子性涂膜,更具体而言,对耐等离子性涂膜的制造技术进行了记载,在第一稀土类金属化合物的热喷涂后,利用通过气溶胶沉积和水合处理的双重封孔,使涂层的开放通路(open channel)和开气孔(open pore)实现最小化,能够同时确保耐化学特性及借助于致密的稀土类金属化合物涂膜而确保等离子体耐蚀性(专利文献0004)。

[0012] 但是,在含有多层涂层的耐等离子性涂膜中,依然存在由于涂层间的结合力低下而可能发生的剥离及颗粒发生问题,迫切需要具有耐久性及长寿命特性的耐等离子性涂膜的制造技术。

[0013] 发明人认识到这种耐等离子性涂膜的制造方法的局限性,在优化涂层间结合力的同时,反复进行对耐等离子性优选的薄膜的制造方法的研究,结果开发了本发明。

## 发明内容

[0014] 技术问题

[0015] 本发明的主要目的在于提供一种涂膜的结合力优秀、耐等离子特性得到提高的耐等离子性涂膜的制造方法。

[0016] 本发明的目的还在于提供一种利用所述耐等离子性涂膜的制造方法而形成有耐等离子性涂膜的耐等离子性构件。

[0017] 技术方案

[0018] 为了达成如上所述的目的,本发明的一个体现例提供一种耐等离子性涂膜的制造方法,其特征在于,包括:(1)在涂布对象物上,将第一稀土类金属化合物通过热喷涂工艺形成第一稀土类金属化合物涂层的步骤;(2)对所述(1)步骤中形成的第一稀土类金属化合物涂层的表面进行抛光(polishing)的步骤;及(3)使第二稀土类金属化合物在执行了所述(2)步骤的加工的第一稀土类金属化合物涂层上进行气溶胶沉积,形成第二稀土类金属化合物涂层的步骤;所述第二稀土类金属化合物是与所述第一稀土类金属化合物相同的成分。

[0019] 在本发明的一个优选体现例中,所述第一稀土类金属化合物涂层的厚度可以为

100 $\mu\text{m}$ 至300 $\mu\text{m}$ 。

[0020] 在本发明的一个优选体现例中,所述第二稀土类金属化合物涂层的厚度可以为1.0 $\mu\text{m}$ 至30 $\mu\text{m}$ 。

[0021] 在本发明的一个优选体现例中,所述第一稀土类金属化合物可以选自氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、钇的氟化物(YF)、钇的氟氧化物(YOF)构成的组。

[0022] 在本发明的一个优选体现例中,借助于所述(2)步骤的抛光,所述第一稀土类金属化合物涂层的平均表面粗糙度可以为0.1 $\mu\text{m}$ 至3.0 $\mu\text{m}$ 。

[0023] 在本发明的一个优选体现例中,其特征可以在于,所述第二稀土类金属化合物涂层的孔隙率为1vol%以下。

[0024] 本发明的又一体现例提供一种耐等离子性构件,其特征在于,包括:要求耐等离子特性的涂布对象体;及在所述涂布对象体表面形成的复合的耐等离子性涂膜;且所述耐等离子性涂膜包括:第一稀土类金属化合物涂层;及第二稀土类金属化合物涂层;所述第一稀土类金属化合物涂层在将第一稀土类金属化合物通过热喷涂工艺而形成后进行表面加工,使得所述第一稀土类金属化合物涂层的表面达到0.1 $\mu\text{m}$ 至3.0 $\mu\text{m}$ 的平均表面粗糙度;所述第二稀土类金属化合物涂层使第二稀土类金属化合物在第一稀土类金属化合物涂层上进行气溶胶沉积而形成;所述第二稀土类金属化合物是与所述第一稀土类金属化合物相同的成分。

[0025] 在本发明的一个优选体现例中,所述第一稀土类金属化合物涂层的厚度可以为100 $\mu\text{m}$ 至300 $\mu\text{m}$ 。

[0026] 在本发明的一个优选体现例中,所述第二稀土类金属化合物涂层的厚度可以为1.0 $\mu\text{m}$ 至30 $\mu\text{m}$ 。

[0027] 在本发明的一个优选体现例中,所述第一稀土类金属化合物可以选自包括氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、钇的氟化物(YF)、钇的氟氧化物(YOF)构成的组。

[0028] 在本发明的一个优选体现例中,所述第二稀土类金属化合物涂层的孔隙率可以为1vol%以下。

[0029] 有益效果

[0030] 本发明的包括第一稀土类金属化合物涂层和第二稀土类金属化合物涂层的耐等离子性涂膜,母材与第一稀土类金属化合物涂层的结合力优秀,由于致密的第二稀土类金属化合物涂层,提供耐等离子性得到提高的效果。

[0031] 另外,通过本发明的耐等离子性涂膜的制造方法,可以在多样形态的半导体装备构件上形成均一的耐等离子性涂膜,本发明的耐等离子性构件由于耐等离子性提高,因而在半导体制造工艺时,对污染物的稳定性提高。

## 附图说明

[0032] 图1是用于说明本发明中包括第一稀土类金属化合物涂层及第二稀土类金属化合物涂层的耐等离子性涂膜的结构及其制造方法的模式图。

[0033] 图2是包括实施例1制造的包括第一氧化钇涂层和第二氧化钇涂层的耐等离子性涂膜的扫描电子显微镜(SEM)照片。

[0034] 图3是(a)氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、(b)石英(Quartz)、(c)氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,块体)、(d)氧化钇

(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 气溶胶沉积) 及 (e) 氧化钇 (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, APS) 的蚀刻测试后照片。

[0035] 符号说明

[0036] 100: 涂布对象体

[0037] 110: 第一稀土类金属化合物涂层

[0038] 120: 第二稀土类金属化合物涂层

### 具体实施方式

[0039] 只要未以其他方式定义, 本说明书中使用的所有技术及科学性术语具有与本发明所属技术领域的熟练专家通常所理解的内容相同的意义。一般而言, 本说明书使用的命名法是本技术领域公知和通常使用的。

[0040] 在本申请通篇说明书中, 当提到某部分“包括”某种构成要素时, 只要没有特别反对的记载, 则意味着不排除其他构成, 可以还包括其他构成要素。

[0041] 根据本发明的一种观点, 提供一种耐等离子性涂膜的制造方法, 其特征在于, 包括: (1) 在涂布对象物上, 将第一稀土类金属化合物通过热喷涂工艺形成第一稀土类金属化合物涂层的步骤; (2) 对所述 (1) 步骤中形成的第一稀土类金属化合物涂层的表面进行抛光 (polishing) 的步骤; 及 (3) 使第二稀土类金属化合物在执行了所述 (2) 步骤的加工的第一稀土类金属化合物涂层上进行气溶胶沉积, 形成第二稀土类金属化合物涂层的步骤; 所述 (1) 步骤的第一稀土类金属化合物与所述 (2) 步骤的第二稀土类金属化合物是相同的成分。

[0042] 更具体而言, 本发明的耐等离子性涂膜的制造方法如图1所示, 以热喷涂法, 在涂布对象物100上形成第一稀土类金属化合物涂层110后, 进行表面加工, 使得所述第一稀土类金属化合物涂层110的平均表面粗糙度达到0.1 $\mu$ m至3.0 $\mu$ m, 然后, 通过高涂布密度的气溶胶沉积法 (aerosol deposition coating; AD coating), 在经所述表面加工的第一稀土类金属化合物涂层110上形成第二稀土类金属化合物涂层120, 可以获得涂层间的结合力和耐等离子性优秀的耐等离子性涂膜。

[0043] 本发明的耐等离子性涂膜的形成方法, 首先在涂布对象物100上, 通过热喷涂法涂布第一稀土类金属化合物, 形成第一稀土类金属化合物涂层110[(1) 步骤]。

[0044] 形成所述第一稀土类金属化合物涂层的涂布对象物100, 可以是应用于等离子体装置内部的静电卡盘 (electro static chuck)、加热器、腔室内衬 (chamber liner)、喷头、CVD用舟皿 (boat)、聚焦环 (focus ring)、壁内衬 (wall liner) 等的等离子体装置部件, 作为涂布对象物的材质, 可以为铁、镁、铝及其合金等金属; SiO<sub>2</sub>、MgO、CaCO<sub>3</sub>、氧化铝等陶瓷; 聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚己二酸丙二醇酯、多异氰酸酯等高分子等, 但并非限定于此。

[0045] 另外, 所述涂布对象物100在表面进行打磨处理, 在赋予既定的表面粗糙度的同时, 可以提高涂布对象物与以后形成的第一稀土类金属化合物涂层的粘合特性。

[0046] 作为一个示例, 当因所述打磨处理引起的涂布对象物100的表面粗糙度不足1 $\mu$ m时, 以后形成的第一稀土类金属化合物涂层与涂布对象物的粘合特性低下, 会发生第一稀土类金属化合物涂层因外部冲击而容易从所述涂布对象物剥离的问题。与此相反, 在因打磨处理引起的涂布对象物的表面粗糙度超过8 $\mu$ m的情况下, 影响以后形成的第一稀土类金属化合物涂层的表面粗糙度, 会发生在第一稀土类金属化合物涂层上形成的第二稀土类金

属化合物涂层无法以均一厚度形成的问题。因此,在本实施例中,可以对所述涂布对象物进行打磨处理,以便平均中心粗糙度值具有约 $1\mu\text{m}$ 至 $8\mu\text{m}$ 的表面粗糙度。

[0047] 对于第一稀土类金属化合物涂层110在所述涂布对象物上的形成,如果是用于形成满足涂布对象物及涂层间强大结合力与耐蚀性等要件的程度的涂层所需的热喷涂,则可以无限制地应用,优选地,在涂层的高硬度及高电气阻抗性方面,可以应用等离子体热喷涂法。

[0048] 在所述(1)步骤中,第一稀土类金属化合物涂层110作为第一稀土类金属化合物热喷涂于涂布对象物100而形成的层,优选厚度为 $100\mu\text{m}$ 至 $300\mu\text{m}$ ,当第一稀土类金属化合物涂层厚度不足 $100\mu\text{m}$ 时,会发生耐电压低下的问题,在超过 $300\mu\text{m}$ 的情况下,发生工艺时间增加,由此发生生产率低下的问题。

[0049] 作为所述第一稀土类金属化合物,可以选自包括氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、钇的氟化物(YF)、钇的氟氧化物(YOF)的组,具体而言,优选为氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )。

[0050] 构成所述第一稀土类金属化合物涂层的第一稀土类金属化合物,对在半导体工艺中暴露的等离子体具有强抵抗性,从而在应用于如半导体蚀刻装备那样要求耐蚀性的半导体装备部件时,可以确保对半导体工艺的等离子体的耐蚀性及耐电压特性。

[0051] 进行表面加工而使得所述第一稀土类金属化合物涂层110的表面具有 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 的平均表面粗糙度[(2)步骤]。

[0052] 在本发明的耐等离子性涂膜的制造方法中,(2)步骤作为进行加工而使得所述(1)步骤中形成的第一稀土类金属化合物涂层的表面具有 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 平均表面粗糙度的步骤,进行磨削加工而使得所述(1)步骤中形成的第一稀土类金属化合物涂层具有均一厚度后,将其表面加工得粗糙,使得第一稀土类金属化合物涂层的表面具有 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 的平均表面粗糙度。此时,所述加工可以借助于利用了金刚石抛光垫的抛光(polishing)来执行,但并非限于于此。除利用了金刚石抛光垫的抛光之外,可以利用化学机械式抛光(CMP)或其他抛光程序进行抛光。

[0053] 通过所述加工,可以使得(1)步骤中形成的第一稀土类金属化合物涂层的表面粗糙,具有 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 的平均表面粗糙度,由此,可以提高第一稀土类金属化合物涂层与第二稀土类金属化合物涂层的粘合力。在所述金属化合物涂层的表面的平均表面粗糙度为 $3.0\mu\text{m}$ 以上的情况下,由于表面粗糙度过高,无法正常实现在第一稀土类金属化合物涂层上的涂布,会成为剥离的原因。

[0054] 在所述第一稀土类金属化合物涂层110上,为了形成更致密的涂层,形成利用气溶胶沉积法(AD coating)使第二稀土类金属化合物沉积的第二稀土类金属化合物涂层120[(3)步骤]。

[0055] 所述第二稀土类金属化合物涂层120是借助于气溶胶沉积而在所述第一稀土类金属化合物涂层上形成的气孔含量为1vol%以下的高密度稀土类金属化合物层,优选在具有 $1\mu\text{m}$ 至 $30\mu\text{m}$ 厚度的同时,具有平均中心粗糙度值为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 的表面粗糙度值。这种第二稀土类金属化合物涂层的表面粗糙度取决于初始母材的表面粗糙度和涂层厚度的增加等。

[0056] 首先,就第二稀土类金属化合物涂层而言,存在气孔含量越增加,最终形成的耐等离子性涂膜的机械强度越低下的问题。因此,第二稀土类金属化合物涂层为了确保耐等离子涂膜的机械强度及电气特性,优选孔隙率低且致密者。

[0057] 在第二稀土类金属化合物涂层厚度不足 $1\mu\text{m}$ 的情况下,其厚度过薄,在等离子体环境下难以确保耐等离子性,在第二稀土类金属化合物涂层厚度超过 $30\mu\text{m}$ 的情况下,由于涂层的残留应力,存在发生剥离的问题,另外,即使在加工时也会发生剥离,进而随着稀土类金属化合物过度使用,会产生经济上的损失。

[0058] 另外,作为本发明耐等离子性涂膜表层的第二稀土类金属化合物涂层,表面粗糙度越低,越会减少颗粒的发生。

[0059] 用于形成所述第二稀土类金属化合物涂层所需的气溶胶沉积,作为一个实施例,将具有 $0.1\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 粒度的第二稀土类金属化合物粉末装入气溶胶腔室内,使涂布对象物安放于沉积腔室内。此时,在所述气溶胶腔室中接入第二稀土类金属化合物粉末,通过氩气(Ar),入射到气溶胶腔室内,因而实现气溶胶化。所述移送气体除氩气(Ar)之外,还可以使用压缩空气或氢气( $\text{H}_2$ )、氦气(He)或者氮气( $\text{N}_2$ )等惰性气体等。借助于气溶胶腔室与沉积腔室间的压力差,所述第二稀土类金属化合物粉末与移送气体一起被吸入沉积腔室内,通过喷嘴而朝向涂布对象物高速喷射。由此,第二稀土类金属化合物借助于所述喷射而沉积,从而形成高密度第二稀土类金属化合物涂层。所述第二稀土类金属化合物涂层的沉积面积可以使喷嘴左右移动而控制为希望的大小,其厚度根据沉积时间,即根据喷射时间而成比例地决定。

[0060] 所述第二稀土类金属化合物涂层120也可以利用所述气溶胶沉积方法,将第二稀土类金属化合物反复层叠2次以上而形成。

[0061] 在本发明中,所述第二稀土类金属化合物与所述第一稀土类金属化合物相同,因此,第一稀土类金属化合物涂层与第二稀土类金属化合物涂层间的结合力提高,可以使涂层的剥离及制造工艺中颗粒的发生及因此导致的晶片污染实现最小化。

[0062] 在执行所述气溶胶沉积时,优选使用医疗级的压缩空气。通过使用所述医疗级的压缩空气,从而防止因空气一般包含的水分导致无法气溶胶化的问题,另外,还具有在气溶胶沉积时,防止空气内部的诸如油脂的杂质一同成膜的效果。

[0063] 如果利用本发明的耐等离子性涂膜的制造方法,则能够以一站式涂布法(one stop coating)在耐等离子性构件的三维表面制造均一的薄膜。以往根据制品的形态而划分区间并执行涂布,区间的边界部涂层不均一,但当以一站式涂布法进行时,可以制造成边界部涂层均一的薄膜。因此,在进行采用一站式涂布法的涂膜制造时,可以在多样形态的母材上形成均一的涂膜。

[0064] 本发明的另一观点提供一种耐等离子性构件,其特征在于,包括:要求耐等离子特性的涂布对象体;及在所述涂布对象体表面形成的复合的耐等离子性涂膜;且所述耐等离子性涂膜包括:第一稀土类金属化合物涂层;及第二稀土类金属化合物涂层;所述第一稀土类金属化合物涂层在将稀土类金属化合物通过热喷涂工艺而形成后进行表面加工,使得所述第一稀土类金属化合物的表面达到 $0.1\mu\text{m}$ 至 $3.0\mu\text{m}$ 的平均表面粗糙度;所述第二稀土类金属化合物涂层使稀土类金属化合物在第一稀土类金属化合物涂层上进行气溶胶沉积而形成;所述第一稀土类金属化合物与所述第二稀土类金属化合物为相同的成分。

[0065] 下面通过实施例,更详细地说明本发明。但是,下述实施例只是对本发明的示例,并非本发明由所述实施例所限定。

[0066] <比较例1~3>

[0067] 比较例1、比较例2及比较例3分别不需要加工地使用固体状的氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、石英(Quartz)及氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )。

[0068] <比较例4>

[0069] 在常温真空气氛的气溶胶腔室中,使氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )粉末实现气溶胶化后,利用气溶胶腔室与沉积腔室间的压力差,使气溶胶化的氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )粉末与氩气一同在母材上进行物理碰撞,从而形成了具有 $10(\pm 5)\mu\text{m}$ 厚度的氧化钇涂层。

[0070] <比较例5>

[0071] 在母材上,利用等离子体热喷涂法(氦气及氩气工艺气体,3000K热源),热喷涂具有 $30\mu\text{m}$ 平均粒度的氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )热喷涂粉末,形成了 $100\mu\text{m}$ 厚度的氧化钇涂层。

[0072] <比较例6>

[0073] 6-1:形成氧化铝涂层

[0074] 在母材上,利用等离子体热喷涂法(氦气及氩气工艺气体,3000K热源),热喷涂具有 $30\mu\text{m}$ 平均粒度的氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )热喷涂粉末,形成了 $100\mu\text{m}$ 厚度的氧化铝涂层。

[0075] 6-2:氧化铝涂层的表面加工

[0076] 利用基于金刚石抛光垫的抛光(polishing)执行表面加工,使得所述氧化铝涂层的表面粗糙度达到 $3\mu\text{m}$ 以下。

[0077] 6-3:形成氧化钇涂层

[0078] 在常温真空气氛的气溶胶腔室内,使氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )粉末实现气溶胶化后,利用气溶胶腔室与沉积腔室间的压力差,使气溶胶化的氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )粉末与氩气一同在经过表面加工的氧化铝涂层上进行物理碰撞,从而形成了具有 $10(\pm 5)\mu\text{m}$ 厚度的氧化钇涂层。

[0079] <实施例1>

[0080] 1-1:形成第一氧化钇涂层

[0081] 在母材上,利用等离子体热喷涂法(氦气及氩气工艺气体,3000K热源),热喷涂具有 $30\mu\text{m}$ 平均粒度的氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )热喷涂粉末,形成了 $100\mu\text{m}$ 厚度的第一氧化钇涂层。

[0082] 1-2:第一氧化钇涂层的表面加工

[0083] 利用基于金刚石抛光垫的抛光(polishing)执行表面加工,使得所述第一氧化钇涂层的表面粗糙度达到 $3\mu\text{m}$ 以下。

[0084] 1-3:形成第二氧化钇涂层

[0085] 在常温真空气氛的气溶胶腔室内使氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )粉末实现气溶胶化后,利用气溶胶腔室与沉积腔室间的压力差,使气溶胶化的氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )粉末与氩气一同在经过表面加工的第一氧化钇涂层上进行物理碰撞,从而形成了具有 $10\mu\text{m}$ 厚度的第二氧化钇涂层。

[0086] <实验例1>

[0087] 利用优利讯公司的VLICP(蚀刻: $\text{CF}_6/\text{C}_4\text{F}_8/\text{CH}_2\text{F}_2/\text{CF}_4/\text{O}_2/\text{Ar}$ ,流量:30/5/10Sccm,腔室压力:0.1托,功率:5000W),测量了本发明的实施例和比较例制造的涂膜的等离子蚀刻率,其结果记载于下表1及2。

[0088] [表1]

类别	类型	涂布金属	蚀刻率 ( $\mu\text{m/hr}$ )
[0089] 比较例 1	块体	$\text{Al}_2\text{O}_3$	9.01
比较例 2	块体	石英	41.06
比较例 3	块体	$\text{Y}_2\text{O}_3$	0.41
比较例 4	气溶胶沉积	$\text{Y}_2\text{O}_3$	2.28
[0090] 比较例 5	热喷涂	$\text{Y}_2\text{O}_3$	3.00

[0091] 如表1所示可知,比较例4的等离子蚀刻率比较例5低,由此确认了通过形成致密薄膜的气溶胶沉积而形成的成膜的耐等离子性,高于借助于热喷涂法而形成的成膜的耐等离子性。另一方面,比较例3显示出低于比较例1及比较例2的蚀刻率,这显示出由材料导致的耐等离子性差异,显示出氧化钇的耐等离子性比氧化铝或石英优秀。

[0092] [表2]

类别	第一涂层	第二涂层	比较直至 A、B 涂层完全 去除之前的总 蚀刻时间
	热喷涂 ( $100\mu\text{m}$ )	气溶胶沉积 ( $10\mu\text{m}$ )	
[0093] 实施例 1	$\text{Y}_2\text{O}_3$	$\text{Y}_2\text{O}_3$	A+B $\approx$ 37 分钟
比较例 6	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{Y}_2\text{O}_3$	A+B $\approx$ 6 分 钟

[0094] 如表2所示可知,实施例1的等离子蚀刻率比较例6低,这视为根据比较例6而制造的涂膜的高蚀刻率起因于包括由非晶质氧化铝构成的第一涂层的部分,直至完全去除根据实施例1而制造的、包括由具有更高耐等离子性的氧化钇构成的第一涂层的涂膜所用的时间,达到比较例6制造的涂层的6倍以上。

[0095] 以上详细记述了本发明内容的特定的部分,这种具体记述只是优选的实施形态,并非由此限制本发明的范围,这是本行业的技术人员不言而喻的。因此,本发明的实质性范围由附带的权利要求项及其等价物所定义。

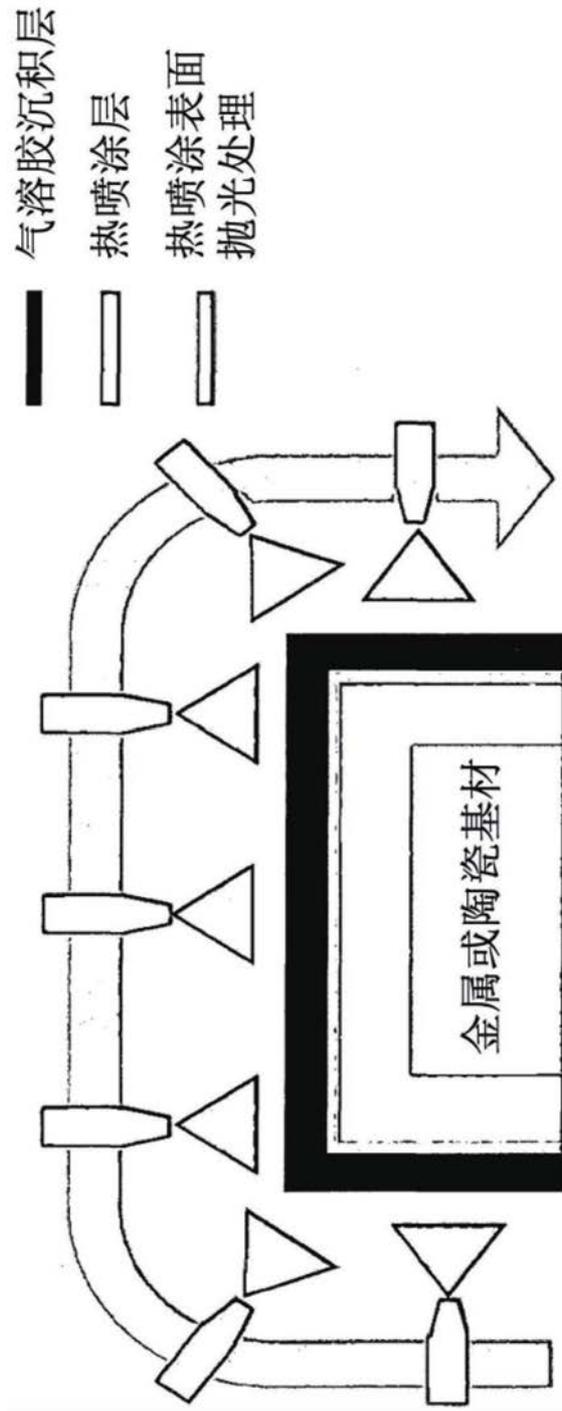


图1

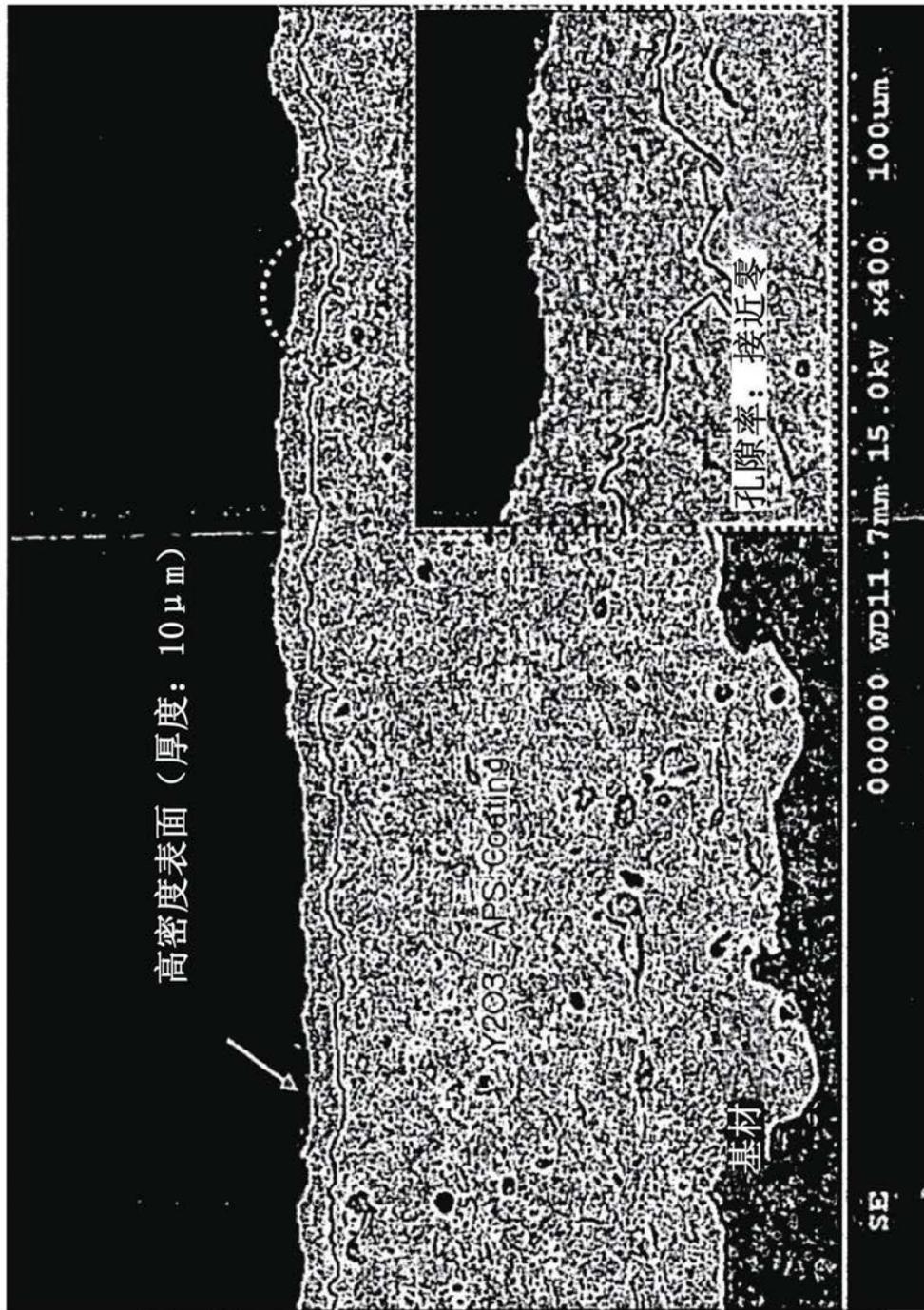


图2

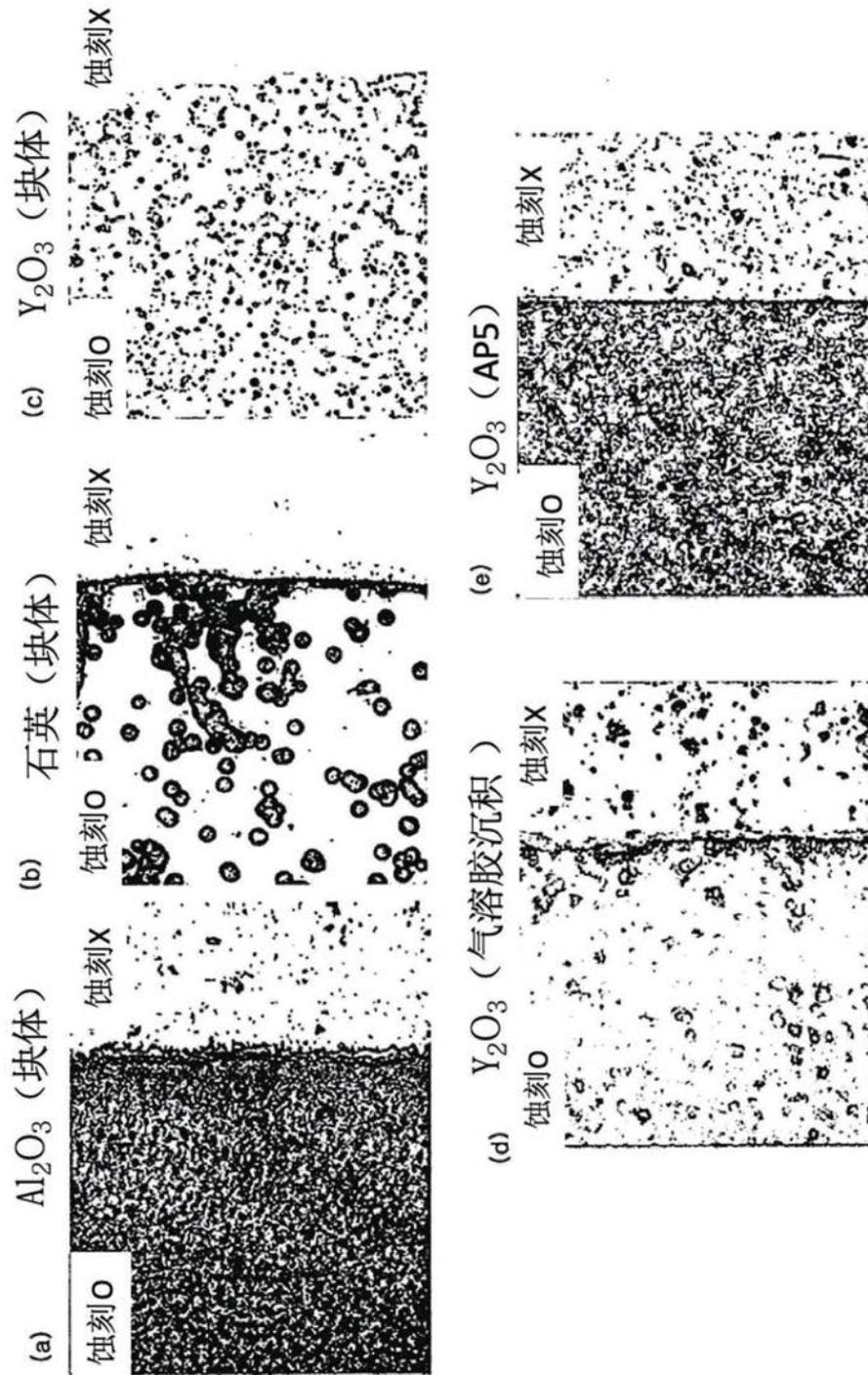


图3