



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101152652 B

(45) 授权公告日 2011.02.16

(21) 申请号 200610113529.X

(22) 申请日 2006.09.29

(73) 专利权人 北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司

地址 100016 北京市朝阳区酒仙桥东路1号
M5座2楼

(72) 发明人 童翔

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260

代理人 郑立明

(56) 对比文件

JP 特开 2002-110632 A, 2002.04.12, 全文.
US 5560857 A, 1996.10.01, 全文.

CN 1317997 A, 2001.10.17, 说明书第 17 页
第 19 行—第 18 页第 9 行, 第 21 页第 7 行.

US 6267122 B1, 2001.07.31, 全文.

CN 1309417 A, 2001.08.22, 全文.

审查员 黄志敏

(51) Int. Cl.

B08B 3/08 (2006.01)

B08B 3/12 (2006.01)

B08B 7/04 (2006.01)

F26B 5/00 (2006.01)

C11D 7/50 (2006.01)

C11D 7/08 (2006.01)

C11D 7/18 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 7 页

(54) 发明名称

一种阳极氧化零件表面的清洗方法

(57) 摘要

本发明所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其核心是先用有机溶剂清洗零件表面;再用碱性溶液与酸性溶液不分顺序依次清洗零件表面;最后,用超声波清洗零件。达到去除零件表面的沉积物的目的。此方法是一种无破坏性的、简易的清洗阳极氧化表面的有效方法,它主要包括使用有机溶剂、碱性溶液、稀释的酸性溶液和超声清洗的方法去除阳极氧化处理表面的污染物,该方法不会使阳极氧化层剥落,如果有损伤也是极为微量的,不会导致零部件需要重新进行阳极氧化处理。

1. 一种阳极氧化零件表面的清洗方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - A、用有机溶剂清洗零件表面;
 - B、用碱性溶液与酸性溶液不分顺序依次清洗零件表面;
 - C、用超声波清洗零件;所述的酸性溶液为:HF : HNO₃ : H₂O 为 0.1 ~ 2 : 5 : 50 ;
所述的碱性溶液为:NH₄OH : H₂O₂ : H₂O 为 0.5 ~ 3 : 2 : 5。
2. 根据权利要求1所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其特征在于,所述的步骤A包括:
 - A1、用有机溶剂擦拭零件,直至无带色的杂质脱落;和/或,
 - A2、用有机溶剂喷淋零件设定的喷淋时间,并可重复多次,且每次的喷淋时间与所用有机溶剂的可相同或不同;和/或,
 - A3、用有机溶剂浸泡零件设定的浸泡时间,并可重复多次,且每次的浸泡时间与所用有机溶剂的可相同或不同。
3. 根据权利要求2所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其特征在于,所述的步骤A在擦拭、喷淋和/或浸泡零件清洗后还包括:
 - A4、用洁净的高压气体吹干零件的表面;和/或,
 - A5、用洁净的擦拭物擦拭零件,直至无带色的杂质脱落。
4. 根据权利要求1或2所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其特征在于,所述的有机溶剂为:
异丙醇,100%,符合 SEMI 标准 C41-1101A 的 I 级标准;或者,
丙酮,符合电子纯级别。
5. 根据权利要求1所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其特征在于,所述的步骤B不分先后顺序的包括:
 - B1、用酸性溶液擦拭零件,不超过设定的擦拭时间;
 - B2、用碱性溶液浸泡零件设定的清洗时间。
6. 根据权利要求5所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其特征在于,所述的步骤B在擦拭和/或浸泡零件清洗后还包括:
 - B3、用有机溶剂喷淋零件设定的清洗时间,并可重复多次,且每次的清洗时间与所用有机溶剂的可相同或不同;和/或,
 - B4、用洁净的高压气体吹干零件的表面。
7. 根据权利要求1所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其特征在于,所述的步骤C包括:
将零件放入含有有机溶剂的超声槽中,清洗设定的时间。
8. 根据权利要求1所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其特征在于:
在进行清洗前包括:
在零件表面没有进行阳极氧化的表面设置保护层;
在步骤C后包括:
去除零件表面没有进行阳极氧化的表面设置保护层。

一种阳极氧化零件表面的清洗方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种物体的清洗方法,尤其涉及一种阳极氧化零件表面的清洗方法。

背景技术

[0002] 随着半导体芯片技术的发展,技术节点已从 250nm 发展到 65nm,甚至 45nm 以下,硅片的大小也从 200mm 增加到 300mm,在这样的情况下,每片硅片的成本变得越来越高。对加工硅片的工艺要求越来越严格。半导体的加工需要经过多道工序,包括沉积、光刻、刻蚀等,刻蚀工艺是其中较为复杂的一个,等离子体刻蚀过程中等离子体的状态、各项工艺过程参数等与刻蚀结果直接相关。

[0003] 当刻蚀机台进行正常刻蚀工艺时,刻蚀机刻蚀反应腔室内的零部件表面会沉积刻蚀过程中的产物。随着刻蚀工艺连续进行一定 RF 小时后,刻蚀反应腔室内部沉积物的量达到一定程度时,刻蚀反应腔室的工艺状态会发生很大的变化,从而导致刻蚀速率的漂移和刻蚀均匀性的降低。此时刻蚀反应腔室的工艺状态已不能符合产品的工艺标准,必须对刻蚀反应腔室内的零部件进行处理,去除其表面的污染物,恢复刻蚀反应腔室正常的工艺条件,从而满足设备拥有者的生产要求。

[0004] 通常的清洗手段是采用 HN_3+HF 浸泡、再利用金刚砂纸擦洗的方法进行清洗。清洗过程中,由于阳极氧化零件表面本身的特性与其他金属零件不同,这种方法在清除聚合物的同时,不仅清除过程耗时耗力,容易损伤阳极氧化零件表面,而且对于聚合物清洗效果不甚理想,残留深灰色斑迹。

[0005] 刻蚀反应腔室通常是由经过阳极氧化的铝制成,我们这里所说的多晶刻蚀阳极氧化件指的是,处在等离子刻蚀硅片上多晶硅层的工艺腔室中的阳极氧化件,这些阳极氧化件直接与工艺腔室接触,很容易在其表面沉积上各种工艺过程中的杂质,不能通过泵从抽气腔抽走。但是沉积在阳极氧化层表面的污染物会在工艺的过程中,会不断释放出各种杂质颗粒从而影响了工艺的稳定性而导致硅片表面的颗粒增多。而阳极氧化通常只在铝材的表面形成很薄的氧化铝层,在清洗过程中稍有不慎就可能造成氧化铝层损坏或脱落,造成零件报废。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种阳极氧化零件表面的清洗方法,可以实现对阳极氧化的零件表面的进行湿法清洗,对零件表面损伤小,且完全满足使用要求。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0008] 一种阳极氧化零件表面的清洗方法,包括以下步骤:

[0009] A、用有机溶剂清洗零件表面;

[0010] B、用碱性溶液与酸性溶液不分顺序依次清洗零件表面;

[0011] C、用超声波清洗零件。

[0012] 所述的步骤 A 包括:

- [0013] A1、用有机溶剂擦拭零件,直至无带色的杂质脱落;
- [0014] A2、用有机溶剂喷淋零件设定的喷淋时间,并可重复多次,且每次的喷淋时间与所用有机溶剂的可相同或不同;和/或,
- [0015] A3、用有机溶剂浸泡零件设定的浸泡时间,并可重复多次,且每次的浸泡时间与所用有机溶剂的可相同或不同。
- [0016] 所述的步骤 A 在擦拭、喷淋和/或浸泡零件清洗后还包括:
- [0017] A4、用洁净的高压气体吹干零件的表面;和/或,
- [0018] A5、用洁净的擦拭物擦拭零件,直至无带色的杂质脱落。
- [0019] 所述的有机溶剂为:
- [0020] 异丙醇,100%,符合 SEMI 标准 C41-1101A 的 I 级标准;或者,
- [0021] 丙酮,符合电子纯级别。
- [0022] 所述的步骤 B 不分先后顺序的包括:
- [0023] B1、用酸性溶液擦拭零件,不超过设定的擦拭时间;
- [0024] B2、用碱性溶液浸泡零件设定的清洗时间;
- [0025] 所述的步骤 B 在擦拭和/或浸泡零件清洗后还包括:
- [0026] B3、用有机溶剂喷淋零件设定的清洗时间,并可重复多次,且每次的清洗时间与所用有机溶剂的可相同或不同;和/或,
- [0027] B4、用洁净的高压气体吹干零件的表面。
- [0028] 所述的酸性溶液为:
- [0029] HF : HNO₃ : H₂O 为 0.1 ~ 2 : 5 : 50);
- [0030] 或,
- [0031] 所述的碱性溶液为:
- [0032] NH₄OH : H₂O₂ : H₂O 为 0.5 ~ 3 : 2 : 5。
- [0033] 所述的步骤 C 包括:
- [0034] 将零件放入含有有机溶剂的超声槽中,清洗设定的时间。
- [0035] 所述的方法:
- [0036] 在进行清洗前包括:
- [0037] 在零件表面没有进行阳极氧化的表面设置保护层,
- [0038] 在步骤 C 前包括:
- [0039] 去除零件表面没有进行阳极氧化的表面设置保护层。
- [0040] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其核心是先用有机溶剂清洗零件表面;再用碱性溶液与酸性溶液不分顺序依次清洗零件表面;最后,用超声波清洗零件。达到去除零件表面的沉积物的目的。此方法是一种无破坏性的、简易的清洗阳极氧化表面的有效方法,它主要包括使用有机溶剂、碱性溶液、稀释的酸性溶液和超声清洗的方法去除阳极氧化处理表面的污染物,该方法不会使阳极氧化层剥落,如果有损伤也是极为微量的,不会导致零部件需要重新进行阳极氧化处理。

具体实施方式

- [0041] 本发明所述的阳极氧化零件表面的清洗方法,其核心是先用有机溶剂清洗零件表

面；再用碱性溶液与酸性溶液不分顺序依次清洗零件表面；最后，用超声波清洗零件。达到去除零件表面的沉积物的目的。

[0042] 在采用此方法清洗之前，我们采用扫描电子显微镜（SEM）、能谱仪（EDS）对待清洗的阳极氧化表面进行分析，发现在使用过一段时间的腔室零部件的阳极氧化表面的沉积物（污染物）主要包括：有机杂质、金属杂质、电极杂质、硅类杂质、氟化物杂质、表面颗粒。详细来说的话，例如在污染中的氟化物杂质有 AlF、TiF 等；金属杂质包括 Fe、Cr、Ni、Mo、V、Cu 等；电极杂质包括 W、P 等；硅类颗粒包括 Si、SiO₂ 等。

[0043] 所述的清洗方法具体包括：

[0044] 一、用有机溶剂清洗零件表面的过程

[0045] 可包含以下的方法或其组合：

[0046] 1、用有机溶剂擦拭零件，直至无带色的杂质脱落；通常采用无尘布蘸有机溶剂对零件进行擦拭，直至无尘布上无颜色为止。

[0047] 2、用有机溶剂喷淋零件设定的喷淋时间，并可重复多次，且每次的喷淋时间与所用有机溶剂的可相同或不同；通常采用有机溶剂直接喷淋零件的氧化层表面，不少于设定的喷淋时间，然后用洁净的高压气体吹干零件的表面或用洁净的无尘布对零件进行擦拭直至无尘布上无颜色为止。

[0048] 3、用有机溶剂浸泡零件设定的浸泡时间，并可重复多次，且每次的浸泡时间与所用有机溶剂的可相同或不同。通常采用有机溶剂直接浸泡零件，不少于设定的浸泡时间，然后，用洁净的无尘布对零件进行擦拭直至无尘布上无颜色为止或用洁净的高压气体吹干零件。

[0049] 无尘布即为前文所述的擦拭物，其需满足超净室的使用标准。符合 CL4（100 级无尘室）要求，也可采用擦拭垫作为擦拭物，其需满足半导体行业标准。符合 CL4（100 级无尘室）要求。

[0050] 这里的有机溶剂为：

[0051] 异丙醇，100%，符合 SEMI 标准 C41-1101A 的 I 级标准；当然也可采用其它的有机溶剂。

[0052] 或者采用：

[0053] 丙酮，符合电子纯级别要求。

[0054] 电子纯是国标中化学试剂的一种级别，简称 MOS 级，它的电性杂质含量极低。

[0055] 二、用碱性溶液与酸性溶液不分顺序依次清洗零件表面

[0056] 这里需要明确的是，可以先用碱性溶液清洗后用酸性溶液清洗，好可以先用酸性溶液清洗后用碱性溶液清洗。

[0057] 1、酸性溶液的清洗方法为用无尘布（也可用擦拭垫）蘸酸性溶液擦拭零件不得超过设定的擦拭时间；

[0058] 这一过程结束后为了进入下一过程通常需要有机溶剂直接喷淋零件的氧化层表面，不少于设定的喷淋时间，然后用洁净的高压气体吹干零件的表面。

[0059] 2、用碱性溶液浸泡零件设定的清洗时间；通常采用碱性溶液直接浸泡零件，不少于设定的浸泡时间，然后，用洁净的无尘布对零件进行擦拭直至无尘布上无颜色为止。

[0060] 这一过程结束后为了进入下一过程通常需要有机溶剂直接喷淋零件的氧化层表

面,不少于设定的喷淋时间,然后用洁净的高压气体吹干零件的表面。

[0061] 这里的酸性溶液的配方为:

[0062] HF : HNO₃ : H₂O 为 0.1 ~ 2 : 5 : 50 ;

[0063] 其优选配方为:

[0064] HF : HNO₃ : H₂O 为 1 : 5 : 50 ;

[0065] 或,

[0066] 这里的碱性溶液的配方为:

[0067] NH₄OH : H₂O₂ : H₂O 为 0.5 ~ 3 : 2 : 50 ;

[0068] 其优选配方为:

[0069] NH₄OH : H₂O₂ : H₂O 为 1 : 1 : 2。

[0070] 三、用超声波清洗零件

[0071] 将零件放入含有有机溶剂的超声槽中,清洗设定的时间。

[0072] 此外,为了保护零件的非氧化面,在进行清洗前需对零件表面没有进行阳极氧化的表面设置保护层,也就是粘抗化学文腐蚀的胶带;清洗结束后,需去除零件表面没有进行阳极氧化的表面设置保护层,也就是揭下抗化学文腐蚀的胶带。

[0073] 可见,本发明的基本清洗方法为:

[0074] 步骤 1、使用异丙醇(IPA:100%,符合 SEMI 标准 C41-1101A,1 级或更好)来去除阳极氧化表面的有机杂质,其他的有机溶剂如果符合要求也可以使用,但前提是造成阳极氧化件的再次污染。

[0075] 步骤 2、使用碱性溶液 NH₄OH(氨水,29%,符合 SEMI 标准 C21-0301,1 级或更好)+H₂O₂(过氧化氢,29%,符合 SEMI 标准 C31-1101,1 级或更好)来清洁阳极氧化表面。此种碱性溶液可以去除有机杂质、金属杂质和氟化物。H₂O₂ 是一种强氧化剂,它可以把金属杂质氧化成高价金属离子,而金属离子可以和氨水形成较稳定的络合离子,从而被除去。例如 Cu 被 H₂O₂ 氧化成 Cu⁺,之后 Cu⁺ 和氨水形成 Cu⁺(NH₃)₄²⁺。此种碱性溶液在 50℃ 以上时效果会很好。

[0076] 步骤 3、使用酸性溶液 HF(氢氟酸,49%,符合 SEMI 标准 C28-0301,1 级或更好)+HNO₃(硝酸,67%,符合 SEMI 标准 C35-0301,1 级或更好)来清洗阳极氧化表面由 HF(49%,遵守 SEMI 标准 C28-0301, Grade1 或者更好)+HNO₃(67%,遵守 SEMI 标准 C41-1101A,Grade1 或者更好)组成。此酸性溶液中的 HNO₃ 能够去除金属颗粒和电极杂质, HF 能够去除硅颗粒,例如和二氧化硅 SiO₂ 反应如下:

[0077] $4\text{HF} + \text{SiO}_2 = \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

[0078] $6\text{HF} + \text{SiO}_2 = \text{H}_2\text{SiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$

[0079] 在此酸性溶液中 H⁺ 和 F⁻ 浓度较低,所以他有低的反应常数 (K₁ = 1.3 × 10⁻³ mol/l), HNO₃ 可以分解出 H⁺,所以 HNO₃ 的含量可以导致甚至更低的 F⁻ 浓度。因为 HF 能够侵蚀陶瓷晶界,所以在使用 HF 去处理陶瓷材料表面(阳极氧化的氧化铝属于陶瓷材料)时,一定要格外的小心。在清洗过程中被认为 HNO₃ 浓度的增加能够提高金属和金属离子的去除。HNO₃ 作为强氧化性酸可以和活跃的金属反应,例如 Fe、Ni、Al、Zn,也可和不活跃的金属反应例如 Cu。

[0080] 再用以上提到的溶液去擦拭 ESC 陶瓷表面局部的污点的时候,使用擦拭垫(例如

3MTM CE2200) 能够帮助移出阳极氧化表面的污染物。

[0081] 前面已经提到步骤 2 与步骤 3 可以互换。

[0082] 步骤 4、超声清洗,此过程不但能去除阳极氧化表面的 Particle,而且能够去除阳极氧化零部件的一些孔内部的 Particle。例如内衬上的抽气孔。超声清洗后零部件上的 Particle 的 $0.3\ \mu\text{m}$ 的颗粒的密度少于 $5\text{Particle}/\text{cm}^2$ 是我们所希望的。

[0083] 采用此方法清洗阳极氧化零部件表面的几种方案,以下举两个用此方法清洗的例子,但此方法并不局限于以下的例子:

[0084] 实施例一:

[0085] 步骤 11、首先用抗化学腐蚀胶带保护阳极氧化零部件上,没有经过阳极氧化处理且会和清洗过程中所采用的化学液反应的表面。

[0086] 步骤 12、用超纯水 UPW(阻抗 resistivity $\geq 18\ \Omega/\text{cm}$, 25°C) 喷淋阳极氧化层表面至少 5mins,然后用带有过滤器 ($0.05\text{--}0.1\ \mu\text{m}$) 的 N_2 枪吹干零部件表面。

[0087] 步骤 13、把吹干的阳极氧化层表面用蘸有异丙醇的无尘布擦拭,直到无尘布上没有颜色为止。

[0088] 步骤 14、把阳极氧化的表面浸入到 80°C 的 UPW 中浸泡 1 个小时,然后用无尘布擦拭阳极氧化的表面。

[0089] 步骤 15、把零部件浸泡在 $6\% \text{H}_2\text{O}_2$ 中 30mins,然后用无尘布擦拭 ESC 表面。如果必要地话,用擦拭垫 (3MTM CE2200) 擦拭阳极氧化层表面上的局部污迹。

[0090] 步骤 16、用 UPW(阻抗 resistivity $\geq 18\ \Omega/\text{cm}$, 25°C) 喷淋零部件至少 5mins,然后用带有过滤器 ($0.05\text{--}0.1\ \mu\text{m}$) 的氮气 N_2 枪吹干零部件表面。

[0091] 步骤 17、用蘸有 $\text{HF} : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}(1 : 5 : 50)$ 的无尘布擦拭阳极氧化件表面,最长擦拭时间决不要超过 30seconds,擦拭垫 (3MTM CE2200) 也可以被用来擦拭零件表面。

[0092] 步骤 18、用 UPW(阻抗 resistivity $\geq 18\ \Omega/\text{cm}$, 25°C) 喷淋零部件至少 10mins,喷淋时要注意孔和一些沟槽的清洗,然后用带有过滤器 ($0.05\text{--}0.1\ \mu\text{m}$) 的 N_2 枪吹干零部件表面。

[0093] 步骤 19、把零部件浸泡入 $\text{NH}_4\text{OH} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O}(1 : 1 : 2)$ 中 20mins,用无尘布或擦拭垫 (3MTM CE2200) 擦拭。

[0094] 步骤 110、用 UPW(阻抗 resistivity $\geq 18\ \Omega/\text{cm}$, 25°C) 喷淋零部件表面至少 5mins,喷淋时要注意 He 气孔和一些沟槽的清洗,然后用带有过滤器 ($0.05\text{--}0.1\ \mu\text{m}$) 的 N_2 枪吹干零部件表面。

[0095] 步骤 111、然后把 ESC 移到 1000 级的洁净室并且测量 ESC 陶瓷表面的粗糙度(例如袖珍型 EMD-1500-311 表面粗糙度测试仪)

[0096] 步骤 112、把 ESC 放入有 UPW 的超声槽中超声清洗 60mins(室温)。在超声清洗的过程中阳极氧化表面绝对不要和超声槽底部接触

[0097] 步骤 113、移除零部件表面的防化学胶带,用 IPA 擦拭防化学胶带保护的表面,然后用 IPA 冲洗

[0098] 步骤 114、用 N_2 供给装置吹干零部件表面,包括零部件表面上的孔和槽。

[0099] 步骤 115、把零部件拿到 100 级的清洁间,然后把它放在一个加热灯或者烘箱中在 120°C 烘烤 2hours,之后让零部件缓慢冷却(随炉冷)到 $50\text{--}60^\circ\text{C}$ 。然后检测 ESC 表面的颗

粒度（例如用 QIII+Surface Particle Detector :. QIII 型表面颗粒测试仪）。

[0100] 实施例二：

[0101] 步骤 21、首先用抗化学腐蚀胶带保护阳极氧化零部件上，没有经过阳极氧化处理且会和清洗过程中所采用的化学液反应的表面。

[0102] 步骤 22、用 UPW（阻抗 resistivity $\geq 18 \Omega/\text{cm}$, 25°C ）喷淋阳极氧化层表面至少 5mins, 然后用带有过滤器（ $0.05\text{--}0.1 \mu\text{m}$ ）的 N_2 枪吹干零部件表面。

[0103] 步骤 23、把零部件浸泡在 6% H_2O_2 中 30mins, 然后用无尘布擦拭 ESC 表面。如果必要地话, 用擦拭垫（3MTM CE2200）擦拭阳极氧化层表面上的局部污迹。

[0104] 步骤 24、用 UPW（阻抗 resistivity $\geq 18 \Omega/\text{cm}$, 25°C ）喷淋零部件至少 5mins, 然后用带有过滤器（ $0.05\text{--}0.1 \mu\text{m}$ ）的 N_2 枪吹干零部件表面。

[0105] 步骤 25、把零部件浸入 IPA 中浸泡 30mins, 然后用无尘布擦拭零部件表面。用 UPW（resistivity $\geq 18 \Omega/\text{cm}$, 25°C ）喷淋 ESC 至少 5mins, 然后用带有过滤器（ $0.05\text{--}0.1 \mu\text{m}$ ）的 N_2 枪吹干零部件表面。

[0106] 步骤 26、把零部件浸泡入 $\text{NH}_4\text{OH} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O}$ （1 : 1 : 2）中 20mins, 用无尘布或擦拭垫（3MTM CE2200）擦拭。

[0107] 步骤 27、用 UPW（阻抗 resistivity $\geq 18 \Omega/\text{cm}$, 25°C ）喷淋零部件表面至少 5mins, 喷淋时要注意 He 气孔和一些沟槽的清洗, 然后用带有过滤器（ $0.05\text{--}0.1 \mu\text{m}$ ）的 N_2 枪吹干零部件表面。

[0108] 步骤 28、用蘸有 $\text{HF} : \text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{O}$ （1 : 5 : 50）的无尘布擦拭阳极氧化件表面, 最长擦拭时间决不要超过 30seconds, 擦拭垫（3MTM CE2200）也可以被用来擦拭零件表面。

[0109] 步骤 29、用 UPW（resistivity $\geq 18 \Omega/\text{cm}$, 25°C ）喷淋零部件至少 10mins, 喷淋时要注意孔和一些沟槽的清洗, 然后用带有过滤器（ $0.05\text{--}0.1 \mu\text{m}$ ）的 N_2 枪吹干零部件表面。

[0110] 步骤 210、然后把 ESC 移到 1000 级的洁净室并且测量 ESC 陶瓷表面的粗糙度（例如 Fowler Pocket Surf :Fred V. Fowler Co., Inc., Newton, Mass.）

[0111] 步骤 211、把 ESC 放入有 UPW 的超声槽中超声清洗 60mins（室温）。在超声清洗的过程中阳极氧化表面绝对不要和超声槽底部接触

[0112] 步骤 212、移除零部件表面的防化学胶带, 用 IPA 擦拭防化学胶带保护的表面, 然后用 IPA 冲洗

[0113] 步骤 213、用 N_2 供给装置吹干零部件表面, 包括零部件表面上的孔和槽。

[0114] 步骤 214、把零部件拿到 100 级的清洁间, 然后把它放在一个加热灯或者烘箱中在 120°C 烘烤 2hours, 之后让零部件缓慢冷却（随炉冷）到 $50\text{--}60^\circ\text{C}$ 。然后检测 ESC 表面的颗粒度（例如用 QIII+Surface Particle Detector :Pentagon Technologies, Livermore, Calif.）。

[0115] 综上所述, 本发明技术方案所述的清洗方法是一种无破坏性的、简易的清洗阳极氧化表面的有效方法, 它主要包括使用有机溶剂、碱性溶液、稀释的酸性溶液和超声清洗的方法去除阳极氧化处理表面的污染物, 该方法不会使阳极氧化层剥落, 如果有损伤也是极为微量的, 不会导致零部件需要重新进行阳极氧化处理。

[0116] 此方法不但能满足低制程的工艺腔室中阳极氧化件的清洗要求, 同时也可以满足高制程（ $0.25 \mu\text{m}$ ）工艺腔室的阳极氧化件的要求。

[0117] 传统的湿法清洗对零部件本身的损伤较大,而这种清洗方法对零部件本身损伤几乎为零,延长了零部件的使用寿命,节约了设备拥有者的零部件耗材成本。

[0118] 这种湿法清洗方法比传统的多晶刻蚀阳极氧化件的清洗方法节约了近 1 个小时,节约了清洗者的人力成本。

[0119] 这种湿法清洗方法比传统的多晶刻蚀阳极氧化件的清洗方法节约了近 30 的药剂,节约了清洗者的化学药液的成本。

[0120] 本发明的技术关键点和欲保护点是什么

[0121] 这种清洗方法完全可以满足高制程 (0.25 μm) 工艺腔室的阳极氧化件的要求,是保证高制程工艺生产的关键。

[0122] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。