



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1764028 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200510098389.9

(22) 申请日 2005.09.09

(30) 优先权数据

10/956,316 2004.10.01 US

(73) 专利权人 伊利诺斯器械工程公司

地址 美国伊利诺斯

(72) 发明人 詹姆斯 R·柯蒂斯

约翰 A·戈齐扎克

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 脱颖 张敬强

(51) Int. Cl.

H01T 19/04 (2006.01)

H01T 19/00 (2006.01)

H01T 23/00 (2006.01)

H01J 27/02 (2006.01)

H01J 27/26 (2006.01)

H05F 3/04 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 昭 63-130149 A, 1988.06.02, 说明书第 3 页右栏第 4 行、附图 1.

JP 平 6 - 36857 A, 1994.02.10, 说明书第 3 栏第 38 行至第 42 行、附图 1.

JP 平 6 - 84581 A, 1994.03.25, 说明书第 3 栏第 33 行至第 38 行、附图 1 - 2.

审查员 冉春艳

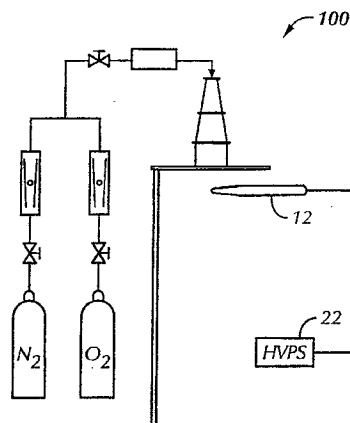
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

碳化物材料形成或涂敷的气体电离器发射电极

(57) 摘要

一种电离器发射电极理想地由碳化物材料形成或至少部分地涂敷了碳化物材料,其中碳化物选自碳化锆、碳化硼、碳化硅和碳化硅-锆。另一种选择是,一种电晕产生电离器发射电极主要由碳化硅形成。另一选择是,一种电晕产生电离器发射电极由至少部分用碳化硅涂敷的导电金属基底形成。另一选择是,当加上高电压时,电晕产生电离器发射电极使气体电离,并且发射电极主要由碳化硅组成有低于或等于大约 100Ω-cm 的电阻率。



1. 一种用于气体电离静电消除器的电晕产生电离器发射电极,其中,所述电离器发射电极主要由至少 99.99%纯度化学蒸汽淀积的碳化硅形成。
2. 按照权利要求 1 所述的电晕产生电离器发射电极,其中所述电离器发射电极主要是由纯度为 99.99%到 99.9995%的化学蒸汽淀积的碳化硅形成。
3. 按照权利要求 1 所述的电晕产生电离器发射电极,其中所述电极有圆柱形的体部和圆锥形的端部。
4. 按照权利要求 3 所述的电晕产生电离器发射电极,其中所述电离器发射电极主要由纯度为 99.99%到 99.9995%的化学蒸汽淀积的碳化硅形成。
5. 按照权利要求 3 所述的电晕产生电离器发射电极,其中所述碳化硅为了得到预定的电导率特性对该碳化硅进行掺杂。
6. 按照权利要求 1 所述的电晕产生电离器发射电极,其中所述发射电极具有:
高电压;
低于或等于 $100\ \Omega\text{-cm}$ 的电阻率;
并且所述发射电极还具有圆柱形的体部和圆锥形的端部。
7. 如权利要求 6 所述的电晕产生电离器发射电极,其中高电压在 70V 和 240V 直流电压之间。
8. 如权利要求 6 所述的电晕产生电离器发射电极,其中高电压在 3000V 和 10000V 的直流电压之间。

碳化物材料形成或涂敷的气体电离器发射电极

技术领域

[0001] 本发明涉及气体电离器发射电极,更具体说,涉及由诸如碳化硅之类的碳化物材料形成或涂敷的气体电离器发射电极。

背景技术

[0002] 笼统地说离子发生器涉及可中和工作间内的静电荷,以使静电放电的可能性降至最低的器件领域。在诸如大规模集成电路、磁阻记录头等工艺生产中,消除静电是一项重要的工作。在静电消除器中,用电晕产生电极产生颗粒物对建立无颗粒和杂质的环境来说也同样重要。对于这种工艺,金属杂质可造成致命的损害,所以需要将这种污染物抑制到最低可能水平。

[0003] 在本领域中已知,当金属离子发射电极遇到房间空气的电晕放电时,它们将在几小时内显示出老化和 / 或氧化的迹象,并且产生细小的颗粒。对于由铜、不锈钢、铝和钛形成的针状电极,这个问题是普遍存在的。在放电或遇到活性气体物质 NO_x 的区域内发现有腐蚀。在所有上述材料上都发现有 NO_3 离子,无论发射电极是正极性还是负极性。另外,与臭氧有关的腐蚀与相对湿度有关并与凝聚核密度有关。用干燥的空气吹洗发射电极可减少空气传播污染或沉积在发射电极上的 NH_4NO_3 。

[0004] 表面反应可导致改变发射电极机械结构的化合物的形成。与此同时,这些反应还导致电极产生颗粒或形成气相颗粒。

[0005] 在存在电晕放电的情况下,硅和二氧化硅发射电极比金属发射电极的腐蚀低得多。已知硅会经历热氧化、等离子体氧化,受离子轰击和注入而氧化,也会经受同样形式的氮化。一些人曾试图用含有如磷、硼、锑等掺杂物的 99.99% 纯度的硅来改善硅发射电极。例如,美国专利 5,650,203 (Gehlke) 中公开了含有掺杂材料的硅发射电极。但是,即使这么高纯度的掺杂硅发射极表面也会被腐蚀和老化。

[0006] 另一种方法是用几乎纯的锆或具有一种掺杂材料的锆来形成发射电极。例如,6215248 (No11) 中公开了用于低颗粒产生气体电离器和静电消除器中的锆针或发射电极,该专利内容在此引作参考。虽然这种锆发射电极被证明比金属发射电极和具有一种掺杂物的硅发射电极更难腐蚀和老化,但仍然需要一种具有增加抗蚀性,与此同时,产生或者说造成更少金属和 / 或非金属污染的发射电极。

发明内容

[0007] 简短地说,在一个实施例中,本发明包括一个由碳化物形成或涂敷的电离器发射电极,其中碳化物选自碳化锆、碳化硼、碳化硅和碳化硅-锆。本发明也包括主要由碳化硅构成的电晕产生电离器发射电极。在另一方面,本发明是一种由导电的金属基底形成的电晕产生电离器发射电极,该金属基底至少部分地被碳化硅涂敷。在又一方面,本发明是一种电晕产生电离器发射电极,当加上高压时,该电极会造成气体电离。该发射电极主要由碳化硅形成,但碳化硅中掺有为得到小于或等于 $100 \Omega\text{-cm}$ 电阻率所需的掺杂物。

附图说明

[0008] 结合附图阅读说明书后将会对上述概述及下面本发明优选实施例的详细说明有更好的理解。为了说明本发明,在附图中给出几个目前的优选实施例。但是,应该明白,本发明及其应用不限于这些精确的布置和结构。附图中:

[0009] 图 1 是按照本发明某些优选实施例,由碳化物形成或涂敷的发射电极侧视图;

[0010] 图 2A 是按照本发明第一优选实施例的点对平面电晕产生装置示意图;

[0011] 图 2B 是按照本发明第二优选实施例的点对点电晕产生装置示意图;

[0012] 图 2C 是按照本发明第三优选实施例的线对平面电晕产生装置示意图;

[0013] 图 2D 是按照本发明第四优选实施例的线对圆筒电晕产生装置示意图;

[0014] 图 2E 是按照本发明第五优选实施例的点对房间电晕产生装置示意图;

[0015] 图 3 是采用本发明优选实施例的气体电离器示意图。

具体实施方式

[0016] 在下述详细说明中仅为了方便使用了某些术语,但不受其限制。词“右”、“左”、“下”、“上”标示附图中的参考方向。“向内”和“向外”分别指朝向和远离所述装置及所示部件的几何中心。术语包括上面具体提及的词及其派生词和类似含义的词。另外,在权利要求书和说明书的相应部分中使用的“一个”表示“一个”或“至少一个”。

[0017] 详细参考附图,其中,相同的标号始终标记相同的元件,按照本发明某些优选实施例,由如碳化硅(SiC)之类的碳化物形成或涂敷的发射电极 12 在图 1 中示出。发射电极有大致圆柱形的体部和带有圆形末端 17 的大致圆锥形端部 18。另一选择是,圆形末端 17 是很锐利的锥形或尖角。尾端有倒角 19。图 1 发射电极 12 的形状只是示例性的,不应被认为是对本发明的限制。在不偏离本发明的情况下可使用其它形状、尺寸或比例。

[0018] 实验证明,纯和超纯 SiC 比其它电极材料,如金属、掺杂硅、甚至纯锗电极更耐用。与其它提及的材料相比,已证明,在具有非常好的热学性能的同时, SiC 还有优越的抗化学、等离子体和腐蚀的性质。化学蒸气淀积(CVD)制作工艺产生高纯度和可商用的化学蒸气淀积(CVD) SiC。例如,用 CVD 制作工艺可获得大约 99.9995%纯度的 CVD SiC。由于 CVD SiC 的纯度高,在气体电离应用中不希望有的金属和/非金属污染大大降低并且几乎消除。与相同设计的半导体对应材料相比,CVD SiC 发射电极 12 还显示出更好的机械强度和更少的破裂。实验表明,就细小颗粒而言, SiC,特别是 CVD SiC 发射电极比多晶锗发射电极和单晶硅发射电极更清洁。也可使用显示出物理性质的其它碳化物材料,例如碳化锗、碳化硼、碳化硅-锗等。

[0019] 优选的是,发射电极 12 由至少 99.99%纯度的碳化硅形成。优选的是,碳化硅是化学蒸气淀积(CVD)碳化硅。优选的是,发射电极 12 是一种主要由碳化硅形成的电晕产生电离器发射电极 12。

[0020] 为了得到所需要的电导率,需要对碳化物材料进行掺杂。例如,在碳化硅的情况下,一般掺入氮以控制电导率(电阻率)。优选的是,对碳化物材料进行掺杂以得到预定的电导率特性。

[0021] 另一选择是,发射电极 12 是一种由导电金属基底形成的电晕产生电离器发射电

极 12, 金属基底至少部分地涂敷了碳化硅。该金属基底由铜、不锈钢、铝、钛等形成, 只要用碳化硅涂敷端部 18 的相当大部分或全部就行。优选的是, 用碳化硅材料涂敷金属基底的全部暴露表面, 以降低腐蚀和老化的可能性。

[0022] 参考图 3, 在图 3 中示意地表示出采用了本发明优选实施例的典型气体电离器 100。气体电离器 100 一般将已电离的气体传递到洁净间, 例如 10 级洁净间或更高洁净度的小环境中。高压电源 22 被电耦合于发射电极 12。通过将高电压加到电极 12 上来产生电晕。气体电离器 100 可包括多个全部连接于 AC 电压的发射电极 12, 以便产生正、负两种离子 (未示出)。另一种选择是, 气体电离器 100 包括两组与双极性 DC 电压分开连接的发射电极 12, 这种气体电离器 100 允许一组发射电极 12 工作在正电压, 第二组发射电极 12 工作在负电压, 以产生正离子和负离子 (未示出)。

[0023] 高压电源 22 所提供的电压一般被控制在大约 70V 和约 240VAC 之间和大约 50Hz 和 60Hz 之间。高压电源 22 可包括一个电路 (未详细示出), 例如变压器, 它可在大约 50Hz 和 60Hz 之间逐步将电压升高到大约 3KV 和 10KVAC 之间。另一选择是, 高压电源 22 可包括一个电路, 例如整流器, 它包括一个二极管和电容配置, 能够将正和负极性 DC 电压逐步升高到大约 5KV 和 10KV 之间。另一选择是, 高压电源 22 是由被控制在大约 24V DC 的电流供电的。高压电源 22 可包括一个电路, 例如自激振荡器或开关装置, 它被用来驱动其输出要被整流的变压器, 高压电源正和负两种极性的电压都能被控制在大约 3KV 和 10KV 之间。在不偏离本发明的情况下可使用其它电压的其它电源。

[0024] 图 2A 是按照本发明第一优选实施例的点对平面的电晕产生装置示意图。发射电极 12 被配置成点状几何形状, 而对侧电极 20 被配置成平面几何形状。电源 22 耦合于发射电极 12 以产生电晕。对侧电极 20 在高压 AC 的情况下被连接于地 (即地线) 或在高压 DC 的情况下连接于电源 22 的与发射电极 12 极性相反的那个电极。

[0025] 图 2B 是按照本发明第二优选实施例的点对点的电晕产生装置示意图。两个或更多发射电极 12 被配置成点状几何形状, 其中, 各电极有相反的电压极性。电源 22 电耦合于每个发射电极 12 以产生电晕。

[0026] 图 2C 是按照本发明第三优选实施例的线对平面的电晕产生装置示意图。由 SiC 形成的线状电极 23 被配置成细线状的几何形状, 而对侧电极 20 被配置成平面几何形状。电源 22 被电耦合于发射电极 12, 以产生电晕。在高压 AC 的情况下对侧电极 20 可连接于地或者在高压 DC 的情况下连接于电源 22 的与发射电极 12 极性相反的那个电极。

[0027] 图 2D 是按照本发明第四优选实施例的线对圆筒的电晕产生装置示意图。由 SiC 形成的电极 23 配置成细线状的几何形状, 而对侧电极 21 被配置成圆筒状的几何形状, 电源 22 被电耦合于发射电极 12 以产生电晕。在高压 AC 的情况下对侧电极 21 被连接于地或者在高压 DC 的情况下连接于电源 22 的极性与发射电极 12 相反的那个电极。

[0028] 图 2E 是按照本发明第五优选实施例的点对房间的电晕产生装置示意图。发射电极 12 被配置成点状几何形状, 并且没有对侧电极 20, 21。电源 22 被电耦合于发射电极 12, 以产生电晕。电源 22 也连接于地 (即地线)。

[0029] 从以上叙述可以知道, 本发明包括一个与气体电离器一起使用、由 SiC 或 CVD SiC 形成或涂敷的发射电极。本领域的技术人员会明白, 在不离开本发明宽广发明性概念的情况下可对上述实施例做一些修改。因此应该明白, 本发明不限于所公开的特定实施例, 而旨

在覆盖由所附权利要求书限定的本发明精神和范围内的所有修改。

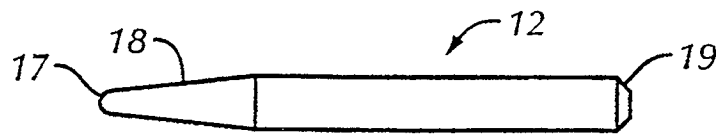


图 1

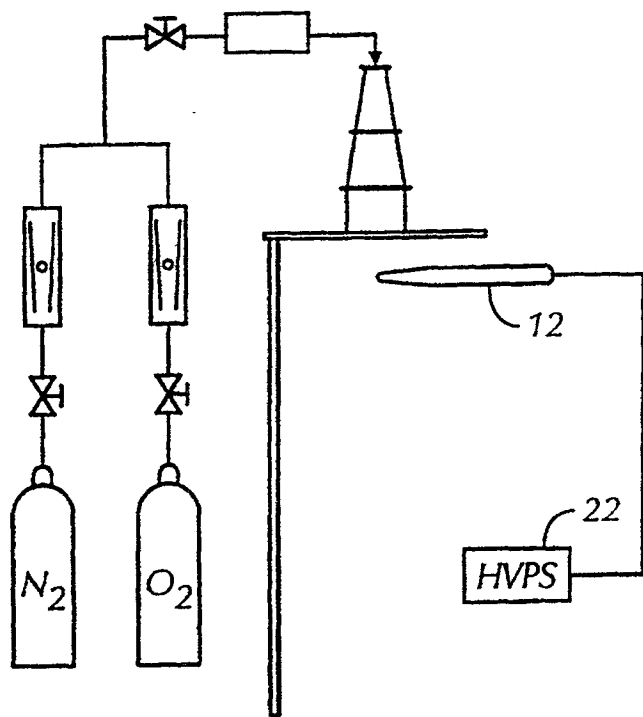


图 3

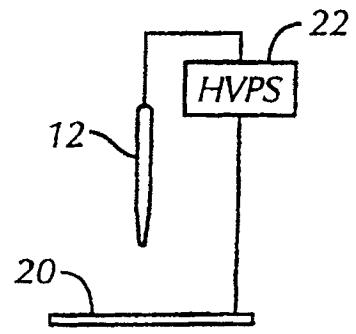


图 2A

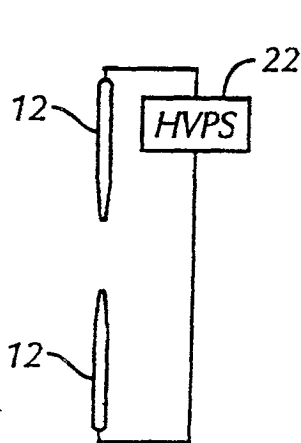


图 2B

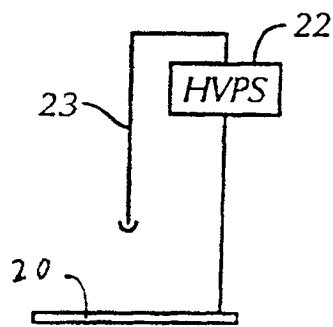


图 2C

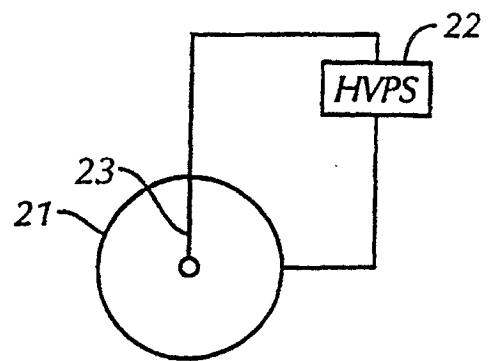


图 2D

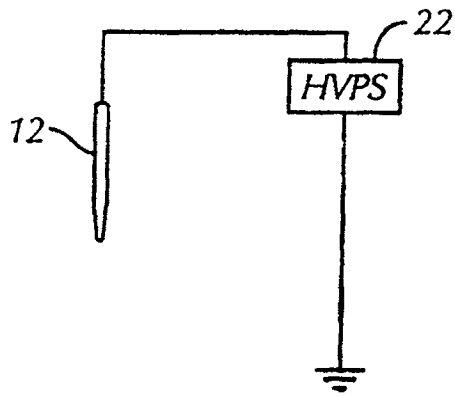


图 2E