

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01J 37/00 (2006.01)

H05H 1/48 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820068089.5

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 201242995Y

[22] 申请日 2008.6.22

[21] 申请号 200820068089.5

[73] 专利权人 湖北师范学院

地址 435002 湖北省黄石市磁湖路 82 号

[72] 发明人 江 超 王又青

[74] 专利代理机构 黄石市三益专利商标事务所
代理人 瞿 晖

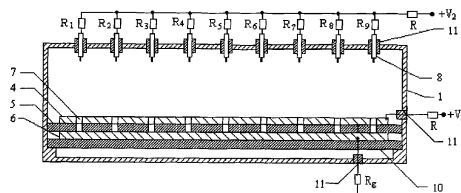
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

用于气体消毒的等离子体发生器

[57] 摘要

用于气体消毒的等离子体发生器，具有壳体，壳体上设置有进气口及排气口，在壳体内装有由阳极层、绝缘层、阴极层自上而下依次重叠构成的微放电结构，在所述阳极层及绝缘层表面分布有纵横等距、孔径相等的若干微孔；在所述阳极层上方 1-5cm 处固定有与所述微孔一一相对的电极；本实用新型能够对大面积大容量的有毒气体进行消毒处理，尤其是对甲烷和苯等挥发性有毒气体进行消毒处理，得到清洁干净的气体，由于本实用新型能够在大气压或超大气压的空气中直接工作，特别适合于工业有毒气体的处理。



1.用于气体消毒的等离子体发生器，具有壳体，壳体上设置有进气口及排气口，其特征在于：在壳体内装有由阳极层、绝缘层、阴极层自上而下依次重叠构成的微放电结构，在所述阳极层及绝缘层表面分布有纵横等距、孔径相等的若干微孔；在所述阳极层上方1-5cm处固定有与所述微孔一一相对的电极。

2.根据权利要求1所述的用于气体消毒的等离子体发生器，其特征在于：所述阳极层、绝缘层、阴极层分别是钼片、 Al_2O_3 陶瓷片、钼片。

3.根据权利要求1或2所述的用于气体消毒的等离子体发生器，其特征在于：所述的微孔的孔径为 $100\mu m-250\mu m$ 。

4.根据权利要求1所述的用于气体消毒的等离子体发生器，其特征在于：所述电极为钨针。

5.根据权利要求1所述的用于气体消毒的等离子体发生器，其特征在于：所述微放电结构阴极层与壳体之间设置有绝缘体。

用于气体消毒的等离子体发生器

(一)技术领域：本实用新型属于环保设备，具体是一种用于气体消毒的等离子体发生器。

(二)背景技术：目前，对气体进行消毒处理比较成熟的技术主要有：紫外线消毒、臭氧消毒、负离子消毒等，但它们也存在一定的缺陷，一是会对人体产生一定的危害，二是不宜进行大面积大容量的气体消毒。

(三)发明内容：本实用新型的目的就是提供一种用于气体消毒的等离子体发生器；该等离子体发生器是根据近年来高气压气体放电的研究成果，结合工业上对有毒气体进行消毒处理日益增长的需求，利用非热等离子体源可产生大体积的高气压放电等离子体的特性而设计的，能对大面积大容量的有毒气体进行消毒处理，同时对人体不构成危害。

本实用新型具有壳体，壳体上设置有进气口及排气口，其特征在于：在壳体内装有由阳极层、绝缘层、阴极层自上而下依次重叠构成的微放电结构，在所述阳极层及绝缘层表面分布有纵横等距、孔径相等的若干微孔；在所述阳极层上方1-5cm处固定有与所述微孔一一相对的电极。

所述阳极层、绝缘层、阴极层分别是钼片、 Al_2O_3 陶瓷片、钼片。

所述的微孔的孔径为 $100\mu m-250\mu m$ 。

所述电极为钨针。

所述微放电结构阴极层与壳体之间设置有绝缘体。

本实用新型的设计原理是：由阳极层、绝缘层、阴极层构成的单一的微放电结构所形成的等离子体体积太小，工业上应用时需要大体积的高气压辉光放电等离子体；因此，类比相似的放电形式，本实用新型采用一个微放电结构和一个第三电极（钨针），第三电极放置在微放电结

构中的阳极边作为整个放电的阳极，从微放电中抽出电子，而微放电作为整个放电的阴极。利用这个结构在大气压空气中产生规模达到厘米量级的稳定直流辉光放电等离子体，电子密度达到 10^{14}cm^{-3} ，而且该放电结构在整个放电区域具有正的微分电阻特性，这种放电结构不用镇流电阻能够进行大量的并联运行，构成更大的放电阵列。因此，由大量自持辉光放电阵列并联运行构成等离子发生器，产生大体积的放电等离子体，能够对工业有毒气体进行消毒处理。

本实用新型是一种高压稳定的辉光放电，放电气压能够达到甚至超过大气压，其主要特点是：(1) 有非热电子能量分布，放电区域形成高电流密度，电子密度在 $10^{13}\text{--}10^{16}\text{cm}^{-3}$ (直流放电或脉冲直流放电)；(2) 放电等离子体中有极高的功率密度。由于放电等离子体有极高的功率密度 (一般大于 10^3kW/cm^3)，极高密度的高能电子 (一般大于 10^{13}cm^{-3})，极高的气体温度 (一般大于 2000K)，这些使它能够有效地分解气体，能够用来对甲烷和苯等挥发性有毒气体消毒；(3) 采用脉冲直流放电方式，能够使放电功率提高 50% 左右；(4) 采用气体流动与扩散冷却相结合的冷却方式，这种方式能够快速带走放电产生的大量热，降低功率损耗，提高等离子体发生器的效率。控制污染气体的流速可以对放电进行有效的冷却，另外整个放电的外壳采用散热效果好的铝合金制作，以提高扩散冷却的效果；(5) 由于设计的等离子体发生器的放电气压能够达到甚至超过大气压，因此该等离子体发生器密封要求较低，降低了消毒装置的制造难度。

(四)附图说明：

图 1 是本实用新型实施例的整体结构俯视方向示意图；

图 2 是图 1 中 A-A' 向剖视结构示意图；

图 3 是单个微放电基本结构示意图；

图 4 是由两个微放电和两个钨针电极构成的自持辉光放电并联运行结构示意图。

(五)具体实施方式:

参见图 1、图 2、图 3、图 4，图中，1-壳体，2-进气口，3-出气口，4-阳极层，5-绝缘层，6-阴极层，7-微孔，8-钨针电极，9-孔洞，10-绝缘体，11-陶瓷管。

本实用新型具有壳体 1，壳体上设置有进气口 2 及排气口 3，一般进排气口的设置以其中心轴线刚好穿过等离子体为宜；参见图 1，本实施例采用铝合金材料制作壳体，并进行氧极化处理；壳体呈长方体形状，在壳体内装有由阳极层 4，绝缘层 5、阴极层 6 自上而下依次叠接而成的微放电结构，其中阴极层和阳极层均采用 0.1-0.2mm 厚的钼片，中间的绝缘层采用 Al_2O_3 陶瓷片，厚度一般为 0.2-0.4mm，阴极层、绝缘层及阳极层之间以粘接方式连在一起。在所述的阳极层及绝缘层表面分布有纵横等距、孔径相等的若干微孔 7，微孔直径为 200 微米，在所述阳极层 4 的上方 1-5cm 处固定有与上述微孔一一相对的电极 8，此电极一般使用钨针。本实施例中，直接在阳极层上方的壳体上打出孔洞 9，将钨针电极置于其内。也可在阳极层上方适当距离固定一悬板，悬板上打出若干与所述微孔一一相对的孔洞，孔洞内再装上钨针电极，亦可达到本实用新型之目的。如图 2 中所示，在微放电结构阴极层 6 与壳体之间设置有绝缘体 10，所有电极均用绝缘陶瓷管 11 与铝合金壳体进行绝缘隔离，阴极层、阳极层及钨针电极均分别与相应的电源连接。

将本实用新型放置在处理室中，有毒气体经进气口进入，经处理后从出气口中流出，实验表明对甲烷的清除达到 80%，对苯的清除达到 90%。

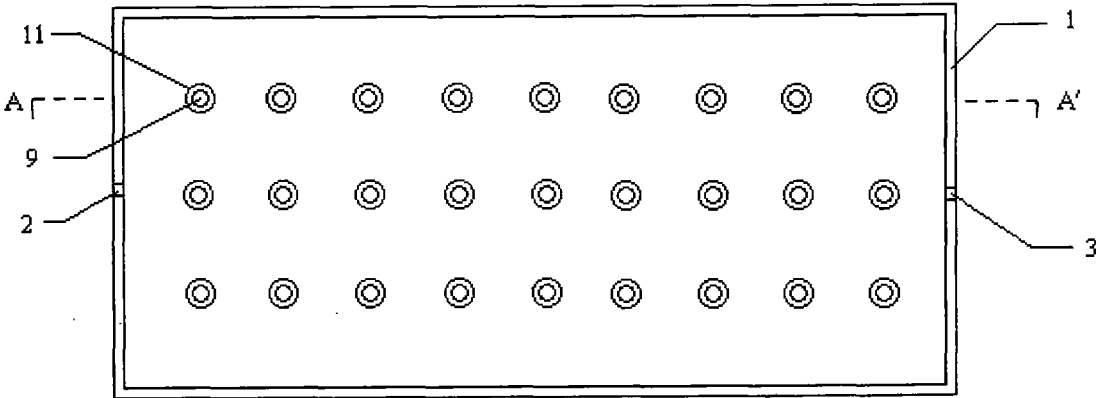


图 1

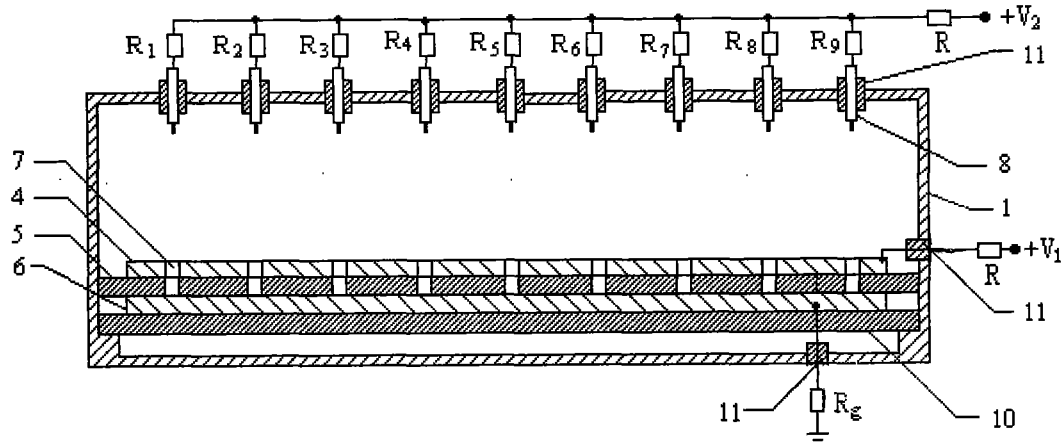


图 2

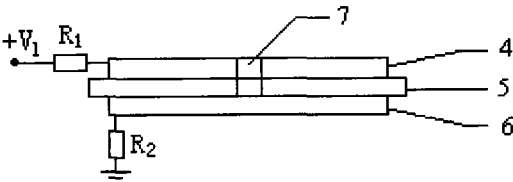


图 3

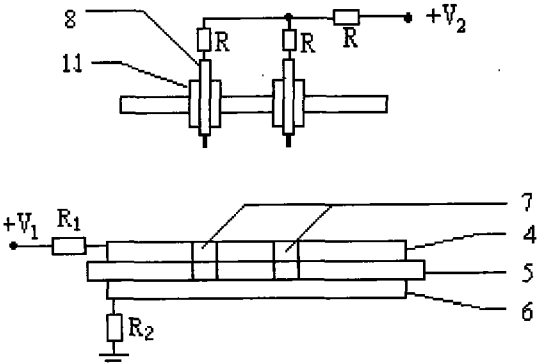


图 4