[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B01D 53/32 (2006.01)
B01D 53/66 (2006.01)
B01D 53/86 (2006.01)
A61L 9/22 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580021976.6

[43] 公开日 2007 年 6 月 20 日

[11] 公开号 CN 1984706A

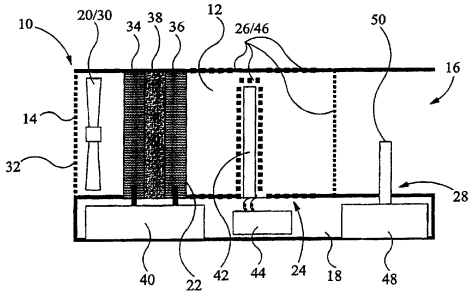
[22] 申请日 2005.6.29
[21] 申请号 200580021976.6
[30] 优先权
[32] 2004. 6.30 [33] GB [31] 0414602.3
[86] 国际申请 PCT/GB2005/002531 2005.6.29
[87] 国际公布 WO2006/003382 英 2006.1.12
[85] 进入国家阶段日期 2006.12.29
[71] 申请人 三－空气改善有限公司
地址 英国伦敦
[72] 发明人 A·莫尔
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 蔡民军
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

空气去污装置及方法

[57] 摘要

一种空气去污装置，包括：气流发生器(20)、非－热等离子过滤器(22)、紫外线发射装置(24)、臭氧催化装置(26)和烃放射装置(28)。气流发生器(20)可以生成气流并将其导引通过或穿过非－热等离子过滤器(22)、UV 辐射发射装置(24)、臭氧催化装置(26)和烃放射装置(28)。等离子过滤器(22)生成自由基，通过自由基去除气流中的污染物。UV 辐射发射装置(24)分解气流中的臭氧，臭氧通过臭氧催化装置(26)催化。烃放射装置(28)将芳香烃排出到气流中，用于优先与残留的臭氧发生反应，以便于气流适于接触人类。还提供了一种方法。



1、一种空气去污的方法，该方法包括:

a) 将需要去污的气流导引通过非-热等离子过滤器（22）以生成自由基，通过自由基中和 气流中的污染物;

b) 分解从非-热等离子过滤器中输出的气流中的臭氧; 并且

c) 将芳烃引入到气流中，以便优先与残留的臭氧发生反应，使得气流适于接触人群。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于: 在步骤（b）中，气流遭受紫外线辐射。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于: 在步骤（b）中，气流接触催化剂以加速臭氧的分解。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于: 催化剂是钛、铅和锰的氧化物的混合物。

5、根据前面任意一项权利要求所述的方法，其特征在于: 芳香烃是烯烃。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于: 烯烃是萜烯。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于: 萜烯是月桂烯。

8、根据前面任意一项权利要求所述的方法，其特征在于: 芳香烃蒸发到气流中。

9、一种采用前面任意一项权利要求所述方法的空气去污装置，该装置包括: 非-热等离子过滤器（22）、紫外线发射装置（24）、臭氧催化装置（26）、烃放射装置（28）和气流发生器（20），通过气流发生器可以生成气流并将其导引通过或穿过非-热等离子过滤器（22）、UV 辐射发射装置（24）、臭氧催化装置（26）和烃放射装置（28）。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于: 非-热等离子过滤器（22）处于紫外线发射装置（24）的上游，烃放射装置（28）处于 UV 辐射发射装置（24）的下游。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的装置，其特征在于: 非-热等离子过滤器（22）处于臭氧催化装置（26）的上游，烃放射装置（28）处于臭氧催化装置（26）的下游。

12、根据权利要求 9 到 11 中任意一项所述的装置，其特征在于: 紫外线发射装置（24）与臭氧催化装置（26）相互之间基本重合。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于：臭氧催化装置（26）围绕紫外线发射装置（24）。

14、根据权利要求 9 到 13 中任意一项所述的装置，其特征在于：紫外线发射装置（24）是紫外光线放射管（42）。

15、根据权利要求 9 到 14 中任意一项所述的装置，其特征在于：臭氧催化装置（26）是涂有臭氧催化材料的网（46）。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于：臭氧催化材料是钛、铅和锰的氧化物的混合物。

17、根据权利要求 9 到 16 中任意一项所述的装置，其特征在于：烃放射装置（28）包括芳香烃贮存器（48）和用于将芳香烃作为气体供给放射器的出口的装置。

18、根据权利要求 9 到 17 中任意一项所述的装置，其特征在于：气流发生器（20）是风扇（30）的形式。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于：风扇（30）设置在非-热等离子过滤器（22）的上游。

20、根据权利要求 18 或 19 所述的装置，其特征在于：风扇（30）可反转以使得装置能够自我净化。

21、根据权利要求 9 到 20 中任意一项所述的装置，其特征在于：该装置是便携式的。

22、一种大致参照附图在上文中描述的空气去污装置。

空气去污装置及方法

技术领域

本发明涉及一种空气去污的方法以及采用所述方法的装置。

背景技术

空气的纯净度以及能够持续的去除空气中携带的污染物是非常重要的，特别是在需要消毒或者卫生保障的环境中，例如医院和厨房。对医生诊室和工作场所的空气实施净化使得细菌和疾病难以传播是非常有利的。

除了微生物污染物外，化学气体或蒸汽也可带来严重危害，它们或者作为工业生产的副产品，或者作为恐怖主义和化学战争的恶意攻击。

本发明致力于提供解决这些问题的方案。

发明内容

根据本发明的第一方面，设有一种空气去污的方法，该方法包括:

a) 将需要去污的气流导引通过非-热等离子过滤器以生成自由基，通过自由基中和 气流中的污染物;

b) 分解从非-热等离子过滤器中输出的气流中的臭氧; 并且

c) 将芳烃引入到气流中，以便优先与残留的臭氧发生反应，使得气流适于接触人群。

本发明第一方面的优选和/或可选特征在所包含的权利要求 2 到 8 中列出。

根据本发明的第二方面，设有采用本发明第一方面的方法的空气去污装置，该装置包括非-热等离子过滤器、紫外线发射装置、臭氧催化装置、烃放射装置和气流发生器，通过气流发生器可以生成气流并将其导引通过或穿过非-热等离子过滤器、UV 辐射发射装置、臭氧催化装置和烃放射装置。

本发明第二方面的优选和/或可选特征在所包含的权利要求 10 到 21 中列出。

现在将参照附图通过实例对本发明做进一步详细描述，附图显示了本发明第二方面的空气去污装置的示意性横剖面侧视图。

参照附图，其中显示了空气去污装置，其包括具有流体通道 12 的室 10、通向流体通道 12 的空气入口 14 和从通道 12 退出的气体出口 16、与流体通道 12 相邻的隔间 18。气流发生器 20、非-热等离子过滤器 22、紫外线（UV）辐射发射装置 24、臭氧催化装置 26 和烃放射装置 28 设置在通道 12 内。

气流发生器 20 设置在通道 12 的空气入口 14 附近。在该实施例中，气流发生器 20 是通过设置在室 10 的隔间 18 内的电力网或电池组（图中未示）驱动的电风扇 30。作为安全措施，穿过空气入口 14 设置格栅 32 以防止操作过程中意外接触风扇 30。

非-热等离子过滤器 22 设置在风扇 30 附近、空气入口 14 的下游。等离子过滤器 22 包括阴极 34 和阳极 36，其间夹有绝缘体 38。阴极 34 和阳极 36 通过放置在室 10 的隔间 18 内的电力供应装置（PSU）驱动。

阴极 34 和阳极 36 包括网状（三维孔）导体元件，在该例子中是铝和碳混合物。然而，可以使用任意刚性网状导体或半导体材料。

绝缘体 38 是活性氧化铝颗粒，直径为 3 到 4 毫米。然而，绝缘体 38 可以是任意适合不同应用和特定要求的合适材料。绝缘体 38 的材料可以涂有催化材料。

UV 辐射发射装置 24 包括通过放置在室 10 的隔间 18 内的 PSU44 驱动的紫外光线放射管 42。紫外光线放射管 42 设置在通道 12 内、非-热等离子过滤器 22 的下游，并且与臭氧催化装置 26 重合。

臭氧催化装置 26 包括穿过通道 12 并围绕放射管 42 设置的网 46。网 46 包括臭氧催化材料涂层，例如钛、铅和锰的氧化物的混合物。

烃放射装置 28 包括设置在室 10 的隔间 18 内的可再充电烃贮存器 48、用于使放置在贮存器 48 内的液态烃蒸发的蒸发器 50、泵（图中未示），通过泵将气态烃排出到通道 12 中。贮存器 48 包括液体芳香烃，例如烯烃：萜烯和特别是月桂烯。烃放射装置 28 的出口 16 设置在室 10 的通道 12 中部附近、UV 光线放射管 42 和臭氧催化装置 26 的网 46 下游。烃放射装置 28 的出口 16 设置在室 10 的通道 12 的出口 16 附近。

可以采用将 挥发化芳香烃供给到烃放射装置 28 的出口 16 的其它适合的装置。

空气去污装置可以通过电力网单独驱动，通过可充电的电池组单独驱动，或者通过两种电源选择性驱动。

空气去污装置可以以便携装置的形式生产，这会占据手提箱的空间或者大部分空间。可选择的是，空气去污装置可以以较大装置的形式生产，一旦安装就将保持在一个位置上。 后述装置更适于但不限于工业或商业装置和建筑。

使用过程中，空气去污装置设置在需要去污的位置处。该装置用于净化建筑物、密闭空间、中继设备、管道、沟槽或者其它封闭或基本封闭区域内的空气。然而，如果流量足够大，它还可净化敞开的外界环境。

给装置通电，风扇 30 沿着室 10 的通道 12 生成环境空气流。气流首先通过非-热等离子过滤器 22。过滤器利用非-热等离子的特性使绝缘体芯内空气的组成部分等离子化。概括而言，包括空气（主要是氧和氮）的元素的原子结构中的外环电子通过由非-热等离子形成的通常为 20KHz、10Kv 的强电场“激发”。激发的电子通过碰撞释放能量。然而，由于电子质量可以忽略因此很少发生电离，所以很少或者几乎没有热量释放。释放的能量足以在气流内产生自由基，例如 O^{2-} 和 OH^{-} 。自由基是很强的氧化剂，将氧化烃、有机气体和 2.5 皮米及以下的颗粒，例如细菌、病毒、孢子、酵母和臭味。只有最惰性元素或混合物能基本抵抗氧化。

由于氧化反应的很多产物是瞬时的并且是表面反应，由于具有零蒸汽压力，通过在一些或全部非-热等离子的绝缘材料上提供分子厚度的催化层，在非-热等离子内可实现特定分子或混合物的氧化，例如神经性毒气剂。

非-热等离子过滤器 22 产生作为其中一种副产品的臭氧。其携入到离开非-热等离子过滤器 22 的气流中。臭氧半衰期取决于大气条件，其自身是非常有效的氧化剂，在正常情况下，在它退出等离子芯后很长时间将在空气中持续反应。这对于通过人操作以及在人附近的装置而言是不能接受的。

离开非-热等离子过滤器 22 的气流由此流到 UV 光线放射管 42 并穿过臭氧催化装置 26 的周边网 46。通过 UV 光线放射管 42 以 253.4 毫微米波长放射的紫外线用于分解混入到离开等离子过滤器 22 的气流中的臭氧。网 46 上的涂层用于催化该分解过程。

臭氧的破坏（感光氧化）使自由基增多，特别是气流内的氢氧基

OH^- 增多。这些自由基还强烈的氧化了保留在气流内的污染物。

试验证明：在感光氧化过程中，留在气流的后-等离子过滤器中的自由基大大增大了自由基的生成速度。

利用 UV 线放射装置 24 和臭氧催化装置 26 来完全破坏所有来自等离子过滤器 22 的气流中携带的臭氧是不可能的。试验显示包含有百万分之（ppm）七臭氧的气流仍将有 10％到 12％的臭氧在该过程中存活。这潜在的造成臭氧以十亿分之（ppb）八百四十的量级浓缩，其是推荐接触人类的级别的八倍左右。

气流由此退出臭氧催化装置 26 并沿着通道 12 进入到烃放射装置 28 内。为了将保留的残余臭氧降低到可接受水平，烃放射装置 28 将挥发化　　芳香烃排出到气流中。由于月桂烯自然生成，没有已知毒性，所以推荐月桂烯并且被广泛应用于“增强”香水和香气。

月桂烯的分子结构包含三个 C=C 双键。臭氧优先与蒸发到气流中的月桂烯发生反应。当月桂烯与臭氧反应时，触发了“自由基级联”。产生超过三十个互连反应，它们中的很多生成了多个短半衰期的氧化物，例如过氧化氢（hydro peroxides）、超氧化物（super oxides）、氢-氧基过氧化物（hydro-oxy peroxides）、羟基过氧化物（hydroxy peroxides）。这些氧化物分解释放另外的自由基，其反过来又增强了这些氧化物种类的生产。该过程持续到使用完所有剩余的臭氧。

这些优先反应的产物具有零蒸汽压力，因此凝结于气流或者表面的任意残余颗粒上。结果，一旦净化气流从室 10 的出口 16 离开，就实现了环境空气污染物的净化。

在净化装置外侧的初始凝结反应将导致小颗粒“增长”，结果在极端情况下，产生可视雾或薄雾。这是不希望的。然而，由于空气去污装置在环境内有效的循环空气并对其进行再净化，这些小颗粒在任意情况下都会从非-热等离子过滤器 22 中移走。

这些小颗粒实际上非常有利，一旦进行再循环它加速等离子过滤器 22 内的氢氧基的生成。由此，虽然生成可视雾的潜在性能是不希望的，但是在提高净化装置的效率以及由此得到的环境空气的安全性能方面是有利的。

气流发生器可反驱动，通过抽吸从反面穿过装置的气流中携带的过量自由基实现装置内部的净化。

上述实施例仅仅通过示例给出，不偏离由所附带的权利要求限定的本发明的范围的修改对于本领域技术人员而言是显而易见的。

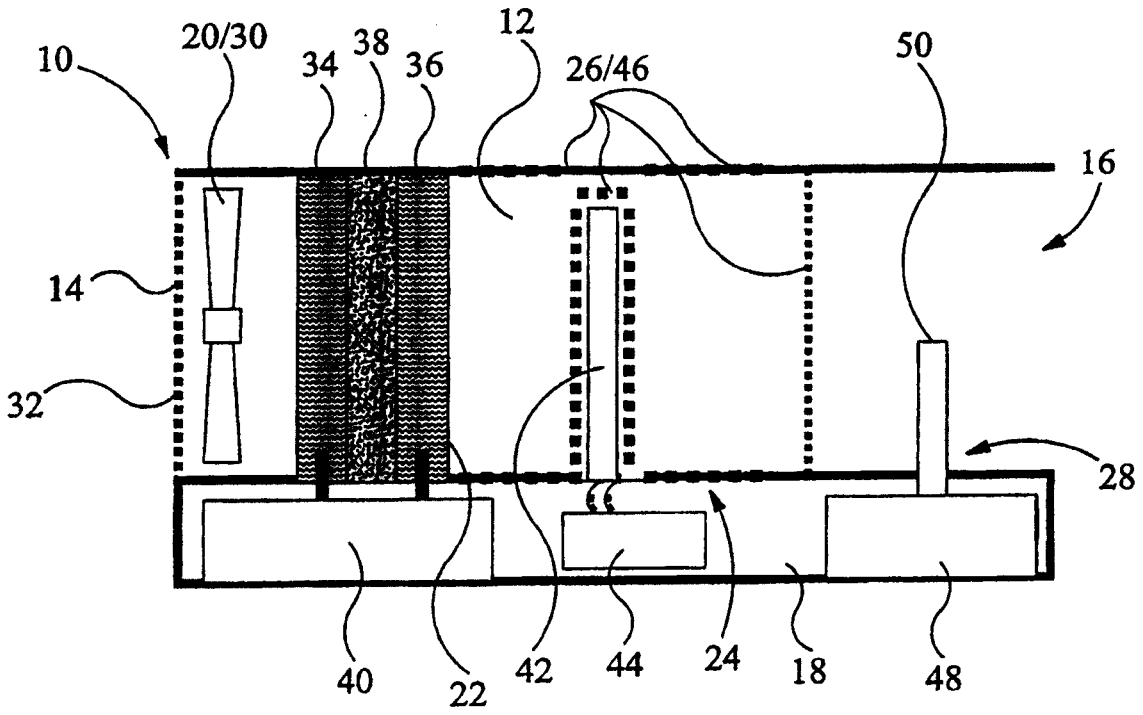


图 1