



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104114196 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201380006909.1

(22)申请日 2013.01.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104114196 A

(43)申请公布日 2014.10.22

(30)优先权数据

12152733.7 2012.01.26 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.07.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/051493 2013.01.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/110782 EN 2013.08.01

(73)专利权人 03技术研究与发展公司

地址 瑞典,韦灵厄

(72)发明人 扬·尔勒马克

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 张爽 郭国清

(51)Int.Cl.

A61L 2/20(2006.01)

A61L 9/015(2006.01)

(56)对比文件

US 2008310992 A1,2008.12.18,

CN 2756997 Y,2006.02.08,

US 2006263276 A1,2006.11.23,

US 4776864 A,1988.10.11,

CN 1894017 A,2007.01.10,

审查员 刘昱

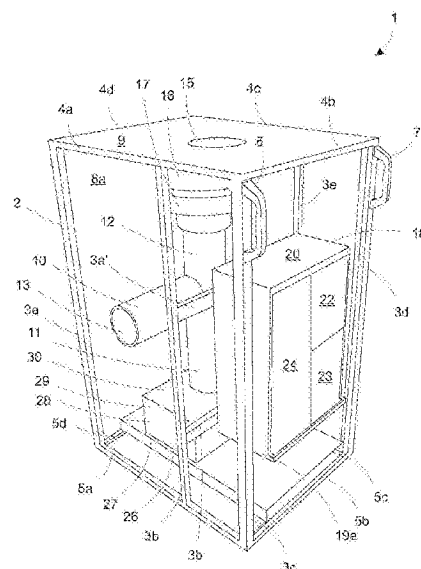
权利要求书3页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置和所述装置的使用方法

(57)摘要

一种用于对给定的设施或装备进行消毒的方法和用于在该方法中使用的移动式消毒装置。本发明涉及一种用于对给定的设施或装备,例如房间、设备、容器或车辆,进行消毒的方法,和用于在该方法中使用的移动式消毒装置(1)。所述方法包括处理步骤,其被设置为用于向所述设施或装备的空气中添加臭氧和蒸汽/水滴,构件(25),其用于连续检测在所述设施或装备内臭氧浓度,和去除步骤,其被设置为用于当已达到预设定的臭氧浓度和将其维持特定的时间间隔后,除去所述设施或装备中残余臭氧和任何污染物。



1. 用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 所述移动式消毒装置(1) 包括

- 至少一个第一进口管, 其被设置为用于为处理步骤引入来自所述设施或装备的空气,
- 至少一个第二进口管, 其被设置为用于为去除步骤引入来自所述设施或装备的空气,
- 至少一个出口管(12), 其被设置为与所述至少一个第一(10)或第二进口管(11)连通,
- 水箱(22), 其与所述至少一个出口管(12)连通,
- 用于产生臭氧的构件(23), 其与所述至少一个出口管(12)连通,
- 用于向所述空气添加负离子或电荷的任选的构件,
- 至少一个传感器(25), 其用于检测所述设施或装备中的至少一个参数, 所述参数选自臭氧浓度、温度、相对湿度、一种或多种污染物的浓度, 或组合,
- 构件(24), 其用于控制所述移动式消毒装置(1)的操作,
- 其特征在于所述至少一个第二进口管包括催化转换器装置(26), 其被设置为用于分解臭氧, VOC过滤器(27), 其被设置为用于去除细菌病毒和其它污染物, 和静电过滤器(30), 其被设置为用于去除分子、粒子、微滴、烟气和粉尘,

其中所述移动式消毒装置(1)包括至少一个阀(31), 其被设置为用于控制在所述至少一个出口管(12)和所述第一(10)或第二进口管(11)之间的连通。

2. 根据权利要求1所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于所述移动式消毒装置(1)还包括静电板(28), 其用于为残余的分子、粒子和微滴提供静电荷, 和静电除尘器(29), 其用于去除带电荷的分子、粒子和微滴。

3. 根据权利要求1或2所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于所述移动式消毒装置(1)还包括用于从至少第一(13)或第二进口孔(14)向至少一个出口孔(15)循环空气的构件(16)。

4. 根据权利要求3所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于所述用于循环空气的构件(16)是放置在所述至少一个出口管(12)中的鼓风机(16)。

5. 根据权利要求1或2所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于所述水箱(22)被设置为用于向所述至少一个出口管(12)提供蒸汽和/或水滴。

6. 根据权利要求1或2所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于所述水箱可在自来水或离子水的情况下运行。

7. 根据权利要求1或2所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于用于控制所述移动式消毒装置(1)的操作的构件(24)是可编程逻辑控制器(PLC)(24)。

8. 根据权利要求1或2所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于应用了室温下高于50%的相对湿度等级。

9. 根据权利要求1或2所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于所述至少一个出口管(12)被设置为与所述第一(10)或第二进口管(11)以三通管系统的方式连通。

10. 根据权利要求1或2所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于第一出口管被设置为与所述第一进口管(10)连通, 和第二出口管被设置成与所述第二进口管(11)连通。

11. 根据权利要求1或2所述的用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置(1), 其特征在于所述催化转换器装置(26)和/或所述VOC过滤器(27)具有蜂窝形状。

12. 通过根据权利要求1-11中的任一项所述的移动式消毒装置(1)对给定设施或装备进行消毒的方法, 该方法包括

- 处理步骤, 其被设置为用于向所述设施或装备的空气中添加臭氧和蒸汽和/或水滴,
- 连续检测所述设施或装备中的臭氧浓度,

-去除步骤, 其被设置为在已达到预定的臭氧浓度和将其保持特定的时间间隔时, 用于从所述设施或装备中去除在所述处理步骤后存在的残余臭氧和污染物以及无机材料、有机化合物以及生物体。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述给定设施或装备是房间、设备、容器或车辆。

14. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述污染物是最终产物和副产物。

15. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述无机材料选自一氧化碳和香烟烟气。

16. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述有机化合物是花粉。

17. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述生物体是病毒、孢子和细菌。

18. 根据权利要求12所述的方法, 其中所述方法还包括连续检测所述设施或装备中的另外的参数, 该参数选自温度、相对湿度、一种或多种污染物的浓度或这些参数的组合。

19. 根据权利要求12至18中的任一项所述的方法, 其中所述处理过程包括:

- 循环空气(16)以从第一进口孔(13)流向出口孔(15),
- 产生蒸汽和/或水滴和向所述空气流中添加所述蒸汽和/或水滴,
- 产生臭氧分子和将臭氧分子与在所述空气流中的蒸汽和/或水滴混合,
- 任选向所述混合物中添加负离子或电荷,
- 将所述混合物释放至所述设施或装备,
- 计算处理和消毒时间,

-调节所述蒸汽/水滴和臭氧浓度以满足计算的处理时间, 或如果不能在计算的处理时间内达到预定的臭氧水平, 则调节处理时间,

-在已经过所述处理时间之后, 停止产生和向所述设施或装备中释放蒸汽/水滴和臭氧。

20. 根据权利要求19所述的对给定设施或装备进行消毒的方法, 其中产生蒸汽和/或水滴和向所述空气流中添加所述蒸汽和/或水滴以促进羟基自由基的形成。

21. 根据权利要求19所述的对给定设施或装备进行消毒的方法, 其包括的去除步骤如下

- 在第一步骤中循环空气(16)以从第二进口孔(14)流向出口孔(15),

-在第二步骤中将所述进口流暴露于催化转换器装置(26), 其包括一种或多种用于去除残留臭氧的臭氧去除催化剂,

-在第三步骤中将所述流暴露于由用紫外线(UV)辐射照射的二氧化钛组成的挥发性有机化合物(VOC)过滤器(27)以去除细菌病毒和其它污染物,

-在第四步骤中将所述流暴露于静电板(28), 由此为残余的分子、粒子和微滴提供电荷,

- 在第五步骤中将所述流暴露于静电除尘器(29)以除去带电荷的分子、粒子和微滴,

-在第六步骤中将所述流暴露于包括带电金属板的静电过滤器(30)以去除任何残留的更小的粒子。

用于对给定设施或装备进行消毒的移动式消毒装置和所述装置的使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对给定设施或装备进行消毒的方法和在该方法中使用的移动式消毒装置,所述设施或装备例如是房间、设备、容器或车辆。

背景技术

[0002] 众所周知,不同种类的设施例如房间、容器或车辆可能被不同的化学物质、孢子或病毒感染或污染。这些感染或污染不利于健康和生活质量。到目前为止该技术主要是基于手工清洁,这很耗时且费用昂贵,并且还包含清洁期间交叉污染的风险。

[0003] 为了解决这个问题,已经进行若干尝试,但是目前还没有一个完整的系统可用于清洁和消毒病房,其中纳米粒子也很高程度上被移除。纳米粒子在所有环境中存在,并且也可能是由空气中不同的气体被臭氧氧化后形成的。例如,萜类氧化时形成纳米粒子,且许多是致癌的。另外,在医院和麻醉时吸入的许多气体和其残留物都含有对健康和环境有害的组分。

[0004] 在医院中UV光被用于空气消毒,但该方法仅移除很少特定类型的污染,而且在可接受的时间内不会产生足够的辐射以去除细菌和孢子。化学处理对于人危险,和通过机械过滤,污染粒子仅被收集在筛网上。

[0005] 机械过滤等于高压损失。过滤器必须被更换且本身可能成为一个细菌污染源。相比之下,静电过滤不会导致大的压力降,且移除已存在的粒子。然而,静电过滤对于气相污染不起作用。

[0006] 已知与湿气结合的臭氧对孢子、病毒和细菌有快速作用。臭氧是人类已知的另一种最强的氧化剂。臭氧处理期间,空气中的大量物质被氧化,产生纳米粒子副产物,直接能够穿透呼吸系统,或对健康或环境有影响。

[0007] 为了弥补上述不足,已经提出了对消毒和灭菌方法的不同改进及变体。例子包括Steritrox有限公司在专利申请GB2468641和美国专利7604774中的方法和设备。GB2468641中提出的消毒方法针对凉爽环境例如食品制备区的灭菌、去污和/或卫生。该方法描述了如下的步骤:测量待处理的封闭环境的温度,计算相对湿度,向所述环境中引入湿度,将臭氧引入该潮湿化的环境,在所述环境中保持预定浓度的臭氧,和最终在达到目标灭菌程度后再从所述环境移除臭氧。如果去除臭氧花费太多的时间,则可以通过将含有碳碳双键的烃类气体引入到所述环境中来降低臭氧含量。Steritrox有限公司在美国专利7604774提出的灭菌方法和GB2468641中的非常类似,然而包括如下的步骤:在引入臭氧后将芳族烃引入所述潮湿化的环境中,以优先与所述放出的臭氧反应以形成羟基自由基。该steritrox文献因此没有让所述设备收集产生的污染物和分解过滤器中的污染物。此外,美国专利7604774中,所述设备没有收集和分解催化剂中残余的臭氧。另外,它没有考虑如何从所述空气中去除有毒的气态污染物和粒子例如烟气和灰尘。

[0008] W02008/014615A1公开了一种对封闭环境,例如酒店、飞机、游船和医院进行消毒

的方法,以及该方法中使用的消毒设备。所述消毒方法特别是针对SARS、流感病毒、脊髓灰质炎病毒和鼻病毒的。该方法包括如下的步骤:将消毒设备放置在所述封闭的环境中,使所述设备在该封闭的环境下产生臭氧到预定臭氧浓度,迅速增加在该封闭的环境中的湿度到预定的水平,并引导在该封闭的环境中的空气通过催化转化器以使臭氧浓度降低到预定的安全水平,在该阶段消毒设备的信号显示所述封闭的环境是安全可进入的。所述预定的臭氧浓度被声称在15至40ppm之内,或20至30ppm之内,并可以被催化转换器和通过引导臭氧化的空气通过二氧化锰和活性炭托盘而被耗尽。利用超声波加湿器可以将所述封闭环境中的湿度提高到高于90%的水平。所述消毒设备还可以包括例如臭氧传感器,和引导臭氧化的空气进入所述催化转换器的第一风扇。然而,W02008/014615A1只提供一个进口管,因此向所述设备引入空气是通过向所述环境中初始引入臭氧和最终降低臭氧期间相同的进口管进行的。所述过程不能被分开,这使得所述设备的设计变得复杂且所述设备上配件更多。GB2472509A和US2009/010801A1也提出了如下的空气清洁器,其包括多于一种的清洁构件,例如臭氧消耗装置,VOC过滤器和静电过滤器。但是,它们并没有提供关于进口管的可选设计,而且也只有一个进口管。

[0009] 用于对给定设施进行消毒/灭菌的已知方法因此导致不完备和复杂的过程。

发明内容

[0010] 本发明的第一个方面,提供一种在开始部分所提到种类的操作简单的消毒方法。

[0011] 本发明的第二个方面,提供一种在开始部分所提到种类的对设施或装备进行完全消毒的消毒方法。

[0012] 本发明的第三个方面,提供一种在开始部分所提到种类的使用安全的消毒方法。

[0013] 本发明的第四个方面,提供一种在开始部分所提到种类的产生快速消毒过程的消毒方法。

[0014] 本发明的第五个方面,提供一种在开始部分所提到种类的相对低能耗的消毒方法。

[0015] 本发明的第六个方面,提供一种移动式消毒装置,其便于依据本发明的消毒方法的实施。

[0016] 本发明的第七个方面,提供一种在开始部分所提到消毒方法的可选方法。

[0017] 根据本发明实现这些方面和其它方面所基于的新颖的和独特的特征在于以下事实:所述方法包括被设置为用于向所述设施或装备的空气中添加臭氧和蒸汽和/或水滴的处理步骤,用于连续检测所述设施或装备内臭氧浓度的构件,和被设置为用于当已达到预设定的臭氧浓度和将其维持特定的时间间隔后,从所述设施或装备中除去残余臭氧和任何污染物的去除步骤。

[0018] 在同时检测所述设施或装备中的臭氧浓度时,应用这两个分开的步骤的一个巨大的优势是,可以通过用于检测臭氧浓度的构件来监测所述处理步骤的进展。监测效果是指所述处理步骤的不同的参数,例如臭氧和蒸汽/水滴浓度,可以根据它们的进程进行跟踪和调整,以及可以达到预设定的臭氧浓度并将其保持特定的时间间隔。监测效果也意味着可以控制所述处理步骤在完全去除污染物之前不被过早终止。具有去除步骤确保残留臭氧和任何另外的污染物在所述处理步骤后会被完全从所述设施或装备去除,并且因此不留下没

有分解的来自所述处理过程的任何产物。

[0019] 在本发明的上下文中,术语“污染物”是指所述设施或装备中存在的任何不期望的组分,并将包括处理步骤之后存在的最终产物和副产物以及无机材料,例如一氧化碳和香烟烟气,有机化合物,例如花粉,以及生物体,例如病毒、孢子和细菌。

[0020] 有利地,所述方法还包括用于连续检测所述设施或装备中另外的参数的构件,所述参数选自温度、相对湿度,一种或多种污染物的浓度,或所述这些参数的组合。具有所述构件有利于更好地控制整个消毒过程,即在所述消毒过程中的单个步骤可根据由该构件检测的参数进行连续地控制和调节和任选进行自动地控制和调节。

[0021] 用于检测所述另外参数的构件将取决于相关的参数,但是这种检测手段在现有技术中是公知的。

[0022] 所述处理过程可优选地包括以下各个步骤:首先从第一进口孔向第一出口孔连续循环在所述设施或装备的空气。然后,通过产生蒸汽和/或水滴和将所述蒸汽和/或水滴添加至所述空气流,可有利地形成臭氧和蒸汽/水滴混合物,以例如促进羟基自由基的形成,之后产生臭氧分子和将臭氧分子与所述空气流中的蒸汽和/或水滴混合。通过在驱逐到所述设施或装备里之前在所述空气流中形成所述混合物,有助于确保形成了臭氧和蒸汽和/或水滴之间的均匀混合。在所述混合物被释放到所述设施或装备之前,该混合物可以任选地被添加负离子或电荷。

[0023] 在一种优选的实施方式中,所述方法包括计算必要的处理时间。该处理时间可例如取决于臭氧浓度的增加。在一个例子中可以增加或减少所述蒸汽/水滴的浓度和臭氧浓度,以达到计算的处理时间,或者可选地,如果不能达到预定的臭氧水平,则可以调节处理时间。以这种方式,可以确保最佳的消毒条件。

[0024] 在经过所述处理时间之后,停止产生和向所述设施或装备释放蒸汽/水滴和臭氧,从而终止所述处理过程。

[0025] 优选的是,根据本发明的方法在实施之前和实施期间,封闭要进行消毒的设施和其它设施之间的任何通风或其它气流,以确保根据本发明的方法使用的臭氧不扩散到其它设施。

[0026] 有利的是,可以应用室温下高于50%的相对湿度(R.H.)等级。R.H>50%的高等级相对湿度有助于粒子凝聚成团,且具有高的相对湿度与预定水平的臭氧一起使得发生快速消毒。可以例如简单地通过添加臭氧和蒸汽和/或水滴混合物的方式获得所述湿度,并且如果所述湿度不足,应当用微型喷雾嘴(例如喷雾器),或通过高频振动器或由温度产生热量和蒸汽产生湿度。所述湿度可依据特定类型的污染物进行调整。如果所述污染主要包括病毒、孢子或细菌,则所述湿度可优选地分别是40%、75-80%或65%。

[0027] 在一个优选实施方式中,在根据本发明的方法完成之后,所述设施中存在的湿度可以通过除湿器回收并可在根据本发明的方法中重复使用。在一种不同的实施方式中,所述湿度简单地留存在所述设施或装备中,并且可以通过例如已经存在于所述设施或装备中的通风系统或气候系统进行清除。

[0028] 原则上可以使用任何臭氧源,条件是能够以期望的量和以安全的方式传送和产生所述臭氧。

[0029] 在一个优选的实施方式中,所述臭氧源可以是臭氧发生器,例如电晕放电发生器。

电晕放电发生器以经济的方式产生大量的臭氧。也可以使用UV光产生臭氧,但这在目前是效率过于低下和昂贵的。然而,如果用UV或其它方法产生臭氧的技术得到改进,则它可以被纳入本发明中。可选地,可以通过电解产生臭氧。

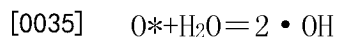
[0030] 为此原因,无论如何,电晕放电臭氧发生器是优选的方法。高电压通路、通过含有氧的空气流的交变电流,将分子氧分解成原子氧。这些氧原子可以反应以形成臭氧。具有各种形状和大小与不同臭氧产生能力的商业臭氧发生器都可被使用。在另一个优选实施方式中,臭氧源可以是来自从O3-Technology AB的臭氧发生器,它是基于一种如下的技术,其中使氧或空气通过电晕放电管或通过平行板,并且通过中频由AC电压保持电荷。臭氧量是由驱动脉冲列与调节电压相结合而产生的。这种装置将产生在所述系统/反应器中的大部分臭氧。

[0031] 臭氧氧化大部分或全部有机化合物,例如芳族的和不饱和的烃。然而,许多种类的化合物/化学品,例如饱和烃和被捕获在气溶胶的液体或固体相中的材料,可能会或可能不会与臭氧发生反应。可能不与臭氧发生反应的其它空气污染物包括一氧化碳、花粉和香烟烟气。

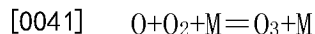
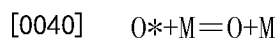
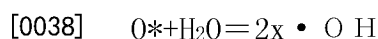
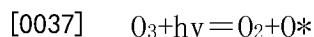
[0032] 臭氧充当抗微生物剂以杀灭生物材料,例如在空气中或表面上的细菌、霉菌和孢子。臭氧是一种天然存在的物质,其清洁空气并从空气中去除气味。通过在反应区域中的O₃、OH和其它物质进行的光化学氧化,将主要导致生成有机污染分子上另外的含氧官能团(例如醇,羰基化合物,酸等)。每个官能团将减少所述有机分子的蒸气压,增加它形成气溶胶的倾向。

[0033] 在通常高于R.H. 50%的高相对湿度时,臭氧与水反应,由此形成基于臭氧的高活性自由基中间体,例如羟基自由基,这又和中性空气病原体以及所有表面上的病原体反应。

[0034] 存在的水蒸汽最初将臭氧分解成氧(O₂)和也被称为氧自由基的电子激发态的氧原子(O*)。该激发的氧自由基可与空气中的有机材料(水分)反应和形成羟基自由基。



[0036] 此外,所述激发的氧自由基可与烃或氧分子反应以重新形成臭氧。



[0042] 其中hν为波长低于330纳米的光子,

[0043] $\cdot OH$ 为羟基自由基,

[0044] RH为烃,

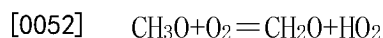
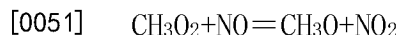
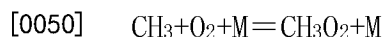
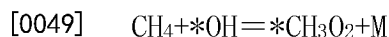
[0045] M为碰撞配对物,通常为N₂或O₂,和

[0046] O*为激发态的氧原子。

[0047] 烃自由基可以通过加成或碎裂而反应以得到醛、酮、酸、醇或其它官能化烃。

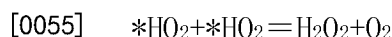
[0048] 因此,在所述处理区,一些臭氧会分解为氧气和羟基自由基。本领域普通技术人员也将知道,羟基自由基能形成过氧化物,其本身可以充当抗微生物剂。因此,除了所述羟基自由基之外,这些过氧化物也帮助杀死可进入或存在于所述处理区中的任何活生物材料。

烃可与羟基自由基反应：



[0053] NO存在于本底空气中。任何类型的烃将产生氧自由基，例如上文的甲氧基自由基，并且这种自由基可以向 O_2 提供H以形成稳定的醛/酮和 $\cdot\text{OH}$ 。

[0054] H_2O_2 的另一种来源将是：



[0056] 臭氧与湿度联合，这可能形成羟基自由基和/或过氧化物，破坏未被臭氧本身杀死的微生物。在所述处理区中臭氧与水相互作用形成的自由基甚至在它们进入微生物内部之前用作对细胞壁的氧化剂，其中它们氧化基本的组分，例如酶和蛋白质。

[0057] 臭氧确实与水或氧显著反应。水和空气仅提供如下的介质，在该介质中臭氧扩散以与如下的有机分子反应，其例如是诸如细菌、病毒、霉菌或花粉的病原体的细胞壁外的。臭氧和水增加分解成各种高活性自由基例如羟基自由基的分解。

[0058] 所述处理时间可从空气中积累的臭氧的曲线进行计算，以确保必要的处理时间，其被定义为其中臭氧浓度已达到其预定值的时间。取决于要进行清洁/消毒的环境和所述设施或装备，可以对于长时间段具有低臭氧浓度，或者可以对于短时间段具有高臭氧浓度，唯一的要求是，设定臭氧浓度和在所述设施或装备中存在所述浓度的时间，以使污染物分解。可以提到的一个例子是，如果臭氧浓度为15百万分率(ppm)，则所述浓度必须在所述设施或装备中保持45分钟到1小时的时段，以发生充分的分解。

[0059] 本发明方法的一个重要特征是，气溶胶生长区是通过水和臭氧提供的。该步骤的目的是允许粒子生长，从气相中除去污染。因此所述处理时间应被设定为确保气溶胶生长的充足的保留时间。

[0060] 常规空气净化的一个问题是即使使用臭氧也不能去除味道或气味。然而，由于使用和形成 $\cdot\text{OH}$ ，可以去除来自臭氧或其它来源的自由基、味道和气味。

[0061] 必要的处理时间取决于多种因素，包括在处理过程期间所述装置暴露的污染的类型，臭氧源，温度，待处理空间的体积和总杂质含量。如果系统有机物含量增加，则所述发生器可能增加所述浓度以能够在预期时间内处理所述空气。如发现难以达到预定水平的臭氧浓度，该所述设备会自动设置较长的处理时间。基于系统中所需的流速和所述空间/设施/装备的尺寸，所述处理时间通常应小于30分钟，优选小于20分钟，最优选小于10分钟。

[0062] 在所述处理过程后，可启动所述去除过程。所述去除过程可以优选地包括如下的各个步骤：首先从第二进口孔向第二出口孔连续循环在所述设施或装备中的空气。为了消除残余臭氧，所述进入空气流被暴露于如下的催化转换器装置，其包括一种或多种臭氧除去催化剂。所述催化转换器装置提供用于去除残留臭氧的构件，从而避免在已完成消毒过程后在人员进入所述设施中时使例如人员暴露于有害臭氧浓度的风险。

[0063] 为了确保在所述设施或装备的空气已被完全清洁，所述空气还可优选被暴露于由紫外(UV)辐射照射过的二氧化钛组成的挥发性有机化合物(VOC)滤器，以去除所述处理过程中臭氧处理后并没有被去除或分解的细菌病毒和其它污染物。如果在所述VOC过滤器后

仍残留任何分子、粒子和微滴,则可将这些暴露于静电板,其为所述残留的分子、粒子和微滴提供电荷,该电荷确保静电除尘器中的去除。可以在包括带电的金属板的静电过滤器中去除最后残留的任何较小的粒子。

[0064] 用于去除残余臭氧的催化转换器装置可能是非常重要的,因为长时间暴露在升高的臭氧浓度下可刺激呼吸系统和损害肺部。美国环境保护署将85到105百万分率(ppm)的平均8小时暴露分类为对于敏感群体不健康。高于该值的浓度增加所述风险。因此优选的是,在去除过程完成之前,将臭氧浓度降低至低于这些水平和至少低于<0.1ppm的臭氧浓度。

[0065] 所述催化转换器装置可以包含一种或多种现有技术中已知的臭氧去除催化剂。可用的臭氧去除催化剂包括二氧化锰,全铝催化剂,碳负载的金属氧化物,铜,氯化物涂层碳纤维,碳-铁气溶胶粒子和金属催化剂。由卡勒斯(Carus)化工公司生产的CARULITE®(一种无机氧化物)是另一种臭氧去除催化剂。该催化剂可以是固体负载的,和可以使用的任何固体载体,优选玻璃或二氧化硅。该催化剂还包括含二氧化锰的油漆。

[0066] 去除残余臭氧的催化剂优选具有大的表面积以与含有残余臭氧的空气接触。

[0067] 由臭氧得到的不稳定的和高反应性的自由基中间体,例如羟基自由基,当在空气中以低浓度存在时,形成不涉及健康风险的稳定的产品,包括水和二氧化碳。如下表面加速臭氧分解成稳定的氧,该表面充当所述分解过程的底物和/或反应部位。

[0068] 残留的气体流通过VOC过滤器,其中该空气流应优选处于等于或低于2米/秒的速度。

[0069] 离开所述臭氧分解后的空气可以经过如下的源(例如静电板),其为分子、粒子和微滴提供电荷,使得能够通过静电过滤器将它们去除。在一个优选实施方式中,所述电荷是DC电压。带电荷的分子、粒子和微滴随后将被吸引到除尘器中相反的极板上。优选地,进口空气的速度被降低至低于2米/秒,更优选低于1.5米/秒,甚至更优选所述速度是1米/秒。

[0070] 粒子充电可能会提高气溶胶粒子的捕获,因为相反电荷粒子的集聚会增加粒子的尺寸,和电荷的存在将改善粒子生长的热力学。当两个较小的粒子聚集时,组合的较重粒子可从所述空气中沉淀(沉积)出来。

[0071] 任何静电除尘器可用于本发明。静电除尘器是一种颗粒收集装置,其使用诱导的静电电荷的力从流动气体(例如空气)中去除粒子。静电除尘器是高效过滤装置,其最低限度地阻碍气体的流动,并能有效地从空气流中去除细颗粒物例如烟气或粉尘。

[0072] 通过静电过滤,排出重量不足以沉淀的较小粒子。所述静电过滤包括带电的金属板,其具有交替的正电荷和负电荷,其中正的气溶胶粒子将加速到负板中和负的气溶胶粒子将加速到正板中。增加湿度、氨和/或其它试剂至进入的空气中,通过气溶胶生长机制改进了捕获污染及污染氧化产物的效率。

[0073] 静电沉淀和过滤的时间被定义为除去空气传播确定的>95%的粒子所需要的循环数。所述时间取决于多种因素,包括污染的类型和温度,优选地所述时间不超过30分钟,更优选地所述时间小于5分钟。

[0074] 这种完整的消毒过程一直持续到所述设施或装备已经达到正常使用的安全值。消毒的全时间可能不同,但优选是从60到90分钟。对于完整的消毒,所述时间被计算为安全时间。

[0075] 在本发明一个优选的实施方式中,可能有利的是具有用于对所述设施或装备进行

消毒的移动式消毒装置,其中所述移动式消毒装置包括:

[0076] -至少一个第一进口管,其被设置为用于为处理步骤引入来自所述设施或装备的空气,

[0077] -至少一个第二进口管,其被设置为用于为去除步骤引入来自所述设施或装备的空气,

[0078] -至少一个出口管,其被设置为与所述至少一个第一或第二进口管连通,

[0079] -水箱,其与所述至少一个出口管连通,

[0080] -产生臭氧的构件,其与所述至少一个出口管连通,

[0081] -至少一个传感器,其用于检测所述设施或装备中的至少一个参数,所述参数选自臭氧浓度、温度、相对湿度、一种或多种污染物的浓度,和所述参数的任何组合,

[0082] -用于自动控制所述移动式消毒装置的操作的构件,

[0083] -和所述至少一个第二进口管包括催化转换器装置,其被设置为用于分解臭氧,VOC过滤器,其被设置为用于去除细菌病毒和其它污染物,和静电过滤器,其被设置为用于去除分子、粒子、微滴、烟气和粉尘。

[0084] 显著有利的是所述移动式消毒装置包括催化转换器装置,其被设置为用于分解臭氧,VOC过滤器,其被设置为用于去除细菌病毒和其它污染物,和静电过滤器,其被设置为用于去除分子、粒子、微滴、烟气和粉尘。所述静电过滤器可优选与如下的静电板和如下的静电除尘器组合,所述静电板为残余的分子、粒子和微滴提供电荷,所述静电除尘器用于去除带电荷的分子、粒子和微滴。所述催化转换器装置如先前所描述的是一种去除残余臭氧的优选步骤。它的使用确保臭氧的除去,从而避免在所述设施或装备中留下的残余臭氧达到人员伤害的危险浓度。所述VOC过滤器和所述静电板、除尘器和过滤器对于去除处理过程中未触及的污染物非常有用。非常优选地,这些污染物也被去除,而不仅仅臭氧,因为否则消毒过程完成后首先进入所述设施的人员在所述设施或设施适当通风之前将暴露于在相对高浓度下存在的污染物。

[0085] 有利的是所述移动式消毒装置包括用于从所述至少第一或第二进口孔到所述至少一个出口孔循环空气的构件。优选的是,所述用于循环空气的构件是一个放置在所述至少一个出口管中的鼓风机,因为这提供了一种简单而经济的装置。然而,其它循环空气的构件以及其它位置的所述循环空气的构件也被预期在本发明范围内。从所述至少一个第一进口管到所述至少一个出口管循环在所述设施或装备中的空气也保证了臭氧的精确浓度可以被臭氧传感器连续地监测,而不是在没有循环所述空气的情况下仅测量所述移动式消毒装置附近的臭氧浓度,这将给出不精确的值。所述用于循环待清洁空气的构件也有利于臭氧和蒸汽/水滴被高速地驱逐入所述设施或装备中,从而减少了所述处理时间。

[0086] 所述移动式消毒装置还可包括至少一个如下的阀,其被设置为用于控制在所述至少一个出口管和所述至少一个第一或第二进口管之间的连通。该阀可有利于所述去除过程和所述处理过程彼此完全分开,并且因此例如没有处理过程期间分解一些臭氧的风险。该阀还可简化所述移动式消毒装置的结构,因为需要较少的管道。在一个简单的和廉价的实施方式中,使用电动阀,但是用于打开和关闭在所述至少一个第一和第二进口管和所述至少一个出口管之间的流的其它阀也被预期在本发明的范围内。

[0087] 优选地,所述水箱被设置为用于向所述至少一个出口管提供蒸汽和/或水滴。如之

前所述的,可以通过例如加热水,微型喷雾嘴或通过高频振动器产生所述蒸汽和/或水滴。以这种形式提供所述水确保所述设施或装备中的湿度的迅速增加,这与湿度对聚集和快速消毒很重要相关。此外,被驱逐入所述设施或装备中之前,向所述至少一个出口管提供蒸汽/水滴而不是液体的水,有助于更快地与臭氧混合。

[0088] 另外,所述水箱可在自来水或离子水的情况下运行,这取决于污染物的类型和污染水平和在场的水源。离子水可具有高的pH,pH值优选为约9-10。试验表明,具有高pH的离子水导致更快更好地分解污染物。因此,所述移动式消毒装置关于待操作位置及在使用自来水的情况下提供额外的灵活性,降低了成本。

[0089] 在一个实施方式中,所述移动式消毒装置可以包括冷凝装置(除湿器)。有利地,所述冷凝装置被安装在所述至少一个第二进口管中。所述冷凝装置可被设置为用于冷凝在所述处理和去除过程后在所述设施和装备中残留的蒸汽和/或水滴,和用于将所述冷凝的蒸汽和/或水滴存储于所述水箱中。所述冷凝装置收集的水因此可以在一个新的消毒过程重新使用,从而降低成本,操作更简单和操作后更快地使用所述设施或装备,因为已在消毒过程中移除湿度,和因此在所述消毒处理后不必通过例如打开窗口或重新启动对所述设施或装备的通风来去除湿度。

[0090] 有利的是,用于控制所述移动式消毒装置的操作的构件是可编程逻辑控制器(PLC)。所述PLC为所述移动式消毒装置的操作器提供自动连续运行所述处理和去除过程的可能性。因此所述移动式消毒装置可被编程首先运行所述处理步骤所需的时间,直到预定的臭氧浓度已经存在预定的时间间隔,之后运行所述去除步骤,同时所述操作器例如在附带的电脑上,安全地在所述设施外简单地遵循所述消毒过程。然而,控制所述装置的其它构件也被预期在本发明的范围之内。

[0091] 另外有利的是,所述至少一个出口管被设置成与所述第一或第二进口管以三通管系统的方式连通。所述至少一个出口管被设置成与所述第一或第二进口管连通,这有利于所述处理过程可以与所述去除过程分开。在所述处理过程中,目的是将例如臭氧驱逐到所述设施或装备中以与所述污染物反应,而在所述去除过程中,目的是去除残留的臭氧和所述污染物。通过在两个分开的管中将所述空气的输入流分开,使得在完全分解所述污染物之前从气流中意外移除例如臭氧的风险得到消除。

[0092] 在一个实施方式中,可能有利的是,所述移动式消毒装置包括两个分开的管系统。即,两个管系统的特征在于,第一出口管被设置为与所述第一进口管连通,和第二出口管被设置成与所述第二进口管连通。具有两个完全分开的管系统的这种方式保证了所述处理过程与所述去除过程的完全分开。此外,在一个管系统需要修理的情况下,另一管系统因此不受影响。此外,有两个分开的管系统有利于用于所述处理过程的特征可以放置在距离用于所述去除过程的部件一定距离处。可能有利的是,所述移动式消毒装置必须用于如下的设施或装备中,其具有所述移动式消毒装置所需要特殊尺寸的尺寸,仅可通过从所述去除过程中使用的组分分离在所述处理过程中使用的组分来得到特殊尺寸。

[0093] 优选地,所述催化转换器装置和所述VOC过滤器都具有蜂窝形状(六角形),因为蜂窝形减少总压降。较低的压力降导致所述移动式消毒装置使用的总能耗减少,从而降低操作的费用。

[0094] 在另一个实施方式中,所述移动式消毒装置可以被放置在连接到待消毒设施或装

备的管道系统上。所述移动式消毒装置因此可以对所述设施或装备及所述管道系统消毒。所述移动式消毒装置可以放置在所述管道系统中的中心点,并且所产生的臭氧和蒸汽和/或水滴就会在所述管道系统中输送到所述设施或装备。在完成所述处理过程后,所述去除过程将去除残留的臭氧和污染物。

附图说明

[0095] 下面将参照附图中所示的示例性实施方式,更详细地描述实施本发明的方法及在该方法中使用的优选移动式消毒装置的结构,其中,

[0096] 图1显示所述移动式消毒装置的优选实施方式的透视图,其中移除三个侧面板,

[0097] 图2显示实施所述处理过程的工作流程图,和

[0098] 图3显示实施所述去除过程的工作流程图。

具体实施方式

[0099] 在所述附图中,所述移动式消毒装置被显示和描述为具有正方形的形状。然而应理解,其它的形状,例如球形、多边形的和三角的形状,也旨在在本发明的范围内。此外,本领域普通技术人员将理解,对所述移动式消毒装置的不同部分的示例性组合不应被理解为排他性的,和可以以许多不同的方式形成所述组合。

[0100] 图1显示了移动式消毒装置1的优选实施方式的透视图。移动式消毒装置1具有正方形的体外。该体外包括正方形框架2,其用于支撑移动式消毒装置1的不同部件。所述框架优选由金属或塑料制成,且在所示实施方式中包括六个垂直延伸的杆件3a、3b、3c、3d、3e、3f(3f未显示)和两个水平延伸的杆件3a'、3b',其支撑上面的四个水平延伸的杆件4a、4b、4c、4d,其一起形成正方形,和四个低位水平延伸的杆部件5a、5b、5c、5d,其同样形成正方形。第一6和第二7手柄可以设置在杆件3c和3d的最上端以方便移动所述移动式消毒装置1。方框2具有四个侧面板8a、8b、8c、8d(清晰起见,已移除8b、8c、8d)和上面板9。所述面板将确保根据本发明的装置呈现为封闭的集成装置。

[0101] 方框2内放置有一个三通管系统。该三通管系统是由第一10和第二进口管11和出口管12组成。第一进口管10被设置为用于引入来自所述设施或装备的空气,并在一端具有第一进口孔13,其穿透一个侧面板8b以向周围的空气敞开。第二进口管11设置为用于引入来自所述设施或装备的待清洗的空气,并具有一个第二进口孔14(未显示)以向周围的空气敞开。出口管12通过使用阀31(未显示)而被连接到第一10或第二进口管11,阀31优选是电动阀,其被放置在三通管系统的管交叉处。出口管12具有出口孔15,其穿透面板9以向周围的空气敞开。

[0102] 在出口管12中放置鼓风机16。鼓风机16中通过第一进口孔13向出口孔15循环来自周围环境的空气,或通过第二进口孔14到出口孔15循环来自周围环境的空气,这取决于是在实施处理过程还是在实施去除过程。

[0103] 带电的金属板17也可以放置在出口管12中,以为所述流添加负离子或电荷。

[0104] 安装在两个水平延伸杆件3a'、3b'上的方形箱18,包括四个侧面板19a、19b、19c、19d(19b、19c、19d未显示),上面板20和底面板21(未显示)。方形箱18分为三个部分。第一部分包括水箱22,它被连接到出口管12,从而向出口管12中流动的空气提供蒸汽和/或水滴。

第二部分包括用于产生臭氧的构件23。用于产生臭氧的构件23与出口管12相连接,这种方式能够向出口管12中流动的空气提供臭氧。在方形箱18的第三部分中安装了PLC24,其用于自动控制所述处理过程,例如取决于臭氧浓度将蒸汽/水滴和臭氧添加至所述空气流,和所述去除过程。可从所述设施与装备外置的计算机来监测所述PLC。

[0105] 毗邻第二进口孔14处设置传感器25(未显示)以监测臭氧浓度。臭氧浓度的监测是用于控制向所述设施和装备排放湿度和臭氧及用于计算总的处理和消毒时间。

[0106] 与第二进口管11相连,首先安装催化转化器装置26,其被设置为用于在处理过程后除去残留的臭氧。在催化转化器装置26后,VOC过滤器27除去细菌病毒和其它污染物。所述流此后暴露于静电板28,从而为残留的分子、粒子和微滴提供电荷,在静电除尘器29中去除所述带电的分子、粒子和微滴。最后,在包括带电金属板的静电过滤器30中去除剩下的较小粒子。

[0107] 图2显示了实施所述处理过程的工作流程图。开始所述处理过程后,启动循环空气的构件16,并且空气从第一进口管10流到出口管12。优选在整个处理过程中运行循环空气的构件16。此时启动以连续循环方式运行的多个步骤。所述步骤不必同时启动,但它们优选一起启动。所述步骤包括添加蒸汽和/或水滴和臭氧至出口管12。然而,在被驱逐到周围空气之前,所述流被添加了负离子或电荷。整个处理过程期间,传感器25测量所述设施或装备中的臭氧浓度,从而为用于计算消毒和处理时间的PLC24提供输入,所述消毒和处理时间可以由放置在所述设施或装备外的计算机上的操作器来监控。只要尚未达到预定的臭氧浓度,就继续所述循环。在一个优选实施方式中,预定的臭氧浓度可以是15ppm。当达到预定臭氧浓度时,必须将该预定的臭氧浓度保持预定的时间,t,在目前情况下即当臭氧浓度为15ppm时是45分钟。如果在达到t之前臭氧浓度下降至低于该预定值,则PLC24确保再次升高臭氧浓度。所述步骤重复特定次数后,预定义的臭氧浓度已被保持时间t,和停止所述处理过程,除非处理时间超过预定的最大处理时间。在这种情况下,在完成消毒之前停止所述处理过程。

[0108] 图3显示了实施所述去除过程的工作流程图。开始所述去除过程后,启动循环空气的构件16,例如鼓风机16,和改变空气方向以从第二进口管11流到出口管12。对于整个去除过程,运行循环空气的构件16。和在所述处理过程的情况下相同,启动以连续循环方式运行的多个步骤。所述步骤包括首先将待清洁空气暴露于催化转换器装置26,从而消除残余臭氧。在催化转化器装置26后,VOC过滤器27除去细菌病毒和其它污染物。由静电板28、静电除尘器29和静电过滤器30的组合除去残余的分子、粒子、微滴和较小粒子。整个处理过程期间,传感器25测量所述设施或装备中的臭氧浓度,从而为用于计算消毒时间的PLC24提供输入,所述消毒时间可以由放置在所述设施或装备外的计算机上的操作器来监控。只要臭氧浓度不低于预定的较低的值,就继续循环。在达到预定的较低的值后,停止所述去除过程。

[0109] 根据本发明的装置和方法具有简单和廉价的设计,因此能够同样适当地用于私人的和医疗或医院的设施,其中已知的消毒装置因过于麻烦和复杂而不能使用。

[0110] 可预知的是,上述原理和设计的变体和组合在本发明的范围内。

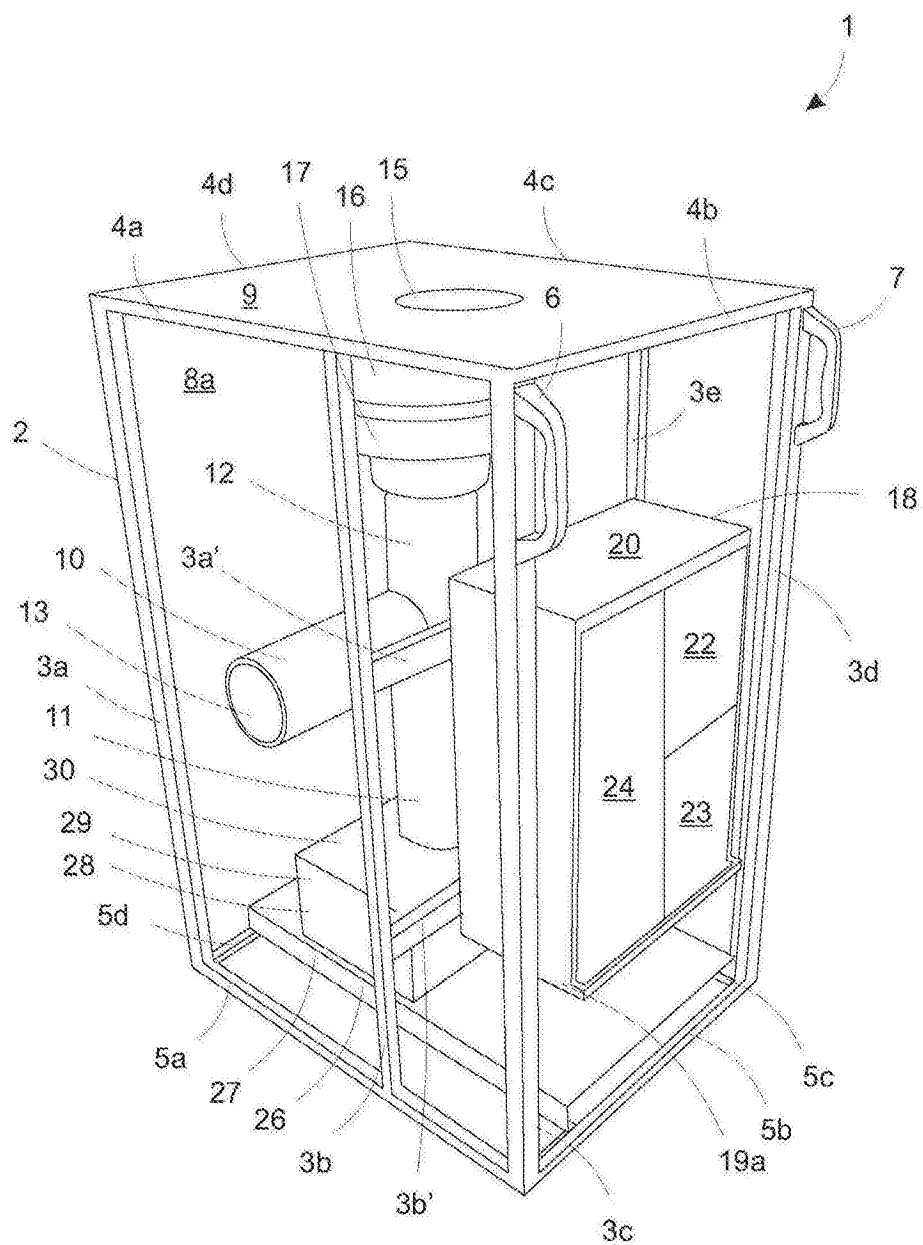


图 1

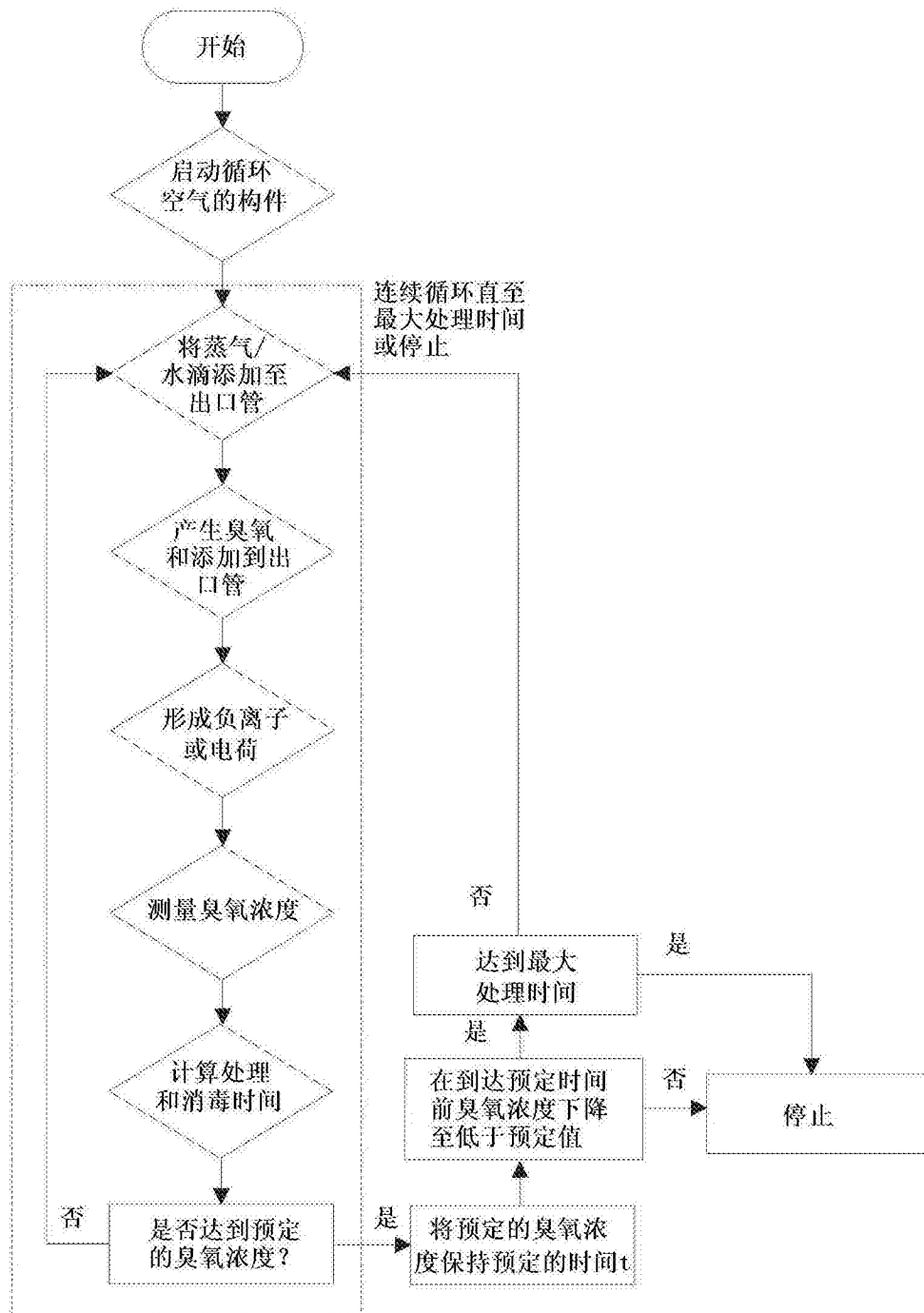


图2

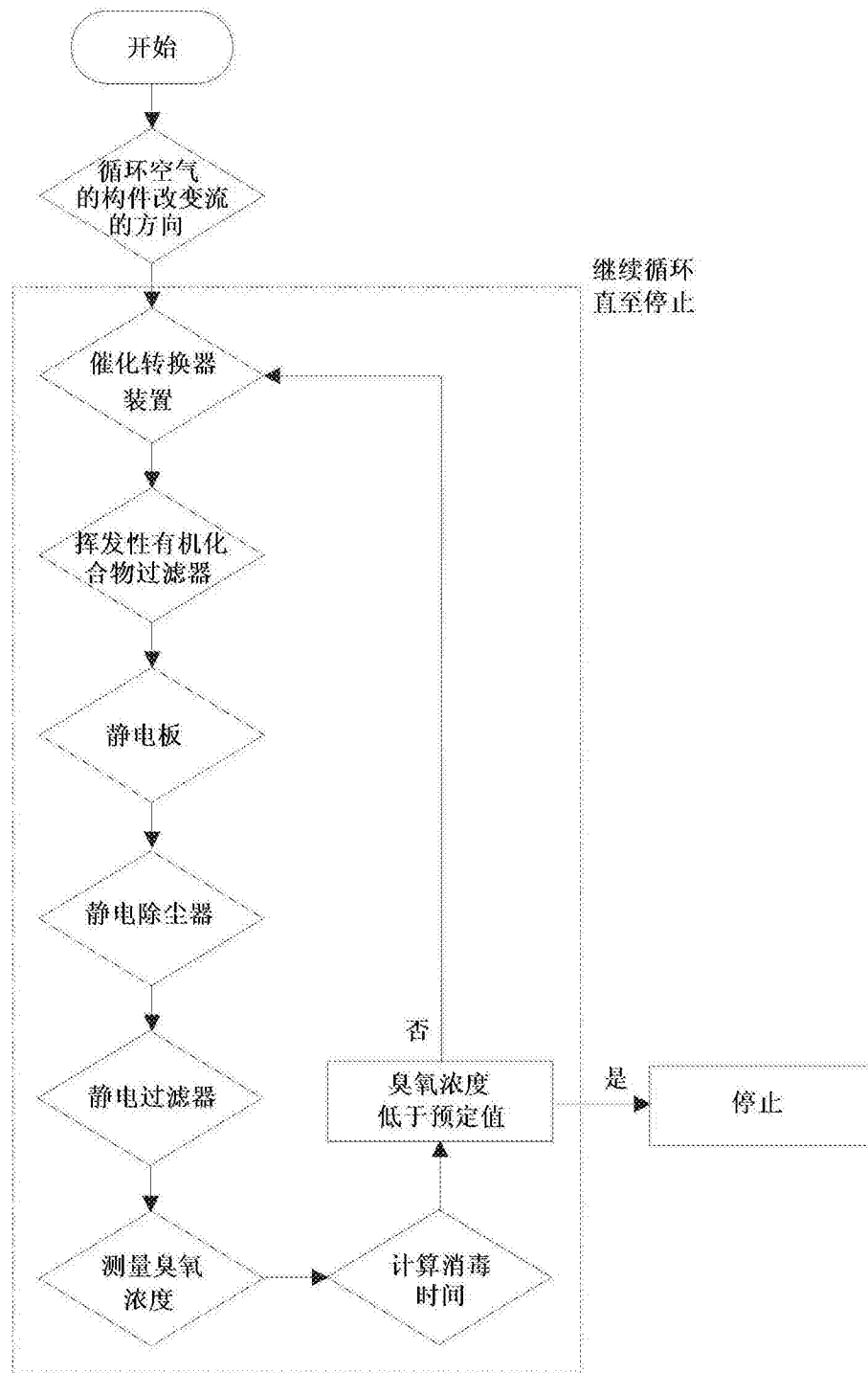


图3