



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820241117.9

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 201368545Y

[22] 申请日 2008.12.30

[21] 申请号 200820241117.9

[73] 专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路  
1037 号

共同专利权人 广州市华瑞保环保科技有限公司

[72] 发明人 李胜利 张国熙 陈国悦 陈文锋

[74] 专利代理机构 华中科技大学专利中心  
代理人 曹葆青

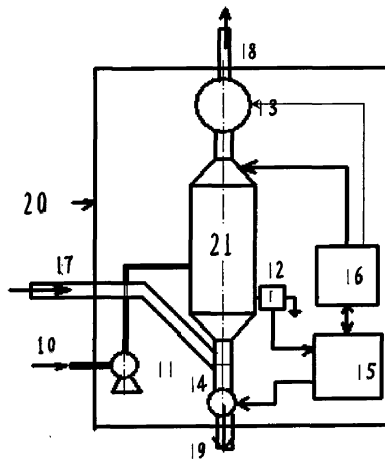
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## [54] 实用新型名称

一种室内空气净化装置

## [57] 摘要

本实用新型公开了一种室内空气净化装置，结构为：电源与反应器相连，反应器通过管道与水泵相连，反应器的下部与进气管相连，反应器的底部设有出水阀门；反应器的顶部设有风机；电流传感器连接在反应器的低压电极与地之间，控制单元根据电流传感器信号分别控制出水阀门、风机和电源；反应器的清洗水通过出水口排出，处理后的气体经过风机由出气口排出。工作时，室内空气被风机抽如反应器，在反应器内部经过除尘、等离子体净化和消除臭氧处理后排放（排空或室内循环）。本装置通过监测除尘单元电流变化，自动启动清洗功能。该装置解决了高效除尘、高效分解有毒有害物质和臭氧产生之间的矛盾，并能实现无人值守功能。



1、一种室内空气净化装置，其特征在于：电源(16)与反应器(21)相连，反应器(21)通过管道与水泵(11)相连，反应器(21)的下部与进气管(17)相连，反应器(21)的底部设有出水阀门(14)；反应器(21)的顶部设有风机(13)；

电流传感器(12)连接在反应器(21)的低压电极(6)与地之间，控制单元(15)根据电流传感器(12)信号分别控制出水阀门(14)、风机(13)和电源(16)；

反应器(21)的清洗水通过出水口(19)排出，处理后的气体经过风机(13)由出气口(18)排出。

2、根据权利要求1所述的室内空气净化装置，其特征在于：反应器内部由多个反应器单元组成；反应器单元包括静电除尘区(2)和臭氧消除区(7)，二个区之间通过放电等离子体处理区(4)连通，静电除尘区(2)、放电等离子体处理区(4)和臭氧消除区(7)为同轴的三个金属园柱形腔体，作为反应器单元的外电极，即低压电极(6)；放电等离子体处理区(4)的内径小于其它二个区的内径；

在静电除尘区(2)内安装有自动水清洗喷头(9)，自动水清洗喷头(9)通过管道与出水阀门(14)连接；

臭氧消除区(7)内添加有颗粒状催化剂；金属丝穿过静电除尘区(2)、放电等离子体处理区(4)和臭氧消除区(7)，且位于其轴线上，作为反应器单元的高压电极(5)；

静电除尘区(2)的进气口(1)，臭氧消除区(7)的出气口(8)，以及静电除尘区(2)和臭氧消除区(7)相对一侧的外壁均安装有绝缘支撑板(1)。

3、根据权利要求1所述的室内空气净化装置，其特征在于：电源(16)包括直流电源(22)与纳秒级脉冲电源(25)，二者之间通过第一、第二耦合单元(23、24)进行耦合，其中第一耦合单元(23)为高电阻或电感，第二耦合单元(24)为电容。

## 一种室内空气净化装置

### 技术领域

本实用新型属于室内空气净化技术，具体涉及一种室内空气净化装置，该装置具有静电除尘、纳秒及脉冲放电等离子体、臭氧消除和自动清洗一体化功能。

### 背景技术

空调系统的大量使用，密闭空间中适宜人类健康的需要，都为密闭空调空间的空气净化技术提出了新的挑战。在密闭空间中，危害人体健康的主要是粉尘和可挥发性的有机物，影响环境适宜度的主要是一些异味物质。为了消除密闭空间有害物质，创造一个适宜人类活动的空间，大量技术相继出现。对空气中粉尘的去除，目前多采用过滤和静电除尘技术，对有害气体态污染物的去除，通常采用吸附、吸收、光触媒催化分解、放电等离子体技术等。其中，光触媒催化分解和放电等离子体技术是今年发展最快的可实用化技术。现有的与放电等离子体技术有关的技术主要有：1) 采用简化的静电除尘技术，主要用于消除室内空间的颗粒物，需要定期清理收尘极，同时，由于电晕放电产生的微量臭氧，也具有一定的杀菌、除臭功能，但效率很低；2) 采用脉冲放电等离子体技术的室内空气净化装置，主要用于消除室内异味和分解有害物质，采用过滤去除空气中的颗粒物，需要定期清理过滤器，没有臭氧消除措施。

### 发明内容

本实用新型的目的在于提供一种室内空气净化装置，该装置具有静电除尘、纳秒级脉冲放电等离子体、臭氧消除和自动清洗一体化功能。

本实用新型提供的室内空气净化装置，其特征在于：电源与反应器相

连，反应器通过管道与水泵相连，反应器的下部与进气管相连，反应器的底部设有出水阀门；反应器的顶部设有风机；

电流传感器连接在反应器的低压电极与地之间，控制单元根据电流传感器信号分别控制出水阀门、风机和电源；

反应器的清洗水通过出水口排出，处理后的气体经过风机由出气口排出。

为达到高效除尘、分解有害气体和减少臭氧产生的目的，本实用新型采用多个变间隙一体化反应器单体组合而成。除采用变间隙一体化反应器设计外，为实现高效除尘和分解有害物质，系统采用直流高压和纳秒脉冲高压的合理匹配技术。直流高压和纳秒级脉冲高压间采用大电阻或电感去耦技术。本实用新型还具有自动水洗清灰功能。利用监视除尘区电流变化，定期开启自动水洗清灰，以实现系统的无人值守功能。具体而言，本实用新型具有以下特点：

(1) 变间隙一体化净化装置。根据静电除尘、纳秒脉冲放电和臭氧消除所需要的放电形态不同，将净化装置设计为变间隙结构，即：中心高压电极采用统一的细线电极，外电极采用不同内径的金属体。

(2) 采用自动清洗。采用自动检测、喷水清洗除尘区除尘电极上的集尘。自动清洗功能的启动，通过对除尘电流的检测、判断来实现。

(3) 采用直流高压和纳秒脉冲高压的合理匹配技术。直流高压和纳秒级脉冲高压间采用大电阻去耦技术。

## 附图说明

图 1 为本实用新型室内空气净化装置的结构示意图；

图 2 为图 1 中反应器的截面示意图；

图 3 为图 2 中反应器单元的结构示意图；

图 4 为直流高压与纳秒级高压脉冲电源匹配图。

## 具体实施方式

下面结合附图和实例对本实用新型作进一步详细的说明。

如图 1 所示，本实用新型装置的结构为：

电源 16 与反应器 21 相连，为其提供放电所需的高压电。

反应器 21 通过管道与水泵 11 相连，反应器 21 的下部与进气管 17 相连，反应器 21 的底部设有出水阀门 14。反应器 21 的顶部设有风机 13。

电流传感器 12 连接在反应器 21 的低压电极 6 与地之间，控制单元 15 根据电流传感器 12 信号分别控制出水阀门 14、风机 13 和电源 16。

上述各部件可以安装在壳体 20 内，反应器 21 的清洗水通过出水口 19 排出，处理后的气体经过风机 13 由出气口 18 排出。

如图 2 所示，反应器内部由多个反应器单元组成。净化装置中反应器单元的个数根据待处理气量进行调整。

反应器单元设计为变间隙结构，如图 3 所示，反应器单元包括静电除尘区 2 和臭氧消除区 7，二个区之间通过放电等离子体处理区 4 连通，静电除尘区 2、放电等离子体处理区 4 和臭氧消除区 7 为同轴的三个金属园柱形腔体，作为反应器单元的外电极，即低压电极 6。放电等离子体处理区 4 的内径小于其它二个区的内径，电极间隙缩小，以有利于大面积脉冲放电的发生。

在静电除尘区 2 内安装有自动水清洗喷头 9，自动水清洗喷头 9 通过管道与出水阀门 14 连接。自动清洗功能的启动由电流传感单元 12 的感应信号，再由控制单元 15 处理后根据需要启动。

臭氧消除区 7 内添加有颗粒状催化剂。金属丝穿过三个区域，且位于其轴线上，作为反应器单元的高压电极 5。

静电除尘区 2 的进气口 1，臭氧消除区 7 的出气口 8，以及静电除尘区 2 和臭氧消除区 7 相对一侧的外壁均安装有绝缘支撑板 1。

待净化气体进入反应器单元，首先从进气口 1 进入经过静电除尘区 2 进行静电除尘，再进入放电等离子体处理区 4 进行纳秒脉冲放电等离子体净化，最后气体进入臭氧消除区 7，由于放电间隙增大及催化剂的作用，可以去除由于强烈放电产生的臭氧，再经出气口 8 排出。

为实现高效除尘和分解有害物质，系统采用直流高压和纳秒脉冲高压

的合理匹配技术。直流高压和纳秒级脉冲高压间采用大电阻或电感去耦技术。如图4所示，电源16包括直流电源22与纳秒级脉冲电源25，二者之间通过第一、第二耦合单元23、24进行耦合，其中第一耦合单元23为高电阻或电感，第二耦合单元24为电容。这样，电源16就可以对反应器21施加直流叠加纳秒级脉冲电压。

当电流传感器12感应到静电除尘区2的除尘电流小到一定程度后，由控制单元15发出停止风机13、电源16的信号，同时发出启动水泵11和阀门14的信号，清洗除尘单元2，清洗水由出水口19排出。净化后气体由风机13抽出反应器21后直接排放。

以上所述为本实用新型的较佳实施例而已，但本实用新型不应该局限于该实施例和附图所公开的内容。所以凡是不脱离本实用新型所公开的精神下完成的等效或修改，都落入本实用新型保护的范围。

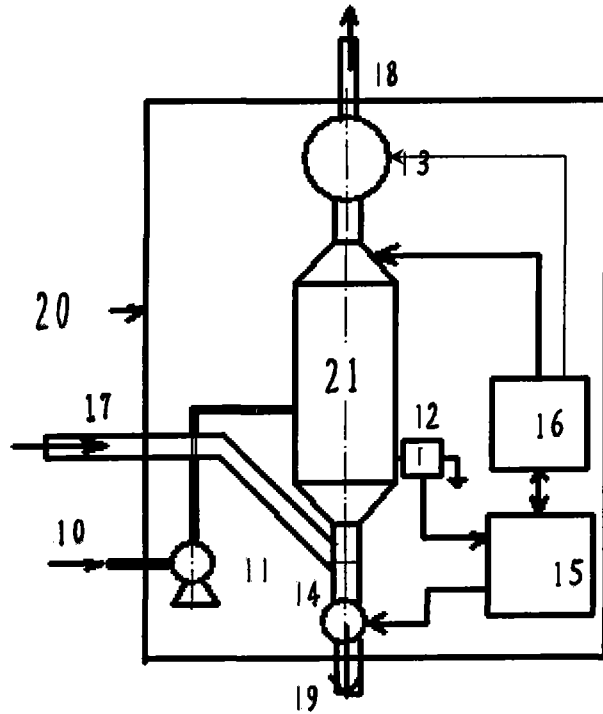


图 1

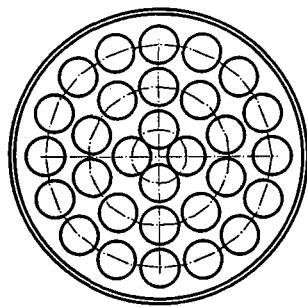


图 2

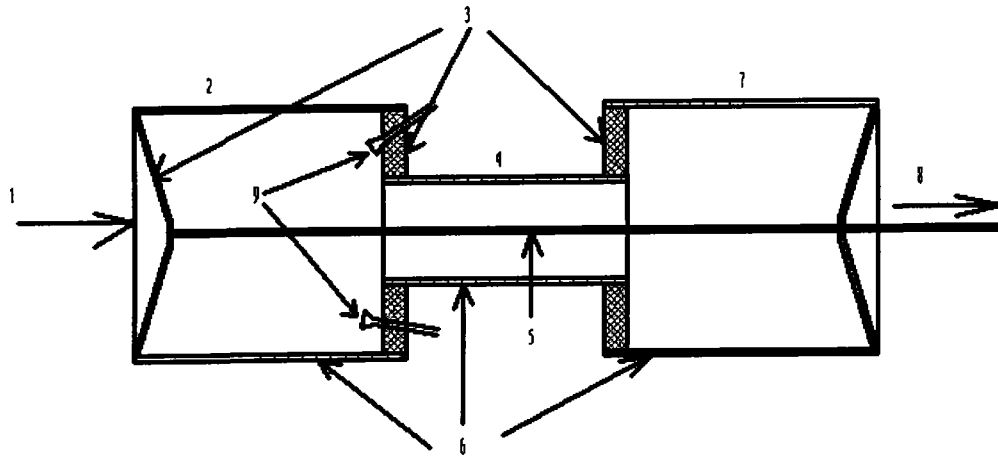


图 3

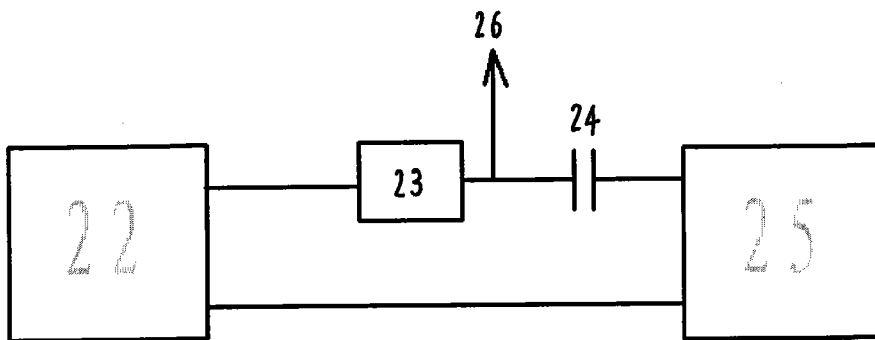


图 4