(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106288121 A
(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201510282767.2

(22)申请日 2015.05.28

(71)申请人 刘颖姝
地址 215021 江苏省苏州市工业园区扬华路10号

(72)发明人 刘颖姝

(74)专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283
代理人 薛琦 杨东明

(51)Int.Cl.
F24F 7/04(2006.01)
F24F 13/06(2006.01)
A61L 9/22(2006.01)
B01J 19/08(2006.01)

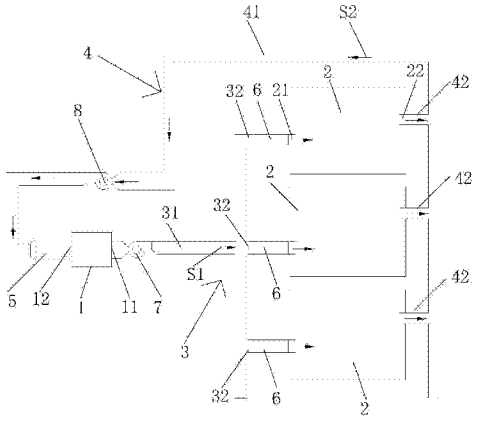
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

新风系统及净化室内空气的方法

(57)摘要

本发明公开了一种新风系统及净化室内空气的方法，所述新风系统包括：空调系统，具有回风口和送风口，且所述空调系统用于调节M个待净化空间内的温度和湿度，M为等于1或大于1的整数；管道系统，包括：送风管道组件和回风管道组件，所述送风管道组件用于连通所述空调系统的送风口与M个所述待净化空间的进风口，所述回风管道组件用于连通所述空调系统的回风口与M个所述待净化空间的出风口；放电反应器，设置于所述管道系统内，且用于分解从M个所述待净化空间的出风口排出的空气中的有害气体或油烟。所述净化室内空气的方法采用如上所述的新风系统进行。本发明能够有效杀灭细菌、净化室内空气，提高室内氧含量，且降低能耗。



CN 106288121 A

1.一种新风系统，其特征在于，其包括：

空调系统，具有回风口和送风口，且所述空调系统用于调节M个待净化空间内的温度和湿度，M为等于1或大于1的整数；

管道系统，包括：送风管道组件和回风管道组件，所述送风管道组件用于连通所述空调系统的送风口与M个所述待净化空间的进风口，所述回风管道组件用于连通所述空调系统的回风口与M个所述待净化空间的出风口；

放电反应器，设置于所述管道系统内，且用于分解从M个所述待净化空间的出风口排出的空气中的有害气体或油烟。

2.如权利要求1所述的新风系统，其特征在于，所述新风系统还包括与M个所述待净化空间对应设置的M个负离子释放器，M个所述负离子释放器设置于所述送风管道组件内并位于靠近相应的所述待净化空间的进风口的位置处，且所述负离子释放器用于产生氢氧负离子。

3.如权利要求1所述的新风系统，其特征在于，所述送风管道组件包括：送风主管道和M根送风支管道，所述送风主管道的一端与所述空调系统的送风口相连通，M根所述送风支管道的一端与所述送风主管道相连通，另一端与相应的所述待净化空间的进风口相连通；

所述回风管道组件包括：回风主管道和M根回风支管道，所述回风主管道的一端与所述空调系统的回风口相连通，M根所述回风支管道的一端与所述回风主管道相连通，另一端与相应的所述待净化空间的出风口相连通。

4.如权利要求3所述的新风系统，其特征在于，M根所述送风支管道内均设置有负离子释放器，所述负离子释放器用于产生氢氧负离子。

5.如权利要求4所述的新风系统，其特征在于，所述放电反应器设置于所述回风主管道内并位于靠近所述空调系统的回风口的位置处。

6.如权利要求4所述的新风系统，其特征在于，所述放电反应器设置于所述送风主管道内并位于靠近所述空调系统的送风口的位置处。

7.如权利要求3-6中任一项所述的新风系统，其特征在于，所述送风主管道中靠近所述空调系统的送风口的一端设有送风风机，所述送风风机用于将所述空调系统处理后的空气输送至M个所述待净化空间。

8.如权利要求7所述的新风系统，其特征在于，所述回风主管道内设有回风风机，所述回风风机位于靠近所述空调系统的位置处，所述送风风机用于将M个所述待净化空间内的空气输送至所述空调系统。

9.一种净化室内空气的方法，其特征在于，其采用如权利要求1-8任一项所述的新风系统进行。

10.如权利要求9所述的净化室内空气的方法，其特征在于，所述放电反应器采用的电源电压为10kV-250kV，所述电源电压的波形为连续或脉冲形。

新风系统及净化室内空气的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新风系统及净化室内空气的方法。

背景技术

[0002] 随着大气环境的持续恶化，特别是京津冀地区的持续雾霾、长三角地区雾霾呈凸显趋势，空气洁净已是民众的迫切要求，各类空气洁净产品彰显各自功能。工作场所、旅行场所、居住场所都有新风系统或空气洁净系统协助中央空调空气净化设备行使主要空气净化功能任务。

[0003] 目前常用的空气洁净技术有吸附法净化技术、紫外灯杀菌、空气过滤净化技术、臭氧消毒灭菌、负离子净化空气技术、静电除尘技术和低温等离子体技术等，以下对这些技术的工作原理和存在的缺陷作如下说明：

[0004] 吸附法净化技术：活性碳过滤网、光触媒过滤网吸附孔很快被厨房油烟填满，机器效率快速降落，使用几周机器开始成为厨房污源；而且污染物在机器内一段时间即因污染而丧失功能，产生的负离子数量不高，附着的材料易脱落影响人体健康。

[0005] 紫外灯杀菌：紫外灯只能杀菌或激发光触媒，需要一定的作用时间，一般细菌在受到紫外灯发出的辐射数分钟后才死亡，人体易受外漏紫外线产生不良影响；紫外灯易受油烟包裹失效。

[0006] 空气过滤净化技术：过滤网吸附孔很快被厨房油烟填满，寿命短，且经过滤后的空气易带正电，对人体健康有负面影响。

[0007] 臭氧消毒灭菌：超过一定浓度影响人体健康、杀菌速度慢。

[0008] 负离子净化空气技术：产生的负离子质量良莠不齐，易同时产生臭氧与高氧化物质，影响人体健康。

[0009] 静电除尘技术：需常清洁电板否则清净效果将渐减，同时产生臭氧，影响人体健康。

[0010] 低温等离子体技术：电压无法提高，效率受限，且产生臭氧，影响人体健康。

[0011] 高效的中央空调系统一般采取回风，且搭配新风系统。然而，如图1所示，传统的新风系统包括空调系统1′和若干个待净化空间2′，其中，所述空调系统1′具有一进风口11′和一出风口2′，所述空调系统1′的出风口2′通过一送风管道3′与所述待净化空间2′的进风口21′相连通，所述空调系统1′的进风口11′通过一回风管道4′与所述待净化空间2′的出风口22′相连通；所述回风管道4′上设有一与室外相连通的排风管道5′，所述回风管道4′上还设有一与室外相连通的进风管道6′，所述进风管道6′用于将室外的新鲜空气通入至所述空调系统内；所述回风管道4′内靠近所述空调系统1′的进风口11′的位置处设有过滤器7′，同时所述回风管道中与所述排风管道、进风管道相连通的位置处以及靠近所述过滤器的位置处均设有用于调节风量的控制阀8′。其中，S1′、S2′、S3′、S4′分别表示送风、回风、排风和新风方向。

[0012] 由此可知，传统新风系统的主要目的是在节能的前提下，提供外部新鲜空气到空

调系统所在的空间，经常的作法是周期性地更换 10％ -20％的空气量，以维持室内空气质量，而所谓的维持室内空气质量的内容主要就是希望解决因为人们活动产生的 CO_2、VOCs、颗粒、病菌、静电等问题。但事实上传统新风系统并不能真的把问题彻底解决，且容易产生以下几个技术问题：

[0013] (1) 传统新风系统具有进风管道与排风管道，安装过程复杂，安装成本高；

[0014] (2) 使用高效过滤器、活性碳、静电集尘等空气净化组件，只能过滤和吸附一定程度的颗粒，无法对有害气体进行分解以及无法对病毒、病菌起到杀灭的作用，并不能带来真正洁净的空气，且导致阻抗大耗能高；

[0015] (3) 传统新风系统对外换气影响中央空调系统制冷制热，增加空调负荷，既耗能，且使用成本高；

[0016] (4) 耗材容易脏污，维护频率高，需经常换耗材；若不换耗材，耗材本身的脏污即造成二次污染；同时更换下来的耗材也造成环境的二次污染。

[0017] (5) 效率曲线随着耗材的脏污呈下降走势；

[0018] (6) 该新风系统占地空间大。

发明内容

[0019] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中传统的新风系统存在的上述缺陷，提供了一种新风系统及净化室内空气的方法，该新风系统及净化室内空气的方法能够有效杀灭细菌、净化室内空气，提高室内氧含量，且降低能耗。

[0020] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题：

[0021] 一种新风系统，其特点在于，其包括：

[0022] 空调系统，具有回风口和送风口，且所述空调系统用于调节 M 个待净化空间内的温度和湿度，M 为等于 1 或大于 1 的整数；

[0023] 管道系统，包括：送风管道组件和回风管道组件，所述送风管道组件用于连通所述空调系统的送风口与 M 个所述待净化空间的进风口，所述回风管道组件用于连通所述空调系统的回风口与 M 个所述待净化空间的出风口；

[0024] 放电反应器，设置于所述管道系统内，且用于分解从 M 个所述待净化空间的出风口排出的空气中的有害气体或油烟。

[0025] 在本方案中，在密闭的空间内，借助于空调系统的循环风路即管道系统将待净化空间内的空气输送至放电反应器中，该放电反应器释放高能电子能够有效分解有害气体，且能够杀灭病菌、细菌等，并具有将 CO_2 分解产生 O_2 提升待净化空间内氧含量的功效，从而能够有效地净化从待净化空间的出风口排出的空气，提高待净化空间内的氧含量，提升待净化空间内的空气质量。

[0026] 另外，该新风系统中管道系统的阻抗小，同时不影响空调系统制冷制热，消耗电能低，综合耗能仅为传统新风系统的 10％，使用成本低。

[0027] 较佳地，所述新风系统还包括与 M 个所述待净化空间对应设置的 M 个负离子释放器，M 个所述负离子释放器设置于所述送风管道组件内并位于靠近相应的所述待净化空间的进风口的位置处，且所述负离子释放器用于产生氢氧负离子。

[0028] 在本方案中，在空调系统的送风口与待净化空间的进风口之间设置负离子释放

器，负离子释放器释放大量氢氧负离子，且氢氧负离子散发到待净化空间中，因氢氧负离子具有高氧化性，能对一些气体污染物进行氧化分解，从而生成安全小分子达到净化目的；同时可以使待净化空间内的颗粒污染物带上氢氧负离子，中和由于人类活动产生的正电荷，使颗粒污染物沉降，减少颗粒污染物漂浮在空中对人体的危害。

[0029] 较佳地，所述送风管道组件包括：送风主管道和 M 根送风支管道，所述送风主管道的一端与所述空调系统的送风口相连通，M 根所述送风支管道的一端与所述送风主管道相连通，另一端与相应的所述待净化空间的进风口相连通；

[0030] 所述回风管道组件包括：回风主管道和 M 根回风支管道，所述回风主管道的一端与所述空调系统的回风口相连通，M 根所述回风支管道的一端与所述回风主管道相连通，另一端与相应的所述待净化空间的出风口相连通。

[0031] 在本方案中，无需设置进风管道与排风管道，安装简单、便捷，安装成本低。

[0032] 较佳地，M 根所述送风支管道内均设置有负离子释放器，所述负离子释放器用于产生氢氧负离子。

[0033] 较佳地，所述放电反应器设置于所述回风主管道内并位于靠近所述空调系统的回风口的位置处。

[0034] 较佳地，所述放电反应器设置于所述送风主管道内并位于靠近所述空调系统的送风口的位置处。

[0035] 较佳地，所述送风主管道中靠近所述空调系统的送风口的一端设有送风风机，所述送风风机用于将所述空调系统处理后的空气输送至 M 个所述待净化空间。

[0036] 较佳地，所述回风主管道内设有回风风机，所述回风风机位于靠近所述空调系统的位置处，所述送风风机用于将 M 个所述待净化空间内的空气输送至所述空调系统。

[0037] 本发明还提供了一种净化室内空气的方法，其特点在于，其采用如上所述的新风系统进行。

[0038] 较佳地，所述放电反应器采用的电源电压为 10kV-250kV，所述电源电压的波形为连续或脉冲形。

[0039] 在本方案中，采用脉冲形电源电压能更好的起到杀菌效果，且能够提高 50％以上。

[0040] 在符合本领域常识的基础上，上述各优选条件，可任意组合，即得本发明各较佳实例。

[0041] 本发明的积极进步效果在于：

[0042] (1) 本发明无需设置进风管道与排风管道，安装简单、便捷，安装成本低；

[0043] (2) 在管道系统内设置有放电反应器和负离子释放器，其中，放电反应器处理从待净化空间内吸出的空气，负离子释放器释放大量的氢氧负离子至待净化空间内，两者相辅相成，分解二氧化碳，并起到杀菌、除臭、分解 VOCs 及沉降空气中的颗粒的作用，甚至分解油烟，消灭正离子与正静电，净化待净化空间内部空气，提高其空气质量；

[0044] (3) 该新风系统中管道系统的阻抗小，同时不影响空调系统制冷制热，消耗电能低，综合耗能仅为传统新风系统的 10％，使用成本低；

[0045] (4) 无需使用过滤网器、活性碳、静电集尘等空气净化组件，无需更换耗材；

[0046] (5) 放电反应器在正常使用下不会沾粘污染物，除非放电反应器未启动，而空调系统依然在运行；在保养工作时只要将沾粘的污染物擦拭干净即可，保养工作依实际周期执

行，一般约 1 个月到 12 个月；

[0047] (6) 完全无二次污染，且效率曲线始终保持高效，同时该新风系统占地空间小。

附图说明

[0048] 图 1 为现有技术中传统的新风系统的结构示意图。

[0049] 图 2 为本发明一实施例的新风系统的结构示意图。

[0050] 图 3 为本发明另一实施例的新风系统的结构示意图。

[0051] 附图标记说明：

[0052] 现有技术

[0053] 空调系统：1′

[0054] 进风口：11′ 出风口：12′

[0055] 待净化空间：2′

[0056] 进风口：21′ 出风口：22′

[0057] 送风管道：3′

[0058] 回风管道：4′

[0059] 排风管道：5′

[0060] 进风管道：6′

[0061] 过滤器：7′

[0062] 控制阀：8′

[0063] 送风方向：S1′

[0064] 回风方向：S2′

[0065] 排风方向：S3′

[0066] 新风方向：S4′

[0067] 本发明

[0068] 空调系统：1

[0069] 送风口：11 回风口：12

[0070] 待净化空间：2

[0071] 进风口：21 出风口：22

[0072] 送风管道组件：3

[0073] 送风主管道：31 送风支管道：32

[0074] 回风管道组件：4

[0075] 回风主管道：41 回风支管道：42

[0076] 放电反应器：5

[0077] 负离子释放器：6

[0078] 送风风机：7

[0079] 回风风机：8

[0080] 送风方向：S1

[0081] 回风方向：S2

具体实施方式

[0082] 下面举个较佳实施例，并结合附图来更清楚完整地说明本发明。

[0083] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0084] 实施例 1

[0085] 如图 2 所示，其示出了一种新风系统，所述新风系统包括空调系统 1、管道系统和放电反应器 5。其中，所述空调系统 1 用于调节 M 个待净化空间 2 内的温度和湿度，M 为等于 1 或大于 1 的整数，且空调系统 1 具有回风口 12 和送风口 11。

[0086] 另外，管道系统包括：送风管道组件 3 和回风管道组件 4。所述送风管道组件 3 用于连通所述空调系统 1 的送风口 11 与 M 个所述待净化空间 2 的进风口 21，所述回风管道组件 4 用于连通所述空调系统 1 的回风口 12 与 M 个所述待净化空间 2 的出风口 22。该新风系统中管道系统的阻抗小，同时不影响空调系统 1 制冷制热，消耗电能低，综合耗能仅为传统新风系统的 10％，使用成本低。

[0087] 同时，放电反应器 5 设置于所述管道系统的回风管道组件 4 内，且用于分解从 M 个所述待净化空间 2 的出风口 22 排出的空气中的有害气体或油烟。

[0088] 在本实施例中，在密闭的空间内，借助于空调系统 1 的循环风路即管道系统将待净化空间 2 内的空气输送至放电反应器 5 中，该放电反应器 5 释放高能电子能够有效分解有害气体，且能够杀灭病菌、细菌等，并具有将 CO_2 分解产生 O_2 提升待净化空间 2 内氧含量的功效，从而能够有效地净化从待净化空间 2 的出风口 22 排出的空气，提高待净化空间 2 内的氧含量，提升待净化空间 2 内的空气质量。

[0089] 在实际的使用过程中，本实施例中的放电反应器 5 可以采用现有技术中已知的产品，比如可以采用中国专利申请 CN101912761A 中公开的均匀电场介电质放电反应器，当然，这仅为举例，在本实施例中也可以采用其他能实现此功能的类似结构，这并不限定本发明的保护范围。

[0090] 其中，该均匀电场介电质放电反应器器包括：由正、负电极板组成的电极单元；置于平行正负电极板之间的介电质触媒容器结构；安装在介电质触媒容器结构内部的触媒反应器引流板结构；容纳上述结构的外壳和进、出口管。

[0091] 同时，所述电极单元为一绝缘材料制成的平面框架结构，在框架面上均匀分布固定着放电针，各放电针并联在电路上；两块电极板的电极性不同，平行放置在介电质触媒容器结构的两侧，放电针尖到介电质触媒容器结构之间的距离为 5mm-60mm。

[0092] 另外，所述介电质触媒容器结构为空心实体，可为矩形、圆形、不规则等形状的实体，其平面尺寸大小与电极单元一致，介电质触媒容器结构内侧附着金属或金属氧化物，作为金属触媒。

[0093] 此外，所述引流板结构的材质与介电质触媒容器结构相同，引流板框架由导电基材制成，引流板双面皆附着有金属氧化物皮层或金属皮层触媒涂层；引流板框架内的引流板可以组合成菱形、波浪形或折流型结构。

[0094] 当然，所述反应器可以根据需要多个串连起来组成模组化高压介电质处理单元，

进行多级处理，前一级的出口连接下一级的进口。

[0095] 该放电反应器5的工作原理为：在外加电场的作用下，放电反应器5的电极放电产生的大量携能电子轰击污染物分子，使其电离、解离和激发，然后便引发了一系列复杂的物理、化学反应，使复杂大分子污染物转变为简单小分子安全物质，或使有毒有害物质转变成无毒无害或低毒低害的物质，从而使污染物得以降解去除，同时不产生臭氧，所以能适用于各种不同的废气污染，且无二次污染发生。在本实施例中，放电反应器5可以高效断开CO与CO_2链结，使其离开机构后成为新的气体O_2与碳粉，其中碳粉掉落在地上。

[0096] 其中，放电反应器5在传递化学能量的反应过程中其能量的传递过程大致如下：(1) 电场+电子→高能电子；(2) 高能电子+分子（或原子）→（受激原子，受激基团，游离基团）活性基因；(3) 活性基因+分子（或原子）→安全小分子；(4) 活性基因+活性基因→安全小分子。

[0097] 请根据图2予以理解，所述送风管道组件3包括：送风主管道31和M根送风支管道32。所述送风主管道31的一端与所述空调系统1的送风口11相连通，M根所述送风支管道32的一端与所述送风主管道31相连通，另一端与相应的所述待净化空间2的进风口21相连通。如图2所示，S1、S2分别表示送风方向和回风方向。

[0098] 同时，所述回风管道组件4包括：回风主管道41和M根回风支管道42。所述回风主管道41的一端与所述空调系统1的回风口12相连通，M根所述回风支管道42的一端与所述回风主管道41相连通，另一端与相应的所述待净化空间2的出风口22相连通。采用上述结构，无需设置进风管道与排风管道，安装简单、便捷，安装成本低。

[0099] 其中，M根所述送风支管道32内均设置有负离子释放器6，所述负离子释放器6用于产生氢氧负离子。且负离子释放器6与待净化空间2对应设置，负离子释放器6位于靠近相应的所述待净化空间2的进风口21的位置处。

[0100] 在本实施例中，在空调系统1的送风口11与待净化空间2的进风口21之间设置负离子释放器6，负离子释放器6释放大量氢氧负离子，且氢氧负离子散发到待净化空间2中，因氢氧负离子具有高氧化性，能对一些气体污染物进行氧化分解，从而生成安全小分子达到净化目的。同时可以使待净化空间2内的颗粒污染物带上氢氧负离子，中和由于人类活动产生的正电荷，使颗粒污染物沉降，减少颗粒污染物漂浮在空中对人体的危害。

[0101] 当然，负离子释放器6通过产生大量的氢氧负离子（活性基因的一种）补充了放电反应器5对于去除异味的效率，而且氢氧负离子对颗粒物的沉降作用也使组合技术有了去除颗粒污染物的效果。

[0102] 在实际的使用过程中，本实施例中的负离子释放器6可以采用现有技术中已知的产品，比如可以采用中国专利CN201324397Y中公开的一种生产负离子的组件，当然，这仅为举例，在本实施例中也可以采用其他能实现此功能的类似结构，这并不限定本发明的保护范围。

[0103] 其中，该生产负离子的组件包括外壳座、设置在所述的外壳座底部的负离子发生电路、设置在所述的外壳座一侧的带有护罩的风机、设置在所述的外壳座内侧插组件槽上的触媒插件组和负离子发生插件组。所述的触媒插件组包括高压放电端插件、接地端插件以及设置在上述两插件之间的触媒插件；所述的负离子发生插件组包括纳米作用管插件、具有放电端的放电端插件。

[0104] 另外，所述的纳米作用管插件包括与所述的负离子发生电路的电源负极相连接的纳米作用管。且所述的纳米作用管是多涂层纳米作用圆管。

[0105] 此外，所述的放电端插件包括相互平行的，并与纳米作用管插件上的纳米作用管的轴心相对应放电端。另外，所述放电反应器 5 设置于所述回风主管道 41 内并位于靠近所述空调系统 1 的回风口 12 的位置处。

[0106] 同时，所述送风主管道 31 中靠近所述空调系统 1 的送风口 11 的一端设有送风风机 7，所述送风风机 7 用于将所述空调系统 1 处理后的空气输送至 M 个所述待净化空间 2。所述回风主管道 41 内设有回风风机 8，所述回风风机 8 位于靠近所述空调系统 1 的位置处，所述送风风机 7 用于将 M 个所述待净化空间 2 内的空气输送至所述空调系统 1。当然，在此情况下，放电反应器 5 实质上位于空调系统 1 的回风口 12 与回风风机 8 之间。

[0107] 在本实施例中，在管道系统内设置有放电反应器 5 和负离子释放器 6，其中，放电反应器 5 处理从待净化空间 2 内吸出的空气，负离子释放器 6 释放大量的氢氧负离子至待净化空间 2 内，两者相辅相成，分解二氧化碳，并起到杀菌、除臭、分解 VOCs 及沉降空气中的颗粒的作用，甚至分解油烟，消灭正离子与正静电，净化待净化空间 2 内部空气，提高其空气质量。

[0108] 本实施例还提供了一种净化室内空气的方法，其采用如上所述的新风系统进行。且所述放电反应器 5 采用的电源电压为 10kV-250kV，所述电源电压的波形为连续或脉冲形。同时，所述负离子释放器 6 所采用的电源电压也为 10kV-250kV，所述电源电压的波形为连续或脉冲形。

[0109] 实施例 2

[0110] 本实施例的新风系统与实施例 1 的新风系统的结构有很多相似之处，在此不做过多赘述，本实施例的新风系统与实施例 1 中的不同之处在于，如图 3 所示，所述放电反应器 5 设置于所述送风主管道 31 内并位于靠近所述空调系统 1 的送风口 11 的位置处。

[0111] 进一步地，所述放电反应器 5 位于送风风机 7 与负离子释放器 6 之间。

[0112] 在本实施例中，放电反应器 5 置于空调系统的送风口的后方，使得该放电反应器与待净化空间之间的距离较小，离子消散少，净化空气效果更好。

[0113] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式，但是本领域的技术人员应当理解，这仅是举例说明，本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下，可以对这些实施方式做出多种变更或修改，但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

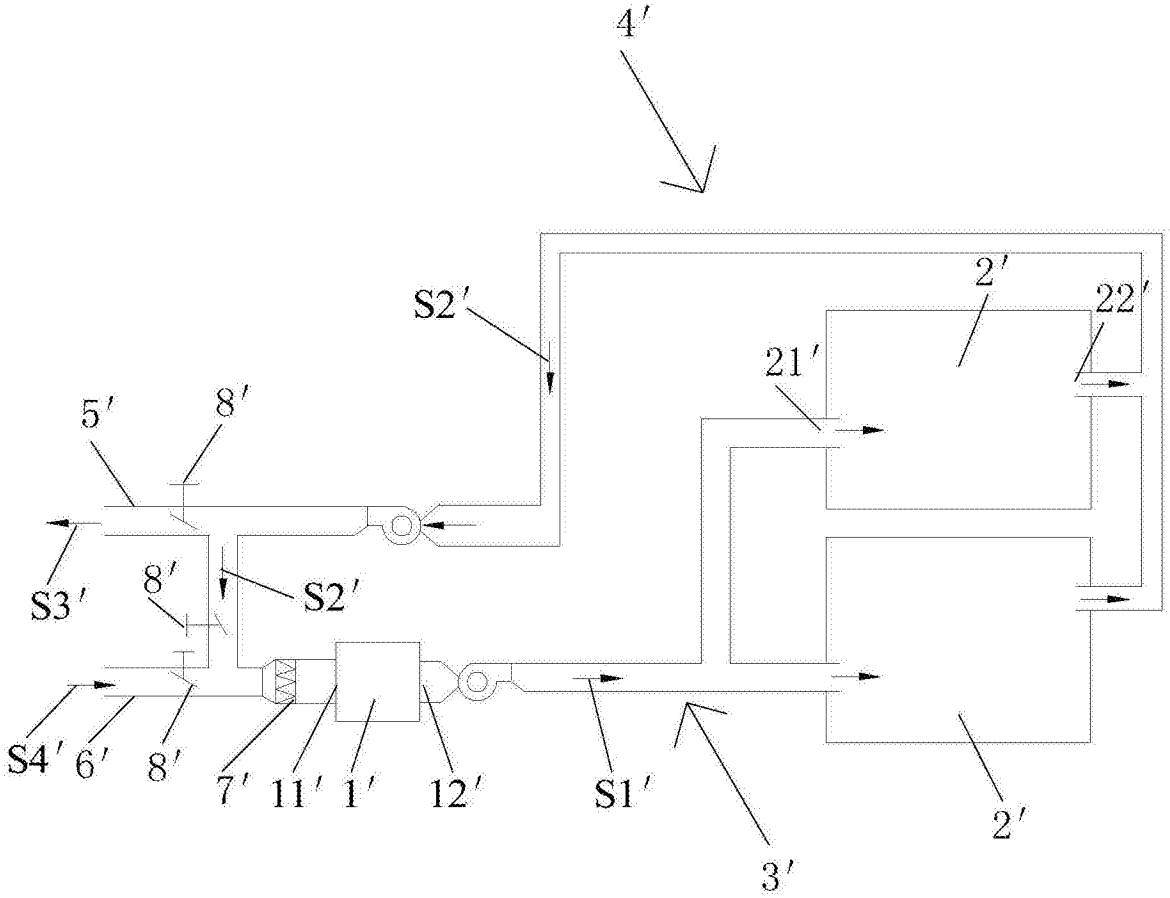


图 1

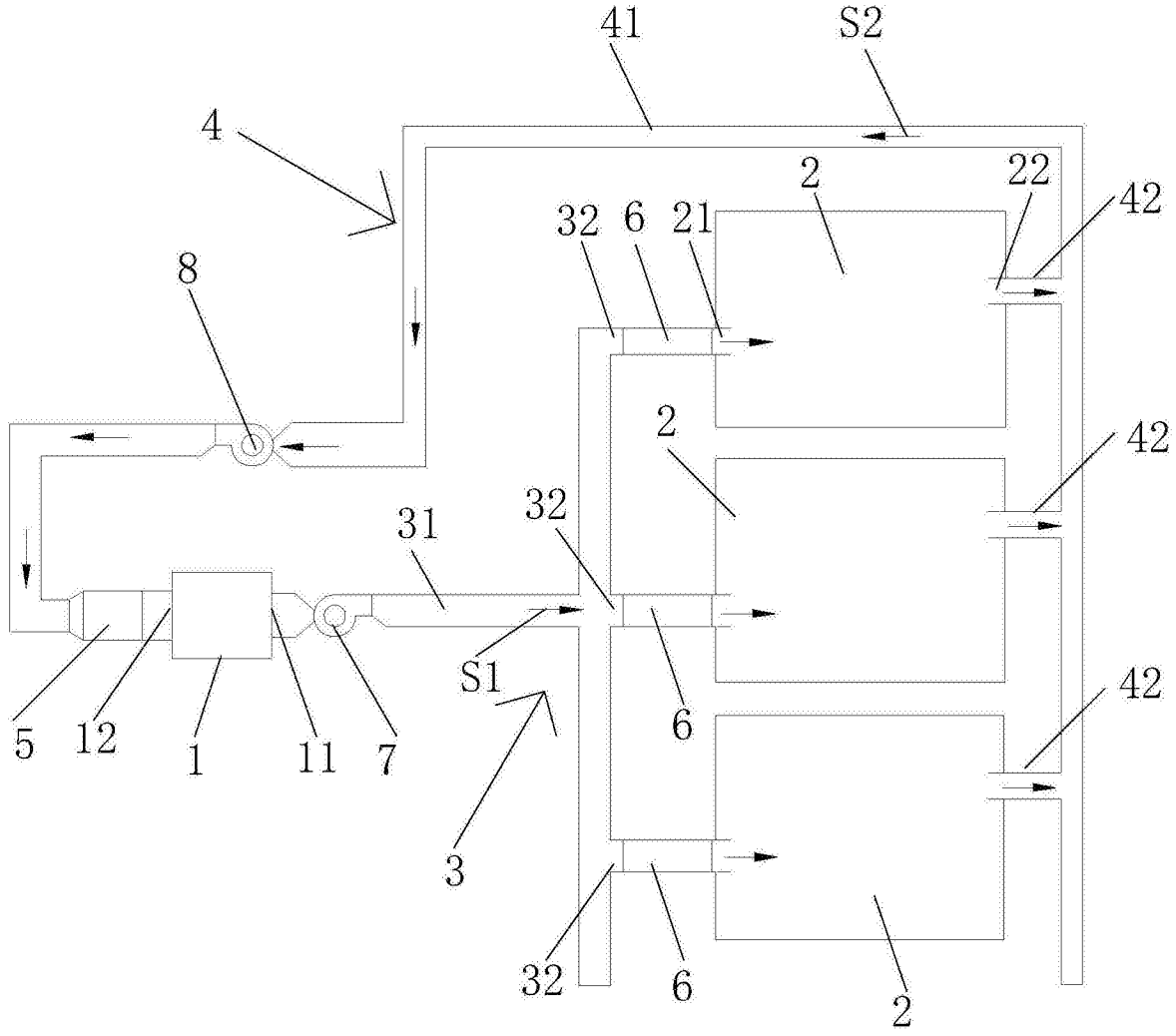


图 2

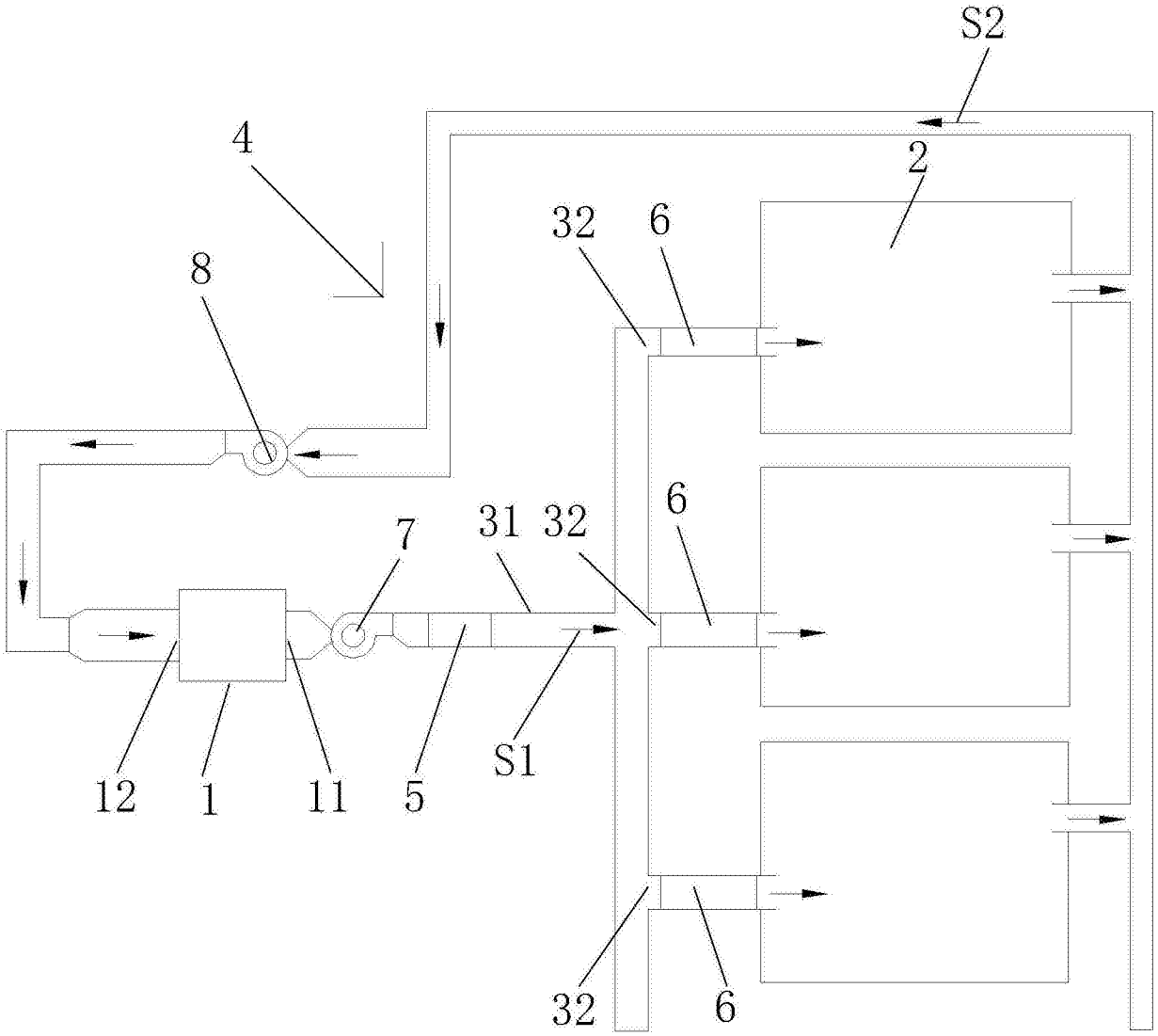


图 3