(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 105276754 A
(43)申请公布日 2016.01.27

(21)申请号 201410326148.4

(22)申请日 2014.07.09

(71)申请人 绿丞投资(上海)有限公司
地址 200240 上海市闵行区鹤庆路398号41幢1层C1017室

(72)发明人 赵斌元 王一雄 王枫 周洁 王垒

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 郭婧婧

(51)Int.Cl.
F24F 11/00(2006.01)

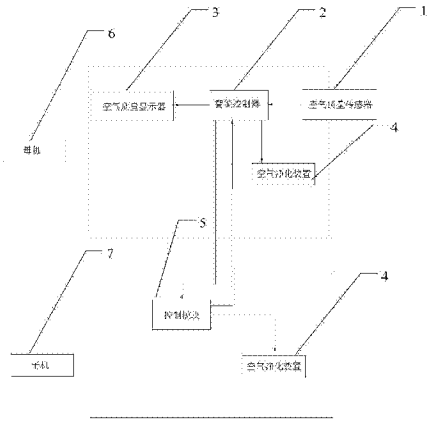
权利要求书1页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

空气净化系统

(57)摘要

本发明提供了一种空气净化系统，包括空气净化器母机和空气净化器子机，所述空气净化器母机包括空气质量传感器、智能控制器以及空气净化装置，所述空气净化器子机包括控制模块和空气净化装置。本发明的空气净化系统采用子母机的模式，能够依据空间污染源的分布来排布子机的个数和放置地点，形成一个与污染源同分布的污染治理网，高效快速达到污染的全方位治理。



CN 105276754 A

1. 一种空气净化系统，其特征在于，包括空气净化器母机和空气净化器子机，所述空气净化器母机包括空气质量传感器、智能控制器以及空气净化装置，所述空气净化器子机包括控制模块和空气净化装置，所述空气质量传感器用于实时监测空气质量，并输出空气状态信号，所述智能控制器接收所述空气状态信号，输出控制信号，所述智能控制器将控制信号发送至空气净化器母机中的所述空气净化装置，以启动所述空气净化器母机中的所述空气净化装置进行工作，所述智能控制器还将控制信号发送给所述空气净化器子机的控制模块，所述空气净化器子机的控制模块用于接收空气净化器母机中的所述智能控制器发出的控制信号，控制空气净化器子机中的空气净化装置工作。

2. 根据权利要求 1 所述的空气净化系统，其特征在于，所述空气净化器子机的数目为 1-10 个。

3. 根据权利要求 1 所述的空气净化系统，其特征在于，所述空气净化器母机还包括空气质量显示器，所述空气质量显示器能够接收所述智能控制器发出的信号，显示空气质量精确指数。

4. 根据权利要求 1 所述的空气净化系统，其特征在于，所述空气净化装置包括空气驱动组件，所述空气驱动组件包括加热电阻和电源，所述加热电阻连接到所述电源上，适用于加强空气的流动。

5. 根据权利要求 4 所述的空气净化系统，其特征在于，所述加热电阻为载微纳米银活性炭加热电阻。

6. 根据权利要求 4 所述的空气净化系统，其特征在于，所述加热电阻大于等于两个，且各加热电阻沿竖直方向对齐排布。

7. 根据权利要求 4 所述的空气净化系统，其特征在于，所述加热电阻大于等于两个，且每一加热电阻分别与一独立的电源连接。

8. 根据权利要求 4 所述的空气净化系统，其特征在于，所述加热电阻大于等于两个，且各个加热电阻之间串联，并连接至一电源。

9. 根据权利要求 4 所述的空气净化系统，其特征在于，所述加热电阻大于等于两个，且各个加热电阻彼此并联，并连接至同一电源。

10. 根据权利要求 1 所述的空气净化系统，其特征在于，所述空气净化装置包括除甲醛模块，所述除甲醛模块包括载微纳米银活性炭和壳体，所述载微纳米银活性炭置于所述壳体中。

空气净化系统

技术领域

[0001] 本发明属于室内空气净化领域，具体涉及一种空气净化系统。

背景技术

[0002] 由于工业化的快速发展，汽车的增加，中国成为世界上大气污染加重程度最快的国家。空气污染已经严重影响了人们的健康生活，室内外污染并行，面临内忧外患的情况。随着生产和生活方式的更加现代化，更多的工作和文娱体育活动都可在室内进行，人们在室内活动时间就更多。据统计，城市居民每天平均大约有80％以上的时间在室内度过，尤其是老、幼、病、残等体弱群体、机体抵抗力较低、户外活动机会更少，在室内度过的时间甚至高达93％以上。由室内污染引发的各种疾病发病率正在不断上升，因此室内空气的质量对人们的健康有着直接的联系。

[0003] 造成室内空气污染的主要来源有建筑及室内装饰材料、室外污染物、燃烧产物和人本身活动。装修污染已成为室内严重影响我们健康的主要因素之一。在中国，每年有接近10,000,000户的装修家庭受到甲醛、挥发性有机化合物(VOC)如甲苯、二甲苯等装修有害物质的伤害。PM2.5是人体可入肺颗粒物，主要会对呼吸系统和心血管系统造成伤害。

[0004] 目前，市场上销售的室内空气净化器的净化原理主要分为被动吸附过滤式空气净化，一般采用HEPA滤网+活性炭滤网+光触媒（冷触媒、多远触媒）+紫外线杀菌消毒+静电吸附滤网等方法来处理空气，和主动式空气净化，一般有银离子净化技术、负离子技术、低温等离子技术、光触媒技术和净离子群技术有效、主动的向空气中释放净化灭菌因子等。空气中颗粒物去除技术主要有机械过滤、吸附、静电除尘、负离子和等离子体法及静电驻极过滤等。去除PM2.5一般采用静电除尘技术，是利用高压静电场使气体电离从而使尘粒带电吸附到电极上的收尘方法，其风阻虽小但对较大颗粒和纤维捕集效果差，会引起放电，且清洗麻烦费时，易产生臭氧，形成二次污染。

[0005] 综上所述，现有技术中的空气净化器，存在以下问题：

[0006] 已有空气净化器所形成的空气对流仅仅局限于室内的局部空间，无法形成全空间的对流，局部对流无法实现室内全空间的快速净化和全面净化，只是达到局部净化的效果，尤其针对室内存在多个污染源时问题更大。

发明内容

[0007] 鉴于以上所述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种空气净化系统。

[0008] 为实现上述目的及其他相关目的，本发明采用以下技术方案：

[0009] 本发明的第一方面，提供了一种空气净化系统，包括空气净化器母机和空气净化器子机，所述空气净化器母机包括空气质量传感器、智能控制器以及空气净化装置，所述空气净化器子机包括控制模块和空气净化装置，所述空气质量传感器用于实时监测空气质量，并输出空气状态信号，所述智能控制器接收所述空气状态信号，输出控制信号，所述智能控制器将控制信号发送至空气净化器母机中的所述空气净化装置，以启动所述空气净化

器母机中的所述空气净化装置进行工作，所述智能控制器还将控制信号发送给所述空气净化器子机的控制模块，所述空气净化器子机的控制模块用于接收空气净化器母机中的所述智能控制器发出的控制信号，控制空气净化器子机中的空气净化装置工作。

[0010] 优选地，所述空气净化器子机的数目为 1-10 个。

[0011] 优选地，所述空气净化器母机还包括空气质量显示器，所述空气质量显示器能够接收所述智能控制器发出的信号，显示空气质量精确指数。

[0012] 优选地，所述空气净化装置包括空气驱动组件，所述空气驱动组件包括加热电阻和电源，所述加热电阻连接到所述电源上，适用于加强空气的流动。

[0013] 优选地，所述加热电阻为载微纳米银活性炭加热电阻。

[0014] 优选地，所述加热电阻大于等于两个，且各加热电阻沿竖直方向对齐排布。

[0015] 优选地，所述加热电阻大于等于两个，且每一加热电阻分别与一独立的电源连接。

[0016] 优选地，所述加热电阻大于等于两个，且各个加热电阻之间串联，并连接至一电源。

[0017] 优选地，所述加热电阻大于等于两个，且各个加热电阻彼此并联，并连接至同一电源。

[0018] 优选地，所述空气净化装置包括除甲醛模块，所述除甲醛模块包括载微纳米银活性炭和壳体，所述载微纳米银活性炭置于保所述壳体中。

[0019] 与现有的技术相比，本发明具有以下优点：

[0020] 1. 本发明的技术方案中提供的空气净化系统采用子母机的模式，能够依据空间污染源的分布来排布子机的个数和放置地点，形成一个与污染源同分布的污染治理网，高效快速达到污染的全方位治理。

[0021] 2. 进一步的，本发明的技术方案中提供的空气净化系统中的空气驱动组件促使空气流动的方式安静，且消耗能量不高，且仅需要电阻，不需要复杂的风机结构，成本低廉。当把该组件用于空气净化装置时，具有低噪音、低能耗、低成本的优点。

[0022] 3. 进一步的，本发明的技术方案中提供的空气净化系统中的除甲醛模块用于空气净化装置时，所采用的载微纳米银活性炭，能够长效去除甲醛，可循环利用，不需要频繁地更换，更加便捷、环保。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明的实施例中提供的空气净化系统结构示意图。

[0024] 图 2 为本发明的实施例中提供的空气驱动组件结构示意图。

[0025] 图 3 显示为对比例制备所得的载微纳米银活性炭净化甲醛的穿透曲线。

[0026] 图 4 显示为方法 3 制备所得的载微纳米银活性炭净化甲醛的穿透曲线。

[0027] 图 5 显示为方法 3 制备所得的载微纳米银活性炭的扫描电镜图片。

[0028] 图 6 为本发明的实施例中提供的除甲醛模块结构示意图。

[0029] 图 7 为本发明的实施例中提供的空气净化器母机结构示意图。

[0030] 图 8 为本发明的实施例中提供的空气净化器子机结构示意图。

具体实施方式

[0031] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0032] 如图 1 所示的一种空气净化系统，包括空气净化器母机 6 和空气净化器子机 7，所述空气净化器母机 6 包括空气质量传感器 1、智能控制器 2 以及空气净化装置 4，所述空气净化器子机 7 包括控制模块 5 和空气净化装置 4，所述空气质量传感器 1 用于实时监测空气质量，并输出空气状态信号，所述智能控制器 2 接收所述空气状态信号，输出控制信号，所述智能控制器 2 将控制信号发送至空气净化器母机 6 中的所述空气净化装置 4，以启动所述空气净化器母机 6 中的所述空气净化装置 4 进行工作，所述智能控制器 2 还将控制信号发送给所述空气净化器子机 7 的控制模块 5，所述空气净化器子机 7 的控制模块 5 用于接收空气净化器母机 6 中的所述智能控制器 2 发出的控制信号，控制空气净化器子机 7 中的空气净化装置 4 工作。

[0033] 较佳的，所述空气净化器子机的数目为 1-10 个。

[0034] 较佳的，所述空气净化器母机还包括空气质量显示器 3，所述空气质量显示器 3 能够接收所述智能控制器发出的信号，显示空气质量精确指数。

[0035] 本发明所述的空气净化装置，一般包括壳体，壳体设有入风口、出风口，壳体内腔设空气驱动装置、空气净化模块。空气驱动装置和空气净化模块在空气净化装置中的位置可根据实际需要进行排布。

[0036] 所述入风口可设于空气净化装置壳体的侧面或底面。所述出风口可设于空气净化装置的顶部。

[0037] 所述空气驱动装置可为风机。进一步改进的，本发明采用一种新的空气驱动组件取代风机作为空气驱动装置。

[0038] 所述改进的空气驱动组件如图 2 所示，包括加热电阻 11 和电源 12，所述加热电阻 11 连通电源 12 后会发热，使得所述加热电阻 11 上方的空气的温度升高，进而使得所述加热电阻 11 上方的空气与离所述加热电阻 11 较远处的空气形成温差产生空气对流，从而在加热电阻 11 上方形成空气微流动，使周围环境的空气源源不断地向上流动，图中的箭头表示气流流动的方向。这样通过加热电阻 11 促使空气流动的方式安静，且消耗能量不高，且仅需要电阻，不需要复杂的风机结构，成本低廉。当把该组件用于空气净化装置时，具有低噪音、低能耗、低成本的优点。

[0039] 其中，所述电源 12 可以采用电池或家用电源，其提供的电压在 6-12v 比较好。

[0040] 较佳的，所述加热电阻 11 的功率为 0.12 ～ 0.6w、产生的温度为 45 ～ 60℃时，产生的空气对流效果比较好。

[0041] 较佳的，所述加热电阻为载微纳米银活性炭加热电阻。

[0042] 其中，所述载微纳米银活性炭已经在中国发明专利申请《一种室温条件下长效消除甲醛的载纳米银活性炭的制备方法》（申请号 :2014102469485）进行了详细的描述。

[0043] 具体的，所述载微纳米银活性炭的制备方法，包括如下步骤 :

[0044] 1）清洗活性炭 :将活性炭清洗后烘干 ;

[0045] 2）氨水浸渍改性 :将步骤 1）所得活性炭浸渍于氨水溶液中，然后取出烘干 ;

[0046] 3) 负载微纳米银：将步骤 2) 所得活性炭浸渍于硝酸银溶液中，然后取出烘干，即得所述载微纳米银活性炭，载微纳米银活性炭的银的负载量为 0.0002-0.1wt％。

[0047] 其中，所述微纳米银为单质银。

[0048] 所述活性炭为多孔活性炭，并具有良好的导电性及吸水率，其导电率为 200 ～ 1000S/m。

[0049] 所述步骤 1) 中，清洗活性炭的主要目的在于起到去除活性炭中的部分灰分及杂质离子的作用。

[0050] 本发明中对于活性炭的形状并没有特殊要求，具体的，所述活性炭可选自粉末状活性炭、颗粒状活性炭、纤维状活性炭、蜂窝成型活性炭等各种形状的活性炭。

[0051] 优选的，所述步骤 1) 中，活性炭清洗的方法为置于超纯水中超声清洗。

[0052] 本领域技术人员可根据经验确定超纯水中超声清洗的时间长度，以保证活性炭的充分清洗。

[0053] 优选的，所述步骤 1) 中，烘干的温度为 60-120℃。

[0054] 优选的，所述步骤 2) 中，活性炭与氨水溶液的质量比为 1:2 ～ 1:20。

[0055] 优选的，所述步骤 2) 中，氨水溶液的质量百分比浓度为 15％ -28％。

[0056] 优选的，所述步骤 2) 中，浸渍的具体条件为：室温下浸渍 1-24h。

[0057] 优选的，所述步骤 2) 中，烘干的温度为 80-120℃。

[0058] 优选的，所述步骤 3) 中，浸渍的具体条件为：室温下浸渍 6-48h。

[0059] 优选的，所述步骤 3) 中，烘干的温度为 60-100℃。

[0060] 优选的，所述步骤 3) 中，活性炭与硝酸银溶液的质量比为 1:10-1:100。

[0061] 优选的，所述步骤 3) 中，所述硝酸银溶液为硝酸银水溶液，溶液中银离子的浓度为 10-1000ppm。

[0062] 优选的，所述步骤 3) 中，载微纳米银活性炭的银的负载量为 0.0005-0.1wt％。

[0063] 更具体的，采用如下制备方法来制备载微纳米银活性炭并对除甲醛的净化性能进行评价。

[0064] 其中，本发明的载微纳米银活性炭对甲醛的净化性能评价在 Φ20mm、长 200mm 直型聚四氟乙烯管反应器中进行，活性炭的装填尺寸为 Φ20mm*50mm（活性炭装填直径与直型聚四氟乙烯管反应器相同，保证通过的气体均经过活性炭处理），原料气组成为：甲醛浓度为 1 ～ 100ppm，实施例中具体为 6ppm，其余为空气。反应在 25℃常压环境下进行，反应气体积空速 (GHSV) 为 6000h-1，由国产 GD80 便携式甲醛气体检测仪检测出甲醛浓度计算得到甲醛净化率。

[0065] 空白样未经处理的蜂窝成型活性炭：

[0066] 将 Φ20mm、长 50mm 的蜂窝成型活性炭按照前述试验条件进行甲醛净化性能评价，25℃时初始时刻甲醛即被穿透，甲醛的完全穿透时间为 820min，表明空白样对甲醛的处理为物理吸附易饱和。

[0067] 对比例蜂窝成型活性炭直接负载微纳米银：

[0068] 配制银离子浓度为 100ppm 的硝酸银水溶液，将未经处理的 Φ20mm、长 50mm 蜂窝成型活性炭以活性炭与硝酸银水溶液的质量比例为 1：100 浸渍于硝酸银水溶液中，室温下浸渍 6h 后取出 100℃烘干。其中微纳米银的负载量为 0.0002％ (wt)。

[0069] 将所制的活性炭按照前述试验条件进行甲醛净化性能评价，活性炭净化甲醛的穿透曲线如图 3 所示，25℃时初始时刻甲醛即被穿透，1870min 后甲醛穿透达到平衡，此时甲醛的净化率约为 15％。

[0070] 方法 1

[0071] 将 Φ20mm、长 50mm 蜂窝成型活性炭置于超纯水中经超声清洗三次（将活性炭投入到超纯水中用超声波清洗器充分清洗），于 60℃烘干；将清洗后的活性炭以质量比 1 :5 的比例置于 15％的氨水溶液中，室温下浸渍 1h 后取出，于 80℃烘干；配制银离子浓度为 100ppm 的硝酸银水溶液，以活性炭与硝酸银水溶液的质量比例为 1 :100 将活性炭浸渍于硝酸银水溶液中，室温下浸渍 6h 后取出 100℃烘干。其中微纳米银的负载量为 0.0005％ (wt)。

[0072] 将制备获得的活性炭按照前述试验条件进行甲醛净化性能评价，25℃时甲醛的初始净化率为 100％，130min 后甲醛开始穿透，2960min 后甲醛穿透达到平衡，此时甲醛的净化率约为 18.5％。

[0073] 方法 2

[0074] 将 Φ20mm、长 50mm 蜂窝成型活性炭置于超纯水中经超声清洗三次，于 80℃烘干以；将清洗后的活性炭以质量比 1 :10 的比例置于 15％的氨水溶液中，室温下浸渍 24h 后取出，于 80℃烘干；配制银离子浓度为 70ppm 的硝酸银水溶液，以活性炭与硝酸银水溶液的质量比例为 1 :50 将活性炭浸渍于硝酸银水溶液中，室温下浸渍 48h 后取出 60℃烘干。其中微纳米银的负载量为 0.01％ (wt)。

[0075] 将制备获得的活性炭按照前述试验条件进行甲醛净化性能评价，25℃时甲醛的初始净化率为 100％，17h 之后甲醛开始穿透，75h 后甲醛穿透达到平衡，此时甲醛的净化率约为 37％。方法 3

[0076] 将 Φ20mm、长 50mm 蜂窝成型活性炭置于超纯水中经超声清洗三次，于 80℃烘干；将清洗后的活性炭以质量比 1 :20 的比例置于 28％的氨水溶液中，室温下浸渍 4h 后取出，于 100℃烘干；配制银离子浓度为 100ppm 的硝酸银水溶液，以活性炭与硝酸银水溶液的质量比例为 1 :100 将活性炭浸渍于硝酸银水溶液中，室温下浸渍 8h 后取出 100℃烘干。其中微纳米银的负载量为 0.03％ (wt)。

[0077] 将制备获得的活性炭按照前述试验条件进行甲醛净化性能评价，活性炭净化甲醛的穿透曲线如图 4 所示，25℃时甲醛的初始净化率为 100％，42h 之后甲醛开始穿透，140h 后甲醛穿透达到平衡，此时甲醛的净化率约为 50％。制备所得的活性炭的扫描电镜图片如图 5 所示，在活性炭表面堆积有几十纳米到几个微米的银颗粒。

[0078] 方法 4

[0079] 将 Φ20mm、长 50mm 蜂窝成型活性炭置于超纯水中经超声清洗三次，于 120℃烘干；将清洗后的活性炭以质量比 1 :10 的比例置于 28％的氨水溶液中，室温下浸渍 6h 后取出，于 100℃烘干；配制银离子浓度为 1000ppm 的硝酸银水溶液，以活性炭与硝酸银水溶液的质量比例为 1 :20 将活性炭浸渍于硝酸银水溶液中，室温下浸渍 36h 后取出 100℃烘干。其中微纳米银的负载量为 0.1％ (wt)。

[0080] 将制备获得的活性炭按照前述试验条件进行甲醛净化性能评价，25℃时甲醛的初始净化率为 100％，184h 之后甲醛开始穿透，620h 后甲醛穿透达到平衡，此时甲醛的净化率约为 70％。方法 5

[0081] 将装填尺寸为 Φ20mm、长 50mm 的颗粒状活性炭置于超纯水中经超声清洗三次，于 100℃烘干；将清洗后的活性炭以质量比 1：2 的比例置于 20％的氨水溶液中，室温下浸渍 10h 后取出，于 80℃烘干；配制银离子浓度为 10ppm 的硝酸银水溶液，以活性炭与硝酸银水溶液的质量比例为 1：10 将活性炭浸渍于硝酸银水溶液中，室温下浸渍 12h 后取出 100℃烘干。其中微纳米银的负载量为 0.0018％ (wt)。

[0082] 将制备获得的活性炭按照前述试验条件进行甲醛净化性能评价，25℃时甲醛的初始净化率为 100％，410min 之后甲醛开始穿透，92h 后甲醛穿透达到平衡，此时甲醛的净化率约为 33％。

[0083] 可见，本发明所提供的制备方法所制备的载微纳米银活性炭催化氧化甲醛分解速率高、持续时间长且性能稳定。此外，本发明所提供的制备方法采用的原材料活性炭成本低、来源广，其上负载的银含量为 0.0002 ～ 0.1％ (wt)，因此催化剂的成本较低，且制备工艺简单，具有很好的产业化前景。

[0084] 上述制备方式中，将活性炭经超纯水清洗、氨水浸泡后，活性炭中的部分灰分及杂质离子被去除，同时引入大量的羟基基团，羟基具有极性，可以和甲醛形成氢键，增加甲醛的吸附速率和吸附量；另一方面其灰分和杂质离子等会和羟基发生置换，减少活性炭内部的磷酸根和氯离子等的含量，使得 Ag^+ 在活性炭表面更容易被还原成单质微纳米银；羟基的均匀分布使得微纳米银在活性炭表面均匀分散，提高了微纳米银对甲醛的催化分解性能。微纳米银与活性炭在富集转化协同机制下，共同完成甲醛处理：活性炭将甲醛气体吸附富集，微纳米银与活性炭的协同作用将甲醛催化分解成 CO_2 和 H_2O，当催化转化速率接近或超过富集速率时，饱和吸附问题可以得到解决；另外，低浓度甲醛可以通过富集提高从而获得更高的转化速率和效率，能够长期、高效、深度处理低浓度和高浓度甲醛气体。

[0085] 与现有技术相比，本发明的载微纳米银活性炭以超纯水清洗、氨水处理过的活性炭为载体，负载微纳米银活性组分制备而成，利用了活性炭的吸附、还原性，微纳米银对甲醛的催化氧化性能及微纳米银与活性炭之间的富集转化协同机制，使得载微纳米银活性炭催化氧化甲醛分解速率高、性能稳定，具有实质性特点和显著进步。本发明采用的原材料活性炭成本低、来源广，其上负载的银含量为 0.0002 ～ 0.1％ (wt)，因此催化剂的成本较低，且制备工艺简单；催化剂在空速 6000h-1，室温下实现对甲醛的完全催化氧化，持续时间长达 184h，184h 之后甲醛开始穿透，620h 后甲醛穿透达到平衡，此时甲醛的净化率约为 70％。所述载微纳米银活性炭，能够长效去除甲醛，可循环利用，不需要频繁地更换，更加便捷、环保。

[0086] 当把上述方式制备得到的载微纳米银活性炭做成上述空气驱动组件中的加热电阻，使用时，能够使得所述载微纳米银活性炭分解甲醛的效率提高。另外，不通电的情况下，载微纳米银活性炭仅能催化转化甲醛，使其分解成为二氧化碳和水。而在载微纳米银活性炭上通电，载微纳米银活性炭表面的反应活性可以提高，从而具备分解 VOC 的能力。因而，将所述载微纳米银活性炭做成上述空气驱动组件中的加热电阻，不仅使得所述空气驱动组件具有低噪音的优点，还可使得所述载微纳米银活性炭兼具集除 PM2.5、甲醛、VOCs 为一体的功能。

[0087] 较佳的，所述加热电阻 11 大于等于两个，且各加热电阻 11 沿竖直方向对齐排布，能够提高所述加热电阻 11 上方的温度，进而提升所述加热电阻 11 上方的空气与远离所述

加热电阻 11 处的空气温差，从而在所述加热电阻 11 上方形成更强的空气流动。

[0088] 较佳的，所述加热电阻 11 大于等于两个，且每一加热电阻 11 分别与一独立的电源 12 连接，此时每个独立电路的供电能力强且可控，避免一起发生故障。

[0089] 较佳的，所述加热电阻 11 大于等于两个，且各个加热电阻 11 之间串联，并连接至一电源，此时所述加热电阻 11 的总功率大，能够提高所述加热电阻 11 上方的温度，进而提升所述加热电阻 11 上方的空气与远离所述加热电阻 11 处的空气温差，从而在所述加热电阻 11 上方形成更强的空气流动。

[0090] 较佳的，所述加热电阻大于等于两个，且各个加热电阻彼此并联，并连接至同一电源，此时，整个电路简单且易于控制。

[0091] 当所述加热电阻大于等于两个时，能够加强加热电阻上方的空气热对流。

[0092] 所述空气驱动组件的加热电阻位于空气净化装置内腔内。基于本发明空气驱动组件驱动空气的机理，所述加热电阻设于内腔内的任意位置均可产生气流。较佳的，所述加热电阻靠近入风口，使得周围环境中的空气源源不断地进入空气净化装置。具体的，如所述加热电阻设于空气净化装置的下部。

[0093] 本发明所述空气净化模块可布置于空气驱动组件所产生的向上气流通路上。较佳的，所述空气净化模块设于所述空气驱动组件的加热电阻上方，此处气流强度大，可提高空气净化效率。这样通过空气驱动组件促使空气流动的方式安静，且消耗能量不高，且仅需要电阻，不需要复杂的风机结构，成本低廉。当把该组件用于空气净化装置时，具有低噪音、低能耗、低成本的优点。

[0094] 所述空气净化装置中的空气净化模块可包括一种或多种空气净化部件。所述空气净化部件可为被动吸附过滤式空气净化部件，也可以是主动式空气净化部件或者是两者的结合。如可选自 HEPA 滤网、活性炭滤网、光触媒（冷触媒、多远触媒）、紫外灯、静电吸附滤网、负离子发生装置等现有空气净化部件中的一种或多种的组合。空气净化模块排布于空气驱动装置所产生的气流通路上。

[0095] 进一步的，本发明的空气净化装置采用一改进的除甲醛模块。

[0096] 所述改进的除甲醛模块如图 6 所示，包括上述载微纳米银活性炭 21 和壳体 22，所述载微纳米银活性炭 21 置于保所述壳体 22 中。所述壳体为开放式的壳体，以使气流可通过载微纳米银活性炭。所述除甲醛模块可为板式、波浪式或其他常规形状。如上所述，本发明的载微纳米银活性炭所采用的原材料活性炭成本低、来源广，其上负载的银含量为 0.0002～0.1％(wt)，因此催化剂的成本较低，且制备工艺简单；催化剂在空速 6000h-1，室温下实现对甲醛的完全催化氧化，持续时间长达 184h，184h 之后甲醛开始穿透，620h 后甲醛穿透达到平衡，此时甲醛的净化率约为 70％。所述载微纳米银活性炭，能够长效去除甲醛，可循环利用，不需要频繁地更换，更加便捷、环保。

[0097] 所述除甲醛模块位于空气净化装置内。一般情况下，所述除甲醛模块位于空气驱动装置所产生的气流通路上。所述除甲醛模块可作为空气净化模块，或者，所述除甲醛模块也可以与其他空气净化部件共同组成空气净化模块。由于采用了所述除甲醛模块，因而能够长效去除空气的甲醛。

[0098] 具体的，所述空气净化器母机如图 7a 所示，包括空气质量传感器 1 和智能控制器 2，以及空气净化装置 4，所述空气净化装置 4 中包括除甲醛模块 411，所述空气质量传感器

1 用于实时监测空气质量，包括甲醛浓度、PM2.5 浓度、TVOC 浓度、温度、湿度等，并输出空气状态信号；所述空气质量传感器 1 可以采用现有技术，例如：上海滕维信息科技有限公司的产品型号为 TS-201 的空气质量传感器，或者其它具有类似功能的产品。

[0099] 所述智能控制器 2 接收所述空气状态信号，并输出控制信号，控制所述空气净化装置 4 进行工作；所述智能控制器 2 可采用现有技术，其中甲醛控制器可以是上海滕维信息科技有限公司的产品，产品型号为 TS102，或者其它具有类似功能的产品；温湿度控制器可以是上海滕维信息科技有限公司产品，产品型号为 TS402，或者其它具有类似功能的产品。

[0100] 较佳的，所述智能控制器 2 还可连接有自动报警器，当空气质量超过预警值时，则会启动自动报警器发出报警信号，所述报警信号可以是声、光、电、信息流等。

[0101] 较佳的，所述空气净化器母机还包括空气质量显示器 3，所述空气质量显示器 3 能够接收所述智能控制器发出的信号，显示空气质量精确指数；所述空气质量显示器 3 可以采用现有技术，可以是上海滕维信息科技有限公司产品，产品型号为 TP-202，或者其它具有类似功能的产品。

[0102] 所述空气净化器子机可如图 8a 所示，包括控制模块 5 和前述空气净化装置 4，所述控制模块 5 用于接收控制信号，并控制所述空气净化装置 4 进行工作，所述空气净化装置 4 包括除甲醛模块 411；所述控制模块 5 可以采用现有技术可以是上海滕维信息科技有限公司产品，产品型号为 TM101，或者其它具有类似功能的产品。

[0103] 进一步的，上述空气净化器母机及子机还可以如图 7b、8b 所示，所述空气净化装置 4 中包括空气驱动组件 412。

[0104] 所述空气净化装置的空气净化模块可进一步包括图 6 所示的除甲醛模块。

[0105] 较佳的，所述除甲醛模块位于所述空气驱动组件的加热电阻的上方。当除甲醛模块与空气驱动组件竖直方向上对齐排布时，可进一步提高净化空气的效率。

[0106] 本发明的空气净化系统，采用子母机模式，可根据室内污染源的分布情况来设计子机的数目及位置，形成一个与污染源同分布的污染治理网，从而实现室内全空间的全面、快速净化。克服了已有空气净化器所形成的空气对流仅仅局限于室内的局部空间，无法形成全空间的对流的问题。

[0107] 所述空气净化系统，还可根据室内空气污染物浓度的高低来调节空气净化装置的运转速度，及时对超标的污染物进行净化处理，节能高效。

[0108] 综上所述，与现有的技术相比，本发明具有以下优点：

[0109] 1. 本发明的技术方案中提供的空气净化系统采用子母机的模式，能够依据空间污染源的分布来排布子机的个数和放置地点，形成一个与污染源同分布的污染治理网，高效快速达到污染的全方位治理。

[0110] 2. 进一步的，本发明的技术方案中提供的空气净化系统中的空气驱动组件促使空气流动的方式安静，且消耗能量不高，且仅需要电阻，不需要复杂的风机结构，成本低廉。当把该组件用于空气净化装置时，具有低噪音、低能耗、低成本的优点。

[0111] 3. 进一步的，本发明的技术方案中提供的空气净化系统中的除甲醛模块用于空气净化装置时，所采用的载微纳米银活性炭，能够长效去除甲醛，可循环利用，不需要频繁地更换，更加便捷、环保。

[0112] 以上所述，仅为本发明的较佳实施例，上述实施例仅例示性说明本发明的原理及

其功效，而并非对本发明任何形式上和实质上的限制，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明方法的前提下，还将可以做出若干改进和补充，这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。凡熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，当可利用以上所揭示的技术内容而做出的些许更动、修饰与演变的等同变化，均为本发明的等效实施例；同时，凡依据本发明的实质技术对上述实施例所作的任何等同变化的更动、修饰与演变，均仍属于本发明的技术方案的范围内。

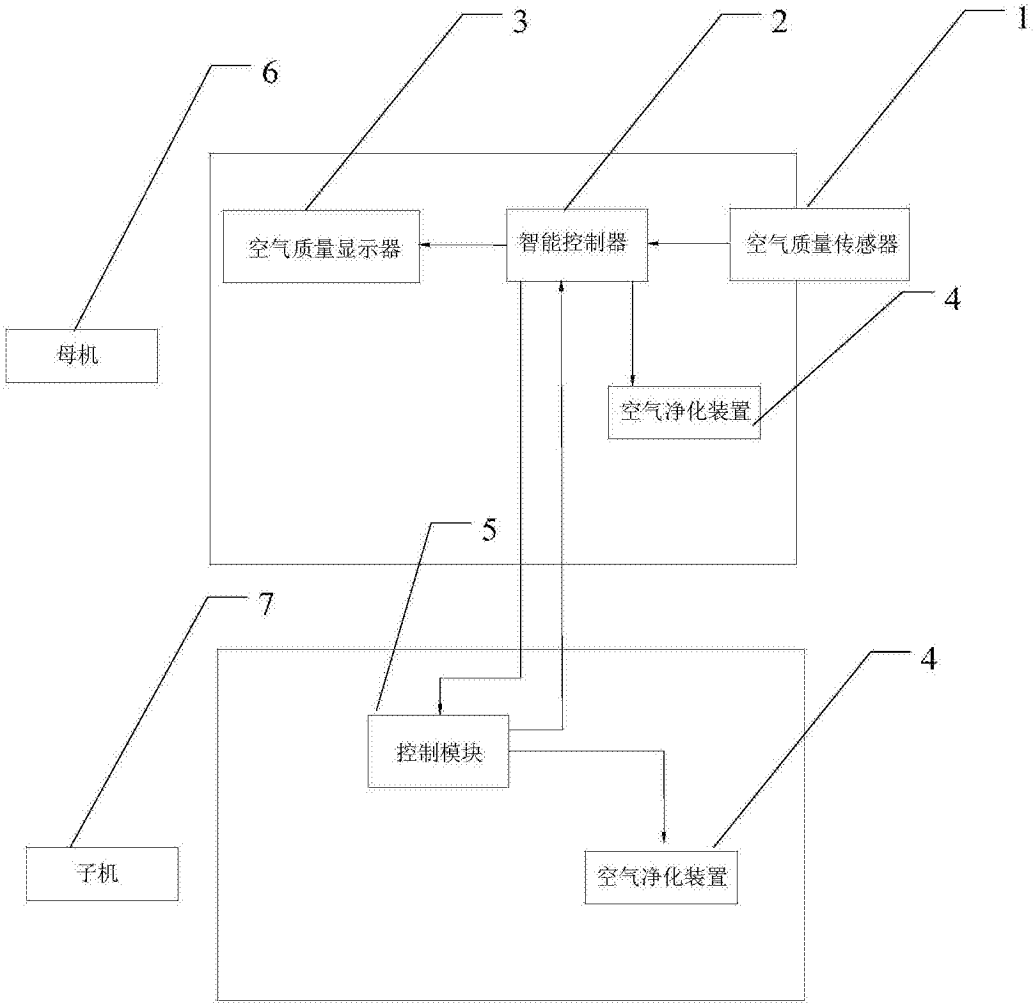

3
2
1
6
空气质量显示器
智能控制器
空气质量传感器
母机
4
空气净化装置
5
7
4
控制模块
子机
空气净化装置

图 1

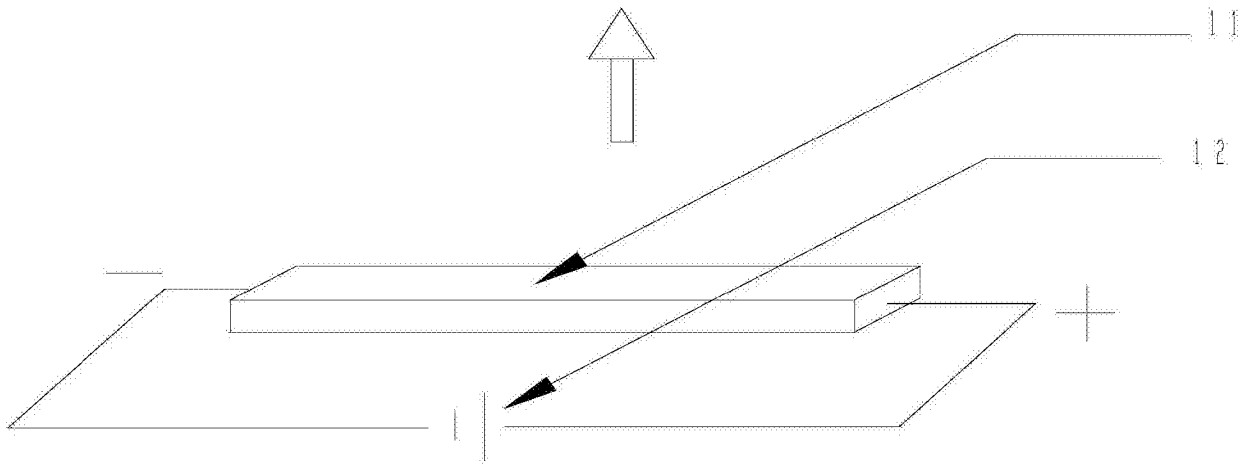

11
12

图 2

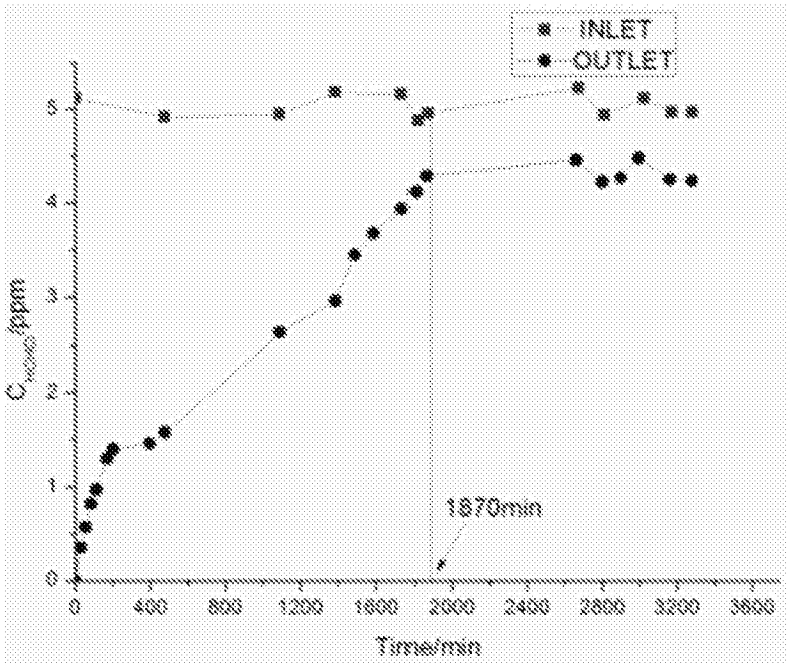

INLET
OUTLET
1870min
Time/min

图 3

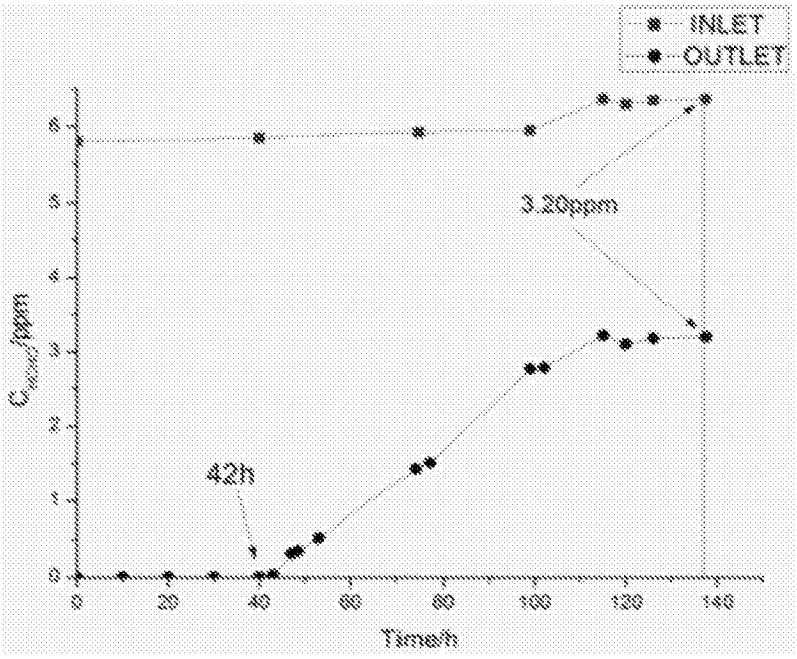

INLET
OUTLET
3.20ppm
42h
Time/h

图 4

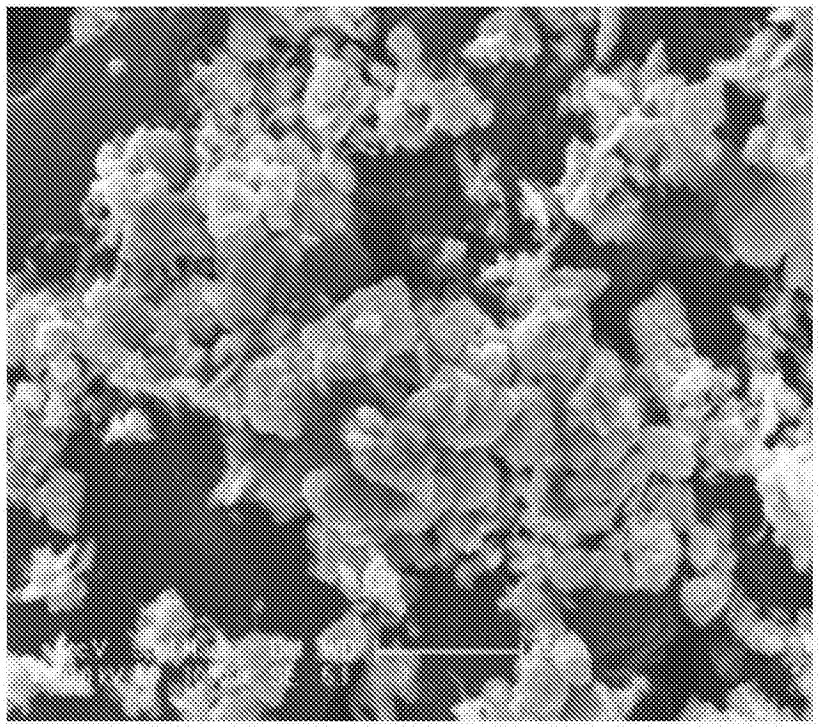


图 5

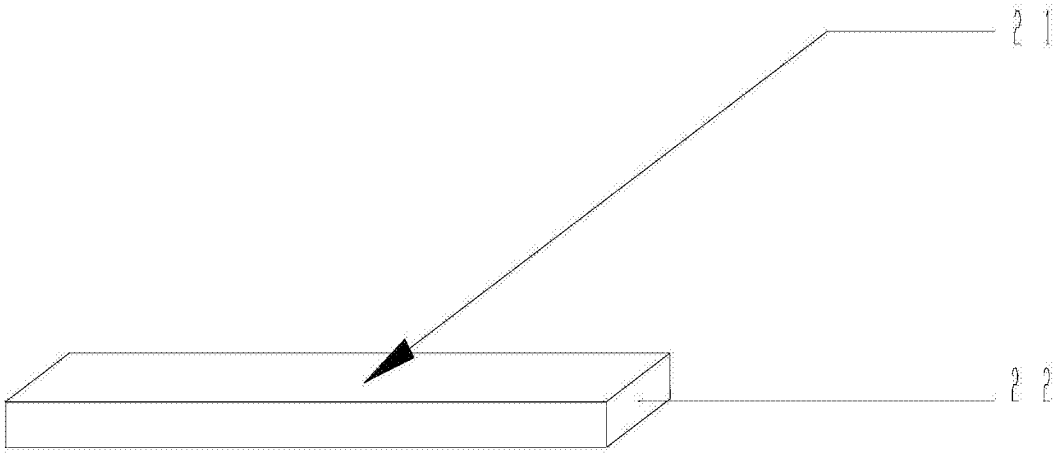


图 6

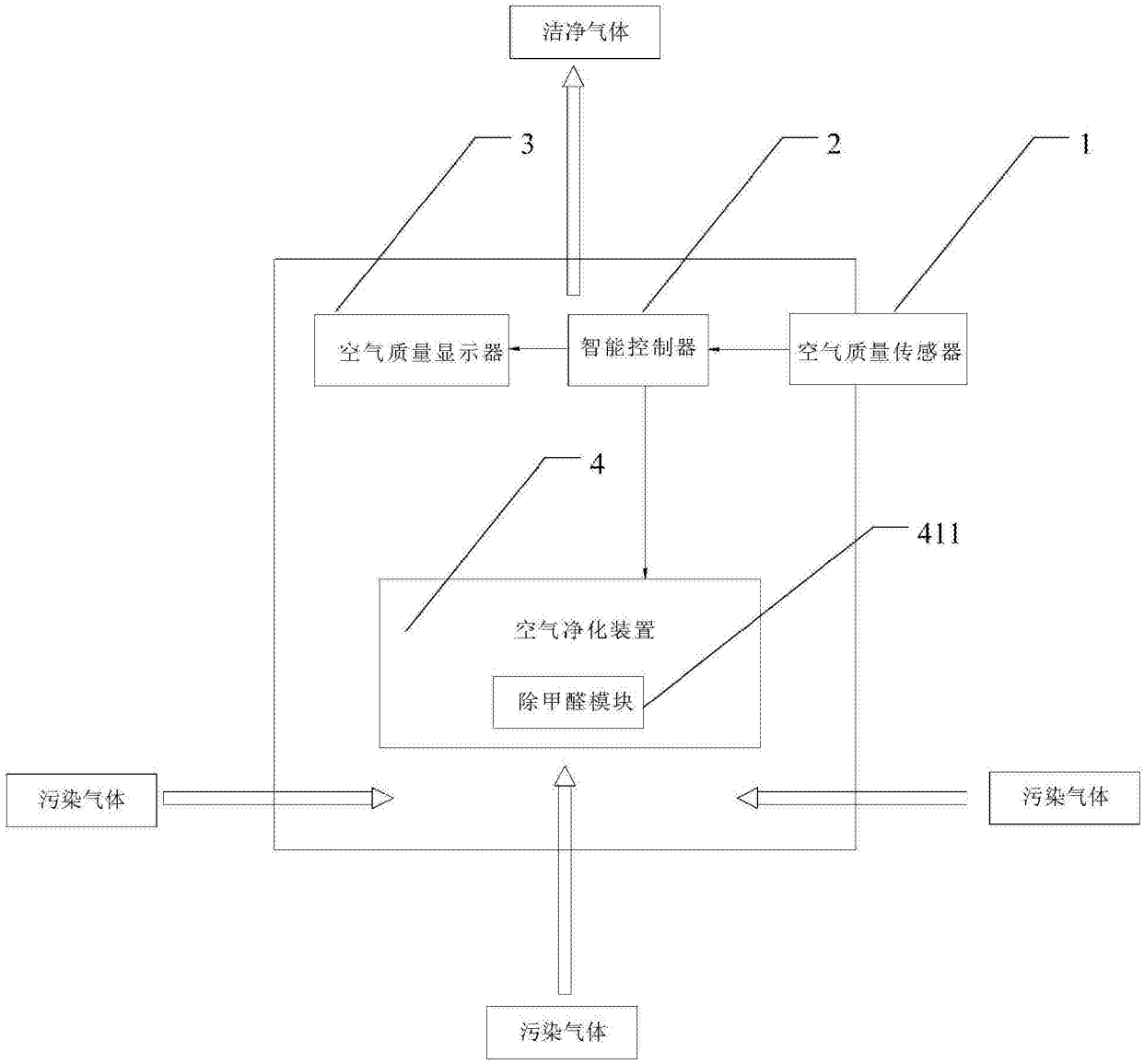

洁净气体
3
2
1
空气质量显示器
智能控制器
空气质量传感器
4
411
空气净化装置
除甲醛模块
污染气体
污染气体
污染气体

图 7a

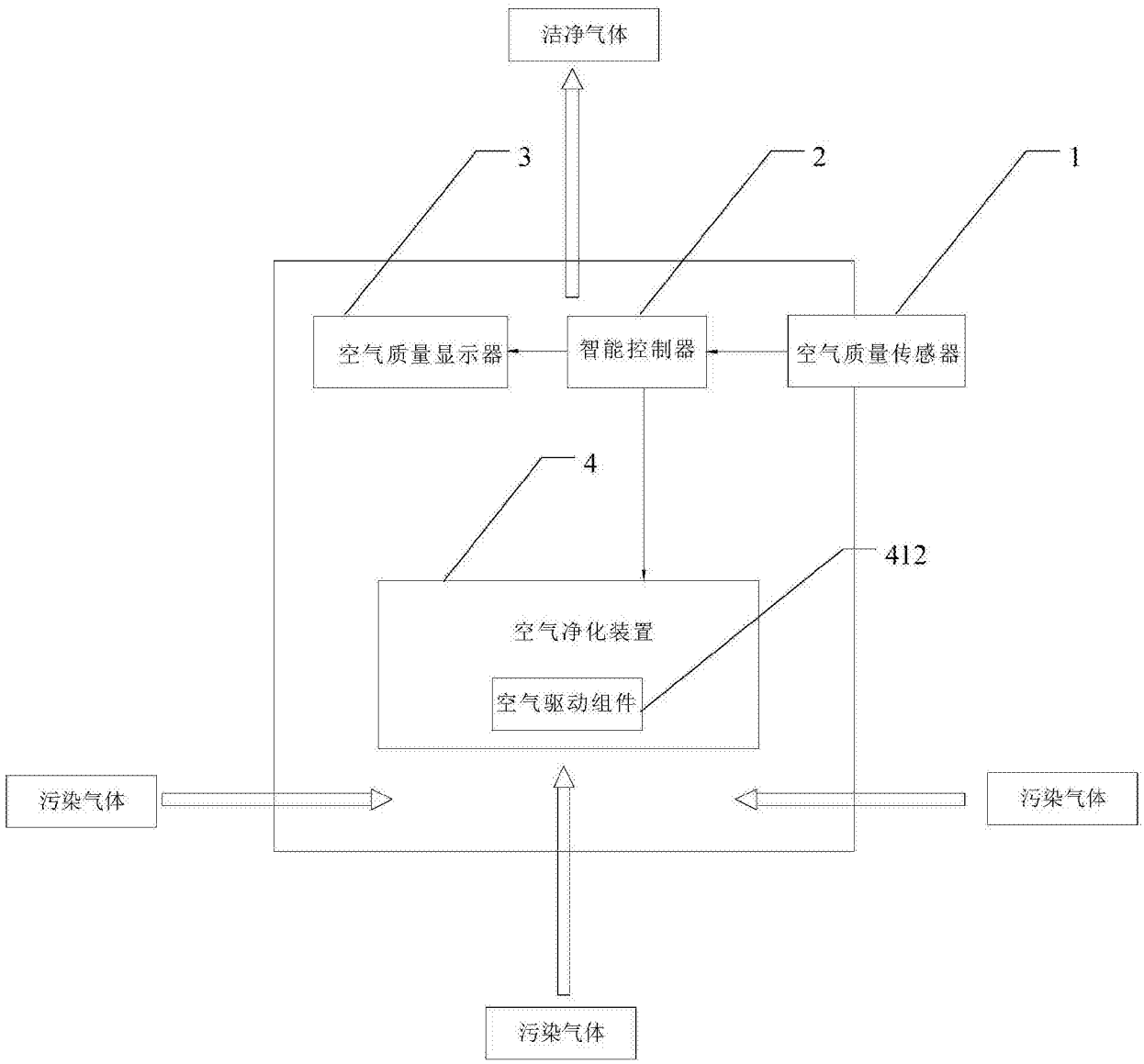

洁净气体
3
2
1
空气质量显示器
智能控制器
空气质量传感器
4
412
空气净化装置
空气驱动组件
污染气体
污染气体
污染气体

图 7b

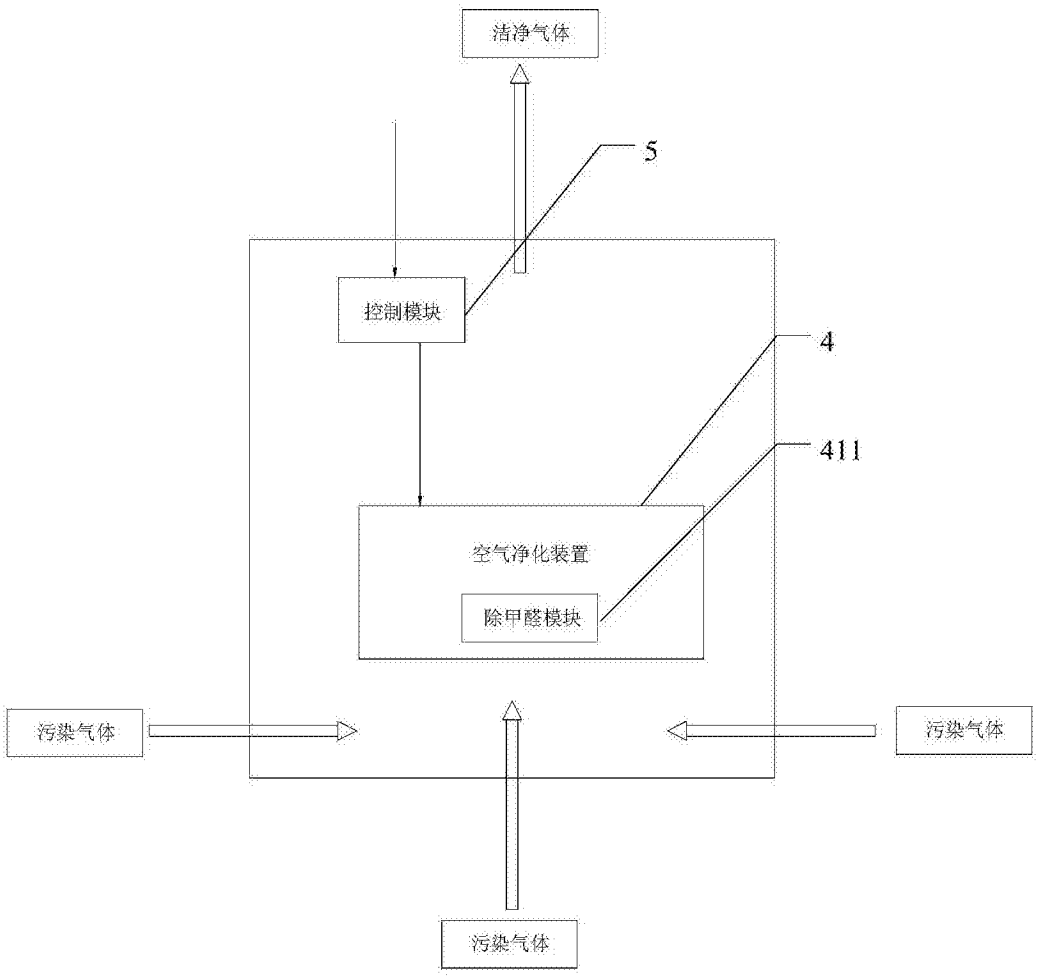


图 8a

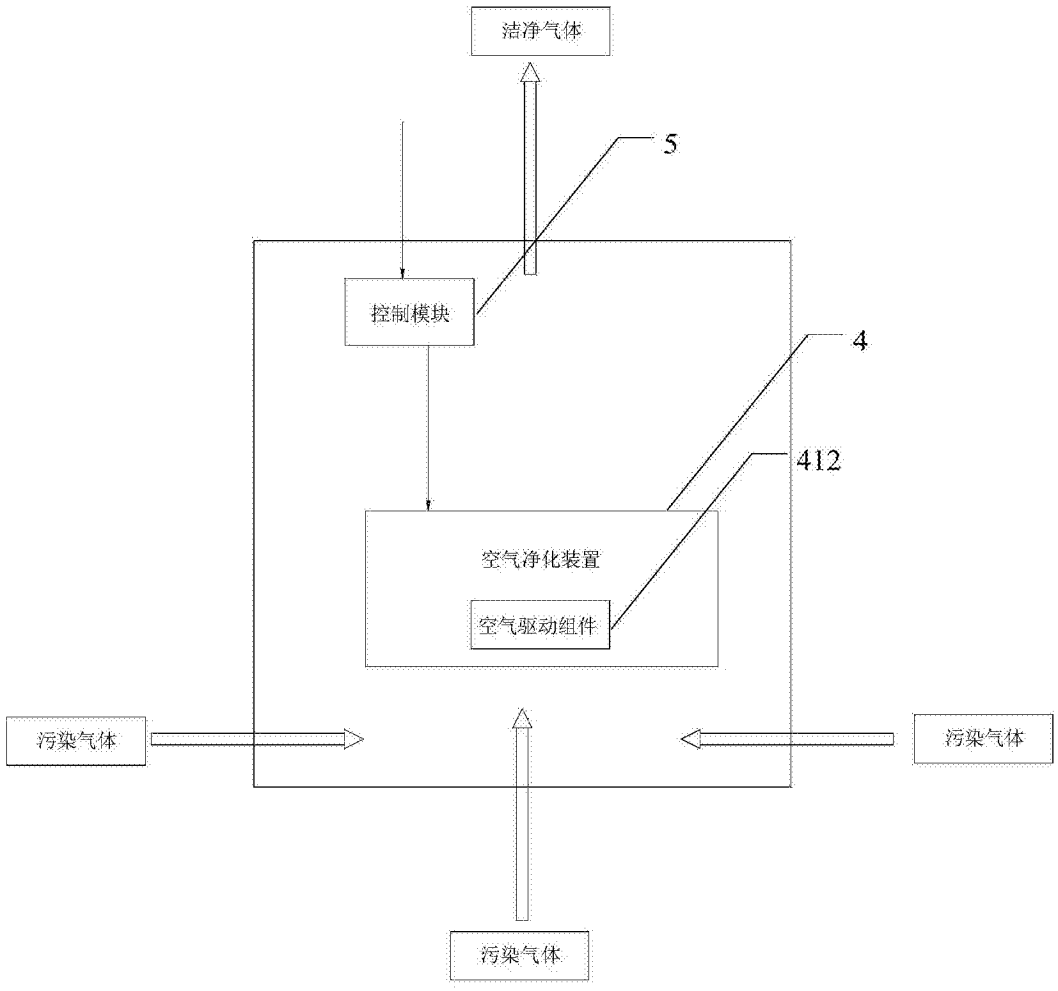


图 8b