



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206410284 U

(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201621452290.4

(22)申请日 2016.12.27

(73)专利权人 杭州朱庇特环境科技有限公司  
地址 310000 浙江省杭州市西湖区华星现代产业园D座611室

(72)发明人 王波 王海强 刘越 翁小乐  
孙永良

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 黄平英

(51)Int.Cl.

F24F 11/00(2006.01)

F24F 3/16(2006.01)

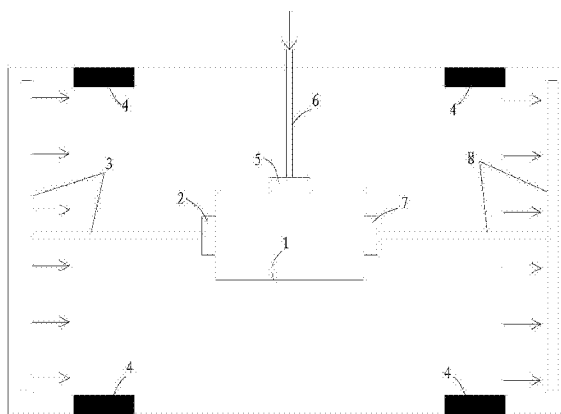
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种洁净居室环境完全人工调控系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种洁净居室环境完全人工调控系统,包括:用于监测室内环境状况的监测单元;用于调节室内温度的温控单元;用于调节室内空气湿度的加湿单元;用于往室内送入新风的新风处理单元;用于净化室内回风的回风净化单元;控制单元,用于接受监测单元的监测信号并根据所述监测信号控制温控单元、加湿单元、新风处理单元和/或净化单元工作。本实用新型对室内环境空气质量监测、污染物脱除、气流分布和舒适度调节完全人工调控。



1. 一种洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,包括:  
用于监测室内环境状况的监测单元;  
用于调节室内温度的温控单元;  
用于调节室内空气湿度的加湿单元;  
用于往室内送入新风的新风处理单元;  
用于净化室内回风的回风净化单元,室内回风依次经过所述新风处理单元和回风净化单元;  
控制单元,用于接受监测单元的监测信号并根据所述监测信号控制温控单元、加湿单元、新风处理单元和/或回风净化单元工作。
2. 根据权利要求1所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,所述监测单元包括温度监测单元、湿度监测单元、环境污染物监测单元和风速、压力监测传感器。
3. 根据权利要求2所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,所述环境污染物监测单元为颗粒物浓度传感器、甲醛浓度传感器、VOCs浓度传感器、苯类浓度传感器和CO<sub>2</sub>浓度传感器中的至少一种。
4. 根据权利要求1所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,所述温控单元为中央空调。
5. 根据权利要求1所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,所述加湿单元包括加湿机和为加湿机供水的纯水机。
6. 根据权利要求1所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,所述新风处理单元包括顺次设置的新风管道、新风机、初效过滤单元和高效过滤单元,所述新风管道连通至室外。
7. 根据权利要求1所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,所述回风净化单元包括顺次设置的有机物吸附处理单元、光催化降解及杀菌单元和低温等离子体处理单元。
8. 根据权利要求1所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,还包括用于将室内回风引入新风净化单元、回风净化单元、加湿单元和/温控单元的回风机和回风管道,所述回风管道分布于室内不同位置处。
9. 根据权利要求1所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,还包括用于将经新风处理单元、温控单元、加湿单元和/或回风净化单元处理后的空气送回室内的送风机及送风管道,所述送风管道分布于室内不同位置处。
10. 根据权利要求1所述洁净居室环境完全人工调控系统,其特征在于,还包括用于对温控单元、加湿单元、新风处理单元和回风净化单元耗电量分别进行统计核算的自动计电单元,所述自动计电单元接入所述控制单元。

## 一种洁净居室环境完全人工调控系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及室内环境质量控制领域及室内污染控制技术领域,具体涉及一种完全人工调控的洁净居室内环境空气质量监测、污染物脱除、气流分布、舒适度调节的系统。

### 背景技术

[0002] 社会的不断发展使人们越来越多地享受到经济、科技带来的舒适和便捷,但也同时将人类推向资源衰竭、环境恶化的尴尬境地。

[0003] 在当今社会,“室内空气污染”被认为是继“煤烟型”、“光化学烟雾型”污染后的第三大类污染。世界卫生组织公布的《2002年世界卫生报告》中表明:全世界近一半的人处于室内空气污染中,已引起35.7%的呼吸道疾病、22%的慢性肺炎和15%的气管炎、支气管炎和肺癌均由室内空气污染引起,室内环境污染已与高血压、高胆固醇及肥胖症等共同列为人类健康的十大杀手。此外,随着社会发展,人们在室内的时间越来越长(已达80~90%),而建筑节能、室内保温、空调使用等,使室内环境的密封性更好,VOCs滞留在室内的时间增长,进一步增强了其对室内空气质量(Indoor Air Quality,IAQ)的影响。

[0004] 室内空气污染物品种类繁多,包括甲醛、挥发性有机化合物(Volatile Organic Compounds,VOCs)及放射性氡污染等,其中以VOCs的污染最为普遍,危害最大,受到的关注也最大。长期暴露于含有VOCs污染的环境中,可引起呼吸系统、生殖系统、循环系统、中枢神经系统和免疫系统功能异常,并可损伤DNA,具有致癌作用,是引发人们患建筑物综合症(Sick building Syndrome)和建筑物关联症(Building-related Illness)的主要原因。

[0005] 综上,随着社会的发展,室内空气质量与人类健康的关系越来越密切,室内空气污染的治理,尤其是甲苯等VOCs的去除及控制已经迫在眉睫。

[0006] 应对当前日益严重的室内空气污染现状的一种措施是安装室内新风系统。室内新风系统由风机、进风口、排风口及各种管道和接头组成,通过风机的运行使得使室内形成负压,室内受污染的空气经排风口及风机排往室外,室外新鲜空气经进风口进入室内,从而使室内人员可呼吸到鲜空气。但我国日趋严重的大气污染现状,正使得新风系统无法为居户提供可供正常呼吸的新鲜空气。2013年1月,4次雾霾过程笼罩我国30个省(区、市),中国最大的500个城市中,只有不到1%的城市达到世界卫生组织推荐的空气质量标准,与此同时,世界上污染最严重的10个城市有7个在中国。如此严重的大气污染状况,迫使我们寻找、开发更为有效的室内空气环境质量控制技术。

[0007] 针对室内空气污染物的控制途径可分为:污染源头控制以及末端治理。使用环保型建筑装饰装修材料从源头上消除或减少室内污染源,是改善室内空气质量最有效的途径。但是仍然不能解决其他途径产生的污染,而且这类环保型建筑装饰装修材料及家具的成本和售价高,短期内不能大量使用。

[0008] 现有末端治理技术包括过滤技术、静电除尘技术、吸附净化技术、低温等离子体技术、光催化技术和组合技术等,其具体的应用形式都为不同类型的室内空气净化器。在商场

和超市可购的室内空气净化器中,多层滤网和活性炭吸附是应用最为广泛的技术,其中多层滤网中HEPA(High efficiency particulate air filter)承担了最主要的作用。活性炭滤网则是利用活性炭对苯、甲苯、二甲苯、甲酸、氧气、二氧化硫等高效的吸附性能,使通过滤网的空气得到净化。大金和夏普公司采用了等离子技术,利用低温等离子体产生的电子、离子、氧活性物种等处理室内空气中有机污染物。但是等离子体运行过程中易产生NO<sub>x</sub>及O<sub>3</sub>等二次污染物,应用存在较大风险。

[0009] 室内空气净化器这种应用形式,虽能在一定程度上缓解室内的空气污染问题,但由于其都为点式的处理设施,处理的区间仅限于净化器所在的局限空间,无法应对整个居室的空气污染治理。同时室内环境空气的污染问题,通常是一种复合形式的污染,种类多、类型广,如不能对其进行有限的监测和分析,并根据污染现状实时调整处理设施的运行,是很难对此应用场合的复合物污染物进行有效的处理。居室内自身结构多变,同时室内又有大量的装饰器具、家具等,这些都会严重影响室内的气体流动状况。如不根据居室结构以及固定装修家具等的具体布置位置,结合流体模拟技术对室内气体的流入、流出设施进行合理布置,同样很难实现居室内污染空气的有效置换。随着社会经济的发展和人们生活水平的提高,人们对所居住的居室环境的舒适程度要求也日益提高。人们关切的指标已经不仅仅是室内空气污染物,还包括空气的温度、湿度、CO<sub>2</sub>含量等一系列舒适度指标。由此可见,室内空气质量控制是一项综合工程,需要从空气质量监测、污染物治理、节能及室内流场布局等多方面综合考虑,合理设置。

### 实用新型内容

[0010] 本实用新型提供一种洁净居室环境完全人工调控系统,对室内环境空气质量监测、污染物脱除、气流分布和舒适度调节完全人工调控。

[0011] 一种洁净居室环境完全人工调控系统,包括:

[0012] 用于监测室内环境状况的监测单元;

[0013] 用于调节室内温度的温控单元;

[0014] 用于调节室内空气湿度的加湿单元;

[0015] 用于往室内送入新风的新风处理单元;

[0016] 用于净化室内回风的回风净化单元,室内回风依次经过所述新风处理单元和回风净化单元;

[0017] 控制单元,用于接受监测单元的监测信号并根据所述监测信号控制温控单元、加湿单元、新风处理单元和/或回风净化单元工作。

[0018] 优选地,所述监测单元包括温度监测单元、湿度监测单元、环境污染物监测单元和风速、压力监测传感器。

[0019] 控制单元根据温度监测单元的监测信号控制温控单元工作,根据湿度监测单元的监测信号控制加湿单元工作,根据环境污染物监测单元的监测信号控制新风处理单元和/或回风净化单元工作,根据风速、压力浓度传感器的监测信号控制空气循环的风量。

[0020] 优选地,所述环境污染物监测单元为颗粒物浓度传感器、甲醛浓度传感器、VOCs浓度传感器、苯类浓度传感器和CO<sub>2</sub>浓度传感器中的至少一种。上述浓度传感器均可通过市购获得。

[0021] 分别对室内颗粒物、甲醛、VOCs、苯类和CO<sub>2</sub>含量进行实时监测,并将监测信号反馈给控制单元。

[0022] 优选地,所述温控单元为中央空调。

[0023] 中央空调直接采用现有设备,包括空调机组、多台压塑机和压力控制器,空调机组可以是一套冷热管道式空调机组,空调的加热和制冷互锁(即当空调加热时,其制冷关闭,制冷时加热关闭)以避免两者同时开启状态发生。同时,该系统通过压力控制器根据系统内部的热负荷来决定启动压缩机的工作台数,以保证最小的能耗。

[0024] 优选地,所述加湿单元包括加湿机和为加湿机供水的纯水机。

[0025] 加湿器可以是管道式超声波加湿器,加湿器的供水采用纯水机过滤过的纯水,以保证超声波加湿器足够的使用寿命并减少日常维护次数。

[0026] 优选地,所述新风处理单元包括顺次设置的新风管道、新风机、初效过滤单元和高效过滤单元,所述新风管道连通至室外。

[0027] 优选地,所述回风净化单元包括顺次设置的有机物吸附处理单元、光催化降解及杀菌单元和低温等离子体处理单元。室内回风净化单元内,颗粒物及细菌的去除主要考虑过滤技术以及静电除尘技术等,对于挥发性有机污染物、酸性气体等主要考虑光催化技术、吸附净化技术和低温等离子体技术等。

[0028] 优选地,还包括用于将室内回风引入新风净化单元、回风净化单元、加湿单元和/温控单元的回风机和回风管道,所述回风管道分布于室内不同位置处。

[0029] 优选地,还包括用于将经新风处理单元、温控单元、加湿单元和/或回风净化单元处理后的空气送回室内的送风机及送风管道,所述送风管道分布于室内不同位置处。送风管道包括气流分布装置和连接气流分布装置和送风机的风管,气流分布装置分布于各房间内,气流分布装置采用低阻力平面式布风板。

[0030] 优选地,还包括用于对温控单元、加湿单元、新风处理单元和回风净化单元耗电量分别进行统计核算的自动计电单元,所述自动计电单元接入所述控制单元。

[0031] 该自动计电单元对各用电设备的耗电量分别进行统计核算,并将统计结果传送给控制系统,通过对各用电设备的绩效考察,进一步优化系统控制方案。

[0032] 本实用新型的控制单元采用本领域现有的控制器,可通过市购或向厂家定制获得。

[0033] 与现有技术相比,本实用新型具有如下有益效果:

[0034] (1) 采用密闭隔热不透光的围护结构,使室内外能量和物质交换维持在最小限度,该洁净居室可以不受季节、气候和地域的限制。

[0035] (2) 可以有效保证洁净居室内的住户不受外界雾霾天气的影响,彻底隔绝外界空气污染对居室内的影响;

[0036] (3) 可以有效去除居室内由于装修、居住等产生的各种气体污染物、病毒、细菌等对居住人员的人体伤害,保证居室内的空气质量始终为优良状态;

[0037] (4) 通过有效的气流组织和气流分布措施,确保洁净居室任意地点均处于空气流通的状态,空气污染物得到有效去除,人体正常生活所需的O<sub>2</sub>保证在优良水平,避免出现空气循环死角;

[0038] (5) 本实用新型可直接应用于办公大楼、商业楼宇以及家庭住宅的空气质量控制

与管理。

### 附图说明

[0039] 图1是本实用新型的总体分布示意图。

[0040] 图2是本实用新型人工主机内处理单元的示意图。

[0041] 图3是本实用新型中央主机及监测单元的模块图。

[0042] 图4是新风处理单元的模块图。

[0043] 图5是回风净化单元的模块图。

[0044] 图中所示附图标记如下：

[0045]	1-中央主机	2-送风机	3-送风管道
[0046]	4-监测单元	5-新风机	6-新风管道
[0047]	7-回风机	8-回风管道	
[0048]	11-回风净化单元	12-新风处理单元	13-控制单元
[0049]	14-加湿单元	15-温控单元	

### 具体实施方式

[0050] 如图1~图5所示,为本实用新型的主要分布示意图,包括中央主机1,分布于室内各房间的回风管道8、送风管道2和监测单元4、连通至室外的新风管道6,连接回风管道8与中央主机1的回风机7,连接送风管道3与中央主机1的送风机2和连接新风管道6与中央主机1的新风机5。

[0051] 送风管道包括气流分布装置和连接气流分布装置和送风机的风管,气流分布装置分布于各房间内,气流分布装置采用低阻力平面式布风板。送风可采用平面送风、两侧送风或对角送风方式。

[0052] 中央主机1内的各处理单元如图2所示,包括回风净化单元11、新风处理单元12、控制单元13、加湿单元14和温控单元15,回风净化单元11、新风处理单元12、加湿单元14和温控单元15均接入并受控于控制单元13(模块图如图3所示)。

[0053] 监测单元4分布于室内不同位置处,根据需要设置,包括温度监测单元(温度传感器)、湿度监测单元(湿度传感器)、风速、压力监测单元(风速传感器和压力传感器)、颗粒物浓度传感器、甲醛浓度传感器、VOCs浓度传感器、苯类浓度传感器和CO<sub>2</sub>浓度传感器,颗粒物浓度传感器、甲醛浓度传感器、VOCs浓度传感器、苯类浓度传感器和CO<sub>2</sub>浓度传感器可根据室内环境情况选择其中一种或几种。监测单元内所有传感器均接入控制单元,将监测信号实时传输给控制单元,控制单元根据监测数据及时作出反应。

[0054] 新风处理单元的模块图如图4所示,包括顺次设置的新风管道、新风机、初效过滤模块和高效过滤模块,新风管道连接至室外,室外进风口处设置滤网,初效过滤模块和高效过滤模块位于中央主机内,新风机连接新风管道与初效过滤模块的进风口,初效过滤模块的出风口通过风管分别接入送风机和回风净化模块的进风口,风管上均设有风阀。

[0055] 初效过滤模块和高效过滤模块分别采用无纺布过滤网以及HEPA过滤网,初效过滤模块和高效过滤模块本身为现有设备。

[0056] 回风净化单元的模块图如图,5所示,包括顺次设置的有机物吸附处理模块、光催

化降解及杀菌处理模块和低温等离子体处理模块,各处理模块均位于中央主机内,且各模块本身为现有设备。新风处理单元的高效过滤模块的其中一根出风管与有机物吸附处理模块的进风口相连。

[0057] 回风机出风依次连接新风处理单元的初效过滤模块、回风净化单元的有机物吸附处理模块,对室内循环的回风进行彻底净化处理。回风可采用顶端回风方式,空气由回风机吸入,回风净化单元内低温等离子体处理模块的出风口通过风管与出风机入口相连。

[0058] 加湿单元包括加湿器和纯水机,加湿器的供水采用经过纯水机过滤的纯水。加湿单元的湿气通过送风机和送风管道送入室内。

[0059] 温控单元可直接采用中央空调,通过现有技术实现,中央空调直接采用现有设备,包括空调机组、多台压塑机和压力控制器,空调机组可以是一套冷热管道式空调机组,空调的加热和制冷互锁(即当空调加热时,其制冷关闭,制冷时加热关闭)以避免两者同时开启状态发生。同时,该系统通过压力控制器根据系统内部的热负荷来决定启动压缩机的工作台数,以保证最小的能耗。温控单元降温后的空气也通过回风机和回风管道送入室内。

[0060] 还设有用于对温控单元、加湿单元、新风处理单元和回风净化单元耗电量分别进行统计核算的自动计电单元,自动计电单元接入控制单元。控制单元为本领域常规控制器,例如了采用PLC控制器或其他控制芯片。

[0061] 本实用新新的工作方式如下:

[0062] 颗粒物浓度传感器、甲醛浓度传感器、VOCs浓度传感器、苯类浓度传感器和CO<sub>2</sub>浓度传感器将监测信号实时发送给控制单元,当监测值高于设定值时,控制单元自动启动室内回风循环系统。

[0063] 室内回风循环采用正压自循环方式,包括回风机、送风机、初效过滤器及高效过滤器,采用平面送风、两侧送风、对角送风方式和顶端回风方式,室内空气由回风机吸入,经初效过滤器、高效过滤器两级过滤和回风净化系统净化后的清新空气由送风机送出。

[0064] 新风补给系统由新风机、电控制风阀以及初效和高效过滤器组成。新风系统的启动由控制单元完成,当监测到室内CO<sub>2</sub>浓度指标高于室内环境空气要求的浓度,新风补给系统自动启动,电控制风阀同时打开,给室内环境送入适量的、经过处理的新风。

[0065] 湿度控制系统采用加湿器和纯水机,当湿度传感器检测到室内空气湿度低于设定值时,发送信号给控制单元,控制单元启动加湿器内室内空气进行加湿处理。

[0066] 温度控制系统采用中央空调,当温度传感器发送给控制单元的温度信号高于或低于预设值时对应启动制冷或制热模式。

[0067] 以上所述仅为本实用新型专利的具体实施案例,但本实用新型专利的技术特征并不局限于此,任何相关领域的技术人员在本实用新型的领域内,所作的变化或修饰皆涵盖在本实用新型的专利范围之内。

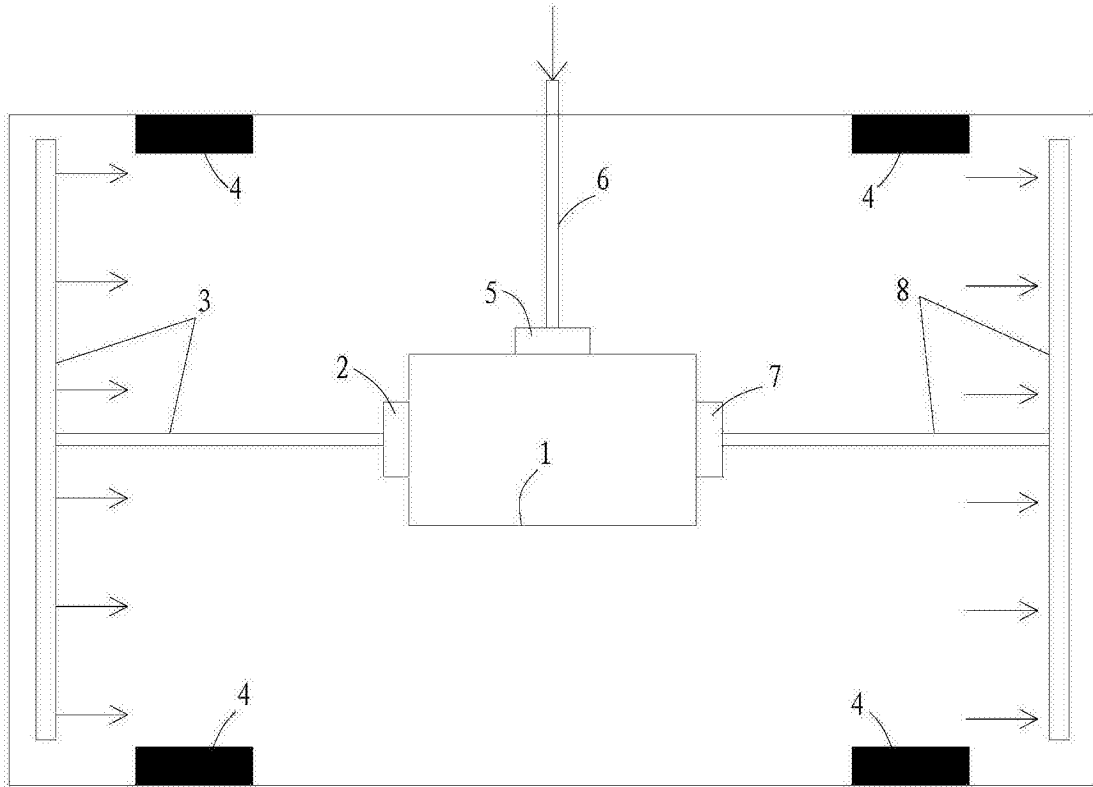


图1

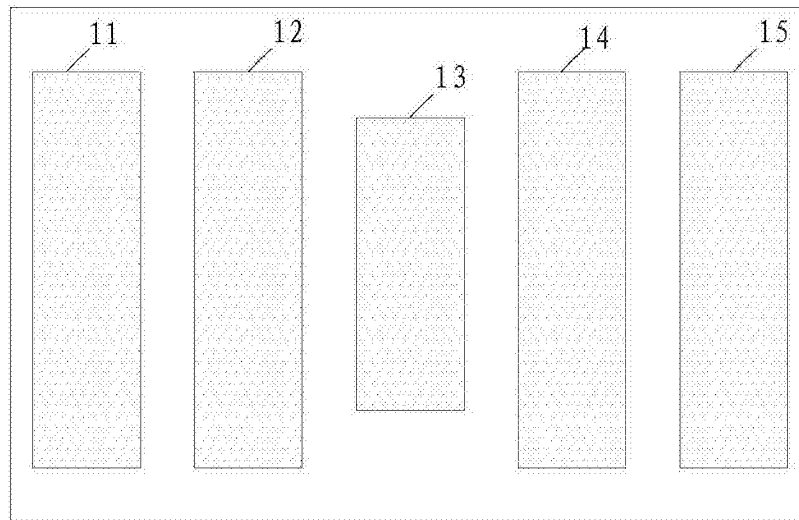


图2

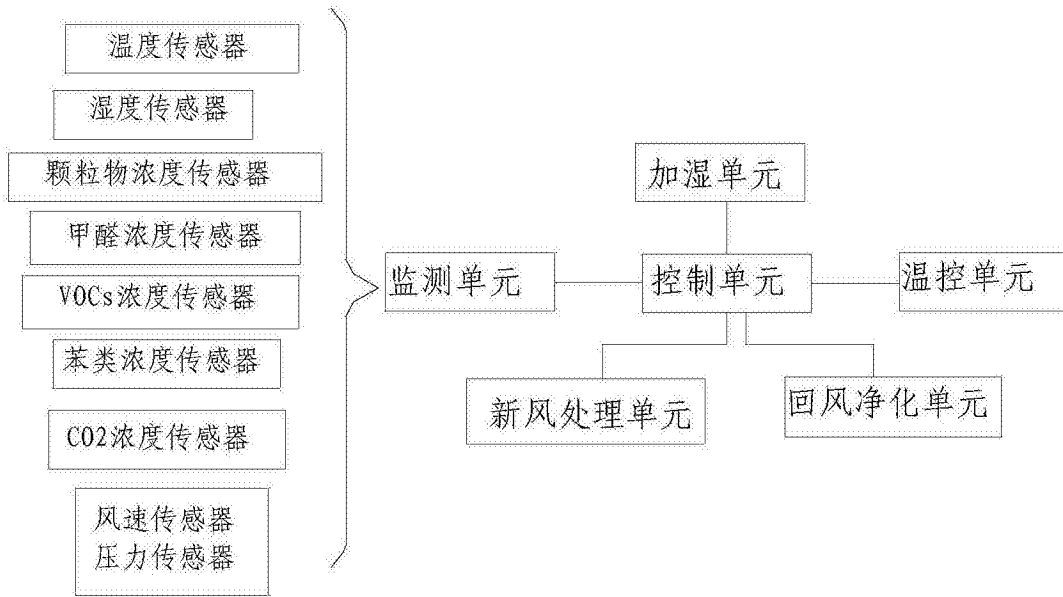


图3

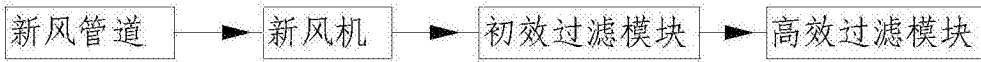


图4

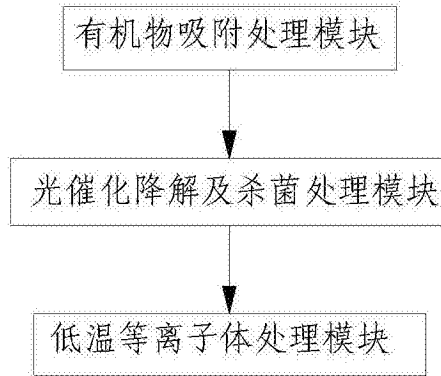


图5