



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106500187 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(21)申请号 201611148095.7

F24F 11/00(2006.01)

(22)申请日 2016.12.13

F24F 13/20(2006.01)

(71)申请人 秦皇岛首创思泰意达环保科技有限公司

地址 066004 河北省秦皇岛市经济技术开发区黑龙江道31号

(72)发明人 杨超 尚会立 李玉辰 张璐  
刘炳煌 骆淑芳 暴伟杰

(74)专利代理机构 北京中恒高博知识产权代理有限公司 11249

代理人 乔会霞

(51)Int.Cl.

F24F 1/00(2011.01)

F24F 3/16(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

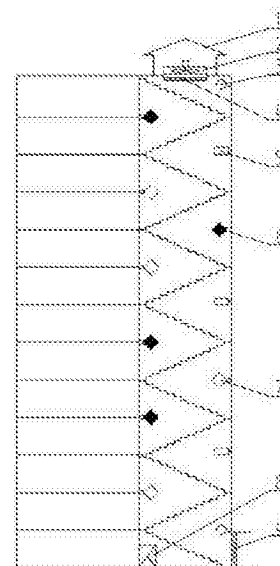
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统及其运行方法

(57)摘要

本发明公开一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统及运行方法,所述净化系统安装于楼梯间或天井内部,所述净化系统包括滤芯过滤器、负离子发生器、静电发生器、防雨帽、空气流向流速检测仪、气温检测仪、动力辅助装置和电气控制装置。本发明的运行方法在于在高层楼梯间或天井中合理布置过滤、检测、控制等装置形成智能化数据处理系统,并借用高楼的“烟囱效应”所产生的空气流动对大楼附近的空气进行过滤清洁,最终达到大气净化的目的。本系统能够智能化运转,循环风量大,操作过程简单,可以有效解决很大程度依赖额外的动力装置及需大面积密集铺设才能达到一定大气净化效果的致命缺陷,又可大幅度节省资源浪费及成本开支。



1. 一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统,其特征在于,所述净化系统安装于楼梯间或天井内部,所述净化系统包括滤芯过滤器、负离子发生器、静电发生器、防雨帽、空气流向流速检测仪、气温检测仪、动力辅助装置和电气控制装置,其中,

所述滤芯过滤器为两个,分别安装于楼梯间或天井的底部和顶部,用于过滤净化空气;

所述负离子发生器和静电发生器分别穿插固定安装在楼梯间或天井内部,用于净化空气;

所述空气流向流速检测仪间隔固定安装在楼梯间或天井的一侧,用于检测楼梯间或天井内空气的流速;

所述气温检测仪为两个,分别安装于楼梯间或天井的底部和顶部,用于测量楼梯间或天井的底部和顶部的温度;

所述动力辅助装置安装在楼梯间或天井的顶部,用于加速空气气流的循环;所述电气控制装置设有数据显示平台和反馈信号接收器及处理器,可显示接收的各项数据以及各个装置部件工作的状态,并根据各项数据的处理实现自动化运行控制。

2. 根据权利要求1所述的大气智能净化系统,其特征在于,所述负离子发生器和静电发生器各为二到十个,且负离子发生器和静电发生器交错安装在所述楼梯间或天井内的两侧。

3. 根据权利要求1所述的大气智能净化系统,其特征在于,所述动力辅助装置包括双向风机、驱动装置和安装框架,所述的双向风机的动力输入端和驱动装置的动力输出端配合连接,并固定安装在安装框架上,所述的安装框架固定安装在所述高楼的楼梯间或天井的顶部出口上。

4. 根据权利要求1所述的大气智能净化系统,其特征在于,还包括防雨帽,所述防雨帽安装在楼梯间或天井的顶部。

5. 根据权利要求4所述的大气智能净化系统,其特征在于,所述动力辅助装置安装在所述防雨帽与位于楼梯间或天井的顶部的滤芯过滤器之间。

6. 根据权利要求3所述的大气智能净化系统,其特征在于,所述双向风机根据空气流向流速检测仪检测的空气流向正转或反转。

7. 一种基于权利要求1-6所述的楼宇自然循环风的大气智能净化系统的运行方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 高楼楼梯间或天井的楼底和楼顶的门窗开启状态下,空气流向流速检测仪、气温检测仪及空气滤芯堵塞报警器分别实时检测空气流向流速、空气气流温度及滤芯过滤器工作是否正常并将信号反馈给电气控制装置;

(2) 若检测到滤芯过滤器可正常工作时,负离子发生器、静电发生器开启,对被污染大气进行过滤净化,若检测到滤芯过滤器不能正常工作时,则空气滤芯堵塞报警器发出报警信号并反馈给电气控制装置,该大气智能净化系统关闭;

(3) 滤芯过滤器正常工作情况下,当检测到实时空气流速 $V_{实} < V_{设}$ 且 $T_{实} > T_{设}$ 时,其中, $V_{设}$ 为空气流速设定值, $T_{设}$ 为楼顶与楼底空气气流温度差设定值,则动力辅助装置根据检测的空气流向定时开启;

(4) 滤芯过滤器正常工作情况下,当检测到实时空气流速 $V_{实} < V_{设}$ 且 $T_{实} < T_{设}$ 时,不需要开启动力辅助装置。

8. 根据权利要求7所述的运行方法,其特征在于,当电气控制装置检测到动力辅助装置的运行出现故障时,电气控制装置数据显示平台作出显示并发出报警,该大气智能净化系统关闭。

## 一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统及其运行方法

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及大气污染净化治理技术领域,具体为一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统及其运行方法。

### 背景技术

[0003] 近些年我国城市面临着严重的空气污染问题,尤其是雾霾问题,这已经严重影响到了人们的日常生活。城市化的高速发展,一大突出特点就是高层楼群拔地而起,现在已是高楼林立的情形,这一方面代表了城市的现代化,同时也给城市,特别在高层楼群区域造成了局地的小气候,出现了诸如热岛效应,街谷风,以及相对封闭的通风不畅的区域。尤其是在高楼群之间通风不畅的下垫面,会形成重度空气污染的聚集区,由于那里没有很好的空气流动和扩散条件,使得高楼群室外下垫面的空气质量很差,严重影响居民的身心健康。根据《2014中国环境状况公报公布》,全国开展空气质量新标准监测的161个城市中,仅有16个城市空气质量达标。

[0004] 城市大气主要污染物:颗粒物、氮的氧化物( $\text{NO}_x$ )、硫的氧化物( $\text{SO}_x$ )、一氧化碳(CO)和碳氢化合物(HC)。

[0005] 作为城市环境中大气污染的来源,已知的有颗粒物污染、化学污染等。颗粒物污染分为自然尘、建筑尘、堆放物尘和道路尘等;化学污染分为燃料燃烧污染、工业生产污染和交通运输工具污染等。

[0006] 作为城市环境中大气污染的治理方法,已知的有:负离子发生器与绿化植被相结合法、消防系统与高楼建筑相结合法、绝缘导体放电法、多层过滤器与过滤装置相结合法、静电电离与过滤装置相结合法以及多级过滤方式与过滤装置相结合法等。

[0007] 针对负离子发生器与绿化植被相结合法,有如专利文献1公开的、通过将负离子发生器固定在绿色植被上,负离子发生器产生的直流负高压直接作用给植物,促进植物生成大剂量原生态负离子,对PM2.5等污染物主动出击。但该方法产生的负离子不能消除甲醛、苯等有害气体,并且大面积的铺设不仅会消耗大量的电能和费用,而且施工和维护都只能避开交通高峰期,为此带来了许多不便。

[0008] 针对消防系统与高楼建筑相结合法,有如专利文献2公开的、通过将消防管道紧密连接安装于建筑中的稳流罐,稳流罐伸出管道连接高层喷水装置,进行人工的污染层喷淋,给城市空气加湿,去除空气中的浮沉和污染物。但该方法的实施不仅需要大量的水资源和电力能源,而且会造成高楼建筑中湿气弥漫,甚至在冬季会结冰,给居民生活和健康带来很大的不利。

[0009] 针对绝缘导体放电法,有如专利文献3公开的、通过对地绝缘的导体悬挂或支撑在大气中,电源连续传送电荷给导体,导体产生电场,大气中的颗粒物受到电场力的作用快速沉降到地。该发明导体上的电能几乎都转化为细颗粒物所受电场力所作的功,对大气中

细颗粒物的净化效率高,而且不生产噪声、振动与干扰,无污染。但该方法的实施需要不断以消耗电力能源为代价,而且绝缘导体装置需要固定在有防护装置的地方,为此给该专利的施工和维护带来许多不便。除此之外,治理后沉降到地上的颗粒物如不采取有效措施还会因起尘造成重复污染。

[0010] 针对多层过滤器与过滤装置相结合法、静电电离与过滤装置相结合法以及多级过滤方式与过滤装置相结合法,有如专利文献4公开的、通过将空气吸入四层过滤装置,逐层去除不同粒径的污染颗粒已达到净化大气的效果。又如专利文献5公开的、采用滤层初级过滤、高压静电吸附的方式将空气中的大小颗粒悬浮物一并滤除,并向空气中补充大量负离子,最后达到去除大气污染物并清新空气的效果。但无论是专利文献4还是专利文献5的实施,均需依赖庞大的动力装置及大面积铺设才能达到一定效果,不仅给施工和维护带来许多不便,而且制造成本比较高。

[0011] 除此之外,还有人工造风、人工增雨、制冷、制热等促使空气流动、扩散的方法,但能耗大、成本高以及运行费用高,实施难,效果不理想。

[0012] 综上所述,尽管上述方法的出发点都是有效治理大气污染,但每种方法的实施均存在一个致命缺陷,即需很大程度依赖额外的动力装置及大面积密集铺设才能达到预期效果,不仅会占用大量空间,并且在施工、运行和维护过程中会造成能源的大量浪费和成本大幅上升等,有的方法在治理过程中甚至会二次污染环境。

[0013] 现在的高楼群一般在20层以上,高度在60米以上,这样高度的楼群,会形成比较强烈的“烟囱效应”。“烟囱效应”即热压效应,是指由于高层建筑室内外空气密度差所产生的空气浮升作用。超高层建筑内部构造通常包括电梯、楼梯等竖井,地下停车场,建筑底部大厅及机械室与避难所。在北方的冬季,室外环境温度低空气密度高,室内温度高空气密度低,由于室内外的空气密度差,室外寒冷空气将通过超高建筑下部入口、孔洞、缝隙渗入室内,通过各种竖井向上浮动,最终从建筑物上部渗出。反之,在夏季超高建筑一般还存在“逆烟囱效应”,即室内空气密度高于室外空气密度,建筑物内部空气下沉,从建筑物底部渗出。

[0014] 建筑物的“烟囱效应”应用合理是可以产生足够的风速及通风量的。比如澳大利亚的太阳塔发电工程,太阳塔塔高999m,直径130m,底端有一个太阳能加热的直径7000m的温室,结果表明,由于“烟囱效应”,上升的气流风速可达60km/h。

[0015] 进一步地,根据非专利文献1所示的对典型城市街道内汽车排放污染物扩散规律进行模拟研究及实验验证结果表明,街道内污染物的扩散是由街道内流场决定的,由于街道峡谷地形,街道会形成一个涡旋流场,在气流漩涡的作用下,污染物会在街道背风面及街道地面产生堆积,形成高浓度区。

[0016] 因此,大气污染净化治理可以借用高楼的“烟囱效应”所产生的空气流动对大楼附近的空气进行过滤清洁,既可解决很大程度依赖额外的动力装置及需大面积密集铺设才能达到一定效果的致命缺陷,又可大幅度节省资源浪费及成本开支。

[0017] 现有技术文献:

专利文献:

专利文献1:《一种治理雾霾的方法和装置》,CN104697064A,2015.06.10

专利文献2:《基于高楼建筑和消防系统的除霾装置》,CN203609994U,2014.05.28

专利文献3:《高效大气净化器及净化方法》,CN106000644A,2016.10.12

专利文献4:《一种挂壁式雾霾处理装置》,CN105032100A,2015.11.11

专利文献5:《一种大气净化器》,CN105664640A,2016.06.15

非专利文献:

非专利文献1:《空气动力学学报》,2006,24(3):350-355

## 发明内容

[0018] 本发明的目的在于提供一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统及其运行方法,具体是一种在高楼楼梯间或天井中合理布置过滤、检测、控制等装置,并借用高楼的“烟囱效应”所产生的空气流动对大楼附近的空气进行过滤清洁的智能净化系统。本系统能够智能化运转,循环风量大,节省了大量的人力,操作过程简单,大气污染净化治理效果好,可以有效解决背景技术中存在的问题。

[0019] 为了解决上述技术问题,本发明提供了如下的技术方案:一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统,所述净化系统安装于楼梯间或天井内部,所述净化系统包括滤芯过滤器、负离子发生器、静电发生器、防雨帽、空气流向流速检测仪、气温检测仪、动力辅助装置和电气控制装置,其中,

所述滤芯过滤器为两个,分别安装于楼梯间或天井的底部和顶部,用于过滤净化空气;

所述负离子发生器和静电发生器分别穿插固定安装在楼梯间或天井内部,用于净化空气;

所述空气流向流速检测仪间隔固定安装在楼梯间或天井的一侧,用于检测楼梯间或天井内空气的流速;

所述气温检测仪为两个,分别安装于楼梯间或天井的底部和顶部,用于测量楼梯间或天井的底部和顶部的温度;

所述动力辅助装置安装在楼梯间或天井的顶部,用于加速空气气流的循环;所述电气控制装置设有数据显示平台和反馈信号接收器及处理器,可显示接收的各项数据以及各个装置部件工作的状态,并根据各项数据的处理实现自动化运行控制。

[0020] 优选地,所述负离子发生器和静电发生器各为二到十个,且负离子发生器和静电发生器交错安装在所述楼梯间或天井内的两侧。

[0021] 优选地,所述动力辅助装置包括双向风机、驱动装置和安装框架,所述的双向风机的动力输入端和驱动装置的动力输出端配合连接,并固定安装在安装框架上,所述的安装框架固定安装在所述高楼的楼梯间或天井的顶部出口上。

[0022] 优选地,还包括防雨帽,所述防雨帽安装在楼梯间或天井的顶部。

[0023] 优选地,所述动力辅助装置安装在所述防雨帽与位于楼梯间或天井的顶部的滤芯过滤器之间。

[0024] 优选地,所述双向风机根据空气流向流速检测仪检测的空气流向正转或反转。

[0025] 一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统的运行方法,包括以下步骤:

(1) 高楼楼梯间或天井的楼底和楼顶的门窗开启状态下,空气流向流速检测仪、气温检测仪及空气滤芯堵塞报警器分别实时检测空气流向流速、空气气流温度及滤芯过滤器工作是否正常并将信号反馈给电气控制装置;

(2) 若检测到滤芯过滤器可正常工作时,负离子发生器、静电发生器开启,对被污染大

气进行过滤净化,若检测到滤芯过滤器不能正常工作时,则空气滤芯堵塞报警器发出报警信号并反馈给电气控制装置,该大气智能净化系统关闭;

(3)滤芯过滤器正常工作情况下,当检测到实时空气流速 $V_{实} < V_{设}$ 且 $T_{实} > T_{设}$ 时,其中, $V_{设}$ 为空气流速设定值, $T_{设}$ 为楼顶与楼底空气气流温度差设定值,则动力辅助装置根据检测的空气流向定时开启;

(4)滤芯过滤器正常工作情况下,当检测到实时空气流速 $V_{实} < V_{设}$ 且 $T_{实} < T_{设}$ 时,不需要开启动力辅助装置。

[0026] 优选地,当电气控制装置检测到动力辅助装置的运行出现故障时,电气控制装置数据显示平台作出显示并发出报警,该大气智能净化系统关闭。

[0027] 本发明有益效果是:

1.本发明利用高楼楼梯间或天井的“烟囱效应”给循环风的产生提供动力,循环风量,必要时仅需定时开启动力辅助装置即可使空气流速达到想要的稳定范围值,且本发明装置系统安装简单,解决了很大程度依赖额外的动力装置及需大面积密集铺设才能达到预期效果的致命缺陷。

[0028] 2.本发明通过空气流向流速检测仪、气温检测仪和滤芯堵塞报警器实时检测并可根据检测信号做出相应的判断和处理,实现无人化管理,节省了大量的人力物力,又可大幅度节省资源浪费及成本开支。

[0029] 3.本发明的滤芯过滤器固定在高楼的楼梯间或天井的底部进口和顶部出口,极大方便了滤芯的清洗和更换工作。

[0030]

## 附图说明

[0031] 图1是本发明高楼楼梯间安装结构示意图;

图2为本发明高楼天井安装结构示意图;

图3为本发明动力辅助装置结构示意图。

[0032] 图中:1-防雨帽;2-动力辅助装置;201-双向风机;202-驱动装置;203-安装框架;3-气温检测仪;4-滤芯过滤器;5-空气流向流速检测仪;6-负离子发生器;7-静电发生器;8-电气控制装置。

[0033]

## 具体实施方式

[0034] 结合附图和实施例对本发明做进一步的说明。

[0035] 一种基于楼宇自然循环风的大气智能净化系统,所述净化系统安装于楼梯间或天井内部,所述净化系统包括滤芯过滤器、负离子发生器、静电发生器、防雨帽、空气流向流速检测仪、气温检测仪、动力辅助装置和电气控制装置,其中,

所述滤芯过滤器为两个,分别安装于楼梯间或天井的底部和顶部,用于过滤净化空气;

所述负离子发生器和静电发生器分别穿插固定安装在楼梯间或天井内部,负离子发生器释放带负电荷的负离子与漂浮在空气中带正电荷的烟雾粉尘进行电极中和,达到清新空气的作用;静电发生器利用静电场使气体电离从而使尘粒带电吸附到电极上,主要适用于

微粒控制,对粒径1~2 $\mu\text{m}$ 的尘粒,效率可达98%~99%,可以更好地净化空气中的微小杂质;

所述空气流向流速检测仪间隔固定安装在楼梯间或天井的一侧,用于检测楼梯间或天井内空气的流速;

所述气温检测仪为两个,分别安装于楼梯间或天井的底部和顶部,用于测量楼梯间或天井的底部和顶部的温度;

所述动力辅助装置安装在楼梯间或天井的顶部,用于加速空气气流的循环;所述电气控制装置设有数据显示平台和反馈信号接收器及处理器,可显示接收的各项数据以及各个装置部件工作的状态,并根据各项数据的处理实现自动化运行控制。

[0036] 实施例1:请参阅图1和图3,本发明提供一种基于楼宇楼梯间自然循环风的大气智能净化系统,包括高楼、滤芯过滤器4、负离子发生器6、静电发生器7、防雨帽1、空气流向流速检测仪5、气温检测仪3、动力辅助装置2和电气控制装置8,所述的滤芯过滤器4数量为两个,分别固定安装在高楼的楼梯间的底部进口和顶部出口,且所述的滤芯过滤器4内部设有空气滤芯堵塞报警器(图中未示出);所述的负离子发生器6、静电发生器数7量各为二至十个,分别穿插固定安装在高楼的楼梯间内部;所述的防雨帽1固定安装在高楼的楼梯间的顶部出口上方;所述的空气流向流速检测仪5数量为一至五个,分别固定安装在高楼的楼梯间内部;所述的气温检测仪3数量为两个,分别固定安装在高楼的楼梯间的底部进口和顶部出口;所述的动力辅助装置2包括双向风机201、驱动装置202和安装框架203,所述的双向风机201的动力输入端和驱动装置202的动力输出端配合连接,并固定安装在安装框架203上,所述的双向风机201可根据空气流向流速检测仪5检测的空气流向正转或反转起动运行,所述的安装框架203中不包含双向风机201的部分采用镂空设计,便于空气气流的循环,所述的动力辅助装置2的安装位置在所述的滤芯过滤器4和防雨帽1之间;所述的电气控制装置8设有数据显示平台和反馈信号接收器及处理器,可直观显示接收的各项数据以及各个装置部件工作的状态,并根据各项数据的处理实现自动化运行控制。

如图1和图3所示,本发明还提供一种基于楼宇楼梯间自然循环风的大气智能净化系统运行方法,高楼楼梯间的楼底和楼顶的门窗开启状态下,高楼的“烟囱效应”使高楼楼梯间产生空气流动;空气流向流速检测仪5、气温检测仪3及滤芯过滤器4中的空气滤芯堵塞报警器(图中未示出)分别实时检测空气流向流速、空气气流温度及滤芯过滤器工作是否正常并将信号反馈给电气控制装置8;若检测到滤芯过滤器4可正常工作时,负离子发生器6、静电发生器7开启,借助空气的流动对被污染大气进行过滤净化;当检测到空气流速低于设定值但楼顶与楼底空气气流温度差高于设定值时,说明此时高楼的“烟囱效应”不明显,动力辅助装置2根据检测的空气流向定时开启一段时间,动力辅助装置2关闭后再次采集检测数据,若空气流速达到空气流速的设定值范围,则动力辅助装置2不再开启,若空气流速无变化或不稳定,则动力辅助装置2根据检测的空气流向再次定时开启一段时间,直至检测到空气流速达到设定值范围为止;当检测到空气流速低于设定值且楼顶与楼底空气气流温度差也低于设定值时,说明高楼楼顶与楼底温度无差别,不具备“烟囱效应”,则不再开启动力辅助装置2;当电气控制装置8检测到动力辅助装置2的运行出现故障时,电气控制装置8的数据显示平台做出显示并发出报警,该大气智能净化系统关闭,工作人员进行维修处理后系统正常运行;当空气滤芯堵塞报警器(图中未示出)检测到滤芯过滤器4无法正常工作时发出报警信号并反馈给电气控制装置8,该大气智能净化系统关闭,工作人员进行维修处理后



系统正常运行;当电气控制装置8检测到处于高楼楼梯间或天井中某位置的负离子发生器6或静电发生器7无法工作时,电气控制装置8的数据显示平台显示该出故障的负离子发生器6或静电发生器7的位置或编号,但不停止其他设备的运行,工作人员进行维修处理后原出故障的负离子发生器或静电发生器正常运行。上述特征构成了该大气智能净化系统的运行方法。

[0037] 实施例2:

参考图2和图3,因本实施例的系统安装和运行实施与实施例1的实施为同一方式,无实质性区别,故在此不再赘述一种基于楼宇天井自然循环风的大气智能净化系统的安装实施及其运行方法。

[0038] 在此说明书中,本发明已参照其特定的实施例作了描述。但是,很显然仍可以做出各种修改和变换而不背离本发明的精神和范围。因此,说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。

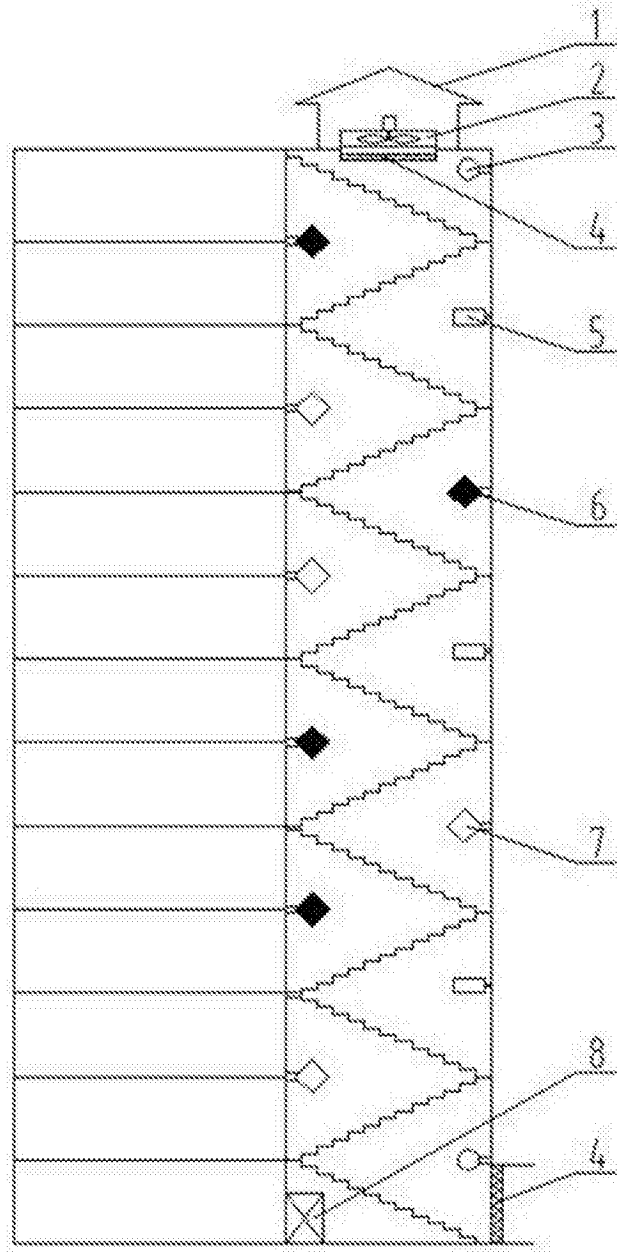


图1

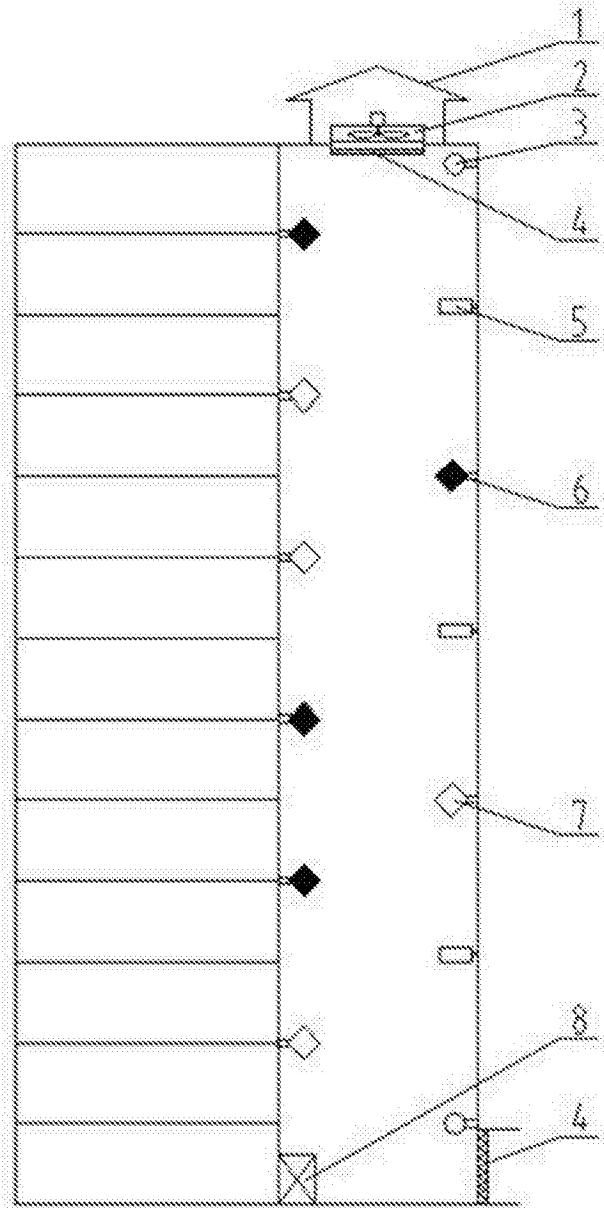


图2

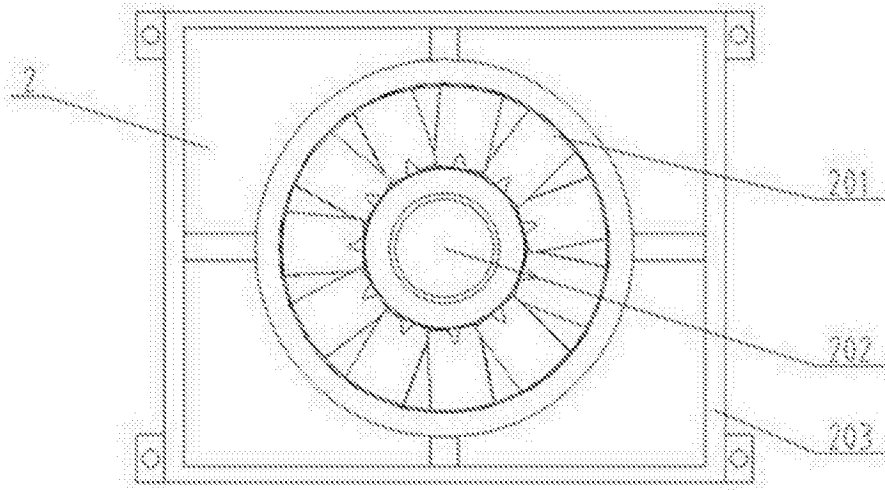


图3