



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102589055 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210055707. 3

B01D 53/86(2006. 01)

(22) 申请日 2012. 03. 06

B01D 53/62(2006. 01)

(71) 申请人 江苏瑞丰科技实业有限公司

A61L 9/20(2006. 01)

地址 210009 江苏省南京市鼓楼区中山北路
200 号

A61L 9/22(2006. 01)

(72) 发明人 杜峰

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任
公司 32218

代理人 徐冬涛 瞿网兰

(51) Int. Cl.

F24F 1/02(2006. 01)

F24F 13/28(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

B01D 46/10(2006. 01)

B01D 53/00(2006. 01)

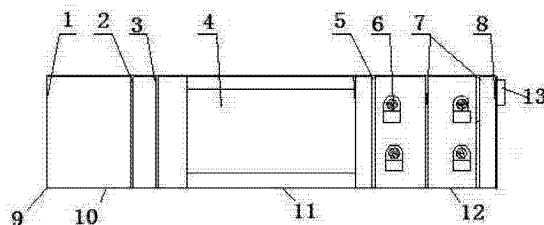
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

PM2. 5 一体式空气净化处理装置

(57) 摘要

一种 PM2. 5 一体式空气净化处理装置, 其特征是它包括: 一箱体(9), 该箱体(9) 的一端设有栅格状进气口(1), 另一端设有出风口(8), 箱体(9) 内设过滤室(10)、风机室(11) 和净化室(12), 进气口(1) 与过滤室(10) 相连通, 风机室(11) 同时与过滤室(10) 和净化室(12) 相连通, 出风口(8) 与净化室(12) 相连通; 一 PM10 过滤网(2), 一 PM2. 5 过滤网(3), 一风机(4), 一纳米吸附层(5), 一由紫外灯(6) 和 PM2. 5 级改性光触媒层(7) 组成的光催化系统和一负离子发生器(13), 该负离子发生器(13) 被安装在出风口(8) 上, 以使出风口(8) 排出的风更加清新怡人。本发明结构简单, 制造方便灵活, 可通过更换相应的处理单元, 保证净化质量满足相关标准的规定, 净化率和除菌率均超过 99% 以上。



1. 一种 PM2.5 一体式空气净化处理装置,其特征是它包括:

一箱体(9),该箱体(9)的一端设有栅格状进气口(1),另一端设有出风口(8),箱体(9)内设有过滤室(10)、风机室(11)和净化室(12),进气口(1)与过滤室(10)相连通,风机室(11)同时与过滤室(10)和净化室(12)相连通,出风口(8)与净化室(12)相连通;

一 PM10 过滤网(2),该 PM10 过滤网(2)安装在靠近进风口(8)一侧的过滤室(10)中,它被用于除去颗粒较大的粉尘和漂浮物;

一 PM2.5 过滤网(3),该 PM2.5 过滤网(3)安装在过滤室(10)靠近风机室(11)的一侧中,它被用于收集除掉 PM2.5 级粉尘;

一风机(4),该风机(4)安装在风机室(11)中,它被用于将过滤室(10)初步净化的空气送入具有杀菌消毒功能的净化室(12)中并为空气流动提供动力;

一纳米吸附层(5),该纳米吸附层(5)安装在净化室(12)中靠近风机(4)的一侧中,它被用于吸附空气中的 HC、NO_x 和甲醛及苯类有机物,并促对其中的 CO 进行被步的催化氧化;

一由紫外灯(6)和 PM2.5 级改性光触媒层(7)组成的光催化系统,它们被交替安装在纳米吸附层(5)与出风口(8)之间的净化室(12)中;紫外灯(6)与 PM2.5 级改性光触媒层(7)的协调作用除掉空气中的 CO 和白葡萄糖球菌,达到消灭空气中有害病菌的目的;

一负离子发生器(13),该负离子发生器(13)被安装在出风口(8)上,以使出风口(8)排出的风更加清新怡人。

2. 根据权利要求 1 所述的 PM2.5 一体式空气净化处理装置,其特征是所述的 PM10 过滤网(2)和 PM2.5 过滤网(3)为聚丙烯熔喷静电驻极复合滤纸或 HEPA 过滤纸。

3. 根据权利要求 1 所述的 PM2.5 一体式空气净化处理装置,其特征是所述的纳米吸附层(5)的表面涂布有活性催化剂钨、铈和铂类贵金属和稀土元素铈、铷以及金属铜或锰的氧化物,它能有效吸附 HC、NO_x 和甲醛、苯类有机挥发物,也能催化氧化 CO。

4. 根据权利要求 1 所述的 PM2.5 一体式空气净化处理装置,其特征是所述的 PM2.5 级改性光触媒层(7)包含一层蜂窝状光触媒滤网和两层表面固载纳米二氧化钛的 PM2.5 级滤网,能有效催化氧化 CO 和杀灭白葡萄糖球菌等细菌。

5. 根据权利要求 4 所述的 PM2.5 一体式空气净化处理装置,其特征是所述的蜂窝状光触媒滤网采用铝质蜂窝和光触媒滤网,铝质蜂窝的孔径 0.1-0.3mm,光触媒滤网的厚度为 0.5-1mm;光触媒滤网的表面固载有含量为 40-45% 的活性炭,活性炭的表面喷涂有纳米二氧化钛。

6. 根据权利要求所述的 PM2.5 一体式空气净化处理装置,其特征是所述的 PM10 过滤网(2)、PM2.5 过滤网(3)、纳米吸附层(5)、紫外灯(6)和 PM2.5 级改性光触媒层(7)均活动插装在箱体(9)中以便定期更换。

PM2.5 一体式空气净化处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空气净化装置,尤其是一种大型公共场所和隧道中使用的能消除其中的 PM2.5 级粉尘颗粒及有害病菌或病毒的集净化与消毒于一体的空气净化处理装置,具体地说是一种 PM2.5 一体式空气净化处理装置。

背景技术

[0002] 众所周知,PM2.5,指大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物,也称为可入肺颗粒物。因粒径小,富含大量的有毒、有害物质,因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。PM2.5 表示每立方米空气中这种颗粒的含量,这个值越高,就代表空气污染越严重。

[0003] 大型人口流动和聚集地的空气污染包括物理性污染、化学性污染和生物性污染。物理性污染是指因物理因素,如电磁辐射、噪音、振动,以及不合适的温度、湿度、风速和照明等引起的污染。化学性污染是指因化学物质,如甲醛、苯系物、氨气和悬浮颗粒物等引起的污染。生物性污染是指因生物污染因子,主要包括细菌、真菌、花粉、病毒、生物体有机成分等引起的污染。室内空气污染物种类很多,一般地,按其存在状态可分为悬浮颗粒物和气态污染物两大类。前者是指悬浮在空气中的固体粒子和液体粒子,包括无机和有机颗粒物、微生物及生物溶胶等;后者是以分子状态存在的污染物,包括无机、有机化合物和放射性物质等。其中,PM2.5 颗粒由于粒径小,非常容易携带大量的细菌、病毒等有毒、有害物质,且在空气中的停留时间长、输送距离远,被吸入人体后会直接进入支气管,干扰肺部的气体交换,引发包括哮喘、支气管炎和心血管病等方面的疾病,也可以通过支气管和肺泡进入血液,其中的细菌、病毒等有害气体、重金属等溶解在血液中,对人体健康的伤害更大。此外,PM2.5 颗粒还会对环境造成严重影响。因为颗粒物中 1 微米以下的微粒沉降速度慢,在大气中存留时间久,在大气动力作用下能够吹送到很远的地方。所以颗粒物的污染往往波及很大区域,甚至成为全球性的问题。粒径在 0.1 ~ 1 微米的颗粒物,与可见光的波长相近,对可见光有很强的散射作用。这是造成大气能见度降低的主要原因。由二氧化硫和氮氧化物化学转化生成的硫酸和硝酸微粒是造成酸雨的主要原因。大量的颗粒物落在植物叶子上影响植物生长,落在建筑物和衣服上能起沾污和腐蚀作用。大气中大量的颗粒物,干扰太阳和地面的辐射,从而对地区性甚至全球性的气候发生影响。

[0004] 作为大型人口流动和聚集地的地铁站、高铁候车厅、机场航站楼、隧道、车厢、医院、文物保护、博物馆、图书馆、展览馆、美术馆等典型地区,这些地方空气质量的好坏,直接关系到相关人员的身体健康。目前,中央空调在室内建设中的普及化,一些设计欠科学、运行管理不严的空调系统不但无助于室内空气环境的改善,还可能成为室内空气污染物的发生源和传播途径。首先,由于中央空调在公共场所的大量使用,空调房间由于气流组织不合理导致气溶胶类污染物(微粒、细菌、病毒)在局部死角积聚,形成室内空气污染;第二,空调系统收集室内的空气,经处理后又把空气送回到室内,在这个过程中有可能把个别空调房间及空调系统本身的污染物迅速地扩散到其它房间,从而使空调系统成为传播、扩散污染物的媒介。研究表明室内空气质量与建筑通风空调系统有很大关系,如果通风空调系统设

计、运行或管理不善,将会变成污染源污染室内空气,危害人体健康。美国研究人员分析了 1000 多幢建筑物中室内空气污染问题,发现 50 % 以上是建筑物空调系统过滤效果差,加拿大环卫组织研究发现:人类 68 % 的疾病是由于室内空气污染造成的,而且发病率逐年上升。我国卫生部 2004 年 2 月至 4 月组织开展全国公共场所集中空调通风系统卫生状况监督检查,抽检结果令人吃惊:全国共抽检了 60 多个城市具备集中空调设施的 937 家公共场所,包括宾馆饭店、大型商场、超市,检测样品 5600 件。其中属于严重污染的集中空调通风系统有 441 家,占抽检总数的 47.1 %,中等污染 438 家,占抽检总数 46.7 %,合格的 58 家,占抽检总数的 6.2 %。北京市卫生局也于 2004 年分三次对北京 80 家左右的公共场所的中央空调卫生状况进行抽查,检查结果 90 % 属于严重污染。

[0005] 作为解决城市交通拥堵的重要手段,城市交通隧道在近年来得到了广泛的建设,尤其是在解决旧城保护和交通规划之间的矛盾问题时,越来越多的交通干道开始采用地下隧道这种形式。隧道的建设也带来了另一个重要问题,由于隧道均为半封闭结构,频繁往来的各式车辆排放的尾气将致使隧道空气中尾气质的浓度不断增加。这些污染物包括:碳烟(碳微粒)、碳氢化合物(HC)、CO_x、SO_x和氮氧化物(NO_x)等,以及来自车辆行驶过程中所产生的大量扬尘。其中最主要的污染物为粉尘(PM)、一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)和氮氧化物(NO_x)。研究表明:司乘人员长时间接触汽车尾气可导致 CO 中毒;碳氢化合物和 NO_x 通过光化学反应可产生光化学烟雾,对人的眼睛有强烈的刺激作用及其它不良影响;碳烟和路面扬尘对人眼产生视觉障碍,容易使驾驶人员的视线模糊,造成交通事故。另一方面,目前隧道的主要采用竖井方式,将大量隧道中未经处理的废气直接释放到外界空间中,对隧道附近区域的空气造成持续性低浓度环境污染,对隧道周边区域百姓身心健康造成极大影响。因此,城市隧道内的废气污染不仅仅是一个环境问题,还关系到人体健康和隧道的运营安全。

[0006] 因此,PM2.5 一体式空气净化处理装置在大型人口流动和聚集地方以及城市交通隧道中的应用,一方面既能为此地吹来清新“自然风”,让人们有个新鲜洁净的生存环境,减少因空气中的细菌、微生物超标引发的群体性公共卫生事件的发生,及时分解有害物质、输送新鲜空气,减少灾情对人们造成的二次伤害,为公共场所的安全提供有力保障;另一方面能有效解决城市隧道的污染问题,减少尾气向大气中的排放,还能有效的降低交通事故的发生率,对解决城市交通安全,构建文明和谐社会具有十分重要的意义和价值。

[0007] 目前,人们对于大型人口流动和聚集地以及城市交通隧道中的 PM2.5 级粉尘、细菌、废气和甲醛等等有毒有害气体仅仅通过通风换气等进行物理稀释,并未从根本上解决净化问题。

发明内容

[0008] 本发明的目的是针对目前大型人口流动和聚集地以及城市交通隧道中的 PM2.5 级粉尘、细菌、废气和甲醛等等有毒有害气体仅仅通过通风换气等进行物理稀释,并未从根本上解决净化的问题,设计一种集收集和净化 PM2.5、细菌、废气和甲醛等等有毒有害气体的 PM2.5 一体式空气净化处理装置。

[0009] 本发明的技术方案是:

一种 PM2.5 一体式空气净化处理装置,其特征是它包括:

一箱体 9, 该箱体 9 的一端设有栅格状进气口 1, 另一端设有出风口 8, 箱体 9 内设有过滤室 10、风机室 11 和净化室 12, 进气口 1 与过滤室 10 相连通, 风机室 11 同时与过滤室 10 和净化室 12 相连通, 出风口 8 与净化室 12 相连通;

一 PM10 过滤网 2, 该 PM10 过滤网 2 安装在靠近进风口 8 一侧的过滤室 10 中, 它被用于除去颗粒较大的粉尘和漂浮物;

一 PM2.5 过滤网 3, 该 PM2.5 过滤网 3 安装在过滤室 10 靠近风机室 11 的一侧中, 它被用于收集除掉 PM2.5 级粉尘;

一风机 4, 该风机 4 安装在风机室 11 中, 它被用于将过滤室 10 初步净化的空气送入具有杀菌消毒功能的净化室 12 中并为空气流动提供动力;

一纳米吸附层 5, 该纳米吸附层 5 安装在净化室 12 中靠近风机 4 的一侧中, 它被用于吸附空气中的 HC、NO_x 和甲醛及苯类有机物, 并促对其中的 CO 进行被步的催化氧化;

一由紫外灯 6 和 PM2.5 级改性光触媒层 7 组成的光催化系统, 它们被交替安装在纳米吸附层 5 与出风口 8 之间的净化室 12 中; 紫外灯 6 与 PM2.5 级改性光触媒层 7 的协调作用除掉空气中的 CO 和白葡萄糖球菌, 达到消灭空气中有害病菌的目的;

一负离子发生器 13, 该负离子发生器 13 被安装在出风口 8 上, 以使出风口 8 排出的风更加清新怡人。

[0010] 所述的 PM10 过滤网 2 和 PM2.5 过滤网 3 为聚丙烯熔喷静电驻极复合滤纸或 HEPA 过滤纸。

[0011] 所述的纳米吸附层 5 的表面涂布有活性催化剂钨、铈和铂类贵金属和稀土元素铈、铷以及金属铜或锰的氧化物, 它能有效吸附 HC、NO_x 和甲醛、苯类有机挥发物, 也能催化氧化 CO。

[0012] 所述的 PM2.5 级改性光触媒层 7 包含一层蜂窝状光触媒滤网和两层表面固载纳米二氧化钛的 PM2.5 级滤网, 能有效催化氧化 CO 和杀灭白葡萄糖球菌等细菌。

[0013] 所述的蜂窝状光触媒滤网采用铝质蜂窝和光触媒滤网, 铝质蜂窝的孔径 0.1-0.3mm, 光触媒滤网的厚度为 0.5-1mm; 光触媒滤网的表面固载有含量为 40-45% 的活性炭, 活性炭的表面喷涂有纳米二氧化钛。

[0014] 所述的 PM10 过滤网 2、PM2.5 过滤网 3、纳米吸附层 5、紫外灯 6 和 PM2.5 级改性光触媒层 7 均活动插装在箱体 9 中以便定期更换。

[0015] 本发明的有益效果:

本发明通过三级过滤净化和补充负离子使得排出的空气具有洁净、无菌、清新的优点, 有利于改善环境, 提高空气质量和人们的生存环境。

[0016] 本发明结构简单, 制造方便灵活, 可通过更换相应的处理单元, 保证净化质量满足相关标准的规定, 净化率和除菌率均超过 99% 以上。

[0017] 本发明可广泛适用于地铁站、高铁候车厅、机场航站楼、隧道、车厢、医院、文物保护、博物馆、图书馆、展览馆、美术馆、人防、国防坑道、商场、酒店、娱乐场所、服务业、生物、食品、制药、制造、化工、纺织、实验室、写字楼、办公环境和家居等公共场所人口聚集地的空气。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的剖视结构示意图。

[0019] 图 2 是图 1 的俯视图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0021] 如图 1-2 所示。

[0022] 一种 PM2.5 一体式空气净化处理装置,它包括箱体 9、PM10 过滤网 2、PM2.5 过滤网 3、风机 4、纳米吸附层 5、负离子发生器 13 和光催化系统,光催化系统由紫外灯 6 和 PM2.5 级改性光触媒层 7 组成,PM10 过滤网 2、PM2.5 过滤网 3、纳米吸附层 5、紫外灯 6 和 PM2.5 级改性光触媒层 7 均活动插装在箱体 9 中以便定期更换,如图 1 所示。箱体 9 的一端设有栅格状进气口 1,另一端设有出风口 8,箱体 9 内设有过滤室 10、风机室 11 和净化室 12,进气口 1 与过滤室 10 相连通,风机室 11 同时与过滤室 10 和净化室 12 相连通,出风口 8 与净化室 12 相连通;PM10 过滤网 2 安装在靠近进风口 8 一侧的过滤室 10 中,它被用于除去颗粒较大的粉尘和漂浮物;PM2.5 过滤网 3 安装在过滤室 10 靠近风机室 11 的一侧中,它被用于收集除掉 PM2.5 级粉尘;风机 4 安装在风机室 11 中,它被用于将过滤室 10 初步净化的空气送入具有杀菌消毒功能的净化室 12 中并为空气流动提供动力;纳米吸附层 5 安装在净化室 12 中靠近风机 4 的一侧中,它被用于吸附空气中的 HC、NO_x 和甲醛及苯类有机物,并促对其中的 CO 进行被步的催化氧化;紫外灯 6 和 PM2.5 级改性光触媒层 7 可交替安装在纳米吸附层 5 与出风口 8 之间的净化室 12 中;紫外灯 6 与 PM2.5 级改性光触媒层 7 的协调作用除掉空气中的 CO 和白葡萄糖球菌,达到消灭空气中有害病菌的目的;负离子发生器 13 被安装在出风口 8 上,以使出风口 8 排出的风更加清新怡人。

[0023] 具体实施时,PM10 过滤网 2 和 PM2.5 过滤网 3 为聚丙烯熔喷静电驻极复合滤纸或 HEPA 过滤纸。所述的纳米吸附层 5 的表面涂布有活性催化剂钨、铈和铂类贵金属和稀土元素铈、铷以及金属铜或锰的氧化物,它能有效吸附 HC、NO_x 和甲醛、苯类有机挥发物,也能催化氧化 CO。所述的 PM2.5 级改性光触媒层 7 包含一层蜂窝状光触媒滤网和两层表面固载纳米二氧化钛的 PM2.5 级滤网,能有效催化氧化 CO 和杀灭白葡萄糖球菌等细菌。所述的蜂窝状光触媒滤网采用铝质蜂窝和光触媒滤网,铝质蜂窝的孔径 0.1-0.3mm,光触媒滤网的厚度为 0.5-1mm;光触媒滤网的表面固载有含量为 40-45% 的活性炭,活性炭的表面喷涂有纳米二氧化钛。

[0024] 空气中的含尘空气通过风机 4 吸入进风口 1,先经过 PM10 级以上初级过滤网 2,除去颗粒较大的粉尘和漂浮物,然后经过 PM2.5 级过滤网 3,收集除掉 PM2.5 级粉尘;初步净化的空气经风机 4 送入纳米吸附单元,该单元可以吸附 HC、NO_x 和甲醛、苯类等有机物,也能催化氧化 CO,然后进入光催化系统,利用紫外灯 6 与光触媒的协调作用进一步除掉 CO 和白葡萄糖球菌等细菌,净化后的气体协同负离子发生器产生的负离子经由出风口 8 排出,从而实现 PM2.5、废气和细菌等有毒有害气体的一体式净化的目的,如图 2 所示。

[0025] 根据被处理的空間的不相同,所以本发明的处理装置从外形到内部处置单元均可存在差异,必须根据实际处理空间的大小,PM2.5 粉尘的污染程度,处理风量的大小和方向,合理设计装置的处理能力、外形尺寸和空间布局。

[0026] 本发明的处理装置 r 外形可为长方体,基本尺寸为:长×宽×高

=900mm×700mm×200mm,尺寸可根据实际情况进行调整,作为除尘单元的过滤室10可以通过增减滤网的数量来控制过滤面积,HC、NO_x、各种有机物、细菌和CO吸附、杀灭和催化单元可以通过调整纳米吸附材料、纳米二氧化钛和紫外灯的数量、比例和排列方式来控制处理效果。本实施例的箱体1可采用不锈钢壳体,长×宽×高=900mm×600mm×200mm,PM10初级过滤网和PM2.5过滤网均为HEPA过滤纸,纳米吸附材料表面涂布不同比例的活性催化剂钨和铈以及金属铜和锰的氧化物。改性蜂窝状光触媒采用铝质蜂窝,孔径0.3mm,光触媒滤网厚度为0.5mm,固载活性炭含量40%,表面喷涂纳米二氧化钛,紫外灯采用功率为30W,波长为365nm,4根。其他规格和处理能力及性能见下表:

名称	型号	净化风量 (m ³ /h)	适用面积 (m ²)	功率 (W)	噪声 (dB(A))	除菌率	净化率	外形尺寸(mm)	重量 (KG)
PM2.5 一体 式空 气净 化处 理器	KJF-RT-3	300	40	100	40	99.9%	99%	500*300*220	8
	KJF-RT-6	600	80	120	40	99.9%	99%	500*300*600	10
	KJF-RT-10	1000	120	150	50	99.9%	99%	500*300*900	10
	KJF-RD-6	600	80	200	50	99.9%	99%	900*700*20	28
	KJF-RD-10	1000	100	200	50	99.9%	99%	900*700*200	30
	KJF-RD-15	1500	150	250	50	99.9%	99%	900*700*200	30
	KJF-RG-20	2000	240	350	60	99.9%	99%	1000*450*1800	150

[0027] 本发明未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

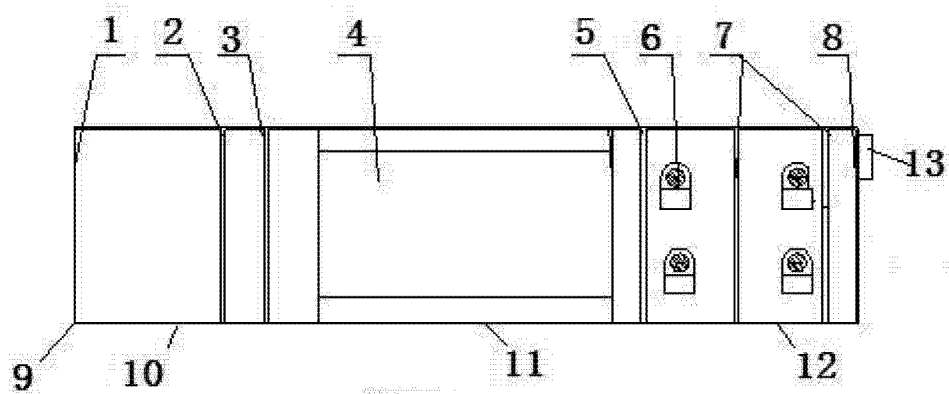


图 1

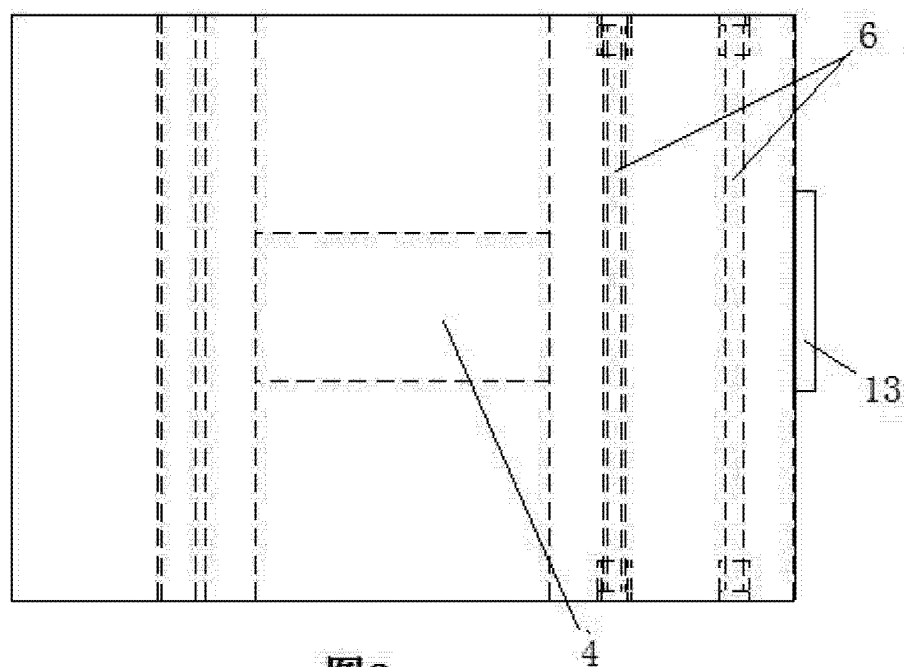


图2