



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207822797 U

(45)授权公告日 2018.09.07

(21)申请号 201721800255.1

(22)申请日 2017.12.21

(73)专利权人 广东粤能净环保科技有限公司

地址 511430 广东省广州市番禺区天安科
技园创新大厦909

(72)发明人 赵杰 张皓 孙鹏 李杨军

(74)专利代理机构 北京至臻永信知识产权代理
有限公司 11568

代理人 张磊 付佳

(51)Int.Cl.

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/72(2006.01)

B01D 39/16(2006.01)

B01D 46/12(2006.01)

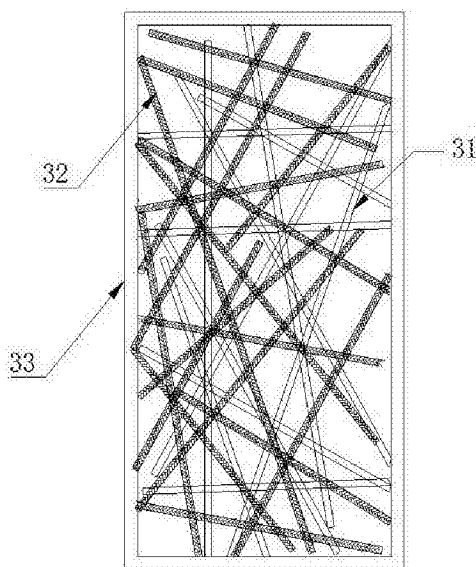
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种空气净化器

(57)摘要

本实用新型公开了一种空气净化器。该空气净化器包括壳体,壳体上设有进风口和出风口,壳体内设置有:光催化过滤件,光催化过滤件其包括由纤维毡或无纺布形成的过滤层;所述纤维毡或无纺布具有复合纤维与光纤维无规则混合的纤维结构;所述复合纤维包括聚合物纤维和光催化剂;光源,其连接在光纤维的一端连接有光源。本实用新型的空气净化器能够使光线进入催化过滤层内部,大大提高了光照射的效率,即使催化过滤层表面吸附有色颗粒,也能够实现光催化反应,同时还可避免光线泄露。



1. 一种空气净化器,其包括壳体,壳体上设有进风口和出风口,其特征在于,壳体内设置有:

光催化过滤件,其包括由纤维毡或无纺布形成的过滤层;

所述纤维毡或无纺布具有复合纤维与光纤维无规则混合的纤维结构;

所述复合纤维包括聚合物纤维和光催化剂;

光源,其连接在光纤维的一端。

2. 根据权利要求1所述的空气净化器,其特征在于,连接有所述光源的光纤维端部分别捆扎成多束,该多束光纤维端部分别与多个所述光源进行粘接,或者多束光纤维端部分别通过连接件与多个所述光源进行连接,所述连接件为筒体状,所述连接件的一端具有防止光纤维端部脱落的环形阻挡部,另一端与所述光源承插配合连接。

3. 根据权利要求1或2所述的空气净化器,其特征在于,所述复合纤维还包括附着在聚合物纤维上的二氧化硅层,所述光催化剂以颗粒形式分布在二氧化硅层的表面,或所述光催化剂以涂层形式附着在二氧化硅层的表面。

4. 根据权利要求1或2所述的空气净化器,其特征在于,所述光催化剂以颗粒形式分布在聚合物纤维的表面,或该光催化剂以涂层形式附着在所述聚合物纤维的表面。

5. 根据权利要求1或2所述的空气净化器,其特征在于,所述光纤维具有粗糙的表面结构。

6. 根据权利要求1或2所述的空气净化器,其特征在于,所述过滤层的厚度为1mm~100mm。

7. 根据权利要求1或2所述的空气净化器,其特征在于,所述光源为LED灯,该LED灯固定于所述光催化过滤件的框架上。

8. 根据权利要求3所述的空气净化器,其特征在于,所述二氧化硅层的厚度为50nm~6000nm,催化剂涂层的厚度为50nm~6000nm。

9. 根据权利要求1所述的空气净化器,其特征在于,所述空气净化器还包括初效过滤件、中效过滤件、高效过滤件,在壳体内沿空气流动的方向依次设置所述初效过滤件、中效过滤件、光催化过滤件和高效过滤件。

10. 根据权利要求9所述的空气净化器,其特征在于,所述初效过滤件通过其底部的第一滑轮与外壳内壁上的第一导轨进行滑动配合;所述中效过滤件通过其底部的第二滑轮与外壳内壁上的第二导轨进行滑动配合;所述光催化过滤件通过其底部的第三滑轮与外壳内壁上的第三导轨进行滑动配合;所述高效过滤件通过其底部的第四滑轮与外壳内壁上的第四导轨进行滑动配合。

一种空气净化器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种空气净化器,特别涉及一种光催化空气净化器。

背景技术

[0002] 随着经济发展和社会进步,环境污染问题日益严重。挥发性有机污染物(Volatile organic compounds, VOCs)是大气中的主要污染物,其来源一部分来自室外,主要为工业废气、机动车尾气、光化学烟雾等;另一部分来自室内,装修、装饰材料如油漆及其溶剂、木材防腐剂、涂料、胶合板等常温下可释放出甲苯、甲醛等多种挥发性有机物质。由于室内环境中空气流动性差,积累的污染物通过人的呼吸和皮肤对人体造成了严重危害。以甲醛为例,人体长时间暴露于浓度大于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 的甲醛气氛中,就会头晕、视听阻滞,严重时会对呼吸系统、心脑血管等造成伤害。多种VOCs的混合存在以及相互的化学作用,也会使危害强度增大。因此,通过净化技术改善室内空气质量对人们身体健康具有重要意义。

[0003] 用于VOCs净化的技术主要包括吸附过滤技术、冷凝技术、燃烧技术、膜分离技术、生物降解技术、燃烧技术、等离子体净化技术和光催化技术等。其中,光催化技术是利用光催化剂在大于或等于其禁带宽度的光照下产生的电子、空穴与污染物的氧化还原作用,在常温常压的条件下将空气中的有害污染物彻底分解矿化无害的无机小分子(如 CO_2 、 H_2O 等),且能耗低、操作简单,是降解室内VOCs的有效途径,在空气污染治理中具有广阔前景。光催化剂为具有光催化活性的半导体纳米材料,主要是以二氧化钛、氧化锌等氧化物为代表的紫外光催化剂和以硫化铜、二硫化钼为代表的非氧化物可见光催化剂等。将光催化技术与吸附过滤技术相结合,构建光催化空气净化技术(空气净化器),已经获得了普遍的关注。

[0004] 目前,空气净化器是将二氧化钛等结合在多孔材料或者纤维上,利用光源的照射作用,使气体通过多孔材料时,与光催化剂产生的载流子发生反应,实现对有毒气体的催化反应。然而,这种净化器有其固有的难以克服的缺点:(1)、由于载体材料对光的吸收和反射作用,只有最表面的一层氧化钛才能实现光催化功能,大部分光催化剂无法完全实现光催化作用;(2)、紫外光可能会泄露,影响皮肤健康甚至诱发皮肤癌;(3)、光催化剂在雾霾过滤过程中,容易吸附有色颗粒,导致光线不能有效到达半导体光催化剂,而使光催化气体净化装置无法实现作用。

[0005] 因此,研制抗污染的光催化分解有毒气体的空气净化器具有重要意义和迫切需求。

实用新型内容

[0006] 本实用新型为了克服上述现有技术中缺陷,其目的在于提供一种空气净化器,可使光线进入催化过滤层内部,大大提高了光照射的效率,即使催化过滤层表面吸附有色颗粒,也能够并实现光催化反应,同时还避免光线泄露。

[0007] 本实用新型的目的是采用以下的技术方案实现的:

[0008] 本实用新型提供一种空气净化器,其包括壳体,壳体上设有进风口和出风口,壳体

内设置有：

[0009] 光催化过滤件，光催化过滤件其包括由纤维毡或无纺布形成的过滤层；

[0010] 所述纤维毡或无纺布具有复合纤维与光纤维无规则混合的纤维结构；

[0011] 所述复合纤维包括聚合物纤维和光催化剂；

[0012] 光源，其连接在光纤维的一端连接有光源。

[0013] 进一步地，连接有所述光源的光纤维端部分别捆扎成多束，该多束光纤维端部分别与多个所述光源进行粘接，或者多束光纤维端部分别通过连接件与多个所述光源进行连接，所述连接件为筒体状，所述连接件的一端具有防止光纤维端部脱落的环形阻挡部，另一端与所述光源承插配合连接。

[0014] 进一步地，所述复合纤维还包括附着在聚合物纤维上的二氧化硅层，所述光催化剂以颗粒形式分布在二氧化硅层的表面，或所述光催化剂以涂层形式附着在二氧化硅层的表面。

[0015] 进一步地，所述光催化剂以颗粒形式分布在聚合物纤维的表面，或该光催化剂以涂层形式附着在所述聚合物纤维的表面。

[0016] 进一步地，所述光纤维具有粗糙的表面结构。

[0017] 进一步地，所述过滤层的厚度为1mm~100mm。

[0018] 进一步地，所述光源为LED灯，该LED灯固定于所述光催化过滤件的框架上。

[0019] 进一步地，所述二氧化硅层的厚度为50nm~6000nm，催化剂涂层的厚度为50nm~6000nm。

[0020] 进一步地，所述空气净化器还包括初效过滤件、中效过滤件、高效过滤件，在壳体内沿空气流动的方向为依次设置所述初效过滤件、中效过滤件、光催化过滤件和高效过滤件。

[0021] 进一步地，所述初效过滤件通过其底部的第一滑轮与外壳内壁上的第一导轨进行滑动配合；所述中效过滤件通过其底部的第二滑轮与外壳内壁上的第二导轨进行滑动配合；所述光催化过滤件通过其底部的第三滑轮与外壳内壁上的第三导轨进行滑动配合；所述高效过滤件通过其底部的第四滑轮与外壳内壁上的第四导轨进行滑动配合。

[0022] 进一步地，空气净化器还包括设置风道内的风机，风机为离心鼓风机。

[0023] 与现有技术相比，本实用新型具有如下有益效果：

[0024] (1) 本实用新型的复合纤维与光纤维无规则混合，这样光线可通过光纤维进入纤维毡或无纺布内部，对内部的复合纤维进行照射，大大提高了光照射的效率，即使催化过滤层表面吸附有色颗粒，光线也可以通过光纤维进入内部照射复合纤维，从而实现光催化反应，同时由于光线照射纤维毡或无纺布内部，光线不易泄露。

[0025] (2) 本实用新型的复合纤维包括聚合物纤维和二氧化硅层，二氧化硅层的表面分布有催化剂纳米颗粒或涂覆有催化剂层，这样可以通过二氧化硅层提高催化剂颗粒或催化剂层附着强度，避免催化剂脱落。

[0026] 上述说明仅为本实用新型技术方案的概述，为了能够更清楚地了解本实用新型的技术手段并可依据说明书的内容予以实施，同时为了使本实用新型的上述和其他目的、技术特征以及优点更加易懂，以下列举一个或多个优选实施例，并配合附图详细说明如下。

附图说明

[0027] 图1是本实用新型的聚合物纤维横截面的示意图；

[0028] 图2是本实用新型的复合纤维与光纤维无规则混合的纤维结构的示意图；

[0029] 图3是本实用新型的光催化过滤件的框架一侧的LED分布示意图；

[0030] 图4是本实用新型的空气净化器。

[0031] 结合附图在其上标记以下附图标记：

[0032] 1-初效过滤件,2-中效过滤件,3-光催化过滤件,31-复合纤维,311-聚合物纤维,312-二氧化硅层,313-催化剂涂层,32-光纤维,33-框架,34-LED颗粒,4-高效过滤件,5-进风口,6-出风口,7-离心鼓风机。

具体实施方式

[0033] 为进一步阐述本实用新型为实现预期的实用新型目的所采取的技术手段和获得的技术效果,下面结合附图,对本实用新型的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本实用新型的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0034] 如图1至图4所示,本实用新型的空气净化器,包括壳体,壳体上设有进风口5和出风口6,壳体内设置有光催化过滤件3,光催化过滤件3包括由纤维毡或无纺布形成的过滤层,纤维毡或无纺布具有复合纤维31与光纤维32无规则混合的纤维结构,复合纤维31包括聚合物纤维311和光催化剂,光纤维32的一端连接有光源。本实用新型的聚合物纤维可以为本领域常规使用的聚合物纤维,如聚酯、聚乳酸、聚氨酯、聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚乙烯醇等。光催化剂为本领域常规使用的光催化剂,可以为以二氧化钛、氧化锌等氧化物为代表的紫外光催化剂和/或以硫化铜、二硫化钼为代表的非氧化物可见光催化剂等。

[0035] 复合纤维31包括聚合物纤维311和光催化剂,光催化剂可以以颗粒形式分布在聚合物纤维311的表面,或光催化剂以涂层形式附着在聚合物纤维311的表面,催化剂涂层313的厚度为50nm~6000nm。作为可变换的实施方式,如图1所示,复合纤维31还包括附着在聚合物纤维311上的二氧化硅层312,光催化剂以涂层形式附着在二氧化硅层312的表面,形成催化剂涂层313。二氧化硅层312的厚度为50nm~6000nm,催化剂涂层313的厚度为50nm~6000nm。光催化剂以颗粒形式分布在二氧化硅层312的表面。

[0036] 连接有光源的光纤维32端部分别捆扎成多束,多束光纤维32端部分别与多个光源进行粘接,或者多束光纤维32端部分别通过连接件与多个光源进行连接,连接件为一端圆筒状,连接件一端具有防止光纤维32端部脱落的环形阻挡部,另一端与光源承插配合连接。光纤维32具有粗糙的表面结构。

[0037] 光源为LED灯,优选地采用能够发射紫外光线的LED灯,LED灯固定于光催化过滤件的框架上。如图3所示,在光催化过滤件的框架33一侧固定有 3×10 个LED颗粒34,每个LED颗粒34分别与光纤维32端部连接。优选地,框架33的其它内侧也可以设置有LED颗粒(图3未示意)。

[0038] 过滤层的厚度为1mm~100mm。

[0039] 如图4所示,空气净化器还包括初效过滤件1、中效过滤件2和高效过滤件4,在壳体内沿空气流动的方向为初效过滤件1、中效过滤件2、光催化过滤件3和高效过滤件4。初效过

滤件1设置有本领域常规使用初效过滤网,材料有无纺布、尼龙网等,用于过滤 $5\mu\text{m}$ 以上尘埃粒子、毛屑等大颗粒粒径污染物的滤网,还可以防止昆虫等进入空气净化器内部导致结构损坏。中效过滤件2设置有本领域常规使用中效过滤网,可以采用无纺布或玻璃纤维等,用于捕集 $1\mu\text{m}\sim 55\mu\text{m}$ 的颗粒灰尘及各种悬浮物。高效过滤件4设置有本领域常规使用高效过滤网,可以采用超细玻璃纤维纸作滤料,用于捕集 $0.5\mu\text{m}$ 以下的颗粒灰尘及各种悬浮物。

[0040] 初效过滤件1通过其底部的第一滑轮与外壳内壁上的第一导轨进行滑动配合;中效过滤件2通过其底部的第二滑轮与外壳内壁上的第二导轨进行滑动配合;光催化过滤件3通过其底部的第三滑轮与外壳内壁上的第三导轨进行滑动配合;高效过滤件4通过其底部的第四滑轮与外壳内壁上的第四导轨进行滑动配合。

[0041] 空气净化器还包括设置风道内的风机,风机为离心鼓风机7。

[0042] 实施例1

[0043] (1)、将20.0g的聚合物纤维加入到400.0g水中,用KQ2200DB型数控超声波清洗器超声分散1h;

[0044] (2)、表面负载纳米二氧化钛:一边搅拌,一边向聚合物纤维中加入4.0mol/L的 TiCl_4 水溶液94.0mL,维持反应温度为 10°C ,再加入2.0mol/L的氢氧化钾水溶液调节体系的pH值为10.0,升温至 100°C ,在 100°C 下恒温反应1h,然后过滤, 100°C 干燥,得到聚合物纤维/纳米二氧化钛,即复合纤维31;

[0045] (3)先将光纤维捆扎成多束,捆扎端通过光刻胶与LED光源粘接,然后另一端与复合纤维无规则混合,形成光纤维与复合纤维相互穿插、相互缠绕的无序纤维结构,然后通过常规热压成型工艺,制得厚度为10mm的纤维毡(过滤层);

[0046] (4)在空气净化器壳体内沿空气流动的方向依次设置初效过滤件1、中效过滤件2、光催化过滤件3和高效过滤件4,光催化过滤件3采用上述的厚度为10mm的纤维毡(过滤层);

[0047] (5)将甲醛含量为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的甲醛空气混合气体,通入上述空气净化器中,抽取出风口处的气体,测得其甲醛浓度为 $0.07\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0048] 实施例2

[0049] (1)、制备聚合物纤维:将20.0g的聚合物纤维加入到400.0g水中,用KQ2200DB型数控超声波清洗器超声分散1h,制成聚合物纤维溶胶;

[0050] (2)、表面包覆二氧化硅:在不断搅拌下,将2.0mol/L硅酸钠水溶液300.0mL和2.0mol/L盐酸水溶液分别同时(并流)滴入纳米二氧化钛负载的聚合物纤维中进行反应,反应温度维持在 75°C ,反应液加完后,保温熟化0.5h,然后调节pH至6.0,再保温熟化2h,抽滤,并用去离子水洗涤,洗涤结束,得到聚合物纤维/二氧化硅;

[0051] (3)、表面负载纳米二氧化钛:一边搅拌,一边向聚合物纤维/二氧化硅中加入4.0mol/L的 TiCl_4 水溶液94.0mL,维持反应温度为 10°C ,再加入2.0mol/L的氢氧化钾水溶液调节体系的pH值为10.0,升温至 100°C ,在 100°C 下恒温反应1h,然后过滤, 100°C 干燥,得到聚合物纤维/二氧化硅/纳米二氧化钛;

[0052] (4)在空气净化器壳体内沿空气流动的方向依次设置初效过滤件1、中效过滤件2、光催化过滤件3和高效过滤件4,光催化过滤件3采用上述的厚度为10mm的纤维毡(过滤层);

[0053] (5)将甲醛含量为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的甲醛空气混合气体,通入上述空气净化器中,抽取出风口处的气体,测得其甲醛浓度为 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0054] 以上公开的仅为本实用新型具体的优选实施例,但是,本实用新型并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化,例如,针对上述实施例所做的任何简单修改、等同变化与修饰,都应落入本实用新型的保护范围。

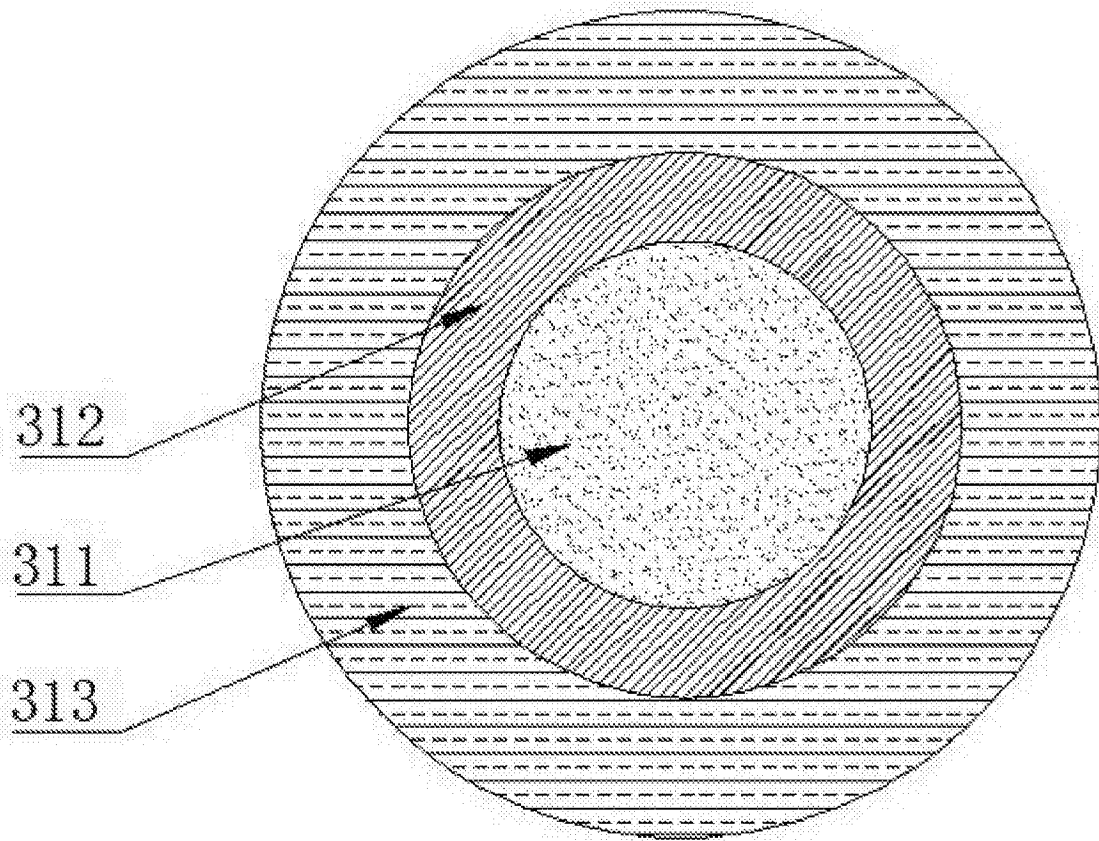


图1

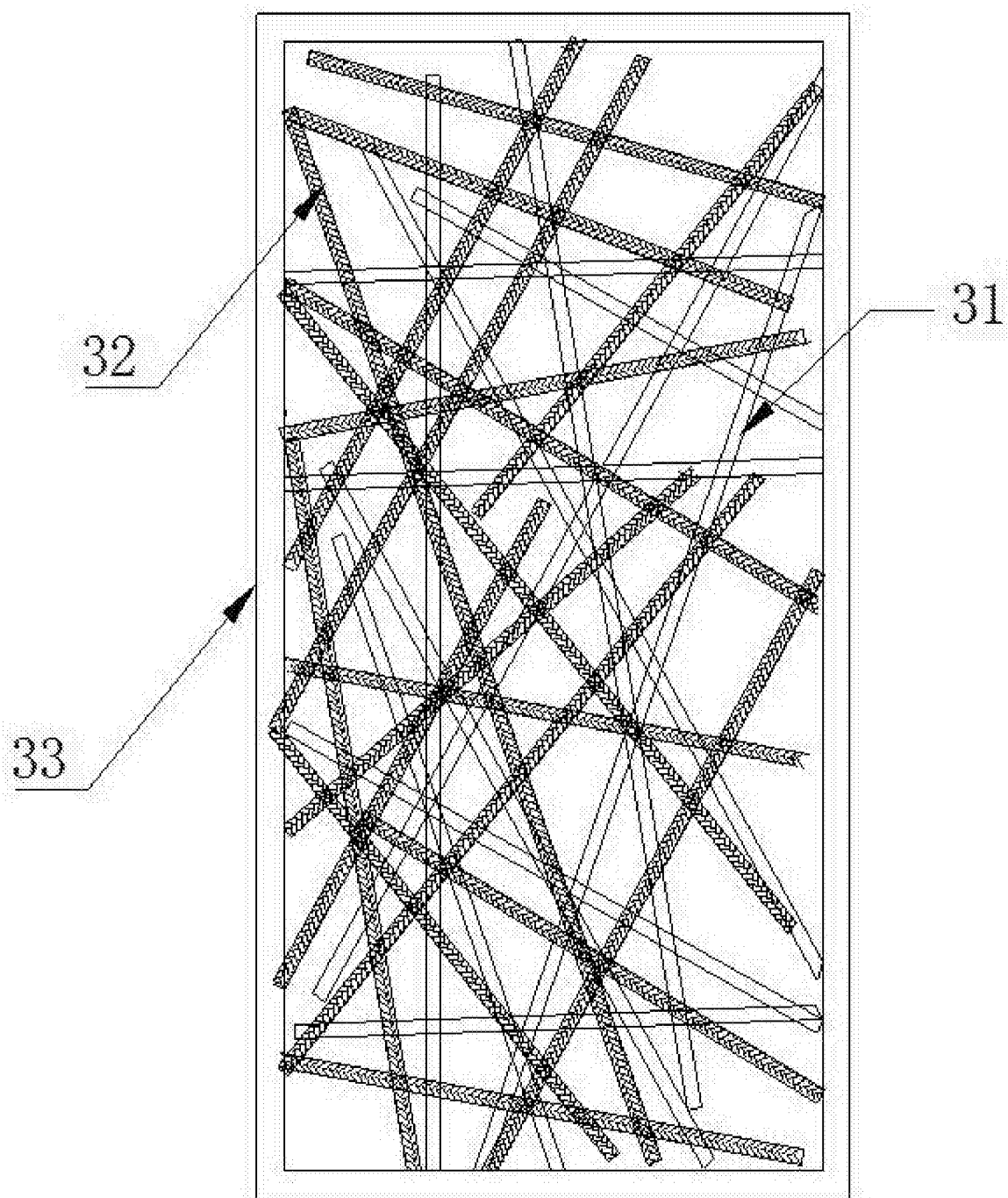


图2

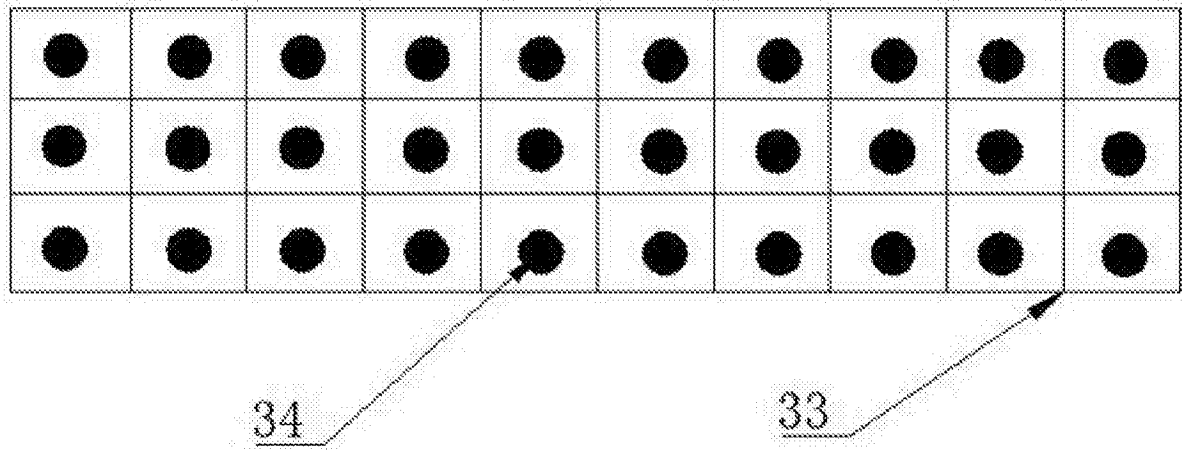


图3

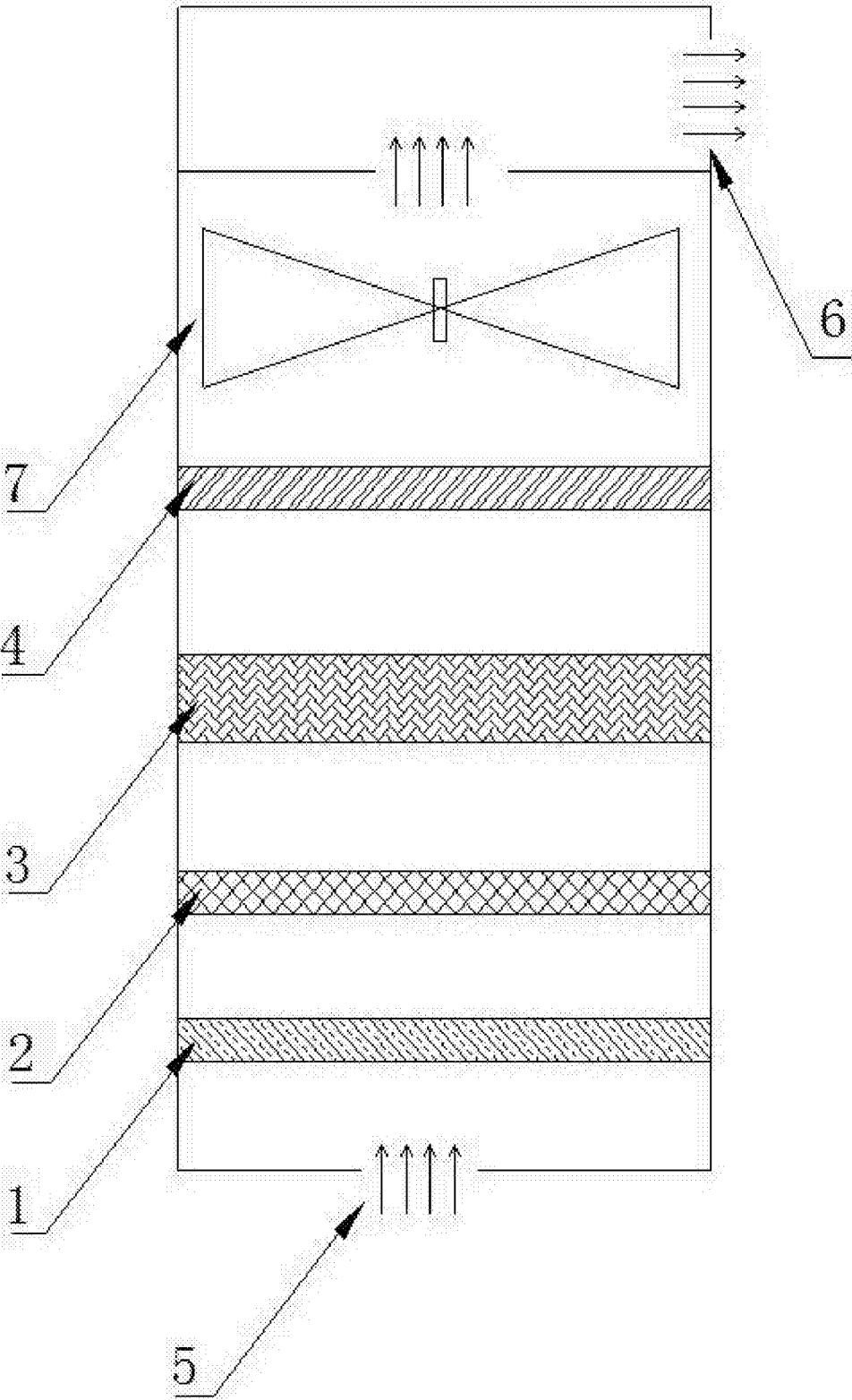


图4