



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107115790 A

(43)申请公布日 2017. 09. 01

(21)申请号 201710550928.0

(22)申请日 2017.07.07

(71)申请人 中山市中开环保设备制造有限公司

地址 528400 广东省中山市火炬开发区联
民路11号厂房三楼303号

(72)发明人 龚敏 梁灵枝 黄欣燕 戈家宝
黄超 胡昌顺

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 李佳

(51)Int.Cl.

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/44(2006.01)

B01D 46/10(2006.01)

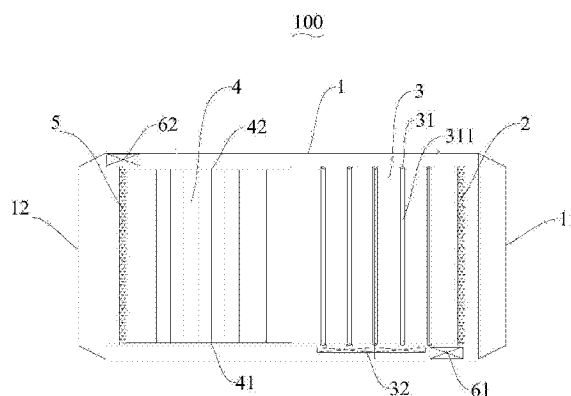
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种VOCs废气处理装置

(57)摘要

本发明公开了一种VOCs废气处理装置,包括箱体,所述箱体一端设有进气口,另一端设有出气口,所述进气口至出气口之间依次设置有初级过滤网、UV光催化处理器、等离子发生器和活性炭过滤层。本发明提供的VOCs废气处理装置通过UV光催化处理器和等离子发生器相互配合工作,针对不同成分的VOCs废气进行处理,通过UV光线和等离子体的协作,可彻底地将可挥发性有机物气体处理掉,实现无毒、无害化;且整体结构紧凑,占地面积小,净化效率高。



1. 一种VOCs废气处理装置,其特征在于:包括箱体,所述箱体一端设有进气口,另一端设有出气口,所述进气口至出气口之间依次设置有初级过滤网、UV光催化处理器、等离子发生器和活性炭过滤层。

2. 根据权利要求1所述的VOCs废气处理装置,其特征在于:所述UV光催化处理器包括至少两层UV灯组和电元模块,所述电元模块设置于所述UV灯组的一端并与每层所述UV灯组电连接。

3. 根据权利要求2所述的VOCs废气处理装置,其特征在于:所述UV灯组包括多根石英UV灯管和灯管座,所述多根石英UV灯管平行排布于所述灯管座,相邻两根所述石英UV灯管的间距为10-12cm。

4. 根据权利要求2所述的VOCs废气处理装置,其特征在于:所述石英UV灯管外侧涂覆有纳米二氧化钛催化剂层。

5. 根据权利要求2所述的VOCs废气处理装置,其特征在于:所述电元模块内置有镇流器和红绿指示灯。

6. 根据权利要求1所述的VOCs废气处理装置,其特征在于:所述初级过滤网为HEAP高效过滤网。

7. 根据权利要求1所述的一种VOCs废气处理装置,其特征在于:所述箱体侧面设置有散热装置。

8. 根据权利要求7所述的VOCs废气处理装置,其特征在于:所述散热装置包括第一散热装置和第二散热装置,所述第一散热装置靠近所述UV光催化处理器设置,所述第一散热装置靠近所述等离子发生器设置。

9. 根据权利要求1所述的VOCs废气处理装置,其特征在于:所述等离子发生器包括阴极板和阳极板,所述阴极板和阳极板均接设于支流叠加脉冲等离子电源上。

10. 根据权利要求9所述的VOCs废气处理装置,其特征在于:所述阴极板和阳极板均为不锈钢板。

一种VOCs废气处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及化工废气处理领域,具体而言,涉及一种VOCs废气处理装置。

背景技术

[0002] 国内大面积爆发灰霾天气的次数和持续时间逐年增加,严重影响国民身体健康和生活质量。灰霾危害大,影响范围广,已成为当今影响中国大气环境质量的主要问题之一,也是当下百姓最为关注的大气环境问题。

[0003] 工业挥发性有机污染物(VOCs)、氮氧化物、二氧化硫、机动车尾气的大量排放是灰霾形成的主要原因。国内工业粉尘、二氧化硫和氮氧化物均已出台严格的标准来控制排放。VOCs的治理相对滞后,但已引起高度重视。VOCs主要来源于工业生产,在各种使用有机溶剂的场合,如,喷漆、印刷、金属除油和脱脂、粘合剂,挥发性有机化合物时刻在污染空气。

[0004] 国内外对VOCs治理的传统方法有吸收、吸附、催化燃烧、生物法等。然而这些传统方法各自存在缺陷,限制了大范围的推广使用。吸收、吸附法存在旧吸收剂、旧吸附剂的二次污染问题,且吸收剂和吸收剂更换频繁,日常运营费用高;催化燃烧法一次性投资大、运行费用高等特点也限制了中小型企业的使用;生物法去除VOCs的设备占地面积大,去除率易受废气浓度和废气毒性等因素影响,许多工况下处理后废气无法满足达标排放。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提供一种VOCs废气处理装置,更好的克服了上述现有技术存在的问题和缺陷,实现整体结构紧凑,占地面积小,设备运行成本低,空气净化效率高。

[0006] 一种VOCs废气处理装置,包括箱体,所述箱体一端设有进气口,另一端设有出气口,所述进气口和出气口之间依次设置有初级过滤网、UV光催化处理器、等离子发生器和活性炭过滤层。

[0007] 进一步地,所述UV光催化处理器包括至少两层UV灯组和电元模块,所述电元模块设置于所述UV灯组的一端并与每层所述UV灯组电连接。

[0008] 进一步地,所述UV灯组包括多根石英UV灯管和灯管座,所述灯管座自上而下均匀分布多根石英UV灯管,相邻两根所述石英UV灯管的间距为10-12cm。

[0009] 进一步地,所述石英UV灯管外侧涂覆有纳米二氧化钛催化剂层。

[0010] 进一步地,所述电元模块内置有镇流器和红绿指示灯。

[0011] 进一步地,所述初级过滤网为HEAP高效过滤网。

[0012] 进一步地,所述箱体侧面设置有散热装置。

[0013] 进一步地,所述散热装置包括第一散热装置和第二散热装置,所述第一散热装置靠近所述UV光催化处理器设置,所述第一散热装置靠近所述等离子发生器设置。

[0014] 进一步地,所述等离子发生器包括阴极板和阳极板,所述阴极板和阳极板均接设于支流叠加脉冲等离子电源上。

[0015] 进一步地,所述阴极板和阳极板均为不锈钢板。

[0016] 与现有技术相比,本发明的VOCs废气处理装置的有益效果是:

[0017] (1) 本发明提供的VOCs废气处理装置用于处理挥发性有机化合物废气,其包括初级过滤网、UV光催化处理器、等离子发生器和活性炭过滤层。通过UV光催化处理器和等离子发生器相互配合工作,针对不同成分的VOCs废气进行处理,通过UV光线和等离子体的协作,可彻底地将可挥发性有机物气体处理掉,实现无毒、无害化。

[0018] (2) 本发明提供的VOCs废气处理装置具有整体结构紧凑,占地面积小,净化效率高,设备运行成本低的特点。

[0019] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0021] 图1为本发明的VOCs废气处理装置的整体示意图;

[0022] 图2为本发明的VOCs废气处理装置的俯视内部结构示意图;

[0023] 图3为本发明的VOCs废气处理装置的光催化处理器左视结构示意图。

[0024] 附图标号说明:

[0025]	100	VOCs废气处理装置
[0026]	1	箱体
[0027]	11	进气口
[0028]	12	出气口
[0029]	2	初级过滤网
[0030]	3	UV光催化处理器
[0031]	31	UV灯组
[0032]	311	石英UV灯管
[0033]	312	灯管座
[0034]	32	电元模块
[0035]	4	等离子发生器
[0036]	41	阴极板
[0037]	42	阳极板
[0038]	5	活性炭过滤层
[0039]	6	散热装置
[0040]	61	第一散热装置
[0041]	62	第二散热装置

具体实施方式

[0042] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对VOCs废气处理装置进行更全面的描

述。附图中给出了VOCs废气处理装置的首选实施例。但是,VOCs废气处理装置可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对VOCs废气处理装置的公开内容更加透彻全面。

[0043] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0044] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0045] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0046] 参阅图1及图2,本发明实施例的一种VOCs废气处理装置100,包括箱体1,所述箱体1一端设有进气口11,另一端设有出气口12,所述进气口11和出气口12之间依次设置有初级过滤网2、UV光催化处理器3、等离子发生器4和活性炭过滤层5。

[0047] 上述VOCs废气处理装置的工作流程如下:

[0048] 首先,VOCs废气通过进气口11输入箱体1内,并且在箱体1内流动,VOCs废气经过箱体1内的初级过滤网2,将VOCs废气中的粉尘颗粒与废气进行分离,以便进行后续的处理。初级过滤后VOCs废气进入UV光催化处理器3,UV光催化处理器可产生UV光线(紫外线),VOCs废气中的可挥发性有机物气体在UV光线照射下发生化学反应,大部分有机物质被降解成水、二氧化碳等简单无害的化合物。然后,含有难降解的有机物的VOCs废气继续进入等离子发生器4中,等离子发生器4产生等离子体并对通过的VOCs废气进行轰击,高能的等离子体与VOCs废气相互作用,使难降解的有机物由大分子分解为无害的小分子或者发生化学反应生成无害的物质。UV光催化处理器3和等离子发生器4相互配合工作,针对不同成分的VOCs废气进行处理,通过UV光线和等离子体的协作,可彻底地将可挥发性有机物气体处理掉,实现无毒、无害化。最后通过活性炭过滤层5的吸附作用进一步吸附净化,得到洁净空气通过出气口12排出。

[0049] 优选地,初级过滤网2为HEAP高效过滤网。HEAP高效过滤网又名高效空气过滤器,达到HEPA标准的过滤网,HEPA网的特点是空气可以通过,但细小的微粒却无法通过;它对直径为0.3微米(头发直径的1/200)以下的微粒去除效率可达到99.97%以上,是烟雾、灰尘以及细菌等污染物最有效的过滤媒介。HEPA分PP滤纸、玻璃纤维、复合PP PET滤纸、熔喷涤纶无纺布和熔喷玻璃纤维五种材质。HEAP高效过滤网具有风阻大、容尘量大、过滤精度高的优点,可以根据需要加工成各种尺寸和形状。

[0050] 上述UV光催化处理器3包括至少两组UV灯组31及电元模块32,所述UV灯组31可列

举为两组、三组、四组、五组、六组等,且相互平行排列。所述电元模块32设置于所述UV灯组31的一端并与每组所述UV灯组31电连接。

[0051] 优选地,每组所述UV灯组31包括多根石英UV灯管311和灯管座312,所述石英UV灯管可列举为3根、4根、5根、6根等,石英UV灯管311是以耐高温石英玻璃为灯体材料制成的耐高温的UV灯管;石英玻璃对紫外线各波段都有很高的透过率,可达80%–90%。

[0052] 所述灯管座312自上而下均匀分布多根石英UV灯管,优选地,相邻两根UV石英灯管311的间距为10–12cm。本发明实施例中通过将UV光催化处理器3的石英UV灯管311横跨进气口11到出气口12之间的气道排列,且将排列间距合理化,以较小的空间达到对挥发性有机物较高的降解效率。

[0053] 优选地,所述石英UV灯管311外侧涂覆有纳米二氧化钛催化剂层(未示出)。

[0054] 需要理解的是,在光催化氧化反应中,紫外光照射在纳米二氧化碳催化剂层上产生电子空穴对,与表面吸附的水份(H_2O)和氧气(O_2)反应生成氧化性很活泼的氢氧自由基($OH\cdot$)和超氧离子自由基($O_2^{\cdot-}$ 、 $O^{\cdot-}$)。各种废臭气体如醛类、苯类、氨类、胺类、酚类、氮氧化物、硫化物、其它碳氢化合物以及其VOC类有机物在光催化氧化的作用下还原成二氧化碳(CO_2)、水(H_2O)以及其它无毒无害物质。光能催化器在去除异味的同时还可以起到消毒杀菌的功效,而且由于在光催化氧化反应过程中无任何添加剂,所以不会产生二次污染。

[0055] 纳米二氧化钛作为半导体光催化剂,具有氧化性强的特点,对臭氧难以氧化的某些有机物如三氯甲烷、四氯化炭、六氯苯都能有效地加以分解,对难以降解的有机物具有特别意义,光催化的有效氧化剂是氢氧自由基($OH\cdot$)和超氧离子自由基($O_2^{\cdot-}$ 、 $O^{\cdot-}$),其氧化性高于常见的臭氧、双氧水、高锰酸钾、次氯酸等。

[0056] 而且,纳米二氧化钛对从烃到羧酸的种类众多有机物都有效,即使对原子有机物如卤代烃、染料、含氮有机物、有机磷杀虫剂也有很好的去除效果,只要经过一定时间的反应可达到完全净化。此外,纳米二氧化钛催化剂的寿命是无限长的,无需更换。

[0057] 优选地,所述电元模块32内置有镇流器(未示出)和两个指示灯(未示出)。

[0058] 需要理解的是,所述镇流器用于分组控制灯管的数量。所述两个指示灯用于指示UV灯管和镇流器的状态。例如两个指示灯分别为红色指示灯、绿色指示灯,当红色指示灯和铝色指示灯均亮时代表UV灯管和镇流器都完好;当只有绿色指示灯亮,红色指示灯灭时代表UV灯管损坏,镇流器完好;当只有红色指示灯亮,绿色指示灯灭时代表UV灯管完好,镇流器损坏,便于及时发现UV灯管和镇流器是否损坏,可方便检修,更换配件。

[0059] 上述等离子发生器4的主要工作原理是将低电压通过升压电路升至正高压及负高压,利用正高压及负高压电离空气(主要是氧气)产生大量的正离子及负离子,负离子的数量大于正离子的数量(负离子的数量大约为正离子数量的1.5倍)。同时产生的正离子与负离子在空气中进行正负电荷中和的瞬间产生巨大的能量释放,从而导致其周围细菌结构的改变或能量的转换,从而致使细菌死亡,实现其杀菌的作用。由于负离子的数量大于正离子的数量,因此多余的负离子仍然飘浮在空气中,可以达到消烟、除尘、消除异味、改善空气的品质,以促进人体健康的保健作用。

[0060] 目前,在科学技术和工业领域常用的等离子发生器4有电弧等离子体发生器、工频电弧等离子体发生器、高频感应等离子体发生器、低气压等离子体发生器、燃烧等离子体发生器五类。最典型的为电弧、高频感应、低气压等离子体发生器三类。它们的放电特性分别

属于弧光放电、高频感应弧光放电和辉光放电等类。

[0061] 优选地,所述等离子发生器4包括阴极板和阳极板,所述阴极板和阳极板均接设于支流叠加脉冲等离子电源上。

[0062] 上述阴极板41和阳极板42均为不锈钢板。阴极板41和阳极板42相对安装在进气口11到出气口12之间的气道两侧。本发明实施例的等离子发生器4采用支流叠加脉冲等离子电源和不锈钢板结构组合形成电场产生电晕放电,从而获得高能等离子体。但是,本发明实施例并不限制等离子发生器4的类型,例如低温等离子发生器等。

[0063] 上述活性炭过滤层5的作用是进一步吸附净化经过UV光催化处理和高能等离子体处理后的气体,最终得到结净的空气。

[0064] 所述活性炭过滤层5可列举为活性炭滤布或者活性炭纤维棉。本发明实施例优选为活性炭纤维棉。活性炭纤维的孔分布基本上呈单分散态,主要由小于2.0nm的微孔组成,且孔口直接开口在纤维表面,其吸附质到达吸附位的扩散路径短,纤维直径细,故与被吸附物质的接触面积大,增加了吸附几率,且可均匀接触。

[0065] 活性炭纤维比表面积大,最大可达250m²/g,约是活性炭颗粒的10~100倍。活性炭纤维吸附容量大,吸附能力为活性炭颗粒的400倍以上;而且吸附、脱附速度快,活性炭纤维对气体的吸附数10秒至数分钟可达平衡。

[0066] 活性炭纤维孔径分布范围窄,绝大多数孔径在100Å以下,活性炭颗粒的内部结构有微孔、过渡孔和大孔之分,而活性炭纤维的结构只有微孔及少量的过渡孔,没有大孔,并且孔径均匀,分布比较狭窄,为0.1~1nm,这是ACF吸附选择性较好的原因。

[0067] 活性炭纤维不仅对高浓度吸附质的吸附能力明显,对低浓度吸附质的吸附能力也特别优异,如当甲苯气体含量低到10ppm以下时,活性炭纤维还能对其吸附,而活性炭颗粒必须高于100ppm时方能吸附。

[0068] 优选地,所述箱体1侧面设置有散热装置6。

[0069] 上述散热装置用于箱体1内部如UV催化处理器3和等离子发生器4工作过程中产生的热量,避免产生的热量累积使温度过高损坏UV催化处理器3和等离子发生器4。所述散热装置的数量可以为1个,例如设置在UV催化处理器3和等离子发生器4之间。为使散热效果更好,所述散热装置的数量也可以为多个,如2个、3个或4个等,其位置可以设置在所述箱体1同一侧面不同位置,也可以设置在相对的两侧面不同位置。所述散热装置可列举为散热风扇或者散热片等。

[0070] 优选地,所述散热装置6包括第一散热装置61和第二散热装置62,所述第一散热装置61靠近所述UV催化处理器3设置,所述第一散热装置62靠近所述等离子发生器4设置。

[0071] 另外针对具有高温的VOCs废气,VOCs废气处理装置100还可以设置降温装置,降温装置用于降低高温的VOCs废气的温度,从而降低了发生废气燃烧、对箱体内部设备如UV催化处理器3和等离子发生器4的热冲击的问题。例如,在箱体1外侧设置套设一水冷管(未示出),水冷管内通入常温水,废气流经水冷管处的气道时,其热量被交换给水冷管中的水,从而实现降温。较佳地,水冷管内的通入流动的水,水流的方向与废气的输运方向相反,从而使高温的废气能够持续接触温度较低的水,提高冷却效果。

[0072] 综上所述,与现有技术相比,本发明的VOCs废气处理装置100的有益效果是:

[0073] (1) 本发明的VOCs废气处理装置100用于处理挥发性有机化合物废气,其包括初级

过滤网2、UV光催化处理器3、等离子发生器4和活性炭过滤层5。通过UV光催化处理器3和等离子发生器4相互配合工作,针对不同成分的VOCs废气进行处理,通过UV光线和等离子体的协作,可彻底地将可挥发性有机物气体处理掉,实现无毒、无害化。

[0074] (2) 本发明提供的VOCs废气处理装置100具有整体结构紧凑,占地面积小,净化效率高,设备运行成本低的特点。

[0075] 尽管以上较多使用了表示结构的术语,例如“UV光催化处理器”、“初级过滤网”、“活性炭过滤层”等,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

[0076] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

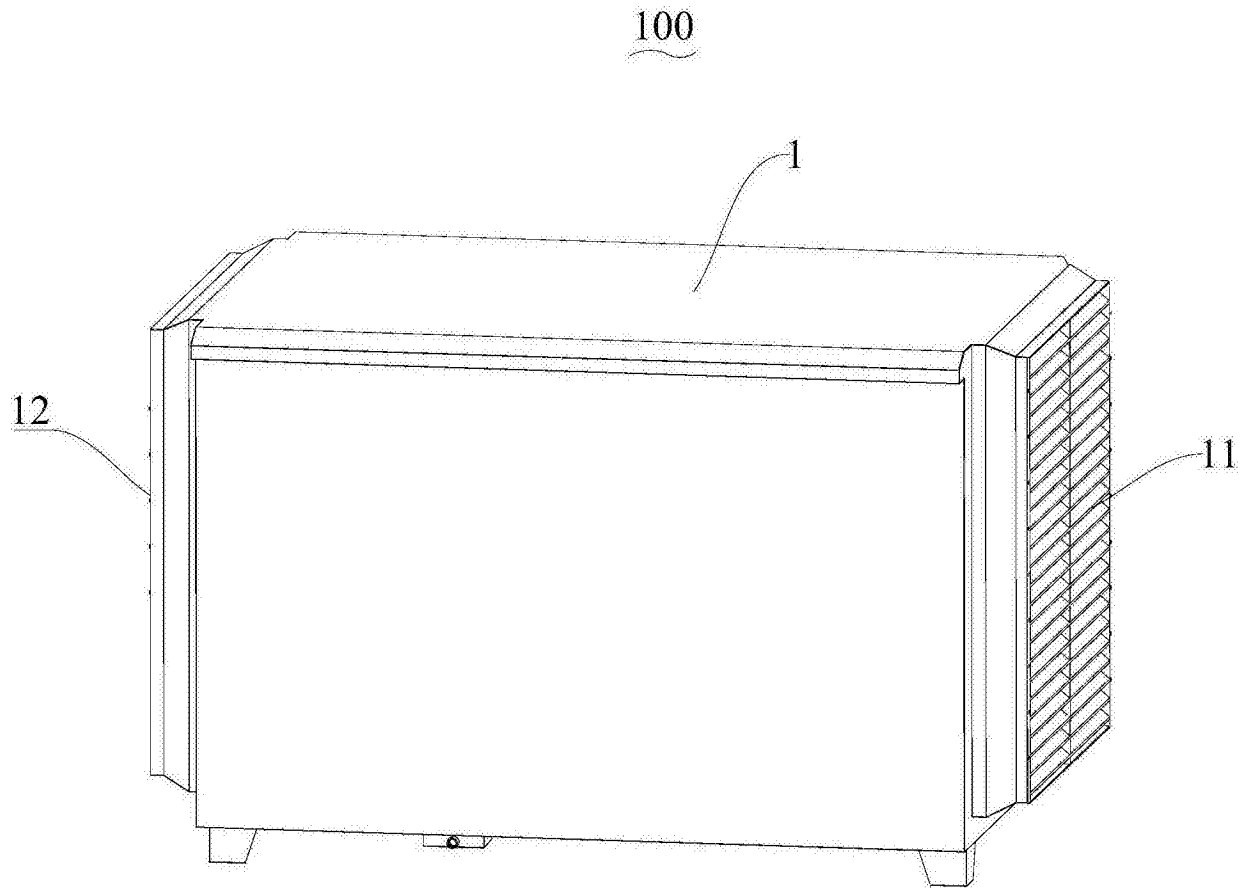


图1

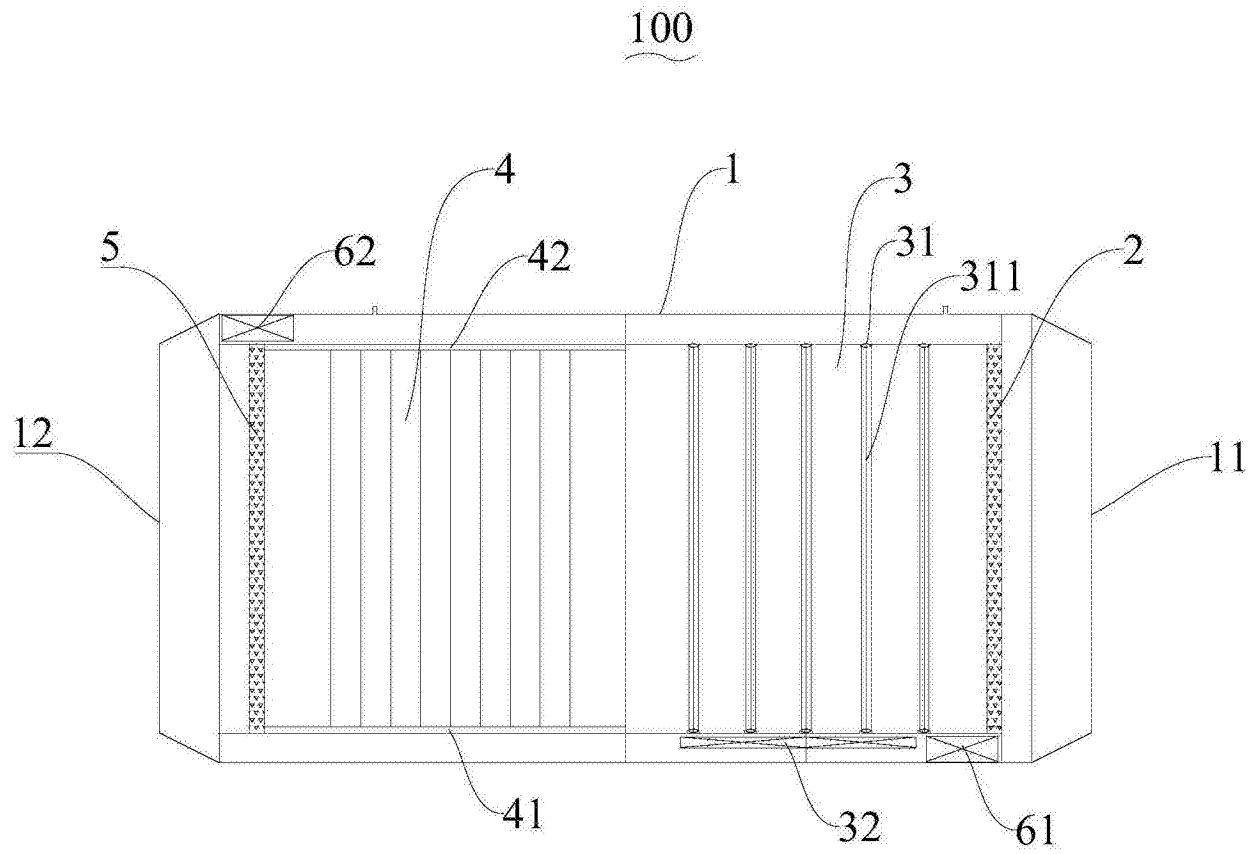


图2

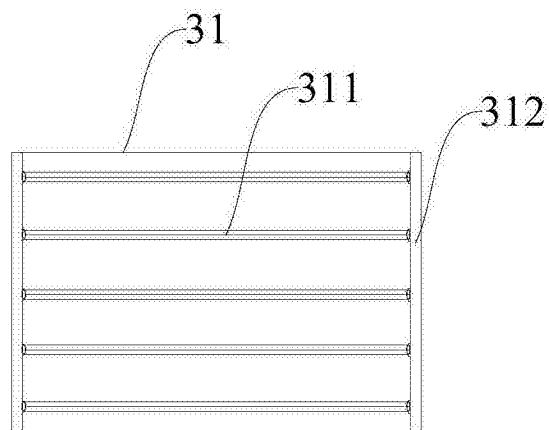


图3