



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108211686 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201711266598.9

B01D 50/00(2006.01)

(22)申请日 2017.12.05

(71)申请人 青岛科技大学

地址 266061 山东省青岛市崂山区松岭路
99号

(72)发明人 汪传生 郭磊 张鲁琦 李海涛

(74)专利代理机构 北京金硕果知识产权代理事
务所(普通合伙) 11259

代理人 于本会

(51) Int. Cl.

B01D 53/30(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/76(2006.01)

B01D 53/72(2006.01)

B01D 53/26(2006.01)

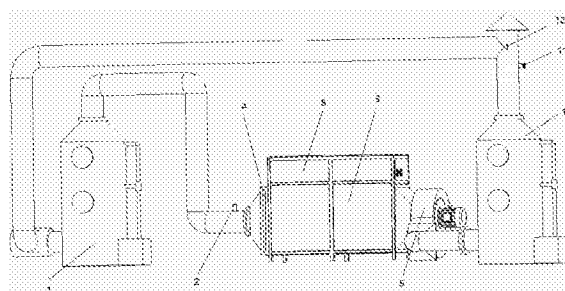
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种尾气光氧裂解净化方法

(57)摘要

本发明公开了一种尾气光氧裂解净化方法，
1)工厂有机废气进入前端喷淋塔，将有机废气中的粉尘颗粒物固定在喷淋液中；2)初步除尘后的有机废气通过风管进入光氧裂解柜进行废气氧化处理；3)第2)步处理过程中，安装在光氧裂解柜入口处的废气浓度检测传感器将实时检测废气浓度并将信号反馈给单片机控制系统、控制高能紫外线灯组模块、臭氧供给模块中灯管有规律的组合开、关；4)经处理后的气体在引风机的作用下进入干法烟气综合处理罐实现硫、氮氧化物的固定，达不到系统排放标准的气体进入前端循环。本发明的可以实现整套系统节能高效运行，延长灯组模块的使用寿命，提高有机废气处理效果，避免传统湿法工艺造成的二次污染问题，实现超净排放。



1. 一种尾气光氧裂解净化方法,其特征在于:包括,

1) 工厂有机废气进入所述前端喷淋塔,前端喷淋塔通过喷淋将有机废气中的粉尘颗粒物固定在喷淋液中;

2) 初步除尘后的有机废气通过风管进入所述光氧裂解柜,有机废气经过光氧裂解柜入口的防尘滤湿网进一步除尘滤湿,高能紫外线灯组模块将有机废气大分子断链,臭氧供给模块对断链后的小分子废气进一步氧化;

3) 在第2)步处理过程中,安装在光氧裂解柜入口处的废气浓度检测传感器将实时检测废气浓度并将信号反馈给单片机控制系统,单片机控制系统根据输入信号判断相应浓度范围并启用自主优化设计的控制程序来控制高能紫外线灯组模块、臭氧供给模块中灯管有规律的组合开、关,实现对有机废气的节能高效处理;

4) 经处理后的气体在所述引风机的作用下进入所述干法烟气综合处理罐实现硫、氮氧化物的固定;

5) 如处理后的气体浓度达不到系统设定的最低废气浓度排放标准,智能控制柜控制三通电磁开关阀将气体排入大气一侧的管道开关封闭,与前端喷淋塔的进气口管道侧边相连的三通电磁开关阀连接的气管开通,从而使未处理达标的气体通过管道再次输送到前段处理设备再次处理,直到后置废气浓度检测传感器的检测数值满足系统设定的浓度标准值,最终实现有机废气处理后的超净排放。

2. 根据权利要求1所述的一种尾气光氧裂解净化方法,其特征在于:所述第3)步中所述高能紫外线灯组模块和臭氧供给模块灯管开启的灯管布局遵循空间分布均匀性原则。

3. 根据权利要求2所述的一种尾气光氧裂解净化方法,其特征在于:所述高能紫外线灯组模块包括4组、臭氧供给模块包括3组,每组灯组包含4个灯管,控制灯管开启方法为:

当废气浓度为 $0-150\text{mg}/\text{m}^3$;高能紫外线灯组模块中,每组仅开启1个灯管,且所有组开启的灯管开启的灯管位置均不相同,整体成“W”或“M”型排布;臭氧供给模块中,仅开启第一组和第三组中间1个灯管,开启的灯管位置交错排布;

当废气浓度为 $150-200\text{mg}/\text{m}^3$,高能紫外线灯组模块中,每组开启2个灯管,整体成“>”和“<”交错排布;臭氧供给模块中,开启第一组和第二组中的2个灯管,开启的灯管位置“>”或“<”型;

当废气浓度为 $200-250\text{mg}/\text{m}^3$,高能紫外线灯组模块中,第一组和第三组灯管全部开启,第二组和第四组均开启2个灯管且灯管交错排布;臭氧供给模块中,每组均开启2个灯管,整体成“>”和“<”交错排布;

当废气浓度为 $250\text{mg}/\text{m}^3$ 以上,高能紫外线灯组模块所有灯管均开启;臭氧供给模块中,第一组灯管全部开启,第二组和第三组灯管均开启2个灯管,第二、三组灯管排布呈“>”或“<”型。

4. 根据权利要求1或2所述的一种尾气光氧裂解净化方法,其特征在于:所述光氧裂解柜入口处设有可更换式防尘滤湿网。

5. 根据权利要求1或2所述的一种尾气光氧裂解净化方法,其特征在于:所述灯组模块的之间均匀分布有 TiO_2 催化网, TiO_2 催化网参与催化,有机废气被分解为 CO_2 、 H_2O 、硫的氧化物、氮的氧化物。

6. 根据权利要求1或2所述的一种尾气光氧裂解净化方法,其特征在于:所述引风机为

负压式引风机。

7. 根据权利要求2所述的一张尾气光裂解净化方法,其特征在于:所述智能控制柜中的单片机控制系统能够记录尾气净化后仍不达标的尾气气体组分的功能,下一次进行同样成分的尾气处理时,单片机控制系统控制高能紫外线灯组模块和臭氧供给模块按照高于此废气浓度所在级别开启灯管进行处理。

一种尾气光氧裂解净化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废气处理技术领域,具体说是一种尾气光氧裂解净化方法。

背景技术

[0002] 大气污染是我国目前最突出的环境问题之一。其中工业废气是大气污染物的重要来源。工业废气中最难处理的就是有机废气,主要来源于石油化工橡胶行业生产过程中排放的废气,有机废气不仅造成直接的大气污染外,还会在大气中参与复杂的反应生成二次污染物,成为PM2.5的主要来源之一。因此,有机废气的处理与净化问题亟待解决。

[0003] 传统的有机废气净化处理手段主要包括:直接高温燃烧法、催化氧化法、臭氧除臭法、活性炭吸附法、酸碱药液喷淋法、生物除臭法等。这些方法在不同程度上存在设备投资高、运行成本高、处理气量小、工作不稳定、占用空间大、脱臭净化效率不高、存在二次污染等问题。目前,新型的紫外线废气处理系统得到了越来越多的应用,通过紫外线处理后的大分子有机废气的分子链被打断变成小分子污染物,再经过后续设备的处理可以将废气的排放降低到一个很低的水平。

[0004] 中国专利文献中,CN103505990A涉及一种UV-VOC废气处理装置,包括箱体,在所述箱体内设有光解氧化裂解室,所述光解氧化裂解室通过管路与废气进气口相连接;在所述光解氧化裂解室内设有激发高压装置,用以裂解分解有机废气;在所述箱体上还设有控制系统,所述控制系统包括主控制器、负压传感器、光电传感器,实现对所述设备的整体运行及安全控制。本发明通过光解氧化裂解室有效的实现了废气的净化处理,将有机废气充分氧化裂解排出,无污染;通过预处理段实现废气的过滤和分离,为后续光解氧化裂解处理系统对废气的处理创造条件;水循环系统的应用加倍延长光解氧化裂解装置处理系统的使用寿命。CN104667674B涉及空气净化处理技术领域,尤其是涉及涂装废气处理工艺及其装置,包括漆雾处理,通过水喷淋处理废气中的粉尘颗粒;光催化处理,使废气中有机或无机高分子恶臭化合物分子链降解转变成低分子化合物,由此改性为亲水性气体;以及气液混合处理,去除废气中的异味,废气处理更彻底。其装置具有一漆雾处理塔、一光催化处理器和一气液混合处理机,三者同轴一字依次衔接,形成密封通道,依照上述工艺处理涂装废气,结构简单,易制作,净化效果良好,适用工业废气处理。CN105964120A公开了一种废气处理系统,包括碱喷淋塔、植物液喷淋塔、光催化氧化装置、风机和烟囱,所述碱喷淋塔、植物液喷淋塔、光催化氧化装置、风机和烟囱依次相连。本发明与传统技术相比,设计科学,处理废气效果明显,将酸碱处理、生化处理和光催化氧化处理结合在一个系统中,能够充分处理混合型废气,使之达标后排放。发明名称为“组合式塑料造粒废气净化系统”、公开号CN205550040U的实用新型专利公开了一种技术方案,包括喷淋洗涤塔和旋风水气分离装置、废气处理设备,废气处理设备包括活性炭吸附仓、UV光氧催化仓和低温等离子设备。上述技术能够有效去除废气中的烟雾和有机废物。但上述技术方案智能化控制水平很低,不能根据污染物浓度实时控制紫外线设备的处理功率,造成能源的浪费或者污染物处理不达标的问题。另外经过紫外线设备处理后的废气在排放时因为传统湿法后处理设备(一般采

用洗涤塔)的局限性还会造成污染物随气体中水雾流动排放造成的二次污染问题。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种尾气光氧裂解净化方法,目的是实现尾气检测、尾气光氧裂解的智能化控制,可用于化工厂中废橡胶废塑料等裂解废气、橡胶制品加工和再生胶加工过程中的尾气、以及餐饮业的尾气处理;有效节省能源、提高工作效率,实现废气的超净排放。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 一种尾气光氧裂解净化方法,包括:

[0008] 1) 工厂有机废气进入所述前端喷淋塔,前端喷淋塔通过喷淋将有机废气中的粉尘颗粒物固定在喷淋液中;

[0009] 2) 初步除尘后的有机废气通过风管进入所述光氧裂解柜,有机废气经过光氧裂解柜入口的防尘滤湿网进一步除尘滤湿,高能紫外线灯组模块将有机废气大分子断链,臭氧供给模块对断链后的小分子废气进一步氧化, TiO_2 催化网参与催化,有机废气被分解为 CO_2 、 H_2O 、硫的氧化物、氮的氧化物;

[0010] 3) 在第2)步处理过程中,安装在光氧裂解柜入口处的废气浓度检测传感器将实时检测废气浓度并将信号反馈给单片机控制系统,单片机控制系统根据输入信号判断相应浓度范围并启用自主优化设计的控制程序来控制高能紫外线灯组模块、臭氧供给模块有规律的组合开、关,实现对有机废气的节能高效处理;

[0011] 4) 经处理后的气体在所述负压式引风机的作用下进入所述干法烟气综合处理罐实现硫、氮氧化物的固定。

[0012] 5) 如处理后的气体浓度达不到系统设定的最低废气浓度排放标准,智能控制柜控制三通电磁开关阀将气体排入大气一侧的管道开关封闭,与前端喷淋塔的进气口管道侧边相连的三通电磁开关阀连接的气管开通,从而使未处理达标的气体通过管道再次输送给到前段处理设备再次处理,直到后置废气浓度检测传感器的检测数值满足系统设定的浓度标准值,最终实现有机废气处理后的超净排放。

[0013] 和现有技术相比,本方案基于智能控制的构思,单片机控制系统通过光氧裂解柜入口处检测污染物浓度的传感器的反馈信号,控制灯组模块的有规律的组合开、关,实现对有机废气的节能高效处理。此外,经处理后的气体在引风机的作用下进入干法烟气综合处理罐中,将硫的氧化物固定下来,避免传统喷淋法造成的硫的氧化物的外泄,将处理干净气体排入大气中。采用前端喷淋塔将工厂有机废气中的粉尘颗粒物通过喷淋固定在喷淋液中,进行初步除尘。本方案有利于延长灯组模块的使用寿命,提高有机废气处理效果。通过实验研究发现可将灯组模块的使用寿命延长30%,有机废气处理效果提升23%。

[0014] 基于上述方案,本发明还做出了如下改进:

[0015] 所述高能紫外线灯组模块和臭氧供给模块灯管开启的灯管布局遵循空间分布均匀性原则。本改进方案中通过光氧裂解柜入口处检测废气浓度的传感器的反馈信号,光氧裂解柜内还设有用于安装单片机控制系统的智能控制柜,利用单片机自主优化设计的控制程序控制紫外线灯管、高能离子管的有规律的组合开、关。灯管的开启遵循空间分布均匀性的原则是为了保证反应的均匀性。

[0016] 所述高能紫外线灯组模块包括4组、臭氧供给模块包括3组,每组灯组包含4个灯管,控制灯管开启方法为:

[0017] 当废气浓度为0-150mg/m³;高能紫外线灯组模块中,每组仅开启1个灯管,且所有组开启的灯管开启的灯管位置均不相同,整体成“W”或“M”型排布;臭氧供给模块中,仅开启第一组和第三组中间1个灯管,开启的灯管位置交错排布;

[0018] 当废气浓度为150-200mg/m³,高能紫外线灯组模块中,每组开启2个灯管,整体成“>”和“<”交错排布;臭氧供给模块中,开启第一组和第二组中的2个灯管,开启的灯管位置“>”或“<”型;

[0019] 当废气浓度为200-250mg/m³,高能紫外线灯组模块中,第一组和第三组灯管全部开启,第二组和第四组均开启2个灯管且灯管交错排布;臭氧供给模块中,每组均开启2个灯管,整体成“>”和“<”交错排布;

[0020] 当废气浓度为250mg/m³以上,高能紫外线灯组模块所有灯管均开启;臭氧供给模块中,第一组灯管全部开启,第二组和第三组灯管均开启2个灯管,第二、三组灯管排布呈“>”或“<”型。

[0021] 所述光氧裂解柜入口处设有可更换式防尘滤湿网。本改进方案中采用可更换式防尘滤湿网,对废气进一步除尘滤湿,保护光氧裂解柜,避免过大的湿气引起灯组模块的意外放电,保证光氧裂解柜适宜的工作环境。

[0022] 所述灯组模块的之间均匀分布有TiO₂催化网,TiO₂催化网参与催化,有机废气被分解为CO₂、H₂O、硫的氧化物、氮的氧化物。本改进方案中在TiO₂催化网的催化作用下对有机废气的大分子进行更为高效的破坏并氧化,提高效率。

[0023] 所述引风机为负压式引风机。本改进方案中整套装置的气体流动动力由负压式引风机提供,由于负压的存在,保证光氧裂解柜乃至整套装置中未经处理的有机废气不会外泄,造成环境的污染。

[0024] 所述智能控制柜中的单片机控制系统能够记录尾气净化后仍不达标的尾气气体组分的功能,下一次进行同样成分的尾气处理时,单片机控制系统控制高能紫外线灯组模块和臭氧供给模块按照高于此废气浓度所在级别开启灯管进行处理。

附图说明

[0025] 图1本发明中所包含的设备立体结构图

[0026] 图2本发明光氧裂解柜箱体内部立体结构图

[0027] 图3本发明高能紫外线灯组模块立体结构图

[0028] 图4本发明的高能紫外线灯组模块和臭氧供给模块灯组结构图

[0029] 图中,1、前端喷淋塔,2、废气浓度检测传感器,3、光氧裂解柜,4、防尘滤湿网,5、高能紫外线灯组模块,6、臭氧供给模块,7、TiO₂催化网,8、智能控制柜,9、负压式引风机,10、干法烟气综合处理罐,11、后置废气浓度检测传感器,12、三通电磁开关阀。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明的具体实施作进一步描述。

[0031] 一种尾气光氧裂解净化方法,包括,

[0032] 1) 工厂有机废气进入所述前端喷淋塔1,前端喷淋塔1通过喷淋将有机废气中的粉尘颗粒物固定在喷淋液中;

[0033] 2) 初步除尘后的有机废气通过风管进入所述光氧裂解柜3,有机废气经过光氧裂解柜3入口的防尘滤湿网4进一步除尘滤湿,高能紫外线灯组模块5将有机废气大分子断链,臭氧供给模块6对断链后的小分子废气进一步氧化;

[0034] 3) 在第2)步处理过程中,安装在光氧裂解柜入口处的废气浓度检测传感器2将实时检测废气浓度并将信号反馈给单片机控制系统,单片机控制系统根据输入信号判断相应浓度范围并启用自主优化设计的控制程序来控制高能紫外线灯组模块5、臭氧供给模块6有规律的组合开、关,实现对有机废气的节能高效处理;

[0035] 4) 经处理后的气体在所述引风机9的作用下进入所述干法烟气综合处理罐10实现硫、氮氧化物的固定;

[0036] 5) 如处理后的气体浓度达不到系统设定的最低废气浓度排放标准,智能控制柜控制三通电磁开关阀将气体排入大气一侧的管道开关封闭,与前端喷淋塔的进气口管道侧边相连的三通电磁开关阀连接的气管开通,从而使未处理达标的气体通过管道再次输送到前段处理设备再次处理,直到后置废气浓度检测传感器的检测数值满足系统设定的浓度标准值,最终实现有机废气处理后的超净排放。

[0037] 如图2、3所示,其中,所述第3)步中高能紫外线灯组模块包括4组、臭氧供给模块包括3组,每组灯组包含4个灯管,控制灯管开启方法为:

[0038] 当废气浓度为 $0-150\text{mg}/\text{m}^3$;高能紫外线灯组模块中,每组仅开启1个灯管,且所有组开启的灯管开启的灯管位置均不相同,整体成“W”或“M”型排布;臭氧供给模块中,仅开启第一组和第三组中间1个灯管,开启的灯管位置交错排布;

[0039] 当废气浓度为 $150-200\text{mg}/\text{m}^3$,高能紫外线灯组模块中,每组开启2个灯管,整体成“>”和“<”交错排布;臭氧供给模块中,开启第一组和第二组中的2个灯管,开启的灯管位置“>”或“<”型;

[0040] 当废气浓度为 $200-250\text{mg}/\text{m}^3$,高能紫外线灯组模块中,第一组和第三组灯管全部开启,第二组和第四组均开启2个灯管且灯管交错排布;臭氧供给模块中,每组均开启2个灯管,整体成“>”和“<”交错排布;

[0041] 当废气浓度为 $250\text{mg}/\text{m}^3$ 以上,高能紫外线灯组模块所有灯管均开启;臭氧供给模块中,第一组灯管全部开启,第二组和第三组灯管均开启2个灯管,第二、三组灯管排布呈“>”或“<”型。如图1所示,高能紫外线灯组模块5、臭氧供给模块6的灯组模块之间设有 TiO_2 催化网, TiO_2 催化网7参与催化,有机废气被分解为 CO_2 、 H_2O 、硫的氧化物、氮的氧化物。湿度影响 TiO_2 催化网的催化效率, TiO_2 表面亲水,对水强烈吸附,当水含量增大时,水分子与甲苯分子在 TiO_2 表面吸附竞争,阻碍甲苯分子在催化剂表面活性位的吸附,使得表面反应速率下降,因此,本实施例中通过除湿过滤网的设置,对废气进行滤湿处理。所述光氧裂解柜入口处设有可更换式防尘滤湿网。所述引风机为负压式引风机。

[0042] 如图1所示,本发明涉及一种智能尾气光氧裂解净化装置,包括与工厂有机废气管路相连的前端喷淋塔1、通过风管与前端喷淋塔1相连的内部设有灯组模块的光氧裂解柜3、安装于光氧裂解柜出风口的负压引风机9、与负压引风机9出风口相连的干法烟气综合处理罐10;光氧裂解柜3的入口处设有废气浓度检测传感器2,光氧裂解柜3入口处的插槽内设有

可更换式防尘滤湿网4,所述干法烟气综合处理罐的排气管上安装有后置废气浓度检测传感器11,所述排气管为T字管,一支路直接与外部相通,另一支路与前端喷淋塔1的进气口管道相连;所述排气管支路分叉口处设有受单片机控制系统控制的三通电磁开关阀12。如处理后的气体浓度达不到系统设定的最低废气浓度排放标准,所述智能控制柜8中的单片机控制系统同时记录下此气体组分,智能控制柜9控制三通电磁开关阀14将气体排入大气一侧的管道开关封闭,与前端喷淋塔1的进气口管道侧边相连的三通电磁开关阀连接的气管开通,下一次进行同样成分的尾气处理时智能控制柜8里的单片机控制系统控制高能紫外线灯组模块和臭氧供给模块按照高于此废气浓度所在级别开启灯管进行处理。

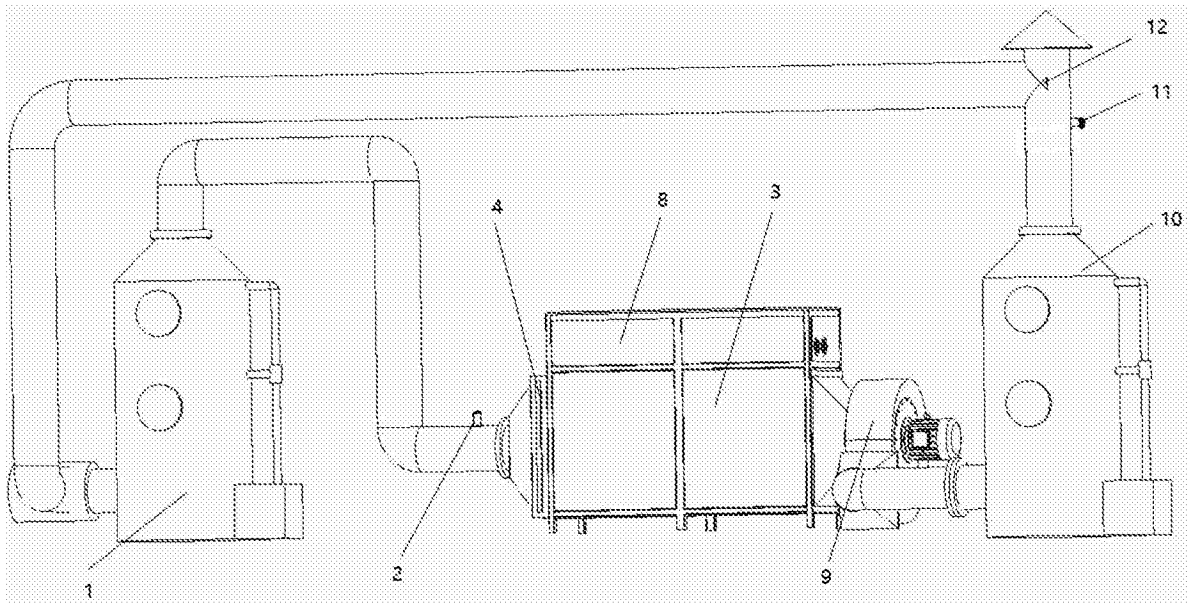


图1

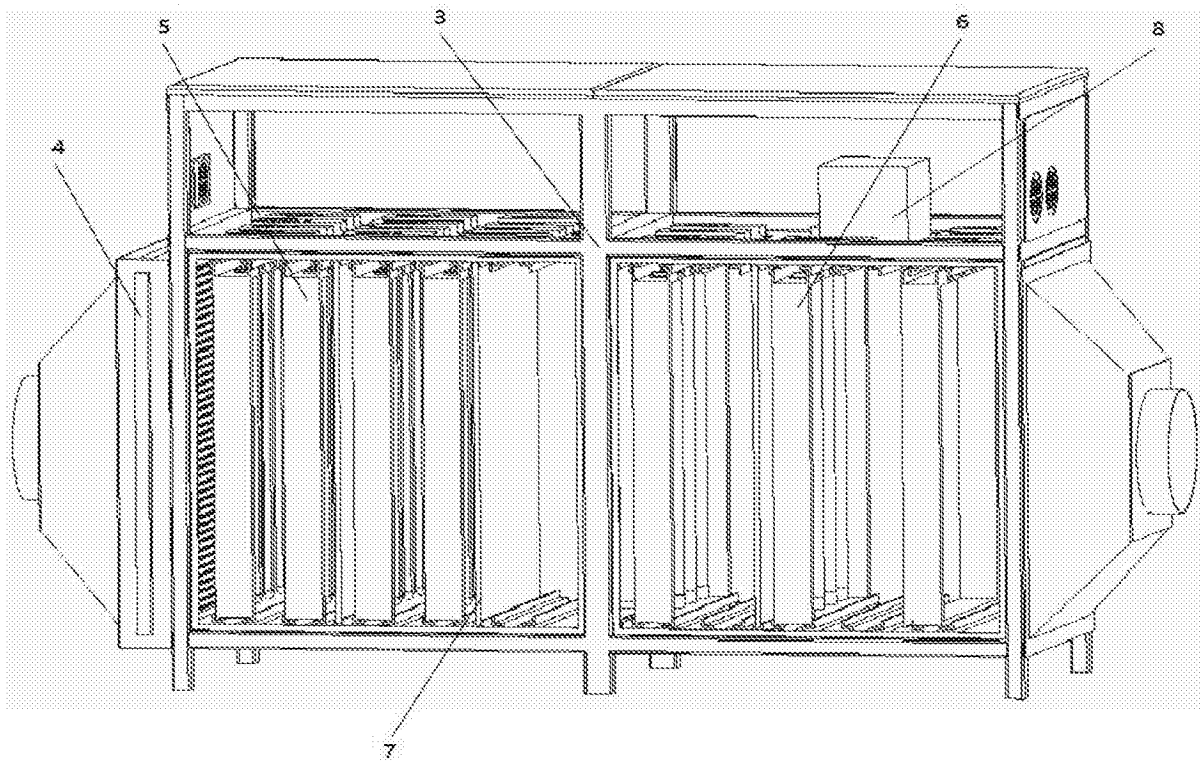


图2

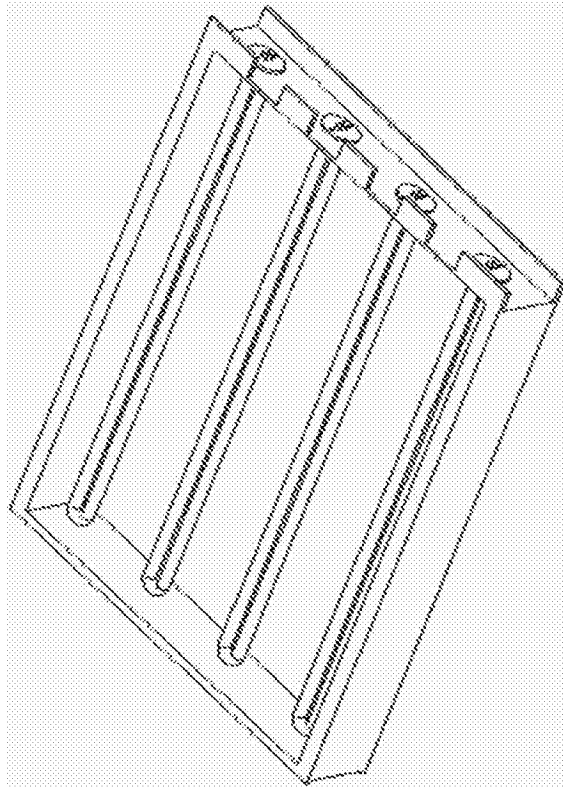


图3

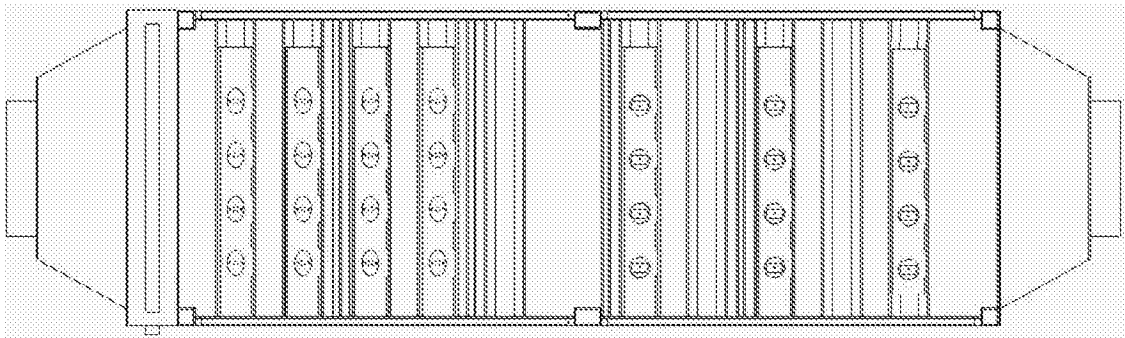


图4