



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207674525 U

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201721584090.9

(22)申请日 2017.11.23

(73)专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁西路28号

(72)发明人 刘红霞 张郅帛 章剑羽 李思超  
郝艺鸣 冯鑫鑫

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

代理人 田洲

(51)Int.Cl.

F24C 15/20(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

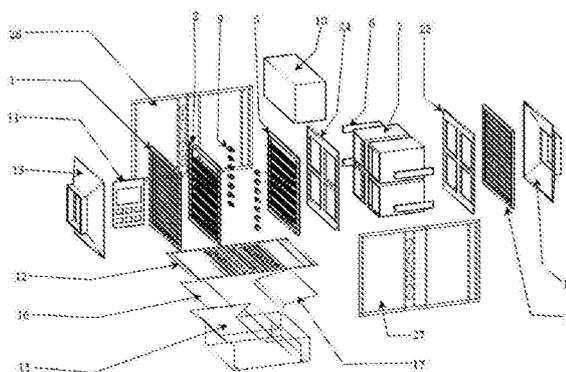
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种光催化油烟净化器

(57)摘要

本实用新型公开一种光催化油烟净化器,包括:壳体、过滤装置和光催化装置;壳体设置有相互连通的油烟进口和油烟出口,油烟进口和油烟出口之间依次设置有过滤装置和光催化装置,过滤装置设置有若干级滤网,光催化装置设置有若干组催化单元,每组催化单元内设置有若干载有光催化剂的催化板。本实用新型的油烟净化器可以去除餐饮行业产生的油烟气中的油污颗粒物及有毒害有异味气体,并且能实现主要滤网的自动清洗和自清洗液体的回收再利用,节能环保且有效地净化油烟气。



1. 一种光催化油烟净化器,其特征在于,包括:壳体、过滤装置和光催化装置;壳体设置有相互连通的油烟进口(13)和油烟出口(14),油烟进口(13)和油烟出口(14)之间依次设置有过滤装置和光催化装置,过滤装置设置有若干级滤网,光催化装置设置有若干组催化单元(7),每组催化单元(7)内设置有若干载有光催化剂的催化板(28)。

2. 根据权利要求1所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,还包括:自清洗装置,自清洗装置包括加压水箱(10)和若干高压喷头(9);加压水箱(10)和高压喷头(9)通过管路相连通,高压喷头(9)设置于过滤装置旁侧,用于清洗滤网。

3. 根据权利要求2所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,还包括:油水分离装置;油水分离装置包括上导流板(16)、下导流板(17)和油水分离器(15),上导流板(16)和下导流板(17)设置在油水分离器(15)的上部,油水分离器(15)内设置有挡板(18)将油水分离器(15)分隔为排水区和排油区,排水区和排油区分别设置有排水口(19)和排油口(20),排油口(20)设置有排油口阀门,排水口(19)设置有排水口阀门;

过滤装置的下部设有能够使清洗滤网后形成的优惠混合液流出的分隔底板(12);分隔底板(12)的下部设有油水分离装置。

4. 根据权利要求3所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,上导流板(16)和下导流板(17)均由亲油疏水材质制成。

5. 根据权利要求1所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,过滤装置内设置的滤网分为三级,沿烟气流动方向依次为一级滤网(1)、二级滤网(2)和三级滤网(5);

一级滤网(1)用于除去油烟中的较大颗粒物及大分子油滴,二级滤网(2)和三级滤网(5)均设置有若干油烟挡片(23),二级滤网(2)和三级滤网(5)均设置有若干平衡压孔(4),二级滤网(2)和三级滤网(5)均设置有若干矩形滤孔(3);

二级滤网(2)和三级滤网(5)的油烟挡片(23)的开角不同,二级滤网(2)和三级滤网(5)的矩形滤孔(3)高度方向交错布置,用于改变油烟的流动方向。

6. 根据权利要求1所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,每个催化单元(7)包括一个贯通的单元壳体(29)和若干双面烧结有光催化剂的催化板(28),若干催化板(28)沿烟气流动方向在贯通的单元壳体(29)内交错布置。

7. 根据权利要求1或6所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,光催化装置还包括紫外灯(6)。

8. 根据权利要求7所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,光催化装置包括容腔和四组催化单元(7);

容腔由前面板(24)、后面板(25)、壳体左壁(26)和壳体右壁(27)围绕而成;

四组催化单元(7)以2x2的矩阵方式布置于容腔内;

壳体左壁(26)和壳体右壁(27)的内侧壁均设置有凹槽,四个紫外灯(6)分别安装在壳体左壁(26)和壳体右壁(27)的内侧壁的凹槽内。

9. 根据权利要求1所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,还包括控制面板(11),控制面板(11)上设置有功能选择开关。

10. 根据权利要求1所述的一种光催化油烟净化器,其特征在于,光催化装置与油烟出口(14)之间设置有防尘罩(8)。

## 一种光催化油烟净化器

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于油烟净化器技术领域,具体涉及一种光催化油烟净化器。

### 背景技术

[0002] 餐饮行业的迅速发展在给人们带来美味食物的同时,也带来了不容忽视的空气污染问题。我国的食物烹饪方式以煎、炒、烹、炸为主,此过程中产生的油烟污染尤为严重。油烟污染物可分为两大类:可吸入颗粒物、挥发性有机污染物,其主要来源是食用油及其加热分解或裂解产物,还包括食物中蛋白质、高分子化合物和各种佐料发生物理化学反应的产物。

[0003] 经过大量文献资料及市场调研,当前国内市场上出售的关于餐饮行业的油烟机及油烟分离器所采用的油烟处理技术多为过滤法和静电沉积法。过滤技术初次使用成本较低但需定期更换,且油烟分离并不彻底,对油烟气的净化并没有显著作用;静电沉积法除去油烟颗粒效率高,且设备占地面积小,是当前油烟净化最佳方法之一,但静电过程中会产生臭氧,造成环境的二次污染,且耗费较多电能。另外,当前市场上的油烟净化装置均是针对油烟中颗粒物及油滴的去除,而没有针对挥发性有机化合物VOCs进行净化去除。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种光催化油烟净化器,以解决上述存在的技术问题。本实用新型的光催化油烟净化器,结构合理、安全高效、使用方便;油烟分离较为彻底;不会造成环境的二次污染;可针对挥发性有机化合物(VOCs)进行净化去除。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下的技术方案:

[0006] 一种光催化油烟净化器,包括:壳体、过滤装置和光催化装置;壳体设置有相互连通的油烟进口和油烟出口,油烟进口和油烟出口之间依次设置有过滤装置和光催化装置,过滤装置设置有若干级滤网,光催化装置设置有若干组催化单元,每组催化单元内设置有若干载有光催化剂的催化板。

[0007] 进一步的,还包括:自清洗装置,自清洗装置包括加压水箱和若干高压喷头;加压水箱和高压喷头通过管路相连通,高压喷头设置于过滤装置旁侧,用于清洗滤网。

[0008] 进一步的还包括:油水分离装置;油水分离装置包括上导流板、下导流板和油水分离器,上导流板和下导流板设置在油水分离器的上部,油水分离器内设置有挡板将油水分离器分隔为排水区和排油区,排水区和排油区分别设置有排水口和排油口,排油口设置有排油口阀门,排水口设置有排水口阀门;过滤装置的下部设有能够使清洗滤网后形成的优惠混合液流出的分隔底板;分隔底板的下部设有油水分离装置。

[0009] 进一步的上导流板和下导流板均由亲油疏水材质制成。

[0010] 进一步的过滤装置内设置的滤网分为三级,沿烟气流动方向依次为一级滤网、二级滤网和三级滤网;一级滤网用于除去油烟中的较大颗粒物及大分子油滴,二级滤网和三级滤网均设置有若干油烟挡片,二级滤网和三级滤网均设置有若干衡压孔,二级滤网和三

级滤网均设置有若干矩形滤孔；二级滤网和三级滤网的油烟挡片的开角不同，二级滤网和三级滤网的矩形滤孔高度方向交错布置，用于改变油烟的流动方向。

[0011] 进一步的每个催化单元包括一个贯通的单元壳体和若干双面烧结有光催化剂的催化板，若干催化板沿烟气流动方向在贯通的单元壳体内交错布置。

[0012] 进一步的光催化装置还包括紫外灯。

[0013] 进一步的光催化装置包括容腔和四组催化单元；容腔由前面板、后面板、壳体左壁和壳体右壁围绕而成；四组催化单元以2x2的矩阵方式布置于容腔内；壳体左壁和壳体右壁的内侧壁均设置有凹槽，四个紫外灯分别安装在壳体左壁和壳体右壁的内侧壁的凹槽内。

[0014] 进一步的还包括控制面板，控制面板上设置有功能选择开关。

[0015] 进一步的光催化装置与油烟出口之间设置有防尘罩。

[0016] 相对于现有技术，本实用新型具有以下有益效果：

[0017] 本实用新型的光催化油烟净化器，结构合理、安全高效、使用方便；设置有多级滤网，油烟分离较为彻底，不会产生臭氧，不会造成环境的二次污染；利用光催化剂的物理吸附可大量吸附烟气中的VOCs，可针对挥发性有机化合物VOCs进行净化去除。

[0018] 进一步的，通过自清洗装置可利用加压水对过滤装置中的滤网进行高效自动清洗，可保持滤网的过滤性能，提高滤网的使用寿命。

[0019] 进一步的，通过油水分离装置可对清洗滤网产生的油水混合液进行油水分离，对洗涤水和油污进行回收二次利用，实现减排，防止环境污染。

[0020] 进一步的，上导流板和下导流板在聚集油水混合液的同时，由于采用亲油疏水的PE材质，使得水比油流动得快，可初步实现油水分离。

[0021] 进一步的，油烟气先经过一级滤网，去除其中较大颗粒物及大分子油滴，之后经过二级滤网和三级滤网，两种滤网的油烟挡片开角和矩形滤孔垂直高度互不相同，以多次改变油烟气的气流方向，增大气流与各板片的接触面积，实现油烟中油滴、颗粒物和烟气之间的多次分离。同时，两种滤网底部均设置有的一排平衡压孔，以平衡滤网两侧的气压来保护滤网。

[0022] 进一步的，分离油污后的烟气进入光催化装置，通过物理吸附作用可去除其中有毒害的有机化合物；催化板交替布置，可提高有毒害的有机化合物的去除率。

[0023] 进一步的，光催化剂在UV光照下与烟气中的水分子反应产生的羟基自由基，和氧气反应产生的超氧自由基与有机化合物发生氧化反应，将烟气中有毒害的VOCs矿化成CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O，同时也去除了烟气的异味，可进一步的去除油烟气中有毒害的有机化合物。

[0024] 进一步的，控制面板上设置功能选择开关和紫外灯开关，用于净化器的功能选择和紫外灯的控制，便于操作。

[0025] 进一步的，通过设置防尘罩，可避免粉尘从油烟出口进入净化器内。

## 附图说明

[0026] 图1为本实用新型的光催化油烟净化器的结构示意图。

[0027] 图2为本实用新型的二、三级滤网结构及布置示意图。

[0028] 图3为本实用新型的光催化装置结构及布置示意图。

[0029] 图4为本实用新型的催化单元结构示意图。

[0030] 图5为本实用新型的油水分离装置结构示意图。

[0031] 图6为本实用新型的油水分离装置中分离底板的俯视结构示意图。

[0032] 图7为本实用新型的壳体左壁、壳体右壁及底板的结构示意图。

[0033] 在图1至7中,1一级滤网;2二级滤网;3矩形滤孔;4衡压孔;5三级滤网;6紫外灯;7催化单元;8防尘罩;9高压喷头;10加压水箱;11控制面板;12分隔底板;13油烟进口;14油烟出口;15油水分离器;16上导流板;17下导流板;18挡板;19排水口;20排油口;21小流通孔;22大流通孔;23油烟挡片;24前面板;25后面板;26壳体左壁;27壳体右壁;28催化板;29单元壳体。

### 具体实施方式

[0034] 以下结合附图及具体实施例对本实用新型作进一步的详细说明,应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0035] 请参阅图1至图7所示,本实用新型一种光催化油烟净化器,包括壳体、过滤装置、光催化装置、自清洗装置和油水分离装置。

[0036] 壳体的两端设置有油烟进口13和油烟出口14,壳体包括壳体左壁26、壳体右壁27。

[0037] 过滤装置包括一级滤网1,平行放置的二级滤网2和三级滤网5;沿烟气流动方向依次为一级滤网1、二级滤网2和三级滤网5。二级滤网2和三级滤网5上均布有若干排矩形滤孔3,每排矩形滤孔3旁侧设有一个一体式单侧突起的油烟挡片23,二级滤网2和三级滤网5上的油烟挡片23都朝向高压喷头9突起,但两种滤网的油烟挡片23开角和矩形滤孔3垂直高度互不相同,是以最大程度去除油烟气中的油滴和颗粒物。二级滤网2和三级滤网5的底部均设有一排衡压孔4,以平衡滤网两侧的气压,防止烟气流产生过大压力损伤滤网。

[0038] 光催化装置包括由前面板24、后面板25、壳体左壁26、壳体右壁27围绕形成的容腔。前面板24、后面板25、壳体左壁26、壳体右壁27形成的容腔内,固定布置有4个以2x2排列的催化单元7,每个催化单元7包括1个贯通的单元壳体29和5个间隔错位排布的催化板28,双面烧结光催化剂的催化板28沿烟气流动方向交错布置,增大了光反应的时间和面积,提高了去除效率。壳体左壁26和壳体右壁27两壁内侧的凹槽上装有4个紫外灯6,紫外灯6受控制面板11上的紫外灯开关按钮控制。油烟经过光催化装置中的催化单元后,可以去除烹饪产生的挥发性有机污染物,洁净排放。

[0039] 自清洗装置包括高压喷头9和加压水箱10。加压水箱10可以使带有加压装置的水箱,也可以是放在净化器上方的水箱,加压水箱10的出水口通过输水管连接高压喷头9,壳体左壁26和壳体右壁27两壁内侧上各有垂直壁面分布的高压喷头9共14个。高压喷头9布置在二级滤网2和三级滤网5之间,用于清洗两个滤网,保证油烟净化器持续、高效、洁净的工作。自清洗装置中,加压水箱10中的洗涤水经由其自带的水泵通过输水管从高压喷头9压出,对二级滤网2和三级滤网5进行清洗。呈倒刺状排布的油烟挡片23和矩形滤孔3在洗涤水的高压喷淋下,可使受清洗滤网的双面均有良好的去油污效果。

[0040] 油水分离装置包括分离底板12、上导流板16、下导流板17、油水分离器15、挡板18、排水口19和排油口20。分离底板12有小流通孔21和大流通孔22两种直径的流通孔,合理地针对底板不同位置油水混合液的流量多少而设置。上导流板16、下导流板17嵌入在敞口的油水分离器15入口处的凹槽中,挡板18将油水分离器15分隔出较大的排水区和较小的排

油区,排水区底部各设有一个排水口19,排油区底部设有一个排油口20。油水分离器15可实现油水的分离,可以便于回收利用。

[0041] 自清洗时产生的油水混合液顺着滤网滴下,油水混合液经过小流通孔21和大流通孔22进入油水分离器15。油水分离器15入口处,倒八字型排布的上导流板16和下导流板17在聚集油水混合液的同时,由于上导流板16和下导流板17采用亲油疏水的PE材质,使得水比油流动得快,初步实现油水分离。经初次分离后的混合液流进并储存在油水分离器15中挡板18分隔出的左侧排水区,在重力的作用下静置,使油与水得以二次分离。分离后处于排水区下层的水经排水口19排出并可回收再利用。处于排水区上层的油膜在厚度达到一定程度后,溢过挡板18并进入其右侧的排油区,在油量较多时经排油口20排出并可回收再利用。

[0042] 为了更好地实现本实用新型的工作控制过程,壳体右壁27外侧安装的控制面板11上设有功能选择开关,方便用户使用该油烟净化机。功能选择开关设有电源按钮,控制总电源的通断;紫外灯按钮,控制紫外灯的开关;自清洗按钮,控制水箱的进、出水;排水按钮,控制排水口阀门的开关;排油按钮,控制排油口阀门的开关。该油烟净化机的智能、高效、清洁、低成本,将极大地改善餐饮行业油烟污染的状况,改善人们生活的环境。

[0043] 工作过程:

[0044] 在外置风机的作用下,油烟气依次经过一级滤网1,去除油烟气中较大颗粒物及大分子油滴,之后经过特殊布置的二级滤网2和三级滤网5,实现油烟中油滴、颗粒物和烟气之间的彻底分离。分离油污后的烟气经过前面板24进入光催化装置,在紫外灯6照射下,其中的VOCs通过与催化单元7中的催化板28发生物理吸附和光化学催化反应而被去除。净化后的气体依次经过后面板2和防尘罩8从油烟净化器出口14排出装置。

[0045] 本实用新型基于过滤、UV光催化、自清洗、油水分离,其结构合理、安全高效、使用方便。该油烟净化器经过自主设计的三级滤网实现油脂颗粒物的分离,接着经过光催化装置,主要是通过物理吸附、自由基矿化作用净化烟气。一是通过光催化剂的物理吸附作用大量吸附烟气中的VOCs,二是光催化剂在UV光照下与烟气中的水分子反应产生的羟基自由基,和氧气反应产生的超氧自由基与有机化合物发生氧化反应,将烟气中有毒害的VOCs矿化成CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O,同时也去除烟气的异味。此外,该油烟净化器对洗涤水加压实现对主要滤网的高效自动清洗,同时对自清洗过程中产生的油水混合液进行静置分离,对洗涤水和油污进行回收二次利用,实现减排。本实用新型提供的油烟净化器可以同时去除颗粒物、烹饪中产生的有异味有毒害气体等。采用特殊的自清洗及油水分离布置方式,可以实现主要滤网的清洁效果,同时自清洗液体经油水分离后可实现洗涤水和油污的回收再利用,达到节能减排的目的。本实用新型适用于住宅区总烟道及餐饮行业的油烟净化,核心部分还可用于大型办公楼的空气循环净化系统以及实验室排风系统中的气体净化装置,因此应用范围很广。且所用材料均为工业通用材料,处理面积可根据用户需求改变,结构合理,易于加工,成本较低,无二次污染,绿色环保,方便用户使用。



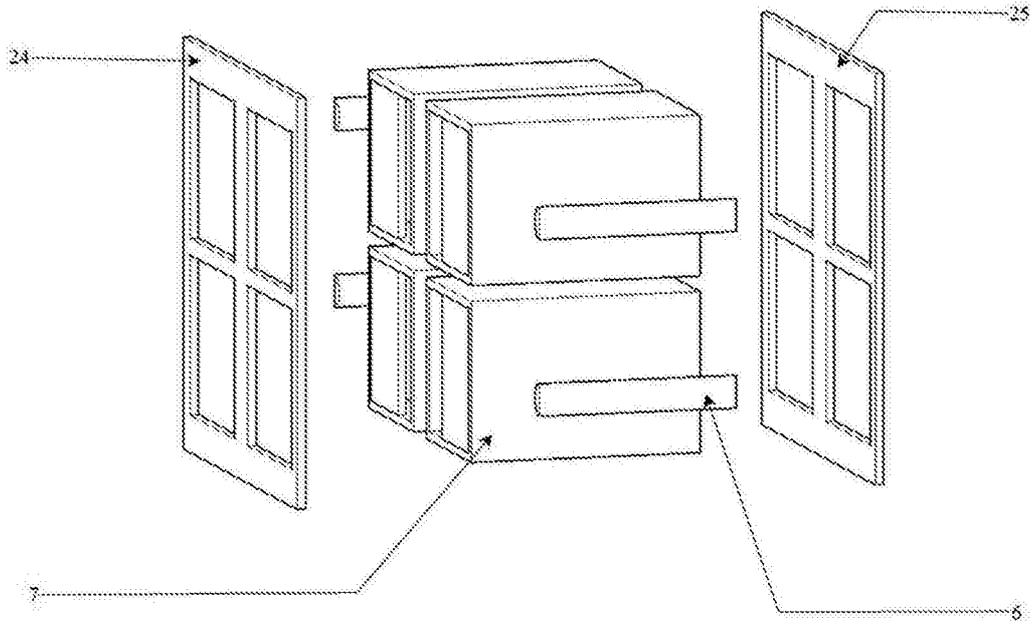


图3

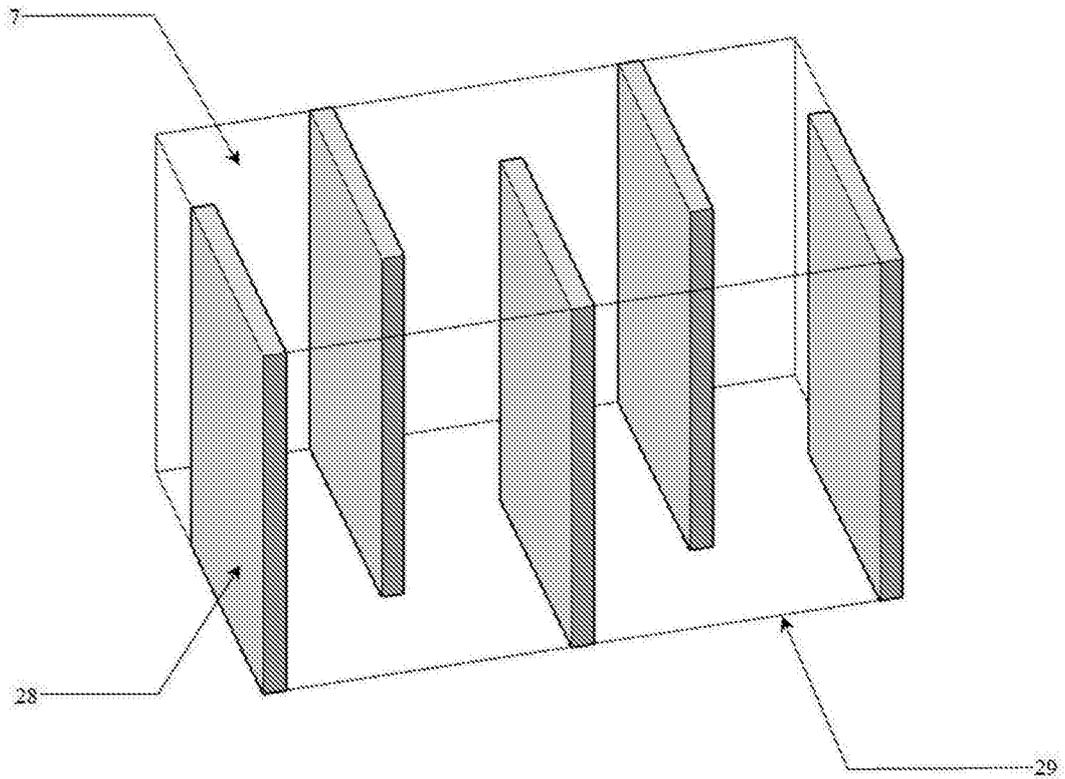


图4

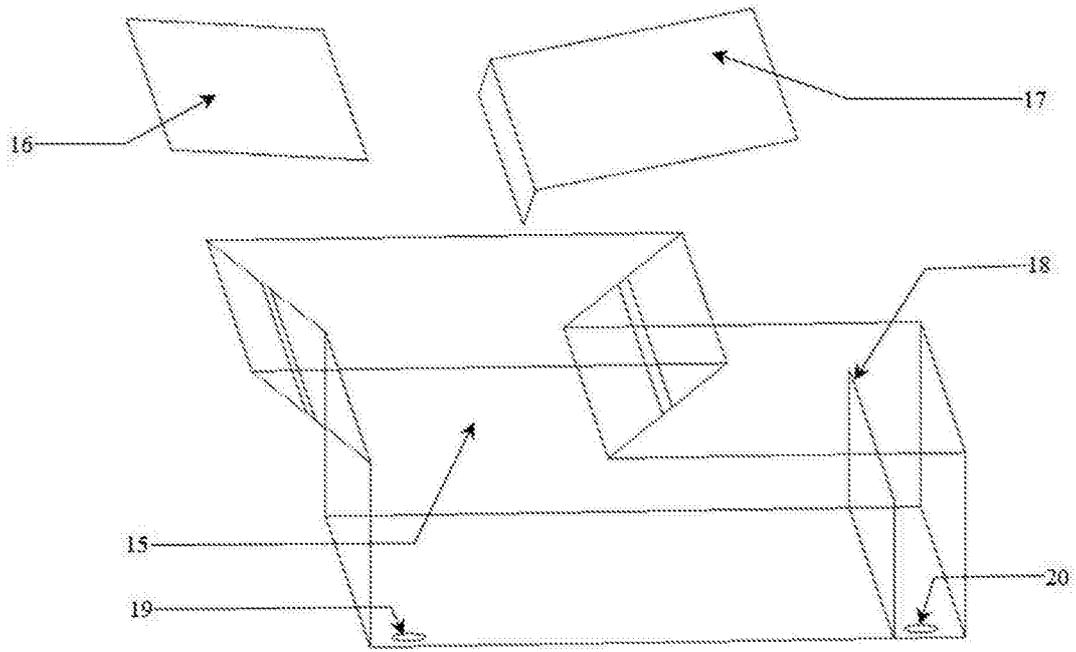


图5

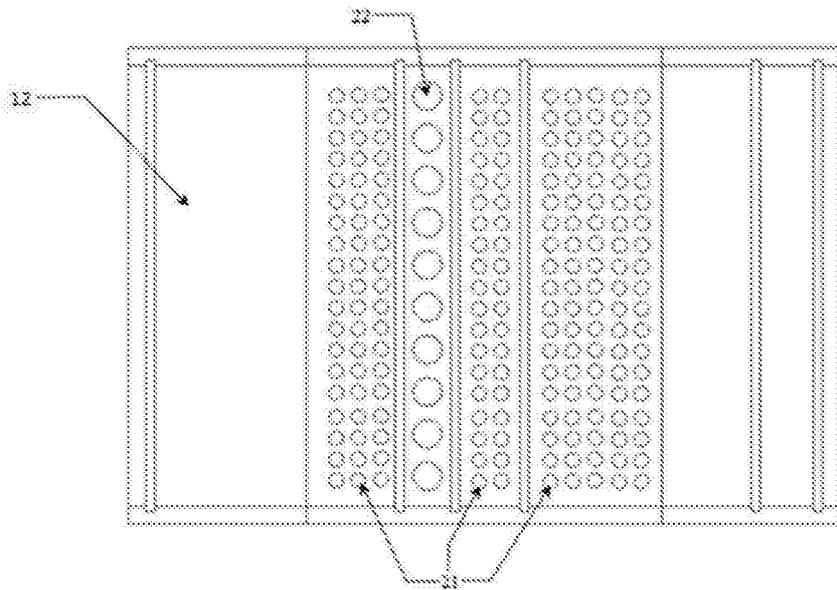


图6

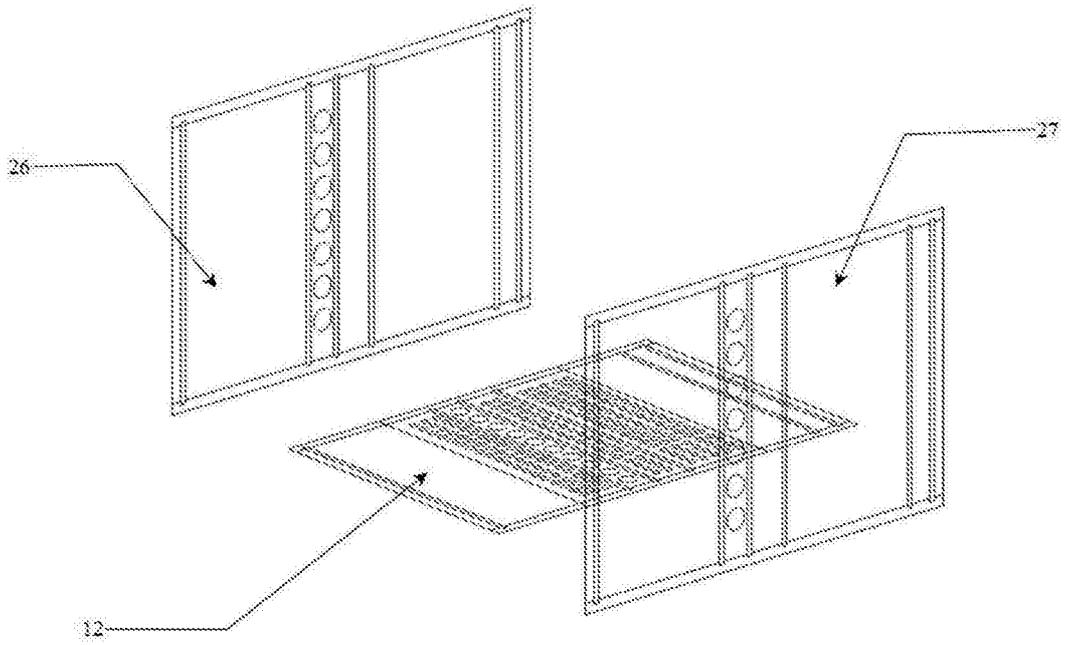


图7