(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111550847 A
(43)申请公布日 2020.08.18

(21)申请号 202010411851.0

(22)申请日 2020.05.15

(71)申请人 湘潭大学
地址 411105 湖南省湘潭市雨湖区羊牯塘街道湘潭大学

(72)发明人 姜瑞森 钟万福 成凌锋 张楷锜 李嘉欣 马越 苏亮

(51)Int.Cl.
F24C 15/20(2006.01)

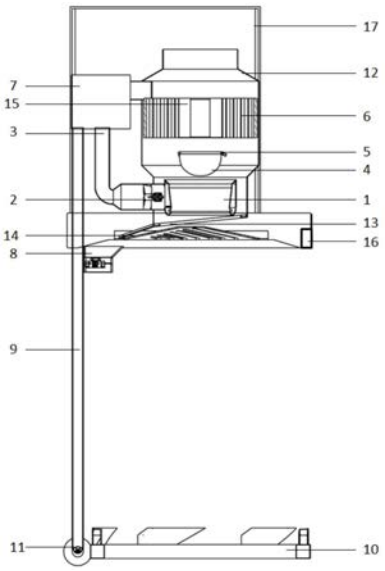
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种旋幕式的龙卷风抽油烟机

(57)摘要

一种旋幕式的龙卷风抽油烟机，包括油烟机壳体，还包括由空气倍增出风圈、涡轮风机、空气倍增进气管、静压箱、风幕进气管、风幕风机、旋转风幕导风环和智能控制器构成的动力模块；由滤网、导流罩、静电捕集单元和催化氧化单元构成的油烟复合净化模块；由油槽、集油盒构成的废油利用模块。旋转风幕导风环产生的四周切向气流与空气倍增出风圈产生的中心上升气流耦合形成人造龙卷流场，实现对油烟的高效抽吸；油烟复合净化模块对所抽吸油烟进行净化处理，净化后的部分烟气回流进入静压箱供系统循环使用，减少了由于室内空气大量排放至室外造成的环境能耗；废油利用模块化废为宝，将废油变成花肥以及初步的肥皂。



CN 111550847 A

1.一种旋幕式的龙卷风抽油烟机，包括安装在厨房灶台上方侧墙上的油烟机壳体(17)，所述油烟机壳体(17)内腔设置有烟道(12)，其特征在于：还包括由空气倍增出风圈(1)、涡轮风机(2)、空气倍增进气管(3)、静压箱(7)、风幕进气管(9)、风幕风机(11)、旋转风幕导风环(10)和智能控制器(16)构成的动力模块；由滤网(13)、导流罩(4)、静电捕集单元和催化氧化单元构成的油烟复合净化模块；由油槽(14)、集油盒(8)构成的废油利用模块；

所述空气倍增出风圈(1)安装在油烟机壳体(17)内；所述旋转风幕导风环(10)安装在厨房灶台上；所述旋转风幕导风环(10)提供四周切向气流，空气倍增出风圈(1)提供中心上升气流，二者耦合形成人造龙卷流场，高效抽吸油烟，防止油烟扩散；所述空气倍增进气管(3)一端连接静压箱(7)，另一端连接空气倍增出风圈(1)；所述风幕进气管(9)一端连接静压箱(7)，另一端连接旋转风幕导风环(10)；所述涡轮风机(2)安装在空气倍增进气管(3)内；所述风幕风机(11)安装在风幕进气管(9)内；所述静压箱(7)分别为涡轮风机(2)和风幕风机(11)提供工作所需气体；

所述静电捕集单元包括高压升压体和荷电喷环(5)；所述催化氧化单元包括催化层(6)、电加热装置(15)、温度传感器；所述催化层(6)、导流罩(4)、空气倍增出风圈(1)和滤网(13)在烟道(12)内依次安装，且催化层(6)、导流罩(4)、空气倍增出风圈(1)和滤网(13)的中轴线位于同一直线上；所述荷电喷环(5)安装在导流罩(4)上沿四周外侧；所述催化层(6)中心位置装有电加热装置(15)和温度传感器；所述智能控制器(16)连接电加热装置(15)和温度传感器；所述智能控制器(16)根据所接收到的温度信号控制电加热装置(15)工作，以达到催化氧化反应所需温度条件；所述涡轮风机(2)、风幕风机(11)、高压升压体的控制端均与智能控制器(16)连接。

2.如权利要求1所述的旋幕式的龙卷风抽油烟机，其特征在于：

所述旋转风幕导风环(10)上沿四周均匀设置有6个出风口(101)，出风口(101)之间及下方均留有间隙，便于进气，防止不完全燃烧；每个出风口(101)设置有5条导风槽(102)；所述导风槽(102)的出风仰角为20°。

3.如权利要求1所述的旋幕式的龙卷风抽油烟机，其特征在于：

所述导流罩(4)放置在荷电喷环(5)中心位置；所述导流罩在改变油烟流向的同时，使部分油烟撞击附着在导流罩(4)上。

4.如权利要求1所述的旋幕式的龙卷风抽油烟机，其特征在于：

所述高压升压体由半桥逆变电路、高频变压器和倍压整流电路级联组成，用于将输入的5V低压升至10KV高压输出，满足产生荷电的先决条件。

5.如权利要求1所述的旋幕式的龙卷风抽油烟机，其特征在于：

所述集油盒(8)为双层结构，层间通过榫卯连接，由上至下依次为制肥层(81)和制皂层(82)；所述制肥层(81)内放置有硬质海绵，用于收集废油做肥料；所述制皂层(82)内放置有NaOH固体和NaOH饱和溶液，用于与制肥层(81)未收集完全的废油反应制作肥皂，同时利用来自灶台的余热加快反应。

6.如权利要求1所述的旋幕式的龙卷风抽油烟机，其特征在于：

所述催化层(6)为堇青石蜂窝陶瓷负载CuO-CeO_2颗粒，其中CuO作为活性组分，CeO_2为助催化剂。

一种旋幕式的龙卷风抽油烟机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抽油烟机，尤其是涉及一种旋幕式的龙卷风抽油烟机。

背景技术

[0002] 厨房油烟由亚微米级颗粒物和气态污染物组成，这些颗粒物的粒径较小，通常在200nm以内，其数量占据总数量排放浓度的80％以上。另外，厨房油烟中含有多种致癌物质，会对人体产生很大危害：有人通过研究发现，烹调产生的油烟可以使机体的细胞免疫、巨噬细胞功能、抗肿瘤效应等产生不利影响；研究结果发现烹调过程产生的油烟中含有一些的毒性物质，这些有害物质会引起基因突变、DNA损伤、染色体损伤等现象，不但具有遗传毒性，而且具有潜在致癌性。

[0003] 此外，传统抽油烟机是将室内大量空气抽吸排放至室外，这样室内大量暖气或冷气也排放至室外，造成大量能耗。据相关数据显示，2017年我国居民厨房安装抽油烟机已达到约2300万台，这样的基数导致我国在上述方面的能量损失将是一个天文数字。

[0004] 目前市面上的抽油烟机净化油烟所采取的方法主要有机械脱除法、静电法、洗涤法、吸附法、催化燃烧法以及不同方法结合技术。机械脱除法、静电法、洗涤法和吸附法对微米级油烟颗粒的脱除效率较高，对纳米级颗粒物的脱除效果不明显，而这些难以脱除的纳米级细颗粒物对环境和人体的危害远大于微米级大颗粒物。催化燃烧法则存在能耗较高、催化燃烧温度过高的缺陷；同时传统油烟机还存在着“跑”烟、油烟抽吸效率低的问题。

[0005] 申请人通过实验模拟，发现加装气幕装置可以提高油烟的抽吸效率。而在已有的气幕式抽油烟机专利中，都是简单的考虑不同形式气幕所达到的效果，而忽略了室内气体大量排放至室外造成的环境能源损失。中国发明专利“一种组合吹吸式抽油烟机”(申请号：201610705210.X)灶台两侧下送风能形成汇聚型空气幕，加快对烹饪污染物的卷吸作用和汇聚作用将污染物汇聚在一个较小的范围内；中国发明专利“一种基于室内PM2.5和CO2控制的双功能厨房”(申请号：201510181463.7)增加气幕功能增强抽吸效果，同时注意到抽油烟机闲置时可用作换气装置，改善室内环境；中国发明专利“基于PM2.5浓度及去除率控制风量与关闭的节能气幕式油烟机”(申请号：201710056487.9)抽油烟机上送风形成气幕，减少油烟扩散，结合控制器时刻检测空气中有害物浓度，调节抽油烟机工作强度，高效节能。但是都没有注意到，室内气体的大量排放会造成室内环境能源的浪费；也没有考虑单一的净化手段无法全面覆盖油烟中所有粒径的有害物质，净化不彻底。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决现有技术中抽吸效率不高、不节能、不减排、油烟净化不彻底等问题。

[0007] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种旋幕式的龙卷风抽油烟机，包括安装在厨房灶台上方侧墙上的油烟机壳体，油烟机壳体内腔设置有烟道，还包括由空气倍增出风圈、涡轮风机、空气倍增进气管、静压箱、风幕进气管、风幕风机、旋转风幕导风环和智能

控制器构成的动力模块;由滤网、导流罩、静电捕集单元和催化氧化单元构成的油烟复合净化模块;由油槽、集油盒构成的废油利用模块;

[0008] 空气倍增出风圈安装在油烟机壳体内;旋转风幕导风环安装在厨房灶台上;旋转风幕导风环提供四周切向气流,空气倍增出风圈提供中心上升气流,二者耦合形成人造龙卷流场,高效抽吸油烟,防止油烟扩散;空气倍增进气管一端连接静压箱,另一端连接空气倍增出风圈;风幕进气管一端连接静压箱,另一端连接旋转风幕导风环;涡轮风机安装在空气倍增进气管内;风幕风机安装在风幕进气管内;静压箱分别为涡轮风机和风幕风机提供工作所需气体。

[0009] 静电捕集单元包括高压升压体和荷电喷环;催化氧化单元包括催化层、电加热装置、温度传感器;催化层、导流罩、空气倍增出风圈和滤网在烟道内依次安装,且催化层、导流罩、空气倍增出风圈和滤网的中轴线位于同一直线上;荷电喷环安装在导流罩上沿四周外侧;催化层中心位置装有电加热装置和温度传感器;智能控制器连接电加热装置和温度传感器;智能控制器根据所接收到的温度信号控制电加热装置工作,以达到催化氧化反应所需温度条件;涡轮风机、风幕风机、高压升压体的控制端均与智能控制器连接。

[0010] 优选地,旋转风幕导风环上沿四周均匀设置有6个出风口,出风口之间及下方均留有间隙,便于进气,防止不完全燃烧;每个出风口设置有5条导风槽;导风槽的出风仰角为20°。

[0011] 优选地,导流罩放置在荷电喷环中心位置;导流罩在改变油烟流向的同时,使部分油烟撞击附着在导流罩上。

[0012] 优选地,高压升压体由半桥逆变电路、高频变压器和倍压整流电路级联组成,用于将输入的5V低压升至10KV高压输出,满足产生荷电的先决条件。

[0013] 优选地,集油盒为双层结构,层间通过榫卯连接,由上至下依次为制肥层和制皂层;制肥层内放置有硬质海绵,用于收集废油做肥料;制皂层内放置有NaOH固体和NaOH饱和溶液,用于与制肥层未收集完全的废油反应制作肥皂,同时利用来自灶台的余热加快反应。

[0014] 优选地,催化层为堇青石蜂窝陶瓷负载CuO-CeO_2颗粒,其中CuO作为活性组分,CeO_2作为助催化剂。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

该旋幕式的龙卷风抽油烟机具有比传统抽油烟机更强劲的抽吸能力,油烟通过油烟复合净化模块进行多重净化,净化后的部分烟气无污染地排放至室外,减少大气污染;部分烟气进入静压箱以备循环使用,减少了由于室内空气大量排放至室外造成的环境能耗;静压箱中的部分气体通过空气倍增进气管进入空气倍增出风圈,在烟道内形成负压区,实现小风带动大风,提高能量利用效率;部分气体通过风幕进气管进入旋转风幕导风环,在灶台上方形成旋转风幕,裹挟油烟上升进入抽油烟机中,防止油烟扩散,提高抽油烟机抽吸效率;废油利用模块化废为宝,将废油变成花肥以及初步的肥皂。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例的侧面局部剖视图;

[0017] 图2为本发明实施例中旋转风幕导风环10的结构图;

[0018] 图3为本发明实施例中荷电喷环5与导流罩4的结构图;

[0019] 图4为本发明实施例中催化层6的俯视图；

[0020] 图5为本发明实施例中集油盒8的结构剖视图。

[0021] 图中：

[0022] 1.空气倍增出风圈；2.涡轮风机；3.空气倍增进气管；4.导流罩；5.荷电喷环；6.催化层；7.静压箱；8.集油盒；81.制肥层；82.制皂层；9.风幕进气管；10.旋转风幕导风环；101.出风口；102.导风槽；11.风幕风机；12.烟道；13.滤网；14.油槽；15.电加热装置；16.智能控制器；17.油烟机壳体。

具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图和实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0024] 本发明提出的一种旋幕式的龙卷风抽油烟机的实施例结构如图1所示，包括安装在厨房灶台上方侧墙上的油烟机壳体17；油烟机壳体17内腔设置有烟道12；由空气倍增出风圈1、涡轮风机2、空气倍增进气管3、静压箱7、风幕进气管9、风幕风机11、旋转风幕导风环10和智能控制器16构成的动力模块；由滤网13、导流罩4、静电捕集单元和催化氧化单元构成的油烟复合净化模块；由油槽14、集油盒8构成的废油利用模块。

[0025] 所述空气倍增出风圈1安装在油烟机壳体17内；所述旋转风幕导风环10安装在厨房灶台上。所述旋转风幕导风环10提供四周切向气流，空气倍增出风圈1提供中心上升气流，二者耦合形成人造龙卷流场，高效抽吸油烟，防止油烟扩散。所述空气倍增进气管3一端连接静压箱7，另一端连接空气倍增出风圈1；所述风幕进气管9一端连接静压箱7，另一端连接旋转风幕导风环10；所述涡轮风机1安装在空气倍增进气管3内；所述风幕风机11安装在风幕进气管9内；所述静压箱7分别为涡轮风机2和风幕风机11提供工作所需气体。所述涡轮风机2和风幕风机11均与智能控制器16连接。

[0026] 如图2所示，所述旋转风幕导风环10上沿四周均匀设置有6个出风口101，出风口101之间及下方均留有间隙，便于进气，防止不完全燃烧；每个出风口101设置有5条导风槽102，所述导风槽102的出风仰角为20°。

[0027] 所述智能控制器16控制涡轮风机2和风幕风机11工作在高频率状态，通过空气倍增出风圈1产生中心上升气流，旋转风幕导风环10产生四周切向气流，二者耦合形成人造龙卷流场，屏蔽油烟，有效控制了油烟的扩散；同时由于人造龙卷流场的特性，油烟的抽吸距离延长，抽吸效率提高。

[0028] 所述烟道12末端侧面与静压箱7连接，净化后的烟气气流在此被分流：进入静压箱7的气流，一部分通过风幕进气管9进入旋转风幕导风环10形成旋转风幕，一部分通过空气倍增进气道3进入空气倍增出风圈1产生中心上升气流，从而减少了由于室内空气大量排放至室外造成的环境能耗；未进入静压箱7的气流则被排放至室外。

[0029] 所述静电捕集单元包括高压升压体和荷电喷环5；所述高压升压体由半桥逆变电路、高频变压器和倍压整流电路级联组成；高压升压体的控制端与智能控制器16连接

[0030] 所述智能控制器16控制高压升压体工作，用于将输入的5V低压升至10KV高压输出，满足产生荷电的先决条件；具体工作原理为：输入的5V低压直流电先经过半桥逆变电路

产生高频交流电压，再经过高频变压器进行初级升压，最后经过倍压整流电路进一步升压，最终实现10KV高压直流电的输出，供给荷电喷环5产生荷电喷雾，对粒径0.01um～0.3um的油滴颗粒进行吸附凝并。

[0031] 所述催化氧化单元包括催化层6、电加热装置15、温度传感器；所述催化层6、导流罩4、空气倍增出风圈1和滤网13在烟道12内依次安装，且催化层6、导流罩4、空气倍增出风圈1和滤网13的中轴线位于同一直线上；如图3所示，所述荷电喷环5安装在导流罩4上沿四周外侧；如图4所示，所述催化层6中心位置装有电加热装置15和温度传感器；所述智能控制器16连接电加热装置15和温度传感器。

[0032] 所述催化层6为堇青石蜂窝陶瓷负载CuO-CeO_2颗粒，其中CuO作为活性组分，CeO_2作为助催化剂。

[0033] 所述导流罩4放置在荷电喷环5中心位置，改变气流流向的同时，使部分油烟撞击附着在导流罩4上，合理利用了烟道12内的有限空间。

[0034] 所述智能控制器16根据所接收到的温度信号控制电加热装置15工作，以达到催化氧化反应所需温度条件。

[0035] 如图5所示，所述集油盒8为双层结构，层间通过榫卯连接，由上至下依次为制肥层81和制皂层82；所述制肥层81内放置有硬质海绵，用于收集废油做肥料；所述制皂层82内放置有NaOH固体和NaOH饱和溶液，用于与制肥层81未收集完全的废油反应制作肥皂，同时利用来自灶台的废热加速反应，充分利用能源；当废油进入集油盒8后，首先经过制肥层81，被硬质海绵所吸收存储，吸收完全的硬质海绵可以埋入花盆中增加土壤肥力；未被硬质海绵吸收的废油进入到制皂层82中，与制皂层82中的NaOH饱和溶液进行皂化反应，制皂层82中心多孔挡圈内放置有NaOH固体颗粒，用以补充反应消耗的NaOH，延长添加反应试剂的周期。

[0036] 本实施例中所述一种旋幕式的龙卷风抽油烟机的具体工作过程如下：

[0037] 厨房灶台油烟升起，在热动力和人造龙卷气流的共同作用下油烟迅速上升进入抽油烟机，经滤网13拦截，油烟中直径0.3um以上的颗粒物附着在滤网13上；接着油烟经过空气倍增出风圈1进入油烟复合净化模块，在导流罩4的作用下流经荷电喷雾覆盖的环形区域，油烟中的直径0.01um-0.3um的颗粒物被荷电喷雾吸附凝并，附着在烟道12内壁上，油滴在重力作用下流入烟道12入口端的油槽14内，通过油槽14进入集油盒8中进行回收利用；剩余油烟继续上升进入催化氧化单元，催化层6中心位置的电加热装置15提供催化氧化反应所需的温度条件，在堇青石蜂窝陶瓷负载CuO-CeO_2催化剂的作用下对油烟中残余的有机污染物进行催化氧化反应，彻底净化油烟，以满足烟气循环使用的先决条件；净化完全的烟气在烟道12末端被分配，部分烟气则被排放至室外；部分烟气进入静压箱7，供给给空气倍增单元和旋转风幕发生单元循环使用，从而减少了由于室内空气大量被排放至室外造成的环境能耗。

[0038] 本发明各模块内部均为多单元配合工作：动力模块中空气倍增出风圈1与旋转风幕导风环10配合，形成人造龙卷流场，高效抽吸油烟；油烟复合净化模块中滤网13、导流罩4、静电捕捉单元和催化氧化单元配合，实现对油烟的完全净化，满足烟气循环使用的先决条件；废油利用模块中制肥层81与制皂层82配合，将废油变废为宝，制成花肥和初步的肥皂；这样的多单元配合工作模式使得每个单元工作强度降低，综合工作效率提高。

[0039] 需要说明的是，由于动力模块与油烟复合净化模块的独特设计，烟道12内并没有

运动部件或复杂的机械结构，同时主体部分竖直排放，这使得油滴最大程度上在重力作用下流动，经油槽进入集油盒中进行下一步处理，一定程度上实现了自清洁功能。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

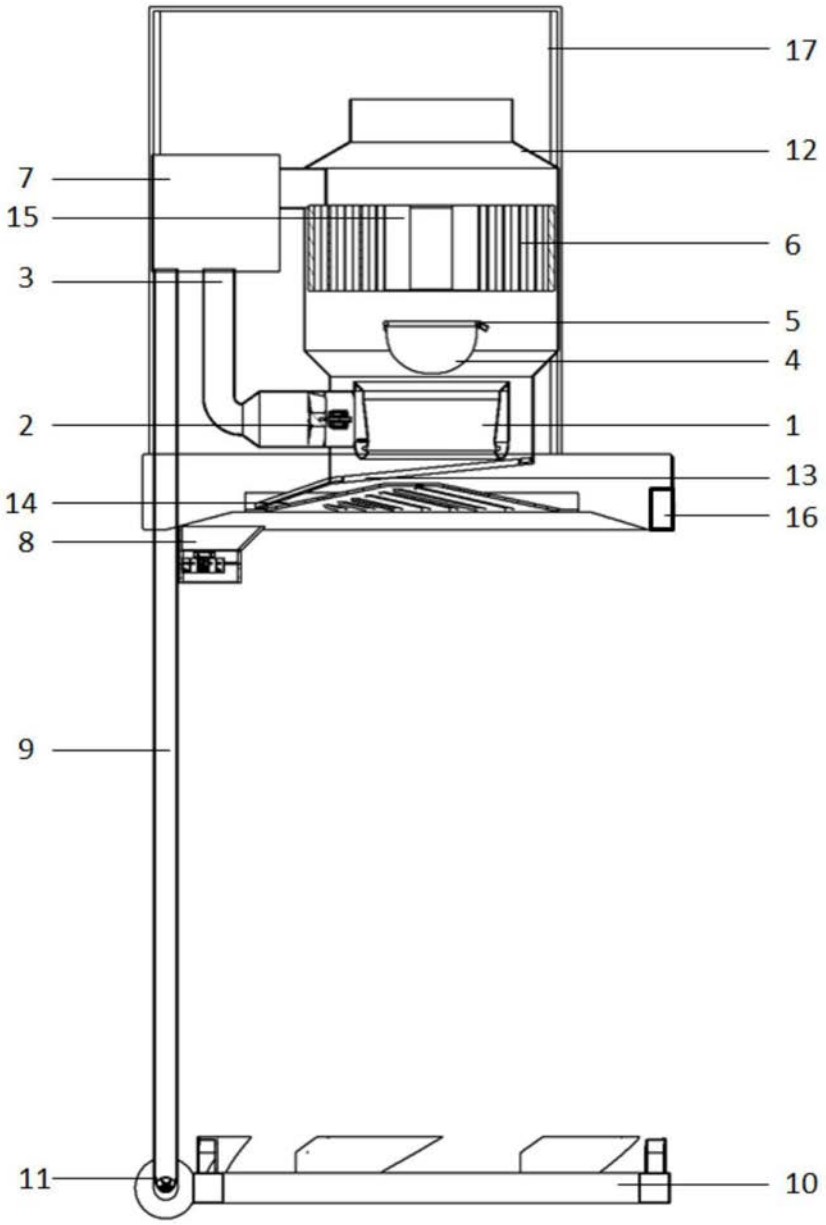


图1

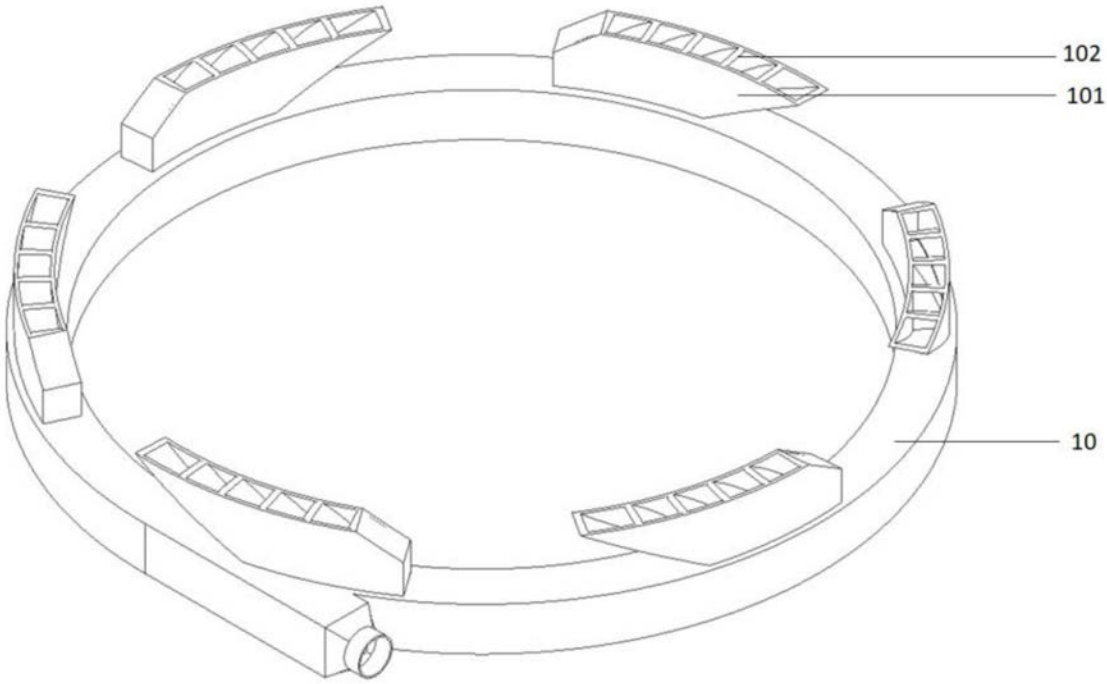


图2

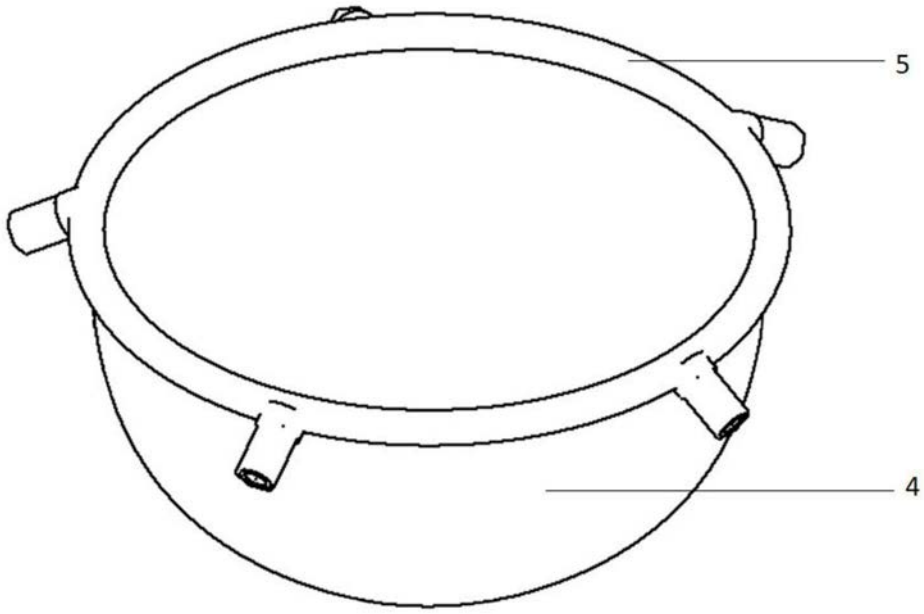


图3

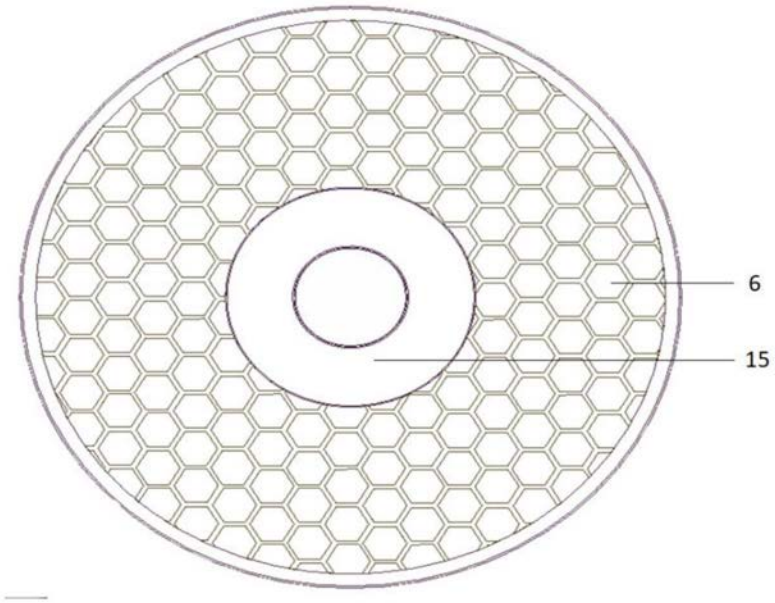


图4

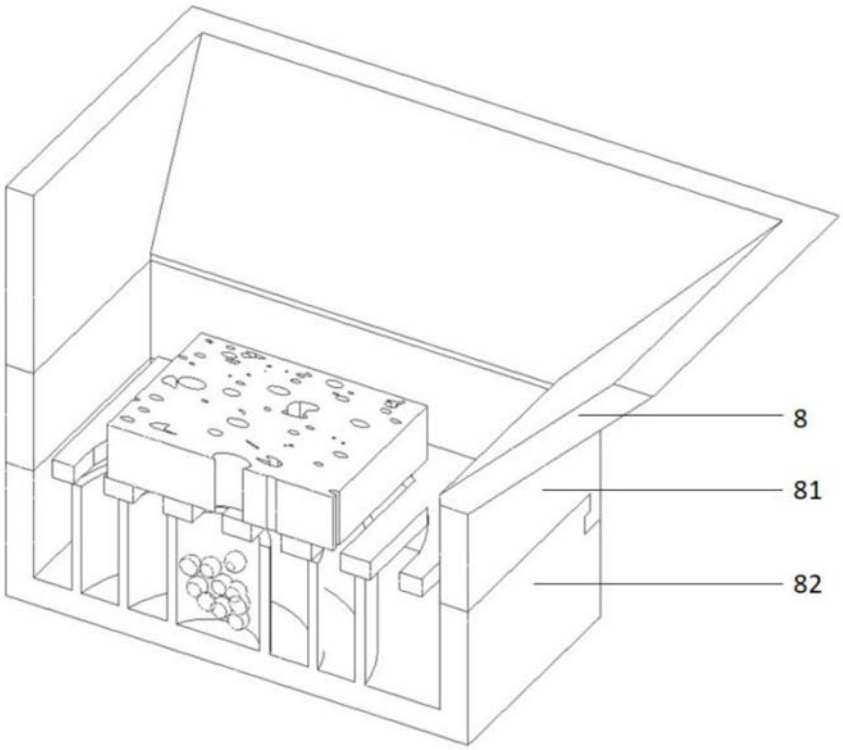


图5