



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111408609 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 18

(21) 申请号 202010338760.9

(22) 申请日 2020.04.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111408609 A

(43) 申请公布日 2020.07.14

(73) 专利权人 北京国能中电节能环保技术股份有限公司

地址 100022 北京市朝阳区通惠河北路69  
号院4号楼中海枫丹公馆

(72) 发明人 陈子香 常霄静 李伟 李锐  
白云峰 裴少华 初玮 杨旭  
许鑫 刘玉滨

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11276  
专利代理师 阴连根

(51) Int.Cl.

B09B 3/00 (2022.01)

B09B 3/38 (2022.01)

B09B 5/00 (2006.01)

B09B 3/60 (2022.01)

B09B 3/40 (2022.01)

B09B 101/70 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 106281988 A, 2017.01.04

CN 203292176 U, 2013.11.20

CN 205205037 U, 2016.05.04

CN 211134939 U, 2020.07.31

审查员 张文凤

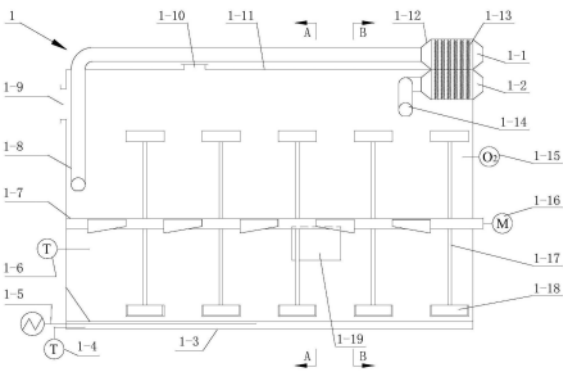
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵  
仓

(57) 摘要

本发明涉及一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓,包括仓体,所述仓体中设置有搅拌轴,所述搅拌轴上设置有搅拌桨对所述仓体内部的物料进行搅拌,所述搅拌桨的端部设置有桨叶,所述桨叶包括簸箕形挡板,所述挡板的背面为斜面结构。根据本发明提供的技术方案,通过在搅拌桨的端部设置簸箕形挡板,以及将挡板的背面设置为斜面结构,同时采用槽式进风口和排气口,保证进风和排气的均匀性,另外进风和排气进行了换热,通过以上措施,可以实现提高发酵仓处理效率和降低能耗的效果。



1. 一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓,包括仓体,所述仓体中设置有搅拌轴,所述搅拌轴上设置有搅拌桨对所述仓体内部的物料进行搅拌,其特征在于,所述搅拌桨的端部设置有桨叶,所述桨叶包括簸箕形挡板,所述挡板的背面为斜面结构;

所述搅拌桨的轴向垂直所述搅拌轴的轴向,两个所述搅拌桨构成一组在所述搅拌轴上呈一字设置,相邻组的搅拌桨的轴向互相垂直;

所述仓体的下部设置有出料口,所述桨叶的斜面结构在所述出料口两侧对称设置,所述斜面结构的推力方向相对设置;

所述仓体的两端设置有轴承安装所述搅拌轴,所述仓体的外部设置有驱动设备与所述搅拌轴驱动连接,所述驱动设备驱动搅拌轴正转和反转间歇进行。

2. 根据权利要求1所述的发酵仓,其特征在于,所述仓体的内部在一端设置有进风管,另一端设置有排气管,所述进风管的端部设置有第一水平管,所述第一水平管上开设有进风槽,所述排气管的端部设置有第二水平管,所述第二水平管上开设有排气槽,所述第一水平管的高度小于所述第二水平管的高度。

3. 根据权利要求2所述的发酵仓,其特征在于,所述仓体的顶部设置有节能设备,所述进风管在所述仓体的外部与所述节能设备的低温侧相连,所述排气管在所述仓体的内部与所述节能设备的高温侧相连,所述节能设备中设置有多根热管,每根所述热管贯穿所述节能设备的高温侧和低温侧,所述热管中流通有导热介质对排气和进风换热。

4. 根据权利要求2所述的发酵仓,其特征在于,所述仓体的内部设置有温度传感器和氧浓度检测仪,所述温度传感器设置在靠近所述进风管的一端,所述氧浓度检测仪设置在靠近所述排气管的一端。

5. 根据权利要求1所述的发酵仓,其特征在于,所述仓体的下部呈弧形,所述弧形部分设置有夹套,所述夹套中空,所述夹套中设置有导热油和电加热元件,对所述仓体内部的物料加热。

6. 根据权利要求1所述的发酵仓,其特征在于,搅拌所述仓体内部的物料时,所述搅拌轴正转和反转间歇进行,从所述出料口出料时所述搅拌轴反转。

7. 根据权利要求1所述的发酵仓,其特征在于,所述出料口设置有仓门,搅拌所述仓体内部的物料时所述仓门关闭;所述仓体的顶部设置有观察口,所述观察口设置玻璃;所述仓体的一端设置有进料口。

## 一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓

### 技术领域

[0001] 本发明属于餐厨垃圾处理技术领域,具体涉及一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓。

### 背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的加快,城市餐厨垃圾越来越多,餐厨垃圾的处理压力较大,为了更便捷地在源头上进行处理,分布式处理是比较好的选择,其项目大多设置于距居民区较近位置,工艺一般采用好氧方式进行生化处理,该方式利用好氧菌在较充足的有氧环境下进行,其需要保持较高的发酵温度,由于场地的原因,一般采用电加热,同时保持菌种发挥作用需要进行通风,现有技术中通常使用餐厨垃圾生化处理设备进行好氧发酵处理,餐厨垃圾生化处理设备是在发酵仓内对餐厨垃圾进行好氧发酵处理,将其最终实现减量化、无害化与资源化的目的。

[0003] 由于餐厨垃圾含有大量水分和部分无机物,生化处理设备需先对其进行预处理以达到脱除部分水分和分拣无机物,然后将垃圾输送至发酵仓内进行好氧发酵。此设备可根据所处理场所的垃圾排放量进行定制化设置,适合在源头上对餐厨垃圾进行处理。由于餐厨垃圾的有机物和水分高,这导致了其容易腐败变质,滋生细菌,另外运输过程如果密闭不佳容易产生二次遗洒,污染环境。生化处理设备处理餐厨垃圾具有多个优点:首先垃圾在发酵仓内进行处理,过程为密闭操作,安全环保,其次其为高温好氧发酵(温度一般 $50 \sim 65^{\circ}\text{C}$ ),辅助有加热、搅拌与机械通风等措施,大大增强了好氧菌的活性和设备排湿能力,因此其处理效率高,另外设备占地面积小,节省空间。由此可以看出,生化处理设备适合设置于街道、学校、医院、大型餐饮企业等餐厨垃圾较集中的场所进行餐厨就地处理,可减少二次污染和运输成本。

[0004] 目前生化处理设备的发酵仓普遍存在搅拌和通风过于简单,设备无节能措施,由此造成了搅拌效率不高、通风排湿效率低、设备运行功率大,最终影响了设备处理效率和增加了设备能耗。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述全部或部分问题,本发明目的在于提供一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓,对搅拌设备进行了创新设计,可以实现提高发酵仓处理效率和降低能耗的效果。

[0006] 本发明提供了一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓,包括仓体,所述仓体中设置有搅拌轴,所述搅拌轴上设置有搅拌桨对所述仓体内部的物料进行搅拌,所述搅拌桨的端部设置有桨叶,所述桨叶包括簸箕形挡板,所述挡板的背面为斜面结构。

[0007] 可选地,所述搅拌桨的轴向垂直所述搅拌轴的轴向,两个所述搅拌桨构成一组在所述搅拌轴上呈一字设置,相邻组的搅拌桨的轴向互相垂直。

[0008] 可选地,所述仓体的下部设置有出料口,所述桨叶的斜面结构在所述出料口两侧

对称设置,所述斜面结构的推力方向相对设置。

[0009] 可选地,所述仓体的内部在一端设置有进风管,另一端设置有排气管,所述进风管的端部设置有第一水平管,所述第一水平管上开设有进风槽,所述排气管的端部设置有第二水平管,所述第二水平管上开设有排气槽,所述第一水平管的高度小于所述第二水平管的高度。

[0010] 可选地,所述仓体的顶部设置有节能设备,所述进风管在所述仓体的外部与所述节能设备的低温侧相连,所述排气管在所述仓体的内部与所述节能设备的高温侧相连,所述节能设备中设置有多根热管,每根所述热管贯穿所述节能设备的高温侧和低温侧,所述热管中流通有导热介质对排气和进风换热。

[0011] 可选地,所述仓体的内部设置有温度传感器和氧浓度检测仪,所述温度传感器设置在靠近所述进风管的一端,所述氧浓度检测仪设置在靠近所述排气管的一端。

[0012] 可选地,所述仓体的下部呈弧形,所述弧形部分设置有夹套,所述夹套中空,所述夹套中设置有导热油和电加热元件,对所述仓体内部的物料加热。

[0013] 可选地,所述仓体的两端设置有轴承安装所述搅拌轴,所述仓体的外部设置有驱动设备与所述搅拌轴驱动连接。

[0014] 可选地,搅拌所述仓体内部的物料时,所述搅拌轴正转和反转间歇进行,从所述出料口出料时所述搅拌轴反转。

[0015] 可选地,所述出料口设置有仓门,搅拌所述仓体内部的物料时所述仓门关闭。

[0016] 可选地,所述仓体的顶部设置有观察口,所述观察口设置玻璃。

[0017] 可选地,所述仓体的一端设置有进料口

[0018] 由上述技术方案可知,本发明提供的餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓,具有以下优点:

[0019] 本发酵仓的搅拌桨的桨叶正面采用挡板结构,背面采用斜面结构,对比不采用这种结构的搅拌桨,在搅拌状态下可以提高两倍左右搅拌效率,从而使物料更容易搅拌均匀,传热和排湿效率会大幅度提高,可以促进菌种对垃圾的分解和物料的干化;出料操作时可提高出料效率。

[0020] 进风与排气采用槽式结构,并且设置了不同的高差,保证了进风和排气的均匀性,增强了排湿能力,因此可促进物料生化分解和减量化的效率,。

[0021] 通过进风与排气进行换热,可实现废气部分余热回收,常温环境下可节能10~15%。

[0022] 发酵仓装有氧含量检测仪,通过与进风设备进行联锁,可以防止仓内的氧气浓度过低,增加了好氧生物菌的活性,保证了生化效果。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明实施例中发酵仓的结构示意图;

[0024] 图2为图1中发酵仓沿A-A的剖视图;

[0025] 图3为图1中发酵仓沿B-B的剖视图;

[0026] 图4为本发明实施例中搅拌桨的结构示意图;

[0027] 图5为本发明实施例中桨叶的结构示意图;

[0028] 图6为现有技术中搅拌设备进行物料搅拌的示意图;

[0029] 图7为本发明实施例中搅拌设备进行物料搅拌的示意图。

[0030] 附图标记说明:1、发酵仓;1-1、进风口;1-2、排气口;1-3、夹套;1-4、温度传感器;1-5、电加热元件;1-6、温度传感器;1-7、搅拌轴;1-8、进风管;1-9、进料口;1-10、观察口;1-11、仓体;1-12、节能设备;1-13、热管;1-14、排气管;1-15、氧浓度检测仪;1-16、驱动设备;1-17、搅拌桨;1-18、桨叶;1-19、出料口;1-20、第一水平管;1-21、第二水平管;1-22、仓门;

## 具体实施方式

[0031] 为了更好的了解本发明的目的、结构及功能,下面结合附图,对本发明的一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓做进一步详细的描述。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1、图2、图3所示,为本发明实施例1的一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓1,包括仓体1-11,仓体1-11中设置有搅拌轴1-7,搅拌轴1-7上设置有搅拌桨1-17对仓体1-11内部的物料进行搅拌,搅拌桨1-17的端部设置有桨叶1-18,桨叶1-18包括簸箕形挡板,挡板的背面为斜面结构。

[0034] 簸箕形挡板可以在圆周方向有效推动物料,斜面结构可以将物料沿着搅拌轴1-7的轴向以出料口1-19为中心位置,将物料向中心位置聚集性推动,本实施例发酵仓的搅拌桨的桨叶正面采用簸箕形挡板结构,背面采用斜面结构,对比不采用这种结构的搅拌桨,在搅拌状态下可以提高两倍左右搅拌效率,从而使物料更容易搅拌均匀,传热和排湿效率会大幅度提高,可以促进菌种对垃圾的分解和物料的干化;出料操作时可提高出料效率。

[0035] 簸箕形挡板可以由多块钢板焊接制成。斜面结构也可以采用一块钢板切割形成,焊接在簸箕形挡板的背面,斜面结构的坡度可选择 $5^{\circ}$ - $20^{\circ}$ 范围,优选为 $10^{\circ}$ 。

[0036] 仓体1-11为钢制密闭结构,具有防腐蚀性能,能够满足餐厨垃圾高湿、高温的有氧发酵需求。

[0037] 如图1、图2、图3所示,搅拌桨1-17的轴向垂直搅拌轴1-7的轴向,两个搅拌桨1-17构成一组在搅拌轴1-7上呈一字设置,相邻组的搅拌桨1-17的轴向互相垂直,搅拌桨1-17均匀分布在搅拌轴1-7上,可以加大搅拌物料的数量。

[0038] 图2、图3中所示,搅拌桨1-17两端的桨叶1-18成相反安装(整体看图2中桨叶1-18均呈顺时针方向,图3中桨叶1-18均呈逆时针方向),相邻搅拌桨1-17成 $90^{\circ}$ 交叉,搅拌桨1-17在垂直状态时,其下端桨叶1-18的挡板背向出料口1-19侧,沿搅拌轴1-7的轴向方面,出料口1-19左右两侧斜面结构均向出料口处倾斜。

[0039] 如图1所示,仓体1-11的下部设置有出料口1-19,为发酵处理后的物料的出口,桨叶1-18的斜面结构在出料口1-19两侧对称设置,斜面结构的推力方向相对设置。搅拌轴1-7向出料口1-19方向旋转时(图2中沿逆时针方向旋转),斜面结构将推动物料朝向出料口1-19运动,聚集在出料口1-19附近,方便出料。

[0040] 如图1所示,仓体1-11的内部在一端设置有进风管1-8,另一端设置有排气管1-14,进风管1-8的端部设置有第一水平管1-20,第一水平管1-20上开设有进风槽,排气管1-14的端部设置有第二水平管1-21,第二水平管1-21上开设有排气槽,第一水平管1-20的高度小于第二水平管1-21的高度。第一水平管1-20的高度接近仓体1-11的中部,第二水平管1-21

的高度接近仓体1-11的顶部。

[0041] 进风管1-8主要从仓体1-11外部铺设,从仓体1-11的顶部延伸至设置进料口1-9的一端,然后伸入仓体1-11的内部,在仓体1-11的内部分支为两根管道连接第一水平管1-20,仓体1-11的顶部需要为进风管1-8预留入口,入口处需要密封处理,防止从此处漏气。排气管1-14在仓体1-11的内部也分支为两根管道连接第二水平管1-21。进风管1-8的进风口1-1,排气管1-14的排气口1-2均位于仓体1-11的外部。

[0042] 通过进风管1-8向发酵仓内进风,满足发酵仓内氧气需求,进风管1-8的进风口1-1可以设置空气过滤装置,以过滤空气中的杂质。通过排气管1-14向外排气,使得发酵仓内形成气流循环。排气管1-14的排气口1-2需要连接风机,风气运转时向外抽风,促使发酵仓内形成气流循环。

[0043] 如图1所示,仓体1-11的内部设置有温度传感器1-6和氧浓度检测仪1-15,温度传感器1-6设置在靠近进风管1-8的一端,氧浓度检测仪1-15设置在靠近排气管1-14的一端。温度传感器1-6检测仓体1-11内部的温度,氧浓度检测仪1-15检测仓体1-11内部的氧气含量,并将检测信号传递给控制系统。

[0044] 如图2、图3所示,仓体1-11的下部呈弧形,弧形部分设置有夹套1-3,夹套1-3中空,夹套1-3中设置有导热油和电加热元件1-5,对仓体1-11内部的物料加热。夹套1-3中设置有温度传感器1-4,可以监测导热油的温度。

[0045] 仓体1-11的上部呈矩形,也可以设计为弧形等其他适合的形状。

[0046] 仓体1-11的两端设置有轴承安装搅拌轴1-7,仓体1-11的外部设置有驱动设备1-16与搅拌轴1-7驱动连接。驱动设备1-16选择电机,电机正传和反转分别驱动搅拌轴1-7正传和反转。

[0047] 搅拌仓体1-11内部的物料时,搅拌轴1-7正转和反转间歇进行,从出料口1-9出料时搅拌轴1-7反转。

[0048] 如图4所示,出料口1-19设置有仓门1-22,搅拌仓体1-11内部的物料时仓门1-22关闭,出料时仓门1-22打开。

[0049] 仓体1-11的顶部设置有观察口1-10,观察口1-10设置玻璃,直径为450~500mm,工作时始终处于封闭状态,设备出故障停机检修时可以打开作为检修人孔。

[0050] 仓体1-11的一端设置有进料口1-9,经预处理的餐厨垃圾从进料口1-9加入发酵仓,进料口1-9也可设置有仓门,搅拌仓体1-11内部的物料时该仓门关闭,进料时该仓门打开。进料口1-9可以连接自动输送设备,将餐厨垃圾从进料口1-9自动加入,此时进料口1-9无仓门。

[0051] 发酵仓的工作过程详细说明如下:

[0052] 经机械脱水后的垃圾进入发酵仓后驱动设备会带动搅拌设备旋转,将垃圾反复搅起,空气由进风管进入生化仓,好氧菌在垃圾进入发酵仓后投加,此时加热也同时启动,加热与仓内温度进行联锁,在控制好适宜的温度、搅拌频率的情况下菌种会对有机质进行生分解,同时物料的水分会降低,最终实现物料的干化。物料达标出料时,在持续搅拌反转的操作条件下将物料排出仓外。

[0053] 发酵仓有两种工作状态——工作状态和出料状态。

[0054] 工作状态时,加热与通风开启,加热根据仓温进行自动控制,导热油设置温度联锁

值,对导热油起到保护作用,通风根据仓内氧含量进行自动控制。通过搅拌将物料正反两个方向反复搅起,达到物料混合的目的,以向出料口相反的方向搅拌为正方向,另一个方向为反方向,搅拌一般间歇操作,中间有间隔时间(如正向搅拌10分钟,停止5分钟,反向搅拌2分钟)。由于桨叶设有簸箕形挡板,这种结构与不增加挡板的相比正向搅拌时可增加每次搅起的物料量,通过计算,同样的尺寸其每次可增加两倍以上搅起的量,同时将仓底搅起的热物料顺势撒落在冷物料上部,因此会将物料快速混合,增加了搅拌效率,同时节省了搅拌电力消耗。反向搅拌时可以将物料刮向出料口侧的周向推料,并且倾斜的结构可使物料在轴向方向移动并向出料口聚集,正向搅拌又将聚集的物料摊开。通过正反两方向反复搅动可使物料更为均匀的搅拌,可使物料与导热油接触面积更大,因而物料在底部越均匀传热效率越高,另外,由于底部导热油温度高,物料在底部会增加加热效果。而不加挡板的结构会将大多数的物料拨到仓体一侧,传热效率将受很大影响。物料搅拌状态对比如图6、图7所示。

[0055] 当物料处理达到要求时,通过PLC控制系统操作,发酵仓处于出料状态,此时加热和通风停止,搅拌持续反向转动,物料将被桨叶背面反复拨起逐渐向出料口处聚集,仓门打开后可实现出料,由于桨叶背面有 $10^{\circ}$ 左右的倾斜,此结构可更快速的将物料向出料口处聚集,增大了出料速度。

[0056] 对于通风过程,进风槽设置在仓体的中部,保证进风可以由进风槽均匀吹至物料的上表面,排气槽设置在仓体的上部,废气由排气槽均匀排出,最终由排气口排出。由于进风和排气的槽式结构,可实现向物料表面均匀吹风,然后空气在水平和垂直方向上均匀流动,最后到达排气槽由排气口排出,因此可保证进风和排气的均匀性,大大增强通风和排湿的效率。

[0057] 本实施例中的发酵仓,搅拌桨的桨叶正面采用挡板结构,背面采用斜面结构,对比不采用这种结构的搅拌桨,在搅拌状态下可以提高两倍左右搅拌效率,从而使物料更容易搅拌均匀,传热和排湿效率会大幅度提高,可以促进菌种对垃圾的分解和物料的干化;出料操作时可提高出料效率。

[0058] 进风与排气采用槽式结构,并且设置了不同的高差,保证了进风和排气的均匀性,增强了排湿能力,因此可促进物料生化分解和减量化的效率,。

[0059] 发酵仓装有氧含量检测仪,通过与进风设备进行联锁,可以防止仓内的氧气浓度过低,增加了好氧生物菌的活性,保证了生化效果。

[0060] 实施例2

[0061] 如图1、图3所示,为本发明实施例2的一种餐厨垃圾生化处理设备中使用的发酵仓,与实施例1所不同的是:

[0062] 仓体1-11的顶部设置有节能设备1-12,进风管1-8在仓体1-11的外部与节能设备1-12的低温侧相连,排气管1-14在仓体1-11的内部与节能设备1-12的高温侧相连,节能设备1-12中设置有多根热管1-13,每根热管1-13均贯穿节能设备1-12的高温侧与低温侧,热管1-13中流通有导热介质对排气和进风换热。在节能设备1-12中,排气管1-14位于进风管1-8的下方,导热介质在下方被排气管1-14内的高温气体加热,变成蒸汽向上方流动,即可加热进风管1-8内的进风,又冷凝向下流动,形成循环。

[0063] 对于节能过程,当节能设备内的热管的下端被废气加热和上端被进风冷却时,热管下端中的液体吸热蒸发成为蒸气,蒸气沿管中心通道流向上端并在上端冷凝放将热量传

递给空气,冷凝下来的液体在重力的作用下沿管内壁流回下端。通过进风与排气进行换热,可实现废气部分余热回收,经计算,常温下回收的余热可实现节能10~15%。

[0064] 在本实施例中发酵仓的其他结构与实施例1中相同,此处不再重复描述。

[0065] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

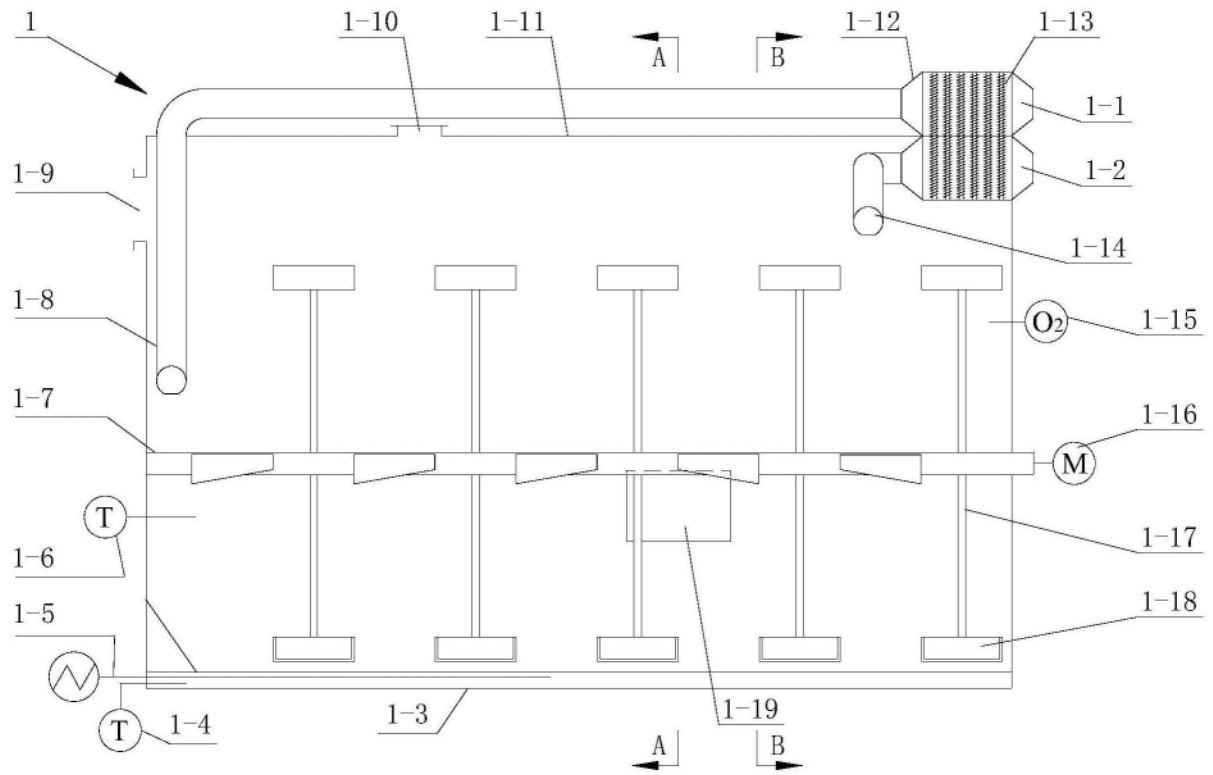


图1

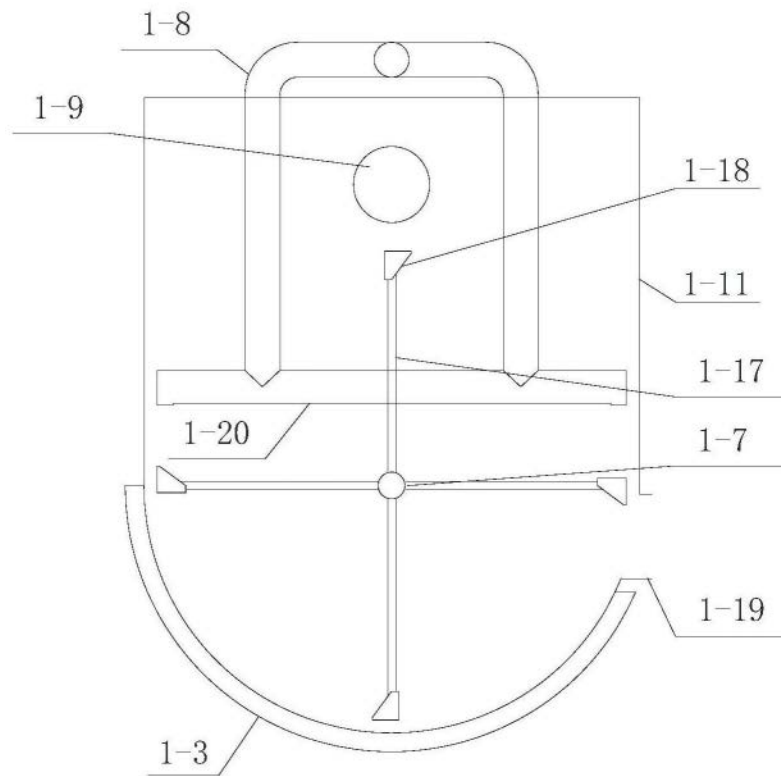


图2

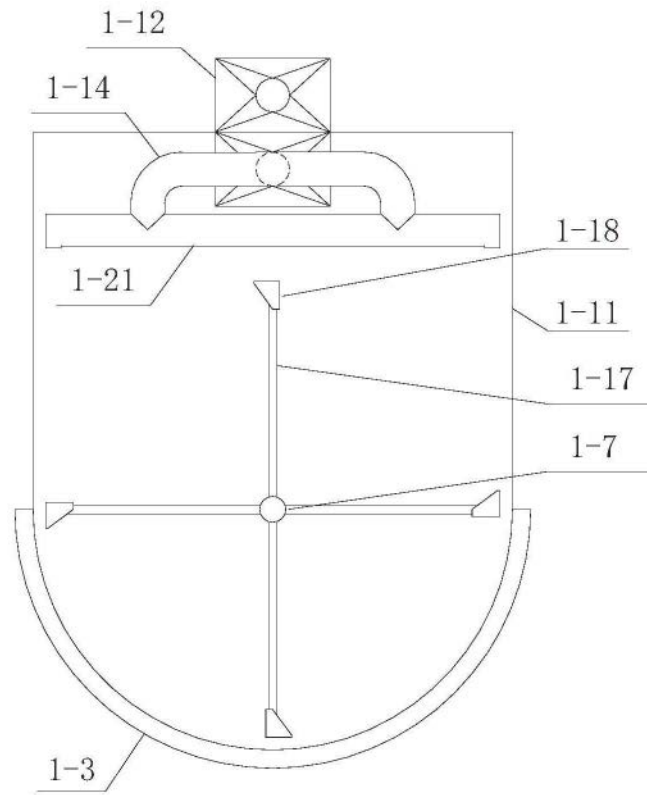


图3

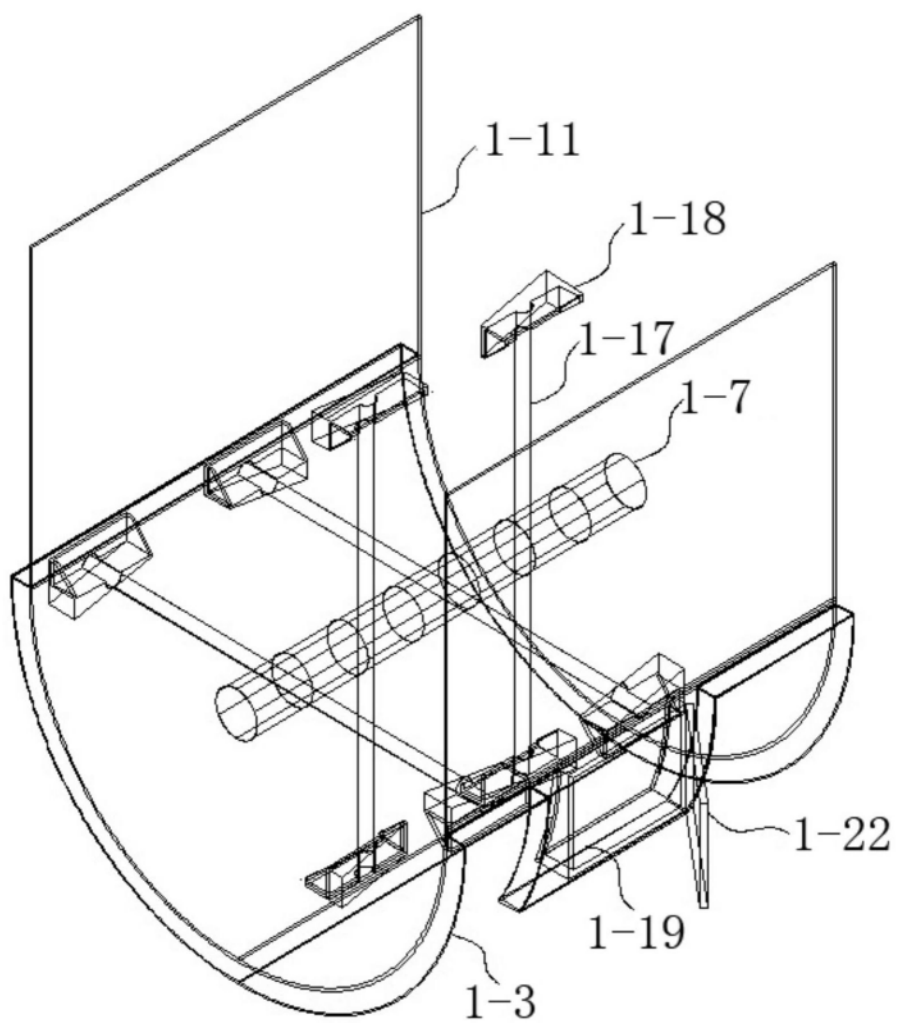


图4

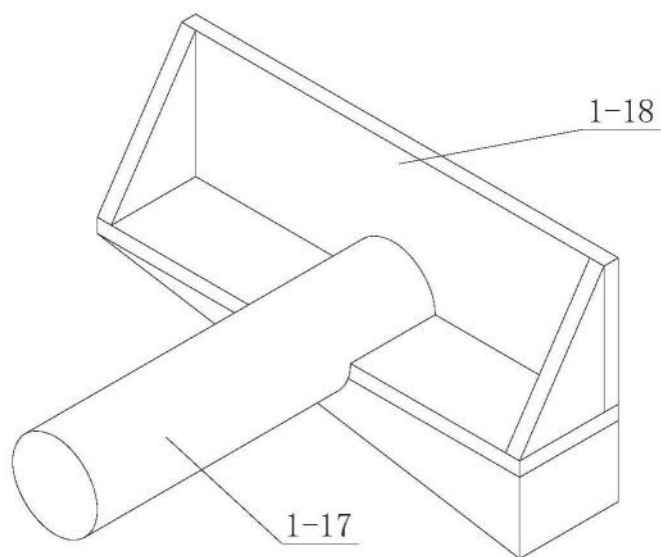


图5

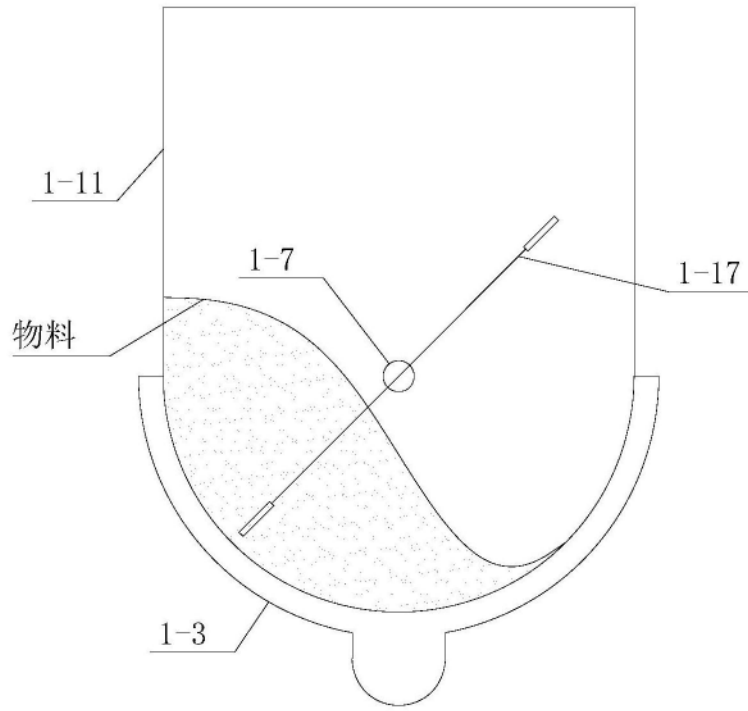


图6

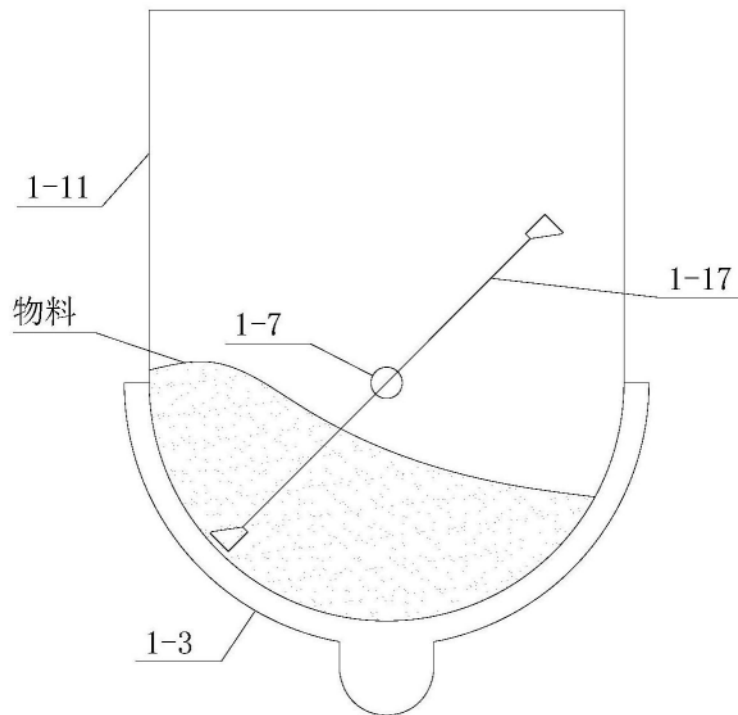


图7