



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211734353 U

(45) 授权公告日 2020.10.23

(21) 申请号 201922266525.0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2019.12.17

(73) 专利权人 农业农村部环境保护科研监测所
地址 300191 天津市南开区复康路31号

(72) 发明人 杜连柱 张克强 高文萱 梁军锋
李丹妮

(74) 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 赵瑶瑶

(51) Int. Cl.

C12M 1/16 (2006.01)

C12M 1/107 (2006.01)

C12M 1/10 (2006.01)

C12P 5/02 (2006.01)

C02F 11/04 (2006.01)

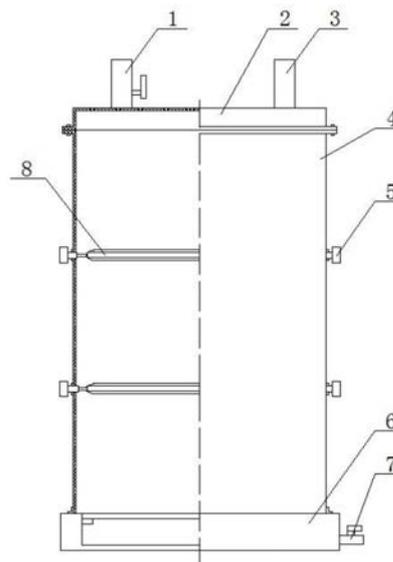
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

小规模非混合接种连续固体厌氧发酵装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种小规模非混合接种连续固体厌氧发酵装置,套筒侧壁径向对称安装一对铰座,铰座内同轴密封铰装铰柄,铰柄一端延伸至套筒内,在套筒内中部水平间隔安装发酵菌饼盘,发酵菌饼盘两侧水平铰装转柄,转柄同轴与延伸至套筒内的转柄固装,当转动铰柄时,转柄随着铰柄一起同轴转动,在发酵菌饼盘中部均布通孔,通孔内放置甲烷菌菌粉,发酵菌饼盘的两侧密封密封膜,密封膜可被分阶段开启,露出通孔。本申请针对现有固体发酵中存在的迟滞期长、乙酸化、效率低等问题,改变接种方式,通过逐步加入接种物的方式,使甲烷菌在特定区域内处于绝对优势,充分发挥甲烷菌作用,从而避免有机酸积累和酸抑制,提高产气效率。



1. 一种小规模非混合接种连续固体厌氧发酵装置,包括底座、套筒以及上盖,在底座上同轴固装套筒,套筒上端密封盖装上盖,在套筒和上盖之间套装密封圈,进一步密封和加强,上盖上制有出气管和压力平衡口,出气管上安装阀门,底座中部制有中空液腔,侧壁制有排液管,其特征在于:

所述套筒侧壁径向对称安装一对铰座,铰座内同轴密封铰装铰柄,铰柄一端延伸至套筒内,在套筒内中部水平间隔安装发酵菌饼盘,发酵菌饼盘两侧水平铰装转柄,转柄同轴与延伸至套筒内的转柄固装,当转动铰柄时,转柄随着铰柄一起同轴转动,在发酵菌饼盘中部均布通孔,通孔内放置菌粉,发酵菌饼盘的两侧密封密封膜,在发酵菌饼盘、两侧密封膜上对应位置制有连通发酵菌饼盘上下空间的通液孔。

2. 根据权利要求1所述的小规模非混合接种连续固体厌氧发酵装置,其特征在于:所述密封膜为间隔设置的两个半圆形。

3. 根据权利要求1或2所述的小规模非混合接种连续固体厌氧发酵装置,其特征在于:密封膜可被分阶段开启的方式为:在每一个半圆的密封膜上表面靠近轴心的位置间隔固装拉绳一端,拉绳的另一端部固装在转柄上,当转动转柄时,拉绳被缠绕在转柄上,将密封膜拉开。

小规模非混合接种连续固体厌氧发酵装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于发酵装置领域,主要涉及一种小规模非混合接种连续固体厌氧发酵装置。

背景技术

[0002] 我国是有机废弃物产生量最大的国家。每年畜禽粪便排放量约38亿吨,农作物秸秆产量达到8.0亿吨,但无害化处理与资源利用率极低,约90.0%以上的畜禽粪污未经处理直接排放到周围环境中,55.0%的秸秆被直接焚烧或随意丢弃,使“资源”成为“污染源”。厌氧发酵产沼气是上述农业有机废弃物处理与资源化利用的有效途径。

[0003] 在发酵工艺方面:农作物秸秆、畜禽粪便和有机生活垃圾等固体废弃物处理中,堆肥和湿式厌氧发酵应用最广泛,但堆肥周期长、占地面积大。湿式厌氧发酵存在水资源浪费严重、沼液产生量大,容易产生二次污染等问题。固体厌氧发酵装置体积小、无沼液排放、容积产气率高,已经成为厌氧发酵新的发展趋势。

[0004] 在发酵过程方面:厌氧发酵过程主要包括水解产酸、乙酸化和产甲烷三个阶段,其中水解产酸和已酸化(产酸发酵)的主要微生物和产甲烷主要微生物种类不同,代谢繁殖速率相差几倍,导致水解产酸速率和产甲烷速率差异较大。在固体发酵中,因为容积有机负荷高,导致有机酸积累现象比较严重,使 $\text{pH} < 6.0$,甚至更低,从而抑制产甲烷微生物的活性(适宜的 pH 在6.5-7.5范围内),采用非混合接种的方式可有效避免发酵过程有机酸的积累,使 pH 在7.2以上,从而保证产甲烷菌活性和产甲烷发酵的正常进行。

实用新型内容

[0005] 本申请为了克服现有技术的不足之处,提供了一种分批加料、逐步更新微生物的小规模非混合接种连续固体厌氧发酵装置。

[0006] 本实用新型采取的技术方案是:

[0007] 一种避免固体厌氧发酵酸化的发酵装置,包括底座、套筒以及上盖,在底座上同轴固装套筒,套筒上端密封盖装上盖,在套筒和上盖之间套装密封圈,进一步密封和加强,上盖上制有出气管和压力平衡口,出气管上安装阀门,底座中部制有中空液腔,侧壁制有排液管,所述套筒侧壁径向对称安装一对铰座,铰座内同轴密封铰装铰柄,铰柄一端延伸至套筒内,在套筒内中部水平间隔安装发酵菌饼盘,发酵菌饼盘两侧水平铰装转柄,转柄同轴与延伸至套筒内的转柄固装,当转动铰柄时,转柄随着铰柄一起同轴转动,在发酵菌饼盘中部均布通孔,通孔内放置甲烷菌菌粉,发酵菌饼盘的两侧密封密封膜,在发酵菌饼盘、两侧密封膜上对应位置制有连通发酵菌饼盘上下空间的通液孔。

[0008] 而且,所述密封膜为间隔设置的两个半圆形。

[0009] 而且,密封膜可被分阶段开启的方式为:在每一个半圆的密封膜上表面靠近轴心的位置间隔固装拉绳一端,拉绳的另一端部固装在转柄上,当转动转柄时,拉绳被缠绕在转柄上,将密封膜拉开。

[0010] 本实用新型的优点和积极效果:

[0011] 1、本申请针对现有固体发酵中存在的迟滞期长、乙酸化、效率低等问题,改变接种方式,通过逐步加入接种物的方式,使甲烷菌在特定区域内处于绝对优势,充分发挥其甲烷菌作用,避免有机酸积累和酸抑制,从而提高产气效率。

[0012] 2、本申请中首次采用发酵饼的形式分批加入甲烷菌,甲烷菌的加入方式变成逐步更新,始终保持优势菌种的地位,加入方式简单,不影响任何发酵过程,不开启装置,保持原发酵环境。

[0013] 3、本申请采用非混合接种的方法,避免传统固体发酵前原料与接种物混匀过程。另外,在发酵过程中无需采用机械搅拌,减少了大量的能源消耗。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型的系统的结构示意图。

[0015] 图2为发酵饼的结构示意图。

[0016] 图3为带覆膜的发酵饼结构示意图。

[0017] 图4为图3的A-A向剖视图。

具体实施方式

[0018] 现在结合附图对本实用新型作进一步详细的说明,附图为简化的示意图,仅以示意方式说明本实用新型的基本结构,因此其仅显示与本实用新型有关的构成。

[0019] 一种避免固体厌氧发酵酸化的发酵装置,包括底座6、套筒4以及上盖2,在底座上同轴固装套筒,套筒上端密封盖装上盖,在套筒和上盖之间套装密封圈,进一步密封和加强,上盖上制有出气管1和压力平衡口3,出气管上安装阀门,底座中部制有中空液腔,侧壁制有排液管7。

[0020] 所述套筒侧壁径向对称安装一对铰座,铰座内同轴密封铰装铰柄5,铰柄一端延伸至套筒内,在套筒内中部水平间隔安装发酵菌饼盘8,发酵菌饼盘两侧水平铰装转柄10,转柄同轴与延伸至套筒内的转柄固装,当转动铰柄时,转柄随着铰柄一起同轴转动,在发酵菌饼盘中部均布通孔9,通孔内放置甲烷菌菌粉,发酵菌饼盘的两侧密封密封膜11,密封膜为间隔设置的两个半圆形,在每一个半圆的密封膜上表面靠近轴心的位置间隔固装拉绳12一端,拉绳的另一端部固装在转柄上,当转动转柄时,拉绳被缠绕在转柄上,将密封膜拉开,实现密封拉开部分密封膜的通孔内的菌被释放到发酵物中,完成新菌种的添加。为了将发酵液从上层漏到下层,在发酵菌饼盘、两侧密封膜上对应位置制有连通发酵菌饼盘上下空间的通液孔13,通液孔将上部的液体导入下部,继续发酵。

[0021] 本装置能够及时将有机酸排出至产甲烷主要区域,降低pH从而使降低游离氨浓度,因发酵过程产生的有机酸会对氨氮的形态产生影响,因此既能避免传统固体发酵的酸积累、酸抑制,又能避免氨积累、氨抑制,提高发酵效率。

[0022] 主要装置:固体发酵反应器,有效容积10L,发酵方法如下:

[0023] 发酵前准备:猪场干清粪(TS=25%-31%),秸秆(TS=88%-90%),接种物(TS=17%-19%),将猪粪与秸秆按VS比为1:1混合。加入上清沼液将上述物质调至TS为20%-25%。

[0024] 发酵过程：在固体发酵反应器内填充接种物1400g，填充猪粪与秸秆混合物1200g，按照此添加量和添加顺序继续添加2次，形成接种物+猪粪秸秆混合物结构共3层，停止进料，密封，充氮气5min创造厌氧环境，密封反应器，将反应器出气口与沼气收集袋相连，在37℃进行厌氧发酵。

[0025] 发酵过程中每天计量产气体积，每3天取样检测pH，分析是否产生酸抑制。发酵进行至40天时结束。将发酵后残渣取出，重新填充猪粪与秸秆的混合物，如上分别间隔填充三次。继续厌氧发酵。

[0026] 结果表明：

[0027] (1) 非混合接种中发酵过程中有机酸浓度达到：总酸19.6-33.0mg/g，乙酸 5.7-6.9mg/g，丙酸3.0-4.1mg/g，但未发生酸抑制，发酵能够快速启动，迟滞期为1-2天，比传统混合固体发酵减少7-8天。

[0028] (2) 厌氧发酵中，底物VS甲烷日产率最高达到9.5ml/(g·d)，沼气产率是传统猪粪秸秆混合发酵的1.5倍，是猪粪单独发酵的3.5倍。

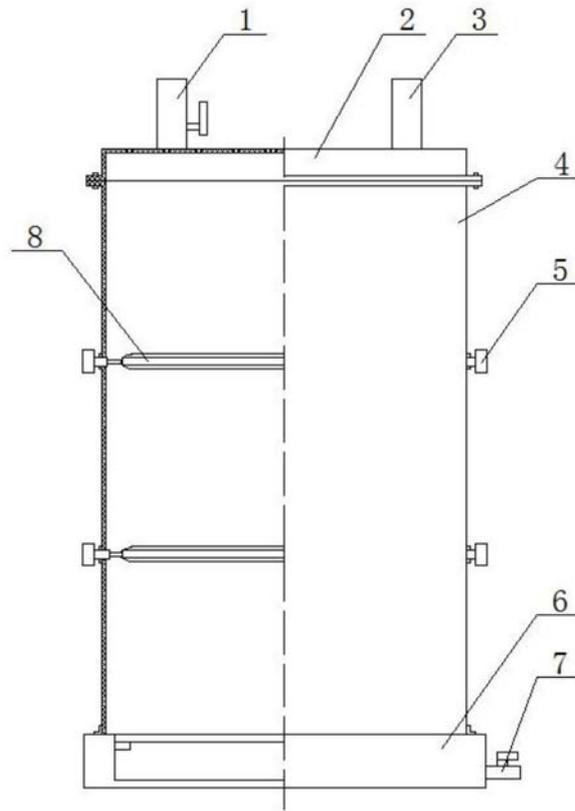


图1

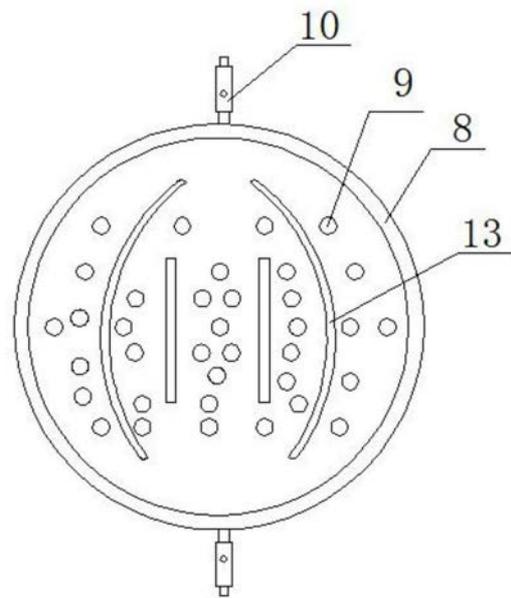


图2

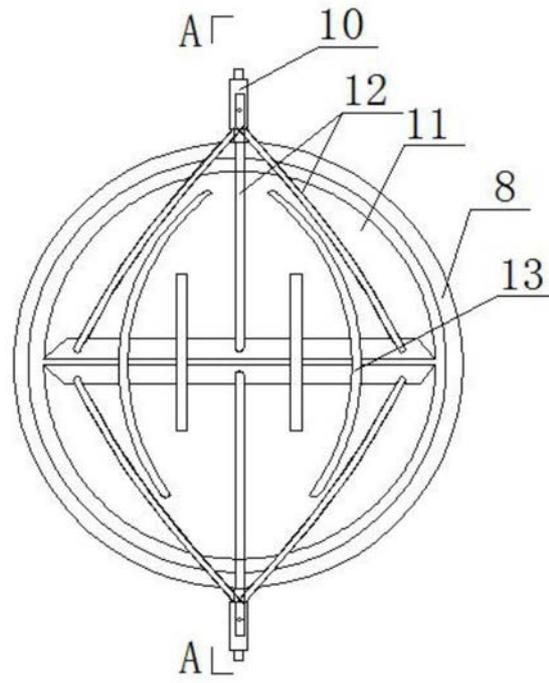


图3

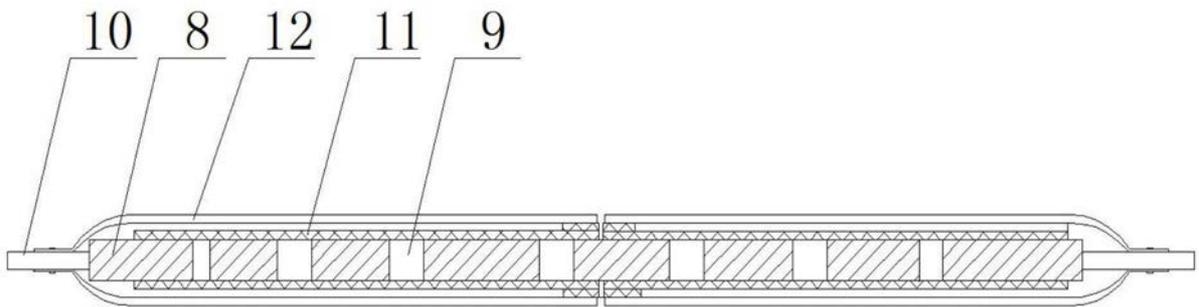


图4