(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204385188 U
(45)授权公告日 2015.06.10

(21)申请号 201420713946.8
(22)申请日 2014.11.24
(73)专利权人 农业部南京农业机械化研究所
地址 210014 江苏省南京市中山门外柳营100号
(72)发明人 朱德文 谢虎 韩柏和 陈永生 马标 曹杰 王鹏军 陶三奇 李瑞容 曲浩丽
(74)专利代理机构 南京同泽专利事务所(特殊普通合伙) 32245
代理人 闫彪
(51)Int.Cl.
C12M 1/107(2006.01)
C12M 1/10(2006.01)
C12M 1/02(2006.01)

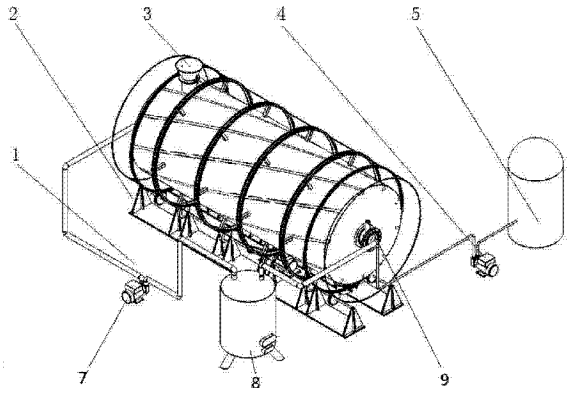
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种水浴滚筒式干发酵装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种水浴滚筒式干发酵装置,属于农业生物质利用技术领域。该装置包括的发酵库体由水平的可旋转滚筒体构成,滚筒体外套有保温外壳,外壳与滚筒体之间形成水浴夹层;外壳的外圆表面具有周圈轨道,轨道分别支撑在对应的间隔分布支撑装置上;滚筒体进料端和出料端的旋转中心分别装有连通水浴夹层的进水管和出水管,出水管的外端通过经锅炉和热水泵的外部管路通往进水管的外端;滚筒体的出料端旋转中心还装有内端位于滚筒体内上部的出气管。本实用新型结构紧凑、占地面积较小,传质传热均匀,发酵充分,提高了产气率,且耗能较低、运行稳定,便于实现自动化控制,节省用工,降低劳动强度。



CN 204385188 U

1. 一种水浴滚筒式干发酵装置，包括一端顶部具有进料口、另一端底部具有出料口的发酵库体，其特征在于：所述发酵库体由水平的可旋转滚筒体构成，所述滚筒体外套有保温外壳，所述外壳与滚筒体之间形成水浴夹层；所述外壳的外圆表面具有轴向间隔分布的周圈轨道，所述轨道分别支撑在对应的间隔分布支撑装置上，所述支撑装置含有一对周边截面形状与轨道截面形状相配的滚轮，各对滚轮分别通过两根动力装置驱动的平行转轴支撑在支撑台上；所述滚筒体进料端和出料端的旋转中心分别装有连通水浴夹层的进水管和出水管，所述出水管的外端通过经锅炉和热水泵的外部管路通往进水管的外端；所述滚筒体的出料端旋转中心还装有内端位于滚筒体内上部的出气管。

2. 根据权利要求 1 所述的水浴滚筒式干发酵装置，其特征在于：所述滚筒体的内表面具有间隔分布螺旋状的抄板。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的水浴滚筒式干发酵装置，其特征在于：所述滚筒体外通过周向间隔分布的径向支撑架连接保温外壳。

4. 根据权利要求 3 所述的水浴滚筒式干发酵装置，其特征在于：所述出气管经沼气输送泵通往储气罐。

一种水浴滚筒式干发酵装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种发酵装置，尤其是一种水浴滚筒式干发酵装置，属于农业生物质利用技术领域。

背景技术

[0002] 相对传统的湿法发酵而言，干发酵的发酵底物干物质浓度 TS 一般在 20％以上，利用厌氧菌对发酵原料进行生物分解产生 CH_4的过程。干发酵产生的沼液少、原料粉碎要求低、对原料适应性强、沼渣后处理成本低，因此已经广泛应用于大规模处理畜禽粪便、农作物秸秆以及生活垃圾等固体有机废弃物生产沼气和绿色有机肥，基本上达到零排放，随着农村城镇化以及养殖的集约化发展，沼气干法发酵技术正逐渐向规模化、集成化、模块化方向上发展，已经成为厌氧发酵技术研究的热点。

[0003] 据申请人了解，目前干发酵设备均较为简陋，不仅操作费工费时，而且由于缺乏合理调控发酵过程温度的举措，发酵过程原料受热不均、局部物料易产生酸化现象，发酵物料表面易出现结壳现象，导致其传质传热效果较差，因此造成其产气效率低、质量差。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于：针对上述现有技术存在的缺点，提出一种可以在封闭状态下有效调控发酵温度，并保证发酵过程原料受热均匀、避免结壳现象的滚筒式干发酵装置，从而显著提高产气效率和产气质量。

[0005] 为了达到以上目的，本实用新型的水浴滚筒式干发酵装置基本结 构为：包括一端顶部具有进料口、另一端底部具有出料口的发酵库体，所述发酵库体由水平的可旋转滚筒体构成，所述滚筒体外套有保温外壳，所述外壳与滚筒体之间形成水浴夹层；所述外壳的外圆表面具有轴向间隔分布的周圈轨道，所述轨道分别支撑在对应的间隔分布支撑装置上，所述支撑装置含有一对周边截面形状与轨道截面形状相配的滚轮，各对滚轮分别通过两根动力装置驱动的平行转轴支撑在支撑台上；所述滚筒体进料端和出料端的旋转中心分别装有连通水浴夹层的进水管和出水管，所述出水管的外端通过经锅炉和热水泵的外部管路通往进水管的外端；所述滚筒体的出料端旋转中心还装有内端位于滚筒体内上部的出气管。

[0006] 本实用新型进一步的完善是，所述滚筒体的内表面具有间隔分布螺旋状的抄板。

[0007] 进一步，所述滚筒体外通过周向间隔分布的径向支撑架连接保温外壳。

[0008] 再进一步，所述出气管经沼气输送泵通往储气罐。

[0009] 使用时，先从进料口输入生物质发酵原料，并关闭进料口，再启动动力装置驱动滚轮带动发酵库体旋转，发酵库体内的发酵原料随库体转动，并在抄板的作用下不停翻转，混合、搅拌，使物料发酵充分。而发酵温度可以通过热水循环系统方便调控，从而保证充分发酵产生的足量优质沼气不断从出气管输出。

[0010] 发酵库体内的抄板按照罐体转动速度和发酵时间进行设计和布置，发酵原料不仅随着抄板径向转动，同时随着抄板的走向向罐体的出料侧移动。发酵结束后，发酵物料运行

至出料口，待该口运动到正下方时，控制电机停转，出料口完全打开，发酵完成的物料从出料口排出，通过出料输送机构运走。

[0011] 与现有技术相比，本实用新型具有如下显著优点：

[0012] 1、结构紧凑、布局合理、占地面积较小，节省空间。

[0013] 2、在滚筒转动过程中，实现对发酵物料的混合、搅拌、破壳功能，使发酵物料传质传热均匀，发酵充分，提高原料产气率。

[0014] 3、进出料方便、连续，发酵库体浸湿在热水中，受热均匀一致，整个装置耗能较低、运行可靠稳定，节省用工，降低劳动强度。

[0015] 4、便于实现模块化设计、工厂化生产，以及规模化运行产气。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本实用新型作进一步的说明。

[0017] 图 1 为本实用新型一个实施例的结构示意图。

[0018] 图 2 为图 1 中的滚筒体局部放大结构示意图。

[0019] 图 3 为图 1 中的滚筒体内部结构示意图。

[0020] 图中：1 水浴增温系统，2 滚筒驱动系统，3 进料口，4 沼气输送泵，5 储气罐，7 热水泵，8 锅炉，9 出水口，10 支撑台，11 第一齿轮传动装置，12 第一支撑装置，13 第二支撑装置，14 第三支撑装置，15 第四支撑装置，16 第二齿轮传动装置，18 驱动电机，20 轨道，21 支撑架，22 保温外壳，23 发酵库体，24 滚轮，25 抄板，26 出料口。

具体实施方式

[0021] 实施例一

[0022] 本实施例的水浴滚筒式干发酵装置如图 1 至 3 所示，其基本结构包括一端顶部具有进料口 3、另一端底部具有出料口 26 的发酵库体 23。该发酵库体由水平的可旋转滚筒体构成。滚筒体外套有通过周向间隔分布的径向支撑架 21 连接的保温外壳 22，该外壳 22 与滚筒体之间形成水浴夹层。该外壳 22 的外圆表面具有轴向间隔分布的周圈 轨道 20，各轨道分别支撑在对应的间隔分布的第一、第二、第三、第四支撑装置 12、13、14、15 上。支撑装置含有一对周边截面形状与轨道截面形状相配的滚轮 24，各对滚轮分别通过两根动力装置驱动的平行转轴支撑在支撑台 10 上。两根平行转轴的两端分别通过第一和第二齿轮传动装置 11、16 与保温外壳 22 外圆表面两端的圆周齿轮构成齿轮传动连接关系。

[0023] 滚筒体进料端和出料端的旋转中心分别装有连通水浴夹层的进水管和出水管，出水管的外端通过经锅炉 8 和热水泵 7 的外部管路通往进水管的外端，构成水浴增温系统 1。滚筒体的出料端旋转中心还装有内端位于滚筒体内上部的出气管，该出气管经沼气输送泵 4 通往储气罐 5。滚筒体的内表面具有间隔分布螺旋状的抄板 25。

[0024] 当发酵库体需要进料时，转开进料口挡板，发酵原料由进料输送机构通过进料口进入发酵库体中（此时，出料口在出料口挡板作用下处在封闭的状态）。当原料输送完毕，转动进料口挡板至进料口完全封闭状态，此时整个库体处在一个密封的环境中。

[0025] 启动驱动电机，通过传动装置将电机的动力分成对称两组，每一组均驱动两套齿轮传动装置，将动力传递到附着在保温外壳表面的圆周齿轮上，带动保温外壳以及通过支

撑架连接的滚筒体转动。发酵过程中，发酵库体做圆周运动，库体内的发酵原料随库体转动，并在抄板的作用下不停翻转，混合、搅拌，使物料发酵充分。

[0026] 发酵库体内的抄板按照罐体转动速度和发酵时间进行设计和布置，发酵原料不仅随着抄板径向转动，同样随着抄板的螺旋走向而向滚筒体的出料口附近运动。发酵结束后，发酵物料运行至内部右端。当出料口运动到正下方时，驱动电机停转，转开出料口挡板至出料口完全打开，发酵完成的物料从出料口排出，通过出料输送机构运走。 发酵过程中产生的沼气通过出气管排出，并在沼气输送泵的作用下，储存在储气罐内。

[0027] 实验表明，本实施例结构紧凑、占地面积较小，由于具有对发酵物料的混合、搅拌、破壳功能，因此传质传热均匀，发酵充分，提高了产气率，且耗能较低、运行稳定，便于实现自动化控制，节省用工，降低劳动强度。

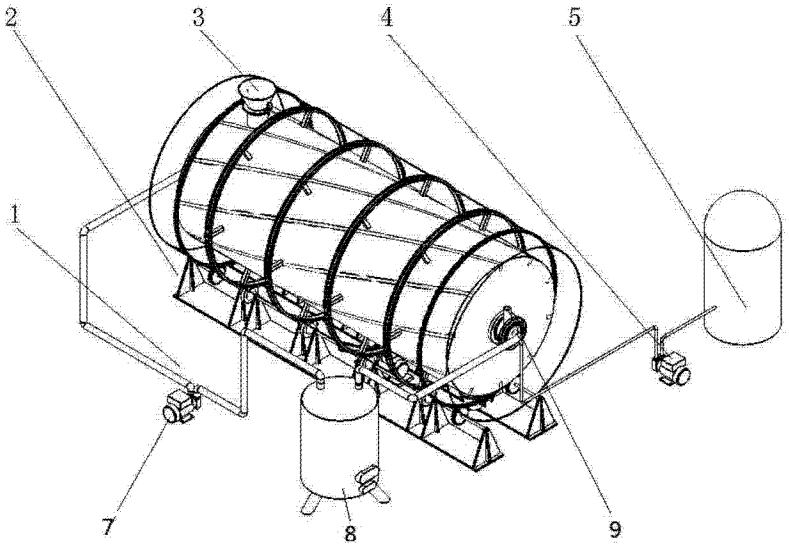


图 1

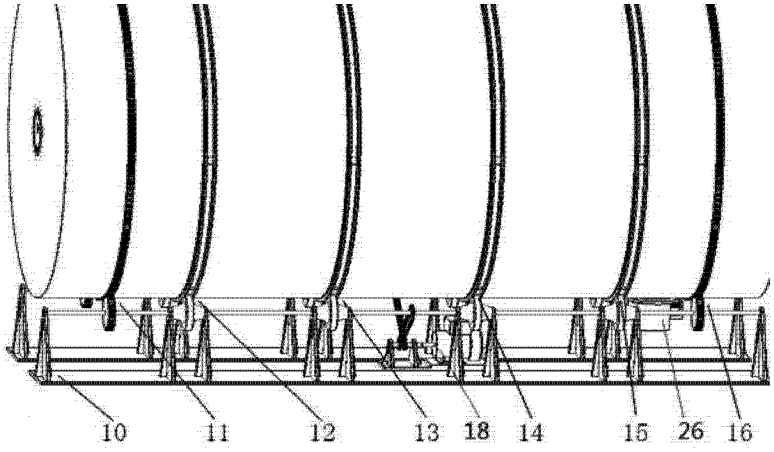


图 2

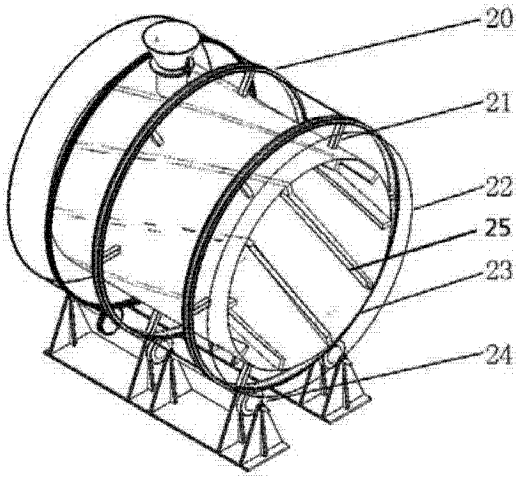


图 3