



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105441317 B

(45)授权公告日 2017.10.27

(21)申请号 201610007557.7

C02F 11/04(2006.01)

(22)申请日 2016.01.07

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105441317 A

CN 102861761 A, 2013.01.09,

CN 203373346 U, 2014.01.01,

US 2015111271 A1, 2015.04.23,

(43)申请公布日 2016.03.30

审查员 刘春杰

(73)专利权人 江苏省农业科学院

地址 江苏省南京市玄武区钟灵街50号

专利权人 东南大学

(72)发明人 杜静 钱玉婷 陈广银 奚永兰

黄红英 常志州 靳红梅 徐跃定

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 杨文晰 孙忠浩

(51)Int.Cl.

C12M 1/12(2006.01)

C12M 1/107(2006.01)

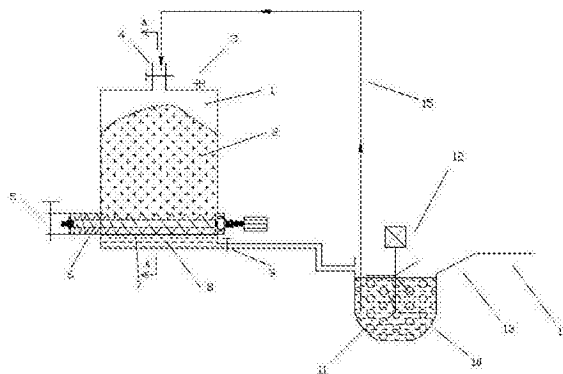
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置及其应用,包括调浆池和厌氧发酵池,调浆池为敞开的混合区,调浆池设有沼液注入口并配有搅拌装置;厌氧发酵池为密闭罐体,厌氧发酵池由隔断分割为厌氧发酵区和沼液存储区,隔断的上方为厌氧发酵区;进料口和沼气出口设在厌氧发酵池的顶部,厌氧发酵区的出料口设在厌氧发酵区的底部,出料口配有出料推进装置;调浆池与厌氧发酵池的进料口之间由输送管路沟通,调浆池中的物料通过由输送管路输送到厌氧发酵区,沼液存储区的沼液出口与调浆池的沼液注入口之间设有相互沟通的管路,该装置主要用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵。



1. 一种用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置,包括调浆池和厌氧发酵池,其特征在于:调浆池为敞开的混合区,调浆池设有沼液注入口并配有搅拌装置;厌氧发酵池为密闭罐体,厌氧发酵池由隔断分割为厌氧发酵区和沼液存储区,隔断的上方为厌氧发酵区;进料口和沼气出口设在厌氧发酵池的顶部,厌氧发酵区的出料口设在厌氧发酵区的底部,出料口配有出料推进装置;调浆池与厌氧发酵池的进料口之间由输送管路沟通,调浆池中的物料通过由输送管路输送到厌氧发酵区,沼液存储区的沼液出口与调浆池的沼液注入口之间设有相互沟通的管路;

所述的出料推进装置为螺旋绞龙推进器,其中,驱动电机的输出轴穿越厌氧发酵池壁与绞龙推进轴对接,绞龙推进轴贯穿厌氧发酵区,其输出端由出料口伸出厌氧发酵池;

沼液存储区顶部的隔断为滤网和多孔滤板组合形成的倒梯形槽,其中,倒梯形槽的两侧为多孔滤板,槽底为滤网,螺旋绞龙推进器的绞龙推进轴位于倒梯形槽的槽底;

所述的螺旋绞龙推进器,其绞龙叶片轴向间距沿电动机端至出料口方向逐渐变小。

2. 根据权利要求1所述的用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵设备,其特征在于:所述的输送管路是指:由泵与管路匹配组成的物料输送管路,或由绞龙送料机与管路匹配组成的物料输送管路。

3. 根据权利要求1或2所述的用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置,其特征在于:所述的厌氧发酵池是采用混凝土,或钢制,或搪瓷拼装的立式或卧式密闭罐体;厌氧发酵池的进料口、沼气出口和沼液出口均设有控制阀,所述的沼液出口高于调浆池的沼液注入口;所述的调浆池上方设有进料平台,进料平台与调浆池沿口由斜面对接。

4. 一种如权利要求3所述用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置的应用,其特征在于:将多元物料由调浆池上方加入调浆池,与沼液注入口导入的沼液通过搅拌装置搅拌混合均匀,开启厌氧发酵池的进料口控制阀,将混合后物料由输送管路送入厌氧发酵区,然后关闭控制阀进行发酵;发酵过程中产生的沼气由沼气出口输出;发酵过程中产生的沼液沉积于沼液存储区,发酵完毕的残渣由出料推进装置经出料口排出,在排渣过程中与残渣进一步分离的沼液也沉积于沼液存储区;适时开启沼液出口的控制阀使沼液自流进入预发酵池与新的多元物料物料混合,无缝进入下一轮循环。

5. 根据权利要求4所述的用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置的应用,其特征在于:所述的多元物料是指从不同渠道收集并经简单预处理的有机物料。

6. 根据权利要求5所述的用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置的应用,其特征在于:所述的简单预处理是指将收集的畜禽粪便经过粗格栅过滤,或将收集的农作物秸秆或蔬菜残体粉碎至 $\leq 5\text{cm}$ 的小段。

用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及有机废弃物处理和可再生能源开发的装置及其应用,尤其是一种用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置及其应用。

背景技术

[0002] 厌氧发酵技术按照发酵物料干物质浓度可分为湿式发酵和高浓度或干式发酵两种方式。传统的湿发酵技术,即将秸秆与人畜粪便、工业废水等有机物混合,在厌氧菌的作用下生成沼气。由于秸秆在湿式发酵中容易出现严重的漂浮结壳、分层等问题,大多避免加入秸秆等比重较轻且难降解的底物。而高浓度发酵技术是以固体有机废弃物为原料(总固体含量在10%以上)进行厌氧发酵,它与湿发酵相比主要优点是节约用水,节省管理沼气池所需的工时,池容产气率较高等。高浓度发酵从进出料方式上可分为批式发酵、连续发酵和半连续发酵,目前工程应用大多为批式发酵,然而因高浓度发酵底物存在明显的各异性,使得发酵中间产物和微生物在其中分布不均匀,导致发酵过程不稳定,产气速率波动剧烈,因此工程上常采用沼液回流喷淋措施,以解决发酵物料传质不均问题,如此势必增加工程操作难度和运行成本;

[0003] 其次,发酵残渣出料常采用装载机或挖掘机出料,存在作业效率低、强度大、操作环境恶劣以及存在安全隐患等问题,并且由于固体物料流动性差,对进出料装置密封要求很高,因此,目前采用连续或半连续式高浓度发酵技术的工程应用很少。

[0004] 再次,高浓度发酵装置中有机物料发酵结束后,含水率一般高达80%以上,这种物理状态的发酵残渣难以用于后续资源化利用。目前常将批式清理出的发酵物料通过湿粉碎后掺混其他干辅料进行堆肥处理,增多了环节从而增加工程处理成本。

[0005] 对于高浓度发酵过程存在的上述弊端,一直是本领域迫切需要解决的技术难点,而此类相关设备,目前也未见诸报道。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于:针对目前在对高浓度发酵物料发酵的配套设备复杂,发酵过程中需要对物料加湿喷淋工艺相对复杂,每次发酵结束后清料工作量大,沼渣含水率高等一系列问题,以及高浓度发酵装置中有机物料发酵结束后,含水率一般高于75%,有的甚至高达85%,这些发酵残渣难以用于后续资源化利用的实际问题,提供一种新的用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置及其应用。

[0007] 本发明的目的是这样实现的:一种用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置,包括调浆池和厌氧发酵池,其特征在于:调浆池为敞开的混合区,调浆池设有沼液注入口并配有搅拌装置;厌氧发酵池为密闭罐体,厌氧发酵池由滤网,或多孔滤板,或由它们的组合形成的隔断分割为厌氧发酵区和沼液存储区,隔断的上方为厌氧发酵区;进料口和沼气出口设在厌氧发酵池的顶部,厌氧发酵区的出料口设在厌氧发酵区的底部,出料口配有出料推进装置;调浆池与厌氧发酵池的进料口之间由输送管路沟通,调浆池中的物料通过由输

送管路输送到厌氧发酵区,沼液存储区的沼液出口与调浆池的沼液注入口之间设有相互沟通的管路。

[0008] 在本发明中:所述的出料推进装置为螺旋绞龙推进器,其中,驱动电机的输出轴穿越厌氧发酵池壁与绞龙推进轴对接,绞龙推进轴贯穿厌氧发酵区,其输出端由出料口伸出厌氧发酵池。

[0009] 在本发明中:所述沼液存储区顶部的隔断为滤网和多孔滤板组合形成的倒梯形槽,其中,倒梯形槽的两侧为多孔滤板,槽底为滤网,螺旋绞龙推进器的绞龙推进轴位于倒梯形槽的槽底。

[0010] 在本发明中:所述的输送管路是指:由螺杆泵或潜污泵或污泥泵或泵与管路匹配组成的物料输送管路,或由绞龙送料机与管路匹配组成的物料输送管路。

[0011] 在本发明中:所述的厌氧发酵池是采用混凝土,或钢制,或搪瓷拼装的立式或卧式密闭罐体;厌氧发酵池的进料口、沼气出口和沼液出口均设有控制阀,所述的沼液出口高于调浆池的沼液注入口;所述的调浆池上方设有进料平台,进料平台与调浆池沿口由斜面对接。

[0012] 在本发明中:所述的螺旋绞龙推进器,其绞龙叶片间距沿电动机端至出料口方向逐渐变小,使进入绞龙叶片间的发酵物料体积不断缩小,从而实现发酵残渣脱水作用。

[0013] 一种上述用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置的应用,其特征在于:将多元物料由调浆池上方加入调浆池,与沼液注入口导入的沼液通过搅拌装置搅拌混合均匀,开启厌氧发酵池的进料口控制阀,将混合后物料由输送管路送入厌氧发酵区,然后关闭控制阀进行发酵;发酵过程中产生的沼气由沼气出口输出;发酵过程中产生的沼液沉积于沼液存储区,发酵完毕的残渣由出料推进装置经出料口排出,在排渣过程中与残渣进一步分离的沼液也沉积于沼液存储区;适时开启沼液出口的控制阀使沼液自流进入预发酵池与新的多元物料混合,无缝进入下一轮循环。

[0014] 在本发明的应用中:所述的多元物料是指从不同渠道收集并经简单预处理的有机物料。

[0015] 在本发明的应用中:所述的简单预处理是指将收集的畜禽粪便经过粗格栅过滤,或将收集的农作物秸秆或蔬菜残体粉碎至 $\leq 5\text{cm}$ 的小段。

[0016] 本发明的优点在于:适宜处理多元有机废弃物,创新性的设计出兼具脱水功能的连续出料装置,实现沼液低排放,无需沼液回流喷淋作业,而通过间歇或连续进料利用新料中液体淋洗旧料,提高物料传质效果,防止局部酸化问题,并且脱水后的发酵残渣便于后续环节利用。通过单一罐体干湿分离设计,避免发酵弊端的同时,减少工程运行操作环节,从而使得工程运行简便并节省工程基建投资。

[0017] 本发明的技术总体性能指标与同类技术比较的优势还在于:发酵结束后的物料被脱水并被连续排出发酵系统外,使得发酵装置内物料依靠重力自行向下移动,为新物料添加腾出空间,通过连续或半连续添加物料,料液中的沼液可在厌氧发酵区物料中流动,提高物料传质效果,防止局部酸化问题,实现发酵系统的沼液零排放,并且脱水后的发酵残渣便于后续利用。

附图说明

[0018] 图1是本发明实施例的具体结构示意图。

[0019] 图2是图1中厌氧发酵池的A-A向剖视的结构示意图。

[0020] 图中:1、发酵厌氧发酵池;2、有机物料;3、沼气出口;4、进料口;5、出料口;6、出料推进装置;7、过滤网;8、沼液;9、沼液出口;10、调浆池;11- 新鲜料液;12、搅拌装置;13、斜面;14、进料平台; 15、输送管路;16、多孔滤板。

具体实施方式

[0021] 附图非限制性地公开了本发明实施例的具体结构,下面结合附图对本实施例作进一步描述。

[0022] 由图1可见,用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵装置包括调浆池10和厌氧发酵池1,调浆池10为敞开的混合区,调浆池10设有沼液注入口并配有搅拌装置12;厌氧发酵池1为密闭罐体,厌氧发酵池1由滤网7,或多孔滤板16,或由它们的组合形成的隔断分割为厌氧发酵区和沼液存储区,隔断的上方为厌氧发酵区;进料口4和沼气出口3设在厌氧发酵池1的顶部,厌氧发酵区1的出料口5设在厌氧发酵区的底部,出料口5配有出料推进装置6;调浆池10与厌氧发酵池1的进料口4之间由输送管路15沟通,调浆池10中的物料2通过由输送管路15输送到厌氧发酵区,沼液存储区的沼液出口9与调浆池10的沼液注入口之间设有相互沟通的管路。

[0023] 在本实施例中:所述的出料推进装置6为螺旋绞龙推进器,其中,驱动电机的输出轴穿越厌氧发酵池壁与绞龙推进轴对接,绞龙推进轴贯穿厌氧发酵区,其输出端由出料口伸出厌氧发酵池1。在本实施例中,螺旋绞龙推进器的绞龙叶片间距沿电动机端至出料口方向逐渐变小,使进入绞龙叶片间的发酵物料体积不断缩小,从而实现发酵残渣脱水作用。

[0024] 由图2可见,在本实施例中,所述沼液存储区顶部的隔断为滤网7和多孔滤板16组合形成的倒梯形槽,其中,倒梯形槽的两侧为多孔滤板16,槽底为滤网7,出料推进装置6的绞龙推进轴位于倒梯形槽的槽底。

[0025] 具体实施时,所述的输送管路15可以采用由螺杆泵或潜污泵或污泥泵或泵与管路匹配组成的物料输送管路,或由绞龙输机与管路匹配组成的物料输送管路。

[0026] 具体实施时,所述的厌氧发酵池1是采用混凝土,或钢制,或搪瓷拼装的立式或卧式密闭罐体;厌氧发酵池1的进料口4、沼气出口3和沼液出口5均设有控制阀,所述的沼液出口9高于调浆池10的沼液注入口;所述的调浆池10上方设有进料平台14,进料平台14与调浆池10沿口由斜面13对接。

[0027] 本发明可以用于多元物料高浓度连续动态厌氧发酵生产沼气,具体操作如下:

[0028] 首先将多种有机物料2运送至进料平台14,由调浆池上方经进料斜板13自行滑入调浆池10中,与沼液注入口导入的沼液8通过搅拌装置搅拌混合均匀,开启厌氧发酵池1的进料口4的控制阀,混合搅拌后通过输送管路15送入厌氧发酵池1中,经厌氧发酵池1内由滤网7和和多孔滤板16组成的隔断分离后,有机物料2中固液分离单独发酵,待厌氧发酵池1内有机物料2装满并发酵一定周期后,发酵过程中产生的沼气由沼气出口3输出,发酵过程结束后,开启出料推进装置6,将厌氧发酵区底部残渣推出厌氧发酵池1的同时连续脱水,而更多的沼液8则贮存于沼液存储区中,此时可以打开沼液出口9的控制阀,使沼液8自流进入调浆池10,与下一批有机物料2混合调浆,使沼液8无缝进入下一轮循环。

[0029] 在本发明中,由于发酵的有机原料2是从不同渠道收集畜禽粪便、农作物秸秆和蔬菜残体,这些有机物料2运送来后还需要经简单预处理,比如对畜禽粪便可以经过粗格栅过滤,而农作物秸秆和蔬菜残体等则需要需粉碎至 $\leq 5\text{cm}$,经进料平台14由斜面13自行滑入调浆池10中,与导入的沼液8混合搅拌均匀,混合后的有机物料2的质量浓度大于或等于10%。

[0030] 第一次启用本发明涉及的高浓度连续动态厌氧发酵装置时,由于没有沼液8,可以添加污泥和水,使有机物料2与其均匀混合。

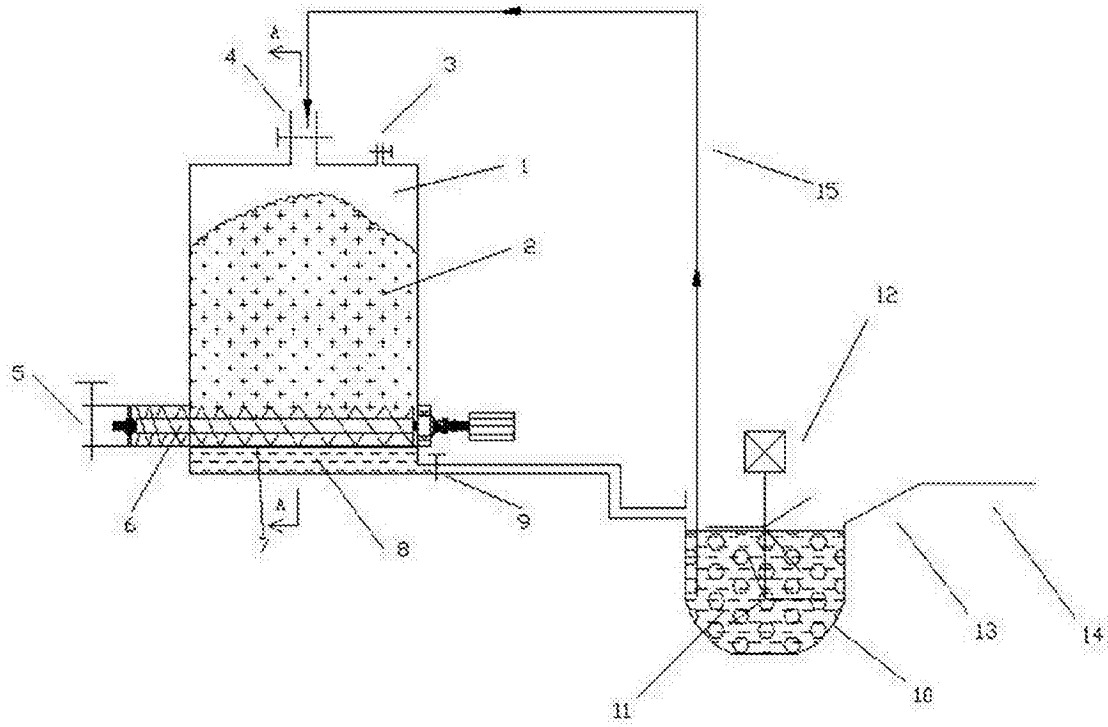


图1

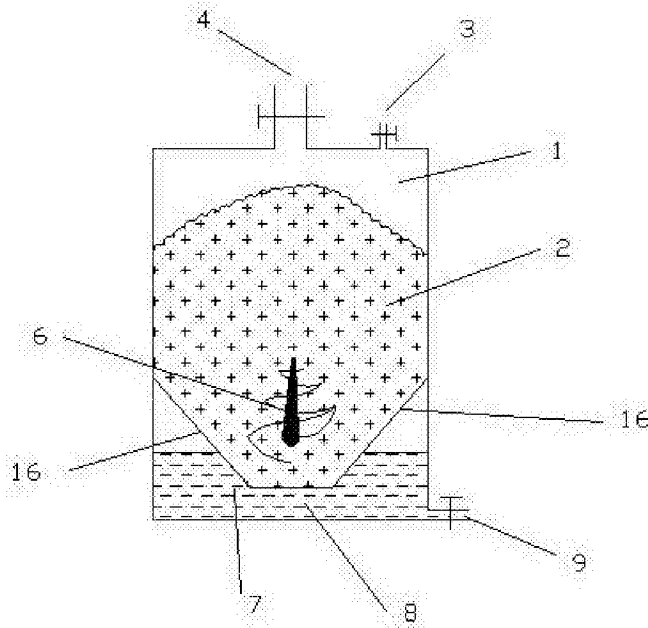


图2