



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202107700 U

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 201120169181. 2

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 05. 25

(73) 专利权人 衢州市土肥与农村能源技术推广站

地址 324002 浙江省衢州市区荷花三路 237 号 (农业大楼)

专利权人 江苏省农业科学院

(72) 发明人 毛正荣 常志州 叶小梅 罗永成
杜静 王志荣 徐霄

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 孙忠浩

(51) Int. Cl.

C12M 1/107(2006. 01)

C12M 1/02(2006. 01)

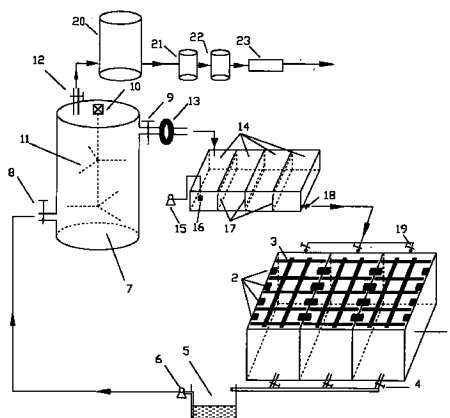
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

分离式两相厌氧发酵装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种分离式两相厌氧发酵装置,包括水解酸化反应装置、厌氧发酵装置、沼气处理装置和沼液氧化装置,其中:水解酸化反应装置包括至少两个并联的水解酸化基本单元的水解酸化反应池和水解液收集池;厌氧发酵装置为密闭的厌氧消化反应器,其底部设有进料口、顶部设有沼气输出口,在总高度 80% -90% 处设有沼液溢流口;沼液氧化装置为沼液氧化池,沼液氧化池中设有上下错位的折流遮挡板;水解酸化池、厌氧消化反应器、沼液氧化池的体积比为 2 ~ 5 : 1 : 0.2 ~ 0.5。



1. 一种分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:包括水解酸化反应装置、厌氧发酵装置和沼液氧化装置,其中:

a) 所述的水解酸化反应装置包括至少两个并联的水解酸化基本单元的水解酸化反应池和水解液收集池,每个基本单元均为敞口的物料堆积池,物料堆积池设有水解酸化液出口和氧化后沼液的回用入口,所述的水解酸化液出口位于物料堆积池的底部,并与水解液收集池沟通,所述的水解酸化液出口和氧化后沼液的回用入口均设有独立的控制阀;各基本单元的上部均配有独立的栅栏盖板,每个基本单元均配有独立的防雨棚;所述的氧化后沼液的回用入口高于或等于栅栏盖板的安装位置;

b) 所述的厌氧发酵装置为密闭的厌氧消化反应器,厌氧消化反应器底部设有进料口、在厌氧消化反应器顶部设有沼气输出口,在厌氧消化反应器总高度 80% -90% 处设有沼液溢流口,沼液溢流口配有过滤装置;水解液收集池通过进料泵与厌氧消化反应器的进料口沟通;

c) 所述的沼液氧化装置为沼液氧化池,沼液氧化池的一端为沼液进料口,另一端为被氧化沼液出料口,由沼液氧化池的沼液进料口到被氧化沼液出料口之间设有上下错位的折流遮挡板,折流遮挡板至少将沼液氧化池分割为三个氧化区,沼液氧化池配有增氧装置,增氧装置的出气口为微孔曝气头,所述的微孔曝气头分布于各氧化区的底部;所述的沼液进料口与厌氧消化反应器的沼液溢流口沟通,被氧化沼液出料口与水解酸化液的氧化后沼液的回用入口对接;

d) 所述的水解酸化池、厌氧消化反应器、沼液氧化池的体积比为 2 ~ 5 : 1 : 0.2 ~ 0.5。

2. 根据权利要求 1 所述的分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:厌氧消化反应器的进料口距反应器底部 50cm,厌氧消化反应器中设有叶片搅拌器。

3. 根据权利要求 1 所述的分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:所述的沼液氧化池深度不超过 1000mm;在沼液氧化装置中位于沼液进料口一端的氧化区为第一氧化区,至少一个微孔曝气头位于第一氧化区的底部。

4. 根据权利要求 1 所述的分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:所述的水解酸化反应池由 2 ~ 6 个并联的水解酸化基本单元组成。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 之一所述的分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:所述的水解酸化反应池的水解酸化液出口高于水解液收集池的收集池最大容纳量的设计液面,沼液氧化池的被氧化沼液出料口高于水解酸化池的氧化后沼液的回用入口。

6. 根据权利要求 5 所述的分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:所述的水解液收集池置于地下。

7. 根据权利要求 5 所述的分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:所述的水解酸化液置于地下。

8. 根据权利要求 1 ~ 4 之一所述的分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:所述的水解酸化反应池和沼液氧化池均设在地下或地上,沼液氧化池的被氧化沼液出料口与水解酸化液的氧化后沼液的回用入口之间均配有压力泵相互沟通。

9. 根据权利要求 1 ~ 4 之一所述的分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:所述的分离式两相厌氧发酵装置还包括沼气处理装置,所述的沼气处理装置由沼气贮气

罐、脱水塔、脱硫塔、沼气增压机组成,沼气贮气罐与厌氧反应器的沼气输出口连接,沼气贮气罐、脱水塔、脱硫塔依次串接后,由沼气增压机与沼气用户连接。

分离式两相厌氧发酵装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种分离式两相厌氧发酵装置,属于农村生态环境保护与农村可再生清洁能源利用领域。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济快速发展、城市化进程加快,环境问题已越来越受到人们的重视。据 2005 年住建部对全国部分农村的调查,我国农村每年产生的生活污水达 80 多亿吨、96% 的农村没有污水处理及收集系统,生活污水随意排放,严重危害了饮用水、生态环境安全和居民身体健康。此外,大量农作物秸秆未被利用,随意遗弃或焚烧,造成严重的环境污染及火灾等事故。

[0003] 将稻秸、生活污水作为沼气原料进行混合厌氧发酵,一方面可解决农村环境污染问题,另一方面也可产生了清洁能源沼气,满足了环境保护和可持续发展的双重需要。

[0004] 公开号为 CN1769220 的专利,提出了用厨余物、秸秆、畜禽粪便和活性污泥为原料的沼气生产技术,该专利特征是采用两个平行的高固形物沼气反应器,以城市生活污水处理厂厌氧消化污泥作为种泥,在反应器中将原料厨余物、秸秆、畜禽粪便、活性污泥和种泥混合,厨余物、秸秆、畜禽粪便和活性污泥的质量配比为 1 : 1 : 1 : 1,种泥用量为原料量的 25%,北方地区采取中温 33-37℃ 厌氧发酵,南方地区采取中高温 33-55℃ 厌氧发酵, pH 值维持在 7.0,湿度控制在 90% -100%,物料在反应器中的停留时间为 40-45 天;每 2 天进出料一次。

[0005] 公开号为 CN101020912 的专利,提出一种将甲烷菌回流与粉碎的秸秆原料混合发酵生产沼气的方法,其特征在于,它是采用将发酵沼气的原料农作物秸秆粉碎成秸秆粉末、秸秆颗粒、秸秆丝,再入沼气发酵罐,沼气发酵罐底部出料管排出的含甲烷菌渣料,根据实际测定的所含甲烷菌数量,按含甲烷菌渣料与新投入秸秆原料的体积比为 0.5 ~ 8.0 : 1.0 的比例混合后输入到沼气发酵罐进行连续发酵生产沼气。

[0006] 公开号为 CN10159167 的专利,提出了一种纯秸秆无堆沤投料沼气发酵方法,该方法是:按常规发酵工艺启动,用菌种优选沼渣对秸秆接种、投料,按水料比 9 : 1 加水,待加入的水料占沼气池总发酵容积 10% 时停止入料,等待产气;正常产气后,把铡碎的或青储的秸秆按多点进料方式投料,每天只由一个进料口投料,第二天换下一个进料口投料,以此逐天逐口循环投料;沼气池内顶部安装有多个喷头,池底设置泥渣泵,通过输液管道由泥渣泵将沼气池下部的沼液输至喷头,对进入沼气池内浮在沼液上部的发酵原料进行喷淋,使原料酸化中和;每天按当天的进料量,由沼气池下部排出一定量的已发酵完毕的废沼渣。

[0007] 以上这些专利提出的工艺均为单相厌氧发酵工艺,即水解酸化以及产甲烷在同一个反应器中进行。针对农村有机废弃物种类多、来源复杂以及基于厌氧发酵的生物学过程,20 世纪 70 年代初美国戈什 (Ghosh) 和波兰特 (Pohland) 开发的厌氧生物处理新工艺。该发酵系统使水解酸化和产甲烷两个反应阶段分别在两个反应系统进行,创造了 2 个不同的生物和营养环境条件,如温度和 pH 值等,各自形成产酸发酵微生物和产甲烷发酵微生物

的最佳生态条件,以达到优化每个阶段工艺参数的目的。Ghosh(1995)以城市固废有机物为底物,发现在两相消化过程中,其沼气产率及挥发性固体的转化率均较单相法有所提高,Zhang 等在 1999 年进行了两相厌氧发酵处理稻草的试验研究,该工艺将固态发酵和液态发酵进行合理的分割和联结,使得反应的稳定性和反应器的容积利用率提高,同时也提高了厌氧生物降解的效率。Lehtom ki(2008)采用两相发酵和单相发酵工艺处理青贮草,单相发酵及两相发酵的产酸阶段在滴滤床反应器内完成,产甲烷阶段在 UASB 反应器内完成。试验结果表明,采用两相发酵工艺时甲烷产率达到理论甲烷产率的 66%,而单相发酵只有 20%。刘广青(2006、2007)等以厨余和杂草废弃物混合物为发酵底物进行了单相和两相厌氧发酵试验,结果表明,与批式消化比较,该两相系统污染负荷高,产气稳定,周期短,是处理该类型有机废弃物的有效方法。张兴庆(2009)等采用两相法工艺研究了城镇有机垃圾水解试验,表明采用沼液回流方式可以获得较高的有机碳溶出率,De LaRubia(2010)以向日葵籽压渣残留物为底物研究发现在水力滞留时间为 10 天,有机负荷为 $6\text{gVS} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 条件下,其水解率可达到 86%,Seung Gu Shin(2010)运用分子生物学的方法研究了两相反应器中优势微生物菌群,发现在水解相优势微生物会随有机负荷有所变化,但在产甲烷相,则优势种群结构稳定,进一步证明了两相法可以起到优化两类功能微生物生态条件的作用。两相发酵既可以分别在 2 个独立的反应器中进行,也可以在一个反应器内的 2 个反应区中完成,农业部规划院开发出一体化两相厌氧消化技术(公开号 CN201581074U),即在同一消化器中实现“固相滤池产酸和液相全混产甲烷”的两相分区,保证了产酸菌和产甲烷菌在各自的反应区内的适宜生长环境。与单相发酵工艺相比,两相厌氧消化技术至少可达到以下两个目的,一是可以提高产甲烷相反应器中产甲烷菌的活性;二是可以提高整个处理系统的稳定性和处理效果。

[0008] 然而,以上所提及的研究成果以及专利技术在涉及秸秆作为原料时,均提出需要进行堆腐或粉碎等预处理,且进出料困难,操作要求高,且秸秆粉碎成本高、劳动工况环境恶劣,加之劳动力成本高,从而导致现有的技术难以在农村推广使用;另外,朱瑾等人(2011)对秸秆两相与单相发酵比较试验研究发现,若两相工艺中相分离不佳,其由于产甲烷相中产甲烷菌不断进入水解酸化池中,导致最终水解酸化相产沼气的比例占总产沼气的 79.52%,而往往水解酸化相都为敞开式,势必会导致大量的甲烷、二氧化碳等温室气体的排放,这样与沼气工程的低碳及循环技术理念背道而驰;再次,现有沼气工程中均会产生大量的沼液,若得不到妥善使用而任意排放,势必会造成二次污染或加重后续净化处理的负担,而目前所拥有的技术及专利均未有效解决这些实际问题。

实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的在于:现有农村有机废弃物厌氧发酵产沼气技术,均要求对物料进行粉碎或破碎或堆腐等预处理,且操作复杂、技术要求高,其次,既是采用水解酸化批次进料、产甲烷相半连续进料的两相发酵工艺,可以不需要对底物作特别的预处理,但要求对水解酸化反应器进行密闭,以收集部分沼气,从而增加了施工、进出料操作难度,且也增加了投资成本等一系列问题,提出一种分离式两相厌氧发酵装置。

[0010] 本实用新型的目的是这样实现的:一种分离式两相厌氧发酵装置,其特征在于:包括水解酸化反应装置、厌氧发酵装置、沼气处理装置和沼液氧化装置,其中:

[0011] a) 所述的水解酸化反应装置包括至少两个并联的水解酸化基本单元的水解酸化反应池和水解液收集池,每个基本单元均为敞口的物料堆积池,物料堆积池设有水解酸化液出口和氧化后沼液的回用入口,所述的水解酸化液出口位于物料堆积池的底部,并与水解液收集池沟通,所述的水解酸化液出口和氧化后沼液的回用入口均设有独立的控制阀;各基本单元的上部均配有独立的栅栏盖板,每个基本单元均配有独立的防雨棚;所述的氧化后沼液的回用入口高于或等于栅栏盖板的安装位置;

[0012] b) 所述的厌氧发酵装置为密闭的厌氧消化反应器、厌氧消化反应器底部设有进料口、在厌氧消化反应器顶部设有沼气输出口,在厌氧消化反应器 0.8 ~ 0.9 的高度设有沼液溢流口,沼液溢流口配有过滤装置;水解液收集池通过进料泵与厌氧消化反应器的进料口沟通;

[0013] c) 所述的沼液氧化装置为沼液氧化池,沼液氧化池的一端为沼液进料口,另一端为被氧化沼液出料口,由沼液氧化池的沼液进料口到被氧化沼液出料口之间设有上下错位的折流遮挡板,折流遮挡板至少将沼液氧化池分割为三个氧化区,沼液氧化池配有增氧装置,增氧装置的出气口为微孔曝气头,所述的微孔曝气头分布于各氧化区的底部;所述的沼液进料口与厌氧消化反应器的沼液溢流口沟通,被氧化沼液出料口与水解酸化液的氧化后沼液的回用入口对接;

[0014] d) 所述的水解酸化池、厌氧消化反应器、沼液氧化池的体积比为 2 ~ 5 : 1 : 0.2 ~ 0.5。

[0015] 在本实用新型中,厌氧消化反应器的进料口距反应器底部 50cm,厌氧消化反应器中设有叶片搅拌器。

[0016] 在本实用新型中,所述的沼液氧化池深度不超过 1000mm;在沼液氧化装置中位于沼液进料口一端的氧化区为第一氧化区,至少一个微孔曝气头位于第一氧化区的底部。

[0017] 在本实用新型中,所述的水解酸化反应池由 2 ~ 6 个并联的水解酸化基本单元组成。

[0018] 在本实用新型中,所述的水解酸化反应池的水解酸化液出口高于水解液收集池的收集池最大容纳量的设计液面,沼液氧化池的被氧化沼液出料口高于水解酸化池的氧化后沼液的回用入口。

[0019] 在本实用新型中,所述的水解液收集池置于地下。

[0020] 在本实用新型中,所述的水解酸化液置于地下。

[0021] 在本实用新型中,所述的水解酸化反应池和沼液氧化池均设在地下或地上,沼液氧化池的被氧化沼液出料口与水解酸化液的氧化后沼液的回用入口之间均配有压力泵相互沟通。

[0022] 在本实用新型中,所述的分离式两相厌氧发酵装置还包括沼气处理装置,所述的沼气处理装置由沼气贮气罐、脱水塔、脱硫塔、沼气增压机组成,沼气贮气罐与厌氧消化反应器的沼气输出口连接,沼气贮气罐、脱水塔、脱硫塔依次串接后,由沼气增压机与沼气用户连接。

[0023] 本实用新型的优点在于:采用分离式两相厌氧发酵装置,将底物水解酸化与厌氧发酵产沼气两个过程分开,其中水解酸化过程在敞口池中完成,这样便于随时进出料,且可适应不同物理性状底物的处理需要;水解液进入厌氧消化反应器后,由于自身带入一定量

的好氧菌可以快速消耗掉反应器中的氧气,从而不影响其厌氧环境;经过厌氧消化处理后的沼液经过滤处理后去除掉大量的杂质,以防止后续管道及沼液氧化池的堵塞;沼液进入氧化池后经过曝气充氧处理后使产甲烷菌因接触氧气而基本被杀灭,从而降低了因沼液回流至水解酸化池而导致甲烷外泄的风险。

[0024] 本实用新型的技术总体性能指标与同类技术比较的优势在于:水解酸化池呈敞口状,进出料操作简单,且随时可以进料,较好地适应了农村废弃物产生种类以及数量的不确定性,且水解酸化池不做封闭处理,减少了工程造价;第二,经厌氧消化后的沼液经过滤处理后去除掉大量的杂质,防止了对后续管道及沼液氧化池的堵塞;第三,沼液进入氧化池后经过曝气充氧处理后使产甲烷菌因接触氧气而基本被杀灭,从而降低了因沼液回流至水解酸化池而导致甲烷外泄的风险;第四,维护管理方便。

附图说明

[0025] 图 1 是本实用新型的实施例的示意图;

[0026] 图 2 是沼液氧化池的结构示意图。

[0027] 图中:1、水解酸化反应池;2、固定螺栓;3、栅栏盖板;4、水解酸化液出口;5、水解液收集池;6、进料泵;7、厌氧消化反应器;8、进料口;9、沼液溢流口;10、电动机;11、叶片搅拌器;12、沼气输出口;13、过滤器;14、沼液氧化池;15、增氧装置;16、微孔曝气头;17、折流遮挡板;18、被氧化沼液出料口;19、沼液的回用入口;20、沼气贮气罐;21、脱水塔;22、脱硫塔;23、沼气增压机。

具体实施方式

[0028] 附图非限制性地公开了本实用新型实施例的具体结构,下面结合附图对本实施例作进一步描述。

[0029] 由图 1 和图 2 可见,分离式两相厌氧发酵装置包括水解酸化反应装置、厌氧发酵装置和沼液氧化装置,其中:

[0030] 水解酸化反应装置包括 2~6 个并联的水解酸化基本单元的水解酸化反应池 1 和水解液收集池 5,每个基本单元均为敞口的物料堆积池,物料堆积池设有水解酸化液出口 4 和氧化后沼液的回用入口 19,所述的水解酸化液出口 4 位于物料堆积池的底部,并与水解液收集池 5 沟通,所述的水解酸化液出口 4 和氧化后沼液的回用入口 19 均设有独立的控制阀;各基本单元的上部均配有独立的栅栏盖板 3,并通过固定螺栓 2 固定,每个基本单元均配有独立的防雨棚(图中未显示);所述的氧化后沼液的回用入口 19 高于或等于栅栏盖板 3 的安装位置。

[0031] 厌氧发酵装置为密闭的厌氧消化反应器 7,厌氧消化反应器 7 底部设有进料口 8、在厌氧消化反应器顶部设有沼气输出口 12,在厌氧消化反应器 0.8~0.9 的高度设有沼液溢流口 9,沼液溢流口 9 配有过滤装置 13;水解液收集池 5 通过进料泵 6 与厌氧消化反应器 7 的进料口 8 沟通。

[0032] 沼液氧化装置为沼液氧化池 14,沼液氧化池 14 的一端为沼液进料口,另一端为被氧化沼液出料口,由沼液氧化池的沼液进料口到被氧化沼液出料口 18 之间设有上下错位的折流遮挡板 17,折流遮挡板 17 至少将沼液氧化池分割为三个氧化区,沼液氧化池配有增

氧装置 15, 增氧装置 15 的出气口为微孔曝气头 16, 所述的微孔曝气头位于氧化区的底部; 所述的沼液进料口与厌氧消化反应器的沼液溢流口 9 沟通, 被氧化沼液出料口 18 与水解酸化液 1 的氧化后沼液的回用入口 19 对接。

[0033] 在本实施例中, 厌氧消化反应器 7 的进料口 8 距反应器底部 50cm, 厌氧消化反应器 7 中设有叶片搅拌器 11, 叶片搅拌器 11 的驱动电机 10 位于厌氧消化反应器 7 顶部中央。在沼液氧化池 14 中位于沼液进料口一端的氧化区为第一氧化区, 至少一个微孔曝气头 16 位于第一氧化区的底部, 也可以根据实际情况在每个氧化区的底部多点布置。

[0034] 在本实施例中, 所述的水解酸化反应池 1 由 3 个并联的水解酸化基本单元组成, 所述的折流遮挡板 17 将沼液氧化池分割为 4 个氧化区。

[0035] 在本实施例中, 所述的沼气处理装置由沼气贮气罐 20、脱水塔 21、脱硫塔 22、沼气增压机 23 组成, 沼气贮气罐 20 与厌氧消化反应器 7 的沼气输出口 12 连接, 沼气贮气罐 20、脱水塔 21、脱硫塔 22 依次串接后, 由沼气增压机 23 与沼气用户连接。

[0036] 具体实施时, 沼液氧化池 14 深度不超过 1000mm, 水解酸化池 1、厌氧消化反应器 7、沼液氧化池 14 的体积比为 $2 \sim 5 : 1 : 0.2 \sim 0.5$ 。

[0037] 具体实施时, 所述的水解酸化反应池 1 的水解酸化液出口 4 高于水解液收集池 5 的收集池最大容纳量的设计液面, 沼液氧化池 14 的被氧化沼液出料口 18 高于水解酸化液池 1 的氧化后沼液的回用入口 19, 依靠水位差自流入水解酸化反应池 1。在此前提下, 水解液收集池 5 可以置于地下, 或水解酸化液 1 和水解液收集池 5 都置于地下。

[0038] 具体实施时, 还可以将所述的水解酸化反应池 1 和沼液氧化池 14 都设在地下或地上, 沼液氧化池 14 的被氧化沼液出料口 18 与水解酸化液 1 的氧化后沼液的回用入口 19 之间通过压力泵相互沟通。

[0039] 本实用新型的运行过程是: 首先准备好水解酸化池 1 所需的好氧活性污泥和厌氧发酵池 7 所需的厌氧活性污泥, 其中好氧活性污泥采用污水处理厂好氧活性污泥与新鲜牛粪混合 (质量比为 $5-10 : 1$), 间隔曝气充氧两周后备用, 而厌氧活性污泥则直接采集运行良好沼气工程的沼渣沼液即可, 加入量以维持反应器 7 中浓度以 $5\text{kgVS} \cdot \text{m}^{-3}$ 左右为宜 (即每立方米混合液中含有 5 公斤左右的挥发性有机物), 经过不断少量多次添加秸秆浸泡液使该厌氧活性污泥适应待处理原料特性, 从而使污泥中形成消化性能良好的颗粒状污泥 (即沉降性能良好的微生物菌团), 此过程通常称为厌氧发酵过程的启动阶段或污泥驯化阶段, 一般周期为 15-45 天。待上述准备工作完毕后开始向水解酸化池 1 的第一格中依次分层加入农村废弃物和好氧污泥, 加入好氧活性污泥的量按照废弃物: 污泥 (干物质比) 为 $1 : 0.2-0.5$ (可依据农村废弃物的处理量而定), 相间 1 ~ 2 天向第 2 格按照相同的方法加入物料, 再间隔 1 ~ 2 天, 第 3 格按照相同的方法加入物料 依次继续向后续各格中添加物料, 直至最后一格。然后加水淹没浸泡至少 1-2 天后, 打开水解酸化池 1 中第一格的水解酸化出口 4 的阀门, 使水解液汇入收集池 5 中, 然后通过提升泵 6 将其从水解液进料口 8 泵入厌氧消化反应器 7 中, 同时消化完毕后的沼液通过沼液溢流口 9 流出, 进出料完毕后关闭水解液进料口 8 和沼液溢流口 9, 开启电动机 10 驱动的叶片搅拌机 11, 叶片的转速低于 30 转 / 分, 以使反应器 7 中的物料充分混合, 每天可开启电动机 2-3 次, 每次不超过 10 分钟。打开水解酸化池 1 中第二格的水解液出水 4 的阀门, 使水解液汇入收集池 5 中, 然后通过提升泵 6 将其从水解液进料口 8 泵入厌氧消化反应器 7 中, 同时开启沼液溢流口

9 的阀门,沼液经沼液溢流口 9 流出后,由过滤器 13 将悬浮物去除掉后流入沼液氧化池 14 中,首先经过增氧装置 15(如曝气充氧机)和微孔曝气头 16 进行充氧后,使沼液中残留的产甲烷菌与氧气接触而被杀灭,并经迂回的折流遮挡板 17 作用,停迂回后达到净化目的后备用。而水解酸化池 1 中物料由于大量水解液被抽出导致水位下降,可打开水解酸化池 1 顶部的遮雨棚,水解酸化池 1 第一格中水解完毕的废料可以采用人工或机械清理出(经过沥水处理),加入一定量的农村废弃物,然后打开净化后沼液出口 18 与沼液的回用入口 19 之间的阀门,使消化完毕的沼液回用来弥补先前水解酸化池 1 第一格中水的需求,而此处沼液经过前期氧化处理后已基本无产甲烷菌,因此进入水解酸化池 1 第一格中基本不会产生甲烷,从而避免了甲烷泄露。可见,在整个工作过程中,水解酸化池 1 中只有一格处于清理和添加物料,一格处于提供水解酸化液,其他各格处于水解酸化反应的交替工作状态,各格的水解酸化液依序间隔相继进入厌氧消化反应器 7,而含有厌氧菌的沼液经过沼液氧化池 14 处理后又引入水解酸化池 1 中刚刚添加物料的相应格。

[0040] 从水解酸化池 1 中各格取出的水解酸化后的物料还可以继续用做有机肥或基质生产原料,而整个系统中也可以实现沼液零排放。

[0041] 从上述而实现循环利用的实施例仅以水解酸化池 1 和水解液汇入收集池 5 为地下式,而厌氧消化反应器 7 和沼液氧化池 14 均为地上式,工作过程中主要是靠液体重力自流,如果厌氧消化反应器 7、沼液氧化池 14 和水解酸化池 1 以及水解液汇入收集池 5 受环境限制,工作中液体无法实现重力自流,则需增添压力泵强制液体遵守本实用新型的特定流向。

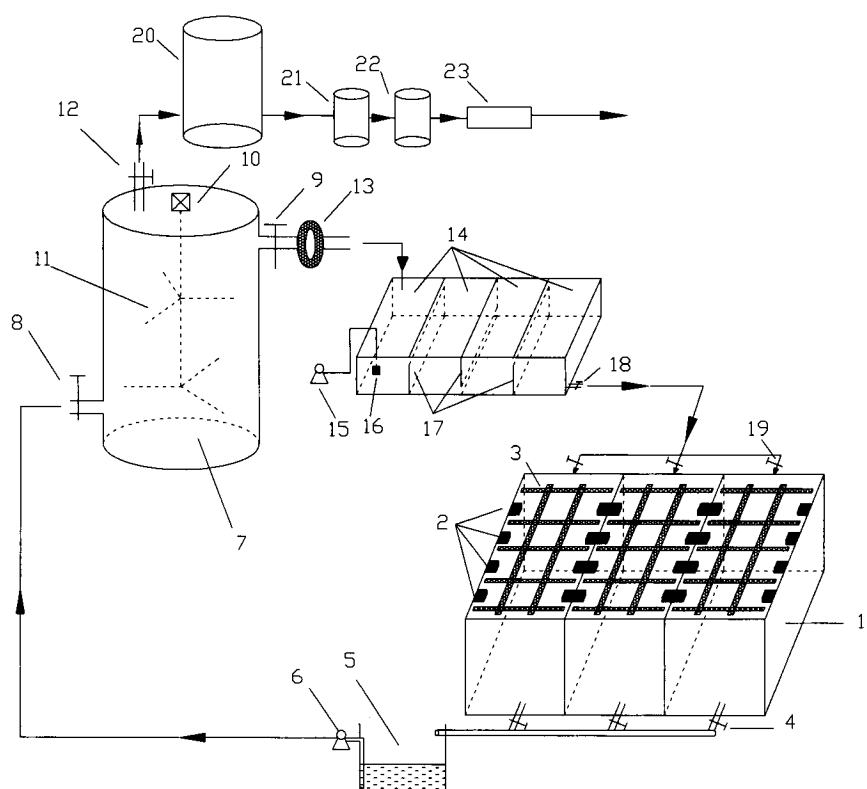


图 1

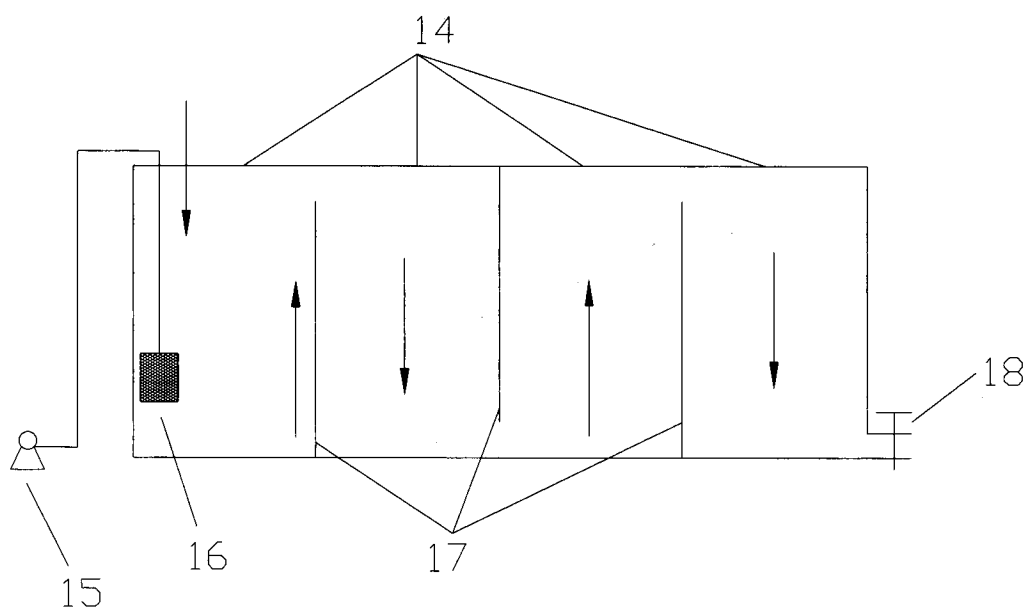


图 2