



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111662818 B

(45) 授权公告日 2023.07.18

(21) 申请号 202010748020.2

C12M 1/107 (2006.01)

(22) 申请日 2020.07.30

C12M 1/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

C12M 1/00 (2006.01)

申请公布号 CN 111662818 A

C12P 5/02 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.09.15

C02F 1/00 (2006.01)

C02F 3/28 (2006.01)

(73) 专利权人 上海黎明资源再利用有限公司
地址 201209 上海市浦东新区金海路3288号4幢208A室

(56) 对比文件

CN 108018199 A, 2018.05.11

US 2014065685 A1, 2014.03.06

(72) 发明人 陈卫华 吴健 华银锋 张海涛
黄海荣 俞锦峰

CN 110899303 A, 2020.03.24

CN 204417503 U, 2015.06.24

(74) 专利代理机构 上海海钧知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 31330
专利代理师 王睿

WO 2011121024 A1, 2011.10.06

CN 108660075 A, 2018.10.16

审查员 梁波

(51) Int. Cl.

C12M 1/36 (2006.01)

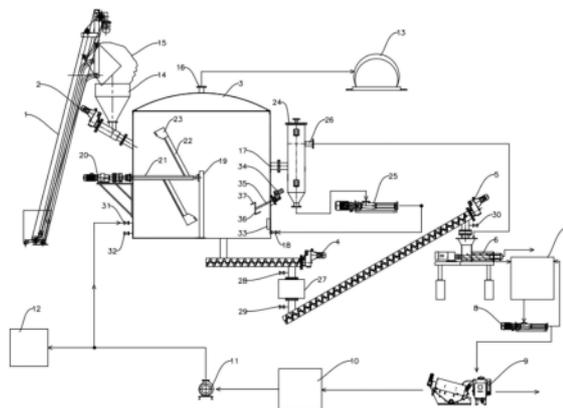
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统及沼气制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统及沼气制造方法,该系统从上游到下游依次包括送料装置、厌氧发生器、第一输送机、第二输送机、螺旋压榨机、污水处理池,还包括沼气储柜;所述厌氧反应器侧壁上分别设置有第一搅拌装置、第二搅拌装置和循环螺杆泵;所述第一搅拌装置对底层沼渣进行搅拌,所述第二搅拌装置对上层沼液、下层沼渣进行搅拌,所述循环螺杆泵对上层沼液、下层沼渣进行混合,该系统通过在厌氧反应器中设置第一搅拌装置、第二搅拌装置和循环螺杆泵对厌氧发生器内的上层沼液、下层沼渣进行搅拌,实现了高温厌氧发酵菌与重质沼渣、轻质沼液全方位均匀混合的目的。



1. 一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统,其特征在于,从上游到下游依次包括送料装置、厌氧发生器、第一输送机、第二输送机、螺旋压榨机、污水处理池,还包括沼气储柜;

所述厌氧发生器顶部设置有沼气出口,所述沼气储柜与沼气出口连接;

所述厌氧发生器侧壁设置有第一出料口和第一进料口,所述第一进料口位于厌氧发生器侧壁底部,所述第一出料口位于第一进料口上方;

所述厌氧发生器内设置有安装柱,所述安装柱垂直安装于厌氧发生器底面中心位置,并从底面中心位置向厌氧发生器内部延伸;

所述厌氧发生器上分别设置有第一搅拌装置、第二搅拌装置、循环螺杆泵;

所述第一搅拌装置包括第一搅拌泵、第一搅拌轴、搅拌器,所述第一搅拌泵固定设置在厌氧发生器外侧壁,搅拌器设置于厌氧发生器内部,所述第一搅拌轴一端与第一搅拌泵连接,所述第一搅拌轴另一端穿过厌氧发生器侧壁与搅拌器连接;

所述第二搅拌装置包括第二搅拌泵、第二搅拌轴、桨叶,所述第二搅拌轴一端插入安装柱第二搅拌轴转孔内,且第二搅拌轴可绕自身轴线转动,所述第二搅拌轴另一端穿过厌氧发生器侧壁与第二搅拌泵连接;

所述桨叶一端连接于厌氧发生器侧壁与安装柱之间的第二搅拌轴杆身区域,所述桨叶远离第二搅拌轴一端端部能够到达的最大高度超过厌氧发生器内有效液面的高度;所述桨叶远离旋杆的端部设置有破碎器,所述破碎器朝向侧壁的一侧呈锯齿状,所述破碎器能够到达的最大高度超过厌氧反应器内有效液面高度;

所述搅拌器的设置高度低于第二搅拌轴的设置高度,且靠近厌氧发生器底部;所述搅拌器包括连接杆和搅拌杆,所述第一搅拌轴端部与连接杆杆身固定连接,所述连接杆端部与搅拌杆端部固定连接,所述搅拌杆与第一搅拌轴平行,所述第一搅拌轴靠近连接杆一端的设置高度低于第一搅拌轴靠近第一搅拌泵一端的设置高度;所述第一搅拌轴与连接杆所成夹角不等于 90° ;

所述循环螺杆泵设置有第二进料口和第二出料口,所述第二进料口与第一出料口连接,所述第二出料口与第一进料口连接。

2. 根据权利要求1所述的一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统,其特征在于,所述厌氧发生器和循环螺杆泵之间设置有平衡器,所述平衡器设置有第三进料口和第三出料口,所述第三进料口与第一出料口连接,所述第三出料口与第二进料口连接,所述第三出料口的设置高度低于第三进料口的设置高度。

3. 根据权利要求2所述的一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统,其特征在于,所述平衡器设置有溢流口,所述溢流口的设置高度不低于平衡进料口的设置高度,所述溢流口与螺旋压榨机连接。

4. 根据权利要求1所述的一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统,其特征在于,所述干式厌氧发酵制沼系统还包括沼泥暂存箱、沼泥输送螺杆泵和叠螺机,所述螺旋压榨机、沼泥暂存箱、沼泥输送螺杆泵、叠螺机和离心泵依次连接。

5. 一种用于湿垃圾的沼气制造方法,其特征在于,应用于权利要求1所述的干式厌氧发酵制沼系统上,所述沼气制造方法包括:

厌氧发酵过程中,所述第一搅拌装置中的第一搅拌轴在第一搅拌泵的驱动下带着搅拌器转动,所述搅拌器将靠近厌氧反应器底部位置的沼渣搅拌混合,均匀混合所述厌氧发生

器底部发酵菌的同时,减小了沼渣沉积固化情况的发生;

所述第二搅拌装置中第二搅拌轴在第二搅拌泵的驱动下带着桨叶转动,此时所述桨叶将厌氧发生器内部发酵过程中产生的上层沼液与下层沼渣搅拌混合,均匀混合了所述厌氧发生器内上层沼液和下层沼渣中的发酵菌;

发酵过程中形成沼液的有效高度高于所述第一出料口设置高度,所述厌氧发生器内高于第一出料口的沼液在循环螺杆泵的驱动下,从所述第一出料口抽出后经第一进料口返回,返回所述厌氧发生器的沼液带动沼渣向上移动,进一步均匀混合了所述厌氧发生器内上层沼液和下层沼渣中的发酵菌;

经所述第一搅拌装置、第二搅拌装置、循环螺杆泵的搅拌混合后,所述厌氧发生器内沼液沼渣发酵产生沼气,产生的沼气进入所述沼气储柜存储,最终残余的沼渣依次经所述第一输送机、第二输送机输送至螺旋压榨机脱水后排出外运处理,脱水后的污水进入所述污水处理池进行处理。

一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统及沼气制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及固废处理领域,更具体的说,涉及一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统及沼气制造方法。

背景技术

[0002] 国内以上海为首的城市自2019年起开始实施生活垃圾强制分类的相关措施,在相关条款中对干垃圾和湿垃圾的混合投放专门予以明确禁止,并设定了对应的罚则,其中湿垃圾主要是指生活中产生的能够降解的厨余垃圾,干垃圾主要是指生活中产生的难以降解的普通垃圾,与干垃圾相比,湿垃圾具有含水率高、易降解等特点。

[0003] 由于湿垃圾中蕴含着大量的生物质能,其高含水性又为这类废弃物的生物能量转化提供有力条件,为了有效利用这类生物质能源,实现对环境 and 经济的可持续性发展,国内外通常使用厌氧发酵制沼技术对湿垃圾进行处理,其中干式发酵是厌氧发酵制沼技术中的一种,干式发酵指在保持湿垃圾原始含固率状态下进行发酵产生沼气,只有对含固率较高的湿垃圾才会加水稀释,采用干式发酵工艺处理垃圾有着厌氧发生器体积小、产生沼液量少、处理负荷高、产气量大等优点。

[0004] 干式发酵工艺中采用高温厌氧发酵菌进行生物发酵,发酵过程中需要对将高温厌氧发酵菌与湿垃圾进行混合,但是干式发酵工艺中湿垃圾含固量较高,且干式发酵工艺加水量较小,湿垃圾形成的重质沼渣和轻质沼液易分层,厌氧发生器中的高温厌氧发酵菌难以与重质沼渣、轻质沼液全方位充分混合均匀,使得湿垃圾的降解速度减慢,沼气的产生速度降低。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统以及一种沼气制造方法。

[0006] 本发明第一方面提供了一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统,该系统从上游到下游依次包括送料装置、厌氧发生器、第一输送机、第二输送机、螺旋压榨机、污水处理池,还包括沼气储柜;

[0007] 所述厌氧发生器顶部设置有沼气出口,所述沼气储柜与沼气出口连接;

[0008] 所述厌氧发生器侧壁设置有第一出料口和第一进料口,所述第一进料口位于厌氧发生器侧壁底部,所述第一出料口位于第一进料口上方;

[0009] 所述厌氧发生器内设置有安装柱,所述安装柱垂直安装于厌氧发生器底面中心位置,并从底面中心位置向厌氧发生器内部延伸;

[0010] 所述厌氧发生器上分别设置有第一搅拌装置、第二搅拌装置、循环螺杆泵;

[0011] 所述第一搅拌装置包括第一搅拌泵、第一搅拌轴、搅拌器,所述第一搅拌泵固定设置在厌氧发生器外侧壁,搅拌器设置于厌氧发生器内部,所述第一搅拌轴一端与第一搅拌泵连接,所述第一搅拌轴另一端穿过厌氧发生器侧壁与搅拌器连接;

[0012] 所述第二搅拌装置包括第二搅拌泵、第二搅拌轴、桨叶,所述第二搅拌轴一端插入安装柱第二搅拌轴转孔内,且第二搅拌轴可绕自身轴线转动,所述第二搅拌轴另一端穿过厌氧发生器侧壁与第二搅拌泵连接;

[0013] 所述桨叶一端连接于厌氧发生器侧壁与安装柱之间的第二搅拌轴杆身区域,所述桨叶远离第二搅拌轴一端端部能够到达的最大高度超过厌氧发生器内有效液面的高度;

[0014] 所述搅拌器的设置高度低于第二搅拌轴的设置高度,且靠近厌氧发生器底部;

[0015] 所述循环螺杆泵设置有第二进料口和第二出料口,所述第二进料口与第一出料口连接,所述第二出料口与第一进料口连接。

[0016] 本发明第二方面提供了一种用于湿垃圾的沼气制造方法,优选地,本申请所述方法采用本申请第一方面所述的干式厌氧发酵制沼系统来实施。

[0017] 优选地,厌氧发酵过程中,所述第一搅拌装置中的第一搅拌轴在第一搅拌泵的驱动下带着搅拌器转动,所述搅拌器将靠近厌氧反应器底部位置的沼渣搅拌混合,均匀混合所述厌氧发生器底部发酵菌的同时,减小了沼渣沉积固化情况的发生;

[0018] 所述第二搅拌装置中第二搅拌轴在第二搅拌泵的驱动下带着桨叶转动,此时所述桨叶将厌氧发生器内部发酵过程中产生的上层沼液与下层沼渣搅拌混合,均匀混合了所述厌氧发生器内上层沼液和下层沼渣中的发酵菌;

[0019] 发酵过程中形成沼液的有效过度高于所述第一出料口设置高度,所述厌氧发生器内高于第一出料口的沼液在循环螺杆泵的驱动下,从所述第一出料口抽出后经第一进料口返回,返回所述厌氧发生器的沼液带动沼渣向上移动,进一步均匀混合了所述厌氧发生器内上层沼液和下层沼渣中的发酵菌;

[0020] 经所述第一搅拌装置、第二搅拌装置、循环螺杆泵的搅拌混合后,所述厌氧发生器内沼液沼渣发酵产生沼气,产生的沼气进入所述沼气储柜存储,最终残余的沼渣依次经所述第一输送机、第二输送机输送至螺旋压榨机脱水后排出外运处理,脱水后的污水进入所述污水处理池进行处理。

[0021] 本发明上述内容中,优选地,所述厌氧发生器和循环螺杆泵之间设置有平衡器,所述平衡器设置有第三进料口和第三出料口,所述第三进料口与第一出料口连接,所述第三出料口与第二进料口连接,所述第三出料口的设置高度低于第三进料口的设置高度。

[0022] 优选地,所述厌氧发生器内高于第一出料口的沼液在循环螺杆泵的驱动下,从所述第一出料口抽出后经第三进料口先进入平衡器调压,压力调整完毕后从第三出料口抽出经循环螺杆泵返回第一进料口。

[0023] 优选地,所述平衡器设置有溢流口,所述溢流口与螺旋压榨机连接。

[0024] 优选地,当厌氧发生器内湿垃圾过多,上层沼液超过溢流口高度时,上层沼液直接进入螺旋压榨机内脱水处理。

[0025] 优选地,所述第一搅拌装置和第二搅拌装置通过智能控制系统进行调节,所述智能控制系统根据工艺需要控制第一搅拌装置和第二搅拌装置实现连续搅拌或周期性间歇式搅拌。

[0026] 优选地,所述搅拌器包括连接杆和搅拌杆,所述第一搅拌轴端部与连接杆杆身固定连接,所述连接杆端部与搅拌杆端部固定连接,所述搅拌杆与第一搅拌轴平行,所述第一搅拌轴靠近连接杆一端的设置高度低于第一搅拌轴靠近第一搅拌泵一端的设置高度。

- [0027] 优选地,所述第一搅拌装置运行时,所述第一搅拌轴在第一搅拌泵的驱动下转动,所述搅拌杆和连接杆在第一搅拌轴的驱动下对靠近厌氧反应器底部位置的沼渣搅拌混合。
- [0028] 优选地,所述第一搅拌轴与连接杆所成夹角不等于 90° 。
- [0029] 优选地,所述连接杆运动过程中形成一漏斗状搅拌面,该漏斗状具有吸力,将搅拌杆搅拌范围外的沼渣和沼液吸引到第一搅拌装置附近进行混合。
- [0030] 优选地,所述第一搅拌杆数量有两个,所述连接杆两端分别与两个第一搅拌杆连接,所述搅拌器呈N字型。
- [0031] 优选地,所述搅拌器由不锈钢材质制成。
- [0032] 优选地,所述第二搅拌轴垂直于安装柱。
- [0033] 优选地,所述第一搅拌装置搅拌速度大于第二搅拌装置的搅拌速度。
- [0034] 优选地,所述所述厌氧发生器为圆桶状罐体结构。
- [0035] 优选地,所述第一搅拌装置数量为一套或更多套,更优选地,第一搅拌装置数量为三套,且三套第一搅拌装置沿厌氧发生器侧壁周向均匀分布。
- [0036] 优选地,所述第二搅拌装置数量为一套或更多套,更优选地,第二搅拌装置数量为三套,且三套第二搅拌装置沿厌氧发生器侧壁周向均匀分布。
- [0037] 优选地,所述浆叶远离第二搅拌轴的端部设置有破碎器,所述破碎器朝向侧壁的一侧呈锯齿状,所述破碎器能够到达的最大高度超过厌氧发生器内有效液面高度。
- [0038] 优选地,在所述浆叶对湿垃圾搅拌过程中,所述破碎器可对湿垃圾进料进行破碎处理,同时可防止液面浮渣结壳。
- [0039] 优选地,所述浆叶的数量至少为两个,且多个浆叶平行,所述浆叶与第二搅拌轴所成夹角范围在 $30^{\circ}\sim 150^{\circ}$,优选为, $60^{\circ}\sim 120^{\circ}$,如 $70^{\circ}\sim 110^{\circ}$,例如 80° 、 90° 、 100° 等。
- [0040] 优选地,所述厌氧发生器设置有温度控制装置,所述温度控制装置包括保温层和换热管,所述保温层由隔热材料制成,且位于厌氧发生器外部侧壁,所述换热管设置于厌氧发生器内部,所述换热管数量为一个或多个。
- [0041] 更优选地,多个所述换热管沿厌氧发生器侧壁均匀分布,使得厌氧发生器内的湿垃圾受热更均匀。
- [0042] 优选地,所述换热管换热介质为热水,热水温度范围在 $65^{\circ}\text{C}\sim 95^{\circ}\text{C}$,优选为, $70^{\circ}\sim 95^{\circ}\text{C}$,如 75°C 、 80°C 、 85°C 等。
- [0043] 优选地,所述送料装置包括翻斗式提升机、第三输送机,所述第三输送机出料口与厌氧发生器侧壁连接,所述第三输送机进料口处设置有进料斗,所述进料斗上设置有除臭装置,所述除臭装置包括除臭软罩和除臭管道,所述除臭软罩与除臭管道连接,所述翻斗式提升机出料口与除臭软罩连接,且翻斗式提升机出料口位于进料斗上方。
- [0044] 优选地,湿垃圾通过所述翻斗式提升机进入进料斗内缓存后经第三输送机输送至厌氧发生器内,湿垃圾在所述进料斗缓存时逸出的臭气由所述除臭软罩收集后经除臭管道排向相应除臭系统进行处理。
- [0045] 优选地,所述第一输送机进料口与厌氧发生器底部连接,所述第一输送机和第二输送机之间设置有缓存箱,所述第一输送机出料口与缓存箱连接,所述第二输送机进料口与缓存箱连接,所述厌氧发生器底部的沼渣经第一输送机进入缓存箱缓存后经第二输送机输送至螺旋压榨机。

[0046] 优选地,所述第一输送机出料口与缓存箱之间设置有第一气动闸阀,所述缓存箱与第二输送机进料口之间设置有第二启动闸阀,所述第二输送机出料口和螺旋压榨机之间设置有第三气动闸阀。

[0047] 优选地,沼渣输送时,所述第一气动闸阀开启,所述第一输送机将沼渣排至缓存箱,所述第一气动闸阀关闭,所述第二气动闸阀开启,所述第二输送机将沼渣输送至第二输送机出料口,所述第二气动闸阀关闭,所述第三气动闸阀开启,所述第二输送机将沼渣输送至螺旋压榨机,所述第一输送机和第二输送机通过第一气动闸阀、第二气动闸阀和第三气动闸阀间歇式输送沼渣。

[0048] 优选地,所述螺旋压榨机设置有螺旋压榨机进料口、螺旋压榨机干料出口和螺旋压榨机污水出口,所述螺旋压榨机进料口与第二输送机出料口连接。

[0049] 优选地,沼渣从所述螺旋压榨机进料口进入,经所述螺旋压榨机压榨脱水后,较大颗粒的沼渣形成干料后从螺旋压榨机干料出口排出后进入相应的接料装置外运处理,较细的沼渣混合沼液形成沼泥从螺旋压榨机污水出口排出,该步骤产生的干料包含较多不易降解物质。

[0050] 优选地,所述干式厌氧发酵制沼系统还包括沼泥暂存箱、沼泥输送螺杆泵和叠螺机,所述沼泥暂存箱、沼泥输送螺杆泵和叠螺机依次连接。

[0051] 优选地,从螺旋压榨机沼泥出口排出的沼泥进入沼泥暂存箱内,所述沼泥输送螺杆泵将沼泥暂存箱中的沼泥输送至叠螺机内进一步脱水,脱水后的污泥从叠螺机干泥出口排出后进入相应的接料装置后外运处理,沼泥脱水后形成的滤液从叠螺机滤液出口排出,该步骤脱水后的污泥降解程度高可用作肥料。

[0052] 优选地,所述干式厌氧发酵制沼系统还包括滤液暂存箱和离心泵,所述滤液暂存箱与叠螺机连接,所述离心泵分别与污水处理池、厌氧发生器连接,所述厌氧发生器设置有滤液回流口,所述滤液回流口位于厌氧发生器侧壁底部。

[0053] 优选地,所述离心泵将滤液暂存箱中的部分滤液输送至污水处理池中进行下一步处理,部分滤液从滤液回流口回流至厌氧发生器,滤液回流稀释沼渣的同时也提高了高温厌氧发酵菌的复用,滤液回流比例根据厌氧发生器内沼渣的浓度调控,考虑到一用一备,所述厌氧发生器设置有滤液备用回流口,所述滤液回流口位于厌氧发生器侧壁底部。

[0054] 本发明提供了一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统以及一种沼气制造方法,其有益效果在于:

[0055] 1、厌氧发生器侧壁的第二搅拌装置配合第一搅拌装置进行机械搅拌,完成沼液沼渣在罐内与高温厌氧发酵菌的充分混合,第二搅拌装置及第一搅拌装置通过智能控制系统进行调节,可实现搅拌模式的组合优化。

[0056] 2、厌氧发生器侧壁的循环螺杆泵通过平衡器和循环螺杆泵的配合,将厌氧发生器中上层的轻质沼液从第一出料口输出在外部循环后从底部的第一进料口输送至下层重质沼渣中,实现了轻质沼液和重质沼渣的上下循环,为厌氧发生器中沼渣和沼液的充分混合提供强有力的保障。

附图说明

[0057] 图1是本发明的结构示意图。

[0058] 附图标记:1、翻斗式提升机;2、第三输送机;3、厌氧发生器;4、第一输送机;5、第二输送机;6、螺旋压榨机;7、沼泥暂存箱;8、沼泥输送螺杆泵;9、叠螺机;10、滤液暂存箱;11、离心泵;12、污水处理池;13、沼气储柜;14、进料斗;15、除臭软罩;16、沼气出口;17、第一出料口;18、第一进料口;19、安装柱;20、第二搅拌泵;21、第二搅拌轴;22、桨叶;23、破碎器;24、平衡器;25、循环螺杆泵;26、溢流口;27、缓存箱;28、第一气动闸阀;29、第二气动闸阀;30、第三气动闸阀;31、滤液回流口;32、滤液备用回流口;33、换热管;34、第一搅拌泵;35、第一搅拌轴;36、连接杆;37、搅拌杆。

具体实施方式

[0059] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0060] 参照图1,一种用于湿垃圾的干式厌氧发酵制沼系统,该系统从上游到下游依次包括翻斗式提升机1、第三输送机2、厌氧发生器3、第一输送机4、第二输送机5、螺旋压榨机6、沼泥暂存箱7、沼泥输送螺杆泵8、叠螺机9、滤液暂存箱10、离心泵11和污水处理池12,该系统还包括沼气储柜13。

[0061] 第三输送机2出料口与厌氧发生器3侧壁连接,且连接位置高于厌氧发生器3内有效液面高度,第三输送机2进料口处设置有进料斗14,翻斗式提升机1出料口位于进料斗14上方,湿垃圾通过翻斗式提升机1进入进料斗14内缓存后经第三输送机2输送至厌氧发生器3内,进料斗14上设置有除臭装置,除臭装置包括除臭软罩15和除臭管道,除臭软罩15与除臭管道连接,翻斗式提升机1出料口位于除臭软罩15内,湿垃圾在进料斗14缓存时逸出的臭气由除臭软罩15收集后经除臭管道排向相应除臭系统进行处理。

[0062] 厌氧发生器3为圆桶状罐体结构,厌氧发生器3顶部设置有沼气出口16,沼气储柜13与沼气出口16连接,厌氧发生器3侧壁设置有第一出料口17和第一进料口18,第一出料口17位于第一进料口18上方,厌氧发生器3内设置有安装柱19,安装柱19垂直安装于厌氧发生器3底面中心位置。

[0063] 厌氧发生器3设置有换热管33,换热管33设置于厌氧发生器3内部,换热管33换热介质为热水,热水温度范围在65~95℃,换热管33数量有多个,在一种优选地实施例中,热水温度为80℃,换热管33数量为三个,且沿厌氧发生器3侧壁均匀分布。

[0064] 厌氧发生器3上分别设置有第一搅拌装置、第二搅拌装置,其中第一搅拌装置和第二搅拌装置均设置在厌氧发生器3侧壁,第一搅拌装置和第二搅拌装置通过智能控制系统进行调节,智能控制系统根据工艺需要控制第一搅拌装置和第二搅拌装置周期性间歇式搅拌。

[0065] 第一搅拌装置包括第一搅拌泵34、第一搅拌轴35、搅拌器,第一搅拌泵34固定设置在厌氧发生器外侧壁,搅拌器设置于厌氧发生器3内部,第一搅拌轴35一端与第一搅拌泵34连接,第一搅拌轴35另一端穿过厌氧发生器3侧壁与搅拌器连接;搅拌器包括连接杆36和搅拌杆37,其中第一搅拌轴35端部与连接杆36杆身中点处固定连接,搅拌杆37数量有两个,连接杆36两端端部分别与两个搅拌杆37端部固定连接,搅拌杆37与第一搅拌轴35平行,搅拌器整体形状呈N型,第一搅拌轴35靠近连接杆36一端的设置高度低于第一搅拌轴35靠近第一搅拌泵34一端的设置高度,搅拌器为高强度不锈钢材质组成,优选地,标准参考船用钢。

[0066] 第一搅拌装置运行时,第一搅拌轴35在第一搅拌泵34的驱动下转动,搅拌杆37和

连接杆36在第一搅拌轴35的驱动下对靠近厌氧反应器底部位置的沼渣搅拌混合,优选地,第一搅拌轴35与连接杆36所成夹角不等于 90° ,连接杆36转动过程中形成一漏斗状搅拌面,该漏斗状搅拌面具有吸力,将搅拌杆37搅拌范围外的沼渣和沼液吸引到第一搅拌装置附近进行混合,在一种优选地的实施例中,第一搅拌装置数量有三套,且沿厌氧发生器3侧壁周向均匀分布。

[0067] 第二搅拌装置包括第二搅拌泵20、第二搅拌轴21、桨叶22,第二搅拌轴21一端与安装柱19柱身连接,第二搅拌轴21可沿自身轴线转动,第二搅拌轴另一端穿过厌氧发生器3侧壁与第二搅拌泵20连接,桨叶22一端与第二搅拌轴21杆身连接,优选地,桨叶22的数量为两个,且两个桨叶22平行,桨叶22与第二搅拌轴21所成夹角为 70° ,桨叶22远离第二搅拌轴21的端部设置有破碎器23,破碎器23朝向侧壁的一侧呈锯齿状,破碎器23能够到达的最大高度超过厌氧发生器3内有效液面高度,在一种优选的实施例中,第二搅拌装置的数量为三套,且沿厌氧发生器3侧壁周向均匀分布。

[0068] 循环搅拌装置包括平衡器24、循环螺杆泵25,平衡器24设置有第三进料口、第三出料口和溢流口26,循环螺杆泵25设置有循环螺杆泵25进料口和循环螺杆泵25出料口,第三进料口与第一出料口17连接,第三出料口与循环螺杆泵25进料口连接,循环螺杆泵25出料口与第一进料口18连接,溢流口26与螺旋压榨机6连接。

[0069] 厌氧发生器3侧壁的第二搅拌装置配合底部的第一搅拌装置进行机械搅拌,完成湿垃圾在厌氧发生器3内与厌氧菌种的充分混合,第二搅拌装置及第一搅拌装置通过智能控制系统进行调节,可实现搅拌模式的组合优化,对于循环搅拌装置,上层沼液自第一出料口17经平衡器24、循环螺杆泵25,从第一进料口18返回厌氧发生器3下层沼渣中,实现厌氧发生器3中上下层湿垃圾的循环,当厌氧发生器3内湿垃圾过多,上层沼液超过溢流口26高度时,上层沼液直接进入螺旋压榨机6内脱水处理。

[0070] 第一输送机4进料口与厌氧发生器3底部连接,第一输送机4和第二输送机5之间通过缓存箱27连接,厌氧发生器3底部的沼渣经第一输送机4进入缓存箱27缓存后经第二输送机5输送至螺旋压榨机6,第一输送机4出料口与缓存箱27之间设置有第一气动闸阀28,所述缓存箱27与第二输送机5进料口之间设置有第二启动闸阀29,所述第二输送机29出料口和螺旋压榨机6之间设置有第三气动闸阀30

[0071] 沼渣输送时,第一气动闸阀28开启,第一输送机4将沼渣排至缓存箱27,第一气动闸阀28关闭,第二气动闸阀29开启,第二输送机5将沼渣输送至第二输送机5出料口,第二气动闸阀29关闭,第三气动闸阀30开启,第二输送机5将沼渣输送至螺旋压榨机6,第一输送机4和第二输送机5通过第一气动闸阀28、第二气动闸阀29和第三气动闸阀30间歇式输送沼渣。

[0072] 螺旋压榨机6设置有螺旋压榨机6进料口、螺旋压榨机6干料出口和螺旋压榨机6污水出口,螺旋压榨机6进料口与第二输送机5出料口连接,螺旋压榨机6污水出口与沼泥暂存箱7连接,沼渣从螺旋压榨机6进料口进入,经螺旋压榨机6压榨脱水后,较大颗粒的沼渣形成干料后从螺旋压榨机6干料出口排出后进入相应的接料装置外运处理,较细的沼渣混合沼液形成沼泥从螺旋压榨机6污水出口排出进入沼泥暂存箱7。

[0073] 沼泥暂存箱7、沼泥输送螺杆泵8、叠螺机9、滤液暂存箱10依次连接,叠螺机9设置有叠螺机9进料口、叠螺机9干泥出口和叠螺机9滤液出口,沼泥输送螺杆泵8将污泥暂存箱

中的沼泥输送至叠螺机9内进一步脱水,脱水后的沼泥从叠螺机9干泥出口排出后进入相应的接料装置外运处理,沼泥脱水后形成的滤液从叠螺机9滤液出口排出后进入滤液暂存箱10,叠螺机9脱水后输出的污泥降解程度高可用作肥料。

[0074] 离心泵11分别与滤液暂存箱10、污水处理池12、厌氧发生器3连接,厌氧发生器3设置有滤液回流口31,滤液回流口31位于厌氧发生器3侧壁底部,离心泵11将滤液暂存箱10中的部分滤液输送至污水处理池12中进行下一步处理,部分滤液从滤液回流口31回流至厌氧发生器3,滤液回流稀释沼渣的同时也提高了高温厌氧发酵菌的复用,滤液回流比例根据厌氧发生器3内沼渣的浓度调控,考虑到一用一备,在实际应用中,厌氧发生器3设置有滤液备用回流口32,滤液回流口31位于厌氧发生器3侧壁底部。

[0075] 综上所述,湿垃圾经翻斗式提升机1和第三输送机2进入厌氧发生器3,在厌氧发生器3内经第二搅拌装置、第一搅拌装置、循环搅拌装置的配合完成与厌氧菌种的充分混合进行发酵;发酵后生成的沼气进入沼气储柜13存储,发酵后湿垃圾形成的沼渣经第一输送机4、第二输送机5输送后进入螺旋压榨机6进行一次脱水,一次脱水将尺寸较大的沼渣过滤脱水,并将尺寸较小的沼渣混合沼液形成污泥注入沼泥暂存箱7,沼泥经污泥输送螺杆泵输送进入叠螺机9进行二次脱水,二次脱水将尺寸较小的沼渣过滤脱水,并将沼渣脱水后的滤液注入滤液暂存箱10,离心泵11将一部分滤液注入污水处理池12,同时根据需要,将一部分滤液回流至厌氧发生器3内。

[0076] 本具体实施方式仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

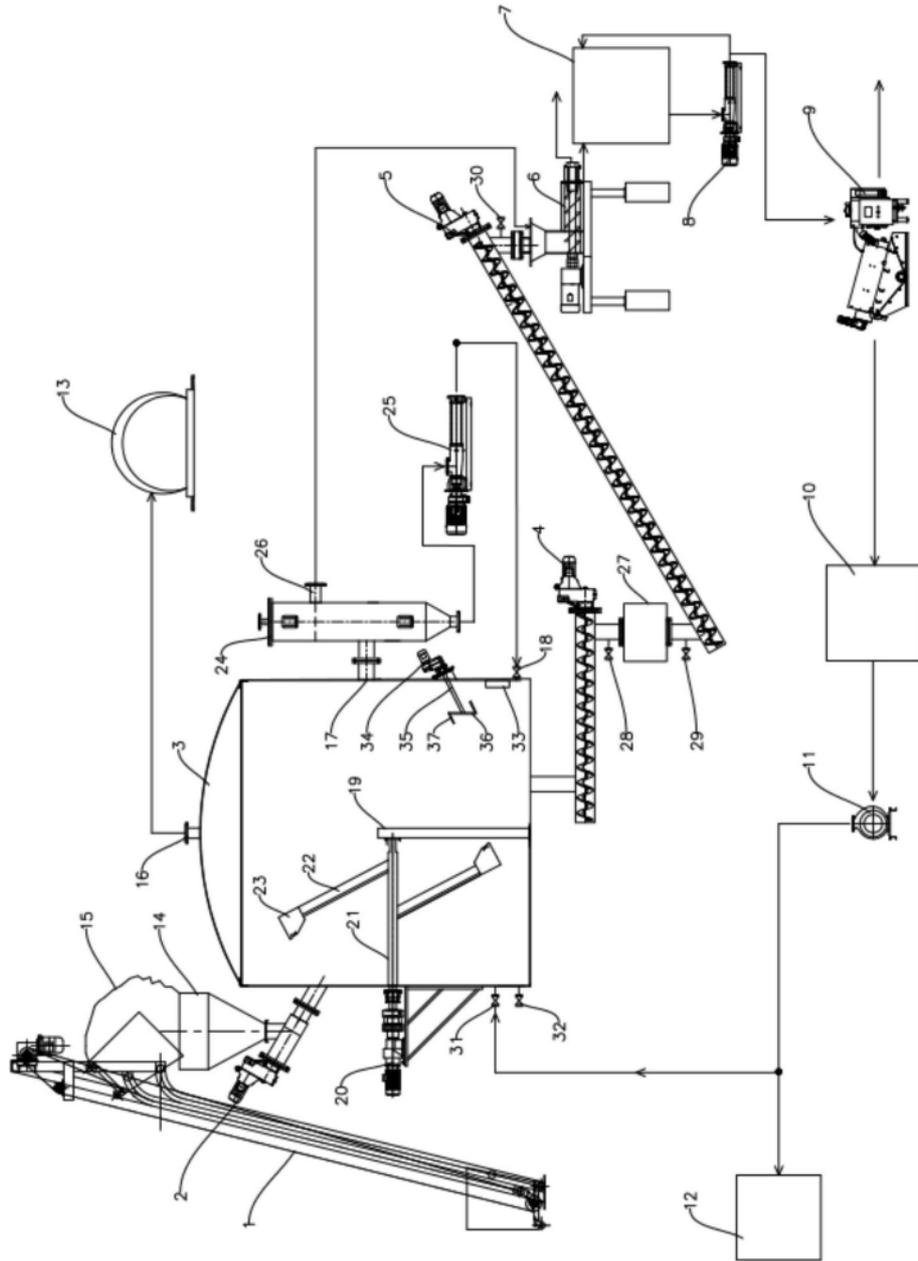


图1