(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110317718 A
(43)申请公布日 2019.10.11

(21)申请号 201910655020.5

(22)申请日 2019.07.19

(71)申请人 菲德克(天津)环保科技有限公司
地址 300384 天津市滨海新区华苑产业区梅苑路5号金座广场1910

(72)发明人 王善杰 颜繁越 覃岚颖 葛鼎盛 张月平 蒋哲瑄

(74)专利代理机构 天津市尚仪知识产权代理事务所(普通合伙) 12217
代理人 邓琳

(51)Int.Cl.
C12M 1/107(2006.01)
C12M 1/02(2006.01)
C12M 1/00(2006.01)
B08B 9/08(2006.01)
B08B 9/087(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种厌氧发酵罐自清洁系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种厌氧发酵罐自清洁系统及方法,所述系统包括搅拌机、浮渣排除系统和沉砂排除系统;所述搅拌机桨叶为柳叶形,以罐顶偏心垂直向下的方式安装于厌氧发酵罐内;所述浮渣排除系统包括浮渣排除装置、浮渣过滤机;所述浮渣排除装置内嵌于厌氧发酵罐;所述浮渣过滤机将所收集到的浮渣进行固液分离;所述沉砂排除系统包括底部刮砂机,砂泵和砂水分离器;所述底部刮砂机为双刮臂式,两刮臂为圆弧形,其长度与厌氧发酵罐底部半径相匹配;所述砂泵将厌氧发酵罐底部排砂孔内的沉砂泵送至砂水分离器;所述砂水分离器将沼液与厌氧发酵罐内产生的沉砂和固体物质分离。本发明有效解决了厌氧罐清洁问题,保证了厌氧发酵长期稳定运行。



CN 110317718 A

1.一种厌氧发酵罐自清洁系统,其特征在于,所述系统包括搅拌机、浮渣排除系统和沉砂排除系统;

所述搅拌机桨叶为柳叶形,以罐顶偏心垂直向下的方式安装于厌氧发酵罐内;搅拌机慢速运行,促使厌氧发酵罐内浆液分层;

所述浮渣排除系统包括浮渣排除装置、浮渣过滤机;所述浮渣排除装置内嵌于厌氧发酵罐,其包括收集缸和输送泵;所述浮渣过滤机位于厌氧发酵罐外,其将所收集到的浮渣进行固液分离;

所述沉砂排除系统包括底部刮砂机,砂泵和砂水分离器;所述底部刮砂机为双刮臂式,两刮臂为圆弧形,其长度与厌氧发酵罐底部半径相匹配;所述砂泵将厌氧发酵罐底部排砂孔内的沉砂吸出并泵送至砂水分离器;所述砂水分离器将沼液与厌氧发酵罐内产生的沉砂和固体物质分离。

2.如权利要求1所述的一种厌氧发酵罐自清洁系统,其特征在于,所述收集缸形成一个相对密闭空间并收集浮渣,所述输送泵将收集缸内聚集的浮渣泵送至浮渣过滤机内。

3.如权利要求1所述的一种厌氧发酵罐自清洁系统,其特征在于,所述浮渣过滤机为螺旋压榨式过滤机。

4.如权利要求1所述的一种厌氧发酵罐自清洁系统,其特征在于,所述砂水分离器与底部刮砂机、砂泵实现联动,分离出固相含固率不低于20%。

5.如权利要求1所述的一种厌氧发酵罐自清洁系统,其特征在于,所述砂水分离器底部的螺旋输送机慢速旋转运动将设备中沉渣排出,螺旋输送机末端伸入排放管内。

6.一种厌氧发酵罐自清洁方法,其特征在于,包括以下步骤:

a.厌氧发酵罐内搅拌机运转保持厌氧发酵罐内流态,使发酵罐内浆液分层,轻物质上浮到浆液上表面,重物质沉积到发酵罐底部;

b.浮渣进入浮渣排除装置,浮渣排除装置的收集缸形成一个相对密闭空间并收集浮渣,浮渣排除装置的输送泵将缸内聚集的浮渣泵送至浮渣过滤机内;

c.浮渣进入浮渣过滤机,浮渣过滤机将收集到的浮渣进行固液分离;分离出的液体部分含部分杂物,杂物尺寸小于等于5mm,回流到发酵罐内或输送到沼液储罐,处理后达标排放;分离出的固体杂物尺寸大于5mm,最终排出罐外收集;

d.底部刮砂机工作收集分散沉积于厌氧发酵罐底部的沉砂,集中到厌氧发酵罐底部排砂口;

e. 砂泵工作将集中于排砂口的沉砂吸出发酵罐,并泵送到砂水分离器;

f.沉砂在砂水分离器进行固液分离,液相回到发酵罐继续发酵,固相收集于固渣收集箱内。

7.如权利要求6所述的一种厌氧发酵罐自清洁方法,其特征在于,步骤c中浮渣进入到浮渣过滤机后,所有大于网孔的固体物质被截留在浮渣过滤机的筛筐内侧,由螺杆不断地被推向压榨区;小于网孔的液相物质通过网孔流出并收集到出液口,回流到厌氧发酵罐继续发酵;压渣区内被分离的固体物质累积在一起,直到能被压榨螺杆带走,通过缓慢加压,最后压榨形成料塞;料塞逐渐扩展变厚,然后开裂,各开裂小块掉下,被收集之后,根据要求进行后处理;压榨水通过筛筐上细孔流出,与过滤区域的排放水合在一起流出装置。

8.如权利要求6所述的一种厌氧发酵罐自清洁方法,其特征在于,步骤d中底部刮砂机

根据物料情况设定24小时间隔运行，定时收集底部沉砂。

9.如权利要求8所述的一种厌氧发酵罐自清洁方法，其特征在于，底部刮砂机的一个刮臂到达排砂口，启动砂泵抽出沉砂，继续运行，另一个刮臂到达排砂口，再次启动砂泵抽出沉砂，一次运行循环结束。

10.如权利要求6所述的一种厌氧发酵罐自清洁方法，其特征在于，砂水分离器通过溢流口将沉砂液相收集，通过管道输送回厌氧发酵罐继续发酵。

一种厌氧发酵罐自清洁系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机垃圾处理领域，具体是一种厌氧发酵罐自清洁系统及方法。

背景技术

[0002] 在有机垃圾处理领域，厌氧发酵技术可有效实现餐厨垃圾“无害化、减量化和资源化”的处理效果。但市面上现有的多数厌氧工艺中厌氧发酵罐无自动清洁罐内浮渣及沉砂的功能，日积月累，罐内积满杂质导致厌氧系统无法正常运行，最终造成整个垃圾处理厂停工清罐的困境。

发明内容

[0003] 本发明就是为了解决上述问题，提供了一种厌氧发酵罐自清洁系统及方法。

[0004] 本发明是按照以下技术方案实施的。

[0005] 一种厌氧发酵罐自清洁系统，其特征在于，所述系统包括搅拌机、浮渣排除系统和沉砂排除系统；

所述搅拌机桨叶为柳叶形，以罐顶偏心垂直向下的方式安装于厌氧发酵罐内；搅拌机慢速运行，促使厌氧发酵罐内浆液分层；

所述浮渣排除系统包括浮渣排除装置、浮渣过滤机；所述浮渣排除装置内嵌于厌氧发酵罐，其包括收集缸和输送泵；所述浮渣过滤机位于厌氧发酵罐外，其将所收集到的浮渣进行固液分离；

所述沉砂排除系统包括底部刮砂机，砂泵和砂水分离器；所述底部刮砂机为双刮臂式，两刮臂为圆弧形，其长度与厌氧发酵罐底部半径相匹配；所述砂泵将厌氧发酵罐底部排砂孔内的沉砂吸出并泵送至砂水分离器；所述砂水分离器将沼液与厌氧发酵罐内产生的沉砂和固体物质分离。

[0006] 进一步的，所述收集缸形成一个相对密闭空间并收集浮渣，所述输送泵将收集缸内聚集的浮渣泵送至浮渣过滤机内。

[0007] 进一步的，所述浮渣过滤机为螺旋压榨式过滤机。

[0008] 进一步的，所述砂水分离器与底部刮砂机、砂泵实现联动，分离出固相含固率不低于20%。

[0009] 进一步的，所述砂水分离器底部的螺旋输送机慢速旋转运动将设备中沉渣排出，螺旋输送机末端伸入排放管内。

[0010] 一种厌氧发酵罐自清洁方法，其特征在于，包括以下步骤：

a.厌氧发酵罐内搅拌机运转保持厌氧发酵罐内流态，使发酵罐内浆液分层，轻物质上浮到浆液上表面，重物质沉积到发酵罐底部；

b.浮渣进入浮渣排除装置，浮渣排除装置的收集缸形成一个相对密闭空间并收集浮渣，浮渣排除装置的输送泵将缸内聚集的浮渣泵送至浮渣过滤机内；

c.浮渣进入浮渣过滤机，浮渣过滤机将收集到的浮渣进行固液分离；分离出的液体部

分含部分杂物，杂物尺寸小于等于5mm，回流到发酵罐内或输送到沼液储罐，处理后达标排放；分离出的固体杂物尺寸大于5mm，最终排出罐外收集；

d.底部刮砂机工作收集分散沉积于厌氧发酵罐底部的沉砂，集中到厌氧发酵罐底部排砂口；

e. 砂泵工作将集中于排砂口的沉砂吸出发酵罐，并泵送到砂水分离器；

f.沉砂在砂水分离器进行固液分离，液相回到发酵罐继续发酵，固相收集于固渣收集箱内。

[0011] 进一步的，步骤c中浮渣进入到浮渣过滤机后，所有大于网孔的固体物质被截留在浮渣过滤机的筛筐内侧，由螺杆不断地被推向压榨区；小于网孔的液相物质通过网孔流出并收集到出液口，回流到厌氧发酵罐继续发酵；压渣区内被分离的固体物质累积在一起，直到能被压榨螺杆带走，通过缓慢加压，最后压榨形成料塞；料塞逐渐扩展变厚，然后开裂，各开裂小块掉下，被收集之后，根据要求进行后处理；压榨水通过筛筐上细孔流出，与过滤区域的排放水合在一起流出装置。

[0012] 进一步的，步骤d中底部刮砂机根据物料情况设定24小时间隔运行，定时收集底部沉砂。

[0013] 进一步的，底部刮砂机的一个刮臂到达排砂口，启动砂泵抽出沉砂，继续运行，另一个刮臂到达排砂口，再次启动砂泵抽出沉砂，一次运行循环结束。

[0014] 进一步的，砂水分离器通过溢流口将沉砂液相收集，通过管道输送回厌氧发酵罐继续发酵。

[0015] 本发明取得了以下有益效果。

[0016] 本发明对进入厌氧发酵罐的浆料要求放宽，有效减轻了预处理工艺压力，保证有机质最大量进入发酵罐发酵，节省能源消耗。同时本发明的浮渣排除系统及沉砂排除系统，有效解决了厌氧罐清洁问题，发酵罐内不可发酵渣质可定时连续排除，厌氧发酵罐内液面不会结壳，罐底没有沉砂，维护了厌氧菌的生存环境，增加产气量，保证了厌氧发酵长期稳定运行，避免停产清罐。

附图说明

[0017] 图1是本发明的工艺流程图。

[0018] 图2是本发明的结构示意图；

其中：1.搅拌机；2.厌氧发酵罐；3.浮渣排除装置；4.浮渣过滤机；5.沼液层；6.底部刮砂机；7.浮渣层；8.沉砂层；9.砂水分离器；10.砂泵。

具体实施方式

[0019] 以下参照附图及实施例对本发明进行进一步的技术说明。

[0020] 本发明附图2为厌氧发酵罐内分层情况，位于上层的是浮渣层7，中间的是沼液层5，下层为沉砂层8。

[0021] 如图1、2所示，一种厌氧发酵罐自清洁系统，所述系统包括搅拌机1、浮渣排除系统和沉砂排除系统；

所述搅拌机1桨叶为柳叶形，以罐顶偏心垂直向下的方式安装于厌氧发酵罐2内；

所述浮渣排除系统包括浮渣排除装置3、浮渣过滤机4;所述浮渣排除装置3内嵌于厌氧发酵罐2,其包括收集缸和输送泵;所述浮渣过滤机4位于厌氧发酵罐2外,其将所收集到的浮渣进行固液分离;

所述沉砂排除系统包括底部刮砂机6,砂泵10和砂水分离器9;所述底部刮砂机6为双刮臂式,两刮臂为圆弧形,其长度与厌氧发酵罐2底部半径相匹配;所述砂泵10将厌氧发酵罐2底部排沙孔内的沉砂泵10送至砂水分离器9;所述砂水分离器9将沼液与厌氧发酵罐2内产生的沉砂和固体物质分离。

[0022] 本发明的搅拌机1用于均匀混合厌氧发酵罐2内物料,并促进厌氧发酵罐2内物料分层。

[0023] 所述搅拌机1可使厌氧发酵罐2内物料充分混合,加速发酵速率。

[0024] 所述搅拌机1可使厌氧发酵罐2内轻质杂物浮于液面,便于排出。

[0025] 所述搅拌机1可使厌氧发酵罐2内重质杂物沉与罐底,便于排出。

[0026] 所述搅拌机1具备有效避免罐内杂物缠绕的功能。

[0027] 所述搅拌机1偏心安装于厌氧发酵罐2顶部,可将浮渣不断推送到浮渣排除装置3入口。

[0028] 所述搅拌机1由变频器驱动,可变速运行,避免浆液层级间没有速度差,不利于混合。

[0029] 本发明的浮渣排除装置3用于吸出厌氧发酵罐2内漂浮在上部的浮渣,并输送出厌氧发酵罐2外。

[0030] 所述浮渣排除装置3内嵌于厌氧发酵罐2,罐顶仅露出观察窗。

[0031] 所述浮渣排除装置3在运行时保持其与液面的相对位置。

[0032] 所述浮渣排除装置3与物料接触部分均采用防腐材质,可适应厌氧发酵罐2内较强腐蚀性环境。

[0033] 所述浮渣排除装置3具备有效避免罐内杂物缠绕的功能。

[0034] 本发明的浮渣过滤机4用于将排出厌氧发酵罐2外的浮渣进行固液分离,以获取纯净的浆液,并通过管道自流至厌氧发酵罐2内继续发酵或排到沼液储罐经处理后达标排放。

[0035] 所述浮渣过滤机4为螺旋压榨式过滤机,将浮渣排除装置3输送到的浮渣进行固液分离。

[0036] 分离出的液相部分含部分杂物,杂物尺寸小于等于5mm。

[0037] 分离出的固体杂物尺寸大于5mm,集中收集外运。

[0038] 上述分离出的小于等于5mm的含杂物液相通过管道直接输送回厌氧发酵罐2,继续进行厌氧发酵产沼气,或输送到沼液储罐,进一步处理后达标排放。

[0039] 本发明的底部刮砂机6用于收集厌氧发酵罐2底部的沉砂,集中于砂泵10吸收口。

[0040] 所述底部刮砂机6为双刮臂式,两刮臂采用圆弧设计,圆弧角度经过特殊演算达到最佳沉砂清除效率,可无死角全覆盖清除沉砂。

[0041] 所述底部刮砂机6慢速旋转,将底部沉砂推送至厌氧发酵罐2底排砂口内。

[0042] 所述底部刮砂机6所有与物料接触的部件均施以严格的防腐措施。

[0043] 本发明的砂泵10用于将集中在砂泵10吸收口的沉砂吸出厌氧发酵罐2,并输送至砂水分离设备。

[0044] 所述砂泵10配合厌氧发酵罐2内底部刮砂机6的使用。

[0045] 所述砂泵10采用特殊设计可有效防止泵内阻塞。

[0046] 所述砂泵10将排沙孔内的沉砂泵10送至后端砂水分离器9。

[0047] 所述砂泵10应用于物料为液体和粘性的不可燃物料。

[0048] 所述砂泵10可在完全浸没的状态下运行，也可现在完全干燥的环境中运行。

[0049] 本发明的砂水分离器9用于将砂泵10输送来的沉砂进行固液分离，纯净沼液通过管道自流至厌氧发酵罐2内继续发酵，沉砂排进收集箱集中处置。

[0050] 所述砂水分离器9用于分离沼液与厌氧发酵罐2内产生的沉砂和固体物质。

[0051] 所述砂水分离器9适用于大部分以液体形式存在的进料。

[0052] 所述砂水分离器9与底部刮砂机6、砂泵10实现联动，能分离出固相含固率不低于20%。

[0053] 一种厌氧发酵罐自清洁方法，包括以下步骤：

a.厌氧发酵罐2内搅拌机1运转保持厌氧发酵罐2内流态，使厌氧发酵罐2内浆液分层，轻物质上浮到浆液上表面，重物质沉积到厌氧发酵罐2底部；

b.浮渣进入浮渣排除装置3，浮渣排除装置3的收集缸形成一个相对密闭空间并收集浮渣，浮渣排除装置3的输送泵将缸内聚集的浮渣泵送至浮渣过滤机4内；

c.浮渣进入浮渣过滤机4，浮渣过滤机4将收集到的浮渣进行固液分离；分离出的液体部分含部分杂物，杂物尺寸小于等于5mm，回流到厌氧发酵罐2内或输送到沼液储罐，处理后达标排放；分离出的固体杂物尺寸大于5mm，固相含固率高于30%，最终排出罐外收集；

d.底部刮砂机6工作收集分散沉积于厌氧发酵罐2底部的沉砂，集中到厌氧发酵罐2底部排砂口；

e.砂泵10将集中于排砂口的沉砂吸出厌氧发酵罐2，并泵送到砂水分离器9；

f.沉砂在砂水分离器9进行固液分离，液相回到厌氧发酵罐2继续发酵，固相含固率高于20%，收集于固渣收集箱内。

[0054] 步骤a中，使厌氧发酵罐2内沼液分层方法：

罐顶安装偏心垂直向下机械式搅拌机1。

[0055] 搅拌机1采用特殊的柳叶型桨叶。

[0056] 搅拌机1运行转速可调整。

[0057] 搅拌机1慢速搅拌，使罐内的轻杂质和重杂质分层。

[0058] 步骤b中，收集并吸出浮在厌氧发酵罐2内浆液上表面的浮渣的方法：

搅拌机1搅拌过程中，给浮渣排除装置3供料，将浮渣不断送到浮渣排除装置3的收集缸。

[0059] 收集在浮渣排除装置3收集缸内的浮渣，经浮渣排除装置3内的输送泵泵送出厌氧发酵罐2。

[0060] 步骤c中，浮渣进入到浮渣过滤机4后，所有大于网孔的固体物质被截留在浮渣过滤机4的筛筐内侧，由螺杆不断地被推向压榨区。

[0061] 小于网孔的液相物质通过网孔流出并收集到出液口，回流到厌氧发酵罐2继续发酵。

[0062] 压渣区内被分离的固体物质累积在一起，直到能被压榨螺杆带走，通过缓慢加

压，最后压榨形成一料塞。

[0063] 料塞逐渐扩展变厚，然后开裂。各开裂小块掉下，被收集之后，根据要求进行后处理。

[0064] 压榨水通过筛筐上细孔流出，与过滤区域的排放水合在一起流出装置。

[0065] 步骤d中，底部刮砂机6根据物料情况，设定24小时间隔运行，定时收集底部沉砂。

[0066] 底部刮砂机6刮砂臂与厌氧发酵罐2底部半径相匹配，运行时延罐底面圆形刮砂。

[0067] 一个刮臂到达排砂口，启动砂泵10抽出沉砂，继续运行，另一个刮臂到达排砂口，再次启动砂泵10抽出沉砂，一次运行循环结束。

[0068] 可根据需要设定多个循环运行，保证厌氧发酵罐2底部不积砂。

[0069] 步骤e中，砂泵10配合底部刮砂机6启动，当底部刮砂机6一个刮臂到达排砂口，砂泵10启动，抽吸沉砂。

[0070] 砂泵10流道及输送方式可有效避免在物料输送是介质的堵塞和缠绕问题。

[0071] 砂泵10抽吸沉砂通过管道输送至砂水分离器9。

[0072] 步骤f中，砂泵10输送来的沉砂进入砂水分离器9进行固液分离。

[0073] 砂水分离器9底部的螺旋输送机慢速旋转运动将设备中沉渣排出，螺旋输送机末端伸入一个规格为DN 400的排放管。

[0074] 分离出的沉砂经排放管排除，收集于固渣收集箱，外运处理。

[0075] 砂水分离器9通过溢流口将沉砂液相收集，通过管道输送回厌氧发酵罐2继续发酵。

[0076] 本发明的搅拌机1，浮渣排除装置3，浮渣过滤机4，底部刮砂机6，砂泵10和砂水分离器9会根据不同的厌氧发酵罐2外形及处理量配置不同的型号，这些设备都属市售商品。

[0077] 对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。


厌氧发酵罐
搅拌机
浮渣层
浆液层
沉砂层
浮渣排除装置吸出
发酵产沼气
底部刮砂机收集
浮渣过滤机
砂泵吸出并输送
砂水分离器
浆液
固相杂质
固相杂质
浆液
外运处置

图1

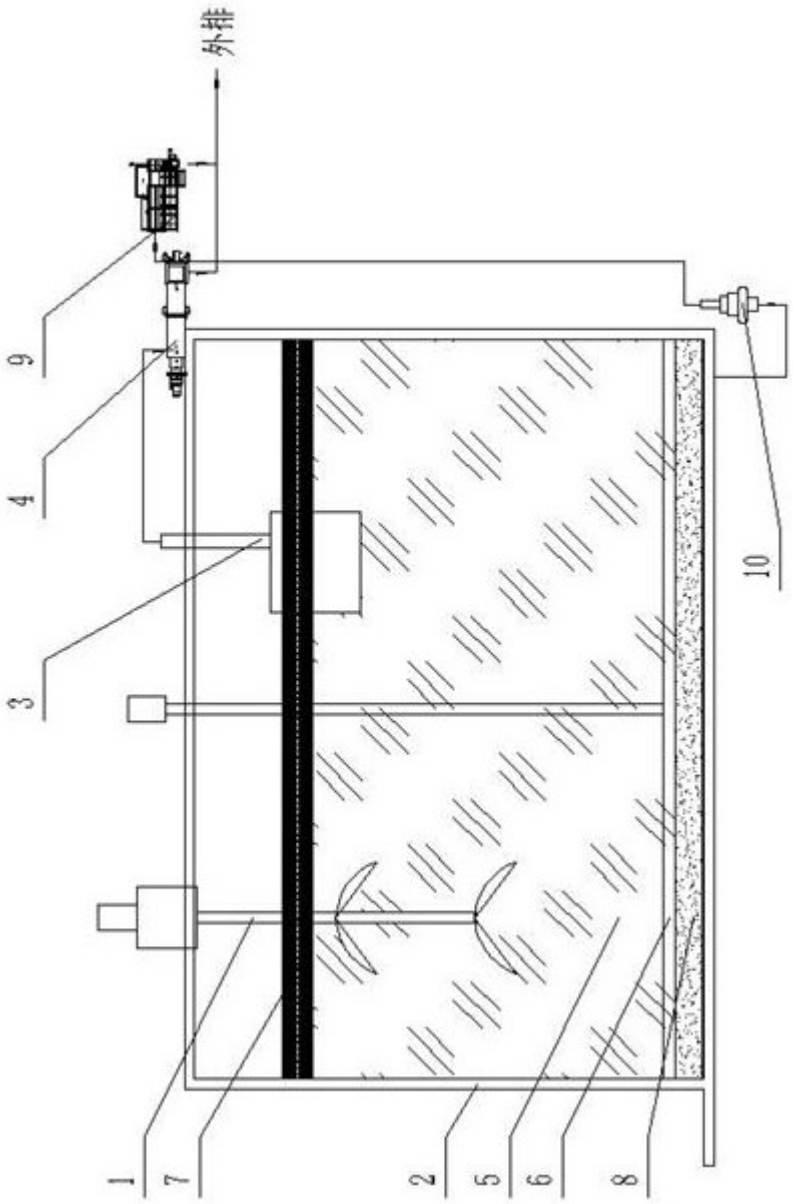

图2