(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 111320273 A
(43)申请公布日 2020.06.23

(21)申请号 202010258157.X

(22)申请日 2020.04.03

(71)申请人 湖南北控威保特环境科技股份有限公司
地址 410000 湖南省长沙市岳麓区金星中路319号新天地大厦5楼

(72)发明人 李凤琦 梁良 黄鹏 胡夏一 刘阳

(74)专利代理机构 长沙朕扬知识产权代理事务所(普通合伙) 43213
代理人 刘向丹

(51)Int.Cl.
C02F 3/28(2006.01)

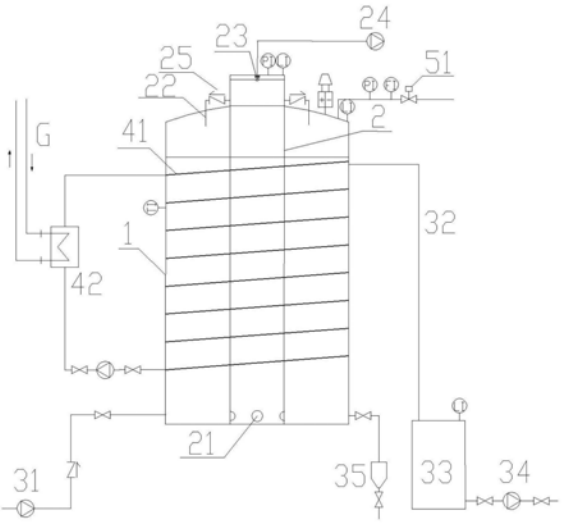
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种厌氧发酵设备及方法

(57)摘要

本发明公开了一种厌氧发酵设备及方法,所述厌氧发酵设备包括外厌氧罐和内厌氧罐,内厌氧罐设置于外厌氧罐内,内厌氧罐直径小于外厌氧罐且高于外厌氧罐;内厌氧罐下部设有循环进水孔,内厌氧罐上部设有循环出水管,循环出水管的出水口在外厌氧罐内;内厌氧罐顶部连接设置有真空抽吸风机以调节内厌氧罐压力;外厌氧罐的物料通过循环进水孔进入内厌氧罐,然后从循环出水管流出并流入外厌氧罐形成循环。本发明通过设置内外两座不同的厌氧罐,形成内罐相对压力低、液位高,外部相对压力高、液位低的压力与液位差,来实现厌氧罐内部自然的水力循环搅拌作用,得以更好的降低厌氧能耗,提高厌氧发酵效率,降低运行成本与装机功率。



CN 111320273 A

1.一种厌氧发酵设备,其特征在于,所述厌氧发酵设备包括外厌氧罐和内厌氧罐,内厌氧罐设置于外厌氧罐内,内厌氧罐直径小于外厌氧罐且高于外厌氧罐;内厌氧罐下部设有循环进水孔,内厌氧罐上部设有循环出水管,循环出水管的出水口在外厌氧罐内;内厌氧罐顶部连接设置有真空抽吸风机以调节内厌氧罐压力;外厌氧罐的物料通过循环进水孔进入内厌氧罐,然后从循环出水管流出并流入外厌氧罐形成循环。

2.根据权利要求1所述的厌氧发酵设备,其特征在于,所述内厌氧罐罐顶安装有第一液位计,所述外厌氧罐上部安装有第二液位计,通过第一液位计与第二液位计检测的液位差控制真空抽吸风机启停。

3.根据权利要求1或2所述的厌氧发酵设备,其特征在于,所述内厌氧罐直径为外厌氧罐直径的0.1-0.3,高于外厌氧罐2-5m。

4.根据权利要求3所述的厌氧发酵设备,其特征在于,所述循环出水管安装于外厌氧罐液位上部1.5-4m处,出水口高于外厌氧罐液位0.5-3m。

5.根据权利要求1或2所述的厌氧发酵设备,其特征在于,所述外厌氧罐上部设出水管,出水管连接排渣罐,排渣罐连接出水泵。

6.根据权利要求5所述的厌氧发酵设备,其特征在于,所述排渣罐设置有排渣液位控制器,通过排渣罐液位高低来控制出水泵的开启。

7.根据权利要求1或2所述的厌氧发酵设备,其特征在于,所述外厌氧罐底部设有排砂罐,排砂罐连接有旋流除砂器。

8.根据权利要求1或2所述的厌氧发酵设备,其特征在于,所述外厌氧罐外壁安装有热水换热盘管,热水换热盘管通过换热器与蒸汽进行换热。

9.根据权利要求1或2所述的厌氧发酵设备,其特征在于,所述外厌氧罐罐顶安装有正负压保护器。

10.一种利用权利要求1～9任一项所述厌氧发酵设备进行厌氧发酵的方法,其特征在于,包括下述的步骤:

检测所述内厌氧罐内物料的液位,得到第一液位;

检测所述外厌氧罐内物料的液位,得到第二液位;

当第一液位与第二液位的差值低于第一数值时,启动真空抽吸风机,当第一液位与第二液位的差值高于第二数值时,停止真空抽吸风机运行,使内外厌氧罐的液位差保持在一定范围。

一种厌氧发酵设备及方法

技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域，尤其涉及一种厌氧发酵设备及方法。

背景技术

[0002] 沼气发酵又称为厌氧消化、厌氧发酵，是指有机物质(如人畜家禽粪便、秸秆、杂草等)在一定的水分、温度和厌氧条件下，通过各类微生物的分解代谢，最终形成甲烷和二氧化碳等可燃性混合气体的过程。

[0003] 在高浓度有机废水处理中，厌氧发酵工艺可以有效的降低废水中的有机污染物浓度并产生沼气，实现废水的资源化。为了更好的提高厌氧发酵的有机污染物处理效率与能力，需要对厌氧罐内实现不断的搅拌作用，传统上分为搅拌器搅拌，水力搅拌与沼气搅拌三种，其中使用最多的为安装功率较低的搅拌器搅拌方式，搅拌器安装于厌氧罐中24小时不停转动，随着时间的推移与搅拌器的磨损，搅拌器的更换较困难，而水力搅拌与沼气搅拌装机功率较高，而造成运行成本相对较高的特点。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是，克服以上背景技术中提到的不足和缺陷，提供一种厌氧发酵设备及方法，以提高厌氧发酵效率与降低运行成本。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明提出的技术方案为：

[0006] 一种厌氧发酵设备，所述厌氧发酵设备包括外厌氧罐和内厌氧罐，内厌氧罐设置于外厌氧罐内，内厌氧罐直径小于外厌氧罐且高于外厌氧罐；内厌氧罐下部设有循环进水孔，内厌氧罐上部设有循环出水管，循环出水管的出水口在外厌氧罐内；内厌氧罐顶部连接设置有真空抽吸风机以调节内厌氧罐压力；外厌氧罐的物料通过循环进水孔进入内厌氧罐，然后从循环出水管流出并流入外厌氧罐形成循环。

[0007] 进一步的，所述内厌氧罐罐顶安装有第一液位计，所述外厌氧罐上部安装有第二液位计，通过第一液位计与第二液位计检测的液位差控制真空抽吸风机启停。

[0008] 进一步的，所述内厌氧罐直径为外厌氧罐直径的0.1-0.3，高于外厌氧罐2-5m。

[0009] 进一步的，所述循环出水管安装于外厌氧罐液位上部1.5-4m处，出水口高于外厌氧罐液位0.5-3m。

[0010] 进一步的，所述外厌氧罐上部设出水管，出水管连接排渣罐，排渣罐连接出水泵。

[0011] 进一步的，所述排渣罐设置有排渣液位控制器，通过排渣罐液位高低来控制出水泵的开启。

[0012] 进一步的，所述外厌氧罐底部设有排砂罐，排砂罐连接有旋流除砂器。

[0013] 进一步的，所述外厌氧罐外壁安装有热水换热盘管，热水换热盘管通过换热器与蒸汽进行换热。

[0014] 进一步的，所述外厌氧罐罐顶安装有正负压保护器。

[0015] 本发明的一种利用所述厌氧发酵设备进行厌氧发酵的方法，包括下述的步骤：

[0016] 检测所述内厌氧罐内物料的液位，得到第一液位；

[0017] 检测所述外厌氧罐内物料的液位，得到第二液位；

[0018] 当第一液位与第二液位的差值低于第一数值时，启动真空抽吸风机，当第一液位与第二液位的差值高于第二数值时，停止真空抽吸风机运行，使内外厌氧罐的液位差保持在一定范围。

[0019] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0020] (1)本发明通过设置内外两座不同的厌氧罐，形成内罐相对压力低、液位高，外部相对压力高、液位低的压力与液位差，来实现厌氧罐内部自然的水力循环搅拌作用，得以更好的降低厌氧能耗，提高厌氧发酵效率，降低运行成本与装机功率。

[0021] (2)所有设备均安装于厌氧罐外部，可以有效的实现设备的检修与跟换。

[0022] (3)系统采用全自动控制与中控控制两种控制方式，自动化程度高，减少人员投入的同时可满足不同运行操作要求。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1是本发明一个具体实施例的结构示意图；

[0025] 其中：1、外厌氧罐；2、内厌氧罐；21、循环进水孔；22、循环出水管；23、液位控制器；24、真空抽吸风机；25、单向阀；31、进水泵；32、出水管；33、排渣罐；34、出水泵；35、旋流除砂器；41、热水换热盘管；42、换热器；51、管道调节开关；G、蒸汽。

具体实施方式

[0026] 为了便于理解本发明，下文将结合说明书附图和较佳的实施例对本发明做更全面、细致地描述，但本发明的保护范围并不限于以下具体实施例。

[0027] 除非另有定义，下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解含义相同。本文中所使用的专业术语只是为了描述具体实施例的目的，并不是旨在限制本发明的保护范围。

[0028] 本发明的厌氧发酵设备由厌氧罐系统、进出料和排渣系统、保温换热与监测系统、沼气收集输送系统构成。

[0029] 如图1所示，厌氧罐系统包括两座不同比例的厌氧罐：外厌氧罐1、内厌氧罐2，内厌氧罐2设置于外厌氧罐1内的中部，直径小于外厌氧罐1，且高于外厌氧罐1。在一个优选的实施例中，内外厌氧罐都采用碳钢焊接设计，碳钢厚度5-12mm，内衬防腐1-2mm，其中外厌氧罐1高径比在1:0.8-1:1.2，容积在100-2000m^3，内厌氧罐2直径为外厌氧罐0.1-0.3，高于外厌氧罐2-5m。

[0030] 内厌氧罐2下部设有循环进水孔21，在内厌氧罐2高出外厌氧罐1的部分侧壁上设有循环出水管22并通入外厌氧罐1内，循环出水管22管道上安装有单向阀25。在一个具体实施例中，循环出水管22安装于外厌氧罐1液位上部1.5-4m处，管口出水口位置在外厌氧罐1

内，出水口高于外厌氧罐1液位上部0.5-3m。内外厌氧罐之间的物料通过循环进水孔21进入内厌氧罐2，从循环出水管22流入外厌氧罐1形成水力循环。

[0031] 内厌氧罐2罐顶安装有液位控制器23，并安装有液位与压力仪表，液位控制器23后端连接有真空抽吸风机24，通过液位控制风机启停，实现内厌氧罐2内类真空环境。内厌氧罐2相对压力低、液位高，外厌氧罐1相对压力高、液位低。通过调节内外厌氧罐压力来形成液位差，通过内外罐液位差对物料形成搅拌，更好的降低厌氧的运行成本与装机功率。

[0032] 液位控制器23与第一液位计连接。外厌氧罐1上部安装有第二液位计。第一液位计、第二液位计分别与中控系统连接。中控系统根据第一液位计、第二液位计检测的液位差控制真空抽吸风机24启停。当液位差低于一定值时，真空抽吸风机24启动；当液位差高于一定值时，真空抽吸风机24停止运行。优选，保持液位差在2～3米。

[0033] 在一个具体实施例中，外厌氧罐1罐顶安装有正负压保护器，可以防止厌氧罐超压，保证厌氧罐安全。

[0034] 在一个具体实施例中，外厌氧罐1外部安装有保温层，保温层采用岩棉材料保温，保温层外衬彩钢瓦保护层。

[0035] 进出料和排渣系统包括进水泵31、排渣罐33、出水泵34。采用下部进料，上部出料方式，外厌氧罐1下部设进水管，进水管上设置进水泵31，外厌氧罐1上部设出水管32，上部出料通过出水管32排至排渣罐33，排渣罐33连接出水泵34。排渣罐33设置有排渣液位控制器，通过液位来控制出水泵34的开启。循环过程中水力对外厌氧罐1进行排渣，避免出现浮渣层，保证厌氧罐运行稳定与安全。

[0036] 在一个具体实施例中，外厌氧罐1底部设计有排砂罐，后连接有旋流除砂器35，对罐底进行排砂，避免了泥砂沉积减少厌氧罐有限库容。

[0037] 在一个具体实施例中，厌氧罐各进出料阀门全部采用双阀门设计，设计有手动阀门与自动阀门，手动阀门常开，自动阀门采用电动阀。

[0038] 保温换热与监测系统包括热水换热盘管41、换热器42、温度监测仪表。外厌氧罐1外壁安装有热水换热盘管41。热水换热盘管41通过换热器42与蒸汽G进行换热后与罐内进行换热。在一个具体实例中，盘管管径DN25-DN50，采用SS304以上材质。外厌氧罐1中部设计有温度监测仪表，通过温度控制仪表来控制保温换热系统工作，保证厌氧罐温度稳定。

[0039] 在一个具体实施例中，外厌氧罐1罐顶安装有沼气收集管(采用SS304材质)，沼气收集管管道上安装有沼气流量计、沼气分析仪、压力表、压力控制器和管道调节开关51，构成沼气收集输送系统，通过压力控制来调节开关开度。

[0040] 本发明设备采用全自动控制，所有仪表、自动阀门、泵数据传输至中控系统，可通过中控系统进行控制。

[0041] 本发明适用于罐内含固率10％以下厌氧发酵工艺。

[0042] 上述只是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何形式上的限制。因此，凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰，均应落在本发明技术方案保护的范围内。

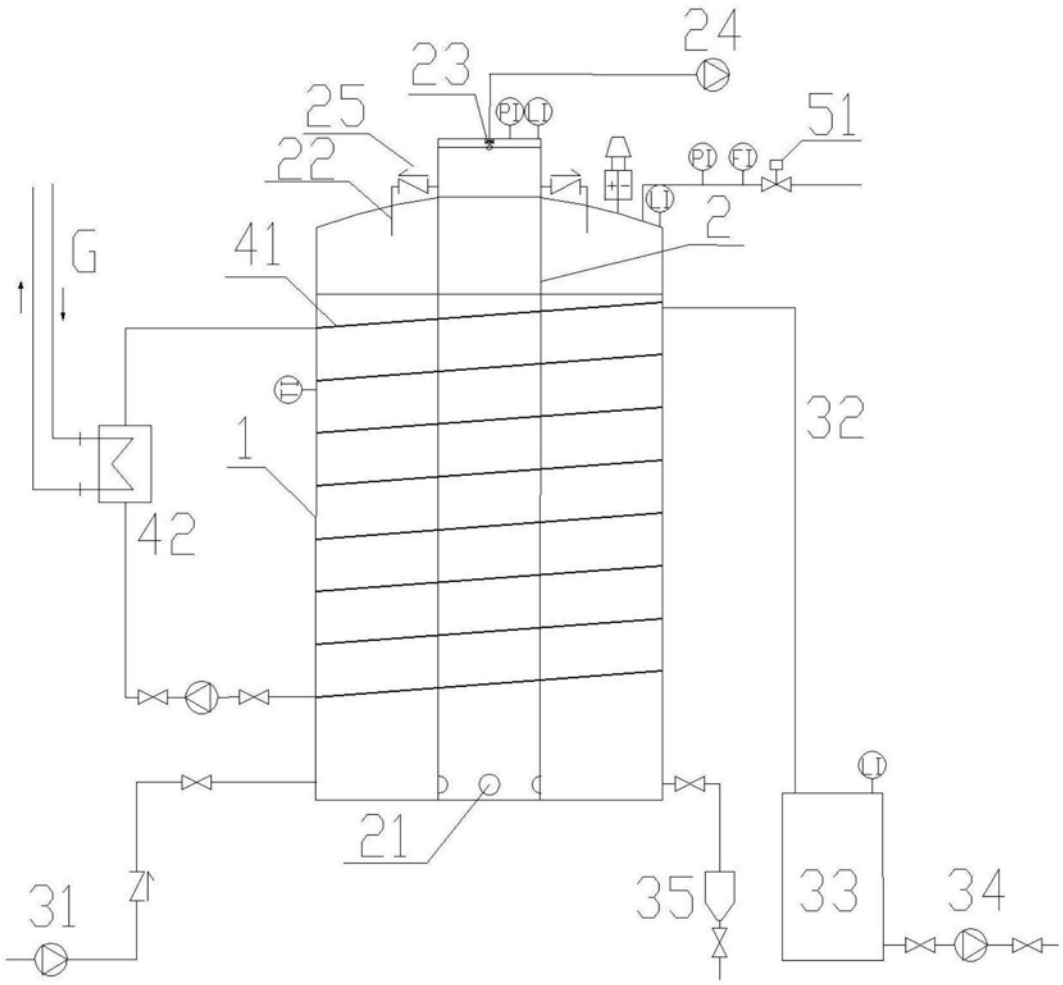


图1