



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203373346 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201320221906. 7

(22) 申请日 2013. 04. 26

(73) 专利权人 新奥科技发展有限公司

地址 065001 河北省廊坊市经济技术开发区  
华祥路新源东道新奥科技园南区 B 楼

(72) 发明人 张宝库 李超伟 于振生 高磊

(74) 专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理  
有限公司 11409

代理人 章社杲 孙征

(51) Int. Cl.

C12M 1/12(2006. 01)

C12M 1/107(2006. 01)

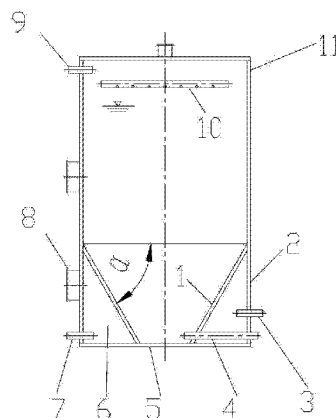
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

### (54) 实用新型名称

厌氧干式发酵系统

### (57) 摘要

本实用新型提供一种厌氧干式发酵系统,包括发酵罐,在所述发酵罐内设置有过滤装置,所述过滤装置位于所述发酵罐中沼液流动的路径上,还包括储存池(6),储存池(6)的入口、与发酵罐(11)之间通过过滤装置相通,过滤装置设在发酵罐(11)的罐底上,发酵罐(11)的罐底为上宽下窄的锥形斗(1),锥形斗(1)的窄端出口密封,储存池(6)包括裙座(2)和底板(5),裙座(2)包围锥形斗(1),裙座(2)与锥形斗(1)的外壁形成顶部封闭底部敞开的包围空间,底板(5)密封包围空间的底部,以构成储存池(6)的存储空间。把大颗粒物料及杂质截留,避免了现有技术中以未经过滤后的沼液为对象进行输送时出现的堵塞。



1. 一种厌氧干式发酵系统,包括发酵罐(11),其特征在于,  
在所述发酵罐(11)内设置有过滤装置,所述过滤装置位于所述发酵罐(11)中沼液流动的路径上,  
还包括储存池(6),其中所述储存池(6)的入口、与所述发酵罐(11)之间通过所述过滤装置相通,所述过滤装置设在所述发酵罐(11)的罐底上,  
所述发酵罐(11)的罐底为上宽下窄的锥形斗(1),所述锥形斗(1)的窄端出口密封,  
所述储存池(6)包括裙座(2)和底板(5),所述裙座(2)包围所述锥形斗(1),所述裙座(2)与所述锥形斗(1)的外壁形成顶部封闭底部敞开的包围空间,其中,所述底板(5)密封所述包围空间的底部,以构成所述储存池(6)的存储空间。
2. 根据权利要求1所述的厌氧干式发酵系统,其特征在于,  
所述储存池(6)和所述发酵罐(11)是一体的。
3. 根据权利要求1所述的厌氧干式发酵系统,其特征在于,  
所述锥形斗(1)的锥形角大于等于 $0^{\circ}$ 小于 $90^{\circ}$ 。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的厌氧干式发酵系统,其特征在于,  
所述过滤装置为安装在所述罐底的过滤头或排水帽或滤水帽或过滤网;或者,所述过滤装置为在所述罐底本身开设的过滤孔。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的厌氧干式发酵系统,  
其特征在于,还包括物料混合装置、设置在所述储存池(6)上的自流口、所述自流口通向所述物料混合装置的物料入口。
6. 根据权利要求5所述的厌氧干式发酵系统,  
其特征在于,还包括循环设备、以及设在所述发酵罐(11)中顶部的喷淋装置,  
其中,所述循环设备的入口与所述储存池(6)相通,所述循环设备的出口通向所述喷淋装置的入口,所述物料混合装置的物料入口与所述循环设备的出口有选择地连通或断开。

## 厌氧干式发酵系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种厌氧干式发酵系统。

### 背景技术

[0002] 目前,现有技术中如:

[0003] 专利 1【CN101200693B】有机材料厌氧发酵的方法和设备

[0004] 本发明涉及一种用于有机材料厌氧发酵的方法,待发酵的有机材料和变质剂一起被放置在发酵罐中,并从所述发酵罐的入口移动或被移动至其出口,从而所述发酵材料经由所述出口从所述发酵罐去除,其特征在于,一部分位于所述入口和所述出口之间的部分发酵材料经由至少返回开口从所述发酵罐去除并用作变质剂,而所述返回开口和所述出口之间的所述发酵材料在经由所述出口从所述发酵罐去除之前仍然进行一段时间的后发酵。

[0005] 专利 2【CN201080460Y】干式厌氧消化装置,

[0006] 一种垂直运行的干式厌氧消化装置,有立式厌氧消化罐罐体,它的顶部有沼气外排口,安全阀接口和检修人孔,底部为锥形斗,其特征是锥形斗的下口与控制阀门的入口连通,控制阀门的出口通过管道与进料循环泵的上口连通,进料循环泵的上口还通过阀门与进料斗的下口连通,进料循环泵的下口通过管道、阀门与厌氧消化罐罐体内垂直竖立的 2-10 根进料管道的入口连通,进料管道的出口靠近厌氧消化罐罐体的顶部,厌氧消化罐罐体的底部有支架。本实用新型处理物料时,含固率可以达到 15-40%;结构简单,无内部搅拌机械和活动部件,免维护,操作管理简便;厌氧消化罐容积产气率可达 5-20M<sup>3</sup>/M<sup>3</sup>;无废水产生,无固体沉积,密闭不释放废气。

[0007] 专利 3【CN201284325Y】两相接种厌氧干发酵装置。

[0008] 一种可以实现均匀接种的两相接种厌氧干发酵装置。它的主体由物料预处理池、干发酵装置及物料输送系统组成。物料预处理池包括消化液进口、螺旋搅拌器和混合物料出口,厌氧干发酵装置包括设有物料进口、沼气出口、消化液出口及沼渣出口的立式厌氧发酵罐和回转布料系统。物料预处理池的物料出口通过物料输送系统与厌氧干发酵装置中的回转布料系统连接,物料预处理池的消化液进口与厌氧干发酵装置中的消化液出口连接。采用消化液回流接种和回转布料接种的两相接种措施,达到均匀接种的目的,具有结构简单合理,发酵速度快,沼渣肥效高和无废液产生的优点,可满足规模化生产要求。

[0009] 上述现有技术均是采用一个管道直接从发酵装置内部回流物料,因为物料流动性差,很难保证发酵装置内部物料出料均匀,很容易产生物料短路问题,更难做到物料混合均匀。

[0010] 目前接种传统方法有两种,①从厌氧发酵装置把沼液放到储液池,沼液中的固体沼渣等杂质沉淀到下部,上部沼液经过泵提升与发酵原料混合接种。②厌氧发酵装置配备压榨设备,沼液经过压榨设备固液分离,固体沼渣等杂质被截留和挤压,沼液自流与发酵原料混合接种或自流到储液池,再用泵提升与发酵原料混合接种。

[0011] 沼液中的有益成分经过泵提升或压榨设备挤压后,会减少和变化,如厌氧活性菌种的活性会减弱,数量会减少,PH 及温度等条件也会改变。当随着发酵原料再次进入厌氧发酵装置时会影响厌氧发酵装置的正常发酵环境。并且用于接种的回流物料量大,能耗高,成本高,因为有益接种的成分少。

[0012] 高浓度、大颗粒的物料会容易堵塞装置中的出料口或回收管路或混合泵等;当物料从返回开口回收时容易出现发酵装置物料短路问题;当发酵装置底部为平底时不方便出料且容易出现死角问题;当发酵装置底部为锥形时又浪费了发酵装置容积;当发酵装置上部设置喷淋装置或布水器时,回流含有大颗粒的物料容易堵塞喷淋出水口或布水口,不能有效回流和物料混合均匀就不能彻底解决局部酸化过度问题。

### 实用新型内容

[0013] 针对相关技术中存在的一个或多个问题,本实用新型的目的在于提供一种厌氧干式发酵系统,能把大颗粒物料及杂质截留,避免了现有技术中以未经过滤后的沼液为对象进行输送时出现的堵塞。为了实现上述目的,本实用新型提供一种厌氧干式发酵系统,包括发酵罐,在发酵罐内设置有过滤装置,过滤装置位于发酵罐中沼液流动的路径上。

[0014] 优选地,还包括储存池,其中储存池的入口、与发酵罐之间通过过滤装置相通,过滤装置设在发酵罐的罐底上。

[0015] 优选地,储存池和发酵罐是一体的。

[0016] 优选地,发酵罐的罐底设置为平底;或者,发酵罐的罐底为上宽下窄的锥形斗,锥形斗的窄端出口密封。

[0017] 优选地,锥形斗的锥形角大于等于  $0^{\circ}$  小于  $90^{\circ}$ 。

[0018] 优选地,储存池包括裙座和底板,裙座包围锥形斗,裙座与锥形斗的外壁形成顶部封闭底部敞开的包围空间,其中,底板密封包围空间的底部,以构成储存池的存储空间。

[0019] 优选地,储存池包括筒体,筒体的筒顶与平底之间密封连接,筒体的筒底密封以构成储存池,其中,设在罐底上的过滤装置,位于筒顶包围的区域中并与储存池相通。

[0020] 优选地,过滤装置为安装在罐底的过滤头、排水帽、滤水帽、过滤网;或者,过滤装置为在罐底本身开设的过滤孔。

[0021] 优选地,其特征在于,还包括物料混合装置、设置在储存池上的自流口、自流口通向物料混合装置的物料入口。

[0022] 优选地,其特征在于,还包括循环设备、以及设在发酵罐中顶部的喷淋装置,其中,循环设备的入口与储存池相通,循环设备的出口通向喷淋装置的入口,物料混合装置的物料入口与循环设备的出口有选择地连通或断开。

[0023] 相比于现有技术,本实用新型的有益效果为:

[0024] 1. 发酵罐内沼液流动的路径上设置有过滤装置。把大颗粒物料及杂质截留,避免了现有技术中以未经过滤后的沼液为对象进行输送时出现的堵塞。

[0025] 2. 利用裙座、锥形斗及底板的空间作为储存池,可以有效利用空间,节约传统储存池建设投资和占地面积,另外能利用裙座与发酵罐之间的固定连接可以实现对发酵系统进行支撑和固定。

[0026] 3. 储存池与发酵罐以一体件的方式结合在一起,沼液可从发酵罐自流到储存池,

里面的有益成分没有任何减少和变化,参数指标也没有变化如 PH, 温度等,能保证与发酵原料有效接种,更利于快速启动发酵,并且能耗低,罐体热量损失少。

[0027] 4. 储存池中经过滤装置过滤后获得的沼液和细小颗粒物料使发酵罐中喷淋装置或布水器变为切实可行,喷射的沼液可以马上稀释发酵罐中上部局部过度的有机酸,然后可以序批次、均匀的向下移动,进行有机酸传递,为甲烷菌提供原料。这样可以调节 PH 值,温度恒定,物料混合均匀,提高了产气率。喷淋装置喷射的同时也可以破浮渣。

[0028] 5. 在物料混合装置的物料入口设置为低于储存池的池底时,储存池中沼液和细小颗粒物料在重力作用下容易自流到物料混合装置进行接种混合,降低能耗,减少成本。

[0029] 6. 本实用新型可以便于选择设备,如循环设备可以使用国产普通设备,如离心泵,转子泵,螺杆泵,省掉国外品牌的转子泵、螺杆泵。

#### 附图说明

[0030] 图 1 是本实用新型厌氧干式发酵系统实施例 1 的剖面示意图;

[0031] 图 2 是本实用新型厌氧干式发酵系统实施例 2 的工作状态剖面示意图;

[0032] 图 3 是本实用新型厌氧干式发酵系统实施例 3 的剖面示意图。

#### 具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本实用新型具体实施方式进行描述。

[0034] [ 实施例 1]

[0035] 参见图 1, 本实用新型厌氧干式发酵系统,包括发酵罐 11(在图 1 中示出为立式罐)在发酵罐 11 内设置有过滤装置,过滤装置位于发酵罐 11 内沼液流动的路径上。因为在发酵罐内沼液流动的路径上设置了过滤装置,这样就能把发酵室中的大颗粒残留物、杂质等截留,避免了现有技术中以 未经过滤后的沼液为对象进行输送时出现的堵塞。

[0036] 优选的,本发明上述过滤装置设置在发酵罐 11 的罐底上,进一步本发明的厌氧干式发酵系统还包括与发酵罐 11 之间通过过滤装置相通的储存池。也就是,储存池 6 的入口与发酵罐 11 之间通过过滤装置相通。优选地,储存池 6 与发酵罐 11 可以是一体的,即,储存池 6 与发酵罐 11 可以是无连接的整体式、一体式设计。

[0037] 在本实施例中,发酵罐 11 的罐底为上宽下窄的锥形斗 1,锥形斗 1 的窄端出口密封(或者发酵罐 11 的罐底设置为平底,其将会在之后的实施例 3 中说明)。

[0038] 锥形斗 1 的锥形角大于等于  $0^{\circ}$  小于  $90^{\circ}$ ;这里提及的锥形角是指:在锥形斗的外周壁的母线与锥形斗的中心线之间的夹角(图中以  $\alpha$  示出)。

[0039] 继续参见图 1,储存池 6 包括裙座 2 和底板 5。裙座 2 包围锥形斗 1,裙座 2 与锥形斗 1 的外壁形成包围空间,这个包围空间的顶部封闭而底部敞开,当底板 5 密封这个敞开的底部时可以形成一个顶部和底部均密封的包围空间,这个密封的包围空间构成了储存池 6 的存储空间。显然,对于上述锥形斗和裙座的情形而言,锥形斗 1、裙座 2 和底板结合在一起为一体件。从图中可看出,裙座 2 实质上是两端敞开的筒体结构。作为一种优选方式,锥形斗的窄端出口密封也可以由底板 5 完成。

[0040] 进一步,过滤装置为发酵罐 11 罐底本身开设的过滤孔,对比本实施例而言,过滤装置可以是锥形斗 1 上开设的过滤孔,例如,将罐底(例如锥形斗 1)设置为:钢格板、钢格栅

形式,或者在罐底上形成有各种不同形状的能够实现过滤功能的通孔,这些通孔可以是椭圆形等;另外,过滤装置还可以是安装在过滤罐罐底的过滤头、排水帽、滤水帽、过滤网等。应该理解,上述过滤装置仅是优选的实施方式,其他可以实现过滤功能的装置同样适用于本实用新型。

[0041] [实施例 2]

[0042] 参见图 2,本实用新型的厌氧干式发酵系统还可以在储存池的外周壁上设置冲洗口,例如可以在裙座 2 上设有冲洗口 3,优选地冲洗口可以面向过滤装置,当过滤装置堵塞时,利用沼气或者氮气通过冲洗口 3 对过滤装置冲洗。冲洗口的具体位置及数量都应该根据实际使用中的需求而定。为了实现储存池中储存的过滤后的沼液和细小颗粒物料的回流,本实用新型的厌氧干式发酵系统还包括循环设备 14、和设置在发酵罐 11 中顶部的喷淋装置 10,循环设备的入口与储存池 6 相通,而循环设备的出口通向喷淋装置的入口。这里将循环设备的出口通向喷淋装置的入口这一条路径定义为第一路径,在第一路径上还设置有第一阀门 12,图中将循环设备与储存池之间连通的管路以标记 15 标示。储存池 6 中发酵而成的沼液,在循环设备的作用下,可以沿第一路径进入喷淋装置,通过喷淋装置洒入发酵罐,喷射的沼液可以马上稀释上部局部过度的有机酸,然后可以序批次、均匀的向下移动,进行有机酸传递,为甲烷菌提供原料。这样可以调节 PH 值,温度恒定,物料混合均匀,提高了产气率,提高了发酵效率。而发酵产生的沼液会通过过滤装置流入储存池 6,以此形成沼液的循环。由于通过过滤装置将储存池 6 的入口与发酵罐 11 相通,储存池 6 中的沼液是经过过滤的,不存在或很少存在大颗粒残留物料或杂质,保证路径的畅通,避免堵塞。上述的循环设备优选的为泵,如离心泵,转子泵,螺杆泵。

[0043] 进一步,本实用新型厌氧干式发酵系统还包括物料混合装置 18,物料混合装置 18 用于混合待发酵的物料,并通过上料装置 17 将这些物料送入发酵罐。优选地,物料混合装置 18 的物料入口低于储存池 6 的池底。另外,循环设备的出口还与物料混合装置 18 的入口可选择的连通和断开,将这条路径定义为第二路径,可以设置阀门 13 来实现所谓的可选的连通和断开;对应于上述第一和第二路径,还具有第三路径,由回流管 16 连通储存池 6 上的自流口与物料混合装置 18 的入口。储存池 6 中的沼液通过第二或第三路径流入物料混合装置 18,对待发酵的物料接种,提高之后的发酵能力,这些混有沼液的物料通过上料装置 17 进入发酵罐 11,当然,在发酵罐 11 上,设置与上料装置 17 连通的物料进口装置 9,来自上料装置 17 的物料通过该物料进口装置 9 进入发酵罐中。优选的,物料混合装置 18 的物料入口可以高于储存池 6 的池底,但不高于储存池 6 顶部。当储存池 6 沼液液面与物料混合装置 18 的物料入口两者液位差能克服管道阻力损失时,沼液通过储存池 6 的自流口自流到物料混合装置 18 内;随着液面降低,液位差变小,不能自流,则通过上述的循环设备来实现沼液到达物料混合装置。

[0044] 另外,在厌氧干式发酵系统中还可以设置供发酵室中残渣排出的出渣口 4、清洗储存池 6 时的排污口 7、检修、清理发酵系统的人工进出口 8 等。优选的,自流口的位置高于排污口 7 的位置。应该理解,实施例 2 可以在实施例 1 的基础上实施。

[0045] [实施例 3]

[0046] 与实施例 1 相比,实施例 3 的区别在于:发酵罐 11 的罐底为平底 101,这里平底是指:发酵罐 11 的罐底垂直于发酵罐 11 内物料向下流动的方向;也可以理解为,实施例 1 中

提及的锥形角为  $0^{\circ}$ 。实施例 2 同样可以在实施例 3 的基础上实施。

[0047] 相应于罐底的不同,储存池 6 的结构也发生了改变,参见图 3,储存池 6 包括筒体,筒体的筒顶与罐底之间密封连接,筒底密封以构成储存池 6。显然,此时为了使得发酵罐 11 通过过滤装置与储存池 6 的入口相通,过滤装置应位于筒顶的包围区域中。优选地,对于上述用筒体形成储存池、和罐底为平底的情形,筒体、发酵罐结合在一起形成为一体件。

[0048] 与实施例 1 相比,同样可以设置冲洗口 3。其中出渣口设置的位置与实施例 1 中相比应作出相应的调整,以方便出渣为准,其具体位置在图 3 中未示出。其他未述部分与实施例 1 相同。

[0049] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

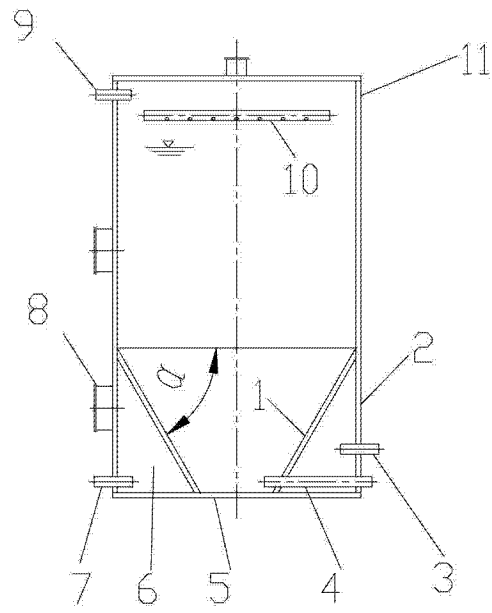


图 1

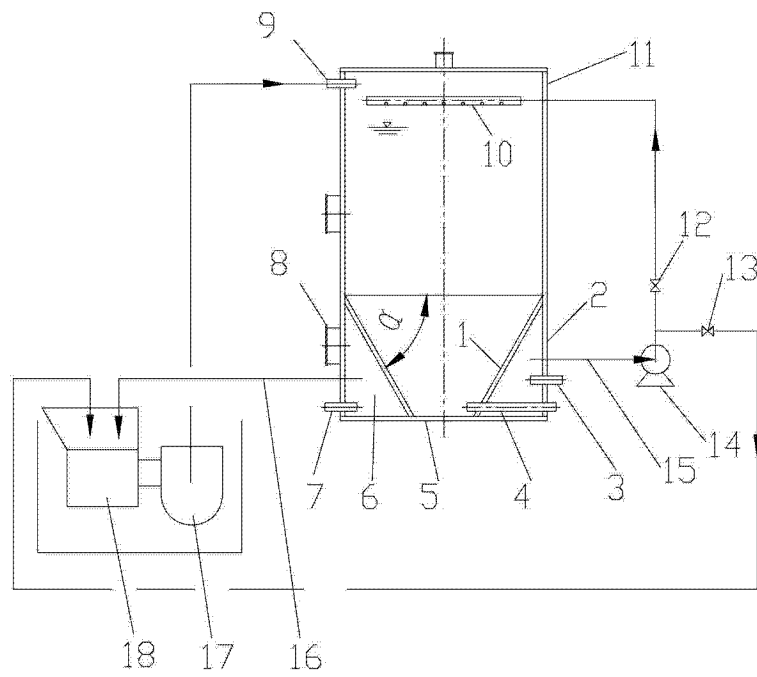


图 2



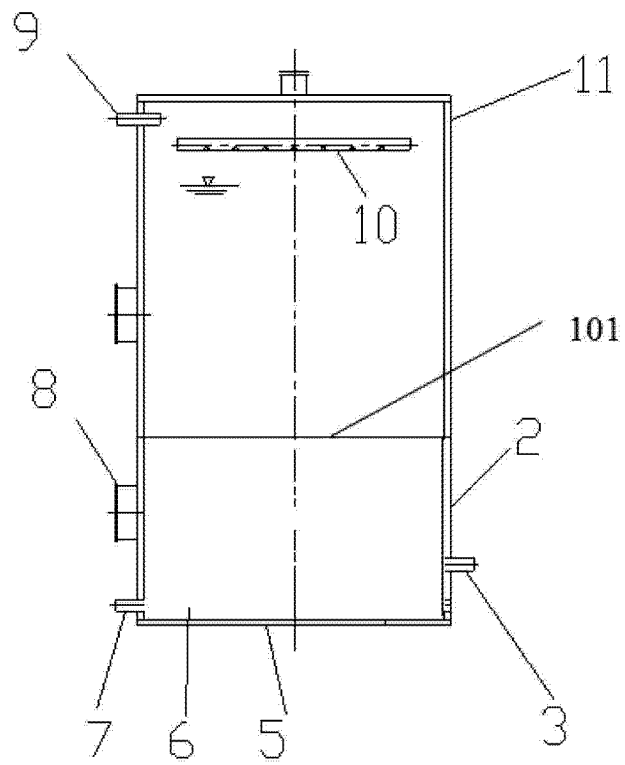


图 3