



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104312911 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201410649573. 7

(22) 申请日 2014. 11. 14

(71) 申请人 北京中持绿色能源环境技术有限公司

地址 100192 北京市海淀区西小口路 66 号 D 区 2 号楼 4 层 409 室

(72) 发明人 胡芳 郭非凡 李彩斌 田锁霞
张琴 陈小华

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260

代理人 郑立明 付久春

(51) Int. Cl.

C12M 1/107(2006. 01)

C12M 1/02(2006. 01)

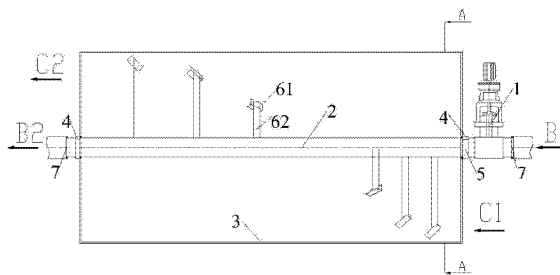
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于干式厌氧发酵的搅拌装置

(57) 摘要

本发明公开了一种用于干式厌氧发酵的搅拌装置,属于环保设备领域。该装置包括:搅拌轴,其两端通过轴承组件设置在反应池内;驱动装置,与所述搅拌轴连接,驱动所述搅拌轴转动;若干T型浆叶,各T型浆叶沿所述搅拌轴的轴向以固定角度呈螺旋状固定布置在所述搅拌轴上。该搅拌装置通过在搅拌轴的轴向以固定角度呈螺旋状固定布置若干T型浆叶,使得该搅拌装置可以在轴向和径向上提高对物料搅拌混合效果,并便于物料的出料。该搅拌装置结构简单,便于制造与维护、检修。



1. 一种用于干式厌氧发酵的搅拌装置,其特征在于,包括:
搅拌轴,其两端通过轴承组件设置在反应池内;
驱动装置,与所述搅拌轴连接,驱动所述搅拌轴转动;
若干 T 型浆叶,各 T 型浆叶沿所述搅拌轴的轴线方向以固定角度呈螺旋状固定布置在所述搅拌轴上。
2. 根据权利要求 1 所述的用于干式厌氧发酵的搅拌装置,其特征在于,所述每个 T 型浆叶的结构为:
浆杆和浆叶体;其中,
所述浆叶体横向固定设置在所述浆杆的端部,与所述浆杆成 45° 角形成 T 型浆叶。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的用于干式厌氧发酵的搅拌装置,其特征在于,所述各 T 型浆叶均为采用不锈钢材料或加强防腐的碳钢材料制成的 T 型浆叶。
4. 根据权利要求 1 所述的用于干式厌氧发酵的搅拌装置,其特征在于,所述各 T 型浆叶沿所述搅拌轴的轴线方向以固定角度呈螺旋状固定布置在所述搅拌轴上包括:
处于反应器进料端一侧的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距小于处于反应器出料端一侧的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距。
5. 根据权利要求 4 所述的用于干式厌氧发酵的搅拌装置,其特征在于,所述处于反应器进料端一侧占搅拌轴总长度三分之一的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距小于处于反应器出料端一侧的剩余长度的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距。
6. 根据权利要求 1、2、4 或 5 所述的用于干式厌氧发酵的搅拌装置,其特征在于,所述搅拌轴为中空结构,其两端与热水循环管连接。
7. 根据权利要求 1 或 4 所述的用于干式厌氧发酵的搅拌装置,其特征在于,所述各 T 型浆叶上端的浆叶体均与所述搅拌轴的轴线保持在一个平面内。
8. 根据权利要求 1 所述的用于干式厌氧发酵的搅拌装置,其特征在于,所述驱动装置驱动所述搅拌轴转动的转速为 :0.5-20r/min 转速。

用于干式厌氧发酵的搅拌装置

技术领域

[0001] 本发明涉及环保设备领域,特别是涉及一种用于干式厌氧发酵的搅拌装置。

背景技术

[0002] 就当前国内外有机废弃物处理处置工艺而言,厌氧发酵是一种非常理想的工艺,而干式厌氧发酵由于其具有高有机负荷、低投资、低能耗等优点,近几年在国内外得到快速发展。按照物料进出方式来分,干式厌氧发酵有连续和序批式两种工艺形式,而序批式工艺的反应器多以车库式为主,而且主要用于含固率在 25% 以上且物料颗粒粒径分布范围较大且通透性较好的有机废弃物,连续工艺主要用于含固率 15%~25%,物料较粘稠且通透性较差的有机废弃物。对于连续干发酵工艺而言,反应器的形式有立式和卧式两种。众所周知,厌氧反应器内物料传质是否均匀是关系到整个系统运行效果的至关重要的因素之一,而立式反应器在实现物料均质化过程中难度较大,因此用于连续干式厌氧发酵的反应器多以卧式为主。目前,卧式干式厌氧发酵反应器内物料搅拌一般采用气动搅拌和机械搅拌,而气动搅拌是将系统产生的沼气经过加压后再以脉冲形式鼓入到反应器内,通过压缩气体的气流冲击力完成对物料的搅拌和混合,不仅能耗高,且极容易在反应器内产生浮渣,导致沼气出气不畅,此外由于鼓气是间歇运行,进气口易发生堵塞,导致系统无法正常运行,因此这种搅拌方式在实际工程中采用的较少,绝大部分以机械搅拌为主,用于干式厌氧反应器常见的机械搅拌的桨叶多为螺带式和多桨叶等间距螺旋线排列,而螺带式桨叶不仅加工难度大、制作成本较高,而且受材料自身的限制,搅拌器无法用在规模较大的工程中,而多桨叶等间距螺旋线排列的搅拌器存在轴向搅拌混合效果不理想和与厌氧生物反应过程匹配性差等弊端,使得有机物消化降解率较低。

发明内容

[0003] 基于上述现有技术所存在的问题,本发明提供一种能保证对物料轴向和径向的混合搅拌均匀度,且方便制造及便于操作维护的用于干式厌氧发酵的搅拌装置。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种用于干式厌氧发酵的搅拌装置,包括:

[0005] 搅拌轴,其两端通过轴承组件设置在反应器内;

[0006] 驱动装置,与所述搅拌轴连接,驱动所述搅拌轴转动;

[0007] 若干 T 型桨叶,各 T 型桨叶沿所述搅拌轴的轴向以固定角度呈螺旋状固定布置在所述搅拌轴上。

[0008] 本发明的有益效果为:通过在搅拌轴的轴向以固定角度呈螺旋状固定布置若干 T 型桨叶,使得物料在该搅拌装置轴向推流和径向搅拌作用下上提高搅拌混合效果,并便于物料的出料。该搅拌装置结构简单,便于制造与维护、检修。

附图说明

[0009] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用

的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,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附图。

[0010] 图 1 为本发明实施例提供的搅拌装置示意图;

[0011] 图 2 为图 1 的 A-A 向剖面示意图;

[0012] 图 3 为图 1 的侧视图。

具体实施方式

[0013] 下面对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0014] 图 1 所示为本发明实施例提供的一种用于干式厌氧发酵的搅拌装置,是一种混合物料均匀度高,且便于制造、维护的搅拌装置,该搅拌装置包括:

[0015] 搅拌轴,其两端通过轴承组件设置在反应器池内,具体可设置在反应器池壁上,其中,轴承组件可由轴承座、支架和密封装置构成,具体点,搅拌轴两端设有轴承,先通过轴承座将搅拌轴固定在支架上,再通过支架与预埋在反应器池壁上的预埋件的连接将搅拌轴固定在反应器的池壁上完成搅拌轴的固定;

[0016] 驱动装置,与搅拌轴连接,驱动搅拌轴转动;优选的,驱动装置驱动搅拌轴转动的转速为:0.5-20r/min 转速,驱动装置一般采用电机。

[0017] 若干 T 型浆叶,各 T 型浆叶沿搅拌轴的轴线方向以固定角度呈螺旋状固定布置在搅拌轴上。优选的,各 T 型浆叶浆杆均沿与搅拌轴的轴线垂直的方向固定设置在搅拌轴上,各 T 型浆叶上端的浆叶体均与浆杆成 45° 角并与搅拌轴的轴线保持在同一平面内。

[0018] 上述搅拌装置中,每个 T 型浆叶的结构为:浆杆和浆叶体;其中,浆叶体横向固定设置在浆杆的端部,与浆杆形成 T 型浆叶。优选的,各 T 型浆叶均为采用不锈钢材料或碳钢材料加强防腐制成的 T 型浆叶。可以提高 T 型浆叶的耐腐蚀性,为了提高装置的耐腐蚀性,进一步地:搅拌轴及浆叶以及与物料直接接触的装置均可采用不锈钢材料或碳钢材料加强防腐。

[0019] 为提高换热效果,上述各 T 型浆叶均可采用槽钢、方钢、工字钢和角钢来制作,这样可以增加浆叶与物料的热交换面积,提高热交换速率,此外,由于搅拌轴和浆叶一直存于动态旋转,物料不容易粘结或附着在上面,因此这种加热方式不会像盘管换热方式随着运行时间的增加而降低热交换效率。

[0020] 上述搅拌装置中,各 T 型浆叶沿搅拌轴的轴向以固定角度呈螺旋状固定布置在搅拌轴上包括:处于反应器进料端一侧的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距小于处于反应器出料端一侧的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距。具体点,是在处于反应器进料端一侧占搅拌轴总长度三分之一的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距(一般为浆叶总长度的 1/3)小于处于反应器出料端一侧的剩余长度(剩余的三分之二长度)的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距(一般为浆叶总长度的 1/2)。

[0021] 设置螺旋状布置 T 型浆叶能够提高对物料轴向和径向的混合搅拌均匀度,同时这样还可以对物料产生推流作用,可以实现对物料的移动。特别是使处于反应器进料端一侧

占搅拌轴总长度三分之一的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距小于处于反应器出料端一侧的剩余长度（剩余的三分之二长度）的搅拌轴上的 T 型浆叶之间的间距的这种设置方式（即 T 型浆叶沿搅拌轴的轴向疏密程度分区布置），使得在搅拌过程中，在搅拌轴带动 T 型浆叶的作用下，物料从反应器进料一端被移向出料一端，实现先进先出，避免了短流，有助出料，降低出料装置的出料功耗。另外这种 T 型浆叶沿搅拌轴的轴向疏密程度分区布置的方式，可以使搅拌强度与厌氧生物反应过程需求相匹配，可实现根据反应的需求给予适合的物料混合状态。

[0022] 优选的，上述搅拌装置中的搅拌轴为中空结构，可采用空心管材制成，其两端与热水循环管连接。这样搅拌轴与其连接的各 T 型浆叶形成了加热器，为提高换热效果，优选的，上述各 T 型浆叶均可采用槽钢、方钢、工字钢和角钢来制作，这样可以增加浆叶与物料的热交换面积，提高热交换速率，此外，由于搅拌轴和浆叶一直存于动态旋转，物料不容易粘结或附着在上面，因此这种加热方式不会像盘管换热方式随着运行时间的增加而降低热交换效率。这种给物料的加热功能，改变了反应器内物料的加热方式同时简化了系统组成。

[0023] 上述搅拌装置工作时，在驱动装置的驱动下，搅拌轴以 0.5-20r/min 转速旋转，通过浆叶径向的搅拌和轴向的推流，将物料混合均匀的同时向出料口推进。同时搅拌轴和其上的各 T 型浆叶形成加热系统，搅拌轴中的热水在通过搅拌轴过程中，将热量通过轴及 T 型浆叶传递给物料，将物料的温度保持在厌氧反应所需的温度范围。

[0024] 下面结合具体实施例对本发明的搅拌装置作进一步说明。

[0025] 参照图 1、图 2 及图 3，图 1 为本发明搅拌装置的整体结构示意图，图 2 为图 1 的 A-A 剖视图，图 3 为图 1 的侧视图。

[0026] 本实施例用于干式厌氧发酵的搅拌装置结构如图 1 所示，首先根据反应器 3 的规格，以空心管材制作搅拌装置的搅拌轴 2；所述搅拌轴 2 两端设有轴承，先通过轴承座将搅拌轴 2 固定在支架 5 上，再通过支架 5 与预埋在反应器 3 池壁上的预埋件的连接将搅拌轴 2 固定在反应器 3 的池壁上完成搅拌轴 2 的固定；在搅拌轴 2 与反应器 3 池壁间通过密封装置 4 进行密封；将已制作好的所述 T 型浆叶 6（由浆杆 61 和浆叶体 62 构成）以垂直于轴线方向焊接在搅拌轴 2 上，且浆叶 6 沿轴线方向以固定角度呈螺旋状布置，此外，在靠近反应器 3 进料端的一侧，搅拌轴 2 总长 1/3 段，浆叶 6 以同一间距布置且间距较小，在靠近出料端一侧，搅拌轴 2 总长 2/3 段，浆叶 6 以同一间距布置且间距较大；在反应器 3 进料端外侧通过法兰将搅拌轴 2 与搅拌轴驱动装置 1 进行连接；搅拌轴 2 两末端通过密封轴承 7 与热水循环管相连接。在整个装置加工完成后需进行密封检测和单机调试。

[0027] 在物料 C1 进入反应器 3 的同时，启动搅拌驱动装置 1，在驱动装置 1 的驱动下，搅拌轴 2 带动浆叶 6 以 0.5-20r/min 转速旋转，在浆叶 6 径向的搅拌和轴向的推流作用下，将物料 C1 混合均匀的同时向反应器 3 的出料口推进。在搅拌物料的同时，热水 B1 在搅拌轴 2 内循环流动，出口处为冷水 B2，同过搅拌轴 2 和浆叶 6 与物料进行热交换，完成对物料的加热，从而将温度维持在适合厌氧消化反应的范围内。由于在搅拌轴 2 前 1/3 段，浆叶 6 布置较密，物料进入到反应器 3 进料侧 1/3 段时，搅拌强度相对较大，物料快速的混合加热和接种，处于水解酸化阶段；进一步，物料 C1 慢慢向出料端推进，进入到反应器 3 出料侧 2/3 段时，处于产甲烷阶段，搅拌强度相对较小，发酵充分，实现高产气率。完成发酵过程的物料从反应器 3 的另一侧排出。

[0028] 本发明实施例的搅拌装置,通过采用 T 型桨叶并沿搅拌轴的轴向呈螺旋状置,不但搅拌均匀度高,而且通过采用空心的搅拌轴和各 T 型桨叶的分区疏密设置,使得该搅拌装置也具有加热和更好的推流功能,可以很好的适用于干式厌氧发酵,该搅拌装置不仅克服了现有搅拌器的不足,提高了对物料轴向和径向的混合搅拌效果,而且还增加了对物料的推流和加热功能,一方面降低了反应器的出料设备或装置负荷,使搅拌强度与厌氧消化生物反应过程进行了有效地匹配,提高了消化效率和产气率,另一方面改变了反应器内物料的加热方式,提高了系统的热交换效率,节省了加热盘管的设置。不仅使系统简化便于操作维护,而且降低了系统能耗。

[0029] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

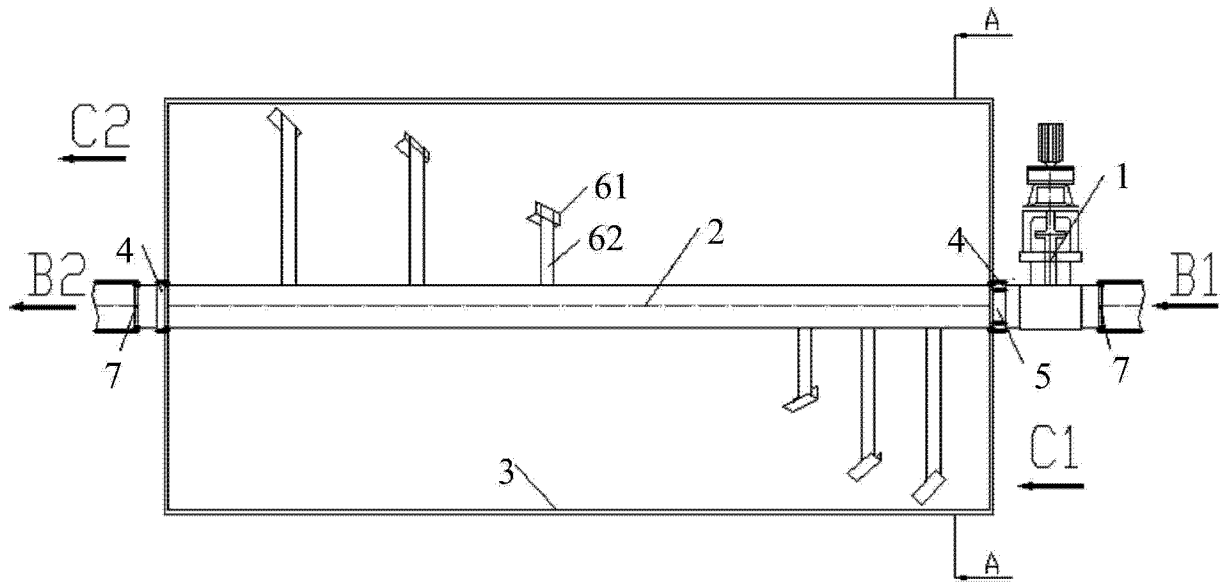


图 1

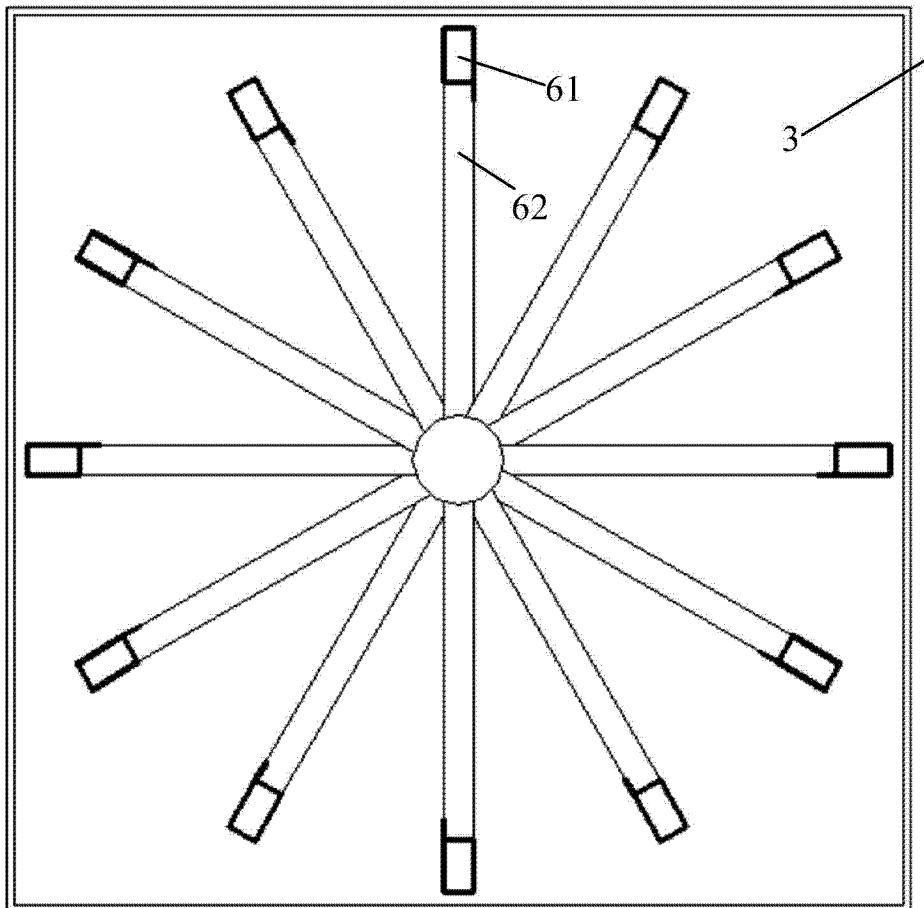


图 2

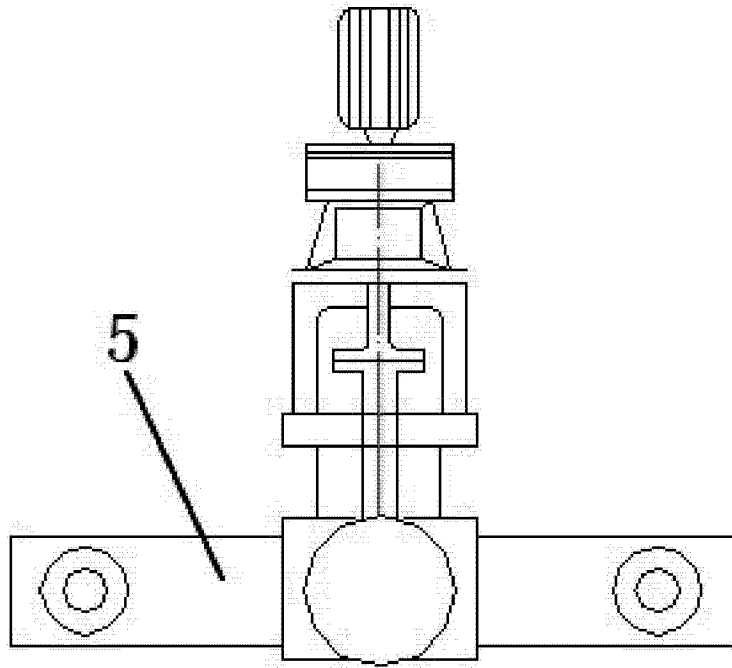


图 3