



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206692659 U

(45)授权公告日 2017. 12. 01

(21)申请号 201720345454.1

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.04.05

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 朱能武 张彦鸿 王瑞鑫 卫晓蓉

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 罗啸秋

(51)Int.Cl.

C12M 1/38(2006.01)

C12M 1/36(2006.01)

C12M 1/34(2006.01)

C12M 1/02(2006.01)

C12M 1/107(2006.01)

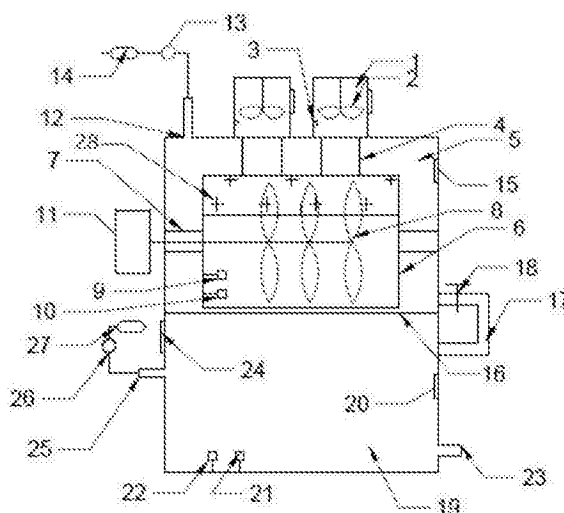
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器

(57)摘要

本实用新型属于固废处理装置领域,公开了一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器。所述两相厌氧消化产酸相反应器包括由上至下分布的预处理装置、水解酸化区域和产甲烷区域;所述的预处理装置内设置粉碎器和加热装置,并设置进料通道与水解酸化区域相连接;所述的水解酸化区域内设置可转动半封闭式滚筒反应器和加热装置,滚筒反应器内设置多层推进式螺旋搅拌器;水解酸化区域通过隔板与产甲烷区域分隔开,但设置导流管使两者连通;产甲烷区域内设置加热装置。本实用新型的反应器采用一体式设计,兼预处理、反应发酵、控温、集气于一体,成为典型的多功能设备,可以减少物料转移过程中的损耗,使各部分空间都得到有效利用。



1. 一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述两相厌氧消化产酸相反应器包括由上至下分布的预处理装置、水解酸化区域和产甲烷区域;所述的预处理装置内设置粉碎器和加热装置,并设置进料通道与水解酸化区域相连接;所述的水解酸化区域内设置可转动半封闭式滚筒反应器和加热装置,滚筒反应器内设置多层推进式螺旋搅拌器;水解酸化区域通过隔板与产甲烷区域分隔开,但设置导流管使两者连通;产甲烷区域内设置加热装置。

2. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述水解酸化区域的顶部设置排气口,排气口上设置气体流量计并连接至集气罐。

3. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述可转动半封闭式滚筒反应器内设置pH电极和氧化还原电极。

4. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述可转动半封闭式滚筒反应器为上部镂空、下部封闭的半封闭设计。

5. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述多层推进式螺旋搅拌器通过转轴与位于水解酸化区域外的电机连接。

6. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述隔板由不导热、耐腐蚀的材料制成。

7. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述产甲烷区域内设有pH电极和氧化还原电极。

8. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述产甲烷区域上部设置排气口,排气口上设置气体流量计并连接至集气罐;所述产甲烷区域下部设置排渣口。

9. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述两相厌氧消化产酸相反应器主体外壁及滚筒反应器均由透明材料制成。

10. 根据权利要求1所述的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其特征在于:所述两相厌氧消化产酸相反应器外部设置控制面板。

一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器

技术领域

[0001] 本实用新型属于固废处理装置领域,具体涉及一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器。

背景技术

[0002] 城镇固体废物是指随着国家工业化生产的发展及人们生活质量提高,而产生的废物,尤其是城市固体废物中的污泥、园林垃圾、餐厨垃圾等生物质垃圾,成为主要的城镇固体废物。这类垃圾不仅占用大量土地资源,还污染大气、土地、水源,影响了人们正常的工作生活,同时还危及了人们的身体健康,这类垃圾如果与农作物、家禽接触,则易导致疾病传播。为了实现资源的可持续发展,需要实现对此类废物实现资源化利用。

[0003] 厌氧消化是指在缺氧环境中,借助多种微生物菌群将有机物分解转化为甲烷、二氧化碳、无机营养物和腐殖质的过程。由于城镇固体废物中富含溶解性物质、纤维素、脂肪、蛋白质等有机物,且含水率较高,因此通过厌氧消化技术可以实现资源化、减量化以及高效化。目前,利用厌氧消化技术对城镇固体废物进行处理是国内外环保领域的重要课题。

[0004] 城镇固体废物的组成成分复杂,厌氧消化过程由两个阶段构成,第一阶段为水解产酸阶段,即产氢、产乙酸菌将城镇固体废物中的大分子物质转化为可以被产甲烷菌利用的小分子物质,如乙酸、丙酸、戊酸等;第二阶段为产甲烷阶段,即将水解酸化阶段的小分子物质转化为甲烷。根据水解酸化阶段和产甲烷阶段是否在同一反应器中,可以将厌氧消化分为单相厌氧消化和两相厌氧消化。由于产酸菌和产甲烷菌在生理学、生长环境、营养等方面要求不同,所以采用单相厌氧消化,系统运行会十分不稳定,难以独立控制不同阶段的微生物菌群的生存条件。而两相厌氧消化则将产酸阶段和产甲烷阶段分离在两个独立的区域进行,使产酸菌和产甲烷菌分别在最适的条件下生长,这样有利于充分发挥各自的最大效用,提高了厌氧消化系统的稳定性。

[0005] 对于一般的小分子物质而言,水解酸化阶段容易实现,产甲烷阶段则成为限速的主要因素,而对于富含生物质的城镇固体废物而言,水解产酸阶段则成为首要的限速因素,水解产酸的效果将直接影响整个厌氧消化的反应速率以及后续的产气性能,因此,开发高效、低耗、环保的产酸相反应器则成为厌氧消化技术的核心。

[0006] 适用于城镇固体废物两相厌氧消化的产酸相反应器的设计,需要解决物料混合、控温、防腐延寿等多方面的问题,目前国内针对该阶段的反应器较少,为数不多的小型实验装置主要依靠引进,价格昂贵。因此开发适合我国城镇固体废物的工程用产酸相反应器,成为我国处理城镇固体废物的首要要求。

实用新型内容

[0007] 为了解决以上现有技术的缺点和不足之处,本实用新型的目的在于提供一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器。该反应器可以实现厌氧消化流程一体化,通过将城镇固体废物低耗水解酸化,为后续发酵产气提供可以被产甲烷菌直接利用的小分子酸,最

终获取生成可以再利用的甲烷气体,实现城市生物质垃圾的减量化、资源化、高效化。

[0008] 本实用新型目的通过以下技术方案实现:

[0009] 一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,包括由上至下分布的预处理装置、水解酸化区域和产甲烷区域;所述的预处理装置内设置粉碎器和加热装置,并设置进料通道与水解酸化区域相连接;所述的水解酸化区域内设置可转动半封闭式滚筒反应器和加热装置,滚筒反应器内设置多层推进式螺旋搅拌器;水解酸化区域通过隔板与产甲烷区域分隔开,但设置导流管使两者连通;产甲烷区域内设置加热装置。

[0010] 进一步地,所述水解酸化区域的顶部设置排气口,排气口上设置气体流量计并连接至集气罐。

[0011] 进一步地,所述可转动半封闭式滚筒反应器内设置pH电极和氧化还原电极,用于实时监测反应器中的pH及氧化还原电位。

[0012] 进一步地,所述可转动半封闭式滚筒反应器为上部镂空、下部封闭的半封闭设计,通过转动可起到使酸液流出的作用,从而控制水解酸化时间。

[0013] 进一步地,所述多层推进式螺旋搅拌器通过转轴与位于水解酸化区域外的电机连接。

[0014] 进一步地,所述隔板为不导热、耐腐蚀的材料制成。

[0015] 进一步地,所述产甲烷区域内设有pH电极和氧化还原电极,用于实时监测产甲烷区域内的pH及氧化还原电位。

[0016] 进一步地,所述产甲烷区域上部设置排气口,排气口上设置气体流量计并连接至集气罐。

[0017] 进一步地,所述产甲烷区域下部设置排渣口。

[0018] 进一步地,所述两相厌氧消化产酸相反应器主体外壁及滚筒反应器均为透明材料制成。

[0019] 进一步地,所述两相厌氧消化产酸相反应器外部设置控制面板。用于控制预处理装置内粉碎器的转速、多层推进式螺旋搅拌器的转速及方向、各区域的温度以及pH电极、氧化还原电极的读数。

[0020] 与常规厌氧消化反应器相比,本实用新型的两相厌氧消化产酸相反应器具有如下优点及有益效果:

[0021] (1) 本实用新型的反应器采用一体式设计,兼预处理、反应发酵、控温、集气于一体,成为典型的多功能设备,可以减少物料转移过程中的损耗,该设备各部分空间都得到了有效利用。

[0022] (2) 本实用新型实现了反应器的低耗高效运行。采用流阻较小的卧式多层推进式螺旋搅拌器,可以确保粘度较大的生物质垃圾在低能耗的条件下充分混合,提高反应物的接触面积,提高反应速率。

[0023] (3) 本实用新型实现了对水解酸化时间的控制。通过转动可转动半封闭式滚筒反应器控制酸液在滚筒中的停留时间,即水解酸化的时间,通过实时取液监测挥发性脂肪酸,控制水解酸化的时间,可以有效的节省时间,也可以防止水解酸化时间过长造成的小分子物质的损失。

[0024] (4) 本实用新型实现了实时监测。通过产酸相和产甲烷相中的pH电极和氧化还原

电极可以实现对反应过程的实时监控,便于及时调整pH、温度等影响厌氧消化反应的因素,有利于提高产甲烷量。

[0025] (5) 本实用新型的反应器具有良好的环保特性。该反应器在处理城镇固体废物的过程中,因整个装置为密闭结构,不会对环境造成二次污染。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型实施例中所述两相厌氧消化产酸相反应器的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步详细的描述,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0028] 实施例1

[0029] 本实施例的一种城镇固体废物两相厌氧消化产酸相反应器,其结构示意图如图1所示。该装置由由上至下分布的预处理装置1、水解酸化区域5和产甲烷区域19组成;所述的预处理装置1内设置粉碎器2和加热装置3,并设置进料通道4与水解酸化区域5相连接;所述的水解酸化区域5内设置可转动半封闭式滚筒反应器6和加热装置15,滚筒反应器6内设置多层推进式螺旋搅拌器8,水解酸化区域5通过隔板16与产甲烷区域19分隔开,但设置导流管17使两者连通;产甲烷区域内设置加热装置20。

[0030] 反应器主体大体呈长方体状,上部为两个预处理装置1,预处理装置大体呈圆柱形,其由不锈钢制成;中部为水解酸化区域5,底部为产甲烷区域19,水解酸化区域5及产甲烷区域19外壁均由透明材料制成,操作人员可实时监测反应器内的反应情况。

[0031] 所述水解酸化区域5中的半封闭式滚筒反应器6为透明材料制成,多层推进式螺旋搅拌器8可用于搅拌混合物料,中部的转轴7起支撑和转动作用,半封闭式滚筒反应器6上部设计成镂空28样式,下部为封闭式,通过转动转轴7可起到使酸液流出的作用,从而控制水解酸化时间;位于滚筒反应器6中的pH电极9及氧化还原电极10可用于实时监测反应器中的pH及氧化还原电位;该区域产生的气体可通过排气口12,由气体流量计13测量气体流量,再通过集气罐14进行收集,防止气体积累;位于该区域底部的导流管17则用于导出酸液,导流管道上的阀门18可控制酸液的流出。

[0032] 所述多层推进式螺旋搅拌器8通过转轴7与位于水解酸化区域5外的电机11连接,可通过电机11控制多层推进式螺旋搅拌器8的开启或关闭,同时还可通过控制面板24控制搅拌的方向和搅拌速度。

[0033] 产甲烷区域19通过导流管17与水解酸化区域5连通,从导流管流出的酸液与产甲烷区域19的底物接触,进行产甲烷相的反应,通过加热装置20可达到独立控制该区域温度的目的;位于产甲烷区域19底部的pH电极21及氧化还原电极22可用于实时监测产甲烷区域中的pH及氧化还原电位;该区域产生的气体可通过排气口25,由气体流量计26测量气体流量,再通过集气罐27进行收集。反应产生的残渣通过排渣口23排出。位于反应器外部的控制面板24可以控制预处理装置中粉碎器2的转速、多层推进式螺旋搅拌器8的转速及方向、水解酸化区域及产甲烷区域的温度以及查看pH电极9、氧化还原电极10、pH电极21、氧化还原电极22的读数。

[0034] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其它的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

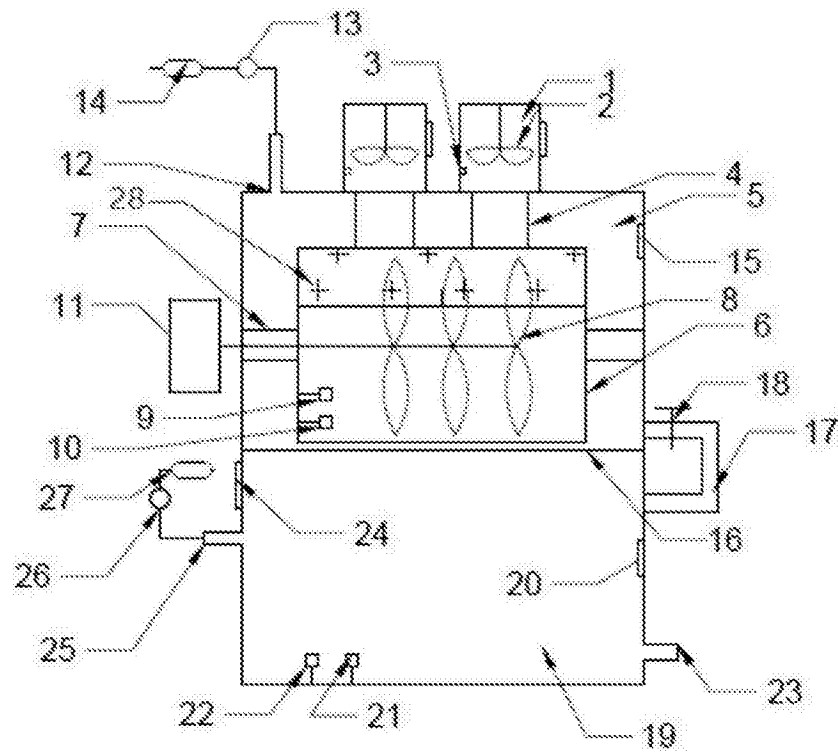


图1