

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C12M 1/107 (2006.01)

C12M 1/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810155165.0

[43] 公开日 2009年2月25日

[11] 公开号 CN 101372659A

[22] 申请日 2008.10.23

[21] 申请号 200810155165.0

[71] 申请人 南京工业大学

地址 210009 江苏省南京市新模范马路5号

[72] 发明人 何若平 周华 韦萍 欧阳平凯

江晖 何青 江波

[74] 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司

代理人 徐冬涛

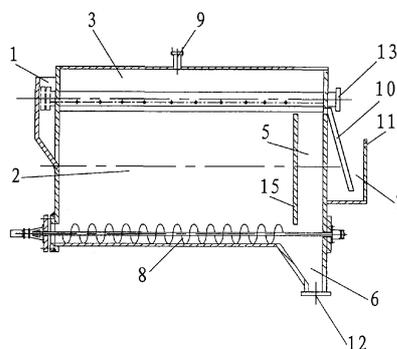
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 发明名称

一种卧式厌氧反应器

[57] 摘要

本发明公开了一种卧式厌氧反应器，由进料口(1)、反应器主体(2)、集气室(3)、沉渣区(4)、集渣斗(6)、溢流槽(7)组成，其特征是反应器主体(2)为圆柱筒形结构，反应器主体(2)顶部设有长方体形集气室(3)，集气室(3)上方设有生物燃气出气口(9)，反应器主体(2)底部设有半圆柱形沉渣区(4)；反应器主体(2)的一端设有进料口(1)，另一端设有溢流槽(7)，溢流槽(7)上设有出料口(11)；沉渣区(4)末端连接集渣斗(6)，集渣斗(6)下方设有排泥口(12)。本发明可解决高固物料在厌氧发酵过程中存在的浮渣、沉渣混合与破壳、物料体系混合等问题，具有节能、高效、可实现自动化控制的特点。



- 1、一种卧式厌氧反应器，由进料口（1）、反应器主体（2）、集气室（3）、沉渣区（4）、集渣斗（6）和溢流槽（7）组成，其特征是所述反应器主体（2）为圆柱筒形结构，反应器主体（2）顶部设有长方体形集气室（3），集气室（3）上方设有生物燃气出气口（9），反应器主体（2）底部设有半圆柱形沉渣区（4）；反应器主体（2）的一端设有进料口（1），另一端设有溢流槽（7），溢流槽（7）上设有出料口（11）；沉渣区（4）末端连接集渣斗（6），集渣斗（6）下方设有排泥口（12）。
- 2、根据权利要求1所述的一种卧式厌氧反应器，其特征是所述沉渣区（4）内设有螺旋推进器（8）。
- 3、根据权利要求1所述的一种卧式厌氧反应器，其特征是所述反应器主体（2）内部设有抽液管（16），集气室（3）侧壁上设有上搅拌管（13），反应器主体（2）下部侧壁上设有下搅拌管（14），下搅拌管（14）上方安置有导流板（17）。
- 4、根据权利要求1所述的一种卧式厌氧反应器，其特征是所述集渣斗（6）上方设置挡板（15），挡板（15）置于反应器主体（2）内部，挡板（15）一侧为反应区，另一侧为集液区（5），反应器主体（2）在集液区（5）一侧的侧壁上连接有溢流管（10），溢流管（10）出口位于溢流槽（7）内。
- 5、根据权利要求1所述的一种卧式厌氧反应器，其特征是所述反应器主体（2）外侧设有夹套（18）。
- 6、根据权利要求1至5所述的一种卧式厌氧反应器，其特征是所述进料口（1）、反应器主体（2）、集气室（3）、沉渣区（4）、集渣斗（6）、溢流槽（7）、螺旋推进器（8）、生物燃气出气口（9）、溢流管（10）、出料口（11）、排泥口（12）、上搅拌管（13）、下搅拌管（14）、挡板（15）、抽液管（16）、导流板（17）和夹套（18）的材质为碳钢或不锈钢。

一种卧式厌氧反应器

技术领域

本发明涉及大中型沼气工程中的主体发酵设备，尤其是一种卧式厌氧反应器。

背景技术

大中型沼气工程是解决能源和环境污染问题的重要手段之一，而畜禽养殖场大中型沼气工程占到全国大中型沼气工程总量的90%以上。对于畜禽养殖场畜禽粪尿及冲洗水厌氧消化技术，国内除极少量采用干发酵技术之外，其余均采用湿发酵技术。由于畜禽粪便中大多含有较高的未消化完全的秸秆类饲料和饲料添加剂，致使采用全粪尿发酵时，在厌氧消化器中产生较多的浮渣和沉渣。大量浮渣漂浮在液体表面，不能和甲烷菌进行充分接触，因而导致产气率低且阻止了沼气的通过；沉渣造成厌氧消化器有效容积减少，混合十分困难。由于以上原因，国内大多采用先对畜禽粪尿进行固液分离的方法，固体部分干燥或堆沤后作为有机肥，而液体部分进入厌氧消化器进行发酵产生沼气。但此法存在沼气产率低、能耗高、二次污染等问题。国内虽然有部分沼气工程采用全粪尿发酵技术，但存在如下缺点：1.多采用全混合厌氧消化器，运行过程需要消耗大量的电能。2.没有真正解决浮渣与甲烷菌脱离的问题，因而产气率较低。3.有些沼气工程中的厌氧消化器采取了浮渣撇除技术，解决了浮渣的排出问题，但没解决浮渣作为产气原料的应用问题。4.大多没有解决好进料分布和沉渣的搅拌问题。由于沉渣分布面积大，导致进水只能对沉渣起到多点搅拌的效果，大面积沉渣仍处于静止状态，导致沉渣越来越厚，最后只能停止发酵，人工清除。本发明采用单点进料、双路搅拌、强制推渣的技术方案解决了上述问题，因而具有极大的应用和推广价值。

发明内容

本发明的目的是提供一种卧式厌氧反应器，以解决沼气产率低、能耗高、二次污染等问题。

本发明的目的是通过下列技术方案实现的：

一种卧式厌氧反应器，由进料口1、反应器主体2、集气室3、沉渣区4、集渣斗6和溢流槽7组成，其特征是所述反应器主体2为圆柱筒形结构，反应器主体2顶部设有长方

体形集气室 3，集气室 3 上方设有生物燃气出气口 9，反应器主体 2 底部设有半圆柱形沉渣区 4；反应器主体 2 的一端设有进料口 1，另一端设有溢流槽 7，溢流槽 7 上设有出料口 11；沉渣区 4 末端连接集渣斗 6，集渣斗 6 下方设有排泥口 12。

所述沉渣区 4 内设有螺旋推进器 8。

所述反应器主体 2 内部设有抽液管 16，集气室 3 侧壁上设有上搅拌管 13，反应器主体 2 下部侧壁上设有下搅拌管 14，下搅拌管 14 上方安置有导流板 17。

所述集渣斗 6 上方设置挡板 15，挡板 15 置于反应器主体 2 内部，挡板 15 一侧为反应区，另一侧为集液区 5，反应器主体 2 在集液区 5 一侧的侧壁上连接有溢流管 10，溢流管 10 出口位于溢流槽 7 内。

所述反应器主体 2 外侧设有夹套 18。

所述进料口 1、反应器主体 2、集气室 3、沉渣区 4、集渣斗 6、溢流槽 7、螺旋推进器 8、生物燃气出气口 9、溢流管 10、出料口 11、排泥口 12、上搅拌管 13、下搅拌管 14、挡板 15、抽液管 16、导流板 17 和夹套 18 的材质为碳钢或不锈钢。

本发明有如下突出优点：

1、本发明的反应器为变截面形式，顶部设有长方体形集气室，便于气液分离和气体暂存；中部为圆柱形，水力流态好，便于物料在水力搅拌下形成循环；底部为半圆柱形，便于沉渣的集中，并缩小了螺旋推进器的尺寸，为节能奠定了基础。

2、本发明的上搅拌管沿反应器主体切线方向喷出的料液可以将浮渣破壳并将其推入料液中，下搅拌管喷出的料液经导流板的改向，可以将浮渣和活性污泥悬浮，从而对反应器内部物料起到双路水力搅拌的作用。

3、本发明在集渣斗上方设置挡板，将反应器分为反应区和集液区，可有效避免物料的混流。

附图说明

图 1 为本发明结构示意图。

图 2 为本发明剖面结构示意图。

其中，1 为进料口、2 为反应器主体、3 为集气室、4 为沉渣区、5 为集液区、6 为集渣斗、7 为溢流槽、8 为螺旋推进器、9 为生物燃气出气口、10 为溢流管、11 为出料口、12 为排泥口、13 为上搅拌管、14 为下搅拌管、15 为挡板、16 为抽液管、17 为导流板、18 为夹套。

具体实施方式

一种卧式厌氧反应器，由进料口 1、反应器主体 2、集气室 3、沉渣区 4、集渣斗 6 和溢流槽 7 组成，反应器主体 2 为圆柱筒形结构，反应器主体 2 顶部设有长方体形集气室 3，集气室 3 上方设有生物燃气出气口 9，反应器主体 2 底部设有半圆柱形沉渣区 4；反应器主体 2 的一端设有进料口 1，另一端设有溢流槽 7，溢流槽 7 上设有出料口 11；沉渣区 4 末端连接集渣斗 6，集渣斗 6 下方设有排泥口 12。上述各部件之间均可通过焊接连接。

位于反应器主体 2 上方的集气室 3 为长方体形，便于气液分离；反应器主体 2 中部为圆柱形，便于物料在水力搅拌下形成循环；沉渣区 4 为半圆柱形，便于沉渣的集中，并缩小了螺旋推进器的尺寸，为节能奠定了基础。

沉渣区 4 内设有螺旋推进器 8，螺旋推进器 8 采用碳钢或不锈钢板焊接制成，旋叶由电动机驱动，用于将沉渣及污泥推入集渣斗 6。

反应器主体 2 内部设有抽液管 16，集气室 3 侧壁上焊接有上搅拌管 13，反应器主体 2 下部侧壁上焊接有下搅拌管 14，下搅拌管 14 上方安置有导流板 17。

集渣斗 6 上方设置挡板 15，挡板 15 置于反应器主体 2 内部，挡板 15 一侧为反应区，另一侧为集液区 5，反应器主体 2 在集液区 5 一侧的侧壁上连接有溢流管 10，溢流管 10 出口位于溢流槽 7 内，避免了物料的混流。

厌氧反应器利用热水、烟道气、热油等加热介质通过夹套 18 实现对反应器内部物料的加热和保温。

集气室 3、集渣斗 6、溢流槽 7、排泥口 12、导流板 17 和夹套 18 采用碳钢或不锈钢板焊接。

反应器主体 2 和沉渣区 4 采用碳钢或不锈钢板制成，或采用碳钢或不锈钢板卷焊而成。

进料口 1、生物燃气出口 9、溢流管 10、出料口 11、上搅拌管 13、下搅拌管 14、挡板 15 和抽液管 16 均由碳钢或不锈钢管制作。

具体工作过程如下：

物料（牛粪、猪粪等）由进料口 1 加入反应器主体 2 内，并与反应器主体 2 中预先放置的甲烷菌接触后按常规方式厌氧发酵产生沼气、沼液和沼渣，沼气与沼液、沼渣分离后进入集气室 3，最后通过生物燃气出气口 9 排出反应器；沼液通过挡板 15 上部流入集液区 5，然后通过溢流管 10 流入溢流槽 7，最后通过出料口 11 流出反应器；沼渣通过螺旋推进器 8 推送至集渣斗 6，最后通过排泥口 12 排出反应器；通过泵经抽液管 16 抽出反应器主

体 2 内的物料打到上搅拌管 13、下搅拌管 14 上，上搅拌管 13 沿反应器主体 2 切线方向喷出的料液将浮渣破壳并将其推入料液中，下搅拌管 14 喷出的料液经导流板 17 的改向，将浮渣和活性污泥悬浮，从而对反应器内物料起到双路水力搅拌的作用。

本发明所述高固物料为夹杂物大于 3% 的发酵产沼气物料，如牛粪、猪粪、鸡粪、水生植物及陆生植物秸秆、城市生活垃圾、城市生活污水处理厂剩余污泥等。

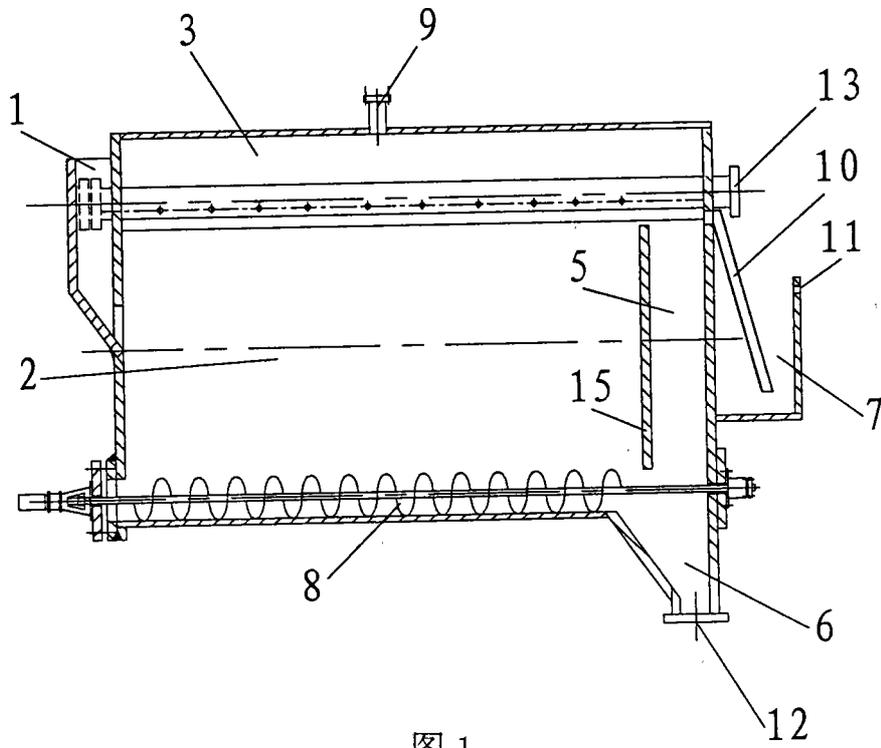


图 1

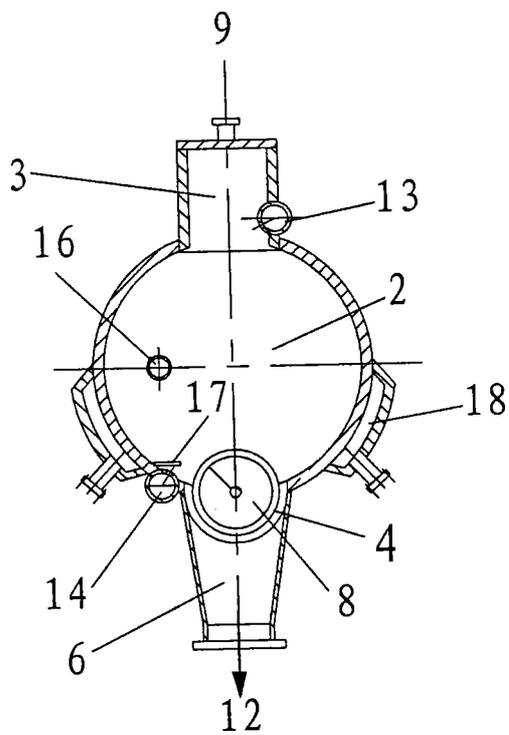


图 2