



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103408136 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201310387490. 0

(22) 申请日 2013. 08. 30

(73) 专利权人 中水珠江规划勘测设计有限公司

地址 510610 广东省广州市天河区天寿路

105 号天寿大厦中水珠江规划勘测设

计有限公司

专利权人 广州研诚能源科技有限公司

(72) 发明人 黎忠 章万喜

(74) 专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所

有限公司 44215

代理人 雷利平

(51) Int. Cl.

C02F 3/28 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203474532 U, 2014. 03. 12, 权利要求

1-7.

WO 88/08409 A1, 1988. 11. 03, 全文.

JP 特开平 11-197690 A, 1999. 07. 27, 全文.

CN 202945097 U, 2013. 05. 22, 全文.

JP 平 1-236994 A, 1989. 09. 21, 全文.

CN 201850204 U, 2011. 06. 01, 全文.

CN 202643428 U, 2013. 01. 02, 全文.

审查员 祁明亮

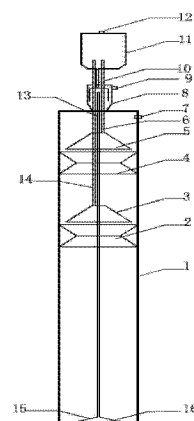
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一体化脉冲内循环厌氧反应装置

(57) 摘要

一体化脉冲内循环厌氧反应装置, 涉及厌氧生物处理技术领域, 其结构包括反应器罐体、脉冲发生器和气水分离罐等, 由于加了一级导流板和二级导流板, 因此改善了反应器内水流均匀性; 根据反应器形状的不同, 导流板为菱形体或菱形环状体, 导流部分污水进入脉冲死角区域, 并利用脉冲产生冲击作用, 使泥水混合充分; 此外, 由于一级导流板设置于反应器罐体的中部, 能形成瓶颈效应, 使反应器罐体的局部上升流速增大, 在反应器罐体垂直方向形成不同的流速, 进一步增强混合均匀性; 脉冲布水器的设计较好的解决了以往反应器内水流短路而引起厌氧反应器酸败问题。



1. 一体化脉冲内循环厌氧反应装置,包括反应器罐体、设置于反应器罐体上方的脉冲发生器、位于脉冲发生器上方的气水分离罐,气水分离罐与脉冲发生器之间连通有回水管,脉冲发生器设置有供废水进入的进水管,气水分离器设置有出气口;

反应器罐体自下向上依次设有一效处理区、二效处理区和二级三相分离器,在一效处理区的底部设置有脉冲布水器,脉冲布水器通过脉冲布水管与脉冲发生器连通,脉冲布水器设置有布水孔,在一效处理区的上部装有颗粒状厌氧污泥;

二效处理区底部设置有一级三相分离器,一级三相分离器通过一级气提管与气水分离罐连通,二级三相分离器通过二级气提管与气水分离罐连通;反应器罐体上部设有出水口;

其特征在于:一效处理区与二效处理区之间设有用于形成瓶颈效应的一级导流板,二效处理区与二级三相分离器之间设有二级导流板。

2. 如权利要求1所述的一体化脉冲内循环厌氧反应装置,其特征在于:一级导流板和二级导流板的形状与反应器罐体相匹配,可设置为菱形体或者菱形环状体。

3. 如权利要求1所述的一体化脉冲内循环厌氧反应装置,其特征在于:废水在脉冲发生器内每一周期停留的时间为1~5分钟。

4. 如权利要求1所述的一体化脉冲内循环厌氧反应装置,其特征在于:脉冲布水管的容积和布水孔的大小控制每一周期的布水时间在10~30秒。

5. 如权利要求1所述的一体化脉冲内循环厌氧反应装置,其特征在于:一效处理区的容积为整个反应器罐体的容积的2/3。

6. 如权利要求1所述的一体化脉冲内循环厌氧反应装置,其特征在于:反应器罐体的高度和直径比在2:1到5:1之间。

7. 如权利要求1所述的一体化脉冲内循环厌氧反应装置,其特征在于:布水时,整个反应器罐体液面上升的流速为12~25米/小时。

一体化脉冲内循环厌氧反应装置

技术领域

[0001] 本申请涉及厌氧生物处理技术领域,特别是涉及一体化脉冲内循环厌氧反应装置。

背景技术

[0002] 厌氧生物处理技术(AD, Anaerobic Digestion)以其高负荷、低能耗、低成本及可回收能源载体甲烷等突出优点而受到人们的广泛关注和重视,在国内外具有广阔的应用前景。

[0003] 在厌氧生物处理技术发展过程中,反应器是发展最快的领域之一。以厌氧消化池为代表的第一代厌氧反应器由于无法将水力停留时间(HTR)和污泥停留时间(SRT)分离,使处理废水的停留时间至少需要20~30d,处理效率极低。由于厌氧微生物生长缓慢,世代周期长,因此在反应器内保持大量的活性微生物和足够长的污泥龄是提高反应效率和反应器负荷的关键。本着这一原则,研究者采用生物膜固定化技术和培养容易沉淀的厌氧颗粒污泥的方法开发了第二代厌氧反应器,如:20世纪50年代诞生的厌氧接触工艺、20世纪60年代末出现的厌氧滤池(Anaerobic Filter, AF)、以及1974年荷兰Lettinga等人开发的上流式厌氧污泥床(Upflow Anaerobic Sludge Blanket, UASB)等。以这些反应器为代表的第二代厌氧反应器推动了以微生物固定化和提高污泥和废水混合效率为基础的新型高速厌氧反应器的研究和发展。近20年来各国学者相继开发了以厌氧膨胀颗粒污泥床(Expanded Granular Sludge Bed, EGSB)、厌氧内循环式反应器(Internal circulation, IC)、厌氧折流板反应器(Anaerobic Baffled Reactor, ABR)和厌氧序批式反应器(Anaerobic Sequencing Batch Reactor, ASBR)等为代表的第三代厌氧反应器。

[0004] 目前,我国厌氧反应器的研究与应用仍然处于第二代厌氧反应器的实践探索阶段。我国国内市场上现有的厌氧技术的应用,从总体上来讲,都是不理想的,存在许多不足之处,如耗电量大、成本高、工程规模大、难操作、难保养、难维护、分解过程时间太长、不能一次性解决问题等。国内很多企业在排污方面都采取了措施并有专门设备,有的还掌握了厌氧技术,但在减碳节能方面不尽人意,普遍存在的问题有:反应器内水流不均匀,废水不易与厌氧污泥进行充分混合接触,对污水BOD的去除率偏低;水力负荷低,进水流速低,污水难以搅动厌氧污泥进行混合接触,造成处理效率下降。

发明内容

[0005] 本申请的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一体化脉冲内循环厌氧反应装置,该一体化脉冲内循环厌氧反应装置可使反应器内水流均匀性;让导流部分污水进入脉冲死角区域,可使泥水混合充分;可以方便地调节反应器液位的上升速度,为颗粒污泥的培养和增值提供了良好的条件;较好的解决了以往反应器内水流短路而引起厌氧反应器酸败问题。

[0006] 本申请的目的在于通过以下技术方案实现:

[0007] 一体化脉冲内循环厌氧反应装置,包括反应器罐体、设置于反应器罐体上方的脉冲发生器、位于脉冲发生器上方的气水分离罐,气水分离罐与脉冲发生器之间连通有回水管,脉冲发生器设置有供废水进入的进水管,气水分离器设置有出气口;

[0008] 反应器罐体自下向上依次设有一效处理区、二效处理区和二级三相分离器,在一效处理区的底部设置有脉冲布水器,脉冲布水器通过脉冲布水管与脉冲发生器连通,脉冲布水器设置有布水孔,在一效处理区的上部装有颗粒状厌氧污泥;

[0009] 二效处理区底部设置有一级三相分离器,一级三相分离器通过一级气提管与气水分离罐连通,二级三相分离器通过二级气提管与气水分离罐连通;反应器罐体上部设有出水口;

[0010] 一效处理区与二效处理区之间设有用于形成瓶颈效应的一级导流板,二效处理区与二级三相分离器之间设有二级导流板。

[0011] 其中,一级导流板和二级导流板的形状与反应器罐体相匹配,可设置为菱形体或者菱形环状体。

[0012] 其中,废水在脉冲发生器内每一周期停留的时间为 1 ~ 5 分钟。

[0013] 其中,脉冲布水管的容积和布水孔的大小控制每一周期的布水时间在 10 ~ 30 秒。

[0014] 其中,一效处理区的容积为整个反应器罐体的容积的 2/3。

[0015] 其中,反应器罐体的高度和直径比在 2:1 到 5:1 之间。

[0016] 其中,布水时,整个反应器罐体液面上升的流速为 12 ~ 25 米 / 小时。

[0017] 本申请的有益效果:由于加了一级导流板和二级导流板,因此改善了反应器内水流均匀性;根据反应器形状的不同,导流板为菱形体或菱形环状体,导流部分污水进入脉冲死角区域,并利用脉冲产生冲击作用,使泥水混合充分;此外,由于一级导流板设置于反应器罐体的中部,能形成瓶颈效应,使反应器罐体的局部上升流速增大,在反应器罐体垂直方向形成不同的流速,进一步增强混合均匀性;在进水方式上,采用脉冲布水方式,通过脉冲发生器,可以方便地调节反应器罐体液位的上升速度,为颗粒污泥的培养和增值提供了良好的条件,脉冲布水器的设计较好的解决了以往反应器内水流短路而引起厌氧反应器酸败问题。

附图说明

[0018] 利用附图对本申请作进一步说明,但附图中的实施例不构成对本申请的任何限制,对于本领域的普通技术人员,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0019] 图 1 是本申请的结构示意图。

[0020] 图 2 是菱形环状体的导流板的沿纵向被切除四份之一后的结构示意图。

[0021] 图中包括有:

[0022] 1——反应器罐体;2——一级导流板;3——一级三相分离器;4——二级导流板;

[0023] 5——二级三相分离器;6——二级气提管;7——出水口;8——脉冲发生器;

[0024] 9——进水口;10——回水管;11——气水分离罐;12——出气口;13——脉冲布水管;14——一级气提管;15——脉冲布水器;16——布水孔。

具体实施方式

[0025] 结合以下实施例对本申请作进一步描述。

[0026] 本实施例的一体化脉冲内循环厌氧反应装置,如图 1 所示,包括反应器罐体 1、设置于反应器罐体 1 上方的脉冲发生器 8、位于脉冲发生器 8 上方的气水分离罐 11,气水分离罐 11 与脉冲发生器之间连通有回水管 10,脉冲发生器 8 设置有供废水进入的进水管,气水分离器设置有出气口 12;

[0027] 反应器罐体 1 自下向上依次设有一效处理区、二效处理区和二级三相分离器 5,在一效处理区的底部设置有脉冲布水器 15,脉冲布水器 15 通过脉冲布水管 13 与脉冲发生器 8 连通,脉冲布水器 15 设置有布水孔 16,在一效处理区的上部装有颗粒状厌氧污泥;

[0028] 二效处理区底部设置有一级三相分离器 3,一级三相分离器 3 通过一级气提管 14 与气水分离罐 11 连通,二级三相分离器 5 通过二级气提管 6 与气水分离罐 11 连通;反应器罐体 1 上部设有出水口 7;

[0029] 一效处理区与二效处理区之间设有用于形成瓶颈效应的一级导流板 2,二效处理区与二级三相分离器 5 之间设有二级导流板 4。

[0030] 其中,一级导流板 2 和二级导流板 4 的形状与反应器罐体 1 相匹配,可设置为菱形体或者菱形环状体。导流板为菱形体或菱形环状体,导流部分污水进入脉冲死角区域,并利用脉冲产生冲击作用,使泥水混合充分。图 2 中为菱形环状体的导流板的四份之三结构示意图。

[0031] 其中,废水在脉冲发生器 8 内每一周期停留的时间为 1 ~ 5 分钟。可使得泥水反应最充分。

[0032] 其中,脉冲布水管 13 的容积和布水孔 16 的大小控制每一周期的布水时间在 10 ~ 30 秒。这样可使得冲击力较为合适。

[0033] 其中,一效处理区的容积为整个反应器罐体 1 的容积的 2/3。可让颗粒状厌氧污泥保持在一效处理区,絮状物体被带离一效处理区,如果一效处理区的容积大于整个反应器罐体 1 的容积的 2/3,则泥水的反应效率提高得不快,颗粒状厌氧污泥容易流失,由于颗粒状厌氧污泥是很昂贵难得到的物体,因此,流失了很浪费。如果一效处理区的容积小于整个反应器罐体 1 的容积的 2/3,则反应不充分,效率低。

[0034] 其中,反应器罐体 1 的高度和直径比在 2:1 到 5:1 之间。该比例简称为高径比,如果高径比小于 2:1,则结构不稳固;如果高径比大于 5:1,则工程造价高,因此,高径比在 2:1 到 5:1 之间较为合适。

[0035] 其中,布水时,整个反应器罐体 1 液面上升的流速为 12 ~ 25 米 / 小时。如果流速低于 12 米 / 小时,则颗粒状厌氧污泥不膨胀,与废水的接触不充分,则反应不彻底;如果流速高于 25 米 / 小时,则粒状厌氧污泥容易流失,造成浪费。

[0036] 本申请的工作原理如下:

[0037] 经过前处理的废水由水泵提升到进水口 9 进入脉冲发生器 8,废水在脉冲发生器 8 内每一周期停留的时间为 1 ~ 5 分钟,具体的时间由脉冲发生器 8 的有效容积和进水流量确定,当脉冲发生器 8 内的液位到了预定液位时开始脉冲布水,脉冲发生器 8 内废水顺着脉冲布水管 13 进入脉冲布水器 15 内,经脉冲布水器 15 上的布水孔 16 流向反应器罐体 1 的

底部,布水时间由脉冲布水管 13 的容积和布水孔 16 的大小控制,每一周期的时间控制在 10 ~ 30 秒;运行时,一效处理区充满颗粒状厌氧污泥,废水经过该区域时颗粒污泥呈现流化态,废水中的大部分 BOD 在该区域分解产生甲烷气体;一效处理区的泥、水、气随着进水的推流进入一级导流板 2 后再进入一级三相分离器 3,通过一级三相分离器 3,颗粒污泥重新返回一效处理区,分离出来的气体通过一级气提管 14 进入气水分离罐 11,分离出来的水进入二效处理区。二效处理区的工作原理和一效处理区相同,不同的是二效处理区的污泥负荷比一效处理区低,经过二效处理区的废水通过水封后由出水口 7 排出,由一级气提管 14 和二级气提管 6 排出的气体进入气水分离罐 11,进入气水分离罐 11 的是甲烷气体和其他杂质气体以及水的混合物,根据实验数据,四体积的气体能带出一体积的废水,在气水分离罐 11 内气和水分离,气体由出气口 12 排出后加以利用,分离出来的水通过回水管 10 进入脉冲发生器 8。

[0038] 本申请的有益效果:由于加了一级导流板 2 和二级导流板 4,因此改善了反应器内水流均匀性;根据反应器形状的不同,导流板为菱形体或菱形环状体,导流部分污水进入脉冲死角区域,并利用脉冲产生冲击作用,使泥水混合充分;此外,由于一级导流板 2 设置于反应器罐体 1 的中部,能形成瓶颈效应,使反应器罐体 1 内流质的局部上升流速增大,在反应器罐体 1 垂直方向形成不同的流速,进一步增强混合均匀性;在进水方式上,采用脉冲布水方式,通过脉冲发生器 8,可以方便地调节反应器罐体 1 液位的上升速度,为颗粒污泥的培养和增值提供了良好的条件,脉冲布水器 15 的设计较好的解决了以往反应器内水流短路而引起厌氧反应器酸败问题。

[0039] 最后应当说明的是,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对本申请保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本申请作了详细地说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本申请的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本申请技术方案的实质和范围。

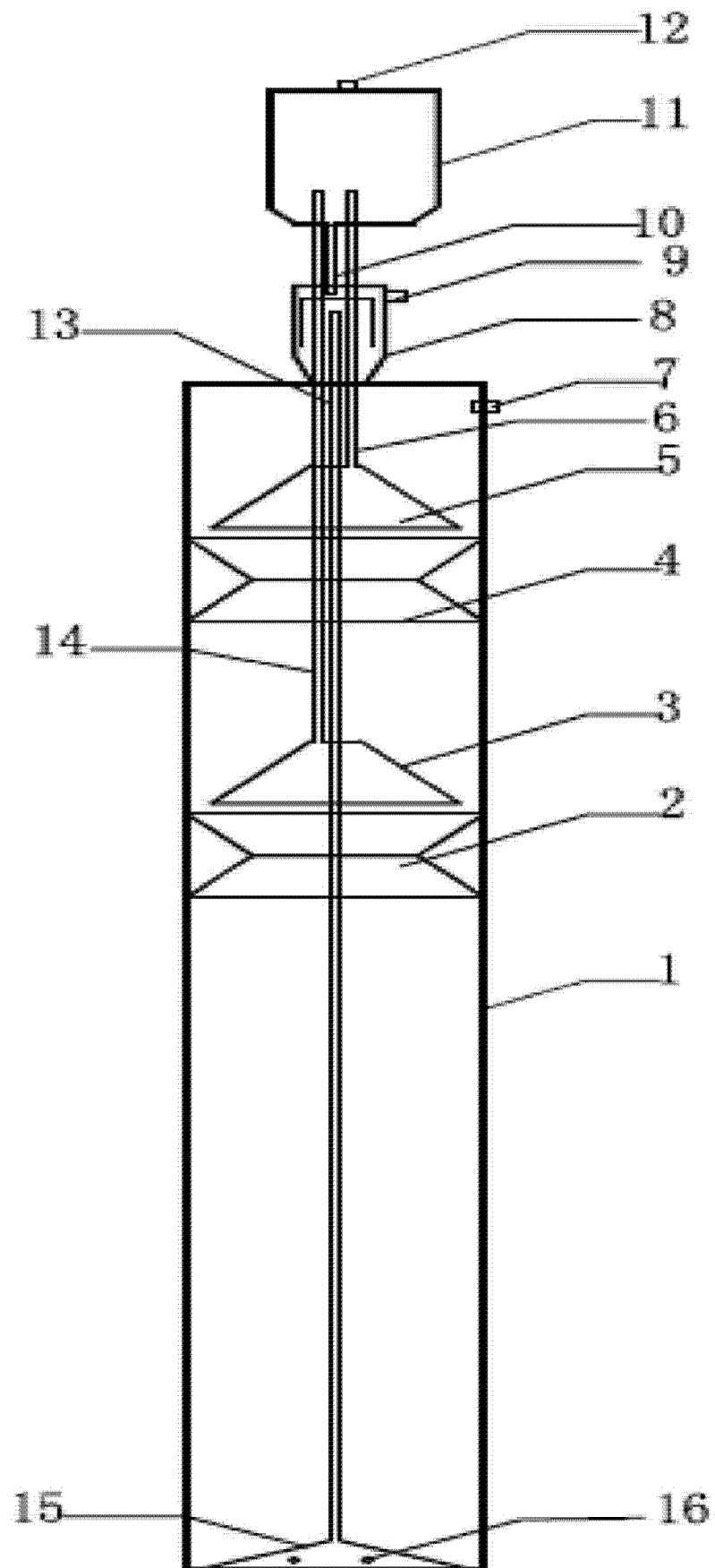


图 1

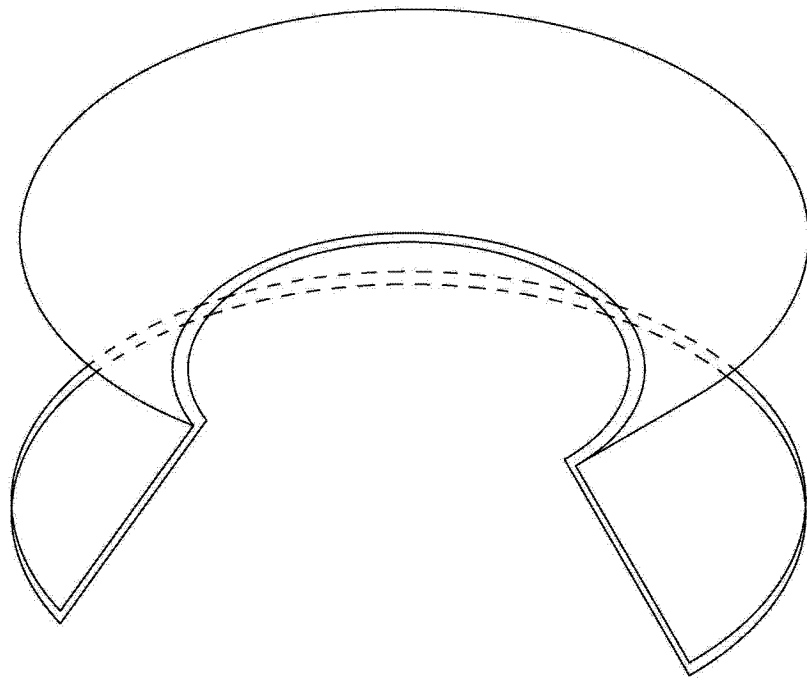


图 2