



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112657999 A

(43)申请公布日 2021.04.16

(21)申请号 202010137641.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2020.03.02

B09B 3/00(2006.01)

B09B 5/00(2006.01)

(66)本国优先权数据

201910978461.9 2019.10.15 CN

(71)申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

申请人 杭州中美华东制药有限公司

浙江微技环境修复工程有限公司

(72)发明人 陈代杰 刘鹏宇 陈舟舟 殷瑜

杨涛 徐亚强 吴晖 许乐义

傅科平

(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限

公司 31236

代理人 胡晶

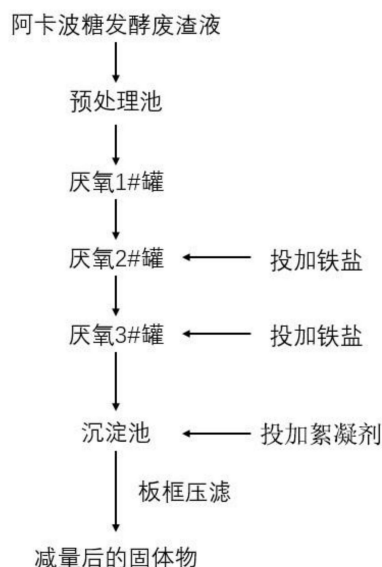
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法

(57)摘要

本发明提供了一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,涉及污泥处理技术领域。包括废渣的预处理;废渣的厌氧处理;废渣的后处理。废渣的厌氧处理包括对预处理后废渣的厌氧处理,通过串联至少两个厌氧反应器1#罐、2#罐,在1#罐投加预处理后的阿卡波糖废渣液进行水解;在2#罐投加铁盐,调节不同菌群的最适生长环境、反应底物,达到厌氧菌群分级分相的效果,完成厌氧降解削减有机固体物质,提高厌氧处理效率。



1. 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,其特征在于,包括如下步骤:

A、废渣的预处理:在预处理池中,将阿卡波糖发酵废渣与水混合搅拌,制备固体质量浓度为20~60g/L的废渣液,向废渣液中投加碱;

B、废渣的厌氧处理;所述废渣的厌氧处理包括对预处理后废渣的多级厌氧处理;所述多级厌氧处理包括至少二级厌氧处理;

C、废渣的后处理:向经过多级厌氧处理后的废渣流入沉淀池后投加絮凝剂,静置沉淀后固液分离即得减量化处理后的废渣。

2. 根据权利要求1所述的阿卡波糖废渣减量化处理的方法,其特征在于,所述步骤A废渣的预处理的pH=8.0~8.5。

3. 根据权利要求1所述的阿卡波糖废渣减量化处理的方法,其特征在于,所述步骤A废渣的预处理的反应条件为:搅拌机搅拌反应0.8~1d,转速为100rpm,反应温度为50~60℃。

4. 根据权利要求1所述的阿卡波糖废渣减量化处理的方法,其特征在于,所述步骤B中多级厌氧处理包括至少二级厌氧处理,具体包括以下步骤:

a1、取至少两个厌氧反应器即至少一个1#罐、至少一个2#罐按照下进上出依次串联;每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌;

b1、在1#罐投加步骤A中预处理后的阿卡波糖废渣液并接种厌氧污泥,接种量为1#罐体积的40%~60%;

c1、在2#罐中接种厌氧污泥,接种量为2#罐体积的40%~60%,投加铁盐;

所述铁盐包括氯化铁、硝酸铁中的一种或多种,所述步骤c1中2#罐中投加铁盐的浓度为2~500mg/L。

5. 根据权利要求4所述的阿卡波糖废渣减量化处理的方法,其特征在于,所述步骤b1中每次在1#罐投加的步骤A中预处理后的阿卡波糖废渣液的总体积为步骤a1中串联的三个厌氧反应器的总有效容积的1/12~1/20;反应温度为35~40℃,pH=6.7~6.9;所述步骤c1中2#罐反应温度为35~40℃,pH=7.2~7.8。

6. 根据权利要求1所述的阿卡波糖废渣减量化处理的方法,其特征在于,所述步骤B中多级厌氧处理包括至少三级厌氧处理,具体包括以下步骤:

a2、取至少三个厌氧反应器即至少一个1#罐、至少一个2#罐、至少一个3#罐按照下进上出依次串联;每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌;

b2、在1#罐投加步骤A中预处理后的阿卡波糖废渣液并接种厌氧污泥,接种量为1#罐体积的40%~60%;

c2、在2#罐中接种厌氧污泥,接种量为2#罐体积的40%~60%,第一次投加铁盐;

d2、在3#罐中接种厌氧污泥,接种量为3#罐体积的40%~60%,第二次投加铁盐;

所述铁盐包括氯化铁、硝酸铁中的一种或多种。

7. 根据权利要求6所述的阿卡波糖废渣减量化处理的方法,其特征在于,所述步骤b2中每次在1#罐投加的步骤A中预处理后的阿卡波糖废渣液的总体积为步骤a2中串联的三个厌氧反应器的总有效容积的1/12~1/20;反应温度为35~40℃,pH=6.7~6.9;所述步骤c2中2#罐中投加铁盐的浓度为2~10mg/L,反应温度为35~40℃,pH=7.2~7.3;所述步骤d2中3#罐中投加铁盐的浓度为15~500mg/L,反应温度为35~40℃,pH=7.5~7.8。

8. 根据权利要求1所述的对阿卡波糖废渣减量化处理的方法, 其特征在于, 所述步骤C中: 在沉淀池中投加絮凝剂后静置5-8h。

9. 根据权利要求8所述的对阿卡波糖废渣减量化处理的方法, 其特征在于, 所述絮凝剂与经过三级厌氧处理后的废渣的质量比为 $1 \sim 2\text{g}/\text{m}^3$ 。

10. 根据权利要求8所述的对阿卡波糖废渣减量化处理的方法, 其特征在于, 所述絮凝剂包括聚丙烯酰胺, 聚合氯化铝, 聚合硫酸铝, 聚合氯化铁, 聚合硫酸铁中的一种或多种。

一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥处理技术领域,尤其涉及一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法。

背景技术

[0002] 阿卡波糖(Acarbose)为一种 α -葡萄糖苷酶抑制剂,是复杂的低聚糖,其结构类似寡糖,这种非寡糖的“假寡糖”可在小肠上部细胞刷状缘处和寡糖竞争而与 α -葡萄糖苷酶可逆地结合,抑制各种 α -葡萄糖苷酶如麦芽糖酶、异麦芽糖酶、葡萄糖淀粉酶及蔗糖酶的活性,使淀粉分解成寡糖如麦芽糖(双糖)、麦芽三糖及糊精(低聚糖)进而分解成葡萄糖的速度减慢,使蔗糖分解成葡萄糖和果糖的速度减慢,因此造成肠道葡萄糖的吸收减缓,从而缓解餐后高血糖,达到降低血糖的作用。长期服用,可降低空腹血糖和糖化血红蛋白的浓度,在我国是一类需求量极大的药物,它由游动放线菌发酵制得。

[0003] 其生产过程伴随着大量的发酵废渣的生成,发酵废渣中含有大量发酵菌丝体、残余培养基和阿卡波糖药物残留,如果处理不当,极易造成环境污染。

[0004] 公告号为108889762A的中国发明专利提出了一种制药工业废渣的无害化降解处理方法,包括废渣稀释-废渣细化-低温喷雾-废渣热分解-残渣粉碎。该发明具有如下的有益效果:不仅可以实现废渣的无害化降解处理,还可延长设备的使用寿命,且环保无污染。

[0005] 这种方法和目前主要采用的焚烧法对阿卡波糖废渣进行处理,具有成本高、处理量受限等缺点,无法满足大量阿卡波糖废渣的处理需求。因此,本领域急需开发一种可以有效降低阿卡波糖废渣固体质量的工艺,实现阿卡波糖废渣的减量化处理。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法。为实现本发明的上述发明目的,本发明提供如下技术方案:一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,包括如下步骤:

[0007] A、废渣的预处理:在预处理池中,将阿卡波糖发酵废渣与水混合搅拌,制备固体质量浓度为20~60g/L的废渣液,向废渣液中投加碱;

[0008] B、废渣的厌氧处理;所述废渣的厌氧处理包括对预处理后废渣的多级厌氧处理;所述多级厌氧处理包括至少二级厌氧处理;

[0009] C、废渣的后处理:向经过多级厌氧处理后的废渣流入沉淀池后投加絮凝剂,静置沉淀后固液分离即得减量化处理后的废渣。

[0010] 更优选的,所述碱包括NaOH、KOH、Ca(OH)₂中的一种。

[0011] 更优选的,所述碱包括NaOH、KOH中的一种。

[0012] 优选的,所述步骤A废渣的预处理的pH=8.0~8.5。

[0013] 优选的,所述步骤A废渣的预处理的反应条件为:搅拌机搅拌反应0.8~1d,转速为100rpm,反应温度为50~60℃。

[0014] 优选的,所述步骤B中多级厌氧处理包括至少二级厌氧处理,具体包括以下步骤:

[0015] a1、取至少两个厌氧反应器即至少一个1#罐、至少一个2#罐按照下进上出依次串联;每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌;

[0016] b1、在1#罐投加步骤A中预处理后的阿卡波糖废渣液并接种厌氧污泥,接种量为1#罐体积的40%~60%;

[0017] c1、在2#罐中接种厌氧污泥,接种量为2#罐体积的40%~60%,投加铁盐;

[0018] 所述铁盐包括氯化铁、硝酸铁中的一种或多种,所述步骤c1中2#罐中投加铁盐的浓度为2~500mg/L。

[0019] 优选的,所述步骤b1中每次在1#罐投加的步骤A中预处理后的阿卡波糖废渣液的总体积为步骤a1中串联的三个厌氧反应器的总有效容积的1/12~1/20;反应温度为35~40℃,pH=6.7~6.9;所述步骤c1中2#罐反应温度为35~40℃,pH=7.2~7.8。

[0020] 优选的,所述步骤B中多级厌氧处理包括至少三级厌氧处理,具体包括以下步骤:

[0021] a2、取至少三个厌氧反应器即至少一个1#罐、至少一个2#罐、至少一个3#罐按照下进上出依次串联;每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌;

[0022] b2、在1#罐投加步骤A中预处理后的阿卡波糖废渣液并接种厌氧污泥,接种量为1#罐体积的40%~60%;

[0023] c2、在2#罐中接种厌氧污泥,接种量为2#罐体积的40%~60%,第一次投加铁盐;

[0024] d2、在3#罐中接种厌氧污泥,接种量为3#罐体积的40%~60%,第二次投加铁盐;

[0025] 所述铁盐包括氯化铁、硝酸铁中的一种或多种。

[0026] 优选的,所述步骤b2中每次在1#罐投加的步骤A中预处理后的阿卡波糖废渣液的总体积为步骤a2中串联的三个厌氧反应器的总有效容积的1/12~1/20;反应温度为35~40℃,pH=6.7~6.9;所述步骤c2中2#罐中投加铁盐的浓度为2~10mg/L,反应温度为35~40℃,pH=7.2~7.3;所述步骤d2中3#罐中投加铁盐的浓度为15~500mg/L,反应温度为35~40℃,pH=7.5~7.8。

[0027] 优选的,所述步骤C中:在沉淀池中投加絮凝剂后静置5-8h。

[0028] 优选的,所述絮凝剂与经过三级厌氧处理后的废渣的质量比为1~2g/m³。

[0029] 优选的,所述絮凝剂包括聚丙烯酰胺,聚合氯化铝,聚合硫酸铝,聚合氯化铁,聚合硫酸铁中的一种或多种。

[0030] 综上所述,与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0031] (1)通过本发明的工艺方法经过至少两级厌氧处理,1#厌氧反应器中未投加铁盐,便于水解菌快速繁殖,形成优势菌群,快速进行水解反应;2#罐中投加适量的铁盐,完成厌氧降解并削减有机固体物质的过程;废渣固体质量大幅下降,极大缩减了固废处理成本;

[0032] (2)通过本发明的工艺方法经过三次厌氧处理,1#厌氧反应器中未投加铁盐,便于水解菌快速繁殖,形成优势菌群,快速进行水解反应;2#罐中投加适量的铁盐,使产氢产乙酸菌生长活跃,将甲烷菌无法利用的小分子有机物转化为可以被甲烷菌利用的氢气或乙酸;3#罐中投加适量的铁盐,使甲烷菌大量繁殖,将前一个罐中产氢产乙酸菌生成的氢气或乙酸作为反应底物,从而最终完成厌氧降解并削减有机固体物质的过程;阿卡波糖发酵废渣中的固体质量去除率达到60%以上,废渣固体质量大幅下降,极大缩减了固废处理成本;

[0033] (3)阿卡波糖发酵废渣的厌氧处理过程是一个由多种菌群共同完成的复杂过程,

单级厌氧处理,只能将所有微生物的生长条件统一在一个水平上,导致微生物均无法处于最适生长条件,通过将该厌氧过程分成3个阶段3级厌氧,将水解、产氢产乙酸、产甲烷过程分别在3个厌氧反应器中完成;每个阶段调节不同菌群的最适生长环境、反应底物,并通过不同浓度的氯化铁投加,将菌群进行分化,形成厌氧菌群分级分相的效果,从而提高厌氧处理效率;

[0034] (4) 阿卡波糖发酵废渣中剩余固体的脱水性能得到提高,减少了污染物排放。

附图说明

[0035] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0036] 图1为本发明一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法的工艺流程图。

具体实施方式

[0037] 以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进,如增加多个1#罐或2#罐或3#罐与本发明技术方案相同,这些都属于本发明的保护范围。下面结合具体实施例对本发明进行详细说明:

[0038] 一、评价标准及计算方法

[0039] 1、废渣总固体物质的去除率;

[0040] 计算如公式(1)-(3):

[0041] $\eta = (m_1 - m_2) / m_1 \times 100\%$ (1)

[0042] $m_1 = \sum_{i=1}^n SS_{1i} \times V_{1i}$ (2)

[0043] $m_2 = \sum_{i=1}^n SS_{2i} \times V_{2i}$ (3)

[0044] 式中: η 为固体物质去除率(%); m_1 为进料总干重(g); m_2 为出料总干重(g); SS_{1i} 为第i天进料的固体悬浮物浓度(g/L); V_{1i} 为第i天进料的体积(L); SS_{2i} 为第i天出料的固体悬浮物浓度(g/L); V_{2i} 为第i天出料的体积(L); n 为系统处理运行天数。

[0045] 1、固体含水率;

[0046] 计算如公式(4):

[0047] $\omega = (M - m) / M \times 100\%$ (4)

[0048] 式中: ω 为压干后固体的含水率(%); M 为压干后固体的总重量(g); m 为压干后固体置于105℃烘箱中烘至恒重的重量(g)。

[0049] 二、实施例1-9,对比例1-20

[0050] 实施例1:

[0051] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,如图1所示,整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池,具体包括如下步骤:

[0052] A、废渣的预处理：在预处理池中，将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为20g/L的废渣液；投加KOH固体调节pH=8.0；搅拌机搅拌转速为100rpm，反应温度为50℃，反应时间为0.8d。

[0053] B、废渣的厌氧处理：将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中，每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联，每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌；在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥，每个厌氧反应器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的40%；厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0054] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液300L，为三级串联厌氧反应器总体积的1/20，反应温度为35℃，pH=6.7；每天向2#罐内投加硝酸铁固体600mg，反应温度为35℃，pH=7.2；每天向3#罐内投加硝酸铁固体4500mg，反应温度为35℃，pH=7.5。

[0055] C、废渣的后处理：3#罐排出的料液流入沉淀池中，并向沉淀池中投加聚合氯化铝，投加量为1g/m³，沉淀时间为5h，将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干，得到减量化处理后的废渣。

[0056] 经过该工艺处理，阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减65%，且压干后的固体含水率为56%，脱水性能良好。

[0057] 实施例2：

[0058] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法，如图1所示，整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池，具体包括如下步骤：

[0059] A、废渣的预处理：在预处理池中，将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为40g/L的废渣液；投加KOH固体调节pH=8.3；搅拌机搅拌转速为100rpm，反应温度为55℃，反应时间为0.9d。

[0060] B、废渣的厌氧处理：将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中，每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联，每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌；在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥，每个厌氧反应器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的50%；厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0061] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液400L，为三级串联厌氧反应器总体积的1/15，反应温度为37℃，pH=6.8；每天向2#罐内投加硝酸铁固体2400mg，反应温度为37℃，pH=7.2；每天向3#罐内投加硝酸铁固体12000mg，反应温度为37℃，pH=7.6。

[0062] C、废渣的后处理：3#罐排出的料液流入沉淀池中，并向沉淀池中投加聚合氯化铝，投加量为1.5g/m³，沉淀时间为7h，将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干，得到减量化处理后的废渣。

[0063] 经过该工艺处理，阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减68%，且压干后的固体含水率为58%，脱水性能良好。

[0064] 实施例3：

[0065] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法，如图1所示，整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池，具体包括如下步骤：

[0066] A、废渣的预处理：在预处理池中，将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为60g/L的废渣液；投加KOH固体调节pH=8.5；搅拌转速为100rpm，反应温度为60℃，反应时间为1d。

[0067] B、废渣的厌氧处理；将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中，每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联，每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌；在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥，每个厌氧反应器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的60%；厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0068] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液500L，为三级串联厌氧反应器总体积的1/12，反应温度为40℃，pH=6.9；每天向2#罐内投加硝酸铁固体5000mg，反应温度为40℃，pH=7.3；每天向3#罐内投加硝酸铁固体250000mg，反应温度为40℃，pH=7.8。

[0069] C、废渣的后处理；3#罐排出的料液流入沉淀池中，并向沉淀池中投加聚合氯化铝，投加量为2g/m³，沉淀时间为8h，将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干，得到减量化处理后的废渣。

[0070] 经过该工艺处理，阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减69%，且压干后的固体含水率为53%，脱水性能良好。

[0071] 实施例4：

[0072] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法，如图1所示，整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池，具体包括如下步骤：

[0073] A、废渣的预处理；在预处理池中，将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为20g/L的废渣液；用NaOH固体调节pH=8.0；转速为100rpm，反应温度为50℃，反应时间为0.8d。

[0074] B、废渣的厌氧处理；将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中，每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联，每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌；在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥，每个厌氧反应器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的40%；厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0075] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液300L，为三级串联厌氧反应器总体积的1/20，反应温度为35℃，pH=6.7；每天向2#罐内投加氯化铁固体600mg，反应温度为35℃，pH=7.2；每天向3#罐内投加氯化铁固体4500mg，反应温度为35℃，pH=7.5。

[0076] C、废渣的后处理；3#罐排出的料液流入沉淀池中，并向沉淀池中投加聚丙烯酰胺，投加量为1g/m³，沉淀时间为5h，将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干，得到减量化处理后的废渣。

[0077] 经过该工艺处理，阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减61%，且压干后的固体含水率为60%，脱水性能良好。

[0078] 实施例5：

[0079] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法，如图1所示，整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池，具体包括如下步骤：

[0080] A、废渣的预处理；在预处理池中，将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为40g/L的废渣液；用NaOH固体调节pH=8.3；转速为100rpm，反应温度为55℃，反应时间为0.9d。

[0081] B、废渣的厌氧处理；将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中，每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联，每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌；在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥，每个厌氧反应

器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的50%；厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0082] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液400L,为三级串联厌氧反应器总体积的1/15,反应温度为37℃,pH=6.8;每天向2#罐内投加氯化铁固体2400mg,反应温度为37℃,pH=7.2;每天向3#罐内投加氯化铁固体12000mg,反应温度为37℃,pH=7.6。

[0083] C、废渣的后处理;3#罐排出的料液流入沉淀池中,并向沉淀池中投加聚丙烯酰胺,投加量为1.5g/m³,沉淀时间为6h,将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干,得到减量化处理后的废渣。

[0084] 经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减70%,且压干后的固体含水率为48%,脱水性能良好。

[0085] 实施例6:

[0086] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,如图1所示,整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池,具体包括如下步骤:

[0087] A、废渣的预处理;在预处理池中,将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为60g/L的废渣液;用NaOH固体调节pH=8.5;转速为100rpm,反应温度为60℃,反应时间为1d。

[0088] B、废渣的厌氧处理;将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中,每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联,每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌;在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥,每个厌氧反应器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的40%~60%;厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0089] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液500L,为三级串联厌氧反应器总体积的1/12,反应温度为40℃,pH=6.9;每天向2#罐内投加氯化铁固体5000mg,反应温度为40℃,pH=7.3;每天向3#罐内投加氯化铁固体25000mg,反应温度为40℃,pH=7.8。

[0090] C、废渣的后处理;3#罐排出的料液流入沉淀池中,并向沉淀池中投加聚丙烯酰胺,投加量为2g/m³,沉淀时间为8h,将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干,得到减量化处理后的废渣。

[0091] 经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减65%,且压干后的固体含水率为55%,脱水性能良好。

[0092] 实施例7:

[0093] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,如图1所示,整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池,具体包括如下步骤:

[0094] A、废渣的预处理;在预处理池中,将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为20g/L的废渣液;用Ca(OH)₂固体调节pH=8.0;转速为100rpm,反应温度为50℃,反应时间为0.8d。

[0095] B、废渣的厌氧处理;将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中,每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联,每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌;在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥,每个厌氧反应器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的40%~60%;厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0096] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液300L,为三级串联厌氧反应器总体积的1/20,反应温度为35℃,pH=6.7;每天向2#罐内投加氯化铁固体600mg,反应温度为35℃,pH=7.2;每天向3#罐内投加氯化铁固体4500mg,反应温度为35℃,pH=7.5。

[0097] C、废渣的后处理;3#罐排出的料液流入沉淀池中,并向沉淀池中投加聚丙烯酰胺,投加量为1g/m³,沉淀时间为5h,将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干,得到减量化处理后的废渣。

[0098] 经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减66%,且压干后的固体含水率为54%,脱水性能良好,但是在使用过程中发现与实施例4相比使用氢氧化钙设备中容易结垢。

[0099] 实施例8:

[0100] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,如图1所示,整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池,具体包括如下步骤:

[0101] A、废渣的预处理;在预处理池中,将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为40g/L的废渣液;用Ca(OH)₂固体调节pH=8.3;转速为100rpm,反应温度为55℃,反应时间为0.9d。

[0102] B、废渣的厌氧处理;将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中,每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联,每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌;在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥,每个厌氧反应器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的40%~60%;厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0103] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液400L,为三级串联厌氧反应器总体积的1/15,反应温度为37℃,pH=6.8;每天向2#罐内投加氯化铁固体2400mg,反应温度为37℃,pH=7.2;每天向3#罐内投加氯化铁固体12000mg,反应温度为37℃,pH=7.6。

[0104] C、废渣的后处理;3#罐排出的料液流入沉淀池中,并向沉淀池中投加聚丙烯酰胺,投加量为1.5g/m³,沉淀时间为6h,将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干,得到减量化处理后的废渣。

[0105] 经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减63%,且压干后的固体含水率为60%,脱水性能良好,但是在使用过程中发现与实施例5相比使用氢氧化钙设备中容易结垢。

[0106] 实施例9:

[0107] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,如图1所示,整个处理过程包括1个预处理池、3个厌氧反应器和1个沉淀池,具体包括如下步骤:

[0108] A、废渣的预处理;在预处理池中,将1t的阿卡波糖发酵废渣与清水混合形成固体质量浓度为40g/L的废渣液;用NaOH固体调节pH=8.3;转速为100rpm,反应温度为55℃,反应时间为0.9d。

[0109] B、废渣的厌氧处理;将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为6000L的三级串联厌氧反应器中,每个有效容积为2000L的厌氧反应器按照下进上出的方式串联,每个厌氧反应器均用泵进行内循环搅拌;在厌氧反应器中接种市售厌氧污泥,每个厌氧反应器的厌氧污泥的接种量为单罐体积的50%;厌氧污泥购自于上海府悦环保科技有限公司。

[0110] 每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液400L,为三级串联厌氧反应器总体积的1/15,反应温度为37℃,pH=6.8;每天向2#罐内投加氯化铁固体2400mg,反应温度为37℃,pH=7.2;每天向3#罐内投加氯化铁固体20000mg,反应温度为37℃,pH=7.6。

[0111] C、废渣的后处理;3#罐排出的料液流入沉淀池中,并向沉淀池中投加聚丙烯酰胺,投加量为1.5g/m³,沉淀时间为6h,将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干,得到减量化处理后的废渣。

[0112] 经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减68%,且压干后的固体含水率为46%,脱水性能良好。

[0113] 实施例10

[0114] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液400L,为三级串联厌氧反应器总体积的1/15,反应温度为37℃,pH=6.8;每天向2#罐内投加氯化铁固体2400mg,反应温度为37℃,pH=7.2;每天向3#罐内投加氯化铁固体2400mg,反应温度为37℃,pH=7.6;其余操作与条件相同。经过该工艺处理,即2#罐与3#罐中处理方式基本相同,铁盐的添加量为6mg/L,与实施例5相比类似于2级厌氧过程,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减42%,且压干后的固体含水率为71%,脱水性能较差。

[0115] 实施例11

[0116] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液400L,为三级串联厌氧反应器总体积的1/15,反应温度为37℃,pH=6.8;每天向2#罐内投加氯化铁固体2400mg,反应温度为37℃,pH=7.2;每天向3#罐内投加氯化铁固体0mg,反应温度为37℃,pH=7.6;其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减42%,且压干后的固体含水率为71%,脱水性能较差。

[0117] 对比例1

[0118] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在三级串联厌氧反应器中的2#罐与3#罐均不投加氯化铁,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减32%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0119] 对比例2

[0120] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤A中废渣的预处理的pH=6,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减35%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0121] 对比例3

[0122] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在2#罐中接种厌氧污泥的接种量为2#罐体积的20%,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减35%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0123] 对比例4

[0124] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在2#罐中接种厌氧污泥的接种量为2#罐体积的80%,其余操作与条件相同。经过该工艺处

理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减35%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0125] 对比例5

[0126] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在3#罐中接种厌氧污泥的接种量为3#罐体积的20%,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减35%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0127] 对比例6

[0128] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在3#罐中接种厌氧污泥的接种量为3#罐体积的80%,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减35%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0129] 对比例7

[0130] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在2#罐中和3#罐中投加的铁盐的种类为硫酸铁,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减35%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0131] 对比例8

[0132] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在1#罐中 $\text{pH}=5$,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减33%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0133] 对比例9

[0134] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在1#罐中 $\text{pH}=8$,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减33%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0135] 对比例10

[0136] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在2#罐中 $\text{pH}=6$,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减32%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0137] 对比例11

[0138] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在2#罐中 $\text{pH}=8.5$,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减32%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0139] 对比例12

[0140] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在3#罐中 $\text{pH}=6$,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减33%,且压干后的固体含水率为79%,脱水性能较差。

[0141] 对比例13

[0142] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法,与实施例5的不同之处仅在于:步骤B中在3#罐中 $\text{pH}=9$,其余操作与条件相同。经过该工艺处理,阿卡波糖废渣总固体质量干重可

缩减33%，且压干后的固体含水率为79%，脱水性能较差。

[0143] 对比例14

[0144] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法，与实施例5的不同之处仅在于：将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效体积为4000L的二级串联厌氧反应器中，该厌氧反应器中接种市售厌氧污泥；每天向1#罐内投加的阿卡波糖废渣液400L，反应温度为37℃，pH=6.8；在两级串联厌氧反应器中不投加氯化铁，直接将最后厌氧反应器排出的料液流入沉淀池中，并向沉淀池中投加聚丙烯酰胺，投加量为1.5g/m³，沉淀时间为6h，将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干，即可得到减量化处理后的废渣。经过该工艺处理，阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减40%，且压干后的固体含水率为72%，脱水性能较差。

[0145] 对比例15

[0146] 一种对阿卡波糖废渣减量化处理的方法，与实施例5的不同之处仅在于：将预处理后的阿卡波糖废渣液转移至总有效容积为2000L的单级厌氧反应器中，该厌氧反应器中接种市售厌氧污泥；每天投加的阿卡波糖废渣液400L，反应温度为37℃，pH=6.8；在单级串联厌氧反应器中不投加氯化铁，直接将厌氧反应器排出的料液流入沉淀池中，并向沉淀池中投加聚丙烯酰胺，投加量为1.5g/m³，沉淀时间为6h，将沉淀后的沉淀物以板框压滤机压干，即可得到减量化处理后的废渣。经过该工艺处理，阿卡波糖废渣总固体质量干重可缩减32%，且压干后的固体含水率为85%，脱水性能较差。

[0147] 本发明经过至少两级厌氧处理，完成厌氧降解并削减有机固体物质的过程；废渣固体质量大幅下降，干重缩减至少可达42%，极大缩减了固废处理成本；更加优选的，通过本发明的工艺方法经过三次厌氧处理，阿卡波糖发酵废渣中的固体质量去除率达到60%以上，废渣固体质量大幅下降，极大缩减了固废处理成本；填补了国内对于阿卡波糖发酵废渣处理的空白，厌氧处理效率得到了极大提高，减少了污染物排放。

[0148] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改，这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下，本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

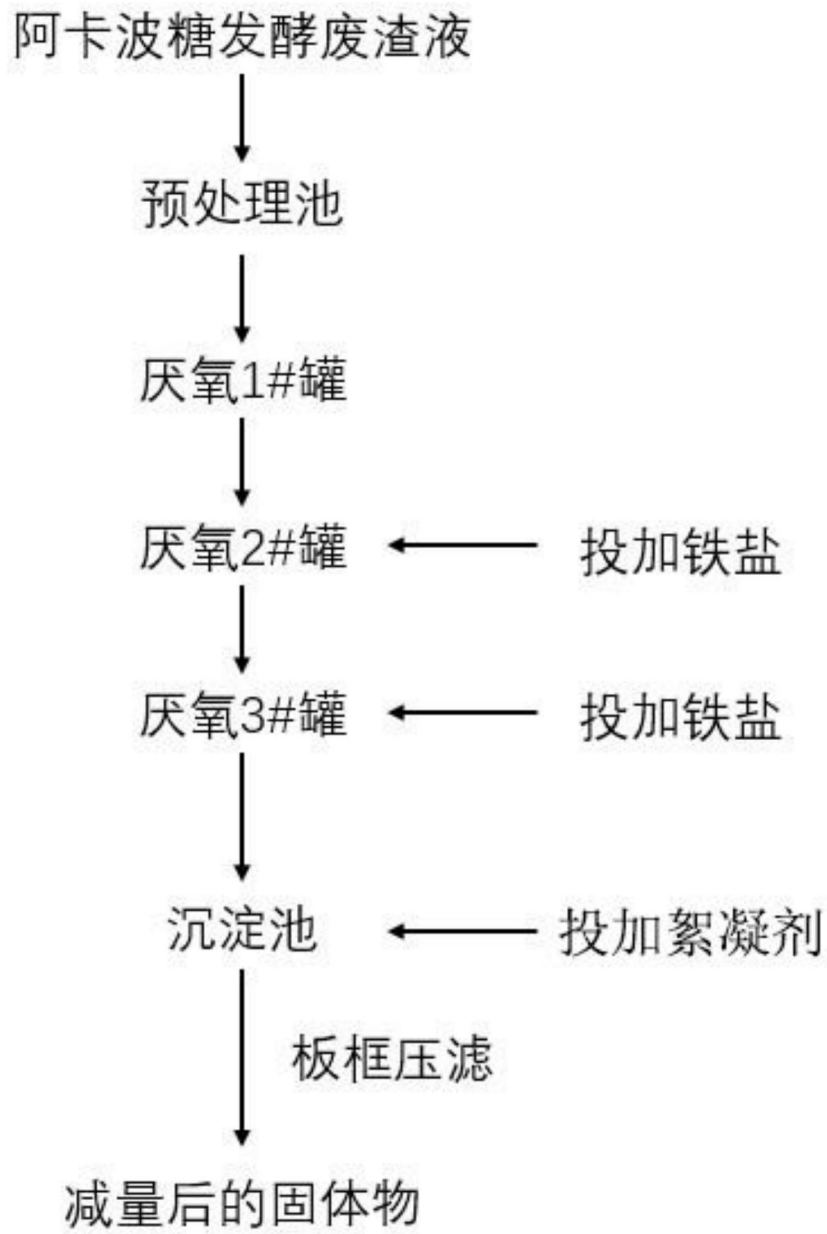


图1