(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105565598 B
(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201510971847.9

(22)申请日 2015.12.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105565598 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 中国海诚工程科技股份有限公司
地址 200031 上海市徐汇区宝庆路21号

(72)发明人 迟婷玉 刘攀 黄军徽 彭亢晋 吴立群

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司 31001
代理人 翁若莹

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 11/12(2006.01)
C02F 11/10(2006.01)
C02F 103/32(2006.01)

审查员 狄华娟

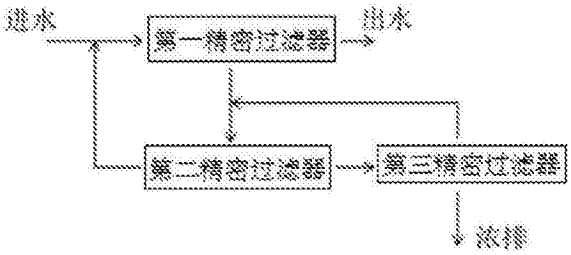
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法

(57)摘要

本发明提供了一种木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，包括：将木薯酒糟废水原液泵入厌氧发酵罐中进行全糟高温厌氧处理，产生沼气；将厌氧发酵罐排出的污泥经浓缩后送入板框压滤机，采用板框压滤机进行过滤，得到厌氧污泥和过滤清液；将过滤清液通过精密过滤器进行多段净化处理，得到一级白水和浓排水，将一级白水经膜生物处理装置处理得到二级白水，二级白水可达到生产用水指标，进行白水回用；将所得的浓排水、厌氧污泥和其他工业污泥混合，经脱水机脱水后，输送到热解炉热解处理，产生可燃气。本发明废糟液经厌氧发酵产沼后，产能和用电可达到自平衡，经精密过滤器和膜生物反应器处理后产水可回用，实现资源化利用，降低生产成本。



CN 105565598 B

1.一种木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，包括：

第一步：将木薯酒糟废水原液泵入厌氧发酵罐中进行全糟高温厌氧处理，产生沼气；

第二步：将厌氧发酵罐排出的污泥经污泥浓缩池进行泥水分离，得到浓缩污泥和污泥浓缩池清液，所得的浓缩污泥送入板框压滤机，采用板框压滤机进行过滤，得到厌氧污泥和过滤清液；

第三步：将第二步所得污泥浓缩池清液和板框压滤机的过滤清液通过精密过滤器进行多段净化处理，得到一级白水和浓排水，将一级白水经膜生物处理装置处理得到二级白水，二级白水达到生产用水指标，进行白水回用；所述的精密过滤器共有三组，分别为第一精密过滤器、第二精密过滤器和第三精密过滤器，多段净化处理为一级三段处理，板框压滤机过滤得到的过滤清液经过第一精密过滤器过滤后，所得清水作为多段净化处理所得的一级白水，所得排水进入第二精密过滤器过滤，第二精密过滤器过滤所得的清水与板框压滤机过滤得到的过滤清液混合进入第一精密过滤器进行过滤，第二精密过滤器过滤所得的排水进入第三精密过滤器进行过滤，第三精密过滤器过滤所得的清水与第一精密过滤器过滤所得排水混合后，进入第二精密过滤器过滤，第三精密过滤器过滤所得的排水作为多段净化处理所得的浓排水；

第四步：将第三步所得的浓排水、第二步所得的厌氧污泥和工业污泥混合，经脱水机脱水后，输送到热解炉热解处理，产生可燃气，将产生的可燃气回收用作热解炉供热。

2.如权利要求1所述的木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，所述的第四步还包括将热解炉所得的固体产物制成活性炭，用作土壤改良剂。

3.如权利要求1所述的木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，所述的第三步中的精密过滤器为陶氏TEQUATIC™ PLUS精密过滤器。

4.如权利要求1所述的木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，所述的全糟高温厌氧处理为I级CSTR厌氧发酵。

5.如权利要求1所述的木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，所述的第三步中的膜生物处理装置所需的电能至少部分由第一步所得的沼气发电供应。

6.如权利要求1所述的木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，所述的厌氧发酵罐排出的污泥的含水率为60-90%。

7.如权利要求1所述的木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，所述第四步中的脱水机脱水后污泥的含水率为60-80%。

8.如权利要求1所述的木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，所述的膜生物处理装置为连续进水式曝气系统。

9.如权利要求1所述的木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，所述热解炉热解温度为500-1000℃。

一种木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，属于废水和污泥处理方法技术领域。

背景技术

[0002] 酒精工业在国民经济发展中是一个重要的行业，在生产酒精的过程中会产生大量的酒糟废液，是典型的高浓度有机废水，通常采用厌氧-好氧生物处理，该工艺虽然产生了可利用的沼气能源，但是，对于木薯酒糟废水存在以下问题：木薯原料纤维含量高，含粘性成分；pH值呈酸性，不适合厌氧菌种的生存，若加碱中和调节pH运行费用较高，悬浮物含量高达30000-50000mg/L，而采用厌氧UASB等工艺要求进水悬浮物浓度低于1000mg/L，若仅采用离心机进行固液分离提取糟渣，细小颗粒物难以去除，废水达标的难度较大，运行成本较高。

[0003] 工业污泥是指工业废水经处理后，沉淀分离出的污浊物质。由于污泥含水率高、体积大、给堆放和运输带来困难，目前国内污泥处理技术主要有两种：污泥厌氧消化技术和污泥堆肥技术。污泥热解是利用污泥中有机物的热不稳定性，在无氧条件下对其加热，使有机物产生热裂解，形成热解气和固体残渣，给污泥的减量化、稳定化、无害化、资源化提供了有效途径。

[0004] 中国专利已公开的91103002.6“酒精酒糟废液处理工艺”，采用了对中和后的酒糟废液进行一次性固液分离，不能符合用水指标的要求。中国专利公开的1939844A“酒精酒糟废液再利用技术”，对酒糟废水进行固液分离、沉淀后上清液进入生产酒精前道工序再利用，虽然节约了水资源，但是上清液中COD、BOD等较高，易受到杂菌的感染，对酒精生产的出酒率和质量不利。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，以解决现有技术不足的问题。本发明不仅能够克服工业污泥热值低，实现污泥产沼量高，热解热能可循环利用，产能和用电可达到自平衡，而且废糟液经精密过滤器和膜生物反应器处理后产水可回用，实现资源化利用，降低生产成本。

[0006] 为了达到上述目的，本发明提供了一种木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，其特征在于，包括：

[0007] 第一步：将木薯酒糟废水原液泵入厌氧发酵罐中进行全糟高温厌氧处理，产生沼气；

[0008] 第二步：将厌氧发酵罐排出的污泥经污泥浓缩池进行泥水分离，得到浓缩污泥和污泥浓缩池清液，所得的浓缩污泥送入板框压滤机，采用板框压滤机进行过滤，得到厌氧污泥和过滤清液；

[0009] 第三步：将第二步所得污泥浓缩池清液和板框压滤机的过滤清液通过精密过滤器

进行多段净化处理，得到一级白水和浓排水，将一级白水经膜生物处理装置(MBR)处理得到二级白水，二级白水达到生产用水指标，进行白水回用；

[0010] 第四步：将第三步所得的浓排水、第二步所得的厌氧污泥和工业污泥混合，经脱水机脱水后，输送到热解炉热解处理，产生可燃气，将产生的可燃气回收用作热解炉供热。

[0011] 优选地，所述的第四步中的工业污泥的含水率为60-90％。

[0012] 优选地，所述的第四步还包括将热解炉所得的固体产物制成活性炭，用作土壤改良剂。

[0013] 优选地，所述的第四步中的浓排水、厌氧污泥和工业污泥的绝干重量比为1:10:10。

[0014] 优选地，所述的第三步中的精密过滤器为陶氏TEQUATIC™ PLUS精密过滤器。该精密过滤器有一个进水口和三个出水口，是通过离心力和错流过滤的原理去除固体颗粒，过滤器分离精度为10到50微米，水回收率＞99％。

[0015] 优选地，所述的第三步中的精密过滤器所需的电能至少部分由第一步所得的沼气发电供应。

[0016] 优选地，所述的精密过滤器共有三组，分别为第一精密过滤器、第二精密过滤器和第三精密过滤器，多段净化处理为一级三段处理，板框压滤机过滤得到的过滤清液经过第一精密过滤器过滤后，所得清水作为多段净化处理所得的一级白水，所得排水进入第二精密过滤器过滤，第二精密过滤器过滤所得的清水与板框压滤机过滤得到的过滤清液混合进入第一精密过滤器进行过滤，第二精密过滤器过滤所得的排水进入第三精密过滤器进行过滤，第三精密过滤器过滤所得的清水与第一精密过滤器过滤所得排水混合后，进入第二精密过滤器过滤，第三精密过滤器过滤所得的排水作为多段净化处理所得的浓排水。

[0017] 优选地，所述的第三步中的膜生物处理装置所需的电能至少部分由第一步所得的沼气发电供应。

[0018] 优选地，所述的第一步所得的沼气发电供应酒精生产所需电能。

[0019] 优选地，所述的全糟高温厌氧处理为I级CSTR厌氧发酵。

[0020] 优选地，所述的厌氧发酵罐排出的污泥的含水率为60-90％。

[0021] 优选地，所述第四步中的脱水机脱水后污泥的含水率为60-80％。

[0022] 优选地，所述的膜生物处理装置为连续进水式曝气系统。

[0023] 优选地，所述热解炉热解温度为500-1000℃。

[0024] 与现有技术相比，本发明的优点为：

[0025] 一、与传统II级厌氧相比，本发明采用I级高温厌氧处理，简化了生产工艺，采用精密过滤器和膜生物反应器进行后续处理，替代气浮池、沉淀池等，减少污泥处理设施占地面积及投入成本；

[0026] 二、本发明所述的精密过滤器，可持续承受最高10000g/L的总悬浮固体颗粒的冲击，处理PH范围广(2-11)，可减少对过滤清液的预处理，降低处理成本；

[0027] 三、本发明所述的多段净化处理包括三组精密过滤器，可充分去除过滤清液中不同尺寸的悬浮物，降低SS、BOD和COD；

[0028] 四、本发明所述的膜生物处理技术可去除污水中的有机污染物，使得出水SS降低到20mg/L以下，并可去除氨氮，达到生产用水标准，进行白水回用，回收率＞98％，降低生产

成本；

[0029] 五、工业污泥中有机质含量越低，热值较低，单独热解产生热量不能与能耗达到平衡，酒糟废液污泥和浓排水含大量纤维素、半纤维素等，热值较高，与市政污泥共热解，其协同作用可使产生的可燃气与热解炉供热达到平衡，即可解决工业污泥热解能量亏损问题，又可对酒糟废液中有机质充分利用。

[0030] 六、全糟厌氧产沼量高、发电后可满足酒精生产用电、精密过滤器用电和膜生物反应器用电需求，达到产能和用电自平衡，降低生产成本。

[0031] 七、酒糟废水中含大量难生物降解的纤维，粘度大，前期固液分离难度大，并且经过生物处理到一定阶段后，剩余的部分很难继续生物降解，出水指标难以达到标准。本方法最大程度回收利用了废水中的能量。其中可以生物降解的部分，通过全糟厌氧发酵尽可能转变为沼气利用，其余难以生物降解的部分通过各级固液分离、热解的方法回收能量。既保证了出水达标，又尽可能将废水中的污染物质转化为可以利用的能源。

附图说明

[0032] 图1为精密过滤器多段净化处理示意图；

[0033] 图2为本发明的处理流程图。

具体实施方式

[0034] 下面结合具体实施例，进一步阐述本发明。应理解，这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。此外应理解，在阅读了本发明讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0035] 实施例

[0036] 如图2所示，一种木薯酒糟废水和工业污泥的综合处理及利用方法，具体步骤为：

[0037] 第一步：将木薯酒糟废水原液泵入厌氧发酵罐中进行全糟高温厌氧处理(I级CSTR厌氧发酵)，发酵温度60℃，产生沼气；

[0038] 第二步：将厌氧发酵罐排出的含水率为90％的污泥经污泥浓缩池进行泥水分离，得到浓缩污泥和污泥浓缩池清液，所得的浓缩污泥送入板框压滤机，采用板框压滤机进行过滤，得到厌氧污泥和过滤清液；第三步：将第二步所得污泥浓缩池清液和板框压滤机的过滤清液通过精密过滤器进行多段净化处理，如图1所示，所述的精密过滤器共有三组，分别为第一精密过滤器、第二精密过滤器和第三精密过滤器，第一精密过滤器、第二精密过滤器和第三精密过滤器皆为陶氏TEQUATICTM PLUS精密过滤器，过滤器精度分别为10、20、50μm，多段净化处理为一级三段处理，板框压滤机过滤得到的过滤清液经过第一精密过滤器过滤后，所得清水作为多段净化处理所得的一级白水，所得排水进入第二精密过滤器过滤，第二精密过滤器过滤所得的清水与板框压滤机过滤得到的过滤清液混合进入第一精密过滤器进行过滤，第二精密过滤器过滤所得的排水进入第三精密过滤器进行过滤，第三精密过滤器过滤所得的清水与第一精密过滤器过滤所得排水混合后，进入第二精密过滤器过滤，第三精密过滤器过滤所得的排水作为多段净化处理所得的浓排水；将一级白水经膜生物处理装置(GE公司，ZeeWeed膜生物反应器)处理得到二级白水，二级白水达到生产用水指标，回

收用作酒精生产用水;所述的精密过滤器所需的电能由第一步所得的沼气发电供应。

[0039] 第四步:将第三步所得的浓排水、第二步所得的厌氧污泥和工业污泥按绝干重量比1:10:10混合,经脱水机脱水至含水率65%后,输送到热解炉热解处理,进行800℃高温热解处理1h,产生可燃气,将产生的可燃气回收用作热解炉供热。所述的热解炉所需的电能由第一步所得的沼气发电供应,将热解炉所得的固体产物制成活性炭,用作土壤改良剂。

[0040] 采用本发明所述的处理方法,对木薯酒糟废水和工业污泥进行处理及综合利用,其处理效果如表1所示:

[0041] 表1处理效果

[0042]

项目	酒糟废水	过滤清液	一级白水	二级白水
CODcr(mg/L)	60000	2500	1120	35
BOD_5(mg/L)	12000	1500	680	15
SS(mg/L)	30000	2280	212	5.6

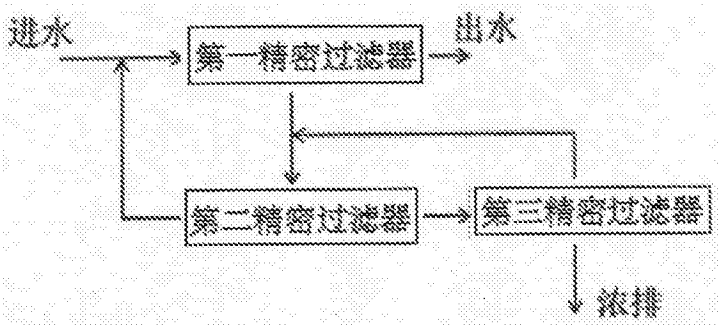

进水
第一精密过滤器
出水
第二精密过滤器
第三精密过滤器
浓排

图1

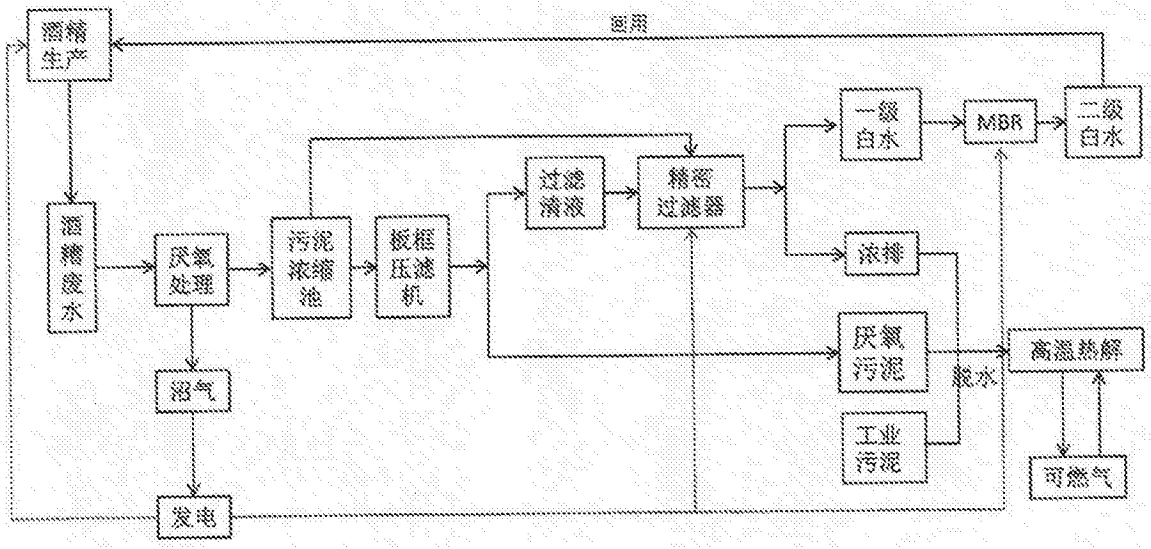

酒精生产
回用
酒精废水
厌氧处理
沼气
发电
污泥浓缩池
板框压滤机
过滤滤液
精密过滤器
一级白水
MBR
二级白水
浓排
厌氧污泥
工业污泥
脱水
高温热解
可燃气

图2