



(21) 申请号 202311443241.9

(22) 申请日 2023.11.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117164176 A

(43) 申请公布日 2023.12.05

(73) 专利权人 广东科清环境技术有限公司

地址 516000 广东省惠州市大亚湾澳头疏
港大道218号四楼

(72) 发明人 耿春茂 张信武 廖志军 刘广停

彭东豪 杨思聪 张敏霞 陈栋

(74) 专利代理机构 北京中知星原知识产权代理

事务所(普通合伙) 11868

专利代理师 艾变开 赵欣

(51) Int. Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

C02F 1/48 (2023.01)

C02F 3/30 (2023.01)

C02F 7/00 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

C02F 103/08 (2006.01)

C02F 103/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105884026 A, 2016.08.24

CN 107082536 A, 2017.08.22

CN 110585790 A, 2019.12.20

CN 113003869 A, 2021.06.22

CN 115818862 A, 2023.03.21

CN 207468293 U, 2018.06.08

CN 212770339 U, 2021.03.23

邹承鲁主编.《当代生物学》.中国致公出版
社, 2020, 第385-386页.

审查员 叶嘉欣

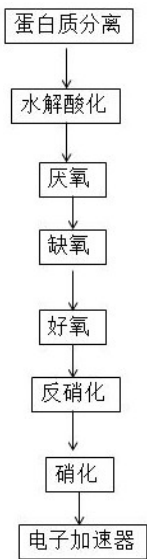
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种处理海水养殖尾水的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种处理海水养殖尾水的方法, 包括以下步骤: S1: 将海水养殖尾水进行蛋白质分离, 得到废水浓缩液和滤后海水, 滤后海水消毒后回用于海洋养殖; S2: 所述废水浓缩液进行水解酸化处理, 降解难降解的有机物; S3: 步骤S2的产水进行生化处理, 具体为依次进行厌氧处理、缺氧处理和好氧处理, 去除废水中的有机污染物; 将原海水养殖池的底泥用于厌氧池、缺氧池和好氧池中, 再在厌氧池、缺氧池和好氧池中加入钾盐, 促进其中耐盐菌的新陈代谢和增殖; S4: 步骤S3的产水依次进行反硝化处理和硝化处理, 深度处理总氮、氨氮和COD; S5: 步骤S4的产水使用电子加速器深度处理, 得到的产水可外排或作为回用水。



1. 一种处理海水养殖尾水的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:将海水养殖尾水进行蛋白质分离,得到废水浓缩液和滤后海水,滤后海水消毒后回用于海洋养殖;

S2:所述废水浓缩液进行水解酸化处理,降解难降解的有机物;

S3:步骤S2的产水进行生化处理,具体为依次进行厌氧处理、缺氧处理和好氧处理,去除废水中的有机污染物;

将原海水养殖池的底泥用于厌氧池、缺氧池和好氧池中,再在厌氧池、缺氧池和好氧池中加入钾盐,促进其中耐盐菌的新陈代谢和增殖;

S4:步骤S3的产水依次进行反硝化处理和硝化处理,深度处理总氮、氨氮和COD;

S5:步骤S4的产水使用电子加速器深度处理,得到的产水可外排或作为回用水;

在步骤S1之前还包括:将海水养殖尾水经过格栅,过滤去除较大体积的固体污物,再输入过滤分置器,进行固体污染物的分类回收的步骤;

所述过滤分置器的内部由上至下包括搅拌捞取器、第一过滤层和第二过滤层,搅拌捞取器的电机设在过滤分置器外的顶部,搅拌轴穿入过滤分置器的顶面,用于搅拌海水养殖尾水并捞取尾水中的丝条状植物;第一过滤层的网孔孔径大于第二过滤层的网孔孔径,第一过滤层用于过滤分离尾水中的动物体,第二过滤层用于过滤分离尾水中的固体污物;

所述搅拌轴的外侧面由上至下设置若干层水平搅拌部,每层水平搅拌部包括处于相同高度上的若干根搅拌桨,若干根搅拌桨沿着搅拌轴的周向均匀设置;

所述搅拌捞取器还包括若干层捞取部,若干层捞取部沿着搅拌桨的长度方向均匀设置;每层捞取部包括若干根竖直的、与搅拌轴距离相等的捞取条,每层捞取部的捞取条的数量等于一层水平搅拌部的搅拌桨的数量,一根捞取条由上至下地连接搅拌轴上指向相同方向的搅拌桨,形成内密外疏的笼状结构;搅拌轴能够带动水平搅拌部和捞取部转动;

所述厌氧池、缺氧池和好氧池内均设置微生物载体,微生物载体为扁平的圆盘形,由内至外包括内芯部和外围部,内芯部的原料包括纤维体和过滤分置器分离得到的所述动物体和植物;外围部的原料包括纤维体和过滤分置器分离得到的所述固体污物和植物;

所述内芯部的中心为过滤分置器分离得到的所述动物体,纤维体和过滤分置器分离得到的所述丝条状植物混合均匀,再包裹在所述动物体的外部;

以内芯部的纤维体为100质量份为基础,内芯部的所述动物体为20-30质量份,所述丝条状植物为40-55质量份;

所述外围部的纤维体、过滤分置器分离得到的所述丝条状植物和固体污物混合均匀,再包裹在所述内芯部的外部;

以外围部的纤维体为100质量份为基础,外围部的所述丝条状植物为65-75质量份,所述固体污物为25-35质量份。

2. 根据权利要求1所述的处理海水养殖尾水的方法,其特征在于,步骤S1中,海水养殖尾水经蛋白质分离器的分离,得到的滤后海水消毒充氧后,作为养殖水继续使用。

3. 根据权利要求1所述的处理海水养殖尾水的方法,其特征在于,经蛋白质分离得到的废水浓缩液进入水解酸化池,水解酸化池内加入具有水解酸化功能的耐盐菌,耐盐菌加入量为池容的1-2%,进行水解酸化反应,停留时间3-16h;

水解酸化池内加入原海水养殖池的底泥,加入量为池容的20-40%;水解酸化池内加入

钾盐,保持钾盐浓度为0.05-0.2%。

4.根据权利要求1所述的处理海水养殖尾水的方法,其特征在于,步骤S3中,所述厌氧池、缺氧池和好氧池的停留时间分别为2.5-3.5h、4.5-6.5h、17.5-19h,三个池子的污泥浓度为5000-7000mg/L;

三个池子的微生物投加量范围均为1-2%;三个池子均投加原海水养殖池的底泥,底泥投加量为池容的20-40%;三个池子内均加入钾盐,保持钾盐浓度为0.05-0.2%。

5.根据权利要求1所述的处理海水养殖尾水的方法,其特征在于,步骤S3的产水输入反硝化池,利用废水中自有的COD作为反硝化碳源;

再将反硝化池得到的产水输入硝化池,进一步去除废水中的氨氮和COD,硝化池的部分水回流至反硝化池,回流量为20-60%。

6.根据权利要求5所述的处理海水养殖尾水的方法,其特征在于,步骤S4中,反硝化池和硝化池的微生物投加量范围均为1-2%,且均投加原海水养殖池的底泥,底泥投加量为池容的20-40%;反硝化池和硝化池内均加入钾盐,保持钾盐浓度为0.05-0.2%。

7.根据权利要求1所述的处理海水养殖尾水的方法,其特征在于,所述格栅由若干条竖直的、彼此平行的格栅条组成。

8.根据权利要求1所述的处理海水养殖尾水的方法,其特征在于,所述纤维体包括植物纤维、织物和金属网,是传统的生物接触体的制备原料。

一种处理海水养殖尾水的方法

技术领域

[0001] 本发明属于海水养殖尾水处理技术领域,具体涉及一种处理海水养殖尾水的方法。

背景技术

[0002] 海水养殖尾水是指在近海海水内养殖鱼类、贝类等生物的过程中产生的废水,主要包括养殖过程中产生的各种物质,如排泄物、分泌物、饲料残渣、海洋植物等。海水养殖尾水的性质与海水有较大区别,不能直接排回大海,需要对其进行处理。

[0003] 海水养殖尾水的处理方法,目前主要是采用蛋白质分离器将污染物过滤出来,得到的滤液经循环水系统处理后,继续用于海洋养殖,污染物同部分循环水混合处理后排海,利用海洋的生态循环作用进行消化。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提供一种处理海水养殖尾水的方法,包括以下步骤:

[0005] S1:将海水养殖尾水进行蛋白质分离,得到废水浓缩液和滤后海水,滤后海水消毒后回用于海洋养殖;

[0006] S2:所述废水浓缩液进行水解酸化处理,降解难降解的有机物;

[0007] S3:步骤S2的产水进行生化处理,具体为依次进行厌氧处理、缺氧处理和好氧处理,去除废水中的有机污染物;

[0008] 将原海水养殖池的底泥用于厌氧池、缺氧池和好氧池中,再在厌氧池、缺氧池和好氧池中加入钾盐,促进其中耐盐菌的新陈代谢和增殖;

[0009] S4:步骤S3的产水依次进行反硝化处理和硝化处理,深度处理总氮、氨氮和COD;

[0010] S5:步骤S4的产水使用电子加速器深度处理,得到的产水可外排或作为回用水。

[0011] 本发明所述的处理海水养殖尾水的方法,先进行蛋白质分离,将分离得到的浓缩液提出来单独进行处理,废水浓缩液中污染物的浓度高、水量小,极大地减少了废水处理的负荷和设备体积,降低了成本。原海水养殖池的底泥,还有钾盐,作为生化启动因子,缩短各个生化池的启动时间。采用电子加速器处理生化处理的产水,去除COD、脱色杀菌消毒。本发明提供的方法适合处理高含盐且水质波动较大的海水养殖尾水。

[0012] 可选的,步骤S1中,海水养殖尾水经蛋白质分离器的分离,去除掉水中的悬浮蛋白(例如动物残骸)、粪便和纤维素等有机物后,得到的滤后海水消毒充氧后,作为养殖水继续使用。

[0013] 可选的,步骤S2中,经蛋白质分离得到的废水浓缩液进入水解酸化池,水解酸化池内加入具有水解酸化功能的耐盐菌,耐盐菌加入量为池容的1-2%,进行水解酸化反应,停留时间3-16h;

[0014] 水解酸化池内加入原海水养殖池的底泥,加入量为池容的20-40%;水解酸化池内加入钾盐,保持钾盐浓度为0.05-0.2%。

[0015] 可选的,步骤S3中,所述厌氧池、缺氧池和好氧池的停留时间分别为2.5-3.5h、4.5-6.5h、17.5-19h,三个池子的污泥浓度为5000-7000mg/L;

[0016] 三个池子的微生物投加量范围均为1-2%;三个池子均投加原海水养殖池的底泥,底泥投加量为池容的20-40%;三个池子内均加入钾盐,保持钾盐浓度为0.05-0.2%;

[0017] 步骤S3的产水水质为:COD:40-120mg/L,氨氮:1-5mg/L,总氮:6-15mg/L,总磷:3-9mg/L。

[0018] 可选的,步骤S4中,步骤S3的产水输入反硝化池,利用废水中自有的COD作为反硝化碳源,深度去除总氮到6mg/L以下,同时进一步去除COD到40mg/L以下;

[0019] 再将反硝化池得到的产水输入硝化池,进一步去除废水中的氨氮到1mg/L以下、去除COD到30-40mg/L;硝化池的部分水回流至反硝化池,回流量为20-60%。

[0020] 进一步可选的,步骤S4中,反硝化池和硝化池的微生物投加量范围均为1-2%,且均投加原海水养殖池的底泥,底泥投加量为池容的20-40%;反硝化池和硝化池内均加入钾盐,保持钾盐浓度为0.05-0.2%。

[0021] 可选的,步骤S4之后,将产水进行过滤除磷后,保持总磷低于0.5mg/L,再输入电子加速器。

[0022] 可选的,步骤S5中,废水经电子加速器的深度处理,保障水体的COD低于20mg/L,同时电子加速器具有色度去除和杀菌消毒的功能,实现废水的达标排放。

[0023] 本发明中所有种类的耐盐菌均是从原海水养殖池的底泥中提取出来、再培养驯化得到的,利用该底泥既能实现固废利用,又能促进生化处理的各个池体中微生物的良好生长。待步骤S5的产水达标后,停止上述各步骤中钾盐的投加。

[0024] 可选的,本发明在步骤S1之前还包括:将海水养殖尾水经过格栅,过滤去除较大体积的固体污物,再输入过滤分置器,进行固体污染物的分类回收的步骤;

[0025] 所述格栅由若干条竖直的、彼此平行的格栅条组成,相邻的格栅条的间隔根据待处理的尾水中的大块污物的尺寸情况而调整,用于去除尾水中的塑料泡沫、塑料瓶、金属瓶、捞鱼装置的零部件等人为掉入海水养殖池内的、与人类行为密切相关的垃圾;经过格栅后,尾水中基本上只剩余有机污染物。

[0026] 可选的,所述过滤分置器的内部由上至下包括搅拌捞取器、第一过滤层和第二过滤层,搅拌捞取器的电机设在过滤分置器外的顶部,搅拌轴穿入过滤分置器的顶面,用于搅拌海水养殖尾水并捞取尾水中的丝条状植物;第一过滤层的网孔孔径大于第二过滤层的网孔孔径,第一过滤层用于过滤分离尾水中的动物体(包括但不限于动物残骸及小型生物),第二过滤层用于过滤分离尾水中的固体污物(包括但不限于粪便、饲料、泥沙这类小颗粒固体杂质)。

[0027] 进一步可选的,所述搅拌轴的外侧面由上至下设置若干层水平搅拌部,每层水平搅拌部包括处于相同高度上的若干根搅拌桨,若干根搅拌桨沿着搅拌轴的周向均匀设置;

[0028] 所述搅拌捞取器还包括若干层捞取部,若干层捞取部沿着搅拌桨的长度方向均匀设置;每层捞取部包括若干根竖直的、与搅拌轴距离相等的捞取条,每层捞取部的捞取条的数量等于一层水平搅拌部的搅拌桨的数量,一根捞取条由上至下地连接搅拌轴上指向相同方向的搅拌桨,形成内密外疏的笼状结构;搅拌轴能够带动水平搅拌部和捞取部转动。

[0029] 进一步可选的,所述搅拌桨和捞取条均为细长的棒状结构;捞取条的外侧面均匀

密布凸出的、向上的挂钩,用于在搅拌轴转动时,捞取尾水中的丝条状植物。

[0030] 进一步可选的,所述过滤分置器的顶部设有尾水进口,用于输入海水养殖尾水;过滤分置器的侧面由下至上设有第一出水口、第二出水口和第三出水口,用于分别分次排出第二过滤层过滤得到的固体污物、第一过滤层过滤得到的动物体、搅拌捞取器捞取的植物;过滤分置器的底部设有产水出口,用于排出过滤后的产水,该产水可进行步骤S1所述的蛋白质分离处理。

[0031] 使用时,经过格栅过滤的海水养殖尾水从尾水进口进入过滤分置器,搅拌捞取器转动并捞取尾水中的丝条状植物,例如海藻、海带等植物。原海水养殖池引入海水时不可避免地引入了海洋植物,在水产品养殖过程中,海洋植物以动物排泄物、动物残骸或饲料为养料,能够在养殖池内继续生长繁殖,这也有利于为水产品提供氧气。海水养殖尾水中依然残留较多海洋植物,这种植物多为丝或条状的,它们经过格栅时,大多不会被拦截,而是顺流过滤格栅。这些丝条状植物在过滤分置器内,搅拌捞取器转动时,纵横交错的捞取条和搅拌桨转动时,能够拦截上述植物,并将植物暂时挂在搅拌捞取器上。搅拌桨在转动时,能击碎大块的粪便、饲料、泥沙这类小颗粒固体杂质,使得它们能通过第一过滤层,但是被第二过滤层拦截。尾水中的动物残骸及小型生物由于自身的组织、肌肉和骨骼的结构(具有粘黏性),性质与植物、颗粒状固体杂质均不相同,不容易被击碎,而是保持稍大体积,能被第一过滤层拦截。而搅拌捞取器的内密外疏的笼状结构,使得越向外,缠在搅拌捞取器上的植物拦截的动物体和固体污物越少,而越向内,搅拌捞取器的体积越小,虽然会拦截部分动物体和固体污物,但总量还是较少的。

[0032] 过滤后的尾水从产水出口完全排出,然后,清洗水(可用循环水、回用水或者所述滤后海水作为清洗水)从产水出口进入过滤分置器,由下至上液面逐渐上升,液面处于第二过滤层与第一过滤层之间时,第一出水口开启,第一出水口处于第二过滤层与第一过滤层之间,清洗水将第二过滤层上拦截的固体污物反向冲洗掉,并由第一出水口排出,再经过简单过滤,滤得的固体污物可作为肥料。清洗水再次从产水出口进入,由下至上液面逐渐上升,液面处于第一过滤层与搅拌捞取器之间时,第二出水口开启,第二出水口处于第一过滤层与搅拌捞取器之间,清洗水将第一过滤层上拦截的动物残骸及小型生物反向冲洗掉,并由第二出水口排出,再经过简单过滤,滤得的动物体留用。清洗水再次从产水出口进入,由下至上液面逐渐上升,液面没过搅拌捞取器时,搅拌捞取器反向慢慢转动,使得植物在水流的作用下,脱离搅拌捞取器,第三出水口开启,第三出水口对应搅拌捞取器的中部,丝条状植物排出,再经过简单过滤,滤得的植物体留用。

[0033] 本发明根据尾水中固体杂质的不同性质,做了3类的简单区分,并分别得到了这3类杂质,这3类杂质的性质不同,本发明分别加以利用。

[0034] 可选的,所述厌氧池、缺氧池和好氧池内均设置微生物载体,微生物载体为扁平的圆盘形,由内至外包括内芯部和外围部,内芯部的原料包括纤维体和过滤分置器分离得到的所述动物体和植物;外围部的原料包括纤维体和过滤分置器分离得到的所述固体污物和植物;

[0035] 所述纤维体包括植物纤维、织物和金属网,是传统的生物接触体的制备原料。

[0036] 进一步可选的,所述内芯部的中心为过滤分置器分离得到的所述动物体,纤维体和过滤分置器分离得到的所述丝条状植物混合均匀,再包裹在所述动物体的外部;

[0037] 以内芯部的纤维体为100质量份为基础,内芯部的所述动物体为20-30质量份,所述丝条状植物为40-55质量份。

[0038] 进一步可选的,所述外围部的纤维体、过滤分置器分离得到的所述丝条状植物和固体污物混合均匀,再包裹在所述内芯部的外部;

[0039] 以外围部的纤维体为100质量份为基础,外围部的所述丝条状植物为65-75质量份,所述固体污物为25-35质量份。

[0040] 本发明将过滤分置器分离得到的3种性质不同的有机废物与所述纤维体混合,制成一种新式的微生物载体,用于生化处理中,能够显著提高生化处理效果。虽然本发明人还不清楚其具体原因,但猜测可能是由于内芯部和外围部的组成设计比较符合微生物的寄生附着规律。

附图说明

[0041] 图1为一种处理海水养殖尾水的方法的工艺流程示意图;

[0042] 图2为实施例2的过滤分置器的结构示意图;

[0043] 图3为图2的立体图。

[0044] 附图中,1-搅拌捞取器,2-第一过滤层,3-第二过滤层,4-搅拌轴,5-搅拌桨,6-捞取条,7-尾水进口,8-第一出水口,9-第二出水口,10-第三出水口,11-产水出口。

具体实施方式

[0045] 实施例1

[0046] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,如图1所示,包括以下步骤:

[0047] S1:将120L海水养殖尾水进行蛋白质分离,经蛋白质分离器的分离,去除掉水中的悬浮蛋白(例如动物残骸)、粪便和纤维素等有机物后,得到废水浓缩液和滤后海水,滤后海水消毒充氧后回用于海洋养殖;

[0048] S2:所述废水浓缩液的水质指标为:pH:6.8-7.9;COD:1500mg/L;TP:40mg/L;NH₃-N:50mg/L;TN:60mg/L,

[0049] 所述废水浓缩液进入水解酸化池,进行水解酸化处理,降解难降解的有机物;

[0050] 水解酸化池内加入具有水解酸化功能的耐盐菌,耐盐菌加入量为池容的2%,进行水解酸化反应,停留时间16h;

[0051] 水解酸化池内加入原海水养殖池的底泥,加入量为池容的20%;水解酸化池内加入钾盐,保持钾盐浓度为0.05%;

[0052] S3:步骤S2的产水进行生化处理,具体为依次进行厌氧处理、缺氧处理和好氧处理,去除废水中的有机污染物;

[0053] 将原海水养殖池的底泥用于厌氧池、缺氧池和好氧池中,再在厌氧池、缺氧池和好氧池中加入钾盐,促进其中耐盐菌的新陈代谢和增殖;

[0054] 所述厌氧池、缺氧池和好氧池的停留时间分别为2.5h、4.5h、17.5h,厌氧池、缺氧池和好氧池的污泥浓度分别为5000mg/L、6000 mg/L、7000mg/L;好氧池向缺氧池回流混合液,回流量为200%。

[0055] 三个池子的微生物投加量均为2%;三个池子均投加原海水养殖池的底泥,底泥投

加量为池容的40%;三个池子内均加入钾盐,保持钾盐浓度为0.05%;

[0056] S4:步骤S3的产水依次进行反硝化处理和硝化处理,深度处理总氮、氨氮和COD;

[0057] 步骤S3的产水输入反硝化池,利用废水中自有的COD作为反硝化碳源,深度去除总氮到6mg/L以下,同时进一步去除COD到40mg/L以下;

[0058] 反硝化池和硝化池的微生物投加量均为2%,且均投加原海水养殖池的底泥,底泥投加量为池容的40%;反硝化池和硝化池内均加入钾盐,保持钾盐浓度为0.05%;

[0059] 再将反硝化池得到的产水输入硝化池,进一步去除废水中的氨氮到1mg/L以下、去除COD到30-40mg/L;硝化池的部分水回流至反硝化池,回流量为60%;

[0060] 然后,将产水进行过滤除磷后,保持总磷低于0.5mg/L,再送入电子加速器;

[0061] S5:步骤S4的产水使用电子加速器深度处理,对尾水COD进行达标保障,脱色,杀菌消毒,得到的产水可外排或作为回用水。

[0062] 待步骤S5的产水达标后,停止上述各步骤中钾盐的投加。本实施例使用的所有水处理设备和设施均为常规装置。

[0063] 对比例1

[0064] 本对比例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例1相同,区别在于,不包括步骤S1,将全量的海水养殖尾水直接进行步骤S2的水解酸化处理。

[0065] 对比例2

[0066] 本对比例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例1相同,区别在于,步骤S3中,厌氧池、缺氧池和好氧池中不加入原海水养殖池的底泥。

[0067] 实施例2

[0068] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例1相同,区别在于,在步骤S1之前还包括:将海水养殖尾水经过格栅,过滤去除较大体积的固体污物,再输入过滤分置器,进行固体污染物的分类回收的步骤;

[0069] 所述格栅由若干条竖直的、彼此平行的格栅条组成,相邻的格栅条的间隔根据待处理的尾水中的大块污物的尺寸情况而调整,用于去除尾水中的塑料泡沫、塑料瓶、金属瓶、捞鱼装置的零部件等人为掉入海水养殖池内的、与人类行为密切相关的垃圾;经过格栅后,尾水中基本上只剩余有机污染物。

[0070] 如图2-图3所示,所述过滤分置器的内部由上至下包括搅拌捞取器1、第一过滤层2和第二过滤层3,搅拌捞取器1的电机设在过滤分置器外的顶部,搅拌轴4穿入过滤分置器的顶面,用于搅拌海水养殖尾水并捞取尾水中的丝条状植物;第一过滤层2的网孔孔径大于第二过滤层3的网孔孔径,第一过滤层2用于过滤分离尾水中的动物体(包括但不限于动物残骸及小型生物),第二过滤层3用于过滤分离尾水中的固体污物(包括但不限于粪便、饲料、泥沙这类小颗粒固体杂质)。

[0071] 所述搅拌轴4的外侧面由上至下设置若干层水平搅拌部,每层水平搅拌部包括处于相同高度上的若干根搅拌桨5,若干根搅拌桨5沿着搅拌轴4的周向均匀设置;

[0072] 所述搅拌捞取器1还包括若干层捞取部,若干层捞取部沿着搅拌桨5的长度方向均匀设置;每层捞取部包括若干根竖直的、与搅拌轴4距离相等的捞取条6,每层捞取部的捞取条6的数量等于一层水平搅拌部的搅拌桨5的数量,一根捞取条6由上至下地连接搅拌轴4上指向相同方向的搅拌桨5,形成内密外疏的笼状结构;搅拌轴4能够带动水平搅拌部和捞取

部转动。

[0073] 所述搅拌桨5和捞取条6均为细长的棒状结构;捞取条6的外侧面均匀密布凸出的、向上的挂钩,用于在搅拌轴4转动时,捞取尾水中的丝条状植物。

[0074] 所述过滤分置器的顶部设有尾水进口7,用于输入海水养殖尾水;过滤分置器的侧面由下至上设有第一出水口8、第二出水口9和第三出水口10,用于分别分次排出第二过滤层3过滤得到的固体污物、第一过滤层2过滤得到的动物体、搅拌捞取器1捞取的植物;过滤分置器的底部设有产水出口11,用于排出过滤后的产水,该产水可进行步骤S1所述的蛋白质分离处理。第一出水口处于第二过滤层与第一过滤层之间,第二出水口处于第一过滤层与搅拌捞取器之间,第三出水口对应搅拌捞取器的中部。

[0075] 所述厌氧池、缺氧池和好氧池内均设置微生物载体,微生物载体为扁平的圆盘形,具体形式为若干片微生物载体的中心设置水平的转轴,转轴连接池体外部的驱动电机,用于带动转轴和微生物载体转动,厌氧池和好氧池的微生物载体完全没入所处理的废水中,缺氧池的微生物载体有一半体积没入所处理的废水中;三个池体的微生物载体体积相同,数量相同,分别负载对应池体内的微生物。三个池体的微生物投加量均为1%,本实施例的启动时间与实施例1的启动时间相同,说明微生物载体上的微生物所需的养料基本可以通过微生物载体获得,且处理效率提升。

[0076] 微生物载体由内至外包括内芯部和外围部,内芯部的原料包括纤维体和过滤分置器分离得到的所述动物体和植物;外围部的原料包括纤维体和过滤分置器分离得到的所述固体污物和植物;

[0077] 所述纤维体包括等质量的植物纤维、织物和金属网,是传统的生物接触体的制备原料。微生物载体的制备方法与现有的生物转盘相同。

[0078] 所述内芯部的中心为过滤分置器分离得到的所述动物体,纤维体和过滤分置器分离得到的所述丝条状植物混合均匀,再包裹在所述动物体的外部;

[0079] 以内芯部的纤维体为100质量份为基础,内芯部的所述动物体为20质量份,所述丝条状植物为40质量份。

[0080] 所述外围部的纤维体、过滤分置器分离得到的所述丝条状植物和固体污物混合均匀,再包裹在所述内芯部的外部;

[0081] 以外围部的纤维体为100质量份为基础,外围部的所述丝条状植物为65质量份,所述固体污物为25质量份。

[0082] 实施例3

[0083] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例2相同,区别在于,以内芯部的纤维体为100质量份为基础,内芯部的所述动物体为30质量份。

[0084] 实施例4

[0085] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例2相同,区别在于,以内芯部的纤维体为100质量份为基础,内芯部的所述动物体为19质量份。

[0086] 实施例5

[0087] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例3相同,区别在于,以内芯部的纤维体为100质量份为基础,内芯部的所述丝条状植物为55质量份。

[0088] 实施例6

[0089] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例3相同,区别在于,以内芯部的纤维体为100质量份为基础,内芯部的所述丝条状植物为39质量份。

[0090] 实施例7

[0091] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例5相同,区别在于,以外围部的纤维体为100质量份为基础,外围部的所述丝条状植物为75质量份。

[0092] 实施例8

[0093] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例5相同,区别在于,以外围部的纤维体为100质量份为基础,外围部的所述丝条状植物为64质量份。

[0094] 实施例9

[0095] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例7相同,区别在于,以外围部的纤维体为100质量份为基础,外围部的所述固体污物为35质量份。

[0096] 实施例10

[0097] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例7相同,区别在于,以外围部的纤维体为100质量份为基础,外围部的所述固体污物为24质量份。

[0098] 实施例11

[0099] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例2相同,区别在于,微生物载体不包括内芯部。

[0100] 实施例12

[0101] 本实施例提供一种处理海水养殖尾水的方法,与实施例2相同,区别在于,微生物载体不包括外围部。

[0102] 以上实施例和对比例处理得到的最终产水符合排放要求,即悬浮物 $\leq 90\text{mg/L}$, pH为6.5-9.0, COD $\leq 20\text{mg/L}$, 总氮 $\leq 6\text{mg/L}$, 总磷 $\leq 1.5\text{mg/L}$ 。

[0103] 表1 实施例和对比例中处理相同体积的海水养殖尾水所需的总体处理时间

[0104]

项目	总体处理时间 (h)	项目	总体处理时间 (h)
实施例 1	46	实施例 8	40
实施例 2	37	实施例 9	36
实施例 3	36	实施例 10	40
实施例 4	40	实施例 11	42
实施例 5	35	实施例 12	43
实施例 6	39	对比例 1	78
实施例 7	35	对比例 2	60

[0105] 由上表可知,本发明提供的所述处理海水养殖尾水的方法,具有处理效率较高,效果较好的优点,尤其是使用尾水自身分离得到的动物体、植物和固体污物,制得微生物载体,用于生化处理,在厌氧池、缺氧池和好氧池启动时投加菌种量降低的基础上,依然能发挥良好的作用,使得处理效率提高。

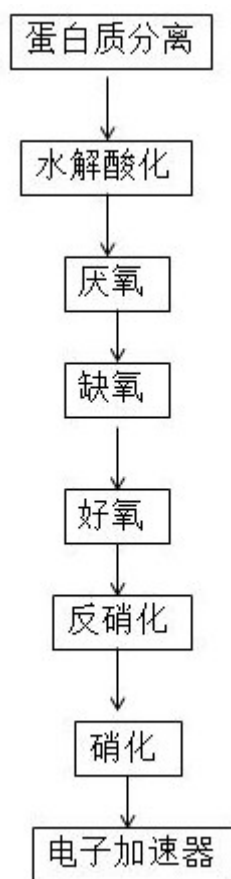


图1

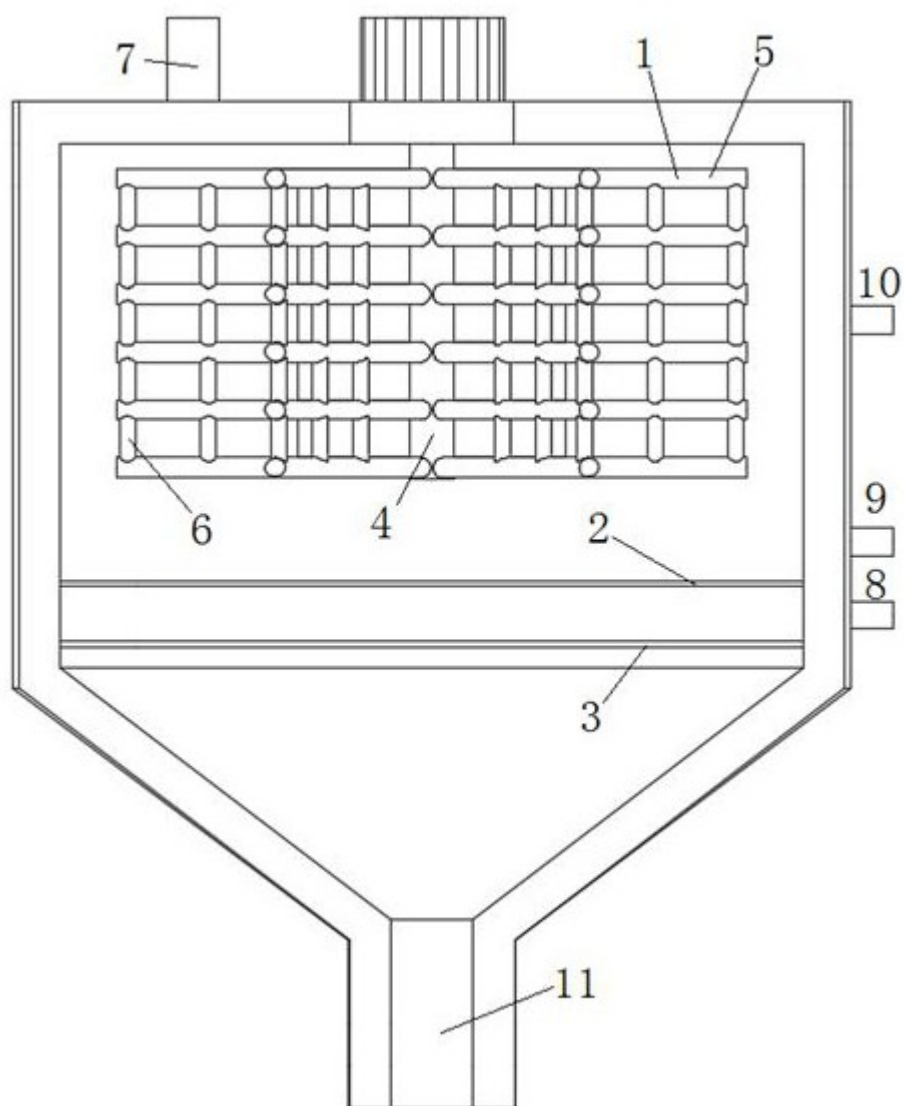


图2

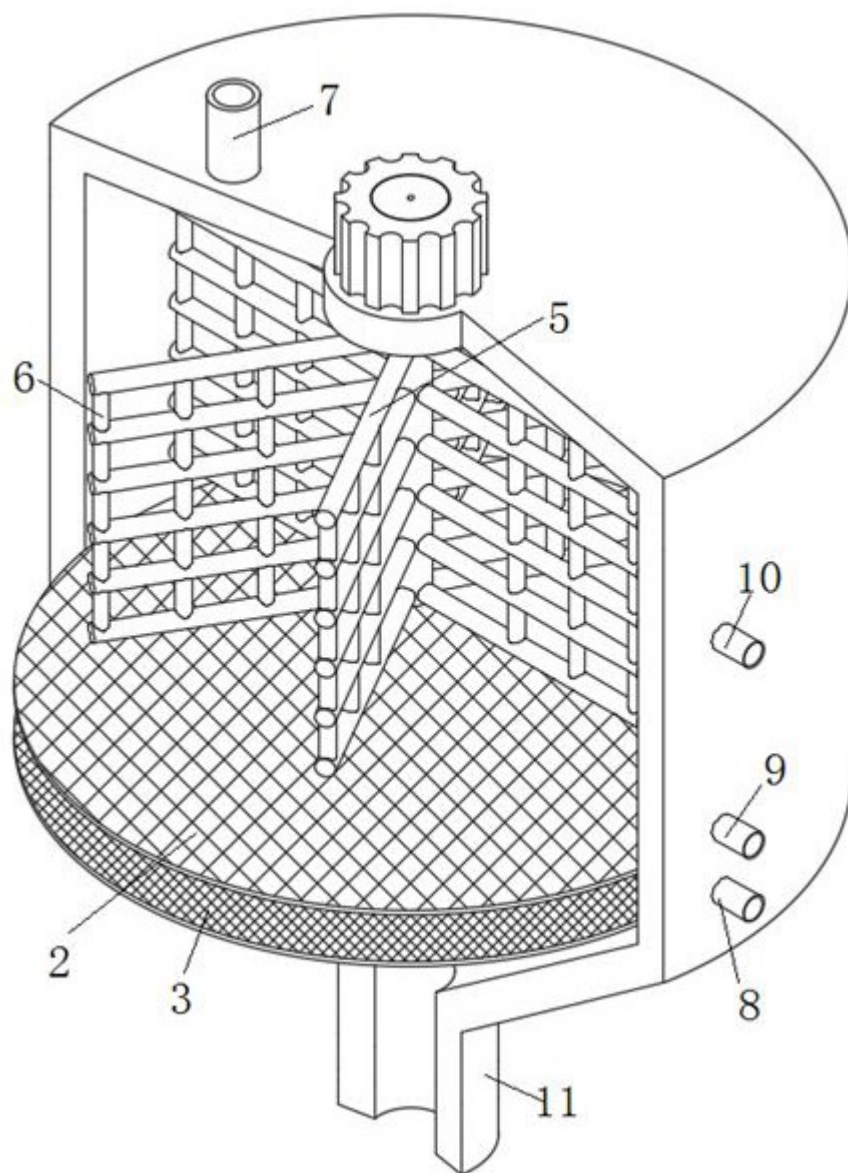


图3