(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 106085834 B
(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201610398096.0

(22)申请日 2016.06.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106085834 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 嘉兴职业技术学院
地址 314036 浙江省嘉兴市桐乡大道547号

(72)发明人 张正红 何文辉

(74)专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233
代理人 蔡鼎

(51)Int.Cl.
C12M 1/34(2006.01)
C12M 1/12(2006.01)
C12M 1/107(2006.01)
C12M 1/04(2006.01)
C12M 1/02(2006.01)
A01K 63/00(2017.01)
A01K 63/04(2006.01)
A23K 50/80(2016.01)
A23K 10/16(2016.01)

审查员 刘春杰

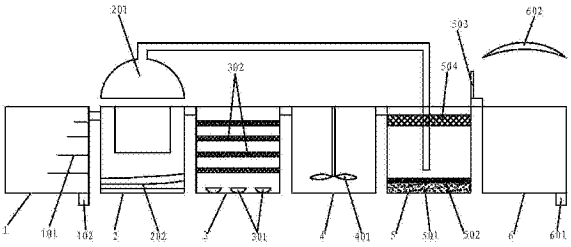
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种沼液生物净化养殖系统及其作业方法

(57)摘要

本发明提供了一种沼液生物净化养殖系统及其作业方法。本沼液生物净化养殖系统，包括按照处理工艺顺序排列的固液分离池、分解处理池、曝气处理池、酸碱调节池、藻培养池和动物培养池，固液分离池、分解处理池、曝气处理池、酸碱调节池、藻培养池和动物培养池通过连接口依次首尾串连；固液分离池对沼液进行沉淀处理及消毒处理，分解处理池对沼液进行厌氧、好氧分解代谢处理，曝气处理池对沼液进行曝气处理，酸碱调节池对沼液的浓度、酸碱度和营养盐成分进行补充调整，藻培养池内养殖藻类，并利用沼液、沼气对藻类提供养料，藻类净化沼液、沼气，动物培养池内隔离养殖多种水产，以藻类提供主要饲料。本发明形成循环生态的养殖产业，改善环境。



CN 106085834 B

1.一种沼液生物净化养殖系统的作业方法，其系统包括按照处理工艺顺序排列的固液分离池、分解处理池、曝气处理池、酸碱调节池、藻培养池和动物培养池，所述固液分离池、分解处理池、曝气处理池、酸碱调节池、藻培养池和动物培养池通过连接口依次首尾串连；所述固液分离池具有进液端和出液端，所述进液端的底部设置进液口，所述出液端内侧设置逐级升高的多级台阶，所述出液端的顶部为出液口，所述多级台阶具有网状的台阶面，所述出液端的底部设置排渣管，所述排渣管上设置阀门，所述固液分离池通过管路连接消毒器；所述分解处理池一侧的顶部为进液口，另一侧顶部设置出液口，该出液口高于进液口位置，所述分解处理池内设置生物膜，所述生物膜由下至上依次包括滤料层、厌氧层及好氧层，所述好氧层的上表面形成附着液层，所述附着液层的上表面形成流动液层，所述厌氧层及好氧层沿液体流动方向逐步升高；所述曝气处理池一侧的顶部为进液口，另一侧的顶部设置出液口，所述曝气处理池的底部设置若干供气喷头，所述供气喷头通过管路连接供气泵，所述曝气处理池内设置多片相平行放置的隔板，所述隔板上设置蜂窝孔结构；所述酸碱调节池通过供药管连接调节药剂箱，所述供药管上设置流量阀，所述酸碱调节池内设置酸碱检测器，所述酸碱调节池内还设置搅拌桨；藻培养池一侧的顶部为进液口，另一侧顶部设置出液口，该出液口高于进液口位置，所述藻培养池的底部铺设培养基，所述培养基的顶面上设置覆盖层，所述藻培养池的内腔上部设置割藻组件，所述割藻组件包括一对行程反向的切割网架，每个切割网架均由一驱动机连接，所述切割网架的网格边缘形成刀刃；所述动物培养池一侧的顶部为进液口，另一侧底部设置排污口，所述动物培养池通过供氧管连接泵氧机，所述动物培养池通过换水管连接换水泵，所述动物培养池的上方设置遮阳罩，所述遮阳罩具有伸缩架和可折叠罩面；

其特征在于，包括以下步骤：

1)、首先未经处理的沼液通过进液口进入固液分离池，沼液的流速不超过50m/h，沼液在固液分离池中逐渐积累并上升，同时利用消毒器向固液分离池内添加适量消毒液，沼液中比较浑浊的杂质下沉至池底，相对澄清的液体位于上部，直至固液分离池盛满，澄清液体由出液口缓慢流出，每隔一段时间开启排渣管上的阀门，将淤积在池底的杂质排放；

2)、经过沉淀后的沼液顺次进入分解处理池，沼液的流速不超过40m/h，沼液与池底生物膜的厌氧层、好氧层分别进行厌氧、好氧作用，通过厌氧反应对沼液中的有机物进行分解代谢，促进形成沼气，通过好氧反应对沼液中的有机物进行氧化分解；

3)、经过分解后的沼液在分解处理池进一步沉淀杂质，而后其澄清液顺次进入曝气处理池，开启供气泵，通过若干供气喷头向沼液中加入大量空气，由于多层隔板的结构阻挡，增强气液的湍流程度、接触面积与时间，使更多空气溶解在沼液中；

4)、经过曝气后的沼液在曝气处理池进一步沉淀杂质，而后其澄清液顺次进入酸碱调节池，根据酸碱检测器监测沼液的酸碱度，而后根据所需酸碱度标准，控制流量阀开启，通过调节药剂箱向沼液内注入适量药剂，同时开启搅拌桨进行搅拌操作使沼液浓度一致，在酸碱调节池中对沼液浓度、酸碱度及营养成分进行调节；

5)、经过调节后的沼液在酸碱调节池进一步沉淀杂质，而后其澄清液顺次进入藻培养池，生长在藻培养池中的藻类根部栽入培养基内，并通过上层的覆盖层进行固定，藻类在光合作用下固定沼气中的二氧化碳，并利用沼液中的无机氮、磷无机盐为营养源生长繁殖，同时实现沼液的水体净化；利用割藻组件对藻类顶部进行定期切割，切割下的藻叶随着净化

完成的水体进入下一工艺池作为饲料；

6)、沼液在藻培养池中完成净化以及最后的沉淀，而后其澄清液顺次进入动物培养池，开启换水泵，通过换水管向动物培养池泵水，既补充所需水量，又对沼液浓度进行适当稀释，同时开启泵氧机通过供氧管向动物培养池内提供氧气，在动物培养池内采用藻叶作为主饲料，配合适当辅饲料，定期开启排污口以排放池底淤积的残渣、排泄物杂质。

2.根据权利要求1所述的沼液生物净化养殖系统的作业方法，其特征在于，所述分解处理池的顶部设置沼气收集罩，所述沼气收集罩通过通气管路连通所述藻培养池的中部，所述通气管路上串接除臭过滤器和甲烷吸收器。

3.根据权利要求1所述的沼液生物净化养殖系统的作业方法，其特征在于，所述分解处理池的内部具有U型通腔，所述U型通腔的一侧端口连接分解处理池的进液口，另一侧端口连接分解处理池的出液口。

4.根据权利要求1所述的沼液生物净化养殖系统的作业方法，其特征在于，所述培养基的厚度为30cm～60cm；所述覆盖层具有若干陶瓷颗粒，所述陶瓷颗粒的直径为10mm～30mm，所述陶瓷颗粒内部具有若干孔洞，所述覆盖层的厚度为6cm～15cm。

5.根据权利要求1所述的沼液生物净化养殖系统的作业方法，其特征在于，所述藻培养池内设置水位测量器，所述藻培养池的出液口处设置升降坝，所述升降坝的顶部设置过滤网，所述过滤网的网眼直径为10cm～15cm。

6.根据权利要求1所述的作业方法，其特征在于，在步骤1)中，消毒液为浓度8～10%次氯酸钠溶液，其添加量为1～3mL/L，其后用相同浓度的硫代硫酸钠中和，所述次氯酸钠原液有效氯质量分数≥10.0%。

7.根据权利要求1所述的作业方法，其特征在于，在步骤2)中，将沼液在分解处理池中代谢形成的沼气进行收集，而后吸收沼气中的甲烷成分并去除臭味，再通过管路输送至藻培养池，以使沼气中剩余的二氧化碳气体助于藻类繁殖生长。

8.根据权利要求1所述的作业方法，其特征在于，在步骤3)中，曝气过程具体为加入水体体积0.3～0.5‰的生石灰，连续曝气24h后，间隔3小时再连续曝气24h，沉淀2h。

9.根据权利要求1所述的作业方法，其特征在于，在步骤6)中，动物培养池通过划分成多个独立的隔离培养区，分别养殖丰年虫、水蚯蚓、螺蛳及观赏鱼。

一种沼液生物净化养殖系统及其作业方法

技术领域

[0001] 本发明属于沼液处理技术领域，涉及一种沼液净化养殖，特别是一种沼液生物净化养殖系统及其作业方法。

背景技术

[0002] 沼液，又被称为“厌氧发酵液”，是动物粪便、秸秆等有机质经厌氧发酵后残留的具有水溶性的副产物。随着农业产业结构调整和新农村建设，集约化畜禽养殖业迅猛发展，作为沼气厌氧发酵后的产物沼液，这些废液用作农肥或者直接排放，很少考虑排放达标与否及其农用安全性。实际上，经厌氧消化后沼液仍含有大量的氮、磷及金属，被视为高浓度污水。

[0003] 利用有机固体废弃物厌氧消化产生的沼气是一种清洁型生物质能源，但厌氧消化液产生量较大，中国每年沼气工程产生的沼液达2亿多吨，厌氧消化液后处理问题已成为制约沼气产业发展的主要瓶颈之一。目前，厌氧消化液通常用作农肥或者直接排放，很少考虑排放达标与否及其农用的安全性。实际上，厌氧消化后沼液中仍然含有相当数量的有机污染物，其中生物需氧量(BOD)、化学需氧量(COD)、悬浮物(SS)、氨氮(NH 3 -N)、总磷(TP)，对环境的压力仍然很大。因此，有必要研发投资低、能耗低、高效的沼液无害化和资源化处理技术，以解决沼气发酵的瓶颈问题，实现资源循环利用。

[0004] 沼液的净化方法研究多沿用城市污水处理方法，采用物理、化学、生物等方法，如生物塘法和人工湿地等自然生物处理法及采用 MBR、SBR、反渗透等反应器的工业化处理模式，但是目前这些方法由于运行成本过高和操作技术难度大等特点，很难在养殖户推广，且上述方法对水中的 N、P 去除效果不十分明显，因此，沼液经简单的曝气处理后直接排放仍然是目前主要的处理方式。也有一些将沼液用于农田灌溉、沼液浸种、叶面喷施、无土栽培等，但由于运输成本和施用安全等问题，使得沼液的使用量很少，无法消纳规模化养殖业厌氧发酵所产生的大量沼液，因此直接排放仍是目前沼液的主要处理方式。

[0005] 微藻是一类在陆地、海洋分布广泛，营养丰富、光合利用度高的自养植物，它能利用厌氧发酵后沼液中的氮源、碳源、磷源进行光能自养生长，合成氨基酸、蛋白质和磷脂等有机物，从而可对沼液进行脱氮除磷，实现养分回收与资源化利用。利用微藻处理沼液废水不仅能净化废水，还可获得环境增值能源以及其他高附加值产品，对实现社会可持续发展具有重大意义。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题，提出了一种先将沼液进行初步处理，而后用于藻类养殖提供养料，进一步利用藻类作为动物饲养的饲料，形成可循环生态养殖的沼液生物净化养殖系统及其作业方法。

[0007] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现：一种沼液生物净化养殖系统，包括按照处理工艺顺序排列的固液分离池、分解处理池、曝气处理池、酸碱调节池、藻培养池和动

物培养池，所述固液分离池、分解处理池、曝气处理池、酸碱调节池、藻培养池和动物培养池通过连接口依次首尾串连；所述固液分离池具有进液端和出液端，所述进液端的底部设置进液口，所述出液端内侧设置逐级升高的多级台阶，所述出液端的顶部为出液口，所述多级台阶具有网状的台阶面，所述出液端的底部设置排渣管，所述排渣管上设置阀门，所述固液分离池通过管路连接消毒器；所述分解处理池一侧的顶部为进液口，另一侧顶部设置出液口，该出液口高于进液口位置，所述分解处理池内设置生物膜，所述生物膜由下至上依次包括滤料层、厌氧层及好氧层，所述好氧层的上表面形成附着液层，所述附着液层的上表面形成流动液层，所述厌氧层及好氧层沿液体流动方向逐步升高；所述曝气处理池一侧的顶部为进液口，另一侧的顶部设置出液口，所述曝气处理池的底部设置若干供气喷头，所述供气喷头通过管路连接供气泵，所述曝气处理池内设置多片相平行放置的隔板，所述隔板上设置蜂窝孔结构；所述酸碱调节池通过供药管连接调节药剂箱，所述供药管上设置流量阀，所述酸碱调节池内设置酸碱检测器，所述酸碱调节池内还设置搅拌桨；藻培养池一侧的顶部为进液口，另一侧顶部设置出液口，该出液口高于进液口位置，所述藻培养池的底部铺设培养基，所述培养基的顶面上设置覆盖层，所述藻培养池的内腔上部设置割藻组件，所述割藻组件包括一对行程反向的切割网架，每个切割网架均由一驱动机连接，所述切割网架的网格边缘形成刀刃；所述动物培养池一侧的顶部为进液口，另一侧底部设置排污口，所述动物培养池通过供氧管连接泵氧机，所述动物培养池通过换水管连接换水泵，所述动物培养池的上方设置遮阳罩，所述遮阳罩具有伸缩架和可折叠罩面。

[0008] 本沼液生物净化养殖系统中，固液分离池、分解处理池、曝气处理池、酸碱调节池、藻培养池和动物培养池可按照顺序排成一行，也可根据操作现场进行多行排布，只要通过管路等结构保证液流的工艺顺序正确即可。

[0009] 固液分离池主要利用沉淀特性，将沼液中的浑浊杂质沉底，将较为澄清的液流送至下一工艺池中，在沉淀过程中多级台阶及其网状台阶面阻挡过大的杂质在出液口处浮起，以避免其进入下一工艺池。

[0010] 分解处理池内的厌氧层及好氧层由进液端向出液端形成由薄至厚的倾斜坡度，由此使得液体流动速度减缓，更进一步增加液流与生物膜的接触时间和面积，加强反应效果。

[0011] 在曝气处理池中增设多层隔板，并通过隔板上的蜂窝孔形成空间的流通，一方面增加入流液体的湍流程度，另一方面减缓氧气通过液体溢出的速度，由此增强气液的结合作用时间与结合程度。

[0012] 酸碱调节池中调节沼液的酸碱度，具体营养成分的调整是指沼液浓度、酸碱度和营养盐成分的补充调整。

[0013] 藻培养池内的割藻组件呈左右对称结构，具体包括左侧的驱动机连接一切割网架，右侧的驱动机连接一切割网架，切割网架上均设置规格相等的网格方孔，正常状态下，藻类向上生长穿过网格方孔，需要切割时，驱动机各自向左或向右拉动切割网架，使得两切割网架的网格方孔相交错，进而通过两侧刀刃的绞切作用将藻类顶端部分割下。

[0014] 动物培养池可划分成若干隔离培养区，每个隔离培养区可饲养同一种类的水产，由此将不同物种进行分隔，以避免其相互伤亡等因素。遮阳罩的可折叠罩面可设置成不透光或半透光，并可根据天气情况、水产特性进行遮挡或不遮挡。

[0015] 在上述的沼液生物净化养殖系统中，所述分解处理池的顶部设置沼气收集罩，所

述沼气收集罩通过通气管路连通所述藻培养池的中部，所述通气管路上串接除臭过滤器和甲烷吸收器。经过除臭及除甲烷的沼气主要成分为二氧化碳，将含有大量二氧化碳的气体通入藻培养池以有助于藻类的高效繁殖生长。

[0016] 在上述的沼液生物净化养殖系统中，所述分解处理池的内部具有U型通腔，所述U型通腔的一侧端口连接分解处理池的进液口，另一侧端口连接分解处理池的出液口。生物膜位于U型通腔的底部，进入分解处理池的液流从进液口需经过U型通腔才能到达出液口，由此必须经过生物膜进行好氧处理，进而有效保障沼液与生物膜的接触反应，提高好氧处理效果，更好的调整沼液的浊度和氮、磷等营养物质的浓度，以适应后续藻类生长。

[0017] 在上述的沼液生物净化养殖系统中，所述培养基的厚度为30cm～60cm；所述覆盖层具有若干陶瓷颗粒，所述陶瓷颗粒的直径为10mm～30mm，所述陶瓷颗粒内部具有若干孔洞，所述覆盖层的厚度为6cm～15cm。利用陶瓷颗粒的多孔洞特性可在水中携带蕴藏更多氧气，同时可以使得水体内的养料附着，提供对藻体有利的生长帮助。

[0018] 在上述的沼液生物净化养殖系统中，所述藻培养池内设置水位测量器，所述藻培养池的出液口处设置升降坝，所述升降坝的顶部设置过滤网，所述过滤网的网眼直径为10cm～15cm。首先通过水位测量器测量出实际的水位高度，然后根据测量值对升降坝的升降高度进行操作，以保证水流按速按量进入下一工艺池内，同时还能对下一工艺池进行瞬时补水或者瞬时截流的操作效果。通过过滤网将过大的藻叶截留在藻培养池内，以避免过大藻叶不能被饲养动物食用而腐烂污染水质。

[0019] 采用沼液生物净化养殖系统的作业方法，包括以下步骤：

[0020] 1)、首先未经处理的沼液通过进液口进入固液分离池，沼液的流速不超过50m/h，沼液在固液分离池中逐渐积累并上升，同时利用消毒器向固液分离池内添加适量消毒液，沼液中比较浑浊的杂质下沉至池底，相对澄清的液体位于上部，直至固液分离池盛满，澄清液体由出液口缓慢流出，每隔一段时间开启排渣管上的阀门，将淤积在池底的杂质排放；

[0021] 2)、经过沉淀后的沼液顺次进入分解处理池，沼液的流速不超过40m/h，沼液与池底生物膜的厌氧层、好氧层分别进行厌氧、好氧作用，通过厌氧反应对沼液中的有机物进行分解代谢，促进形成沼气，通过好氧反应对沼液中的有机物进行氧化分解；

[0022] 3)、经过分解后的沼液在分解处理池进一步沉淀杂质，而后其澄清液顺次进入曝气处理池，开启供气泵，通过若干供气喷头向沼液中加入大量空气，由于多层隔板的结构阻挡，增强气液的湍流程度、接触面积与时间，使更多空气溶解在沼液中；

[0023] 4)、经过曝气后的沼液在曝气处理池进一步沉淀杂质，而后其澄清液顺次进入酸碱调节池，根据酸碱检测器监测沼液的酸碱度，而后根据所需酸碱度标准，控制流量阀开启，通过调节药剂箱向沼液内注入适量药剂，同时开启搅拌桨进行搅拌操作使沼液浓度一致，在酸碱调节池中对沼液浓度、酸碱度及营养成分进行调节；

[0024] 5)、经过调节后的沼液在酸碱调节池进一步沉淀杂质，而后其澄清液顺次进入藻培养池，生长在藻培养池中的藻类根部栽入培养基内，并通过上层的覆盖层进行固定，藻类在光合作用下固定沼气中的二氧化碳，并利用沼液中的无机氮、磷无机盐为营养源生长繁殖，同时实现沼液的水体净化；利用割藻组件对藻类顶部进行定期切割，切割下的藻叶随着净化完成的水体进入下一工艺池作为饲料；

[0025] 6)、沼液在藻培养池中完成净化以及最后的沉淀，而后其澄清液顺次进入动物培

养池，开启换水泵，通过换水管向动物培养池泵水，既补充所需水量，又对沼液浓度进行适当稀释，同时开启泵氧机通过供氧管向动物培养池内提供氧气，在动物培养池内采用藻叶作为主饲料，配合适当辅饲料，定期开启排污口以排放池底淤积的残渣、排泄物杂质。

[0026] 在上述的作业方法中，在步骤1)中，消毒液为浓度8～10%次氯酸钠溶液，其添加量为1～3mL/L，其后用相同浓度的硫代硫酸钠中和，所述次氯酸钠原液有效氯质量分数≥10.0%。

[0027] 在上述的作业方法中，在步骤2)中，将沼液在分解处理池中代谢形成的沼气进行收集，而后吸收沼气中的甲烷成分并去除臭味，再通过管路输送至藻培养池，以使沼气中剩余的二氧化碳气体助于藻类繁殖生长。

[0028] 在上述的作业方法中，在步骤3)中，曝气过程具体为加入水体体积0.3～0.5‰的生石灰，连续曝气24h后，间隔3小时再连续曝气24h，沉淀2h。

[0029] 在上述的作业方法中，在步骤6)中，动物培养池通过划分成多个独立的隔离培养区，分别养殖丰年虫、水蚯蚓、螺蛳及观赏鱼。

[0030] 与现有技术相比，本沼液生物净化养殖系统及其作业方法利用沼液中有较高含量的氮磷无机盐，由此将沼液处理后作为藻类的营养提供能源，同时把沼气中的二氧化碳作为藻类培养原料，既解决了藻培养的成本问题，又净化并利用了沼气、沼液，还减少了沼液的环境污染，进一步通过藻类繁殖进行动物的饲养，优化动物饲养水质，还提供饲料，减省饲养成本，达到循环生态的养殖产业，并达到改善环境，增加经济、社会和生态效益的目的。

附图说明

[0031] 图1是本沼液生物净化养殖系统的整体示意图。

[0032] 图中，1、固液分离池；101、多级台阶；102、排渣管；2、分解处理池；201、沼气收集罩；202、生物膜；3、曝气处理池；301、供气喷头；302、隔板；4、酸碱调节池；401、搅拌桨；5、藻培养池；501、培养基；502、覆盖层；503、升降坝；504、切割网架；6、动物培养池；601、排污口；602、遮阳罩。

具体实施方式

[0033] 以下是本发明的具体实施例并结合附图，对本发明的技术方案作进一步的描述，但本发明并不限于这些实施例。

[0034] 如图1所示，本沼液生物净化养殖系统，包括按照处理工艺顺序排列的固液分离池1、分解处理池2、曝气处理池3、酸碱调节池4、藻培养池5和动物培养池6，固液分离池1、分解处理池2、曝气处理池3、酸碱调节池4、藻培养池5和动物培养池6通过连接口依次首尾串连；固液分离池1具有进液端和出液端，进液端的底部设置进液口，出液端内侧设置逐级升高的多级台阶101，出液端的顶部为出液口，多级台阶101具有网状的台阶面，出液端的底部设置排渣管102，排渣管102上设置阀门，固液分离池1通过管路连接消毒器；分解处理池2一侧的顶部为进液口，另一侧顶部设置出液口，该出液口高于进液口位置，分解处理池2内设置生物膜202，生物膜202由下至上依次包括滤料层、厌氧层及好氧层，好氧层的上表面形成附着液层，附着液层的上表面形成流动液层，厌氧层及好氧层沿液体流动方向逐步升高；曝气处理池3一侧的顶部为进液口，另一侧的顶部设置出液口，曝气处理池3的底部设置若干供气

喷头301，供气喷头301通过管路连接供气泵，曝气处理池3内设置多片相平行放置的隔板302，隔板302上设置蜂窝孔结构；酸碱调节池4通过供药管连接调节药剂箱，供药管上设置流量阀，酸碱调节池4内设置酸碱检测器，酸碱调节池4内还设置搅拌桨401；藻培养池5一侧的顶部为进液口，另一侧顶部设置出液口，该出液口高于进液口位置，藻培养池5的底部铺设培养基501，培养基501的顶面上设置覆盖层502，藻培养池5的内腔上部设置割藻组件，割藻组件包括一对行程反向的切割网架504，每个切割网架504均由一驱动机连接，切割网架504的网格边缘形成刀刃；动物培养池6一侧的顶部为进液口，另一侧底部设置排污口601，动物培养池6通过供氧管连接泵氧机，动物培养池6通过换水管连接换水泵，动物培养池6的上方设置遮阳罩602，遮阳罩602具有伸缩架和可折叠罩面。

[0035] 本沼液生物净化养殖系统中，固液分离池1、分解处理池2、曝气处理池3、酸碱调节池4、藻培养池5和动物培养池6可按照顺序排成一行，也可根据操作现场进行多行排布，只要通过管路等结构保证液流的工艺顺序正确即可。

[0036] 固液分离池1主要利用沉淀特性，将沼液中的浑浊杂质沉底，将较为澄清的液流送至下一工艺池中，在沉淀过程中多级台阶101及其网状台阶面阻挡过大的杂质在出液口处浮起，以避免其进入下一工艺池。

[0037] 分解处理池2内的厌氧层及好氧层由进液端向出液端形成由薄至厚的倾斜坡度，由此使得液体流动速度减缓，更进一步增加液流与生物膜202的接触时间和面积，加强反应效果。

[0038] 在曝气处理池3中增设多层隔板302，并通过隔板302上的蜂窝孔形成空间的流通，一方面增加入流液体的湍流程度，另一方面减缓氧气通过液体溢出的速度，由此增强气液的结合作用时间与结合程度。

[0039] 酸碱调节池4中调节沼液的酸碱度，具体营养成分的调整是指沼液浓度、酸碱度和营养盐成分的补充调整。

[0040] 藻培养池5内的割藻组件呈左右对称结构，具体包括左侧的驱动机连接一切割网架504，右侧的驱动机连接一切割网架504，切割网架504上均设置规格相等的网格方孔，正常状态下，藻类向上生长穿过网格方孔，需要切割时，驱动机各自向左或向右拉动切割网架504，使得两切割网架504的网格方孔相交错，进而通过两侧刀刃的绞切作用将藻类顶端部分割下。

[0041] 动物培养池6可划分成若干隔离培养区，每个隔离培养区可饲养同一种类的水产，由此将不同物种进行分隔，以避免其相互伤亡等因素。遮阳罩602的可折叠罩面可设置成不透光或半透光，并可根据天气情况、水产特性进行遮挡或不遮挡。

[0042] 分解处理池2的顶部设置沼气收集罩201，沼气收集罩201通过通气管路连通藻培养池5的中部，通气管路上串接除臭过滤器和甲烷吸收器。经过除臭及除甲烷的沼气主要成分为二氧化碳，将含有大量二氧化碳的气体通入藻培养池5以有助于藻类的高效繁殖生长。

[0043] 分解处理池2的内部具有U型通腔，U型通腔的一侧端口连接分解处理池2的进液口，另一侧端口连接分解处理池2的出液口。生物膜202位于U型通腔的底部，进入分解处理池2的液流从进液口需经过U型通腔才能到达出液口，由此必须经过生物膜202进行好氧处理，进而有效保障沼液与生物膜202的接触反应，提高好氧处理效果，更好的调整沼液的浊度和氮、磷等营养物质的浓度，以适应后续藻类生长。

[0044] 培养基501的厚度为30cm～60cm;覆盖层502具有若干陶瓷颗粒,陶瓷颗粒的直径为10mm～30mm,陶瓷颗粒内部具有若干孔洞,覆盖层502的厚度为6cm～15cm。利用陶瓷颗粒的多孔洞特性可在水中携带蕴藏更多氧气,同时可以使得水体内的养料附着,提供对藻体有利的生长帮助。

[0045] 藻培养池5内设置水位测量器,藻培养池5的出液口处设置升降坝503,升降坝503的顶部设置过滤网,过滤网的网眼直径为10cm～15cm。首先通过水位测量器测量出实际的水位高度,然后根据测量值对升降坝503的升降高度进行操作,以保证水流按速按量进入下一工艺池内,同时还能对下一工艺池进行瞬时补水或者瞬时截流的操作效果。通过过滤网将过大的藻叶截留在藻培养池5内,以避免过大藻叶不能被饲养动物食用而腐烂污染水质。

[0046] 采用沼液生物净化养殖系统的作业方法,包括以下步骤:

[0047] 1)、首先未经处理的沼液通过进液口进入固液分离池1,沼液的流速不超过50m/h,沼液在固液分离池1中逐渐积累并上升,同时利用消毒器向固液分离池1内添加适量消毒液,沼液中比较浑浊的杂质下沉至池底,相对澄清的液体位于上部,直至固液分离池1盛满,澄清液体由出液口缓慢流出,每隔一段时间开启排渣管102上的阀门,将淤积在池底的杂质排放;

[0048] 2)、经过沉淀后的沼液顺次进入分解处理池2,沼液的流速不超过40m/h,沼液与池底生物膜202的厌氧层、好氧层分别进行厌氧、好氧作用,通过厌氧反应对沼液中的有机物进行分解代谢,促进形成沼气,通过好氧反应对沼液中的有机物进行氧化分解;

[0049] 3)、经过分解后的沼液在分解处理池2进一步沉淀杂质,而后其澄清液顺次进入曝气处理池3,开启供气泵,通过若干供气喷头301向沼液中加入大量空气,由于多层隔板302的结构阻挡,增强气液的湍流程度、接触面积与时间,使更多空气溶解在沼液中;

[0050] 4)、经过曝气后的沼液在曝气处理池3进一步沉淀杂质,而后其澄清液顺次进入酸碱调节池4,根据酸碱检测器监测沼液的酸碱度,而后根据所需酸碱度标准,控制流量阀开启,通过调节药剂箱向沼液内注入适量药剂,同时开启搅拌桨401进行搅拌操作使沼液浓度一致,在酸碱调节池4中对沼液浓度、酸碱度及营养成分进行调节;

[0051] 5)、经过调节后的沼液在酸碱调节池4进一步沉淀杂质,而后其澄清液顺次进入藻培养池5,生长在藻培养池5中的藻类根部栽入培养基501内,并通过上层的覆盖层502进行固定,藻类在光合作用下固定沼气中的二氧化碳,并利用沼液中的无机氮、磷无机盐为营养源生长繁殖,同时实现沼液的水体净化;利用割藻组件对藻类顶部进行定期切割,切割下的藻叶随着净化完成的水体进入下一工艺池作为饲料;

[0052] 6)、沼液在藻培养池5中完成净化以及最后的沉淀,而后其澄清液顺次进入动物培养池6,开启换水泵,通过换水管向动物培养池6泵水,既补充所需水量,又对沼液浓度进行适当稀释,同时开启泵氧机通过供氧管向动物培养池6内提供氧气,在动物培养池6内采用藻叶作为主饲料,配合适当辅饲料,定期开启排污口601以排放池底淤积的残渣、排泄物杂质。

[0053] 在步骤1)中,消毒液为浓度8～10%次氯酸钠溶液,其添加量为1～3mL/L,其后用相同浓度的硫代硫酸钠中和,次氯酸钠原液有效氯质量分数≥10.0%。

[0054] 在步骤2)中,将沼液在分解处理池2中代谢形成的沼气进行收集,而后吸收沼气中的甲烷成分并去除臭味,再通过管路输送至藻培养池5,以使沼气中剩余的二氧化碳气体助

于藻类繁殖生长。

[0055] 在步骤3)中，曝气过程具体为加入水体体积0.3～0.5‰的生石灰，连续曝气24h后，间隔3小时再连续曝气24h，沉淀2h。

[0056] 在步骤6)中，动物培养池6通过划分成多个独立的隔离培养区，分别养殖丰年虫、水蚯蚓、螺蛳及观赏鱼。

[0057] 本沼液生物净化养殖系统及其作业方法利用沼液中有较高含量的氮磷无机盐，由此将沼液处理后作为藻类的营养提供能源，同时把沼气中的二氧化碳作为藻类培养原料，既解决了藻培养的成本问题，又净化并利用了沼气、沼液，还减少了沼液的环境污染，进一步通过藻类繁殖进行动物的饲养，优化动物饲养水质，还提供饲料，减省饲养成本，达到循环生态的养殖产业，并达到改善环境，增加经济、社会和生态效益的目的。

[0058] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0059] 尽管本文较多地使用了固液分离池1；多级台阶101；排渣管102；分解处理池2；沼气收集罩201；生物膜202；曝气处理池3；供气喷头301；隔板302；酸碱调节池4；搅拌桨401；藻培养池5；培养基501；覆盖层502；升降坝503；切割网架504；动物培养池6；排污口601；遮阳罩602等术语，但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质；把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

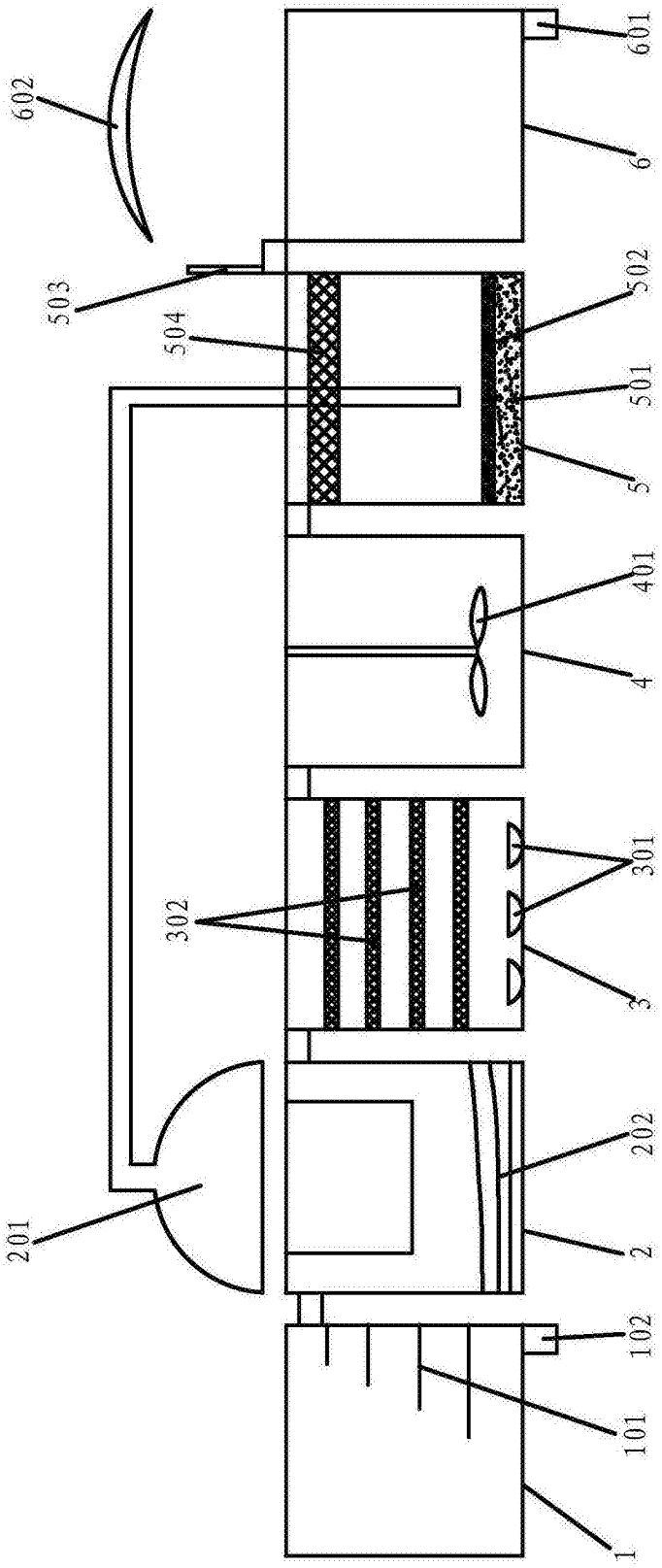


图1