(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 110627316 B
(45)授权公告日 2022.01.14

(21)申请号 201910855421.5
(22)申请日 2019.09.11
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110627316 A
(43)申请公布日 2019.12.31
(73)专利权人 福建中微厦林生物技术有限公司
地址 361101 福建省龙岩市龙岩经济技术开发区曲潭路15号龙岩市科技创业园创业楼三层
(72)发明人 林晶 林仁放 焦广飞
(74)专利代理机构 福州科扬专利事务所(普通合伙) 35001
代理人 余榕榕
(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 101/20(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)
C02F 101/38(2006.01)
C02F 103/20(2006.01)
(56)对比文件
CN 108706819 A,2018.10.26
CN 108467118 A,2018.08.31
CN 107352637 A,2017.11.17
CN 106219871 A,2016.12.14
CN 106277646 A,2017.01.04
审查员 潘菲

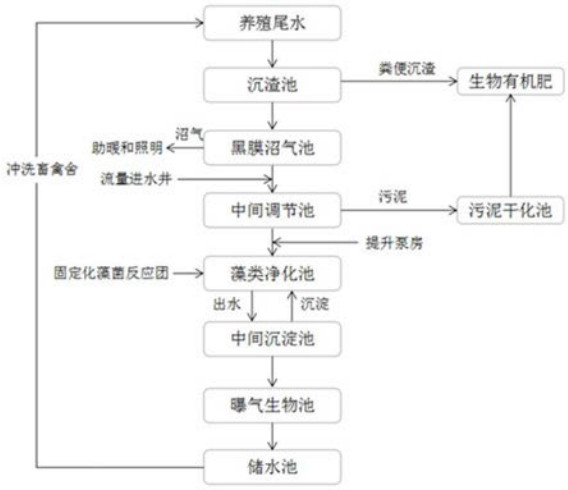
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种养殖废水处理工艺

(57)摘要

本发明涉及一种养殖废水处理工艺，具体包括如下过程：S1、养殖废水经排污管汇集到沉渣池，经固液分离机处理去除固态的粪便残渣，液体进入黑膜沼气池；S2、通过进水流量井对进入黑膜沼气池的进水进行计量、配水至黑膜沼气池去除水中的有机物；S3、黑膜沼气池产生的沼液通过提升泵配水至藻类净化池，投入固定化藻菌反应团，去除水体中的氮磷营养物、重金属及难降解有机物；S4、藻类净化池的出水进入中间沉淀池，根据重力作用实现藻水分离，沉淀回流至藻类净化池；S5、中间沉淀池的出水进入曝气生物池，池内设置微生物发生器，通过产生的微生物菌群对水体中的有机物及可生化污泥进行快速降解；S6、曝气生物池的澄清水进入储水池。



CN 110627316 B

1.一种养殖废水处理工艺,其特征在于,具体包括如下步骤:

S1、养殖废水经排污管汇集到沉渣池中,经固液分离机处理去除固态的粪便残渣,液体进入黑膜沼气池;

S2、通过进水流量井对进入黑膜沼气池的进水进行计量、配水至黑膜沼气池去除水中的有机物;

S3、黑膜沼气池产生的沼液通过提升泵房配水至藻类净化池,藻类净化池内投入固定化藻菌反应团,同时向池内曝气促进藻菌生长,去除水体中的氮磷营养物、重金属及难降解有机物;

S4、藻类净化池的出水进入中间沉淀池,水体中的固定化藻菌反应团根据重力作用自然沉降,实现藻水分离,沉淀回流至藻类净化池或加工成有机生物肥;

S5、中间沉淀池的出水进入曝气生物池,池内设置微生物发生器(1),内部设置有鼓风机(2)、曝气栅格(3)和有益微生物载体管(4),通过鼓风机(2)对有益微生物载体管(4)进行曝气,其周边水体产生高密度微生物菌群,进一步对溶解在水体中的有机物及可生化污泥进行快速降解;其中,所述微生物发生器(1)包括对称设置在仪器两侧上部的浮筒(5),使微生物发生器(1)得以漂浮在水面工作;

S6、曝气生物池的澄清水进入储水池。

2.如权利要求1所述的一种养殖废水处理工艺,其特征在于:所述步骤S3中黑膜沼气池与藻类净化池之间还设置有中间调节池,池内设置有搅拌装置,用以调节水质、水量。

3.如权利要求1所述的一种养殖废水处理工艺,其特征在于:所述步骤S3中提升泵房设置由变频电机驱动的变频水泵进行进水提升。

4.如权利要求1所述的一种养殖废水处理工艺,其特征在于:所述步骤S3中固定化藻菌反应团为固定化小球藻-活性污泥反应团,添加比例为藻类净化池内废水总体积的10%～20%。

5.如权利要求1所述的一种养殖废水处理工艺,其特征在于:所述步骤S3中藻类净化池培养条件为光照强度4000～10000Lux,光照时间16:8h,温度25～32℃;所述藻类净化池底部及四周铺设白色瓷砖,用以增强池内照明强度。

6.如权利要求1所述的一种养殖废 水处理工艺,其特征在于:所述步骤S1中沉渣池产生的粪便残渣加工成生物有机肥。

7.如权利要求1所述的一种养殖废水处理工艺,其特征在于:还包括污泥处理过程:中间调节池产生的污泥流入污泥干化池,进行干化处理后做生物有机肥使用。

一种养殖废水处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种养殖废水处理工艺，属于畜禽养殖废水处理技术领域。

背景技术

[0002] 随着我国畜禽养殖业的迅猛发展，我国的禽肉、猪肉、鸡蛋产量持续增加，规模化养殖场能够降低养殖场成本，增加经济收入，但是规模化也造成了养殖场的粪尿过度集中，让养殖场周围环境承受着巨大压力。养殖废水具有排水量大、有机质浓度高和氮磷营养元素含量高等特征，污水中常伴有消毒水、重金属、残留的兽药以及各种人畜共患病原体等污染物的特点，处理难度大。养殖场废水污染的形势十分严峻，为了高效的处理养殖场废水，避免废水的肆意排放对水体和土壤造成污染，应对水污染已经迫在眉睫，治理更是刻不容缓。

[0003] 传统的物理处理技术和化学处理技术，具有前期投资大、能耗高、运行及维护费用高等缺点，而生物修复技术以其低成本和高生态效益的优势已经取得了国际上越来越多的关注。活性污泥法中的污泥为污水中的微生物提供可生长的繁殖空间，主要用于去除废水中的BOD或COD，但对氮、磷的去除效果不稳定。微藻具有光合作用效率高、生长周期短、不占农业用地、环境适应能力强等特点，在生长过程中会吸收大量氮磷，采用藻类处理废水，尤其是氮磷的去除方面具有很大潜力。

[0004] 专利文件CN108485931A公开了一种基于小球藻处理发酵沼液的连续处理系统，包括沼液预处理单元、小球藻培养单元和小球藻采收单元，沼液预处理单元包括发酵罐、沼液调节池、微电解罐、Fenton氧化罐、中和沉淀池、以及脱色沼液罐，小球藻培养单元包括若干管式光生物反应器，该反应器包括三个进料口，分别用于输入小球藻培养液、经脱色沼液罐排出的清洁液、以及气体，小球藻采收单元包括离心机，离心机与管式光生物反应器的出料口连通，经离心机处理后得到小球藻藻浆和小球藻净化后的过滤液。该发明预处理后的沼液用于培养小球藻，小球藻光生物反应器能够有效处理发酵沼液，结合人工湿地处理可达到农田灌溉水质标准，而且培养的小球藻具有显著的经济价值，但是该发明中对小球藻的收集过程工作量大，收集过程长，而且对发酵沼液的处理效率低。

[0005] 专利CN109455828A公开了一种固定化微生物在畜禽养殖废水处理中的应用方法，技术流程包括：微生物发酵液的制备；固定化微生物的制备；固定化微生物诱导培养；驯化培养；养殖废水处理。该发明构建出多种微生物共生体系，这些微生物能够协同作用，有效降解畜禽养殖废水中的有机物、氮、磷以及重金属污染物；但是该发明中固定化微生物流程复杂，技术含量高，非专业人员操作困难，且时间成本较高。

发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明提供一种养殖废水处理工艺，结

[0007] 合活性污泥处理法、微藻培养法与微生物培养法处理养殖废水的优势，能快速高效的去除养殖废水中的氮磷有机物、重金属及难降解有机物，同时提升养殖废水处理出水

水质，处理后的水回用冲洗畜禽舍，实现零排放。

[0008] 本发明技术方案如下：

[0009] 一种养殖废水处理工艺，其特征在于，具体包括如下步骤：

[0010] S1、养殖废水经排污管汇集到沉渣池中，经固液分离机处理去除固态的粪便残渣，液体进入黑膜沼气池；

[0011] S2、通过进水流量井对进入黑膜沼气池的进水进行计量、配水至黑膜沼气池去除水中的有机物；

[0012] S3、黑膜沼气池产生的沼液通过提升泵房配水至藻类净化池，藻类净化池内投入固定化藻菌反应团，同时向池内曝气促进藻菌生长，去除水体中的氮磷营养物、重金属及难降解有机物；

[0013] S4、藻类净化池的出水进入中间沉淀池，水体中的固定化藻菌反应团根据重力作用自然沉降，实现藻水分离，沉淀回流至藻类净化池或加工成有机生物肥；

[0014] S5、中间沉淀池的出水进入曝气生物池，池内设置微生物发生器，微生物发生器内部设置有鼓风机、曝气栅格和有益微生物载体管，通过鼓风机对有益微生物载体管进行曝气，其周边水体产生高密度微生物菌群，进一步对溶解在水体中的有机物及可生化污泥进行快速降解；

[0015] S6、曝气生物池的澄清水进入储水池。

[0016] 其中，所述步骤S3中黑膜沼气池与藻类净化池之间还设置有中间调节池，池内设置有搅拌装置，用以调节水质、水量。

[0017] 其中，所述步骤S3中提升泵房设置由变频电机驱动的变频水泵进行进水提升。

[0018] 其中，所述步骤S3中固定化藻菌反应团为固定化小球藻-活性污泥反应团，添加比例为藻类净化池内废水总体积的10% ~ 20%。

[0019] 其中，所述步骤S3中藻类净化池培养条件为光照强度4000 ~ 10000 Lux，光照时间16:8 h，温度25 ~ 32℃；所述藻类净化池底部及四周铺设白色瓷砖，用以增强池内照明强度。

[0020] 其中，所述步骤S5中微生物发生器还包括对称设置在仪器两侧上部的浮筒，使微生物发生器得以漂浮在水面工作。

[0021] 其中，所述步骤S1中沉渣池产生的粪便残渣加工成生物有机肥。

[0022] 其中，还包括污泥处理过程：中间调节池产生的污泥流入污泥干化池，进行干化处理后做生物有机肥使用。

[0023] 本发明有益效果如下：

[0024] 1.本发明在现有的污水处理工艺中添加了藻类净化池和曝气生物池，二者结合，使得后续处理的污水符合1级A标准出水；藻类培养池中固定化藻菌反应团的加入，结合了活性污泥法和微藻培养两种方式处理养殖废水的优势，构建了藻菌共生体系，对去除养殖废水中的氮磷营养物、重金属及难降解有机物更具针对性，而且采用固定化的方法对藻和活性污泥进行处理，可以很好地解决藻水难以分离及细胞流失的问题；同时，藻类净化池的出水流入曝气生物池，通过微生物发生器产生的高密度微生物菌群继续对水体中的残余有机物及有害微生物进行消化降解，并且该过程不产生污泥，处理后的水中含有大量有益微生物，回用抽取冲洗畜舍，不需用到新鲜水来冲洗畜舍，而且节约了大量清洁用水，符合污

水处理节能环保的要求，并且冲洗过后，环境中的有益菌增多，使得地面更加干净，空气中无臭味。

[0025] 2.本发明中将固定化藻菌反应团投入藻类净化池，利用固定化小球存在的孔隙，进行物质的交换，活性污泥中的菌体通过有氧呼吸消耗水中的有机物，释放二氧化碳，小球藻光合作用吸收二氧化碳释放氧气，污水中的氮以及一部分的磷通过孔隙被小球藻吸收利用，一部分磷被固定化小球表面吸附以此来达到污水脱氮除磷的效果。

[0026] 3.养殖场废水的组成主要是畜禽粪便、畜禽尿液和畜禽舍冲洗水，溶入水中的粪便量和冲洗水量直接影响到养殖场废水的浓度，其水质、水量特点一般与畜禽舍结构、清粪方式、时间等有关，本发明对预处理前清粪要求范围宽，不论是干清粪系统还是水冲粪系统都适合应用。

[0027] 4.本发明中养殖废水经固液分离机处理后进入黑膜沼气池，可有效的解决沼气池结壳现象，免去了清理沼渣的工作，延长了沼气池的使用寿命，同时，本发明中的黑膜沼气池集发酵、贮气于一体，具有施工简单方便、造价低，工艺流程简单、运行维护方便，日产沼气量多，防渗效果好等优势，经黑膜沼气池处理的废水COD可降低80%以上，不仅可以降低养殖污染，畜禽的发病率也会减少，综合利用还能节省肥料费用。

附图说明

[0028] 图1为本发明的工艺流程图；

[0029] 图2为本发明中微生物发生器的结构示意图。

[0030] 图中：1、微生物发生器；2、鼓风机；3、曝气栅格；4、有益微生物载体管；5、浮筒 。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和具体实施例来对本发明进行详细的说明。

[0032] 参见图1和图2，一种养殖废水处理工艺，具体包括如下步骤：

[0033] S1、养殖废水经排污管汇集到沉渣池中，经固液分离机处理去除固态的粪便残渣，液体进入黑膜沼气池；

[0034] S2、通过进水流量井对进入黑膜沼气池的进水进行计量、配水至黑膜沼气池去除水中的有机物并产生沼气，产生的沼气经脱硫脱碳处理用作锅炉助热和照明；

[0035] S3、黑膜沼气池产生的沼液通过提升泵房配水至藻类净化池，藻类净化池内投入固定化藻菌反应团，同时向池内曝气，反应团内的小球藻和微生物通过球体表面进行物质交换，藻细胞与微生物生长繁殖的过程中去除水体中的氮磷营养物、重金属及难降解有机物；

[0036] S4、藻类净化池的出水进入中间沉淀池，水体中的固定化藻菌反应团根据重力作用自然沉降，实现藻水分离，沉淀回流至藻类净化池或加工成有机生物肥；

[0037] S5、中间沉淀池的出水进入曝气生物池，池内设置微生物发生器1，仪器内部设置有鼓风机2、曝气栅格3和有益微生物载体管4，有益微生物载体管2内固定有复合性微生物菌群，包括光合细菌、酵母菌、硝化细菌、反硝化细菌、硝化反硝化复合菌种等，通过鼓风机2对有益微生物载体管4进行曝气，微生物在溶解氧增加的情况下依靠水中的有机物为营养不断生长繁殖，形成高密度微生物菌群，进一步对溶解在水体中的有机物及可生化污泥进

行快速降解。

[0038] S6、曝气生物池的澄清水进入储水池，经水泵房抽取冲洗畜禽舍，处理后的水中含有大量有益微生物，冲洗畜禽舍地面后，可以增加环境中的有益菌，同时去除空气中的异味。

[0039] 进一步地，所述步骤S3中黑膜沼气池与藻类净化池之间还设置有中间调节池，池内设置有搅拌装置，用以调节水质、水量。

[0040] 进一步地，所述步骤S3中提升泵房设置由变频电机驱动的变频水泵进行进水提升。

[0041] 进一步地，所述步骤S3中固定化藻菌反应团为固定化小球藻-活性污泥反应团，添加比例为藻类净化池内废水总体积的10% ~ 20%；

[0042] 其中，固定化藻菌反应团制备过程中，小球藻与活性污泥加入重量比例为1:0.4~2.5，制备用载体和交联剂分别为海藻酸钠和氯化钙，其中海藻酸钠作为一种食品添加剂对生物无毒，与氯化钙溶液交联形成海藻酸钙具有较好的机械强度和孔隙率。

[0043] 进一步地，所述步骤S3中藻类净化池培养条件为光照强度4000 ~ 10000 Lux，光照时间16:8 h(即光照16h，不光照8h)，温度25 ~ 32℃；所述藻类净化池底部及四周铺设白色瓷砖，用以增强池内照明强度。

[0044] 进一步地，所述步骤S5中微生物发生器1还包括对称设置在仪器两侧上部的浮筒3，使微生物发生器1得以漂浮在水面工作。

[0045] 进一步地，所述步骤S1中沉渣池产生的粪便残渣加工成生物有机肥。

[0046] 进一步地，还包括污泥处理过程：中间调节池产生的污泥流入污泥干化池，进行干化处理后做生物有机肥使用。

[0047] 上述实施例为本发明较佳的实施方式，但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制，其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围内。

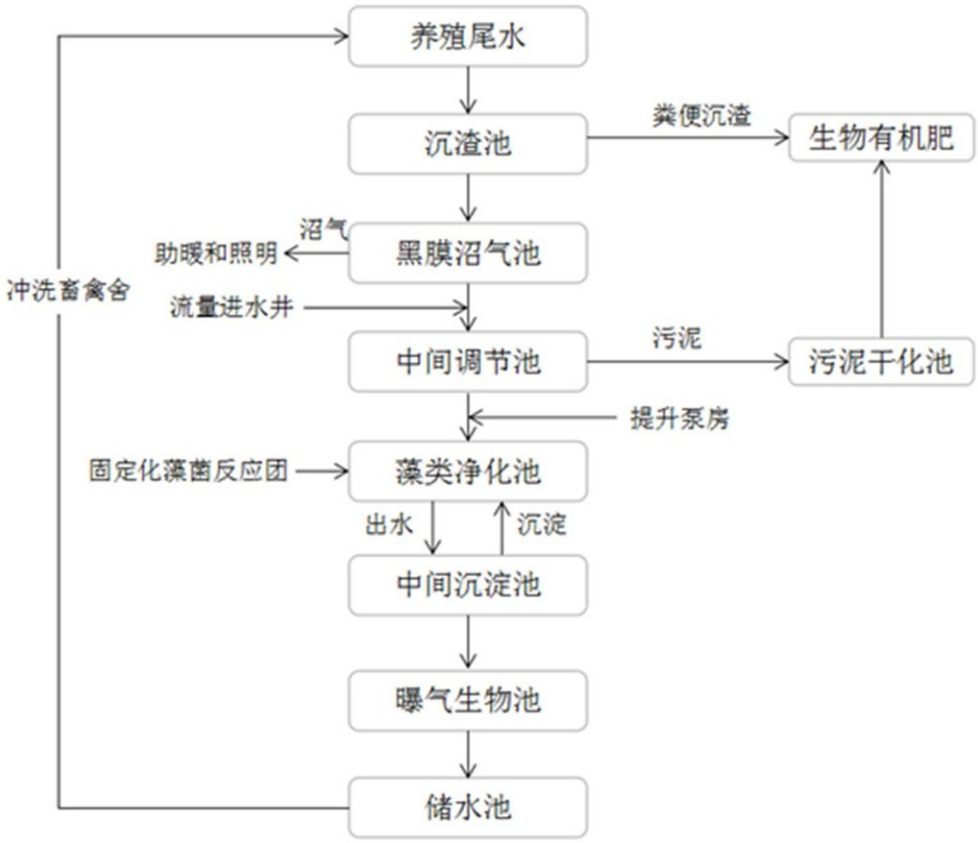

养殖尾水
沉渣池
粪便沉渣
生物有机肥
沼气
助暖和照明
黑膜沼气池
冲洗畜禽舍
流量进水井
中间调节池
污泥
污泥干化池
提升泵房
固定化藻菌反应团
藻类净化池
出水
沉淀
中间沉淀池
曝气生物池
储水池

图1

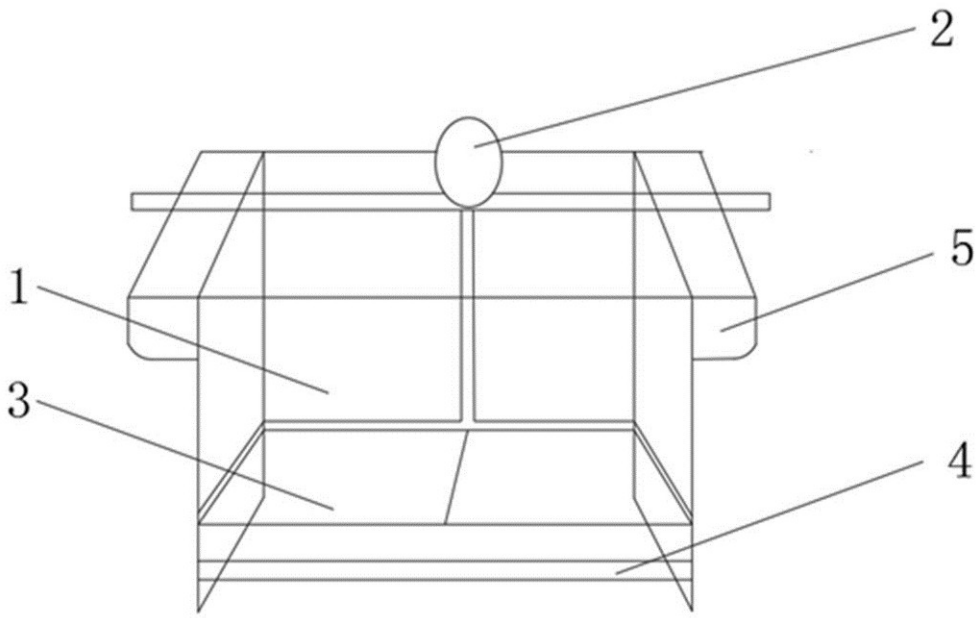

2
1
5
3
4

图2