



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202201774 U

(45) 授权公告日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201120316483. 8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2011. 08. 26

(73) 专利权人 国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所

地址 300192 天津市南开区科研东路 1 号

(72) 发明人 吕经烈 刘国昌 李晓明 关毅鹏
李雪梅

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 叶青

(51) Int. Cl.

C02F 9/08 (2006. 01)

C02F 1/32 (2006. 01)

C02F 1/44 (2006. 01)

C02F 7/00 (2006. 01)

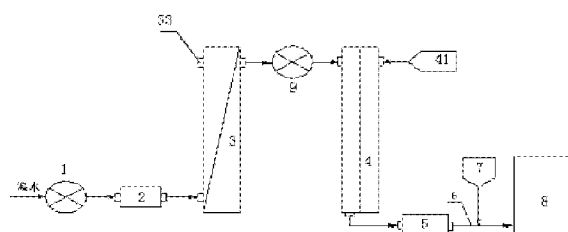
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种养殖海水处理系统

(57) 摘要

本实用新型提供了一种养殖海水处理系统, 该系统包括通过管道依次相串联的海水泵、预处理单元、微 / 超滤膜过滤单元、管道式液体输送泵、膜法无泡充氧单元、紫外灭菌单元, 以及加药设备和膜法无泡充氧单元的气相入口连接的供氧设备, 所述加药设备设置在所述紫外灭菌单元与养殖池之间的灭菌水管道上。该系统的膜过滤单元还可进一步包括曝气设备、排污口、膜清洗设备及 PLC 集成自动化控制系统的一种或几种组合。本实用新型的方法或系统操作简单、容易实现自动化, 通过本实用新型养殖海水处理系统处理原海水或养殖循环废水可获得稳定、优质养殖海水。



1. 一种养殖海水处理系统,包括海水泵、预处理单元、膜过滤单元及紫外灭菌单元,其特征在于,还包括膜法无泡充氧单元、供氧设备和加药设备,所述海水泵通过管道依次与预处理单元和所述膜过滤单元的入口连接,所述膜过滤单元的出口通过管道依次与管道式液体输送泵和膜法无泡充氧单元的液相入口连接,所述供氧设备通过管道与所述膜法无泡充氧单元的气相入口连接,所述膜法无泡充氧单元的液相出口通过管道与所述紫外灭菌单元的入口相连,所述紫外灭菌单元的出口通过灭菌水管道连接到养殖池,所述加药设备的出口通过管道与灭菌水管道连接,所述膜过滤单元为错流式微滤、超滤或浸没式膜过滤,所述膜法无泡充氧单元由疏水性中空纤维膜接触器构成。

2. 根据权利要求1所述的养殖海水处理系统,其特征在于,所述膜过滤单元为浸没式膜过滤单元,所述预处理单元为格栅、篮式过滤器、叠片过滤器中的一种或几种的组合。

3. 根据权利要求2所述的养殖海水处理系统,其特征在于,所述预处理单元为篮式过滤器和叠片过滤器的组合。

4. 根据权利要求2所述的养殖海水处理系统,其特征在于,所述浸没式膜过滤单元的底部还进一步设置有曝气设备和排污口。

5. 根据权利要求2所述的养殖海水处理系统,其特征在于,所述浸没式膜过滤单元的膜组件由聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯中空纤维或平板膜制成。

6. 根据权利要求1所述的养殖海水处理系统,其特征在于,所述的膜过滤单元为错流式膜过滤单元,所述预处理单元为篮式过滤器、叠片过滤器、砂滤器和精密过滤器的一种或几种的组合。

7. 根据权利要求6所述的养殖海水处理系统,所述错流式膜过滤单元的过滤膜组件由聚丙烯腈、聚砜、聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯中空纤维或卷式膜制成。

8. 根据权利要求1所述的养殖海水处理系统,其特征在于,所述膜过滤单元内设置有膜清洗装置。

9. 根据权利要求1所述的养殖海水处理系统,其特征在于,所述疏水性中空纤维膜为聚丙烯、聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯或合金膜。

10. 根据权利要求1所述的养殖海水处理系统,其特征在于,所述养殖海水处理系统还包括PLC集成自动控制系统。

一种养殖海水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于水处理技术领域，具体涉及一种应用于工厂化海水养殖的给水处理系统。

背景技术

[0002] 海洋环境污染、海水水质恶化已威胁到海水养殖产业。工厂化海水养殖在很大程度上可规避由此对鱼类产生的危害，这主要得益于其给水处理系统对海水水质的控制。工厂化海水养殖给水系统的取水点大多设在临近海岸。由于，近海海域受沿岸人为活动影响明显，陆源污染物大量排放、港口污染物排放以及溢油污染等导致水质波动较大，部分海域“赤潮”频发，造成海水处理难度加大。

[0003] 目前，工厂化海水养殖给水处理系统，一般包括沉淀池、机械过滤设备（如（砂滤、陶瓷过滤、布袋过滤等）、臭氧灭菌装置和气石增氧装置，对原海水进行澄清、过滤、灭菌、增氧以满足工业化养殖水的要求。但机械过滤产水受水源水影响明显，水质波动较大，细菌、病毒等微生物较难去除，尤其对弧菌控制效果差；臭氧灭菌虽在海水养殖生产中普遍采用，但一旦海水中天然有机物含量过高，经臭氧消毒后的海水将产生三卤甲烷等副产物，造成鱼虾等中毒，因此，需要严格控制臭氧投放量、消毒时间和布气头孔径，同时要保证海水中臭氧降解完全后流入养殖池，采用臭氧灭菌装置，其工艺条件要求高；采用气石作为终端向水体输送氧气，技术虽然简单，但是氧气利用率较低，且在养殖水体中分布不均匀，很难实现养殖海水高溶解氧。

[0004] 鉴于机械过滤设备存在的问题，目前膜技术正逐渐被引入养殖海水处理中，主要集中在单一膜过滤效果的研究，如张国亮等（膜集成技术在海水养殖中的应用与探索，海洋通报，2001，20（3）：72-75）采用聚砜、醋酸纤维素超滤膜对模拟海水养殖污水进行处理，考察膜过滤过程对模拟水样中微生物去除效果，结果大肠杆菌去除率达到100%，细菌去除率大于90%；但仅有膜过滤还不能确保优质、稳定的工厂化养殖海水供给，且上述研究所用膜材料的耐污染性不高。因此需要在现有技术基础上进行有机集成、并创新，研发一种高效、易操作的养殖海水处理系统。

实用新型内容

[0005] 本实用新型克服上述不足，提供一种具有结构简单、容易控制、抗污染、出水水质优良等特点的工业化养殖海水处理系统。

[0006] 一种养殖海水处理系统，包括海水泵、预处理单元、膜过滤单元及紫外灭菌单元，所述的预处理单元为格栅、篮式过滤器、叠片过滤器、砂滤器、精密过滤器的一种或几种过滤器的组合，还进一步包括膜法无泡充氧单元、供氧设备和加药设备，所述海水泵通过管道依次与预处理单元和所述膜过滤单元的入口连接，所述膜过滤单元的出口通过管道依次与管道式液体输送泵和膜法无泡充氧单元的液相入口连接，所述供氧设备通过管道与所述膜法无泡充氧单元的气相入口连接，所述膜法无泡充氧单元的液相出口通过管道与所述紫外

灭菌单元的入口相连,所述紫外灭菌单元的出口通过灭菌水管道连接到养殖池,所述加药设备的出口通过管道与灭菌水管道连接,所述膜过滤单元为错流式微滤、超滤或浸没式膜过滤,所述膜法无泡充氧单元中的膜接触器组件由疏水性中空纤维膜制成。

[0007] 本实用新型水处理系统所述的一个优选实施方式中,膜过滤单元为浸没式膜过滤单元,浸没式膜过滤单元具有原水水质适应性强,系统操作压力低、能耗低等优点,较适宜水处理量较大的工程;在本实施方式中,本实用新型的水处理系统的浸没式膜过滤单元还进一步包括底部的曝气设备及排污口,还可以进一步设置有膜清洗装置。其中前期预处理单元优选格栅、篮式过滤器和叠片过滤器的一种或几种组合;所述浸没式膜过滤单元的膜组件优选由聚偏氟乙烯(PVDF)、聚四氟乙烯(PTFE)中空纤维或平板膜制成。

[0008] 在另一个实施方式中,膜过滤单元为错流式膜过滤单元,该过滤单元适宜水处理量较小的工程。在该技术方案中,所述水处理系统的膜过滤单元还进一步包括膜清洗装置,过滤膜组件优选由聚丙烯腈(PAN)、聚砜(PS)、PVDF、PTFE中空纤维或卷式膜制成,更加优选PS、PVDF中空纤维膜,孔径范围优选 $0.01-1.0\mu\text{m}$;前期预处理单元优选格栅、篮式过滤器、叠片过滤器、砂滤器和精密过滤器中一种或几种的组合。

[0009] 所述的膜法无泡充氧单元,疏水性中空纤维膜优选由聚丙烯(PP)、PVDF、PTFE以及合金膜制成,更加优选PP、PVDF及其合金膜。

[0010] 本实用新型还进一步配以PLC集成自动控制系统,形成工艺与设备的自动控制。所述的PLC集成自动控制系统,可通过压力信号反馈或时间设定,自动控制清洗时间、清洗频率,实现预处理单元和膜过滤单元的自动清洗;根据膜接触器气液压力差,自动控制充氧量,获得所需的产水溶解氧含量;控制整个设备的起停。

[0011] 本实用新型的膜法工厂化养殖海水处理系统与现有技术相比的有益效果是:

[0012] (1) 将膜过滤与传统机械过滤设备组合使用,能够有效的去除海水中的微小悬浮物、大分子有机物、大分子胶体、浊度、致病菌、病毒微生物等,可保证优质而稳定的出水水质;

[0013] (2) 该实用新型采用的预处理和膜过滤单元可实现自动物理、化学清洗,及时恢复性能;

[0014] (3) 本实用新型优选方案中的浸没式膜过滤系统便于实现工程化应用,处理水量较大的原海水及养殖海水废水,可简化预处理工艺,降低水处理成本;

[0015] (4) 经本实用新型的膜法无泡充氧单元充氧后海水溶解氧浓度高且稳定,有利于实现高密度海水养殖;

[0016] (5) 本实用新型可实现人工控制海水水质,可提高养殖的防病效果,减少用药污染;

[0017] (6) 本实用新型优选实施例加设PLC自动控制系统,使本实用新型易于实现自动化、且占地面积小。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型养殖海水处理系统结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型一种实施方式养殖海水处理系统结构示意图;

[0020] 图中1海水泵,2预处理单元,21篮式过滤器,22叠片过滤器,3膜过滤单元,31膜

组件,32 曝气设备,33 膜过滤单元排污口,4 膜法无泡充氧单元,41 供氧设备,5 紫外灭菌单元,6 灭菌水管道 7 加药设备,8 养殖池,9 管道式液体输送泵

具体实施方式

[0021] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型养殖海水处理系统作进一步说明：

[0022] 本实用新型膜法工厂化养殖海水处理系统,包括海水泵 1、预处理单元 2、膜过滤单元 3、膜法无泡充氧单元 4、紫外灭菌单元 5、供氧设备 41、加药设备 7 及管道。如图 1 所示,海水泵 1 与预处理单元 2 相连,预处理单元 2 的出口与膜过滤单元 3 的入口通过管道连接,所述膜过滤单元 3 的出口通过管道式液体输送泵 9 及管道与膜法无泡充氧单元 4 的液相入口连接,所述膜法无泡充氧单元 4 的气相入口通过管道连接至供氧设备 41,所述膜法无泡充氧单元 4 的液相出口与紫外灭菌单元 5 入口相连,所述紫外灭菌单元 5 出口通过灭菌水管道 6 与养殖池 8 连接,加药设备 7 通过管道连接到灭菌管道 6。本实用新型工作原理简述如下:原海水经格栅过滤后通过海水泵 1 抽提并加压注入到预处理单元 2 进行预处理去除海水中大颗粒物质,预处理后海水经管道进入膜过滤单元 3 进行膜过滤,过滤后的海水经管道式液体输送泵 9 及管道输送至膜法无泡充氧单元 4 充氧以及紫外灭菌单元 5 灭菌,出水经灭菌水管道 6 时经其上设置的加药设备 7 调节 pH 值至养殖标准后,导入养殖池 8 内。其中,在本实用新型处理系统中,所述的预处理单元 2 可根据处理水质的情况选择相应的过滤设备,优选篮式过滤器、叠片过滤器、砂滤器、精密过滤器的一种或几种过滤器的组合,所述膜法无泡充氧单元 4 采用疏水性中空纤维膜接触器,其膜接触组件优选由 PP、PVDF、PTFE 以及合金膜构成,更加优选 PP、PVDF 及其合金膜;所述紫外灭菌单元 5 优选过流式紫外灭菌器。

[0023] 如图 2 所述为一种浸没式膜过滤养殖水处理系统,本实施例中,膜过滤单元为浸没式微滤膜过滤单元,与图 1 所述的处理系统的区别仅在于:本实施例中预处理单元 2 为篮式过滤器 21 和叠片过滤器 22 的组合,即海水泵 1 通过管道与篮式过滤器 21 相连,随后与所述叠片过滤器 22 相连,所述叠片过滤器 22 的出口通过管道与膜过滤单元 3 相连,将叠片过滤器 22 产水注入膜过滤单元池体内,膜过滤单元 3 的池体中安装有微滤膜组件 31,微滤膜组件 31 下方即浸没式过滤单元 3 池体底部还设置有曝气设备 32 和 V 形排污口 33,为了提高膜组件 31 使用寿命,浸没式微滤膜组件优选抗污能力强的 PVDF、PTFE 中空纤维或平板膜,此外,所述浸没式膜过滤单元 3 还可以包括膜清洗装置,以进一步增加过滤膜使用效率及使用寿命。本实施例采用的滤膜为帘式 PVDF 中空纤维微滤膜,膜孔径 $0.2\mu\text{m}$,膜法无泡充氧单元 4 采用膜孔径为 $0.1\mu\text{m}$ 的 PP 疏水中空纤维膜制成的膜接触器,控制膜法无泡充氧单元的气液压力差在 0.01MPa ,以渤海原海水为进水,经本实施例浸没式膜法养殖海水处理系统处理后,出水浊度 0.15NTU ,pH 值 8.17,溶解氧 30.49mg/L ,细菌总数为 0,出水水质明显优于传统工艺处理水质。

[0024] 对于水处理量较小的工程,多采用错流过滤形式膜过滤单元,这种应用形式的预处理单元优选格栅、篮式过滤器、叠片过滤器、砂滤器和精密过滤器组合,过滤膜优选聚 PAN、PS、PVDF、PTFE 中空纤维或卷式膜,更加优选 PS、PVDF 中空纤维膜,孔径范围优选 $0.01\text{--}1.0\mu\text{m}$;在膜过滤单元中优选设置有自动清洗系统,以提高膜组件的使用效率。本实施例中采用的膜组件为 PVDF 中空纤维超滤膜,膜孔径 $0.02\mu\text{m}$,膜法无泡充氧单元采用

0.1 μm PP 疏水中空纤维膜,控制膜法无泡充氧单元的气液压力差在 0.01MPa,原海水经本工艺处理后出水浊度 0.03NTU, pH 值 8.21,溶解氧 31.26mg/L,细菌总数为 0。

[0025] 本实用新型养殖海水处理系统所用的组成设备,容易实现自动化控制,因此为了提高本系统的自动化程度,本实用新型养殖海水处理系统还可以进一步包括 PLC 自动控制系统、管路和阀门等,形成工艺与设备的自动控制。本实用新型养殖海水处理系统的各个单元均可实现自动化控制,易于通过电子元器件的组装及控制程序的设定,以控制装置的起、停,产水量,产水溶解氧和产水 pH 值,以及预处理单元和膜过滤单元的物理、化学清洗时间、清洗频率。上述自动控制系统可通过控制膜过滤单元的运行周期、频率保证膜组件的使用效率和寿命;根据膜法无泡充氧单元的气液压力差,自动控制充氧量,获得所需的产水溶解氧含量;以及通过压力信号反馈或时间设定,自动控制清洗时间、清洗频率,实现预处理单元和膜过滤单元的自动清洗。

[0026] 本实用新型可用于处理原海水对养殖池注水和补水,也可用于处理工厂化养殖循环水,可有效去除水中的杂质、病原微生物,产水溶解氧含量高,水质稳定、优质,满足海水养殖的需要,特别是育苗、珍贵鱼种养殖等对水质要求高的情况。用于处理工厂化养殖循环水时,可将此方法与现有的生物膜法循环养殖废水处理装置结合使用,将生物膜反应池出水直接注入本实用新型处理系统的膜过滤单元,略去本实用新型中预处理单元,后续处理装置不变。由于养殖循环废水低溶解氧、低 pH 值并附带传染性病毒微生物等特点,膜法无泡充氧单元、紫外灭菌单元和加药设备将在本处理系统中发挥更为重要的作用。

[0027] 以上对本实用新型的描述属于示意性说明。对于本领域一般技术人员,可根据本实施方式的描述,对结构或布局方式可能做出某些改变,如各单元连接顺序或连接形式,只要不脱离本实用新型的设计宗旨,所有显而易见的改变以及具有等价代换的相似设计,均包含在本实用新型的保护范围之内。

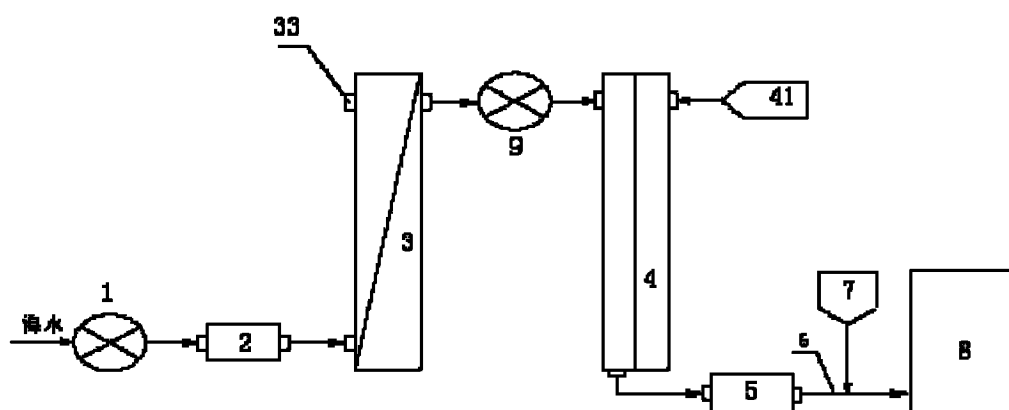


图 1

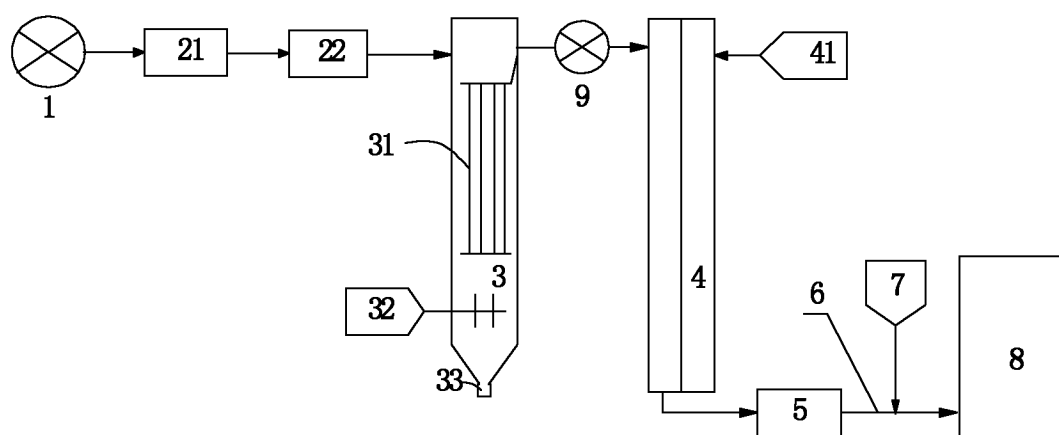


图 2