

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 12 日 (12.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/251121 A1

(51) 国际专利分类号:

C02F 3/30 (2023.01)

C02F 1/46 (2023.01)

C02F 3/32 (2023.01)

C02F 1/24 (2023.01)

MONITORING STATION) [CN/CN]; 中国福建省厦门市集美区后溪镇集美大道 1999 号, Fujian 361000 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/097343

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 4 日 (04.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

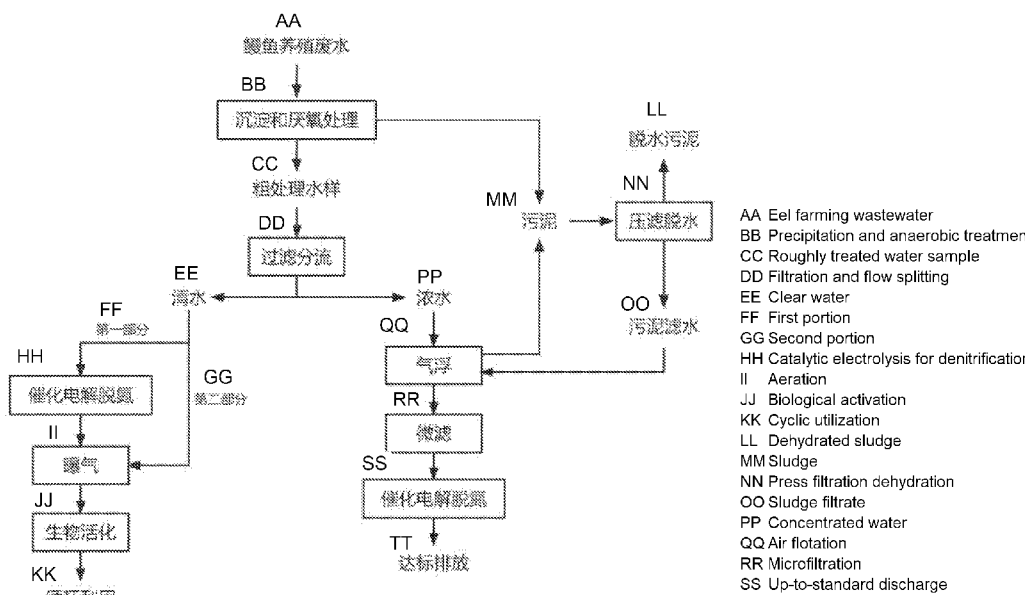
202310684229.0 2023年6月9日 (09.06.2023) CN

(71) 申请人: 皓禹 (厦门) 环保有限公司 (HAO-YU (XIAMEN) ENVIRONMENT PROTECTION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国福建省厦门市集美区九天湖西二路 99 号 103 室, Fujian 361000 (CN)。厦门市环境监测站 (XIAMEN ENVIRONMENTAL

(72) 发明人: 孔玲芬 (KONG, Lingfen); 中国福建省厦门市集美区九天湖西二路 99 号 103 室, Fujian 361000 (CN)。黄全佳 (HUANG, Quanjia); 中国福建省厦门市集美区后溪镇集美大道 1999 号, Fujian 361000 (CN)。阮鲤萍 (RUAN, Liping); 中国福建省厦门市集美区后溪镇集美大道 1999 号, Fujian 361000 (CN)。刁心刚 (DIAO, Xingang); 中国福建省厦门市集美区九天湖西二路 99 号 103 室, Fujian 361000 (CN)。黄雅娟 (HUANG, Yajuan); 中国福建省厦门市集美区后溪镇集美大道 1999 号, Fujian 361000 (CN)。

(54) Title: METHOD FOR PURIFICATION AND CYCLIC UTILIZATION OF EEL FARMING WASTEWATER AND USE THEREOF

(54) 发明名称: 一种鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法及应用



[图1]

(57) Abstract: The present invention belongs to the technical fields of cyclic utilization of water resources and environmental protection. Disclosed are a method for purification and cyclic utilization of eel farming wastewater and the use thereof. The method for purification and cyclic utilization of eel farming wastewater specifically comprises: subjecting eel farming wastewater to precipitation, an anaerobic treatment and a filtration and flow-splitting treatment, so as to obtain clear water and concentrated water; dividing the clear water into a first portion and a second portion, subjecting the first portion to catalytic electrolysis for denitrification, mixing same with the second

(74) 代理人: 厦门荔信律和知识产权代理有限公司等(XIAMEN LIXINLVHE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD. et al.); 中国福建省厦门市思明区台南路73号502单元, Fujian 361000 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

portion, and subjecting the resulting mixture to aeration and biological activation to obtain recyclable effluent; and adding a flocculating agent and a coagulant aid to the concentrated water, and subjecting same to air flotation deslagging, microfiltration, and catalytic electrolysis for denitrification, so as to obtain up-to-standard effluent. The method provided in the present invention is applicable to eel farming wastewater under different pollution conditions, can obtain effluent which has good water quality and meets the effluent standard, and can achieve cyclic utilization and pollution-free discharge of eel farming wastewater; and the method is simple in terms of process and low in terms of treatment cost, and has good practical application prospects.

(57) 摘要: 本发明属于水资源循环利用和环保的技术领域, 公开了一种鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法及应用。一种鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法具体为: 对鳗鱼养殖废水进行沉淀和厌氧处理以及过滤分流处理, 获得清水和浓水; 将清水分为第一部分和第二部分, 对第一部分进行催化电解脱氮后与第二部分进行混合进行曝气和生物活化得到可循环出水; 采用絮凝剂和助凝剂加入浓水并进行气浮除渣、微滤和催化电解脱氮得到达标出水。本发明提供的方法能够适应不同污染情况的鳗鱼养殖废水, 得到水质良好和达到排放标准的出水, 可实现鳗鱼养殖废水的循环利用以及无污染排放, 且工艺简单、处理成本低, 具有良好的实际应用前景。

说明书

发明名称: 一种鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法及应用 技术领域

[0001] 本发明属于水资源循环利用和环保的技术领域，尤其涉及一种鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法及应用。

背景技术

[0002] 鳗鱼（*Anguillidae*）属于鳗鲡目，其又称为鳗鲡、白鳗、白鳢、河鳗等，具体包括有亚洲鳗、日本鳗、双色鳗、美洲鳗（南美鳗和北美鳗）和欧鳗等品种。鳗鱼含有丰富的优质蛋白和人体所需的各类氨基酸和维生素，且含有高含量的鱼油，营养价值高且口感鲜嫩，因此具有极高的养殖经济价值。

[0003] 由于鳗鱼养殖过程中需要定时排除陈水和补充新水，因此会产生大量的鳗鱼养殖废水，而鳗鱼养殖废水中含有较高浓度的氨氮、总氮、总磷和 COD_{Cr} 等污染物，如果不经处理，直接排放至环境，会导致河流、湖泊等自然水体的 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氮、磷浓度超标以及水体富营养化等问题，因此必须对鳗鱼养殖污水进行净化处理。

[0004] 由于不同品种的鳗鱼因生长速度不一样，吃的饵料数量也不一样，排放的废水中主要污染物浓度也有较大差异。比如，双色鳗在生长过程中，每日吃的饵料较少，其排出的粪便也就较少，排放废水中的氨氮、总氮、总磷和 COD_{Cr} 都较低，其排放废水中的氨氮 $\leq 2\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 5\text{mg/L}$ 、总磷 $\leq 3.0\text{mg/L}$ 和 $\text{COD} \leq 30\text{mg/L}$ ；美洲鳗生长较快，在生长过程中，每日吃的饵料较多，其排出的粪便也就较多，排放废水中的氨氮、总氮、总磷和 COD_{Cr} 都较高，其废水中氨氮 $\leq 7\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 20\text{mg/L}$ 、总磷 $\leq 3.5\text{mg/L}$ 和 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 50\text{mg/L}$ 。除上述外，鳗鱼养殖废水中主要污染物的浓度还与鳗鱼的生长期有关，青壮年期，因生长快，吃的多，排放的也多，废水中主要污染物氨氮、总氮、总磷和 COD_{Cr} 的浓度也较高。同时，即使同一种、同一池鳗鱼，冬季和夏季废水中的氨氮、总氮、总磷和 COD_{Cr} 等主要污染物的浓度也呈现出冬季浓度低，夏季浓度高的

状况。另外，鳗鱼养殖废水主要污染物浓度还与养殖模式、排水方式有很大的关系。

[0005] 目前，鳗鱼养殖废水处理主要是对废水中的 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮以及总磷进行处理，主要方法有多个氧化塘串联加除磷剂沉淀的方法、生化法、人工湿地法、氧化塘与沉淀法组合法等。但是，多个氧化塘串联加除磷剂沉淀的方法出水的 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮和总氮等污染物指标多数难以达到排放标准，仍会给周围环境带来较大污染；而采用生化法或人工湿地对鳗鱼养殖废水进行处理时，由于鳗鱼养殖废水中的 COD_{Cr} 和 BOD_5 较低且碳氮磷比例严重失调，在运行需要不断添加碳源，处理成本高，运行效果差；而采用氧化塘与沉淀法组合去除鳗鱼养殖废水中的总磷和总氮时，需要不断投加混凝剂，处理过程中投加量高达 $120 \sim 300\text{g}/\text{m}^3$ ，会产生大量的污泥，不仅除磷效果差，而且成本高达 $0.6\text{元}/\text{m}^3$ 以上。因此，随着鳗鱼养殖业的迅速发展，急需一种经济实用且能实现鳗鱼养殖废水净化和循环再利用的处理方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了适应不同污染情况的鳗鱼养殖废水，实现对鳗鱼养殖废水的净化及循环利用，提供了一种鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法及应用。

[0007] 第一方面，本发明提供的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法采用以下的技术方案：

[0008] 一种鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，具体包括以下步骤：

[0009] S1、鳗鱼养殖废水的前处理：对鳗鱼养殖废水进行沉淀和厌氧处理，除去水中粪便、残余饲料等固体颗粒物以及将鳗鱼养殖废水中的含碳有机化合物氧化成 CO_2 和有机磷转化为磷酸根，得到粗处理水样；对所述粗处理水样进行过滤分流，获得清水和浓水；

[0010] S2、清水的处理：所述清水分为第一部分和第二部分，对所述第一部分进行催化电解脱氮，后与所述第二部分进行混合进行曝气和生物活化，得到可循环出水；

[0011] S3、浓水的处理：所述浓水依次进行气浮、微滤和催化电解脱氮，得到达标出水。

- [0012] 在一些具体的实施方式中,所述S1中,沉淀和厌氧处理的温度为15~35℃,时间为3~5h。
- [0013] 在一些具体的实施方式中,所述S1中,过滤分流为:采用过滤孔径为5~20 μm 的纤维转盘过滤机对所述粗处理水样进行过滤得到清水和浓水。
- [0014] 在一些具体的实施方式中,所述清水的体积占比为80~90%,所述浓水的体积占比为10~20%。
- [0015] 在一些具体的实施方式中,所述S2中,生物活化为:取菌藻培养液与经过曝气的清水混合,于20~35℃下培养18~36h。
- [0016] 在一些具体的实施方式中,所述菌藻培养液包括光合细菌、小球藻、硅藻、螺旋藻和枯草芽孢杆菌中的至少两种。
- [0017] 在一些具体的实施方式中,所述菌藻培养液中菌藻密度为 $10^7\sim 10^{10}$ 个/L。
- [0018] 在一些具体的实施方式中,所述菌藻培养液的添加量为1~5%(v/v)。
- [0019] 在一些具体的实施方式中,该方法还包括步骤S4,所述S4中,将所述沉淀和厌氧处理以及气浮除渣中产生的污泥进行重力分离和压滤得到脱水污泥。
- [0020] 第二方面,本发明还提供了以上鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法在鳗鱼养殖废水处理中的应用。

附图说明

- [0021] 图1为本发明中实施例1提供的鳗鱼养殖废水的处理方法的流程图。

具体实施方式

- [0022] 为了实现对不同污染程度的鳗鱼养殖废水的净化以及循环利用,发明人经过广泛且深入的研究,做出了以下的方案。
- [0023] 本发明中提供的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法包括对鳗鱼养殖废水的前处理获得清水和浓水;一方面,在进行清水净化处理时,将清水分成两部分,一部分进行催化电解脱氮,而另一部分与经过催化电解脱氮的清水混合后直接进行曝气和生物活化处理,得到的出水可供鳗鱼养殖使用,实现对鳗鱼养殖废水的循环利用;另一方面,对浓水进行气浮、微滤和催化电解脱氮,出水符合排放标准。

- [0024] 本发明中，首先对鳗鱼养殖过程中产生的鳗鱼养殖废水进行沉淀和厌氧处理，具体为：将鳗鱼养殖废水排放至处于厌氧条件下的沉淀池中，鳗鱼养殖废水中粪便和残余饲料等固体在重力的作用下发生沉降，同时在沉淀池中厌氧微生物的作用下，将污水中的有机含碳化合物氧化成二氧化碳、有机氮化合物水解成氨氮、硝酸根反硝化成氮气以及将有机含磷化合物氧化分解成磷酸根，得到的粗处理水样以进行后续的处理。
- [0025] 本发明中对于沉淀和厌氧处理的条件不做明确的限定，即在常规条件下即可进行沉淀和厌氧处理；在一些具体的实施方式中，沉淀和厌氧处理的温度为15~35℃，更加具体的可以是15℃、18℃、20℃、22℃、25℃、26℃、27℃、28℃、29℃、30℃、31℃、32℃、33℃、34℃、35℃或它们之间的任意值；时间为3~5h，更加具体的可以是3h、3.5h、4h、4.5h、5h或它们之间的任意值。
- [0026] 本发明中，粗处理水样溢流至过滤分流装置中进行过滤分流，获得污染程度不同的清水和浓水，过滤分流中所使用的装置并不做限制，现有技术中可实现过滤分流效果的装置即可。在一些具体的实施方式中，过滤分流装置选择为纤维转盘过滤机，通过纤维转盘机过滤，将水体中指环虫及虫卵、车轮虫及虫卵和小瓜虫及虫卵等鱼类主要害虫过滤得到清水，并采用少量清水进行反洗得到浓水。
- [0027] 其中，可根据鳗鱼养殖废水的浑浊程度选择相对应过滤孔径的纤维转盘机进行过滤，纤维转盘机常规的过滤孔径为5~20μm，具体的可以是5μm、8μm、9μm、10μm、12μm、15μm、16μm、17μm、18μm、19μm、20μm或它们之间的任意值。
- [0028] 在一些具体的实施方式中，调控过滤分流中获得的清水和浓水的体积占比，实现对清水和浓水污染程度的初步调控，有利于后续处理的进行，所获得清水的体积占比具体可以是80%、81%、82%、83%、84%、85%、86%、87%、88%、89%、90%或它们之间的任意值，所获得浓水的体积占比具体可以是10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%、20%或它们之间的任意值。

[0029] 本发明中，清水采用分流和合并的方式进行处理，先对第一部分的清水进行催化电解脱氮，使水中的氨氮在电解过程中被电解产生的羟基氧化为硝酸根，硝酸根被电解产生和氢原子还原为氮气，同时水中的氢离子、羟基自由基和次氯酸钠可以与第二部分中的氨氮和硝酸根进行反应进行反应，将水中的氨氮氧化为氮气、将硝态氮还原成氮气。优选地，可根据清水的污染情况适应性地调整第一部分和第二部分的体积比，具有更加良好的适应性。

[0030] 本发明中，清水的处理和无水的处理中催化电解脱氮中均涉及以下具体的反应：

[0031] 1、催化电解脱氮的主反应之一： $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} \cdot + \text{OH} \cdot$ ，

[0032] 因废水中有氨存在， NH_3/N_2 的标准电位为-3.1，远低于 H^+/H_2 的标准电位0，因此，电解产生的羟基自由基首先与氨反应，生成硝酸根。同时，硝酸根与电解产生的氢原子反应，生成氮气。

[0033] $\text{NH}_3 + 9\text{OH} \cdot \rightarrow \text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O}$ ， $6\text{H} \cdot + 2\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

[0034] 2、催化电解脱氮的主要反应之二：

[0035] $\text{NH}_4^+ + \text{NaClO} \rightarrow \text{NH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+$ （一氯胺），

[0036] $\text{NH}_2\text{Cl} + \text{NaClO} \rightarrow \text{NHCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+$ （二氯胺），

[0037] $2\text{NH}_2\text{Cl} + \text{NaClO} \rightarrow \text{N}_2 \uparrow + 3\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+$ （脱氮主反应一），

[0038] 总反应式： $2\text{NH}_4^+ + 3\text{NaClO} \rightarrow \text{N}_2 \uparrow + 3\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} + 3\text{Na}^+$ 。

[0039] 去除氨氮的同时，催化电解将废水中的有机磷和多聚磷氧化为磷酸根。

[0040] 本发明中，将经过催化电解脱氮和曝气处理的清水排入生物活化池中，并使得水体与菌藻培养液混合进行生物活化，于20~35℃下培养18~36h，重建水体微生态的平衡，使水体恢复活性。

[0041] 生物活化所采用的温度和所需的时间根据水体的情况可以确定，在一些具体的实施方式中，生物活化的温度可以是20℃、21℃、23℃、25℃、26℃、27℃、28℃、29℃、30℃、32℃、34℃、35℃或它们之间的任意值，时间可以是18h、20h、21h、23h、25h、27h、28h、30h、32h、34h、36h或它们之间的任意值。

- [0042] 本发明中，菌藻培养液中所含有的微生物选择为有利于鳗鱼生长的微生物，具体可以是但不限制于光合细菌、小球藻、硅藻、螺旋藻和枯草芽孢杆菌单独使用或组合使用，通过光合菌、小球藻、硅藻、螺旋藻培养和/或枯草芽孢杆菌的大量繁殖使水体恢复活性。其中，枯草芽孢杆菌增殖过程产生的枯草菌素、多粘菌素、制霉菌素、短杆菌肽等活性物质，对致病菌有明显的抑制作用，且能刺激鳗鱼免疫器官的生长发育，激活T、B淋巴细胞，提高免疫球蛋白和抗体水平，增强细胞免疫和体液免疫功能，提高群体免疫力，枯草芽孢杆菌还能合成VB₁、VB₂、VB₆和烟酸等多种B族维生素，提高鳗鱼体内干扰素和巨噬细胞的活性；更加具体的，菌藻培养液中菌体密度为 $10^7 \sim 10^{10}$ 个/L。
- [0043] 在一些具体的实施方式中，菌藻培养液的添加量为1~5‰(v/v)，即往1L的待生物活化水样中加入1~5mL的菌藻培养液，此时水样中菌体浓度适宜，有利于后续的培养，实现理想的生物活化效果，菌藻培养液的添加量1‰(v/v)、2‰(v/v)、3‰(v/v)、4‰(v/v)、5‰(v/v)或它们之间的任意值。
- [0044] 本发明中，在步骤S3浓水的处理中，首先往浓水中加入絮凝剂和助凝剂进行气浮，去除浓水中90~98%的磷和40~75%的COD_{Cr}。
- [0045] 在一些具体的实施方式中，絮凝剂具体可以是但不限制于硫酸亚铁、氯化亚铁、碱式氯化铝、氯化钙、聚丙烯酸钠、聚丙烯酰胺、聚苯乙烯磺酸盐和聚氧化乙烯中的一种或多种；其添加量为5~200mg/L，具体为5mg/L、10mg/L、25mg/L、50mg/L、60mg/L、75mg/L、80mg/L、85mg/L、90mg/L、95mg/L、100mg/L、110mg/L、115mg/L、128mg/L、140mg/L、150mg/L、157mg/L、180mg/L、190mg/L、200mg/L或它们之间的任意值。
- [0046] 在一些具体的实施方式中，助凝剂具体可以是但不限制于聚丙烯酰胺；其添加量为0.1~20mg/L，具体为0.1mg/L、0.5mg/L、0.8mg/L、1.0mg/L、1.5mg/L、2.0mg/L、5.0mg/L、8mg/L、10mg/L、15mg/L、20mg/L或它们之间的任意值。
- [0047] 在沉淀和厌氧处理以及气浮除渣中会产生一定量的污泥，因此，本发明中提供的处理办法还包括对污泥的处理：收集沉淀和厌氧处理以及气浮除渣的污泥，

进行重力分离和压滤得到脱水污泥和滤水，该滤水可进入到浓水的处理工艺中经净化后排出。

[0048] 本发明还提供了以上鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法在鳗鱼养殖废水处理中的应用，对不同污染情况的养殖废水均能实现理想的处理效果，出水水质高，可进入鳗鱼养殖中循环使用，且处理的成本低、操作简单，具有良好的应用前景。

[0049] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。实施例中未注明具体技术或条件者，按照本领域内的文献所描述的技术或条件或按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市购获得的常规产品。

实施例

[0050] 本实施例用以说明产生量为3000吨/日的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，参照图1，该方法具体包括以下步骤：

[0051] 1、鳗鱼养殖废水的沉淀和厌氧处理

[0052] 将鳗鱼养殖废水排入沉淀池中，于25~35℃下进行沉淀和厌氧反应8h；一方面通过沉淀除去鳗鱼养殖废水中粪便和残余饲料等固体颗粒物，另一方面通过沉淀池中厌氧微生物的作用将鳗鱼养殖废水中的含碳有机物氧化成CO₂和将有机磷转化为磷酸根。

[0053] 2、过滤分流

[0054] 将经过沉淀和厌氧处理的鳗鱼养殖废水从沉淀池溢流至过滤孔径为15μm的纤维转盘过滤机中进行过滤分流，得到的清水占总出水体积的80%，浓水占总出水体积的20%。

[0055] 3、清水的处理

[0056] （1）催化电解脱氮：经过纤维转盘过滤得到的一部分清水以100m³/h的流速进入催化电解机中，在电压为62V和电流为850A的条件进行催化电解脱氮；

[0057] （2）曝气：经过催化电解脱氮的清水进入气体分离塔，经气体分离塔排出氮气后进入曝气池，同时，将纤维转盘过滤得到的另一部分清水直接泵入曝气池

，在曝气池中经过催化电解脱氮后的清水与过滤分流得到的另一部分清水混合后进行曝气12h；

[0058] (3) 生物活化：经过曝气的清水流入生物活化池，按照5‰(v/v)的用量加入菌体密度为 10^7 个/L的菌藻培养液，于25℃下培菌18h，使菌藻培养液中的光合菌、小球藻、硅藻、螺旋藻和枯草芽孢杆菌在活化池中大量繁殖使清水恢复活性，继续投入鳗鱼养殖中循环使用。

[0059] 3、浓水的处理

[0060] (1) 气浮：经过纤维转盘过滤得到的浓水进入气浮装置，并按照50mg/L的用量加入硫酸亚铁和10mg/L的用量加入聚丙烯酰胺，进行气浮除渣去除浓水中的磷和有机化合物；

[0061] (2) 微滤：经过气浮后得到的溶液进入微滤机中，通过微滤机去除水中微小的固体颗粒；

[0062] (3) 催化电解脱氮：经过微滤得到的溶液以 $25\text{m}^3/\text{h}$ 的流速进入催化电解机中，在电压为62V和电流为350A的条件进行催化电解脱氮，经过催化电解脱氮的溶液进入气体分离塔，经气体分离塔排出氮气后达标排放。

[0063] 4、污泥的处理

[0064] 沉淀池和气浮装置的污泥进入板框压滤机中进行压滤脱水，得到脱水污泥和污泥滤水，该污泥滤水进入气浮装置与浓水一同处理。

[0065] 本实施例中各处理步骤中进出水的水质指标如表1所示。鳗鱼养殖废水经过沉淀池沉淀和纤维转盘过滤后将废水分离成两路，一路为清水，另一路为浓水；清水经催化电解脱氮、曝气和生物活化等处理后的出水 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 30\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 0.5\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 3\text{mg/L}$ 和总磷 $\leq 0.2\text{mg/L}$ ，可循环至养殖池中再次利用；而浓水经过气浮、微滤和催化电解脱氮等处理后的出水 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 40\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 1.0\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 3\text{mg/L}$ 和总磷 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，达到排放标准。

[0066] 表1. 进出水的水质指标（单位：mg/L）

[0067]

序号	项目	进水指标	出水指标	去除率 (%)
过滤分流 (清水)				
1	SS	200	10	95.00
2	COD _{Cr}	140	120	14.29
3	氨氮 (以 N 计)	6.9	6.5	5.80
4	总氮 (以 N 计)	17.5	15.3	12.57
5	总磷 (以 P 计)	13.7	13.2	3.65
6	虫及虫卵 (个)	150	0	100
催化电解脱氮 (清水的处理)				
1	SS	10	10	0.00
2	COD _{Cr}	120	90	25.00
3	氨氮 (以 N 计)	6.5	1.00	84.62
4	总氮 (以 N 计)	15.3	3	80.39
5	总磷 (以 P 计)	13.2	13.1	0.76
6	虫及虫卵 (个)	0	0	0.00
曝气				
1	SS	10	10	0.00
2	COD _{Cr}	90	30	66.67
3	氨氮 (以 N 计)	1.0	0.5	50.00
4	总氮 (以 N 计)	3	3.0	0.00
5	总磷 (以 P 计)	13.1	0.2	94.16
6	虫及虫卵 (个)	0	0	0.00
过滤分流 (浓水)				
1	SS	200	280	--
2	COD _{Cr}	140	150	--
3	氨氮 (以 N 计)	6.9	7.0	--
4	总氮 (以 N 计)	17.5	17.7	--
5	总磷 (以 P 计)	13.7	13.7	--

[0068]

6	虫及虫卵（个）	150	1300	--
气浮				
1	SS	280	10	96.43
2	COD _{Cr}	150	55	63.33
3	氨氮（以 N 计）	7.0	6.8	2.86
4	总氮（以 N 计）	17.7	16.5	6.78
5	总磷（以 P 计）	13.7	0.5	96.35
6	虫及虫卵（个）	1300	300	76.92
催化电解脱氮（浓水的处理）				
19	SS	10	5	50.00
20	COD _{Cr}	55	40	27.27
21	氨氮（以 N 计）	6.8	1.0	85.29
22	总氮（以 N 计）	16.5	3.0	81.82
23	总磷（以 P 计）	0.5	0.5	0.00
24	虫及虫卵（个）	300	0.0	100.00

[0069] 实施例2.

[0070] 本实施例用以说明产生量为10000吨/日的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，具体包括以下步骤：

[0071] 1、鳗鱼养殖废水的沉淀和厌氧处理

[0072] 将鳗鱼养殖废水排入沉淀池中，于25~35℃下进行沉淀和厌氧反应8h；一方面通过沉淀除去鳗鱼养殖废水中粪便和残余饲料等固体颗粒物，另一方面通过沉淀池中厌氧微生物的作用将鳗鱼养殖废水中的含碳有机物氧化成CO₂和将有机磷转化为磷酸根。

[0073] 2、过滤分流

[0074] 将经过沉淀和厌氧处理的鳗鱼养殖废水从沉淀池溢流至过滤孔径为10μm的纤维转盘过滤机中，过滤得到的清水占总出水体积的90%，浓水占总出水体积的10%。

[0075] 3、清水的处理

[0076] (1) 催化电解脱氮：经过纤维转盘过滤得到的一部分清水以 $375\text{m}^3/\text{h}$ 的流速进入催化电解机中，在电压为62V和电流为5600A的条件进行催化电解脱氮；

[0077] (2) 曝气：经过催化电解脱氮的清水进入气体分离塔，经气体分离塔排出氮气后进入曝气池，同时，将纤维转盘过滤得到的另一部分清水直接泵入曝气池，在曝气池中经过催化电解脱氮后的清水与过滤分流得到的另一部分清水混合后进行曝气12h；

[0078] (3) 生物活化：经过曝气的清水流入生物活化池，按照3‰(v/v)的用量加入菌体密度为 10^{10} 个/L的菌藻培养液，于 30°C 下培菌28h，使菌藻培养液中的光合菌、小球藻、硅藻、螺旋藻和枯草芽孢杆菌在活化池中大量繁殖使清水恢复活性，继续投入鳗鱼养殖中循环使用。

[0079] 3、浓水的处理

[0080] (1) 气浮：经过纤维转盘过滤得到的浓水进入气浮装置，并按照50mg/L的用量加入硫酸亚铁、50mg/L的用量加入聚氧化乙烯和20mg/L的用量加入聚丙烯酰胺，进行气浮除渣去除浓水中的磷和有机化合物；

[0081] (2) 微滤：经过气浮后得到的溶液进入微滤机中，通过微滤机去除水中微小的固体颗粒；

[0082] (3) 催化电解脱氮：经过微滤得到的溶液以 $25\text{m}^3/\text{h}$ 的流速进入催化电解机中，在电压为62V和电流为350A的条件进行催化电解脱氮，经过催化电解脱氮的溶液进入气体分离塔，经气体分离塔排出氮气后达标排放。

[0083] 4、污泥的处理

[0084] 沉淀池和气浮装置的污泥进入板框压滤机中进行压滤脱水，得到脱水污泥和污泥滤水，该污泥滤水进入气浮装置与浓水一同处理。

[0085] 本实施例中各处理步骤中进出水的水质指标如表2所示。鳗鱼养殖废水经过沉淀池沉淀和纤维转盘过滤后将废水分离成两路，一路为清水，另一路为浓水；清水经催化电解脱氮、曝气和生物活化等处理后的出水 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 40\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 0.5\text{mg/L}$ 和、总氮 $\leq 3\text{mg/L}$ 和总磷 $\leq 0.2\text{mg/L}$ ，可循环至养殖池中再次利用；而浓水经过气浮、微滤和催化电解脱氮等处理后的出水 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 40\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 1.0\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 3\text{mg/L}$ 和总磷 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，达到排放标准。

[0086] 表2. 进出水的水质指标（单位：mg/L）

[0087]

序号	项目	进水指标	出水指标	去除率（%）
过滤分流（清水）				
1	SS	180	10	94.44
2	COD _{Cr}	175	130	25.71
3	氨氮（以 N 计）	12.9	12.5	3.1
4	总氮（以 N 计）	67.7	63.9	5.61
5	总磷（以 P 计）	36.5	35.7	2.19
6	虫及虫卵（个）	310	0	100.00
催化电解脱氮（清水的处理）				
13	SS	10	10	0.00
14	COD _{Cr}	130	85	34.62
15	氨氮（以 N 计）	12.5	1.0	92.00
16	总氮（以 N 计）	63.9	3.0	95.31
17	总磷（以 P 计）	35.7	35.5	0.56
18	虫及虫卵（个）	0	0	0.00
曝气				
19	SS	10	10	0.00
20	COD _{Cr}	85	5040	52.94
21	氨氮（以 N 计）	1.0	0.5	50.00
22	总氮（以 N 计）	3.0	3.0	0.00
23	总磷（以 P 计）	35.5	0.2	99.44
24	虫及虫卵（个）	0	0	0.00
过滤分流（浓水）				
7	SS	180	530	--
8	COD _{Cr}	175	185	--
9	氨氮（以 N 计）	12.9	13.2	--
10	总氮（以 N 计）	67.7	68.5	--
11	总磷（以 P 计）	36.5	36.5	--
12	虫及虫卵（个）	310	2200	--

[0088]

气浮				
13	SS	530	20	96.23
14	COD _{Cr}	185	45	75.68
15	氨氮（以N计）	13.2	13.1	0.76
16	总氮（以N计）	68.5	66.4	3.07
17	总磷（以P计）	36.5	0.5	98.63
18	虫及虫卵（个）	2200	350	93.18
催化电解脱氮（浓水的处理）				
19	SS	20	10	50.00
20	COD _{Cr}	45	40	11.11
21	氨氮（以N计）	13.1	1.0	92.37
22	总氮（以N计）	66.4	3.0	95.48
23	总磷（以P计）	0.5	0.5	0.00
24	虫及虫卵（个）	350	0.0	100.00

[0089] 实施例3.

[0090] 本实施例用以说明产生量为1000吨/日的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，具体包括以下步骤：

[0091] 1、鳗鱼养殖废水的沉淀和厌氧处理

[0092] 将鳗鱼养殖废水排入沉淀池中，于25~35℃下进行沉淀和厌氧反应8h；一方面通过沉淀除去鳗鱼养殖废水中粪便和残余饲料等固体颗粒物，另一方面通过沉淀池中厌氧微生物的作用将鳗鱼养殖废水中的含碳有机物氧化成CO₂和将有机磷转化为磷酸根。

[0093] 2、过滤分流

[0094] 将经过沉淀和厌氧处理的鳗鱼养殖废水从沉淀池溢流至过滤孔径为20μm的纤维转盘过滤机中，过滤得到的清水占总出水体积的95%，浓水占总出水体积的5%。

[0095] 3、清水的处理

[0096] （1）催化电解脱氮：经过纤维转盘过滤得到的一部分清水以42m³/h的流速进入催化电解机中，在电压为670V和电流为1000A的条件进行催化电解脱氮；

[0097] (2) 曝气：经过催化电解脱氮的清水进入气体分离塔，经气体分离塔排出氮气后进入曝气池，同时，将纤维转盘过滤得到的另一部分清水直接泵入曝气池，在曝气池中经过催化电解脱氮后的清水与过滤分流得到的另一部分清水混合后进行曝气12h；

[0098] (3) 生物活化：经过曝气的清水流入生物活化池，按照1‰(v/v)的用量加入菌体密度为 10^8 个/L的菌藻培养液，于35℃下培菌18h，使菌藻培养液中的光合菌、小球藻、硅藻、螺旋藻和枯草芽孢杆菌在活化池中大量繁殖使清水恢复活性，继续投入鳗鱼养殖中循环使用。

[0099] 3、浓水的处理

[0100] (1) 气浮：经过纤维转盘过滤得到的浓水进入气浮装置，并按照50mg/L的用量加入硫酸亚铁和10mg/L的用量加入聚丙烯酰胺，进行气浮除渣去除浓水中的磷和有机化合物；

[0101] (2) 微滤：经过气浮后得到的溶液进入微滤机中，通过微滤机去除水中微小的固体颗粒；

[0102] (3) 催化电解脱氮：经过微滤得到的溶液以 $10\text{m}^3/\text{h}$ 的流速进入催化电解机中，在电压为65V和电流为320A的条件进行催化电解脱氮，经过催化电解脱氮的溶液进入气体分离塔，经气体分离塔排出氮气后达标排放。

[0103] 4、污泥的处理

[0104] 沉淀池和气浮装置的污泥进入板框压滤机中进行压滤脱水，得到脱水污泥和污泥滤水，该污泥滤水进入气浮装置与浓水一同处理。

[0105] 本实施例中各处理步骤中进出水的水质指标如表3所示。鳗鱼养殖废水经过沉淀池沉淀和纤维转盘过滤后将废水分离成两路，一路为清水，另一路为浓水；清水经催化电解脱氮、曝气和生物活化等处理后的出水 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 40\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 0.5\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 3\text{mg/L}$ 和总磷 $\leq 0.2\text{mg/L}$ ，可循环至养殖池中再次利用；而浓水经过气浮、微滤和催化电解脱氮等处理后的出水 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 40\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 1.0\text{mg/L}$ 、总氮 $\leq 3\text{mg/L}$ 和总磷 $\leq 0.5\text{mg/L}$ ，达到排放标准。

[0106] 表3. 进出水的水质指标（单位：mg/L）

[0107]

序号	项目	进水指标	出水指标	去除率 (%)
过滤分流 (清水)				
1	SS	300	20	93.33
2	COD _{Cr}	180	170	5.56
3	氨氮 (以 N 计)	18.7	18.5	1.07
4	总氮 (以 N 计)	80.0	78.5	1.88
5	总磷 (以 P 计)	53.1	53.0	0.19
6	虫及虫卵 (个)	320	0	100.00
催化电解脱氮 (清水的处理)				
13	SS	20	20	0
14	COD _{Cr}	170	145	14.71
15	氨氮 (以 N 计)	18.5	0.9	95.14
16	总氮 (以 N 计)	78.5	2.9	96.31
17	总磷 (以 P 计)	53.0	53.0	0.00
18	虫及虫卵 (个)	0	0	0.00
曝气				
19	SS	20	10	50.00
20	COD _{Cr}	145	40	72.41
21	氨氮 (以 N 计)	0.9	0.5	44.44
22	总氮 (以 N 计)	2.9	2.9	0.00
23	总磷 (以 P 计)	53.0	0.2	99.62
24	虫及虫卵 (个)	0	0	0.00
过滤分流 (浓水)				
7	SS	300	450	--
8	COD _{Cr}	180	195	--
9	氨氮 (以 N 计)	18.7	18.9	--
10	总氮 (以 N 计)	80.0	83.0	--
11	总磷 (以 P 计)	53.1	53.5	--

[0108]

12	虫及虫卵（个）	320	3100	--
气浮				
13	SS	450	20.00	95.56
14	COD _{Cr}	195	53.00	72.82
15	氨氮（以 N 计）	18.9	18.50	2.11
16	总氮（以 N 计）	83.0	80.20	3.37
17	总磷（以 P 计）	53.5	0.47	99.12
18	虫及虫卵（个）	3100	350	88.71
催化电解脱氮（浓水的处理）				
19	SS	20	20	0.00
20	COD _{Cr}	53	38	28.30
21	氨氮（以 N 计）	18.50	1.00	94.59
22	总氮（以 N 计）	80.20	3.00	96.26
23	总磷（以 P 计）	0.47	0.47	0.00
24	虫及虫卵（个）	350	0	100.00

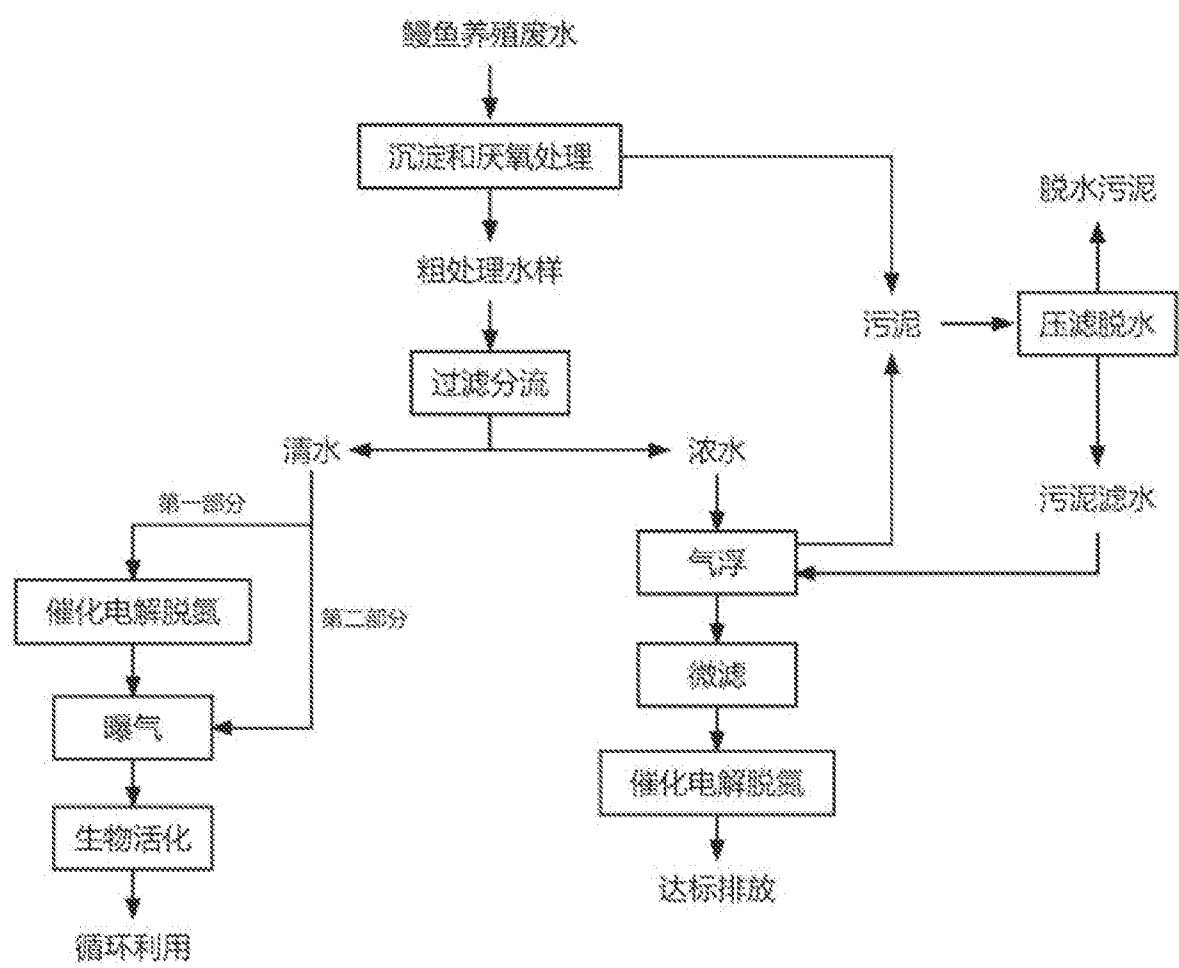
[0109] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：
- S1、鳗鱼养殖废水的前处理：对鳗鱼养殖废水进行沉淀和厌氧处理，除去水中粪便、残余饲料等固体颗粒物以及将鳗鱼养殖废水中的含碳有机化合物氧化成 CO_2 和有机磷转化为磷酸根，得到粗处理水样；对所述粗处理水样进行过滤分流，获得清水和浓水；
- S2、清水的处理：所述清水分为第一部分和第二部分，对所述第一部分进行催化电解脱氮，后与所述第二部分进行混合进行曝气和生物活化，得到可循环出水；
- S3、浓水的处理：所述浓水依次进行气浮、微滤和催化电解脱氮，得到达标出水。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，所述S1中，沉淀和厌氧处理的温度为 $15\sim 35^\circ\text{C}$ ，时间为 $3\sim 5\text{h}$ 。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，所述S1中，过滤分流为：采用过滤孔径为 $5\sim 20\mu\text{m}$ 的纤维转盘过滤器对所述粗处理水样进行过滤得到清水和浓水。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，所述清水的体积占比为 $80\sim 90\%$ ，所述浓水的体积占比为 $10\sim 20\%$ 。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，所述S2中，生物活化为：取菌藻培养液与经过曝气的清水混合，于 $20\sim 35^\circ\text{C}$ 下培养 $18\sim 36\text{h}$ 。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，所述菌藻培养液包括光合细菌、小球藻、硅藻、螺旋藻和枯草芽孢杆菌中的至少两种。

- [权利要求 7] 根据权利要求5所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，所述菌藻培养液中菌藻密度为 $10^7 \sim 10^{10}$ 个/mL。
- [权利要求 8] 根据权利要求5所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，所述菌藻培养液的添加量为1~5‰(v/v)。
- [权利要求 9] 根据权利要求1所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法，其特征在于，该方法还包括步骤S4，所述S4中，将所述沉淀和厌氧处理以及气浮除渣中产生的污泥进行重力分离和压滤得到脱水污泥。
- [权利要求 10] 权利要求1~9任一所述的鳗鱼养殖废水的净化循环利用方法在鳗鱼养殖废水处理中的应用。

[图1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/097343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F3/30(2023.01)i; C02F3/32(2023.01)i; C02F1/46(2023.01)i; C02F1/24(2023.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; ENTXT; ENTXTC; VEN; CNKI: 沉淀, 厌氧, 滤, 电解, 催化, 曝气, 活化, 藻, 菌, 微生物, 气浮, settle, sediment, precipitate, anaerobic, filter, electrolyze, catalyze, aeration, activate, alage, bacterium, microbe, air, flotation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116655159 A (HAOYU (XIAMEN) ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD. et al.) 29 August 2023 (2023-08-29) claims 1-10	1-10
PX	CN 220056588 U (HAOYU (XIAMEN) ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD. et al.) 21 November 2023 (2023-11-21) claims 1-8	1-10
Y	CN 103613243 A (BOYING (XIAMEN) SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 March 2014 (2014-03-05) description, paragraphs 0004-0020	1-10
Y	CN 108911433 A (FUJIAN ZHIQING ECOLOGICAL ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 30 November 2018 (2018-11-30) description, paragraphs 0005-0011	1-10
Y	CN 105645685 A (MAO MINGYAN) 08 June 2016 (2016-06-08) description, paragraphs 0008-0023	1-10
Y	CN 105692969 A (MAO MINGYAN) 22 June 2016 (2016-06-22) description, paragraphs 0010-0025	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 August 2024

Date of mailing of the international search report

28 August 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/097343

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112591951 A (LUO YIYI) 02 April 2021 (2021-04-02) entire document	1-10
A	CN 115125231 A (HANGZHOU WANXIANG POLYTECHNIC) 30 September 2022 (2022-09-30) entire document	1-10
A	JP 2015061513 A (TAIYO SUIKEN K. K. et al.) 02 April 2015 (2015-04-02) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/097343

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	116655159	A	29 August 2023	None	
CN	220056588	U	21 November 2023	None	
CN	103613243	A	05 March 2014	None	
CN	108911433	A	30 November 2018	None	
CN	105645685	A	08 June 2016	None	
CN	105692969	A	22 June 2016	None	
CN	112591951	A	02 April 2021	None	
CN	115125231	A	30 September 2022	None	
JP	2015061513	A	02 April 2015	None	

A. 主题的分类

C02F3/30(2023.01)i; C02F3/32(2023.01)i; C02F1/46(2023.01)i; C02F1/24(2023.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: C02F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT; CNABS; ENTXT; ENTXTC; VEN; CNKI: 沉淀, 厌氧, 滤, 电解, 催化, 曝气, 活化, 藻, 菌, 微生物, 气浮, settle, sediment, precipitate, anaerobic, filter, electrolyze, catalyze, aeration, activate, alage, bacterium, microbe, air, flotation

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116655159 A (皓禹(厦门)环保有限公司等) 2023年8月29日 (2023 - 08 - 29) 权利要求1-10	1-10
PX	CN 220056588 U (皓禹(厦门)环保有限公司等) 2023年11月21日 (2023 - 11 - 21) 权利要求1-8	1-10
Y	CN 103613243 A (波鹰(厦门)科技有限公司) 2014年3月5日 (2014 - 03 - 05) 说明书第0004-0020段	1-10
Y	CN 108911433 A (福建省致青生态环保有限公司) 2018年11月30日 (2018 - 11 - 30) 说明书第0005-0011段	1-10
Y	CN 105645685 A (毛明艳) 2016年6月8日 (2016 - 06 - 08) 说明书第0008-0023段	1-10
Y	CN 105692969 A (毛明艳) 2016年6月22日 (2016 - 06 - 22) 说明书第0010-0025段	1-10
A	CN 112591951 A (罗依依) 2021年4月2日 (2021 - 04 - 02) 全文	1-10

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年8月23日

国际检索报告邮寄日期

2024年8月28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

曹梦

电话号码 (+86) 010-62084995

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 115125231 A (杭州万向职业技术学院) 2022年9月30日 (2022 - 09 - 30) 全文	1-10
A	JP 2015061513 A (TAIYO SUIKEN KK等) 2015年4月2日 (2015 - 04 - 02) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/097343

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	116655159	A	2023年8月29日	无	
CN	220056588	U	2023年11月21日	无	
CN	103613243	A	2014年3月5日	无	
CN	108911433	A	2018年11月30日	无	
CN	105645685	A	2016年6月8日	无	
CN	105692969	A	2016年6月22日	无	
CN	112591951	A	2021年4月2日	无	
CN	115125231	A	2022年9月30日	无	
JP	2015061513	A	2015年4月2日	无	