

(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 19 日 (19.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/255658 A1

(51) 国际专利分类号:
C02F 1/467 (2023.01) **C02F 1/32** (2023.01)
C02F 1/461 (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/097468

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 5 日 (05.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310717242.1 2023年6月16日 (16.06.2023) CN

(71) 申请人: 中国药科大学 (**CHINA PHARMACEUTICAL UNIVERSITY**) [CN/CN]; 中国江苏省南京市鼓楼区童家巷24号, Jiangsu 210009 (CN)。

(72) 发明人: 左四进 (**ZUO, Sijin**); 中国江苏省南京市鼓楼区童家巷24号, Jiangsu 210009 (CN)。张银巧 (**ZHANG, Yinqiao**); 中国江苏省南京市鼓楼区童家巷24号, Jiangsu 210009 (CN)。

(74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司 (**NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK AGENCY CO., LTD**); 中国江苏省南京市鼓楼区中山路179号12楼B座, Jiangsu 210005 (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,

(54) **Title:** METHOD FOR REMOVING ARB AND ARGS FROM WATER USING UV IRRADIATION COUPLING IN-SITU CHLORINE PRODUCTION TECHNOLOGY

(54) 发明名称: UV照射耦合原位产氯技术去除水中ARB和ARGs的方法

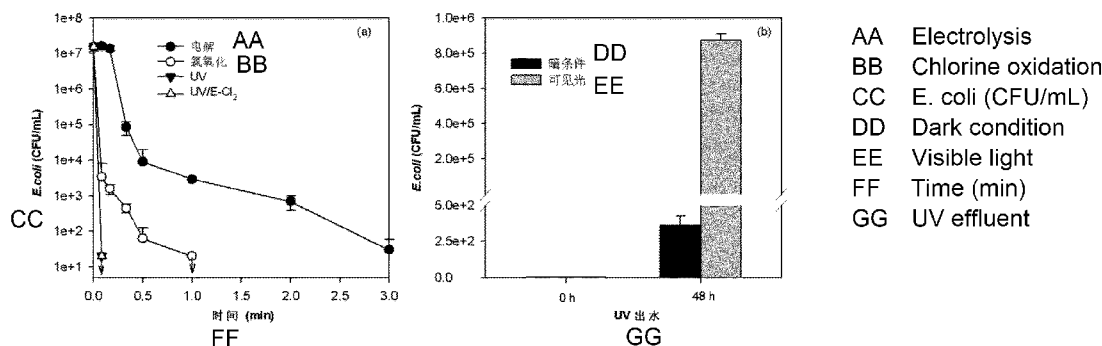


图1

(57) **Abstract:** A method for removing ARB and ARGs from water using a UV irradiation coupling in-situ chlorine production technology, comprising: placing an electrode group comprising at least one pair of anode electrode and cathode electrode in water to be treated, wherein the anode electrode and the cathode electrode are respectively connected to a power supply, and said water contains chloride ions, ARB and/or ARGs; placing said water in the irradiation range of a UV lamp; connecting to the power supply to form an electric field between the anode electrode and the cathode electrode, so that the chloride ions in said water lose electrons on the surface of the anode electrode to generate Cl₂, Cl₂ continues to react with water or/and ammonia to generate HClO, ClO⁻ or/and chloramine, and further, free chlorine is decomposed under UV irradiation to generate •OH and RCS (such as Cl•, Cl₂• and ClO•), to rapidly and efficiently inactivate resistant bacteria and resistance genes in water.

(57) **摘要:** 一种UV照射耦合原位产氯技术去除水中ARB和ARGs的方法, 将包括至少一对阳极电极和阴极电极的电极组置于待处理水体中, 且阳极电极和阴极电极分别与电源连接, 待处理水体中含有氯离子、ARB和/或ARGs; 将待处理水体置于UV灯照射范围内; 连通电源, 阳极电极和阴极电极之间形成电场, 使待处理水体中的氯离子在阳极电极表面失去电子产生Cl₂, Cl₂与水或/和氨继续反应生成HClO、ClO⁻或/和氯胺, 并进一步在UV照射下使自由氯分解生成•OH和RCS(如Cl•, Cl₂•和ClO•), 从而能够快速高效地灭活水体中抗性细菌和抗性基因。

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))。

UV照射耦合原位产氯技术去除水中ARB和ARGs的方法

技术领域

[0001] 本发明属于水处理技术领域,具体涉及一种UV照射耦合原位产氯技术去除水中抗性细菌和抗性基因的方法。

背景技术

[0002] 随着抗生素的广泛使用,抗生素耐药性已在微生物中出现,其对环境安全和人类健康构成潜在威胁,已成为全球关注的问题。抗性细菌(ARB)和抗性基因(ARGs)已在各种环境介质中被检测到,尤其是污水处理厂等。污水中的ARB和ARGs通过水体排放、径流等过程会传播到饮用水水源中,包括地下水和地表水系统。

[0003] 在实际水处理中,UV照射和次氯酸消毒是两种常用的消毒技术。在UV照射下,微生物细胞中的核酸可形成嘧啶二聚体,导致基因突变和结构破坏,从而灭活细菌。然而,在可见光下,嘧啶二聚体可以被细胞内产生的光解酶修复,导致基因恢复正常,从而使细菌从亚致死状态复活。在氯消毒过程中,不同碱基序列的ARGs对氯的敏感性不同。为了有效去除所有ARGs,需要添加高剂量的氯($>80 \text{ mg Cl}_2/\text{min L}^{-1}$)。高剂量的氯与水中的天然有机质反应,很容易产生高浓度的消毒副产物,造成二次污染。因此,为保障人体健康和环境安全,需要开发一种有效去除水体中ARB和ARGs的技术方法。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种UV照射耦合原位产氯技术(UV/E- Cl_2)去除水中ARB和ARGs的方法,通过对水体中的电极施加电流,氯离子在电极表面失去电子产生 Cl_2 , Cl_2 与水或/和氨继续反应生成 HClO 、 ClO^- 或/和氯胺,并进一步在UV照射下光解产生 $\cdot\text{OH}$ 和RCS(如 $\text{Cl}\cdot$, $\text{Cl}_2\cdot^-$ 和 $\text{ClO}\cdot$),从而高效地去除水体中的ARB和ARGs。

[0005] 本发明通过以下技术方案实现:

UV照射耦合原位产氯技术(UV/E- Cl_2)去除水中ARB和ARGs的方法,具体为:

将包括至少一对阳极电极和阴极电极的电极组置于待处理水体中,且所述阳极电极和所述阴极电极分别与电源连接;

将待处理水体置于UV灯照射范围内;

连通电源,使得所述阳极电极、阴极电极之间形成电场,使得待处理水体中的氯离子在所述阳极电极表面失去电子产生 Cl_2 , Cl_2 与水或/和氨继续反应生成 HClO 、 ClO^- 或/和氯胺;在所述UV灯照射下, HClO 、 ClO^- 或/和氯胺光解生成活性物种包括 $\cdot\text{OH}$ 和RCS,将待处理水体中的ARB和ARGs灭活;

所述待处理水体中含有氯离子、ARB和/或ARGs。

[0006] 进一步地,所述阳极电极为钛镀钌铱电极、二氧化钛电极、二氧化钛纳米管电极或硼掺杂金刚石电极。

[0007] 进一步地,所述阴极电极为铂电极、不锈钢电极或钛电极。

[0008] 进一步地,所述阳极电极和阴极电极的电流I选用 $10 \leq I \leq 1000 \text{ mA}$ 。

- [0009] 进一步地,所述UV灯为汞灯或UV-LED灯。
- [0010] 进一步地,所述ARGs包括胞内ARGs(i-ARGs)和胞外ARGs(e-ARGs)。
- [0011] 进一步地,所述ARB为质粒上含有ARGs的细菌。
- [0012] 进一步地,所述待处理水体采用批次处理或连续流处理。
- [0013] 更进一步地,每升待处理水体采用的时间为5 s~10 min。
- [0014] 本发明的方法协同电化学氧化和UV的作用,可以高效快速地灭活ARB和ARGs;处理方法简便易行,可通过调节电流大小灵活控制出水消毒效果;无需存储和消耗大量氧化剂,绿色安全。

附图说明

- [0015] 图1a为不同技术对ARB的去除效果图,图1b为UV照射后ARB的光复活情况。
- [0016] 图2为不同技术对i-ARGs(a)和e-ARGs(b)的去除效果图。
- [0017] 图3为通过原子力显微镜观察到的经不同技术处理后ARB中含ARGs的质粒的形貌。其中,图3a为处理前质粒形貌,图3b为电解后质粒形貌,图3c为氯氧化后质粒形貌,图3d为UV照射后质粒形貌,图3e为UV/E-Cl₂处理后质粒形貌。
- [0018] 图4为不同电流(a)和不同氯离子浓度(b)下,UV/E-Cl₂技术对i-ARGs的去除情况。

实施方式

- [0019] 下面结合附图对本发明的具体实施方式及工作过程作进一步的说明。
- [0020] 将包括至少一对阳极和阴极的电极组竖直平行地固定在反应装置中,并没入待处理水体中,阳极和阴极分别与电源的正极和负极连接。
- [0021] 阳极电极选用钛镀钌铱电极、二氧化钛电极、二氧化钛纳米管电极、硼掺杂金刚石电极等。阴极电极选用铂电极、不锈钢电极或钛电极等。
- [0022] UV灯能够选用各种类型的汞灯或UV-LED灯。其中一种实施方式为,将UV灯插入待处理水体中;另一种实施方式为,将UV灯置于待处理水体上方。
- [0023] 将含有氯离子、ARB和/或ARGs的污水注入反应装置中。
- [0024] 接通电源,使得阳极电极和阴极电极的电流I为 $10 \leq I \leq 1000$ mA,此时水体中的氯离子在阳极电极表面失去电子产生Cl₂,Cl₂与水或/和氨继续反应生成HClO、ClO⁻或/和氯胺,并进一步在UV照射下分解产生·OH和RCS(如 Cl·,Cl₂·⁻和ClO·),从而高效地灭活水体中的ARB和ARGs。
- [0025] 反应装置可以为批次装置,也可以为连续流装置,每升待处理水体的停留时间为5 s~10 min。
- [0026] 以下通过实施例进一步说明本发明所述方法的实施效果。
- [0027] 实施例中所述待处理水样,均为同一种地下水,pH值为7.5,所述水样初始ARB(*E. coli* TOP10)浓度为~10⁷ CFU/mL,每种i-ARG(*tetA*、*sul1*、*sul2*、*ermB*)的初始浓度为~10⁸ copies/μL DNA,氯离子浓度为55~300 mg/L,氯离子浓度通过添加不同量的氯化钠、氯化钾等来调节。
- [0028] 在以下实施例中,所ARB浓度测定采用稀释涂布平板法,ARGs浓度测定采用q-PCR法。

实施例1

[0029] 待处理水样中初始氯离子浓度为150 mg/L。将0.7 L待处理水样加入到批次反应器中,在反应器中竖直且平行地插入一组钛镀钌铱阳极和不锈钢阴极使其浸没水中,将电极对应地与直流电源接通,同时插入UV灯照射。两电极间距为1 cm,UV灯与阳极间距为1 cm。同时反应器放置在磁力搅拌器上,使处理水样混合均匀。

[0030] UV/E-Cl₂处理中,阳极为钛镀钌铱电极,大小为4 cm×12 cm;阴极不锈钢电极,大小为4 cm×12 cm;在直流电源通电下,阴阳极两端电流为200 mA。UV灯为10 W低压汞灯,发射光波长为254 nm。

[0031] 单独UV照射处理中,只需打开上述UV灯,不需要插入阴阳极,不需要接通连接电极的直流电源。

[0032] 单独电解处理中,阴阳极设置以及两端电流大小与上述UV/E-Cl₂处理条件相同,只是不需要插入UV灯照射。

[0033] 单独氯氧化处理中,只需在批次反应器中的待处理水样中投加次氯酸钠溶液,使反应器中初始氯浓度为2.35 mg Cl₂/L。不需要插入阴阳极,不需要插入UV灯照射。

[0034] 在单独UV照射和UV/E-Cl₂处理时间约5 s时,ARB达到5-log以上的灭活(图1a)。但单独UV照射的出水在可见光下放置48 h后,ARB的浓度显著升高(图1b),说明ARB经单独UV照射后存在明显的光复活现象,而经UV/E-Cl₂处理后没有发现ARB光复活现象。

[0035] 经UV/E-Cl₂处理5 min后,四种i-ARGs达到~5-log以上的灭活(图2a),且e-ARGs的浓度没有增加,而是几乎完全去除(图2b)。

[0036] 如图3所示,未经处理前,ARB体内的质粒是一条完整的长链或环;单独电解、氯氧化和UV照射处理后,含ARGs的质粒虽被打断,但一些碎片仍较长,可能会携带更多的抗性基因信息;而经UV/E-Cl₂处理后,含ARGs的质粒几乎被完全打断成细小的碎片,可有效防止抗性基因的水平转移。

实施例2

[0037] 本实施例将实施例1中阴阳极电流大小替换为100 mA。

[0038] 处理时间5 min,*sul2*、*sul1*、*tetA*和*ermB*四种i-ARGs的去除效果分别为4.8-log、5.7-log、5.4-log和5.7-log。

实施例3

[0039] 本实施例将实施例1中阴阳极电流大小替换为400 mA。

[0040] 处理时间5 min,*sul2*、*sul1*、*tetA*和*ermB*四种i-ARGs的去除效果分别为5.3-log、6.5-log、6.3-log和6.7-log。

实施例4

[0041] 本实施例将实施例2中氯离子浓度替换为55 mg/L。

[0042] 处理时间5 min,*sul2*、*sul1*、*tetA*和*ermB*四种i-ARGs的去除效果分别为4.5-log、5.1-log、5.1-log和5.3-log。

实施例5

[0043] 本实施例将实施例2中氯离子浓度替换为300 mg/L。

[0044] 处理时间5 min, *sul2*、*sul1*、*tetA*和*ermB*四种i-ARGs的去除效果分别为4.9-log、5.9-log、6.5-log和6.5-log。

[0045] 从以上实施例可以看出,本发明所述UV照射耦合原位产氯技术(UV/E-Cl₂)对ARB和ARGs具有显著去除效果。图1~图3显示了几种方法处理效果的对比,说明本发明所述UV/E-Cl₂方法处理效果明显优于单独电解、氯氧化或UV照射。

[0046] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. UV照射耦合原位产氯技术去除水中ARB和ARGs的方法,其特征在于,
将包括至少一对阳极电极和阴极电极的电极组置于待处理水体中,且所述阳极电极和所述阴极电极分别与电源连接,所述待处理水体中含有氯离子、ARB和/或ARGs;
将待处理水体置于UV灯照射范围内;
连通电源,使得所述阳极电极、阴极电极之间形成电场,使待处理水体中的氯离子在所述阳极电极表面失去电子产生 Cl_2 , Cl_2 与水或/和氨继续反应生成 HClO 、 ClO^- 或/和氯胺;在所述UV灯照射下, HClO 、 ClO^- 或/和氯胺光解生成活性物种包括 $\cdot\text{OH}$ 和RCS,将待处理水体中的ARB和ARGs灭活。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述阳极电极为钛镀钌铱电极、二氧化钛电极、二氧化钛纳米管电极或硼掺杂金刚石电极。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述阴极电极为铂电极、不锈钢电极或钛电极。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述阳极电极和阴极电极的电流I选用 $10 \leq I \leq 1000 \text{ mA}$ 。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述UV灯为汞灯或UV-LED灯。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述ARGs包括胞内ARGs和胞外ARGs。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述ARB为质粒上含有ARGs的细菌。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述待处理水体采用批次处理或连续流处理。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,每升待处理水体采用的时间为 $5 \text{ s} \sim 10 \text{ min}$ 。

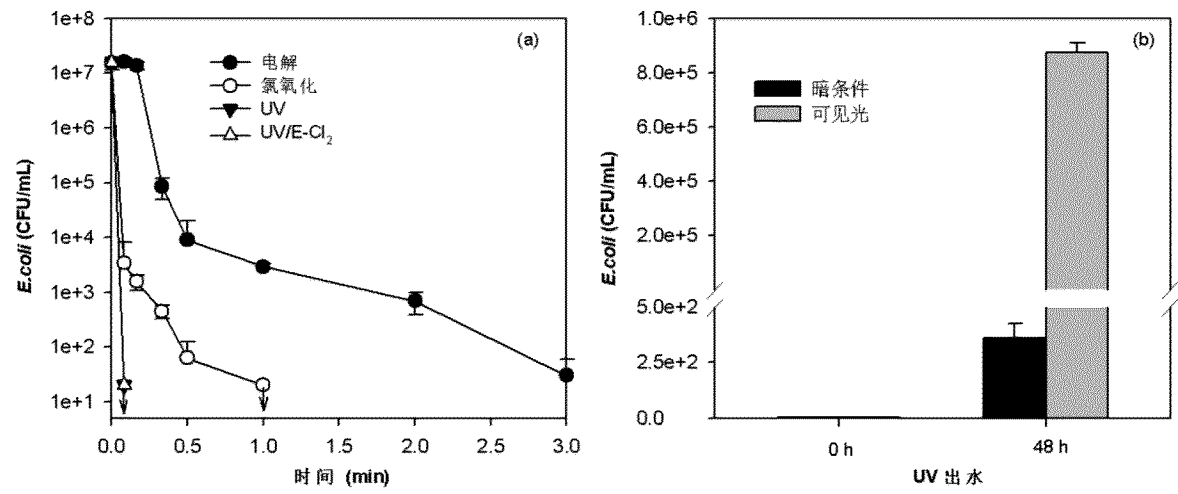


图1

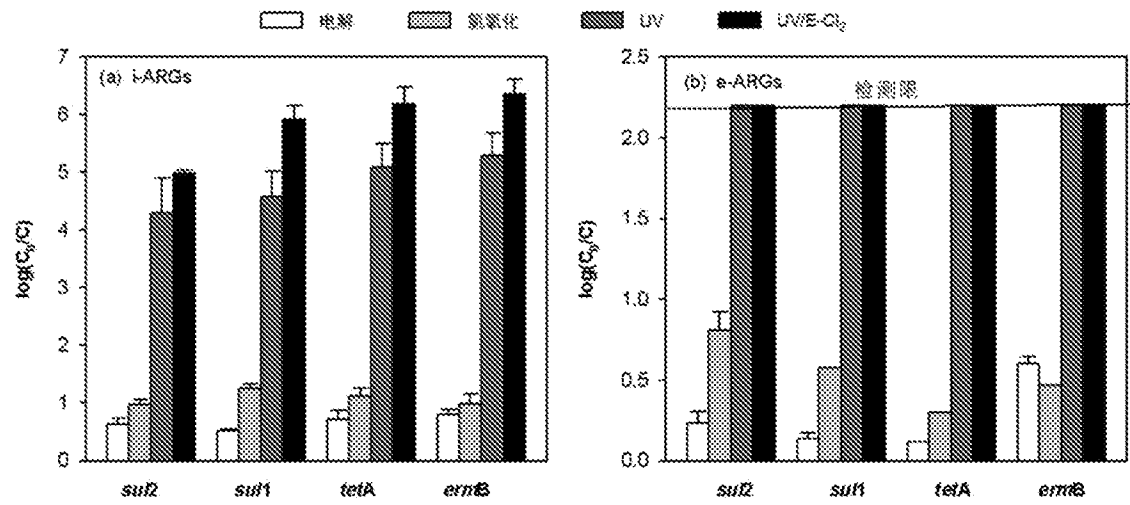


图2

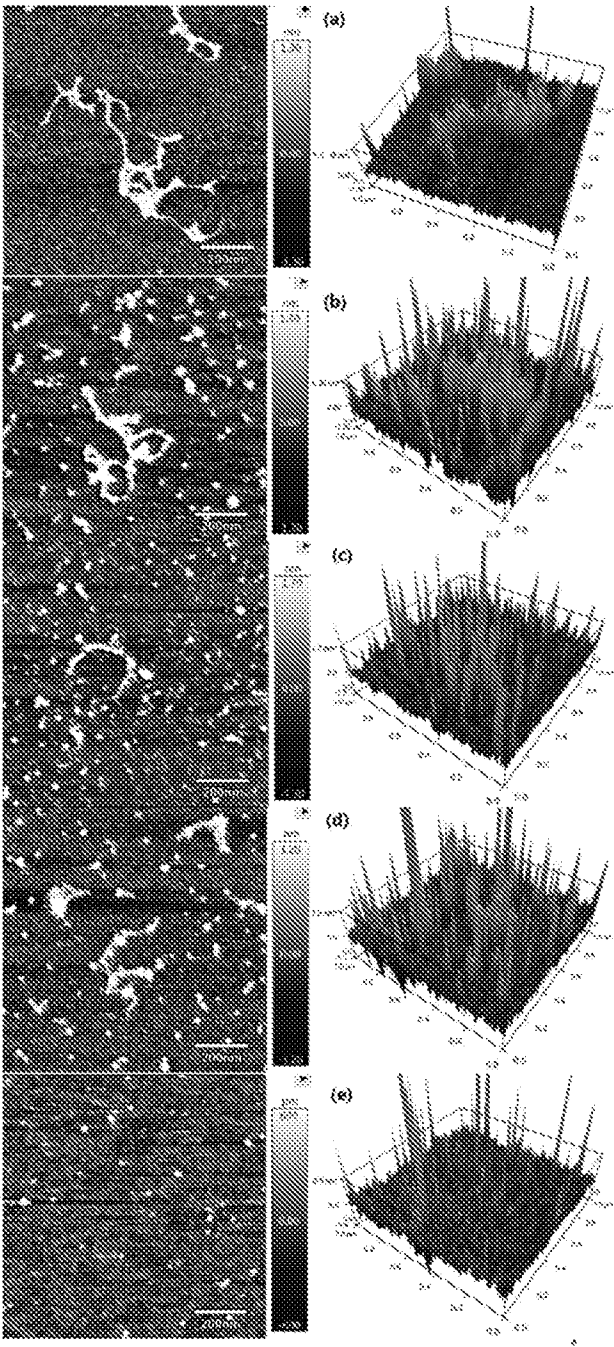


图3

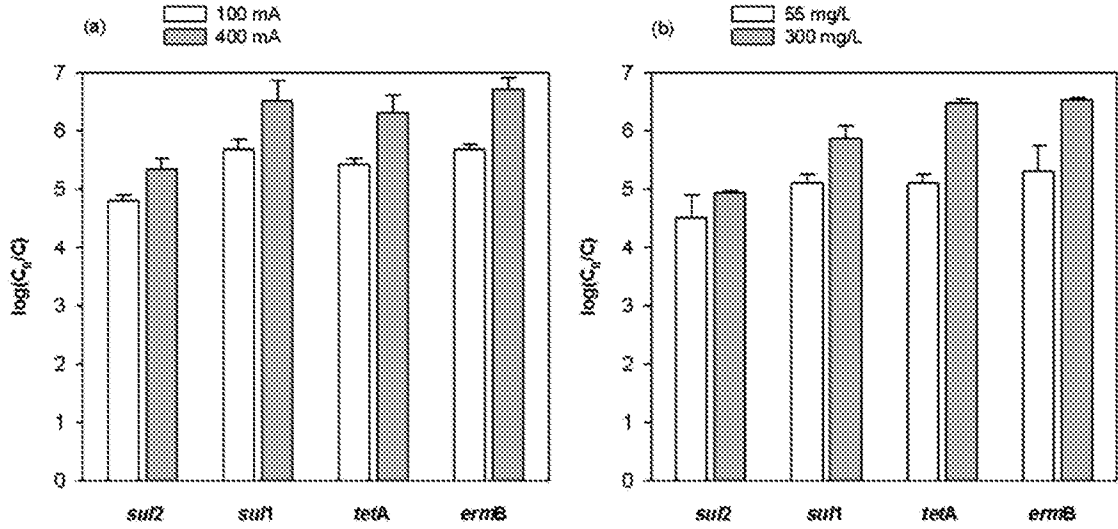


图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/097468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C02F1/467(2023.01)i; C02F1/461(2023.01)i; C02F1/32(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: C02F1, C02F9 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) VEN, CNABS, CNTXT, ENTXT, CNKI, ELSEVIER: 氯, 阳极, 阴极, 电极, 紫外, 抗性, chlori+, anode, cathode, kathode, electrode, ultraviolet, uv, resistance, ARB, ARGs		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116573732 A (CHINA PHARMACEUTICAL UNIVERSITY) 11 August 2023 (2023-08-11) claims 1-9	1-9
Y	CN 110759437 A (RESEARCH INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL INNOVATION (SUZHOU) TSINGHUA et al.) 07 February 2020 (2020-02-07) description, paragraphs [34]-[46], and figure 1	1-9
Y	CN 111620493 A (INSTITUTE OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRICULTURE, CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES) 04 September 2020 (2020-09-04) description, paragraphs [3], [23], and [30]-[31], and figure 1	1-9
Y	CN 212559817 U (INSTITUTE OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN AGRICULTURE, CHINESE ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES) 19 February 2021 (2021-02-19) description, paragraphs [3], [14], and [21]-[22], and figure 1	1-9
☒ 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 07 July 2024		Date of mailing of the international search report 13 July 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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112340905 A (RESEARCH INSTITUTE FOR ENVIRONMENTAL INNOVATION (SUZHOU) TSINGHUA) 09 February 2021 (2021-02-09) entire document	1-9
A	CN 102101708 A (RESEARCH CENTER FOR ECO-ENVIRONMENTAL SCIENCES, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 22 June 2011 (2011-06-22) entire document	1-9
A	KR 20190133596 A (POSTECH RESEARCH AND BUSINESS DEVELOPMENT FOUNDATION) 03 December 2019 (2019-12-03) entire document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/097468

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116573732	A	11 August 2023	None			
CN	110759437	A	07 February 2020	None			
CN	111620493	A	04 September 2020	None			
CN	212559817	U	19 February 2021	None			
CN	112340905	A	09 February 2021	None			
CN	102101708	A	22 June 2011	None			
KR	20190133596	A	03 December 2019	KR	102117548	B1	02 June 2020

A. 主题的分类

C02F1/467(2023.01)i; C02F1/461(2023.01)i; C02F1/32(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: C02F1, C02F9

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))

VEN,CNABS,CNTXT,ENTXT,CNKI,ELSEVIER:氯, 阳极, 阴极, 电极, 紫外, 抗性, chlori+, anode, cathode, kathode, electrode, ultraviolet, uv, resistance, ARB, ARGs

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 116573732 A (中国药科大学) 2023年8月11日 (2023 - 08 - 11) 权利要求1-9	1-9
Y	CN 110759437 A (清华苏州环境创新研究院等) 2020年2月7日 (2020 - 02 - 07) 说明书第[34]-[46]段、图1	1-9
Y	CN 111620493 A (中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所) 2020年9月4日 (2020 - 09 - 04) 说明书第[3], [23], [30]-[31]段、图1	1-9
Y	CN 212559817 U (中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所) 2021年2月19日 (2021 - 02 - 19) 说明书第[3], [14], [21]-[22]段、图1	1-9
A	CN 112340905 A (清华苏州环境创新研究院) 2021年2月9日 (2021 - 02 - 09) 全文	1-9
A	CN 102101708 A (中国科学院生态环境研究中心) 2011年6月22日 (2011 - 06 - 22) 全文	1-9

☒ 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7月7日

国际检索报告邮寄日期

2024年7月13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

苗小郁

电话号码 (+86) 010-62084994

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	KR 20190133596 A (POSTECH RES & BUSINESS DEV FOUND) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 全文	1-9

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/097468

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	116573732	A	2023年8月11日	无	
CN	110759437	A	2020年2月7日	无	
CN	111620493	A	2020年9月4日	无	
CN	212559817	U	2021年2月19日	无	
CN	112340905	A	2021年2月9日	无	
CN	102101708	A	2011年6月22日	无	
KR	20190133596	A	2019年12月3日	KR 102117548 B1	2020年6月2日