

(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
2016 年 8 月 11 日 (11.08.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/123976 A1

- (51) 国际专利分类号:
C02F 11/00 (2006.01) *C12Q 1/68* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/089407
- (22) 国际申请日: 2015 年 9 月 11 日 (11.09.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
2015100533388 2015 年 2 月 3 日 (03.02.2015) CN
- (71) 申请人: 同济大学 (TONGJI UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。
- (72) 发明人: 陈银广 (CHEN, Yinguang); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 郑雄 (ZHENG, Xiong); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 黄海宁 (HUANG, Haining); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 苏应龙 (SU, Yinglong); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 李暮 (LI, Mu); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。 吴丽娟 (WU, Lijuan); 中国上海市杨浦区四平路 1239 号, Shanghai 200092 (CN)。

(74) 代理人: 上海唯源专利代理有限公司 (WEI YUAN PATENT LAW L.L.C); 中国上海市徐汇区肇嘉浜路 288 号 408A 曾耀先, Shanghai 200031 (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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)。

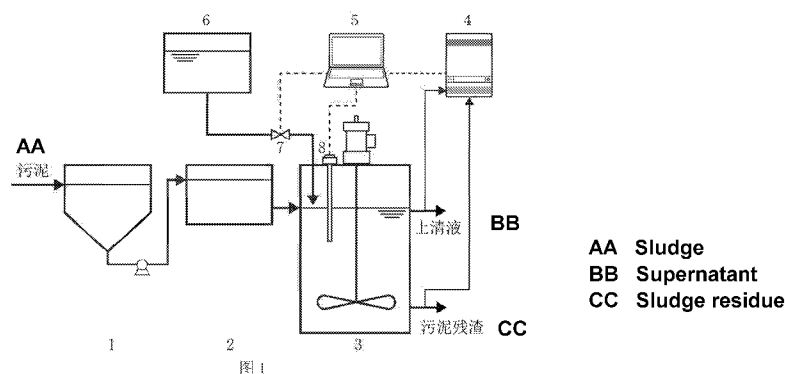
根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR REDUCING RELEASE OF RESISTANCE GENE DURING ANAEROBIC TREATMENT OF SLUDGE

(54) 发明名称: 用于削减污泥厌氧处理过程中抗性基因释放的方法



(57) Abstract: Disclosed is a method for reducing the release of resistance gene during an anaerobic treatment of sludge. Concentrated sludge is subjected to an ultrasonic pretreatment, and the pH during the anaerobic treatment is fed back and regulated by detecting changes in the resistance gene in a sludge anaerobic treatment system, to reduce the amount of the resistance gene released in a sludge residue and supernatant. Compared to conventional sludge anaerobic fermentation systems, this can realize a 30 to 100-fold reduction in the release of resistance gene in the sludge residue, and a 5 to 10-fold reduction in the release of resistance gene in the sludge supernatant.

(57) 摘要: 一种用于削减污泥厌氧处理过程中抗性基因释放的方法, 将浓缩污泥进行超声预处理, 并通过检测污泥厌氧处理系统中的抗性基因变化情况来反馈调节厌氧处理过程的 pH 值, 削减污泥残渣及上清液中抗性基因的释放量。与常规污泥厌氧发酵系统相比, 可实现污泥残渣中抗性基因释放量减少 30~100 倍, 污泥上清液中抗性基因释放量降低 5~10 倍。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

用于削减污泥厌氧处理过程中抗性基因释放的方法

技术领域

本发明属于环保技术领域，具体涉及一种将污泥进行超声预处理并控制污泥厌氧处理过程的 pH 值，从而大幅削减污泥残渣和上清液中常见抗性基因释放量的新方法。

背景技术

众所周知，抗生素的发现和使用在控制感染性疾病等方面发挥了重要作用。但是，近几十年来，抗生素的滥用导致了抗性微生物的大量增殖及抗性基因的广泛传播。大量研究证实，作为各种废水汇集地的污水处理厂已经成为了抗性微生物和抗性基因的重要污染源。抗性基因作为一种新型的污染物，不但会对生态环境造成破坏，而且还可能通过食物链，对人体健康构成威胁。其中，由于四环素类和磺胺类抗生素的广泛使用导致四环素类和磺胺类抗性基因在污水处理厂被大量检出。以四环素类抗性基因为例，其在污水处理厂出水中的浓度能够达到 $10^2 \sim 10^6$ copies/mL，而在剩余污泥中的浓度则高达 $10^8 \sim 10^9$ copies/g 污泥。众所周知，厌氧处理是污泥资源化利用的重要途径。但是，常规的厌氧处理并不能有效降低污泥中的抗性基因。因此，为了最大程度减少抗性基因可能对环境带来的潜在影响，有必要开发一种有效削减污泥厌氧处理过程中抗性基因释放的新技术。

目前，有研究者通过控制污泥处理方式来达到削减污泥中所含抗性基因的目标。例如，近年来的研究发现，污泥厌氧处理对抗性基因的削减效果明显优于好氧处理。同时，厌氧处理过程中温度的控制对污泥中抗性基因的去除也有影响，高温处理有利于抗性基因的去除，而常规的中温处理或室温处理对抗性基因的去除效果有限。发明人的研究发现，抗性基因的转移依赖于胞外 DNA 和噬菌体等潜在促进抗性基因水平转移的载体，而通过超声处理以及调节厌氧处理过程的 pH 值等可以显著改变抗性基因水平转移载体的数量，从而影响抗性基因的释放水平。

发明内容

本发明的目的在于提供一种在污泥厌氧处理过程中有效削减污泥残渣和上清液中

抗性基因释放的方法。

为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：

所述方法通过装置实现，所述装置包括浓缩池 1、超声预处理装置 2、厌氧处理装置 3、实时荧光定量 PCR 仪 4、计算机 5、储碱池 6、电动阀 7 和 pH 检测器 8，浓缩池 1 底部通过管道和阀门连接超声预处理装置 2 上部一侧的污泥进口，超声预处理装置 2 的污泥出口连接厌氧处理装置 3，厌氧处理装置 3 下部一侧为污泥残渣出口，上部一侧为上清液出口，所述上清液和污泥残渣分别通过实时荧光定量 PCR 仪 4 进行检测，储碱池 6 底部通过管道和电动阀 7 连接厌氧处理装置 3 顶部的进水口，厌氧处理装置 3 上部设有 pH 检测器 8，所述计算机 5 分别连接实时荧光定量 PCR 仪 4、电动阀 7 和 pH 检测器 8；

具体步骤如下：

- (1) 将待处理污泥在浓缩池中通过重力沉降浓缩；污泥浓度控制为 12 ~ 20 g/L；
- (2) 经过浓缩后的污泥进入超声预处理装置行超声预处理；超声预处理的时间控制为 5 ~ 30 min，超声功率为 0.1 ~ 0.5 kW，超声频率为 10 ~ 40 kHz；
- (3) 将预处理后的污泥加入厌氧处理装置；厌氧处理温度为 20 ~ 37 °C，污泥停留时间为 4 ~ 12 天；
- (4) 通过实时荧光定量 PCR 仪检测污泥厌氧处理装置中污泥残渣和上清液中抗性基因的释放量；
- (5) 根据抗性基因释放量的检测结果，利用反馈调节控制碱液的投加量，控制厌氧处理过程的 pH 值为 9.0 ~ 11.0。

本发明中，步骤（1）中，待处理污泥可以是污水处理厂的初沉污泥、剩余污泥或两者任意比例的混合物。

本发明中，步骤（4）中，检测的抗性基因主要为磺胺类抗性基因 *sul I* 和 *sul II*，以及四环素类抗性基因 *tet O* 和 *tet Q*。

本发明中，推荐的工艺参数为：污泥浓度 15 g/L；超声预处理的时间 15 min、超声功率 0.3 kW、超声频率 30 kHz；污泥厌氧处理过程的温度 35°C，污泥停留时间 8 天，反馈调节的 pH 值 10.0。

本发明的有益效果是：

- (1) 本方法可实现污泥残渣中抗性基因释放量降低 30 ~ 100 倍；
- (2) 本方法可实现污泥上清液中抗性基因释放量降低 5 ~ 10 倍；

(3) 本方法具有操作简便及削减效果显著等优点。

附图说明

图 1 为本发明提出的削减污泥厌氧处理过程中抗性基因释放的工艺流程图。

图中标号：1 浓缩池，2 超声预处理装置，3 厌氧处理装置，4 实时荧光定量 PCR 仪，5 计算机，6 储碱池，7 电动阀，8 pH 检测器，

具体实施方式

以下结合附图所示实施例对本发明作进一步的说明。

实施例 1：

(1) 如图 1 所示，将污水处理厂的污泥通过浓缩池 1 浓缩至污泥浓度为 12 g/L；

(2) 将浓缩污泥泵入超声预处理装置 2，控制处理时间为 5 min，超声功率为 0.1 kW，超声频率为 10 kHz；

(3) 将预处理后的污泥加入厌氧处理装置 3，控制处理过程的温度为 20 ± 1 °C，污泥停留时间为 4 天；

(4) 厌氧处理装置运行过程中，通过实时荧光定量 PCR 仪 4 检测污泥残渣和上清液中抗性基因的释放量，检测数据自动输入计算机 5；

(5) 根据检测数据，通过储碱池 6 的电动阀 7 和 pH 检测器 8 控制碱液投加量，反馈调节系统 pH 值为 9.0 ± 0.1 。与常规污泥处理系统（不进行超声预处理、不反馈调节 pH 值）相比，采用本方法的污泥残渣中四环素类抗性基因 *tetO* 和 *tetQ* 分别降低 30 倍和 35 倍，磺胺类抗性基因 *sul I* 和 *sul II* 分别减量 40 倍和 36 倍；上清液中四环素类抗性基因 *tetO* 和 *tetQ* 分别降低 5 倍和 5.3 倍，磺胺类抗性基因 *sul I* 和 *sul II* 分别降低 5.8 倍和 5.1 倍。

实施例 2：

(1) 如图 1 所示，将污水处理厂的污泥通过浓缩池 1 浓缩至污泥浓度为 15 g/L；

(2) 将浓缩污泥泵入超声预处理装置 2，控制处理时间为 15 min，超声功率为 0.3 kW，超声频率为 30 kHz；

(3) 将预处理后的污泥加入厌氧处理装置 3，控制处理过程的温度为 35 ± 1 °C，污泥停留时间为 8 天；

(4) 厌氧处理装置运行过程中，通过实时荧光定量 PCR 仪 4 检测污泥残渣和上清液中抗性基因的释放量，检测数据自动输入计算机 5；

(5) 根据检测数据,通过储碱池 6 的电动阀 7 和 pH 检测器 8 控制碱液投加量,反馈调节系统 pH 值为 10.0 ± 0.1 ., 与常规污泥处理系统(不进行超声预处理、不反馈调节 pH 值)相比,采用本方法的污泥残渣中四环素类抗性基因 tetO 和 tetQ 分别降低 90 倍和 92 倍,磺胺类抗性基因 sul I 和 sul II 分别减量 100 倍和 94 倍;上清液中四环素类抗性基因 tetO 和 tetQ 分别降低 9.5 倍和 9.8 倍,磺胺类抗性基因 sul I 和 sul II 分别降低 10 倍和 9.2 倍。

实施例 3:

- (1) 如图 1 所示,将污水处理厂的污泥通过浓缩池 1 浓缩至污泥浓度为 20 g/L;
- (2) 将浓缩污泥泵入超声预处理装置 2,控制处理时间为 30 min,超声功率为 0.5 kW,超声频率为 40 kHz;
- (3) 将预处理后的污泥加入厌氧处理装置 3,控制处理过程的温度为 37 ± 1 °C,污泥停留时间为 12 天;
- (4) 厌氧处理装置运行过程中,通过实时荧光定量 PCR 仪 4 检测污泥残渣和上清液中抗性基因的释放量,检测数据自动输入计算机 5;
- (5) 根据检测数据,通过储碱池 6 的电动阀 7 和 pH 检测器 8 控制碱液投加量,反馈调节系统 pH 值为 11.0 ± 0.1 ., 与常规污泥处理系统(不进行超声预处理、不反馈调节 pH 值)相比,采用本方法的污泥残渣中四环素类抗性基因 tetO 和 tetQ 分别降低 75 倍和 78 倍,磺胺类抗性基因 sul I 和 sul II 分别减量 82 倍和 80 倍;上清液中四环素类抗性基因 tetO 和 tetQ 分别降低 6.8 倍和 7 倍,磺胺类抗性基因 sul I 和 sul II 分别降低 7.6 倍和 7.2 倍。

上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、用于削减污泥厌氧处理过程中抗性基因释放的方法，其特征在于所述方法通过装置实现，所述装置包括浓缩池 1、超声预处理装置 2、厌氧处理装置 3、实时荧光定量 PCR 仪 4、计算机 5、储碱池 6、电动阀 7 和 pH 检测器 8，浓缩池 1 底部通过管道和阀门连接超声预处理装置 2 上部一侧的污泥进口，超声预处理装置 2 的污泥出口连接厌氧处理装置 3，厌氧处理装置 3 下部一侧为污泥残渣出口，上部一侧为上清液出口，所述上清液和污泥残渣分别通过实时荧光定量 PCR 仪 4 进行检测，储碱池 6 底部通过管道和电动阀 7 连接厌氧处理装置 3 顶部的进水口，厌氧处理装置 3 上部设有 pH 检测器 8，所述计算机 5 分别连接实时荧光定量 PCR 仪 4、电动阀 7 和 pH 检测器 8；

具体步骤如下：

- (1) 将待处理污泥在浓缩池中通过重力沉降浓缩；污泥浓度控制为 12 ~ 20 g/L；
- (2) 经过浓缩后的污泥进入超声预处理装置行超声预处理；超声预处理的时间控制为 5 ~ 30 min，超声功率为 0.1 ~ 0.5 kW，超声频率为 10 ~ 40 kHz；
- (3) 将预处理后的污泥加入厌氧处理装置；厌氧处理温度为 20 ~ 37 °C，污泥停留时间为 4 ~ 12 天；
- (4) 通过实时荧光定量 PCR 仪检测污泥厌氧处理装置中污泥残渣和上清液中抗性基因的释放量；
- (5) 根据抗性基因释放量的检测结果，利用反馈调节控制碱液的投加量，控制厌氧处理过程的 pH 值为 9.0 ~ 11.0。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：步骤（1）中，待处理污泥是污水处理厂的初沉污泥、剩余污泥或两者任意比例的混合物。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：步骤（4）中，检测的抗性基因主要为磺胺类抗性基因 *sul I* 和 *sul II*，以及四环素类抗性基因 *tet O* 和 *tet Q*。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：步骤（1）中控制污泥浓度 15 g/L；步骤（2）中控制超声预处理的时间 15 min、超声功率 0.3 kW、超声频率 30 kHz；步骤（3）中控制控制污泥厌氧处理过程的温度 35°C，污泥停留时间 8 天，步骤（2）中控制 pH 值为 10.0。

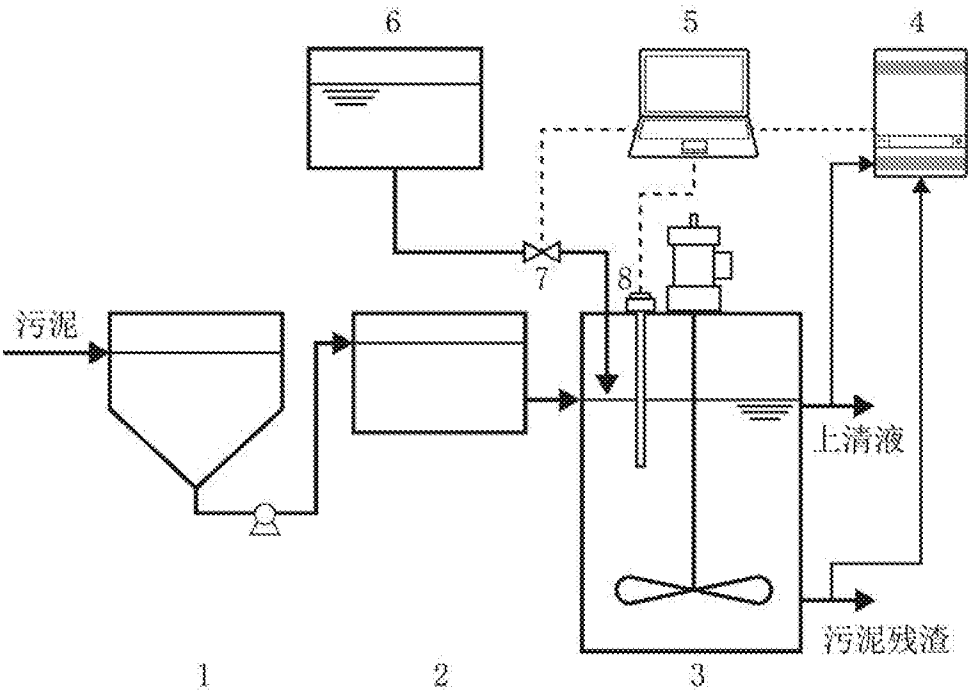


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/089407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 11/00 (2006.01) i; C12Q 1/68 (2006.01) 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)

C02F; C12Q

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)

CNPAT; CNABS; CNKI; VEN; WPI; EPODOC; Elsevier: resistance gene, pH, PCR, antibiotic resistance genes, anti genes, ultrasonic, supersound, ultrasound, supersonic, anaerobic, digest???, alkali+, sludge, feedback, adjust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104628234 A (TONGJI UNIVERSITY), 20 May 2015 (20.05.2015), claims 1-4	1-4
Y	CN 101768609 A (TONGJI UNIVERSITY), 07 July 2010 (07.07.2010), description, paragraphs [0006]-[0017] and [0025]	1-4
Y	CN 104086062 A (NANJING INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL SCIENCES OF THE MINISTRY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION), 08 October 2014 (08.10.2014), description, paragraphs [0005]-[0018]	1-4
Y	JP H0299200 A (FUJITA KOGYO KK et al.), 11 April 1990 (11.04.1990), description, page 1, right column, line 17 to page 2, left column, line 22	1-4
A	CN 103159314 A (INSTITUTE OF URBAN ENVIRONMENT, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 19 June 2013 (19.06.2013), the whole document	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 10 November 2015 (10.11.2015)	Date of mailing of the international search report 10 December 2015 (10.12.2015)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer SHI, Jingjun Telephone No.: (86-10) 62084999

International application No.
PCT/CN2015/089407

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 C02F 11/00(2006.01)i; C12Q 1/68(2006.01)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) C02F; C12Q 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)) CNPAT; CNABS; CNKI; VEN; WPI; EPODOC; Elsevier: 抗性基因, 超声, 厌氧, 消化, 碱, pH, 污泥, PCR, 反馈, 调节, antibiotic resistance genes, anti genes, ultrasonic, supersound, ultrasound, supersonic, anaerobic, digest???, alkali+, sludge, feedback, adjust																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104628234 A (同济大学) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 权利要求1-4</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 101768609 A (同济大学) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书第【0006】-【0017】段、第【0025】段</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104086062 A (环境保护部南京环境科学研究所) 2014年 10月 8日 (2014 - 10 - 08) 说明书第【0005】-【0018】段</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP H0299200 A (FUJITA KOGYO KK等) 1990年 4月 11日 (1990 - 04 - 11) 说明书第1页右栏第17行-第2页左栏第22行</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103159314 A (中国科学院城市环境研究所) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 104628234 A (同济大学) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 权利要求1-4	1-4	Y	CN 101768609 A (同济大学) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书第【0006】-【0017】段、第【0025】段	1-4	Y	CN 104086062 A (环境保护部南京环境科学研究所) 2014年 10月 8日 (2014 - 10 - 08) 说明书第【0005】-【0018】段	1-4	Y	JP H0299200 A (FUJITA KOGYO KK等) 1990年 4月 11日 (1990 - 04 - 11) 说明书第1页右栏第17行-第2页左栏第22行	1-4	A	CN 103159314 A (中国科学院城市环境研究所) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-4
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 104628234 A (同济大学) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 权利要求1-4	1-4																		
Y	CN 101768609 A (同济大学) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 说明书第【0006】-【0017】段、第【0025】段	1-4																		
Y	CN 104086062 A (环境保护部南京环境科学研究所) 2014年 10月 8日 (2014 - 10 - 08) 说明书第【0005】-【0018】段	1-4																		
Y	JP H0299200 A (FUJITA KOGYO KK等) 1990年 4月 11日 (1990 - 04 - 11) 说明书第1页右栏第17行-第2页左栏第22行	1-4																		
A	CN 103159314 A (中国科学院城市环境研究所) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-4																		
☐ 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 “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 2015年 11月 10日		国际检索报告邮寄日期 2015年 12月 10日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 施晶俊 电话号码 (86-10)62084999																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/089407

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	104628234	A	2015年 5月 20日	无	
CN	101768609	A	2010年 7月 7日	无	
CN	104086062	A	2014年 10月 8日	无	
JP	H0299200	A	1990年 4月 11日	JP	H0438480 B2 1992年 6月 24日
CN	103159314	A	2013年 6月 19日	无	