

(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10月24日 (24.10.2024)



(10) 国际公布号  
**WO 2024/217261 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*C02F 9/00* (2023.01)      *B01D 36/04* (2006.01)  
*C02F 3/28* (2023.01)      *C02F 1/00* (2023.01)  
*C02F 3/10* (2023.01)      *C02F 101/30* (2006.01)  
*C02F 3/32* (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/085134

(22) 国际申请日: 2024年4月1日 (01.04.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
202310410131.6      2023年4月18日 (18.04.2023)      CN

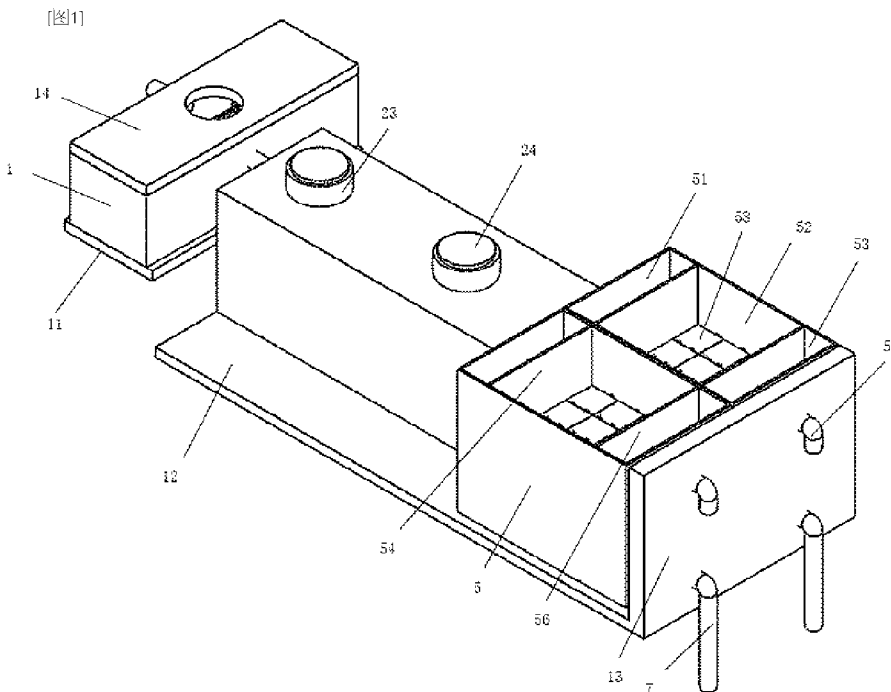
(71) 申请人: 玉凰生态科技股份有限公司 (YUHUANG ECOLOGICAL TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN];  
中国广东省佛山市南海区桂城街道深海

路17号瀚天科技城A区8号楼11楼1101单元, Guangdong 528299 (CN)。

(72) 发明人: 邱建贺 (QIU, Jianhe); 中国广东省佛山市南海区桂城街道深海路17号瀚天科技城A区8号楼11楼1101单元, Guangdong 528299 (CN)。周国彪 (ZHOU, Guobiao); 中国广东省佛山市南海区桂城街道深海路17号瀚天科技城A区8号楼11楼1101单元, Guangdong 528299 (CN)。易旭超 (YI, Xuchao); 中国广东省佛山市南海区桂城街道深海路17号瀚天科技城A区8号楼11楼1101单元, Guangdong 528299 (CN)。刘鸿藜 (LIU, Hongli); 中国广东省佛山市南海区桂城街道深海路17号瀚天科技城A区8号楼11楼1101单元, Guangdong 528299 (CN)。翁雯 (WENG, Wen); 中国广东省佛山市南海区桂城街道深海路17号瀚天科技城A区8号楼11楼1101单元, Guangdong 528299 (CN)。

(54) Title: UNPOWERED BURIED VERTICAL FLOW WETLAND RURAL DOMESTIC SEWAGE TREATMENT APPARATUS AND METHOD

(54) 发明名称: 无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置及方法



(57) Abstract: Disclosed in the present invention are an unpowered buried vertical flow wetland rural domestic sewage treatment apparatus and method. The apparatus comprises a main box body and a composite vertical flow wetland system, wherein the main box body is composed of a sedimentation tank, an anaerobic tank and an anoxic tank which are sequentially in communication with each other; the composite vertical flow wetland system is composed of a subsystem A and a subsystem B each comprising a subsystem tank body, a water intake tank, an intermediate tank and a water level adjusting tank are arranged in sequence in each subsystem tank



WO 2024/217261 A1

宁媚艳(NING, Meiyang); 中国广东省佛山市南海区桂城街道深海路17号瀚天科技城A区8号楼11楼1101单元, Guangdong 528299 (CN)。

(74) 代理人: 广州集睿知识产权代理事务所(普通合伙)(GUANGZHOU JURUI INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省广州市番禺桥南街市南路93号第四层F2128, Guangdong 511400 (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))。

body, and a filler module is provided in each of the water intake tanks and the intermediate tanks; and an alternate drainage system is arranged between the water level adjusting tank of the subsystem A and the water level adjusting tank of the subsystem B. In the present invention, sedimentation treatment, anaerobic treatment and anoxic treatment of sewage are achieved in an integrated enclosed structure, the sewage can be buried underground for treatment, thus environmental pollution is reduced, and the occupied area is reduced; and the apparatus and the method of the present invention have the advantages of being easy to manage and operate, free of energy consumption, free of power and stable in effluent quality.

(57) 摘要: 本发明公开了一种无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置及方法, 包括主箱体和复合垂直流湿地系统, 所述主箱体由依次连通的沉淀池、厌氧池、缺氧池组成; 复合垂直流湿地系统由A子系统和B子系统组成, 子系统均包括子系统池体, 每个子系统池体内均依次设置有进水池、中间池和水位调节池, 所述进水池和中间池内均设置有填料模块; A子系统的水位调节池与B子系统的水位调节池之间均设置有交替排水系统; 本发明将污水的沉淀处理、厌氧处理、缺氧处理在一体化的封闭结构中实现, 污水处理时可埋于地下实施, 减少环境污染, 减少占地面积, 同时本发明装置及方法具有易于管理运行、无耗能、无动力、出水水质稳定的优点。

# 说明书

发明名称: 无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置及方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理技术领域，具体涉及一种无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置。

## 背景技术

[0002] 目前，农村生活污水量大面广，具有分散性，不易被汇集，其数量、成分、污染物浓度与居民的生活习惯、生活水平、水资源的享有状况有关。近十几年来，随着近年来农村生活污水中氮、磷含量的增加，造成和加重了水体的富营养化现象，受纳水体水质恶化严重。由于水污染的不断加重，农村水环境状况日益恶化，不仅造成农作物减产，还直接威胁着广大农民群众的身体健康。

[0003] 同时由于农村地区大多数经济基础薄弱、技术人员匮乏，传统污水治理技术及设备装置由于需要专业的技术人员运营及耗费一定的能源费用，传统污水治理设备装置在农村地区容易荒废，成为摆设，不能较好的发挥作用。

[0004] 现有的地理式农村污水处理一体化设备所需装置多，通常需要设置多级的泵提升及回流，不仅占地大、管理不方便、易发生故障。且受结构影响，埋地浅，一般满足不了重力进水的要求，需要设置集水井进行提升，池顶覆土也少，很难二次综合利用。水池上方受管道、设备、检查井等影响，无法直接在水池上方做人工湿地。

[0005] 目前污水处理一般采用垂直流湿地系统，但传统垂直流湿地系统容易堵塞，主要为系统内填料基质的颗粒粒径一般为上部细、下部大，系统内微生物分泌物、填料表面的沉淀物等容易将填料上部较小的颗粒间隙堵塞，而顶层的空气难以进入系统内部，而系统内部微生物生化反应产生的气体亦难以出去，从而影响了整个湿地系统的污水处理效率。时间久了，整个系统板结，需整体清理，花费较大的人力、物力和时间，影响了系统的连续运行。

[0006] 相对于地面上的污水处理装置，传统地埋式污水处理装置具有占地面积少、环境效益好、减小邻避矛盾、实现土地资源共亨，但地埋式污水处理系统建设和运行成本高、管理难度大等问题制约了传统地埋式污水处理装置的发展。

[0007] 针对以上农村生活污水处理的技术问题，有必要开发一种适合农村地区现状的无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置。

## 发明概述

## 技术问题

[0008] 为解决现有技术存在的问题，本发明的目的在于提供一种无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置及方法，能有效解决农村地区生活污水的治理问题，污水处理时可埋于地下实施，减少环境污染，减少占地面积，同时本发明的装置及方法具有易于管理运行、不易堵塞、无耗能、无动力、出水水质稳定的优点。

## 技术解决方案

[0009] 本发明提出以下技术方案：一种无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置，包括主箱体和复合垂直流湿地系统，所述主箱体由依次连通的沉淀池、厌氧池、缺氧池组成；

[0010] 所述主箱体内设置有隔板一和隔板二，以将所述主箱体分隔为沉淀池、厌氧池、缺氧池；所述沉淀池和所述厌氧池通过所述隔板一上端设置的开口一连通，所述厌氧池和所述缺氧池通过所述隔板二的底部设置的开口二连通，所述开口一和开口二处均设置有管道；

[0011] 通过厌氧池和所述缺氧池通过所述隔板二的底部设置的开口二连通的设计，厌氧池与缺氧池采用池的底部通水，进入厌氧池的污水中的含油悬浮物漂浮在厌氧池水面，通过更长的停留时间来进行分解，而充分分解的泥水物通过沉淀从厌氧池与缺氧池的下端通孔进入缺氧池，在缺氧池内的污水进行泥水分离，分解后固体污染物沉下池下，液态部分从缺氧池流出。

[0012] 所述厌氧池内设置有若干填料挂架和若干折流板一和若干折流板二，所述折流板一靠近厌氧池底部处沿污水流动方向折弯，与厌氧池底部之间有空隙，所述折流板二为垂直设置于厌氧池底部上，且与厌氧池底部接触，所述折流板一设

置的高度高于所述开口一，所述折流板二设置的高度低于所述开口一，所述填料挂架设置在折流板一和折流板二之间，所述填料挂架上设置有软性填料组；

[0013] 通过填料挂架上装有软性填料组，增加了微生物的附着面积，通过折流板一和折流板二的设计，污水充分与软性填料组上的软性填料接触，防止了短流现象，软性填料上附着的生物膜能更有效地对污水处理。

[0014] 所述复合垂直流湿地系统由两个并联的A子系统和B子系统组成，所述A子系统和B子系统均包括有子系统池体，每个所述子系统池体内均设置有五层填料基质滤料层，所述填料基质滤料层上四层为模块化设计，采用若干个方正的不锈钢网箱装载四层填料，每个不锈钢网箱为一个填料模块，所述填料模块底部为砾石层。

[0015] 进一步地，两个所述子系统池体内均依次设置有进水池、中间池和水位调节池，所述填料模块设置在所述进水池和中间池的中间部分；

[0016] 所述进水池与所述中间池之间设置有隔板三，所述隔板三底部与所述填料模块底部平齐，所述水位调节池与所述中间池之间设置有隔板四，所述隔板四的底端与所述子系统池体的底部接触，隔板四的下部开有若干个通孔；

[0017] 所述隔板三与隔板四之间的填料模块上种植有水生植物，水生植物为水生美人蕉、昌蒲、铜钱草、狐尾藻中的至少一种。

[0018] 两个所述水位调节池之间设置有两个交替排水系统；

[0019] 所述水位调节池与所述中间池之间设置有溢流出水管，所述溢流出水管由直管和弯管组成，所述溢流出水管的直管贯穿所述隔板四与所述中间池连通，且设置于填料模块上方，所述水位调节池出水方向的下端设置有加长排水管，所述加长排水管贯穿所述水位调节池；

[0020] 所述缺氧池与所述进水池之间通过布水管连通，所述布水管设置在所述填料模块的上方。

[0021] 进一步地，所述主箱体为一体化结构，所述主箱体顶部设置有检查井一和检查井二，所述检查井一设置于所述沉淀池和厌氧池之间，所述检查井二设置于所述厌氧池和缺氧池之间；所述检查井一、检查井二设置于所述隔板一和隔板二

附近，所述检查井一和检查井二上均设置有顶孔砌砖及井盖；所述主箱体、顶孔砌砖及井盖形成封闭结构。

[0022] 通过检查井一和检查井二的结构设计，可以方便检查沉淀池和缺氧池中污水处理情况。

[0023] 进一步地，所述交替排水系统由水位检测结构和排水结构组成，所述水位检测结构设置于所述水位调节池的上端，所述排水结构设置于所述水位调节池的下端；A子系统的水位检测结构与B子系统的排水结构连接，B子系统的检测结构与A子系统的排水结构连接，所述A子系统的水位调节池与所述B子系统的水位调节池之间设置有通池管，所述A子系统的水位检测结构与所述B子系统的排水结构通过连索二连接，所述连索二穿过所述通池管，所述通池管两侧位于连索二的下方设置有滑轮一；所述水位检测结构包括浮球、浮球连杆，浮球连接浮球连杆的一端，浮球连杆的中间设置有浮球连杆转轴，浮球连杆远离浮球的一端连接连索二；所述排水结构包括平衡杆、平衡杆转轴、滑环、滑轮二、出水管盖，所述平衡杆通过连索二连接所述浮球连杆，所述平衡杆中间设置有平衡杆转轴，所述平衡杆远离连索二的一端连接连索一，连索一远离平衡杆的一端连接出水管盖，出水管盖设置在加长排水管的正上方，与连索一连接的平衡杆的一侧上设置有滑环；所述连索一的上端与所述平衡杆连接之间设置有滑轮二，连索一的下端与出水管盖上方设置有滑轮三。

[0024] 通过以上交替排水系统的设计，可以实现A子系统与B子系统交替排水；水位调节池水满时，还可以通过溢流出水管排水。

[0025] A子系统与B子系统交替排水机理：当B子系统的浮球在水位调节池内水满上浮时，通过浮球连杆、浮球连杆转轴带动连索二连接的平衡杆一侧通过平衡杆转轴向上移动，平衡杆的另一侧通过平衡杆转轴向下移动，滑环向左滑向连索一，通过连索一及滑环的重力作用将出水管盖提起，A子系统的水位调节池中的水通过加长排水管排出，当A子系统的水位调节池中的水排完后，A子系统的出水管盖失去了水的浮力作用，受出水管盖自身的重力作用，出水管盖向下移动，重新盖住了加长排水。A子系统在布水管出水的流入下开始积累水，当A子系统水满时，通过A子系统的水位调节池内的水位检测结构及B子系统的水位调

节池内排水结构的作用，触动并提起B子系统的水位调节池内的出水管盖，B子系统排水；按照上面所述的方式，A子系统和B子系统交替排水。

[0026] 复合垂直流湿地系统采用A、B两个子系统交替全排水设置，全排水后，系统内获得空气进入，对系统填料基质表面湿润的微生物膜曝气增氧，A、B两个子系统内部的增氧交替进行，无需动力。

[0027] 进一步地，所述加长排水管由弯管一、直管一、弯管二和直管二组成，所述直管一贯穿所述水位调节池一端，所述直管二的长度为直管一的长度的3.5-4倍。

[0028] 本发明的装置在排水时，布水管的进水没有停止，系统通过加长排水管，通过自然的方式增加排水压力，增大排水，通过大的排水与小的进水的方式排空系统内的水，系统内保持湿润的方式下进入空气，从而提高系统内水体溶入氧气。

[0029] 由于A、B两个子系统分别连接加长排水管，A、B两个子系统满水后才触动出水管盖，利用加长排水管，增加了系统内的水位差，增加了排水压力，从而在排水时带动湿地系统内老化剥落的生物膜及沉淀在系统底部的沉积物排出系统，防止淤堵。

[0030] 进一步地，所述填料模块有若干个，每个所述填料模块由上到下依次为四层填料组成，四层所述填料层从上到下分别为瓜米石层、小圆陶粒层、沸石层、大圆陶粒层。

[0031] 进一步地，所述填料层的规格如下：瓜米石层150mm厚，粒径5-10mm；小圆陶粒层200mm厚，粒径3-10mm；沸石层300mm厚，粒径为10-20mm；大圆陶粒层200mm厚，粒径20-40mm；砾石层350mm厚，粒径30-50mm。

[0032] 由于农村生活污水量大面广，具有分散性，其数量、成分、污染物浓度与季节时段、当地居民的生活习惯、生活水平、水资源的状况有关，其产生的污水的pH值因不同农村地区及季节时段的情况而不同，复合垂直流湿地系统内设计的填料模块分为二种，分别为一号填料模块和二号填料模块。

[0033] 进一步地，所述填料模块为一号填料模块，一号填料模块为瓜米石层、酸性小圆陶粒层、沸石层、酸性大圆陶粒层。

- [0034] 进一步地,所述填料模块为二号填料模块,二号填料模块为瓜米石层、碱性小圆陶粒层、沸石层、碱性大圆陶粒层。
- [0035] 进一步地,当污水pH值为小于等于8时,安装一号填料模块,当污水pH值为大于8时,安装二号填料模块。
- [0036] 不同的金属离子会在不同的pH条件下与磷素发生反应生成沉淀的效果不同,设计不同填料模块,根据按不同农村地区及不同的季节时段,通过检测污水的pH性质而安装或更换系统装置的填料模块,提高装置在不同的pH污水条件下填料模块与磷素发生反应生成沉淀的效果,从而可以用较小的装置尺寸及较小的用地面积、建设成本,达到需要的效果。
- [0037] 进一步地,还包括网栅池,所述网栅池与所述沉淀池之间通过管道贯通连接,所述网栅池内设置有网栅板,所述网栅板上均匀设置有格栅,所述网栅池的顶部设置有顶板,完全将网栅池覆盖住,所述网栅池的进水口处设置有截污管,所述溢流出水管和加长排水管的下方设置有出水收集池。
- [0038] 进一步地,所述主箱体及子系统池体由玻璃钢材料整体成形制备而成,较好地防止污水的渗出及污染地下水;
- [0039] 所述网栅池的底部设置有砟垫层一,所述主箱体、复合垂直流湿地系统的底部设置有砟垫层二,所述水位调节池连接加长排水管的一侧设置有砟垫层三,所述网栅池底部设置的高度高于所述主箱体及子系统池体底部。
- [0040] 所述砟垫层一、砟垫层二与主箱体底部以及子系统池体底部采用中粗砂填充,主箱体侧面与子系统池体相对的侧面以及砟垫层三与子系统池体相对的侧面间隙处采用素土填充。
- [0041] 通过砟垫层一、砟垫层二以及砟垫层三的设计,使得该装置能够更加稳定牢固的被埋在土地内部。
- [0042] 进一步地,主箱体上方的土面上种植草坪。
- [0043] 进一步地,所述无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置还包括污水收集装置,所述污水收集装置包括连接到农户的收集污水管、污水收集井,所述污水收集装置与所述网栅池的进水口处设置的截污管连接,所收集农户污水包

含农户的黑水和灰水，黑水指农户化粪池出水，灰水指农户日常生活所排污水。

[0044] 本发明根据农村地区现场因地制宜按区域,化解为多个小区域,利用地势由高到低沿污水流动方向布设收集污水管、污水收集井,不需设置水泵,无需消耗电能,节省能源,适合农村地区。

[0045] 本发明还公布了一种地理式垂直流湿地农村生活污水处理方法,采用上述的无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置处理,其步骤包括:

[0046] S1 .农村生活污水排至三级化粪池,利用沉淀和厌氧发酵的原理,去除生活污水悬浮性有机物;

[0047] S2 .污水收集装置收集污水:收集各家各户化粪池溢流出的生活污水和/或灰水进入网栅池处理;

[0048] S3 .沉淀池沉淀:将步骤S2中收集的污水采用沉淀池沉淀静置,沉淀池采用竖式沉淀池,水力停留时间2h,去除生活污水剩余的悬浮性有机物;

[0049] S4 .厌氧池处理:S3步骤中处理后的污水流入厌氧池,采用厌氧生物膜去除污水中呈胶体和溶解状态的有机性污染物质,通过厌氧池内设置的挂架悬挂填料,采用软性填料或半软性填料,为厌氧微生物附着生长提供固体表面,使其在填料表面形成生物膜;

[0050] S5 .缺氧池处理:S4步骤厌氧处理后的污水通入缺氧池中,进行缺氧处理;

[0051] S6 .复合垂直流湿地系统处理:经过缺氧池处理的污水通过布水管出水到复合垂直流湿地系统的进水池中,污水通过复合垂直流湿地系统中填料模块及砾石层的处理,渗透至湿地底层出水,从复合垂直流湿地系统处理排出的水体达到广东省《农村生活污水处理排放标准》(DB44/2208-2019)中的一级标准;

[0052] S7 .尾水资源化利用:经步骤S6处理净化后的尾水,通过加长排水管排出到出水收集池,多余净化后的尾水通过溢流出水管流出到出水收集池,出水收集池收集的水可用于农业灌溉用水。

[0053] 复合垂直流湿地系统机理:子系统池体内设置的隔板三没接触到池底,隔板三下面贯通,预留放置砾石层,隔板四的下部开有通孔,把填料区的水导入水位调节池。布水管出水通过隔板三前的填料模块,垂直向下流,进入最下层的砾

石层，然后垂直向上流，流经隔板三与隔板四之间的填料模块，然后通过溢流流出水管流出。水流经过填料模块垂直向下流和垂直向上流的过程称为复合垂直流。

### 有益效果

[0054] 本发明具有以下有益效果：

[0055] 1、本发明将污水的沉淀处理、厌氧处理、缺氧处理在一体化的封闭结构中实现，污水处理时可埋于地下实施，减少环境污染，减少占地面积，污水处理在封闭状态下，可通过水中的微生物将产生的废气降解，减少异味的产生。同时本发明采用一体式无动力少管理设计，在保证处理效果的同时遵循投资及运行费用低、操作及维护简便的优势。

[0056] 2、本发明设计的复合垂直流湿地系统通过进水池、中间池填料模块的设计以及中间池的填料模块上水生植物区的设计，对污水的处理综合了物理、化学和生物三种作用，利用植物和填料的不同功能，进行生物脱氮除磷，同时去除COD<sub>Cr</sub>、BOD、SS等污染物。复合垂直流湿地系统成熟后，填料表面和植物根系将由于大量微生物的生长而形成生物膜。污水流经生物膜时，大量的SS被填料和植物根系阻挡截留，有机污染物则通过生物膜的吸收、同化及异化作用而被去除，最后复合垂直流湿地系统更换填料模块或收割栽种植物实现污染物的最终去除。

[0057] 3、本发明通过将复合垂直流湿地系统设计为五层式滤料层，综合利用微生物降解、植物吸收、滤料基质吸附的能力去除污水中污染物；而且由于上四层采用模块填料设计，便于定期清洗及更换，采用多个大小相同的不锈钢网箱装载多层填料的填料模块设计，可以实现统一尺寸制作，方便批量生产、运输方便、安装快捷，当有其中一个填料模块损坏或者堵塞时，只需更换损坏或堵塞的填料模块，降低维护费用。同时采用模块更换的形式可以简化作业规模、精简人员、缩短清洗时间，从而缩短装置系统的停运时间、提高装置系统的效率；最下一层为大颗粒砾石层，大颗粒砾石层较厚重，而且砾石间的孔隙大，不易堵塞。

- [0058] 4、本发明通过交替排水系统以及加长排水管的设计，解决湿地系统中处理效率低和容易堵塞两个主要的问题。通过交替排水系统的设计，A、B两个子系统内部的增氧交替进行，无需动力；通过加长排水管的设计，增加了系统内的水位差，增加了排水压力，从而在排水时带动湿地系统内老化剥落的生物膜及沉淀在系统底部的沉积物排出系统，防止淤堵。
- [0059] 5、本发明的装置设计填料模块与水位调节池的隔板四的通孔，通过填料的下部排水时从下部带走容易引起堵塞的堵塞物及气体，并且更有效的引入空气，增加系统的氧气，防止系统堵塞与板结。
- [0060] 6、本发明的污水处理由沉淀池、厌氧池、缺氧池和复合垂直流湿地系统串联组成，具有较强的抗冲击负荷能力。生活污水进入沉淀池、厌氧池、缺氧池，截流大部分有机物，并在厌氧水解作用下，被分解成小分子有机物，小分子有机污染物在复合垂直流湿地系统内经过滤、吸附、植物吸收及生物降解等作用得以去除。该工艺简单、无动力损耗，维护管理方便，基本不产生运营费用，且出水水质稳定。

## 附图说明

- [0061] 图1是本发明立体结构示意图；
- [0062] 图2为本发明前视截面图；
- [0063] 图3为本发明厌氧池内部结构示意图；
- [0064] 图4是A子系统和B子系统之间其中一个交替排水系统结构示意图；
- [0065] 图5本发明俯视图；
- [0066] 图6为本发明工艺流程图；
- [0067] 其中，1-网栅池、11-砗垫层一、12-砗垫层二、13-砗垫层三、14-顶板、2-沉淀池、21-检查井一、22-检查井二、23-顶孔砌砖、24-井盖、3-厌氧池、31-隔板一、32-隔板二、33-填料挂架、34-折流板一、35-折流板二、36-软性填料组、4-缺氧池、5-子系统池体、51-进水池、52、中间池、53-水位调节池、54-隔板三、55-砾石层、56-隔板四、57-溢流出水管、58-填料模块、6-布水管、7-加长排水管、71-直管一、72-直管二、8-出水收集池、101-浮球、102-浮球连杆、

103-浮球连杆转轴、104-滑轮一、105-滑轮二、106-连索二、107-连索一、108-滑环、109-平衡杆、110-平衡杆转轴、111-出水管盖、112-通池管、113-滑轮三。

## 本发明的最佳实施方式

- [0068] 下面通过附图和实施例对本发明作进一步的说明，但并不作为对本发明限制的依据。
- [0069] 实施例一：参阅图1-图5，本发明提供一种无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置，包括主箱体和复合垂直流湿地系统，主箱体由依次连通的沉淀池2、厌氧池3、缺氧池4组成；
- [0070] 主箱体内设置有隔板一31和隔板二32，以将主箱体分隔为沉淀池2、厌氧池3、缺氧池4；沉淀池2和厌氧池3通过隔板一31上端设置的开口一连通，厌氧池3和缺氧池4通过隔板二32的底部设置的开口二连通，开口一和开口二处均设置有管道；
- [0071] 通过厌氧池3和缺氧池4通过隔板二32的底部设置的开口二连通的设计，厌氧池3与缺氧池4采用池的底部通水，进入厌氧池3的污水中的含油悬浮物漂浮在厌氧池3水面，通过更长的停留时间来进行分解，而充分分解的泥水物通过沉淀从厌氧池3与缺氧池4的下端通孔进入缺氧池4，在缺氧池4内的污水进行泥水分离，分解后固体污染物沉下池下，液态部分从缺氧池流出。
- [0072] 厌氧池3内设置有若干填料挂架33和若干折流板一34和若干折流板二35，折流板一34靠近厌氧池3底部处沿污水动方向折弯，与厌氧池3底部之间有空隙，折流板二35为垂直设置于厌氧池3底部上，且与厌氧池3底部接触，折流板一34设置的高度高于开口一，折流板二35设置的高度低于开口一，填料挂架33设置在折流板一34和折流板二35之间，填料挂架33上设置有软性填料组36；
- [0073] 通过填料挂架33上装有软性填料组36，增加了微生物的附着面积，通过折流板34一和折流板二35的设计，污水充分与软性填料组上的软性填料接触，防止了短流现象，软性填料上附着的生物膜能更有效地对污水处理。
- [0074] 复合垂直流湿地系统由两个并联的A子系统和B子系统组成，A子系统和B子系统均包括有子系统池体5，每个子系统池体5内均设置有五层填料基质滤料层，

填料基质滤料层上四层为模块化设计，采用若干个方正的不锈钢网箱装载四层填料，每个不锈钢网箱为一个填料模块58，填料模块58底部为砾石层55。

[0075] 进一步地，两个子系统池体5内均依次设置有进水池51、中间池52和水位调节池53，填料模块58设置在进水池51和中间池52的中间部分；

[0076] 进水池51与中间池52之间设置有隔板三54，隔板三54底部与填料模块58底部平齐，水位调节池53与中间池52之间设置有隔板四56，隔板四56的底端与子系统池体5的底部接触，隔板四56的下部开有若干个通孔；

[0077] 隔板三54与隔板四56之间的填料模块58上种植有水生植物，水生植物为水生美人蕉、菖蒲、铜钱草、狐尾藻中的至少一种。

[0078] 两个水位调节池53之间设置有两个交替排水系统；

[0079] 水位调节池53与中间池52之间设置有溢流出水管57，溢流出水管57由直管和弯管组成，溢流出水管57的直管贯穿隔板四56与中间池52连通，且设置于填料模块58上方，水位调节池53出水方向的下端设置有加长排水管7，加长排水管7贯穿水位调节池53；

[0080] 缺氧池3与进水池51之间通过布水管6连通，布水管6设置在填料模块58的上方。

[0081] 进一步地，主箱体为一体化结构，主箱体顶部设置有检查井一21和检查井二22，检查井一21设置于沉淀池2和厌氧池3之间，检查井二22设置于厌氧池3和缺氧池4之间；检查井一21、检查井二22设置于隔板一31和隔板二32附近，检查井一21和检查井二22上均设置有顶孔砌砖23及井盖24；主箱体、顶孔砌砖23及井盖24形成封闭结构。

[0082] 进一步地，交替排水系统由水位检测结构和排水结构组成，水位检测结构设置于水位调节池53的上端，排水结构设置于水位调节池53的下端；A子系统的水位检测结构与B子系统的排水结构连接，B子系统的检测结构与A子系统的排水结构连接，A子系统的水位调节池53与B子系统的水位调节池53之间设置有通池管112，A子系统的水位检测结构与B子系统的排水结构通过连索二106连接，连索二106穿过通池管112，通池管112两侧位于连索二106的下方设置有滑轮一104；水位检测结构包括浮球101、浮球连杆102，浮球连接浮球连杆102的一端，浮球

连杆102的中间设置有浮球连杆转轴103，浮球连杆102远离浮球101的一端连接连索二106；排水结构包括平衡杆109、平衡杆转轴110、滑环108、滑轮二105、出水管盖111，平衡杆109通过连索二106连接浮球连杆102，平衡杆109中间设置有平衡杆转轴110，平衡杆109远离连索二106的一端连接连索一107，连索一107远离平衡杆109的一端连接出水管盖111，出水管盖111设置在加长排水管7的正上方，与连索一107连接的平衡杆109的一侧上设置有滑环108；连索一107的上端与平衡杆109连接之间设置有滑轮二105，连索一107的下端与出水管盖111上方设置有滑轮三113。

[0083] 进一步地，加长排水管7由弯管一、直管一71、弯管二和直管二72组成，直管一贯穿水位调节池一端，直管二72的长度为直管一71的长度的3.5-4倍。

[0084] 进一步地，填料模块58有若干个，每个填料模块58由上到下依次为四层填料组成，四层填料层从上到下分别为瓜米石层、小圆陶粒层、沸石层、大圆陶粒层；

[0085] 进一步地，填料层的规格如下：瓜米石层150mm厚，粒径5mm；小圆陶粒层200mm厚，粒径3mm；沸石层300mm厚，粒径为10mm；大圆陶粒层200mm厚，粒径20mm；砾石层350mm厚，粒径30mm。

[0086] 进一步地，污水pH值为6.8-7，填料模块58为一号填料模块，一号填料模块为瓜米石层、酸性小圆陶粒层、沸石层、酸性大圆陶粒层。

[0087] 进一步地，主箱体及子系统池体5由玻璃钢材料整体成形制备而成；较好地防止污水的渗出及污染地下水。

## 本发明的实施方式

[0088] 实施例二，与实施例一以上结构相同，区别在于

[0089] 填料层的规格如下：瓜米石层150mm厚，粒径10mm；小圆陶粒层200mm厚，粒径10mm；沸石层300mm厚，粒径为20mm；大圆陶粒层200mm厚，粒径40mm；砾石层350mm厚，粒径50mm。

[0090] 无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置还包括网栅池1，网栅池1与沉淀池2之间通过管道贯通连接，网栅池1内设置有网栅板，网栅板上均匀设置有

格栅，网栅池1的顶部设置有顶板14，完全将网栅池1覆盖住，网栅池1的进水口处设置有截污管，溢流出水管57和加长排水管7的下方设置有出水收集池8。

[0091] 网栅池1的底部设置有砾垫层一11，主箱体、复合垂直流湿地系统的底部设置有砾垫层二12，水位调节池53连接加长排水管7的一侧设置有砾垫层三13，网栅池1底部设置的高度高于主箱体及子系统池体5底部。

[0092] 砾垫层一11、砾垫层二12与主箱体底部以及子系统池体5底部采用中粗砂填充，主箱体侧面与子系统池体5相对的侧面以及砾垫层三13与子系统池体5相对的侧面间隙处采用素土填充。

[0093] 通过砾垫层一11、砾垫层二12以及砾垫层三13的设计，使得该装置能够更加稳定牢固地被埋在土地内部。

[0094] 进一步地，主箱体上方的土面上种植草坪。

[0095] 进一步地，无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置还包括污水收集装置，污水收集装置包括连接到农户的收集污水管、污水收集井，污水收集装置与网栅池的进水口处设置的截污管连接，所收集农户污水包含农户的黑水和灰水，黑水指农户化粪池出水，灰水指农户日常生活所排污水。

[0096] 实施例三，与实施例二不同在于，污水pH值为8.7-9，填料模块58为二号填料模块，二号填料模块为瓜米石层、碱性小圆陶粒层、沸石层、碱性大圆陶粒层。

[0097] 实施例四，参照图6，采用上述实施例二的无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置处理进行污水处理，具体步骤包括：

[0098] 本发明还公布了一种无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理方法，采用上述的无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置处理，其步骤包括：

[0099] S1.农村生活污水排至三级化粪池，利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除生活污水悬浮性有机物；

[0100] S2.污水收集装置收集污水：收集各家各户化粪池溢流出的生活污水和/或灰水进入网栅池1处理；

[0101] S3.沉淀池沉淀：将步骤S2中收集的污水采用沉淀池2沉淀静置，沉淀池2采用竖式沉淀池，水力停留时间2h，去除生活污水剩余的悬浮性有机物；

- [0102] S4.厌氧池处理：S3步骤中处理后的污水流入厌氧池3，采用厌氧生物膜去除污水中呈胶体和溶解状态的有机性污染物质，通过厌氧池3内设置的挂架悬挂填料，采用软性填料或半软性填料，为厌氧微生物附着生长提供固体表面，使其在填料表面形成生物膜；
- [0103] S5.缺氧池处理：S4步骤厌氧处理后的污水通入缺氧池4中，进行缺氧处理；
- [0104] S6.复合垂直流湿地系统处理：经过缺氧池4处理的污水通过布水管6出水到复合垂直流湿地系统的进水池51中，污水通过复合垂直流湿地系统中填料模块58及砾石层55的处理，渗透至湿地底层出水，从复合垂直流湿地系统处理排出的水体达到广东省《农村生活污水处理排放标准》DB44/2208-2019中的一级标准；
- [0105] S7.尾水资源化利用：经步骤S6处理净化后的尾水，通过加长排水管7排出到出水收集池8，多余净化后的尾水通过溢流出水管57流出到出水收集池8，出水收集池8收集的水可用于农业灌溉用水。

## 工业实用性

- [0106] 经过以上方法处理，出水指标达到以下水平：
- [0107] (1) 透明度>25cm；
- [0108] (2) 溶解氧>2mg/L；
- [0109] (3) 氧化还原电位>50mV；
- [0110] (4) 氨氮<2mg/L；
- [0111] (5) BOD: <10mg/L；
- [0112] (6) COD: <40mg/L；
- [0113] (7) 总磷: <0.4mg/L；
- [0114] (8) 高锰酸盐指数: <15mg/L。
- [0115] 以上所述，仅为本发明的较佳实例，并非对本发明任何形式上和实质上的限制，凡属本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围，凡依据本发明实质技术对上述实例所做的任何等效变更和修饰也应视为本发明的保护范围。

## 权利要求书

[权利要求 1] 一种无动力埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置，其特征在于，包括主箱体和复合垂直流湿地系统，所述主箱体由依次连通的沉淀池（2）、厌氧池（3）、缺氧池（4）组成；

所述主箱体内设置有隔板一（31）和隔板二（32），以将所述主箱体分隔为沉淀池（2）、厌氧池（3）、缺氧池（4）；所述沉淀池（2）和所述厌氧池（3）通过所述隔板一（31）上端设置的开口一连通，所述厌氧池（3）和所述缺氧池（4）通过所述隔板二（32）的底部设置的开口二连通，所述开口一和开口二处均设置有管道；

所述厌氧池（3）内设置有若干填料挂架（33）和若干折流板一（34）和若干折流板二（35），所述折流板一（34）靠近厌氧池（3）底部处沿污水流动方向折弯，与厌氧池（3）底部之间有空隙，所述折流板二（35）为垂直设置于厌氧池（3）底部上，且与厌氧池（3）底部接触，所述折流板一（34）设置的高度高于所述开口一，所述折流板二（35）设置的高度低于所述开口一，所述填料挂架（33）设置在折流板一（34）和折流板二（35）之间，所述填料挂架（33）上设置有软性填料组（36）；

所述复合垂直流湿地系统由两个并联的A子系统和B子系统组成，所述A子系统和B子系统均包括有子系统池体（5），每个所述子系统池体（5）内均设置有五层填料基质滤料层，所述填料基质滤料层上四层为模块化设计，采用若干个方正的不锈钢网箱装载四层填料，每个不锈钢网箱为一个填料模块（58），所述填料模块（58）底部为砾石层（55）；

两个所述子系统池体（5）内均依次设置有进水池（51）、中间池（52）和水位调节池（53），所述填料模块（58）设置在所述进水池（51）和中间池（52）的中间部分；

所述进水池（51）与所述中间池（52）之间设置有隔板三（54），所述隔板三（54）底部与所述填料模块（58）底部平齐，所述水位调节池（53）与所述中间池（52）之间设置有隔板四（56），所述隔板四（56）的底端与所述子系统池体（5）的底部接触，隔板四（56）的下部开有若干个通孔；

所述隔板三（54）与隔板四（56）之间的填料模块（58）上种植有水生植物；

两个所述水位调节池（53）之间设置有两个交替排水系统；

所述水位调节池（53）与所述中间池（52）之间设置有溢流出水管（57），所述溢流出水管（57）由直管和弯管组成，所述溢流出水管（57）的直管贯穿所述隔板四（56）与所述中间池（52）连通，且设置于填料模块（58）上方，所述水位调节池（53）出水方向的下端设置有加长排水管（7），所述加长排水管（7）贯穿所述水位调节池（53）；

所述缺氧池（3）与所述进水池（51）之间通过布水管（6）连通，所述布水管（6）设置在所述填料模块（58）的上方；

所述交替排水系统由水位检测结构和排水结构组成，所述水位检测结构设置于所述水位调节池（53）的上端，所述排水结构设置于所述水位调节池（53）的下端；所述A子系统的水位调节池（53）与所述B子系统的水位调节池（53）之间设置有通池管（112），所述A子系统的水位检测结构与所述B子系统的排水结构通过连索二（106）连接，所述连索二（106）穿过所述通池管（112），所述通池管（112）两侧位于连索二（106）的下方设置有滑轮一（104）；所述水位检测结构包括浮球（101）、浮球连杆（102），浮球连接浮球连杆（102）的一端，浮球连杆（102）的中间设置有浮球连杆转轴（103），浮球连杆（102）远离浮球（101）的一端连接连索二（106）；所述排水结构包括平衡杆（109）、平衡杆转轴（110）、滑环（108）、滑轮二（105）、

出水管盖（111），所述平衡杆（109）通过连索二（106）连接所述浮球连杆（102），所述平衡杆（109）中间设置有平衡杆转轴（110），所述平衡杆（109）远离连索二（106）的一端连接连索一（107），连索一（107）远离平衡杆（109）的一端连接出水管盖（111），出水管盖（111）设置在加长排水管（7）的正上方，与连索一（107）连接的平衡杆（109）的一侧上设置有滑环（108）；所述连索一（107）的上端与所述平衡杆（109）连接之间设置有滑轮二（105），连索一（107）的下端与出水管盖（111）上方设置有滑轮三（113）。

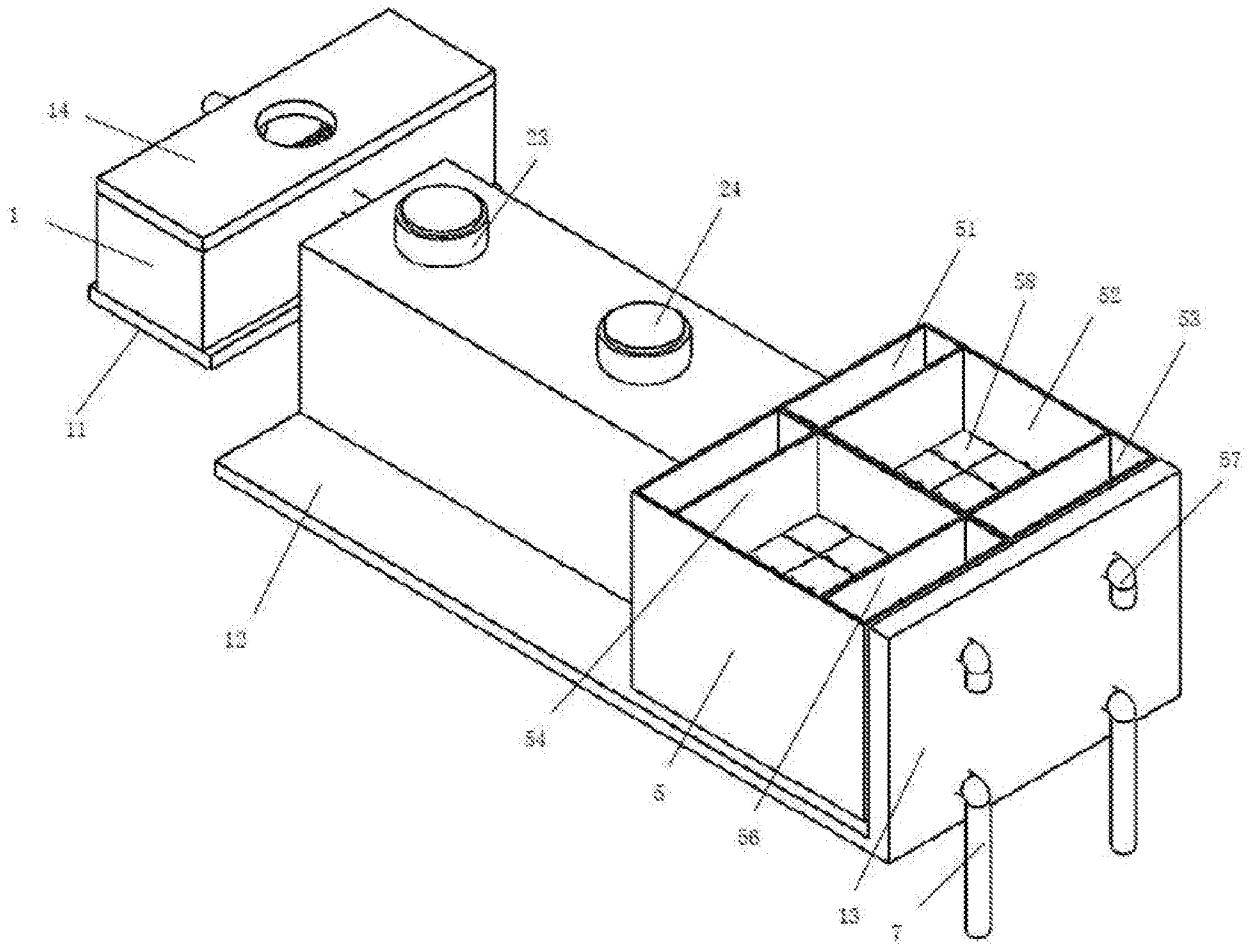
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置，其特征在于：所述主箱体为一体化结构，所述主箱体顶部设置有检查井一（21）和检查井二（22），所述检查井一（21）设置于所述沉淀池（2）和厌氧池（3）之间，所述检查井二（22）设置于所述厌氧池（3）和缺氧池（4）之间；所述检查井一（21）和检查井二（22）上均设置有顶孔砌砖（23）及井盖（24）；所述主箱体、顶孔砌砖（23）及井盖（24）形成封闭结构。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置，其特征在于：所述填料模块（58）有若干个，每个所述填料模块（58）由上到下依次为四层填料组成，四层所述填料从上到下分别为瓜米石层、小圆陶粒层、沸石层、大圆陶粒层。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置，其特征在于：所述填料模块（58）为一号填料模块，一号填料模块为瓜米石层、酸性小圆陶粒层、沸石层、酸性大圆陶粒层。
- [权利要求 5] 根据权利要求3所述的无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置，其特征在于：所述填料模块（58）为二号填料模块，二号填料模块为瓜米石层、碱性小圆陶粒层、沸石层、碱性大圆陶粒层。
- [权利要求 6] 根据权利要求3所述的无动力地理式垂直流湿地农村生活污水处理装置，其特征在于：还包括网栅池（1），所述网栅池（1）与所

述沉淀池（2）之间通过管道贯通连接，所述网栅池（1）内设置有网栅板，所述网栅板上均匀设置有格栅，所述网栅池（1）的顶部设置有顶板（14），所述网栅池（1）的进水口处设置有截污管，所述溢流出水管（57）和加长排水管（7）的下方设置有出水收集池。

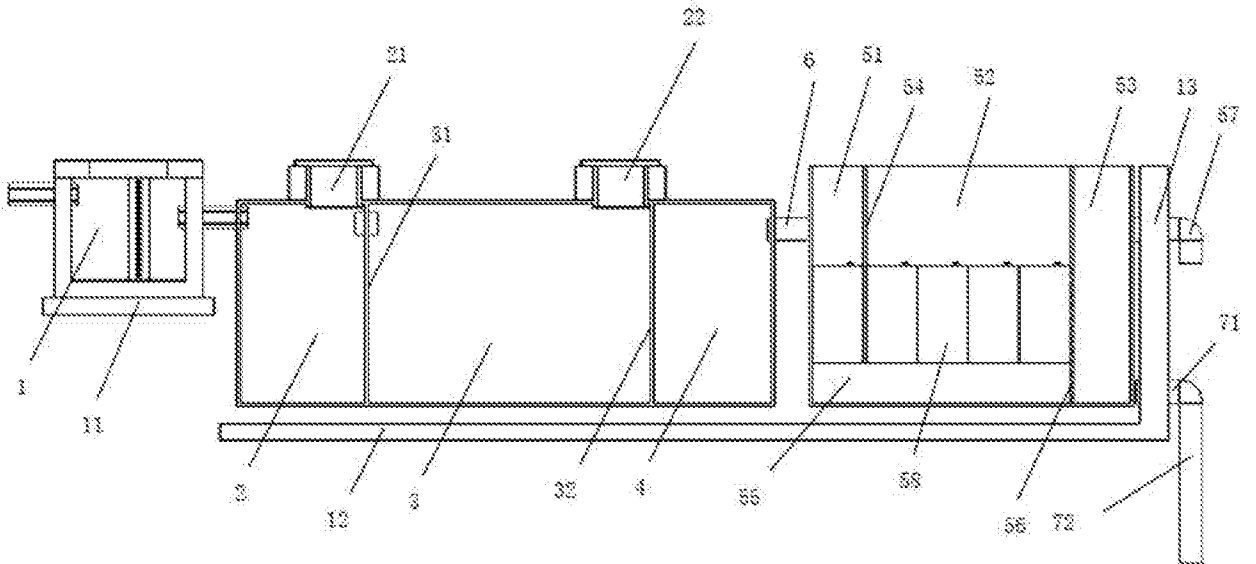
[权利要求 7]

根据权利要求6所述的无动力地埋式垂直流湿地农村生活污水处理装置，其特征在于：所述主箱体及子系统池体（5）由玻璃钢材料整体成形制备而成；所述网栅池（1）的底部设置有砗垫层一（11），所述主箱体、复合垂直流湿地系统的底部设置有砗垫层二（12），所述水位调节池（53）连接加长排水管（7）的一侧设置有砗垫层三（13），所述网栅池（1）底部设置的高度高于所述主箱体及子系统池体（5）底部。

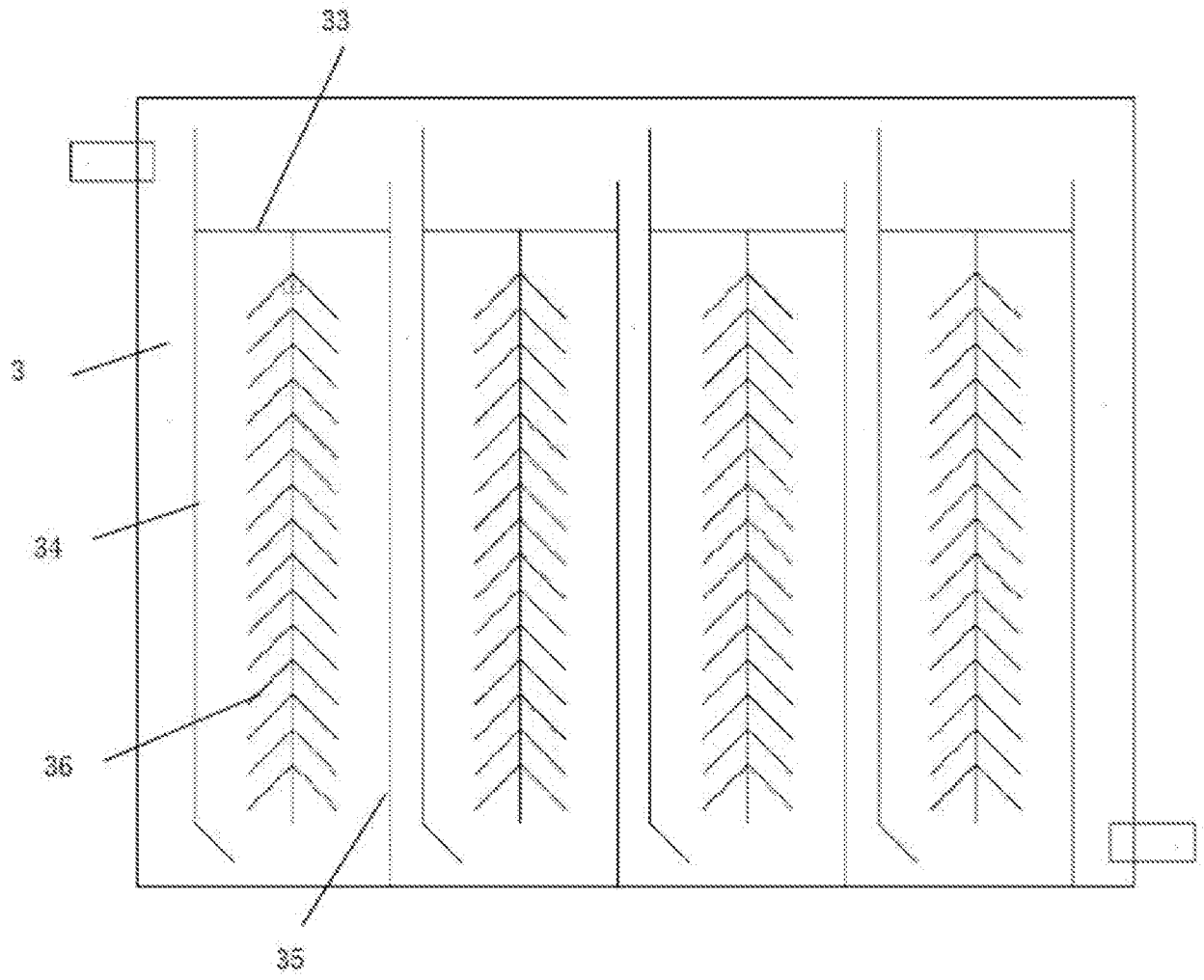
[图1]



[图2]

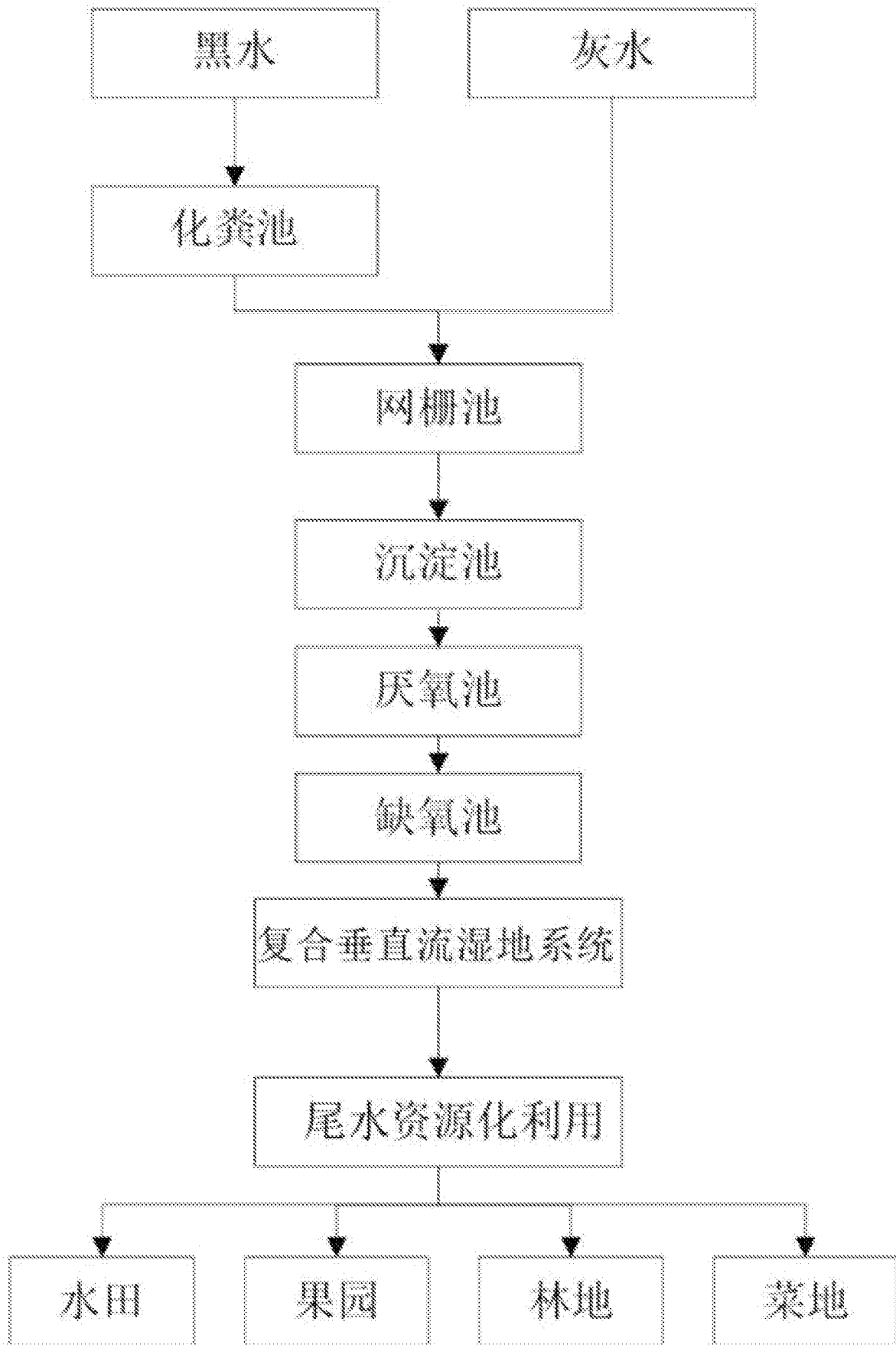


[图3]





[图6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/085134

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>   |   |   |
|--|---|---|
| C02F9/00(2023.01)i; C02F3/28(2023.01)i; C02F3/10(2023.01)i; C02F3/32(2023.01)i; B01D36/04(2006.01)i; C02F1/00(2023.01)i; C02F101/30(2006.01)n  |   |   |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |   |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>  |   |   |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC:C02F, B01D36  |   |   |
| 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)<br>CNKI, CNABS, CNTXT, VEN, ENTXT, ENTXTC: 厌氧, 缺氧, 沉淀, 湿地, 填料, 水位, 排水, 浮球, 滑轮; anoxic, deficient, anaerobic, sediment, deposit+, settl+, wetland, carrier, support, water, level, line, discharge, float, chamber, suspend, pulley  |   |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |   |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.   |
| PX   | CN 116425346 A (FOSHAN YUHUANG ECOLOGICAL ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 July 2023 (2023-07-14)<br>claims 1-10, description, paragraphs 8-67, and figures 1-6 | 1-7   |
| PX   | CN 116903186 A (FOSHAN YUHUANG ECOLOGICAL ENVIRONMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 October 2023 (2023-10-20)<br>description, paragraphs 10-117, and figures 1-6         | 1-7   |
| A  | CN 216890553 U (EAST CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 05 July 2022 (2022-07-05)<br>description, paragraphs 18-26, and figures 1-2                                    | 1-7   |
| A  | CN 206033518 U (HOHAI UNIVERSITY) 22 March 2017 (2017-03-22)<br>entire document   | 1-7   |
| A  | CN 210505976 U (UNIVERSITY OF SOUTH CHINA) 12 May 2020 (2020-05-12)<br>entire document  | 1-7   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.  |   |   |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"D" document cited by the applicant in the international application<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |   |   |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>27 June 2024</b>   |   | Date of mailing of the international search report<br><b>04 July 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN<br><b>China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)<br/>China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,<br/>Beijing 100088</b>   |   | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                   |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2024/085134**

| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| Category*                                     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| A   | WO 2018129895 A1 (SHENZHEN BIYUAN ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNICAL CO., LTD) 19 July 2018 (2018-07-19)<br>entire document | 1-7                   |
| A   | US 2020392027 A1 (CHINESE RESEARCH ACADEMY OF ENVIRONMENTAL SCIENCES) 17 December 2020 (2020-12-17)<br>entire document      | 1-7                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

|   |
|---|
| International application No.<br><b>PCT/CN2024/085134</b> |
|---|

| Patent document cited in search report |            |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|--|------------|----|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| CN                                     | 116425346  | A  | 14 July 2023                      | None                    |                                   |
| CN                                     | 116903186  | A  | 20 October 2023                   | None                    |                                   |
| CN                                     | 216890553  | U  | 05 July 2022                      | None                    |                                   |
| CN                                     | 206033518  | U  | 22 March 2017                     | None                    |                                   |
| CN                                     | 210505976  | U  | 12 May 2020                       | None                    |                                   |
| WO                                     | 2018129895 | A1 | 19 July 2018                      | None                    |                                   |
| US                                     | 2020392027 | A1 | 17 December 2020                  | WO                      | 2019114746 A1 20 June 2019        |
|  |            |    |                                   | US                      | 11174184 B2 16 November 2021      |

| <p>A. 主题的分类</p> <p>C02F9/00(2023.01)i; C02F3/28(2023.01)i; C02F3/10(2023.01)i; C02F3/32(2023.01)i; B01D36/04(2006.01)i; C02F1/00(2023.01)i; C02F101/30(2006.01)n</p> <p>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</p>  |   |  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
|--|---|--|-----|-------------------|---------|----|---|-----|----|--|-----|---|--|-----|---|---|-----|---|---|-----|---|---|-----|
| <p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC:C02F, B01D36</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNKI, CNABS, CNTXT, VEN, ENTXT, ENTXTC:厌氧, 缺氧, 沉淀, 湿地, 填料, 水位, 排水, 浮球, 滑轮; ano- xic, deficient, anaerobic, sediment, deposit+, settl+, wetland, carrier, support, water, level, line, discharge, float, chamber, suspend, pulley</p>   |   |  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| <p>C. 相关文件</p> <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 116425346 A (佛山市玉凰生态环境科技有限公司) 2023年7月14日 (2023 - 07 - 14)<br/>权利要求1-10, 说明书第8-67段, 图1-6</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116903186 A (佛山市玉凰生态环境科技有限公司) 2023年10月20日 (2023 - 10 - 20)<br/>说明书第10-117段, 图1-6</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 216890553 U (东华理工大学) 2022年7月5日 (2022 - 07 - 05)<br/>说明书第18-26段, 图1-2</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206033518 U (河海大学) 2017年3月22日 (2017 - 03 - 22)<br/>全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 210505976 U (南华大学) 2020年5月12日 (2020 - 05 - 12)<br/>全文</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2018129895 A1 (SHENZHEN BIYUAN ENVIRONMENTAL PROT TECHNIC CO., LTD.) 2018年7月19日 (2018 - 07 - 19)<br/>全文</td> <td>1-7</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 116425346 A (佛山市玉凰生态环境科技有限公司) 2023年7月14日 (2023 - 07 - 14)<br>权利要求1-10, 说明书第8-67段, 图1-6 | 1-7 | PX | CN 116903186 A (佛山市玉凰生态环境科技有限公司) 2023年10月20日 (2023 - 10 - 20)<br>说明书第10-117段, 图1-6 | 1-7 | A | CN 216890553 U (东华理工大学) 2022年7月5日 (2022 - 07 - 05)<br>说明书第18-26段, 图1-2 | 1-7 | A | CN 206033518 U (河海大学) 2017年3月22日 (2017 - 03 - 22)<br>全文 | 1-7 | A | CN 210505976 U (南华大学) 2020年5月12日 (2020 - 05 - 12)<br>全文 | 1-7 | A | WO 2018129895 A1 (SHENZHEN BIYUAN ENVIRONMENTAL PROT TECHNIC CO., LTD.) 2018年7月19日 (2018 - 07 - 19)<br>全文 | 1-7 |
| 类型*  | 引用文件, 必要时, 指明相关段落   | 相关的权利要求  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| PX   | CN 116425346 A (佛山市玉凰生态环境科技有限公司) 2023年7月14日 (2023 - 07 - 14)<br>权利要求1-10, 说明书第8-67段, 图1-6                 | 1-7  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| PX   | CN 116903186 A (佛山市玉凰生态环境科技有限公司) 2023年10月20日 (2023 - 10 - 20)<br>说明书第10-117段, 图1-6                        | 1-7  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| A  | CN 216890553 U (东华理工大学) 2022年7月5日 (2022 - 07 - 05)<br>说明书第18-26段, 图1-2                                    | 1-7  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| A  | CN 206033518 U (河海大学) 2017年3月22日 (2017 - 03 - 22)<br>全文   | 1-7  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| A  | CN 210505976 U (南华大学) 2020年5月12日 (2020 - 05 - 12)<br>全文   | 1-7  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| A  | WO 2018129895 A1 (SHENZHEN BIYUAN ENVIRONMENTAL PROT TECHNIC CO., LTD.) 2018年7月19日 (2018 - 07 - 19)<br>全文 | 1-7  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>  |   |  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>  |   |  |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| <p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年6月27日</p>   |   | <p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年7月4日</p>                   |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |
| <p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局<br/>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p>  |   | <p>授权官员</p> <p>王华</p> <p>电话号码 (+86) 010-62084960</p> |     |                   |         |    |   |     |    |  |     |   |  |     |   |   |     |   |   |     |   |   |     |

| 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       | US 2020392027 A1 (CHINESE RES ACAD ENV SCIENCES) 2020年12月17日 (2020 - 12 - 17)<br>全文 | 1-7     |
| -----   |   |         |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/085134

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日)           |
|-------------|------------|----|----------------|------|--------------------------|
| CN          | 116425346  | A  | 2023年7月14日     | 无    |                          |
| CN          | 116903186  | A  | 2023年10月20日    | 无    |                          |
| CN          | 216890553  | U  | 2022年7月5日      | 无    |                          |
| CN          | 206033518  | U  | 2017年3月22日     | 无    |                          |
| CN          | 210505976  | U  | 2020年5月12日     | 无    |                          |
| WO          | 2018129895 | A1 | 2018年7月19日     | 无    |                          |
| US          | 2020392027 | A1 | 2020年12月17日    | WO   | 2019114746 A1 2019年6月20日 |
|             |            |    |                | US   | 11174184 B2 2021年11月16日  |