

(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
2020 年 6 月 11 日 (11.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/114039 A1

(51) 国际专利分类号:
C02F 3/32 (2006.01) *C02F 101/16* (2006.01)
E02B 5/08 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/106536

(22) 国际申请日: 2019 年 9 月 18 日 (18.09.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811468836.9 2018 年 12 月 4 日 (04.12.2018) CN

(71) 申请人: 浙江大学 (ZHEJIANG UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国浙江省杭州市西湖区余杭塘路
866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

(72) 发明人: 梁新强 (LIANG, Xinqiang); 中国浙江省
杭州市西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058
(CN)。 赵子熠 (ZHAO, Ziyi); 中国浙江省杭
州市西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058
(CN)。 何霜 (HE, Shuang); 中国浙江省杭州市
西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

刘枫 (LIU, Feng); 中国浙江省杭州市西湖区
余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。 李发
永 (LI, Fayong); 中国浙江省杭州市西湖区余
杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。 金俊伟
(JIN, Junwei); 中国浙江省杭州市西湖区余
杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

(74) 代理人: 杭州求是专利事务所有限
公司 (HANGZHOU QIUSHI PATENT OFFICE CO.,
LTD.); 中国浙江省杭州市西湖区玉古路
147 号黄鸿年科技综合大楼 215 室 / 傅朝
栋, Zhejiang 310013 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR INTERCEPTING NITROGEN AND PHOSPHORUS IN COUNTRYSIDE LANDSCAPE
TYPE ECOLOGICAL DITCH

(54) 发明名称: 田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统及方法

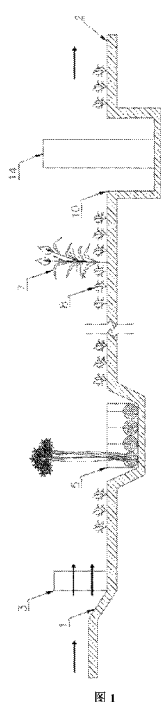


图 1

(57) Abstract: A system for intercepting nitrogen and phosphorus in a countryside landscape type ecological ditch, comprising a sand buffer zone, an ecological ditch unit, an interception conversion pool, and a bund plant hedge. The sand buffer zone, the ecological ditch unit, and the interception conversion pool are sequentially disposed in a continuous ditch along a water flow direction. The bund plant hedge is disposed on a bund on one side or two sides of the ditch. Also disclosed is a method for intercepting nitrogen and phosphorus in water drained from a farmland for the system for intercepting nitrogen and phosphorus in a countryside landscape type ecological ditch.

(57) 摘要: 一种田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统, 其包括泥沙缓冲带、生态沟渠单元、拦截转化池和田埂植物栅篱; 泥沙缓冲带、生态沟渠单元、拦截转化池沿水流方向顺次设置于连续的沟渠中; 田埂植物栅篱设置于沟渠一侧或两侧的田埂上。还公开了一种田园景观型生态沟渠拦截系统的农田排水氮磷拦截方法。

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)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统及方法

技术领域

本发明涉及一种田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统及方法，属于农业面源污染控制和水环境治理等技术领域。

背景技术

生态沟渠技术类似于当前广泛采用的人工湿地废水处理技术，沟渠中农田排水氮、磷营养物质在沟渠水生植物与沟渠底泥微生物的共同作用下，以吸附、吸收、沉淀、过滤和微生物降解等多种形式而被阻截下来。水生植物根系能够直接吸收农田排水中的氨氮，硝态氮和磷酸盐，通过打破界面平衡，促进其在界面的交换作用，从而加速污染物进入底泥速度，增强其截留能力。

目前我国已经有大量新建和改造而成的生态沟渠，这些生态沟渠在面源污水拦截处理中起到巨大的作用，但是也存在不容忽视的问题：

1) 普通生态沟渠对氮磷污染物去除效率不高，其主要依靠渠内挺水植物和底泥微生物圈对氮磷污染物进行吸附和吸收，生物多样性单一，生态系统稳定性不足，易受外界环境影响，且由于植物量、接触面积、反应效率和停留时间的限制，氮磷去除率一般维持在 70%左右，而且在系统吸附饱和后处理效率还会降低；

2) 普通生态沟渠中吸附、吸收的污染物未能得到有效处置，在暴雨、洪水来临时会将污染物以淋溶或异化的形式反释进入水体和农田，造成二次污染。

3) 普通生态沟渠未能将“田-埂-沟-池-路”作为统一整体，农田的生态功能未能得到有效发挥，且不符合美丽田园和绿色生态廊道的建设需求。

发明内容

本发明的目的是针对现有农田生态系统功能不足及沟渠拦截净化能力薄弱的缺点，在不影响农田正常生产功能的基础上，为进一步发挥其生态作用，提供了一种“田-埂-沟-池-路”复合一体的田园景观型生态沟渠氮磷拦截技术。

本发明所采用的具体技术方案如下：

一种田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统，包括泥沙缓冲带、生态沟渠单元、拦截转化池和田埂植物栅篱；所述的泥沙缓冲带、生态沟渠单元、拦截转化池沿水流方向顺次设置于连续的沟渠中；所述的田埂植物栅篱设置于沟渠一侧或两侧的田埂上；

所述的泥沙缓冲带沿进水方向的前端设置一个向下的斜坡，构成跌水区，跌水区的末端连接沟渠的渠底；跌水区下游垂直水流方向设置缓冲调流墙；所述的缓冲调流墙横跨整个沟渠的横截面，缓冲调流墙上布置有若干过流孔，且过流孔在墙上的分布密度从上到下逐渐减小；

所述的生态沟渠单元包括嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置和水生植物群落单元；嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置嵌入沟渠中，用于对农田排水进行脱氮除磷；所述的水生植物群落单元设置于嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置下游的沟渠中，水生植物群落单元所在的沟渠段边壁上固定有护坡支架，护坡支架上密布支架网格，用于种植挺水植物和沉水植物；

所述的拦截转化池设置于嵌入沟渠中，拦截转化池底部低于渠底，且进水口和出水口与渠底平齐；拦截转化池内部沿水流方向顺次划分为汇水区、吸附拦截区和储水排水区，所述的吸附拦截区中设有横跨池体断面的炭基填料墙，汇水区和储水排水区之间通过炭基填料墙阻隔不直接连通；所述的炭基填料墙的外壳采用多孔框架，多孔框架内部中空且外壁透水，其内腔中在迎水面、出水面和底部分别铺设有海绵层；海绵层之间的空腔中填充有两层不同的填料，其中下部为渗滤层，上部为炭基吸附填料层；

所述的田埂植物栅篱设置于所述沟渠一侧或两侧的田埂上，其底部为铺设于田埂表面的卵石带，卵石带上种植有挺水植物和/或湿地乔灌木。

作为优选，所述的嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置的底部低于沟渠渠底，装置的进水口和出水口与渠底平齐，在进水口位置形成凹字形跌水结构；所述处理装置的池体中设有折流板 A、折流板 B、折流板 C、折流板 D，四块折流板的板面均与水流方向垂直，每块折流板与装置侧壁之间均留有流通通道，相邻两块折流板与装置侧壁间的流通通道位于装置的不同侧，处理装置内部在四块折流板的导流下形成弓形的水流流道；折流板 A、折流板 B、折流板 C、折流板 D 侧部的所述流通通道处分别设有植生袋模块、铁锰复合氧化膜模块、反硝化模块、吸磷介质模块；所述植生袋模块由内置于生态袋中的生态混凝土、碎石组成，袋体上开设用于挺水植物的孔洞；所述铁锰复合氧化膜模块由内置于生态袋中的

多面空心球和碎石组成，其中多面空心球上附着有铁锰氧化膜；所述反硝化模块由内置于生态袋中的多面空心球和碎石组成，其中多面空心球上附着或填充有反硝化基质；所述吸磷介质模块由内置于生态袋中的多面空心球和碎石组成，其中多面空心球上附着或填充有吸磷介质。

作为优选，还包括机耕路，且所述生态沟渠氮磷拦截系统沿机耕路的一侧或者两侧铺设；机耕路沿程种植景观植物。

作为优选，所述跌水区的斜坡坡度为 1:1~1:2。

作为优选，所述缓冲调流墙的厚度为 20~30cm，高为沟渠高度的三分之二，宽度与沟渠相同。

作为优选，所述护坡支架由柳条或农作物秸秆编制而成，其支架网格边长为 20~30cm。

作为优选，所述的拦截转化池池容大小为 $1.5\sim 3\text{m}^3$ ，且池边缘及底部用水泥固化。

作为优选，所述的炭基填料墙厚度为 40~60cm，其顶部高于沟渠顶部，宽度与沟渠相同；炭基吸附填料层由粒径 3~5mm 的稻壳炭和/或粒径 5~10mm 的竹炭组成；所述的渗滤层为粒径 3~5mm 的级配砾石。

作为优选，所述的卵石带宽度为 0.3~0.5m，使用粒径 3~10cm 卵石铺设，并保持 3~10%的坡度，坡度向沟渠一侧倾斜。

本发明的另一目的在于提供一种利用上述氮磷拦截系统的农田排水氮磷拦截方法，其步骤如下：

1) 将农田通过排水沟渠进行汇流收集后，从泥沙缓冲带输入氮磷拦截系统中；

2) 使水流经过跌水区，利用水深深度的加大和缓冲调流墙的阻隔，消耗农田排水因跌流产生的动能，减缓水流流速，使得泥沙逐渐沉降；

3) 使水流继续流动，进入嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置中，并在其进水口处利用高低程落差跌水曝气，同时进一步消能；农田排水通过跌水曝气后经过植生袋模块，利用挺水植物吸收水中有机物及营养盐作为养分；同时利用植物根系对氧的传递释放，使其周围微环境依次呈现好氧-缺氧-厌氧，通过硝化-反硝化作用及微生物对磷的过量积累作用，截留去除部分氮磷污染物；经过植生袋模块的处理后，农田水进入铁锰复合氧化膜模块，利用铁锰复合氧化膜的氧化性能和吸附能力，对水中氨氮进行催化氧化作用进而达到去除效果；未被吸

附的氨氮后续被氧化成硝酸盐和亚硝酸盐进入水中；经过铁锰复合氧化膜模块处理后，农田排水进入反硝化模块，并利用反硝化模块中富集的反硝化菌群利用前期产生的硝酸盐和亚硝酸盐作为电子供体进行反硝化作用，把硝态氮还原成氮气；农田排水通过反硝化模块后将经过吸磷介质模块，继续对水体中的磷酸盐进行吸附去除；经过吸磷介质模块处理后的农田排水从所述处理装置的出口排出，继续沿沟渠流动进入水生植物群落单元中；

4) 农田排水流经水生植物群落单元时，通过种植于渠底和渠壁上的挺水植物和沉水植物的拦挡黏滞作用，延缓水流流动，使得水中的悬浮颗粒物进一步携带颗粒有机污染物沉淀、凝聚在渠底和侧壁的水生植物群落和底泥上；利用底泥中和水中的微生物、水生植物吸附、降解氮、磷、有机污染物；

5) 经过水生植物群落单元后的农田排水，继续进入拦截转化池的汇水区中，通过炭基填料墙进行吸附沉降；农田排水在流动过程中接触炭基吸附填料层，使得水体中氮、磷及有机物被炭基吸附填料吸附，再由填料中附生的微生物通过新陈代谢将其转化去除；炭基吸附填料层处的农田排水随着炭基填料墙向下流动，形成垂直流，并经过渗滤层进入储水排水区中；农田排水在经过渗滤层过程中，污染物被再次过滤和吸收；

6) 经过拦截转化池处理后的废水，继续沿沟渠流动，进入其他水环境中。

本发明能够在不影响农田正常生产功能的基础上，进一步发挥其生态作用，将农田作为环境氮、磷的消纳汇，以期达到优化排水水质、改善农田生态环境的目的。本发明是为解决现有农田生态功能不足以及沟渠拦截净化能力薄弱的问题，优化“田-埂-沟-池-路”在整个复合系统中的作用，丰富农田生物多样性，增加田埂缓冲、美化、经济功能，提升水体环境景观效果和污染自净能力，同时迎合美丽田园建设的需求，力求打造农田绿色生态廊道，促进农业绿色发展。

附图说明

图 1 为本发明所述生态沟渠剖面图；

图 2 为图 1 的缓冲调流墙局部放大示意图；

图 3 为图 1 的护坡支架示意图；

图 4 为图 3 的护坡支架局部放大示意图；

图 5 为图 1 的拦截转化池剖面图；

图 6 为图 1 的拦截转化池俯视图；

图 7 为图 5 的炭基填料墙纵剖图；

图 8 为田埂植物栅篱剖面图；

图 9 为嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置的剖面图；

图 10 为嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置的俯视图；

本发明附图标记如下：

1——跌水区	2——渠底
3——缓冲调流墙	4——过流孔
5——嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置	6——护坡支架
7——支架网格	8——挺水植物
9——沉水植物	10——拦截转化池
11——汇水区	12——吸附拦截区
13——储水排水区	14——炭基填料墙
15——多孔塑料框架	16——海绵
17——炭基吸附填料层	18——渗滤层
19——卵石带	20——湿地乔灌木

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步阐述和说明。本发明中各个实施方式的技术特征在没有相互冲突的前提下，均可进行相应组合。

本发明的一个较佳实施例中，田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统如图 1 所示。该田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统的基本功能单元可以分为泥沙缓冲带、生态沟渠单元、拦截转化池和田埂植物栅篱。泥沙缓冲带、生态沟渠单元、拦截转化池沿水流方向顺次设置于连续的沟渠中，而田埂植物栅篱设置于沟渠一侧或两侧的田埂上。各功能单元可以在现有的农田排水沟渠基础上进行开挖构建，也可以完全重新开挖形成相应的结构，但其本质均是一条具有沟渠氮磷能力的生态沟渠。本系统中各功能单元具有不同的功能，下面分别对每个功能单元的结构和作用进行详述。

泥沙缓冲带布置于沟渠的上游，用于对进入系统的水流进行降速，使得泥沙得到沉积，防止堵塞后方的功能单元。泥沙缓冲带的前端沿进水方向设置一个向下的斜坡构成跌水区 1，跌水区斜坡根据实际沟渠尺寸及水流状况设置坡度 1:1～

1:2, 跌水区 1 后方末端连接沟渠的渠底 2, 与沟渠底部处于同一平面。跌水区 1 下游垂直水流方向设置缓冲调流墙 3, 缓冲调流墙 3 横跨整个沟渠的横截面。水流经过跌水区后, 由于水深加大流速放缓, 实现了缓冲从而更利于泥沙沉降; 跌水区 1 后方垂直水流方向设置缓冲调流墙 3, 厚度为 20~30cm, 高为实际沟渠高度的三分之二, 宽度与实际沟渠同宽。如图 2 所示, 缓冲调流墙 3 上均匀布置过流孔 4, 过流孔 4 设置为分布密度从上到下逐渐减小的结构, 以期达到更好的阻隔泥沙以保证尾水清洁度的效果。缓冲调流墙用于和跌水区跌流形成短暂加速的水流相撞, 以消耗掉因跌流产生的动能, 使得经过缓冲调流墙的水流速度放缓, 均匀流速, 这样在跌水区 1 和缓冲调流墙 3 的综合作用下, 水流具有深而缓的特点, 极大提高了泥沙的沉降效果; 沉降堆积的泥沙可根据实际情况定期清淤去除, 防止阻塞沟渠水流流通性。

生态沟渠单元包括嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置 5 和水生植物群落单元, 且嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置 5 位于上游, 水生植物群落单元位于下游。

嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置 5 嵌入沟渠中, 用于对农田排水进行脱氮除磷。其具体结构如图 9 和 10 所示, 嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置 5 是以沟渠为基础继续向下开挖形成的立方体凹槽, 因此其装置的底部低于沟渠渠底 2, 装置的进水口和出水口与渠底 2 平齐, 在进水口位置形成凹字形跌水结构。跌水结构位置可以是垂直跌水也可以是带有一定倾角的斜坡跌水。整个装置底部沿水流方向的坡度, 也就是倾斜度为 0.3~0.5%, 该坡度能够使促使水流在重力作用下自流, 无需另外耗能。

处理装置的池体中设有折流板 A5-7、折流板 B5-8、折流板 C5-9、折流板 D5-10, 每块折流板的长度小于凹槽的横截面宽度, 使得每块折流板与装置侧壁之间均留有流通通道。相邻的折流板设置于凹槽的不同侧侧壁上, 相邻两块折流板与装置侧壁的流通通道分别位于装置的两侧。因此, 从图中可以看出。该处理装置的中间段凹槽在四块折流板的导流下形成弓形的水流流道。折流板 A5-7、折流板 B5-8、折流板 C5-9、折流板 D5-10 侧部的流通通道处分别设有植生袋模块 5-2、铁锰复合氧化膜模块 5-3、反硝化模块 5-4、吸磷介质模块 5-5。每个模块都是用生态袋进行包裹的, 以免被水流冲刷散失。生态袋是采用麻袋、土工布等带有网眼的透水材料制成的袋子, 不同的功能模块材料装载于袋子中执行不同的功能。下面逐个详述不同的模块的具体设置。

植生袋模块 5-2 由内置于生态袋中的生态混凝土、碎石和挺水景观植物组成，碎石具有一定的种类，装在生态袋中能够起到稳定袋体位置的作用，防止随着水流发生位移，下述的其他袋子中的碎石也起到类似作用。挺水景观植物 5-6 栽于生态混凝土上，其顶部通过生态袋上的开孔伸出袋体，并高于水平面 5-1，能够照射到阳光。挺水景观植物建议采用黄花鸢或美人蕉等，可以利用植物梗系对水中污染物进行吸附和吸收作用，同时也具有良好的观赏性能。稻田排水裹挟着泥沙首先经过盛放挺水植物的氮磷快速耦合植生袋，水中有机物及 N、P 等元素可首先被植物作为营养基质拦截利用，并减少了后续处理模块的负荷。植物根系对氧的传递释放，使其周围微环境依次呈现好氧-缺氧-厌氧，通过硝化-反硝化作用及微生物对磷的过量积累作用进行去除，达到截留去除部分污染物的目的和效果。

铁锰复合氧化膜模块 5-3 由内置于生态袋中的多面空心球组成，生态袋内可以根据需要放置碎石。多面空心球上附着或填充有铁锰复合氧化膜。铁锰复合氧化膜可采用现有技术中的任何方法制备涂覆于多面空心球上，也可以采用市售材料复合于多面空心球表面。铁锰复合氧化膜为非晶态结构，主要组成元素为铁、锰、钙、氧等，由于其具有较大的比表面积和羟基官能团，因此具有良好的氧化性能和吸附能力，可有效对水中氨氮进行催化氧化作用进而达到去除效果。但由于铁锰氧化膜氧化吸附能力有限，未被吸附的氨氮易氧化成硝酸盐和亚硝酸盐进入水中，进而转化为“致癌致畸致突变”的三致物质危害人体健康，因此还要后需进一步处理。

反硝化模块 5-4 由内置于生态袋中的多面空心球组成，生态袋内也可以根据需要放置碎石。多面空心球上附着有反硝化基质。反硝化基质是一层具有反硝化菌的生物膜或者污泥，可以将多面空心球在经过驯化的具有反硝化菌的污泥中放置一段时间，待其挂膜后取出装于生态袋中。本实施例中，直接取部分反硝化污泥与多面空心球混合装填于袋内，污泥即可附着、填充在球体的空隙中，在处理过程中多面空心球表面会逐渐挂膜。在其他实施例中，也可以直接取反应器或污水处理设施中的反硝化区内已挂膜的多面空心球装填于袋内。

吸磷介质模块 5-5 由内置于生态袋中的多面空心球组成，生态袋内可以根据需要放置碎石。多面空心球上附着或填充有吸磷介质，吸磷介质主要由方解石及其磷酸盐改性产物组成，通过吸附作用去除磷酸盐。方解石是晶体属三方晶系的碳酸盐矿物，成本低廉且易于获取，且其吸附磷酸盐后的产物可再次用于水中磷酸盐的去除。方

解石可磨成粉末后，揉成球形装填于多面空心球内腔，或者磨成粉末后喷涂至多面空心球表面。

在本实施例的装置中，各模块采用的生态袋体积为 $0.003 \sim 0.005\text{m}^3$ ，高度不超过渠底 2。4 块折流板的顶部高度均与渠底 2 平齐，板厚 $1 \sim 2\text{cm}$ 。处理装置中间段的装置底部及装置凹槽壁均表面粗糙，以便于挂膜，强化对排水的处理。

水生植物群落单元设置于嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置 5 下游的沟渠中，该单元是基于沟渠本身进行改建的。水生植物群落单元所在的沟渠段墙壁上固定有护坡支架 6，护坡支架 6 上密布支架网格 7。在支架网格和沟底中可以种植挺水植物 8 和沉水植物 9，增加沟渠动植物多样性，以使该单元形成“水生植物-微型水栖动物-微生物群落”的完善生态圈。当稻田水流经水生植物群落单元时，由于渠底挺水植物和沉水植物的拦挡黏滞作用，水流缓慢而均匀。通过沉淀作用，稻田水中的悬浮颗粒物 SS 进一步携带颗粒有机污染物沉淀、凝聚在渠底和侧壁的水生植物群落和底泥上。底泥中和水中的活性菌胶团、水栖微生物通过较大的比表面积吸附有机污染物并在好氧环境下通过新陈代谢将有机污染物吸收、转化、同化为生物质完成对生化需氧量 BOD 的去除；而水生植物和依附其生长的根际生物圈则通过根系吸附、协同作用吸附水中的含氮污染物和部分含磷污染物，并分别通过硝化反应、反硝化反应、吸磷释磷反应转化为氮气和有机磷完成去除。

本实施例中，护坡支架是由柳条或农作物秸秆编制而成，其支架网格边长为 $20 \sim 30\text{cm}$ 。

农田排水中的污染物在植物生态系统中可以被阻截消纳，但是沉淀、植物吸收的过程相对较慢，当处理流量较大的时候无法满足出水要求，因此需要配合其他的处理工序进行辅助，以保证出水效果。本实施例中通过在沟渠末端设置拦截转化池 10 来实现。拦截转化池 10 设置于嵌入沟渠中，拦截转化池与沟渠相连，拦截转化池 10 底部低于渠底 2，且进水口和出水口与渠底 2 平齐。根据沟渠实际情况设置拦截转化池池容大小为 $1.5 \sim 3\text{m}^3$ ，池底部低于沟渠底部，且池边缘及底部用水泥固化。如图 5 和 6 所示，池中分为三个系统，即沿水流方向顺次划分为汇水区 11、吸附拦截区 12 和储水排水区 13。其中吸附拦截区 12 中设有横跨池体断面的炭基填料墙 14，汇水区 11 和储水排水区 13 之间通过炭基填料墙 14 阻隔不直接连通。拦截转化池 10 中通过吸附作用、氮磷转化作用来吸附消纳

稻田水径流中的氮磷，达到过程拦截、减少氮磷流失的目的。

炭基填料墙尺寸为长 50cm、与沟渠同宽、略高于沟渠顶部，以使稻田水充分接触炭基填料墙，对水中污染物进行吸附沉降。炭基填料墙选用硬度较大的塑料制成的可移动式多孔框架 15 作为外壳，以便定期取出更换。多孔框架 15 内部中空，且外壁上通过开孔形成透水结构。框架内部的结构如图 7 所示，其内腔中在迎水面、出水面和底部分别铺设 2~3cm 的海绵层 16，必要时可在内腔的各个面上都覆盖海绵层，以防止较小填充颗粒的流失。海绵层 16 之间的空腔中填充有两层不同的填料，其中下部为渗滤层 18，上部为炭基吸附填料层 17。渗滤层 18 可以由不透水的粒装滤料堆叠而成，用于对排水进行渗滤。而炭基吸附填料层 17 则采用炭基的吸附材料，例如常规的活性炭等。在本实施例中，渗滤层 18 由粒径 3~5mm 的级配砾石填充，填充高度为炭基填料墙高度的四分之一。级配砾石可优选采用填充体积比例为 1:1:1 的陶粒、砂石和鹅卵石混合组成，具有较好的渗滤出污效果。炭基吸附填料层 17 采用粒径 3~5mm 的稻壳炭或粒径 5~10mm 的竹炭，填充高度为炭基填料墙高度的四分之三。两种炭可以单独使用，也可以组合使用，优选的为稻壳炭和竹炭混合且填充的体积比例为 1:2。当然，两层填料层中具体的填料也可以根据需要进行调整。渗滤层能使水体中的悬浮污染物得到沉降和吸附，炭基吸附填料层可以有效吸收水体中氮磷等富营养化污染物，且停留在炭基填料墙上的氮磷在微生物作用下发生转化，从而提高了农田排水水处理效果。

由于在炭基填料墙 14 中，渗滤层 18 位于底部，因此农田排水在吸附拦截区中将呈现水平、垂直复合潜流态。炭基填料墙 14 上部的水流会沿墙体向下流动，污染物在流动过程中被炭基填料吸附，进入渗滤层 18 后开始以水平流形式通过进入后续的储水排水区 13。农田排水中的污染物首先通过滤料的阻截和筛除作用分别拦截不同粒径的有机污染物颗粒，再由滤料和滤料中附生的微生物吸附并通过微生物新陈代谢将其转化去除。由于饱和后的炭基材料中吸附了氮磷等营养元素，肥力增强，可以继续农用，作为非食用植物的肥料或土壤改良剂使用，达到资源化利用的目的。

田埂植物栅篱设置于氮磷拦截系统所在沟渠一侧或两侧的田埂上，其底部为铺设于田埂表面的卵石带 19，卵石带 19 上种植有挺水植物 8 和湿地乔灌木 20。田埂植物栅篱根据沟渠情况设置，建议在较大规模沟渠一侧或两侧的田埂上设置

卵石带、挺水植物和湿地乔灌木；在较小规模沟渠一侧或两侧的田埂上仅铺设卵石带和挺水植物。卵石带宽度根据实际沟渠田埂宽度设置 0.3~0.5m，使用粒径 3~10cm 卵石铺设，并保持 3~10%的坡度，坡度向沟渠一侧倾斜，植物栅篱中的卵石带向外根据需要密植植物。田埂植物栅篱可以作为生态护坡保护沟渠，同时当沟渠水量满溢或洪水到来时，田埂植物栅篱可以与沟渠形成湿地缓冲带，固土防洪并阻止污水外流造成二次污染；在暴雨时，田埂植物栅篱不仅可以通过卵石带和植物根系茎叶的阻拦作用避免暴雨夹带异物进入沟渠造成阻塞或污染，也可以均匀缓冲暴雨水量，保护沟渠系统。田埂植物栅篱和生态沟渠单元组成的伴生系统可以形成较为高等的生态群落，强化稻田水处理的同时，还可以形成良好的沿岸生态景观，符合美丽田园和农田绿色生态廊道的建设需求。

农田排水经过上述各单元后，其中的泥沙得到有效沉降，而氮磷即有机物等容易导致富营养化的物质也被高效去除，排水可以继续沿沟渠进入其他的水环境中。

当然，在另一实施例中，还可以在生态沟渠两侧修建用于作为道路的机耕路。机耕路的两旁或一旁构建生态廊道，根据不同的地域确定生态廊道的植物类型、种群结构、株距、带宽、带间距参数：乔木间距一般为 1.5~2m，两乔木间搭配灌木，在灌木下种植草带，草带宽度为 0.5~1m，具体根据机耕路的宽度确定；将乔木、灌木、草本植物结合种植，实现生物多样性、兼顾氮磷富集和植物景观经济效果。

本发明中，在整个系统中种植的植物可以根据需要确定。挺水植物包括但不限于芦苇、香蒲、水菖蒲、美人蕉；沉水植物包括但不限于苦草、金鱼藻、狐尾藻、小茨藻；草本植物包括但不限于芦苇、香蒲、水菖蒲、美人蕉；湿地乔灌木包括但不限于蒲棒、木槿、凤尾兰、紫藤。选种尽量增加土著植物比例并避免引入湿地植物破坏当地现有生态平衡，种植比例根据当地条件确定。

生态沟渠单元和田埂中的植物需要在每年秋季进行收割，并通过厌氧堆肥、禽畜喂养、经济植物深加工等将植物进行处置，以防止氮磷污染物释放造成二次污染，同时实现环境经济效益回馈于民。

基于上述氮磷拦截系统，可以对农田排水进行拦截转化。而且该氮磷拦截系统中，不同的单元可以如图 1 中所示设置 1 个，也可以在农田排水沟渠的不同位置沿程设置多个。下面详述基于上述氮磷拦截系统对农田排水进行拦截转化的方法，其步骤如下：

1) 将农田通过排水沟渠进行汇流收集后,从泥沙缓冲带输入氮磷拦截系统中;

2) 使水流经过跌水区,利用水深深度的加大和缓冲调流墙 3 的阻隔,消耗农田排水因跌流产生的动能,减缓水流流速,使得泥沙逐渐沉降;

3) 使水流继续流动,进入嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置 5 中,并在其进水口处利用高低程落差跌水曝气,同时进一步消能;农田排水通过跌水曝气后经过植生袋模块 5-2,利用挺水植物吸收水中有机物及营养盐作为养分;同时利用植物根系对氧的传递释放,使其周围微环境依次呈现好氧-缺氧-厌氧,通过硝化-反硝化作用及微生物对磷的过量积累作用,截留去除部分氮磷污染物;经过植生袋模块 5-2 的处理后,农田水进入铁锰复合氧化膜模块 5-3,利用铁锰复合氧化膜的氧化性能和吸附能力,对水中氨氮进行催化氧化作用进而达到去除效果;未被吸附的氨氮后续被氧化成硝酸盐和亚硝酸盐进入水中;经过铁锰复合氧化膜模块 5-3 处理后,农田排水进入反硝化模块 5-4,并利用反硝化模块中富集的反硝化菌群利用前期产生的硝酸盐和亚硝酸盐作为电子供体进行反硝化作用,把硝态氮还原成氮气;农田排水通过反硝化模块 5-4 后将经过吸磷介质模块 5-5,继续对水体中的磷酸盐进行吸附去除;经过吸磷介质模块 5-5 处理后的农田排水从所述处理装置的出口排出,继续沿沟渠流动进入水生植物群落单元中;

4) 农田排水流经水生植物群落单元时,通过种植于渠底和渠壁上的挺水植物和沉水植物的拦挡黏滞作用,延缓水流流动,使得水中的悬浮颗粒物进一步携带颗粒有机污染物沉淀、凝聚在渠底和侧壁的水生植物群落和底泥上;利用底泥中和水中的微生物、水生植物吸附、降解氮、磷、有机污染物;

5) 经过水生植物群落单元后的农田排水,继续进入拦截转化池 10 的汇水区 11 中,通过炭基填料墙 14 进行吸附沉降;农田排水在流动过程中接触炭基吸附填料层 17,使得水体中氮、磷及有机物被炭基吸附填料吸附,再由填料中附生的微生物通过新陈代谢将其转化去除;炭基吸附填料层 17 处的农田排水随着炭基填料墙 14 向下流动,形成垂直流,并经过渗滤层 18 进入储水排水区 13 中;农田排水在经过渗滤层 18 过程中,污染物被再次过滤和吸收;

6) 经过拦截转化池 10 处理后的废水,继续沿沟渠流动,进入其他水环境中,用于灌溉或者排入河流湖泊中。

以上所述的实施例只是本发明的一种较佳的方案,然其并非用以限制本发明。

有关技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化和变型。因此凡采取等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案，均落在本发明的保护范围内。

权 利 要 求 书

1. 一种田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统，其特征在于，包括泥沙缓冲带、生态沟渠单元、拦截转化池和田埂植物栅篱；所述的泥沙缓冲带、生态沟渠单元、拦截转化池沿水流方向顺次设置于连续的沟渠中；所述的田埂植物栅篱设置于沟渠一侧或两侧的田埂上；

所述的泥沙缓冲带沿进水方向的前端设置一个向下的斜坡，构成跌水区（1），跌水区（1）的末端连接沟渠的渠底（2）；跌水区（1）下游垂直水流方向设置缓冲调流墙（3）；所述的缓冲调流墙（3）横跨整个沟渠的横截面，缓冲调流墙（3）上布置有若干过流孔（4），且过流孔（4）在墙上的分布密度从上到下逐渐减小；所述的生态沟渠单元包括嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置（5）和水生植物群落单元；嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置（5）嵌入沟渠中，用于对农田排水进行脱氮除磷；所述的水生植物群落单元设置于嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置（5）下游的沟渠中，水生植物群落单元所在的沟渠段边壁上固定有护坡支架（6），护坡支架（6）上密布支架网格（7），用于种植挺水植物（8）和沉水植物（9）；

所述的拦截转化池（10）设置于嵌入沟渠中，拦截转化池（10）底部低于渠底（2），且进水口和出水口与渠底（2）平齐；拦截转化池（10）内部沿水流方向顺次划分为汇水区（11）、吸附拦截区（12）和储水排水区（13），所述的吸附拦截区（12）中设有横跨池体断面的炭基填料墙（14），汇水区（11）和储水排水区（13）之间通过炭基填料墙（14）阻隔不直接连通；所述的炭基填料墙（14）的外壳采用多孔框架（15），多孔框架（15）内部中空且外壁透水，其内腔中在迎水面、出水面和底部分别铺设海绵层（16）；海绵层（16）之间的空腔中填充有两层不同的填料，其中下部为渗滤层（18），上部为炭基吸附填料层（17）；

所述的田埂植物栅篱设置于所述沟渠一侧或两侧的田埂上，其底部为铺设于田埂表面的卵石带（19），卵石带（19）上种植有挺水植物（8）和/或湿地乔灌木（20）。

2. 如权利要求1所述的田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统，其特征在于，所述的嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置（5）的底部低于沟渠渠底（2），装置的进水口和出水口与渠底（2）平齐，在进水口位置形成凹字形跌水结构；所述处理装置的池体中设有折流板A（5-7）、折流板B（5-8）、折流板C（5-9）、折流板D（5-10），四块折流板的板面均与水流方向垂直，每块折流板与装置侧壁之间均留有流通通道，相邻两块折流板与装置侧壁间的流通通道位于装置的不

同侧,处理装置内部在四块折流板的导流下形成弓形的水流流道;折流板 A(5-7)、折流板 B(5-8)、折流板 C(5-9)、折流板 D(5-10)侧部的所述流通通道处分别设有植生袋模块(5-2)、铁锰复合氧化膜模块(5-3)、反硝化模块(5-4)、吸磷介质模块(5-5);所述植生袋模块(5-2)由内置于生态袋中的生态混凝土、碎石组成,袋体上开设用于种植挺水植物的孔洞;所述铁锰复合氧化膜模块(5-3)由内置于生态袋中的多面空心球和碎石组成,其中多面空心球上附着有铁锰氧化膜;所述反硝化模块(5-4)由内置于生态袋中的多面空心球和碎石组成,其中多面空心球上附着或填充有反硝化基质;所述吸磷介质模块(5-5)由内置于生态袋中的多面空心球和碎石组成,其中多面空心球上附着或填充有吸磷介质。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统,其特征在于,还包括机耕路,且所述生态沟渠氮磷拦截系统沿机耕路的一侧或者两侧铺设;机耕路沿程种植景观植物。

4. 如权利要求 1 所述的田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统,其特征在于,所述跌水区(1)的斜坡坡度为 1:1~1:2。

5. 如权利要求 1 所述的田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统,其特征在于,所述缓冲调流墙(3)的厚度为 20~30cm,高为沟渠高度的三分之二,宽度与沟渠相同。

6. 如权利要求 1 所述的田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统,其特征在于,所述护坡支架(6)由柳条或农作物秸秆编制而成,其支架网格(7)边长为 20~30cm。

7. 如权利要求 1 所述的田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统,其特征在于,所述的拦截转化池(10)池容大小为 1.5~3m³,且池边缘及底部用水泥固化。

8. 如权利要求 1 所述的田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统,其特征在于,所述的炭基填料墙(14)厚度为 40~60cm,其顶部高于沟渠顶部,宽度与沟渠相同;炭基吸附填料层(17)由粒径 3~5mm 的稻壳炭和/或粒径 5~10mm 的竹炭组成;所述的渗滤层(18)为粒径 3~5mm 的级配砾石。

9. 如权利要求 1 所述的田园景观型生态沟渠氮磷拦截系统,其特征在于,所述的卵石带(19)宽度为 0.3~0.5m,使用粒径 3~10cm 卵石铺设,并保持 3~10%的坡度,坡度向沟渠一侧倾斜。

10. 一种利用如权利要求 3 所述氮磷拦截系统的农田排水氮磷拦截方法,其特征在于,步骤如下:

1) 将农田通过排水沟渠进行汇流收集后,从泥沙缓冲带输入氮磷拦截系统中;

- 2) 使水流经过跌水区，利用水深深度的加大和缓冲调流墙(3)的阻隔，消耗农田排水因跌流产生的动能，减缓水流流速，使得泥沙逐渐沉降；
- 3) 使水流继续流动，进入嵌入式硝化-反硝化-除磷成套化处理装置(5)中，并在其进水口处利用高低程落差跌水曝气，同时进一步消能；农田排水通过跌水曝气后经过植生袋模块(5-2)，利用挺水植物吸收水中有机物及营养盐作为养分；同时利用植物根系对氧的传递释放，使其周围微环境依次呈现好氧-缺氧-厌氧，通过硝化-反硝化作用及微生物对磷的过量积累作用，截留去除部分氮磷污染物；经过植生袋模块(5-2)的处理后，农田水进入铁锰复合氧化膜模块(5-3)，利用铁锰复合氧化膜的氧化性能和吸附能力，对水中氨氮进行催化氧化作用进而达到去除效果；未被吸附的氨氮后续被氧化成硝酸盐和亚硝酸盐进入水中；经过铁锰复合氧化膜模块(5-3)处理后，农田排水进入反硝化模块(5-4)，并利用反硝化模块中富集的反硝化菌群利用前期产生的硝酸盐和亚硝酸盐作为电子供体进行反硝化作用，把硝态氮还原成氮气；农田排水通过反硝化模块(5-4)后将经过吸磷介质模块(5-5)，继续对水体中的磷酸盐进行吸附去除；经过吸磷介质模块(5-5)处理后的农田排水从所述处理装置的出口排出，继续沿沟渠流动进入水生植物群落单元中；
- 4) 农田排水流经水生植物群落单元时，通过种植于渠底和渠壁上的挺水植物和沉水植物的拦挡黏滞作用，延缓水流流动，使得水中的悬浮颗粒物进一步携带颗粒有机污染物沉淀、凝聚在渠底和侧壁的水生植物群落和底泥上；利用底泥中和水中的微生物、水生植物吸附、降解氮、磷、有机污染物；
- 5) 经过水生植物群落单元后的农田排水，继续进入拦截转化池(10)的汇水区(11)中，通过炭基填料墙(14)进行吸附沉降；农田排水在流动过程中接触炭基吸附填料层(17)，使得水体中氮、磷及有机物被炭基吸附填料吸附，再由填料中附生的微生物通过新陈代谢将其转化去除；炭基吸附填料层(17)处的农田排水随着炭基填料墙(14)向下流动，形成垂直流，并经过渗滤层(18)进入储水排水区(13)中；农田排水在经过渗滤层(18)过程中，污染物被再次过滤和吸收；
- 6) 经过拦截转化池(10)处理后的废水，继续沿沟渠流动，进入其他水环境中。

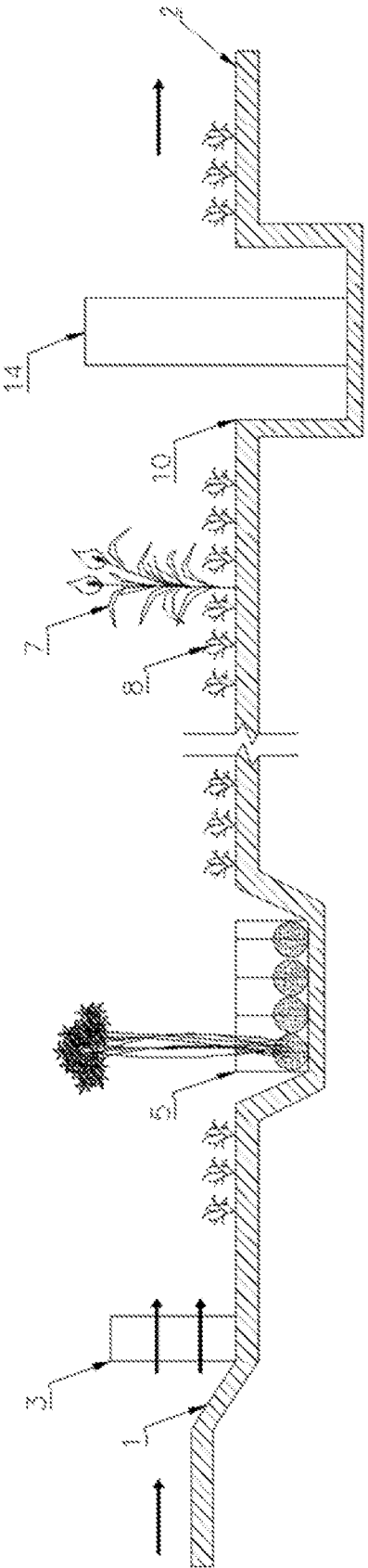


图 1

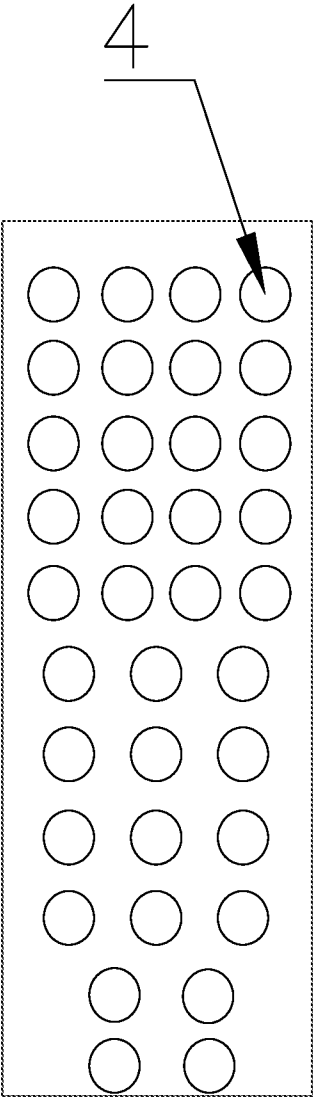


图 2

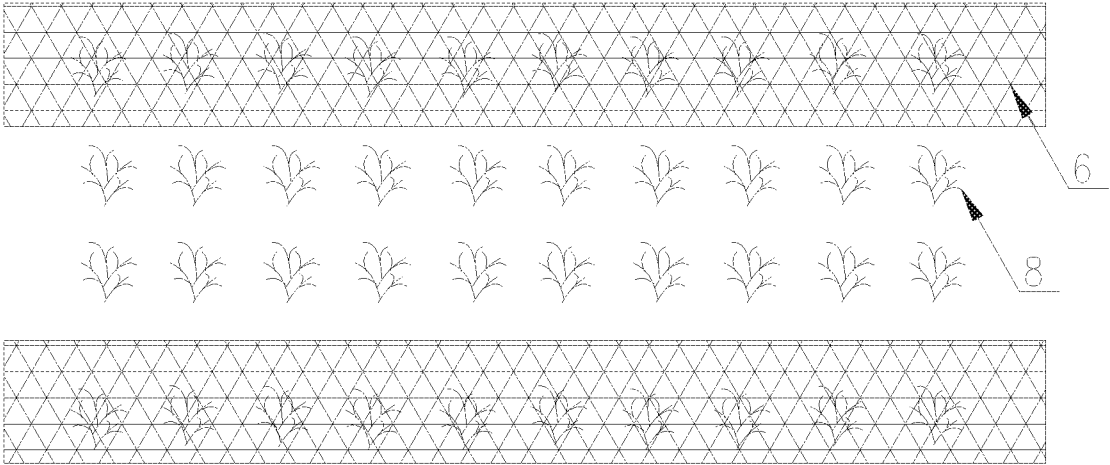


图 3

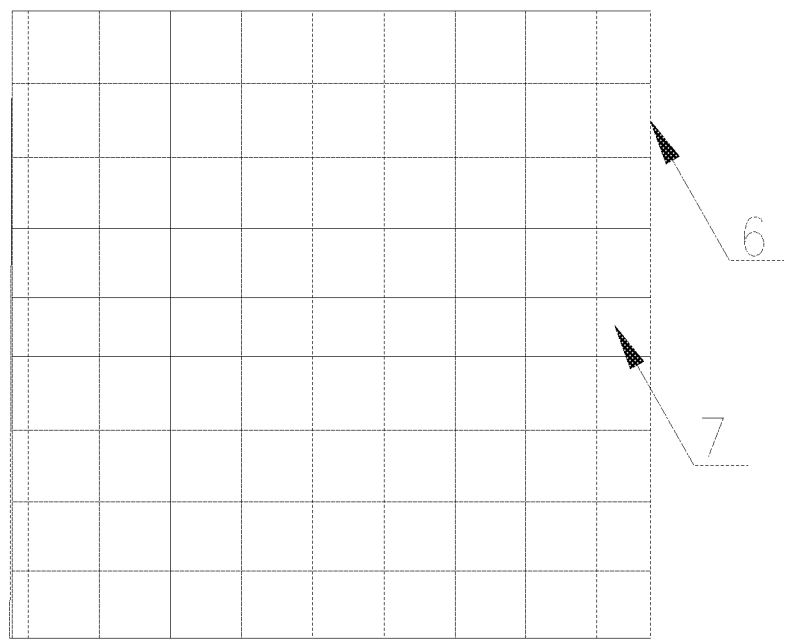


图 4

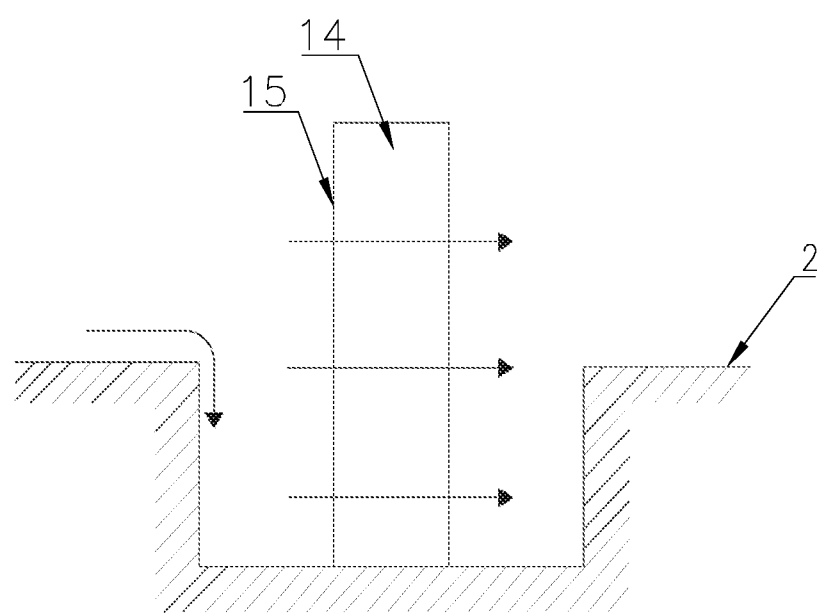


图 5

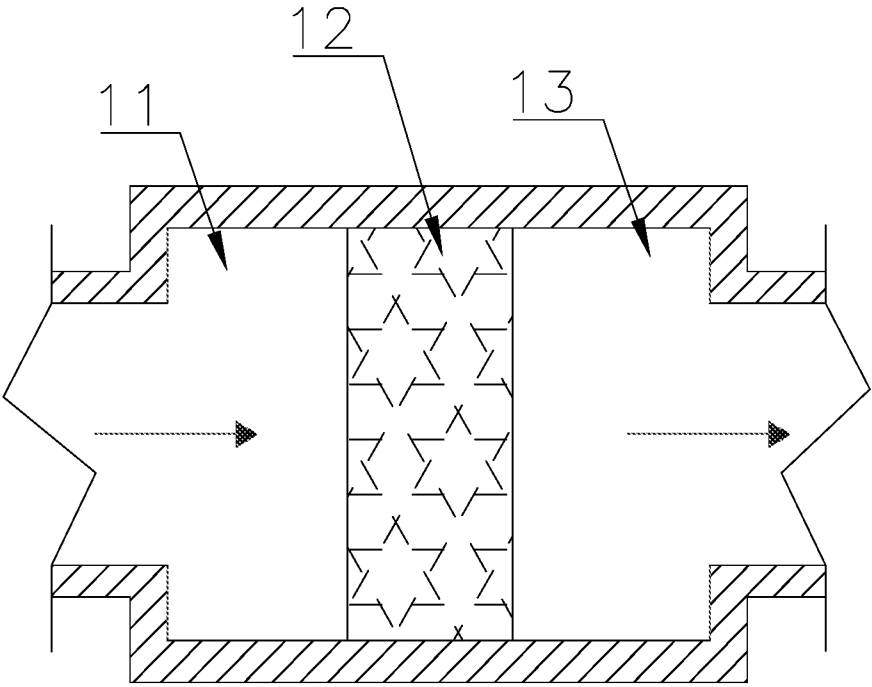


图 6

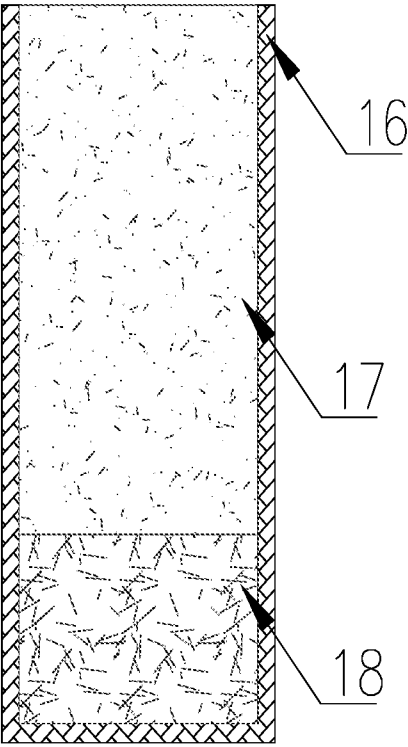


图 7

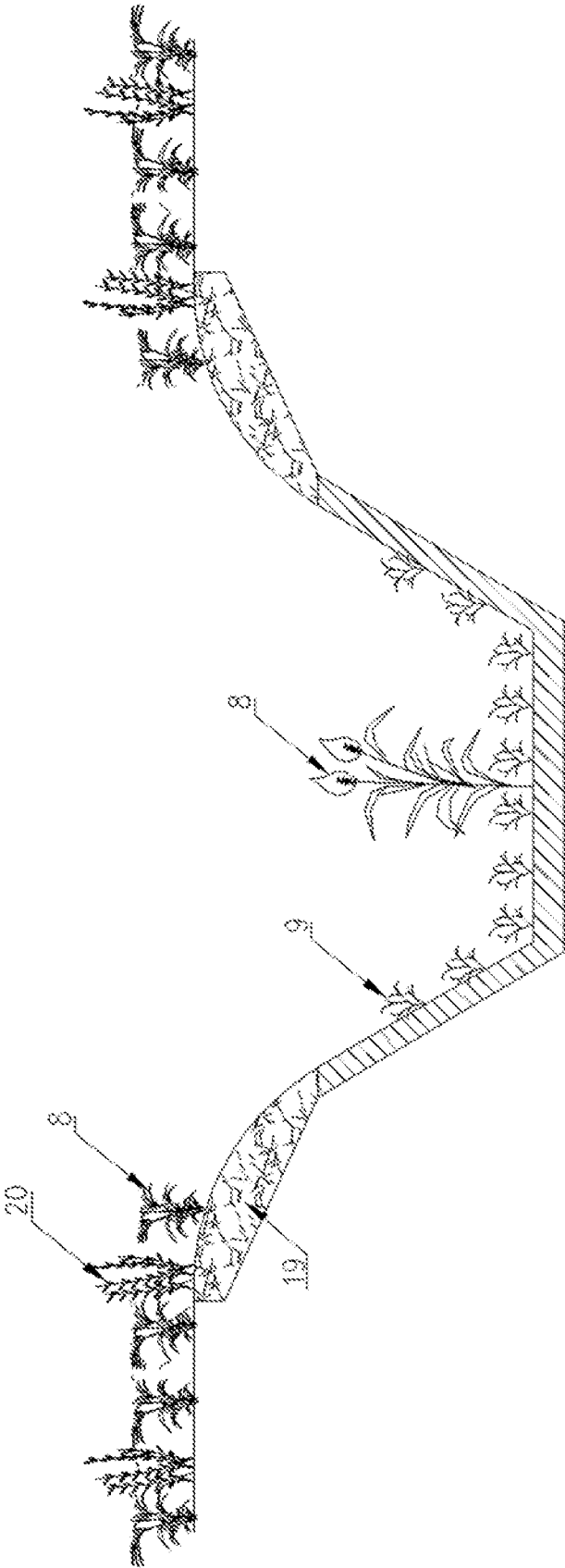


图 8

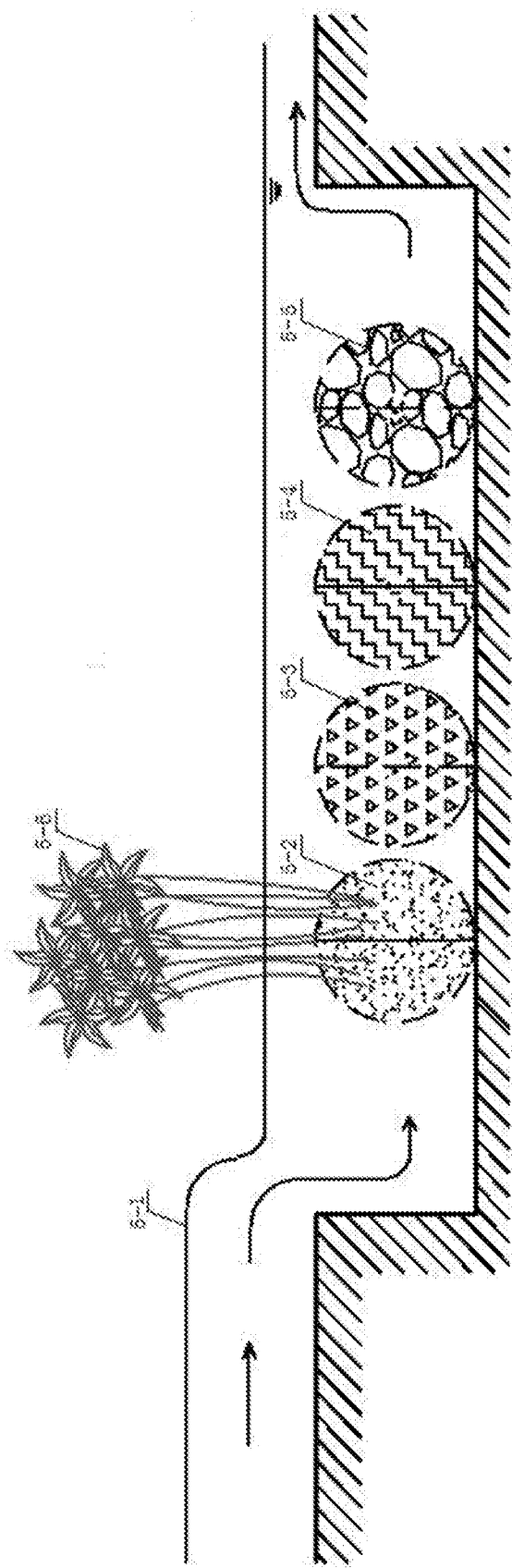


图 9

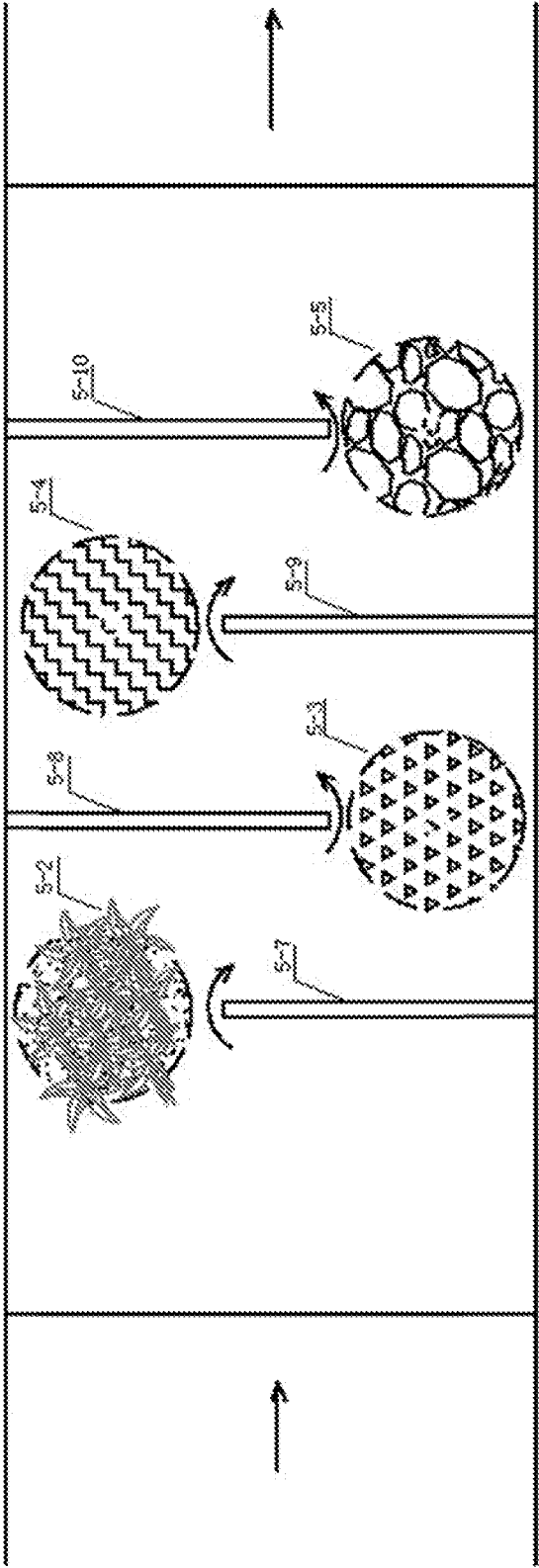


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/106536

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F 3/32(2006.01)i; E02B 5/08(2006.01)i; C02F 101/16(2006.01)n

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; E02B

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)

EPODOC; CNKI; VEN; CNTXT; CNABS; Elsevier Science: 沟渠, 氮, 磷, 植物, ditch, nitrogen, phosphorus, plant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109553191 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 02 April 2019 (2019-04-02) claims 1-10	1-10
PX	CN 209276229 U (ZHEJIANG UNIVERSITY) 20 August 2019 (2019-08-20) claims 1-10, description, paragraphs 0062-0068, and figures 1-10	1-10
A	CN 203451288 U (WUHAN UNIVERSITY) 26 February 2014 (2014-02-26) claims 1-5, and figures 1-2	1-10
A	KR 20120041623 A (KONGJU NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) 02 May 2012 (2012-05-02) entire document	1-10
A	CN 206128023 U (AGRO-ENVIRONMENTAL PROTECTION INSTITUTE OF MINISTRY OF AGRICULTURE) 26 April 2017 (2017-04-26) entire document	1-10
A	CN 106745692 A (TIANJIN UNIVERSITY) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-10
A	CN 107512828 A (WUHAN BOTANICAL GARDEN, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 26 December 2017 (2017-12-26) entire document	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

“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

04 December 2019

Date of mailing of the international search report

12 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/106536

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109553191	A	02 April 2019	None			
CN	209276229	U	20 August 2019	None			
CN	203451288	U	26 February 2014	None			
KR	20120041623	A	02 May 2012	KR	101268382	B1	28 May 2013
CN	206128023	U	26 April 2017	None			
CN	106745692	A	31 May 2017	None			
CN	107512828	A	26 December 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/106536

A. 主题的分类

C02F 3/32(2006.01)i; E02B 5/08(2006.01)i; C02F 101/16(2006.01)n

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; E02B

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))

EPDOC; CNKI; VEN; CNTXT; CNABS; Elsevier Science:沟渠, 氮, 磷, 植物, ditch, nitrogen, phosphorus, plant

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 109553191 A (浙江大学) 2019年 4月 2日 (2019 - 04 - 02) 权利要求1-10	1-10
PX	CN 209276229 U (浙江大学) 2019年 8月 20日 (2019 - 08 - 20) 权利要求1-10, 说明书【0062】-【0068】段, 附图1-10	1-10
A	CN 203451288 U (武汉大学) 2014年 2月 26日 (2014 - 02 - 26) 权利要求1-5, 附图1-2	1-10
A	KR 20120041623 A (NAT UNIVERSITY KONGJU IND ACAD COOP) 2012年 5月 2日 (2012 - 05 - 02) 全文	1-10
A	CN 206128023 U (农业部环境保护科研监测所) 2017年 4月 26日 (2017 - 04 - 26) 全文	1-10
A	CN 106745692 A (天津大学) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 全文	1-10
A	CN 107512828 A (中国科学院武汉植物园) 2017年 12月 26日 (2017 - 12 - 26) 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

2019年 12月 4日

国际检索报告邮寄日期

2019年 12月 12日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

孙振军

电话号码 86-(010)-62084781

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/106536

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	109553191	A	2019年 4月 2日	无	
CN	209276229	U	2019年 8月 20日	无	
CN	203451288	U	2014年 2月 26日	无	
KR	20120041623	A	2012年 5月 2日	KR 101268382 B1	2013年 5月 28日
CN	206128023	U	2017年 4月 26日	无	
CN	106745692	A	2017年 5月 31日	无	
CN	107512828	A	2017年 12月 26日	无	