



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110127940 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 02

(21) 申请号 201910407869.0

(22) 申请日 2019.05.16

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110127940 A

(43) 申请公布日 2019.08.16

(73) 专利权人 湖北威尔达海绵城市建设有限公司

地址 430000 湖北省武汉市经济技术开发区19C26地块中环湖畔臻园5栋24层21室

(72) 发明人 卿建东 曾运波

(74) 专利代理机构 武汉蓝宝石专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 42242

代理人 廉海涛

(51) Int.Cl.

G02F 9/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101973637 A, 2011.02.16

CN 109748466 A, 2019.05.14

CN 107555713 A, 2018.01.09

CN 208829375 U, 2019.05.07

CN 106554087 A, 2017.04.05

CN 206051662 U, 2017.03.29

WO 03006385 A2, 2003.01.23

CN 101973637 A, 2011.02.16

审查员 许金丽

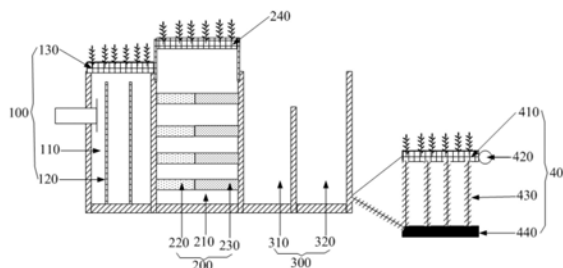
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

水环境生态修复系统

(57) 摘要

本发明涉及一种水环境生态修复系统,其包括初级净化处理子系统、砾石处理子系统、曝气生物膜稳定塘和漂浮处理子系统;初级净化处理子系统通过设置净化池和格栅拦截悬浮物和漂浮物形成初级净化废水,砾石处理子系统通过设于容砾池内的砾石层和强化除磷填料层沉淀、吸附、分解污染物形成二级净化废水;曝气生物膜稳定塘紧邻容砾池设置用于收集并净化初级净化废水或二级净化废水;漂浮处理子系统于种植植物并漂浮在河流湖泊的水面上。本发明的水环境生态修复系统根据监测废水的水质情况进行分级净化处理,保证全方位、高效、有效净化进入河流湖泊的废水,同时还可以持续净化修复河流湖泊内的水质和生态系统。



1. 一种水环境生态修复系统,其特征在于,包括初级净化处理子系统、曝气生物膜稳定塘、砾石处理子系统和漂浮处理子系统;

所述初级净化处理子系统包括净化池、格栅、监测组件、第一支撑框架和第一种孔板种植床,所述净化池设于河流或湖泊的浅水区以用于收集废水,所述格栅设于所述净化池内,用于拦截悬浮物和漂浮物形成初级净化废水;所述第一支撑框架设于所述净化池的池壁顶部,所述第一种孔板种植床设于所述第一支撑框架上,用于至少部分覆盖所述净化池;所述监测组件用于监控所述初级净化废水的水质情况;

所述砾石处理子系统包括容砾池、砾石层和强化除磷填料层,所述容砾池紧邻所述净化池设置,用于通过管道收集从所述净化池排入的初级净化废水;所述容砾池内设有间隔层置的多孔置物板,所述砾石层和所述强化除磷填料层分别铺设于所述多孔置物板上,用于沉淀、吸附、分解污染物形成二级净化废水;

所述曝气生物膜稳定塘紧邻所述容砾池设置,所述曝气生物膜稳定塘包括依次串联设置的兼性塘和好氧塘,用于收集并净化所述初级净化废水或所述二级净化废水,所述二级净化废水排入所述河流或湖泊中;

所述漂浮处理子系统包括漂浮床、浮力球和绳索,所述漂浮床连接所述浮力球用于种植植物并漂浮在河流或湖泊的水面上;所述绳索的一端连接所述漂浮床,所述绳索的另一端连接所述容砾池或者所述曝气生物膜稳定塘,所述漂浮床有多个,多个所述漂浮床绕所述净化池、所述容砾池和所述曝气生物膜稳定塘的外周设置;所述漂浮处理子系统还包括吊板、用于包裹水体净化剂的包裹条带和增氧组件;所述包裹条带的一端连接所述漂浮床,所述包裹条带的另一端连接所述吊板,所述吊板用于悬浮于河流或湖泊中;所述吊板还通过所述包裹条带连接所述容砾池或者所述曝气生物膜稳定塘,所述增氧组件包括空气压缩机、曝气装置和软管,所述曝气装置铺设于所述吊板上,所述空气压缩机通过所述软管连接所述曝气装置。

2. 根据权利要求1所述的水环境生态修复系统,其特征在于,所述砾石处理子系统还包括第二支撑框架和第二种孔板种植床,所述第二支撑框架设于所述容砾池的池壁顶部,所述第二种孔板种植床设于所述第二支撑框架上,用于至少部分覆盖所述容砾池。

3. 根据权利要求1所述的水环境生态修复系统,其特征在于,所述包裹条带有多个,多个所述包裹条带阵列分布于所述漂浮床的底板上。

4. 根据权利要求1所述的水环境生态修复系统,其特征在于,所述漂浮处理子系统还包括硬质限位杆,所述硬质限位杆的两端分别连接所述吊板和所述漂浮床。

## 水环境生态修复系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及环境工程领域,尤其涉及一种水环境生态修复系统。

### 背景技术

[0002] 随着经济的快速发展、城市化进程加快及流域人口的增长,越来越多的污染物排入河流,早已超过了河流湖泊自身的容量,使河流湖泊受到不同程度的污染,生态系统遭到破坏,导致流域水体污染问题日益严重。

### 发明内容

[0003] 基于此,有必要提供一种水环境生态修复系统,可实现全方位、高效、有效净化进入河流湖泊的废水,同时还可以持续净化河流湖泊内的水质,修复河流湖泊的生态环境。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:

[0005] 一种水环境生态修复系统,包括初级净化处理子系统、曝气生物膜稳定塘、砾石处理子系统和漂浮处理子系统;

[0006] 所述初级净化处理子系统包括净化池、格栅和监测组件,所述净化池设于河流湖泊的浅水区以用于收集废水,所述格栅设于所述净化池内,用于拦截悬浮物和漂浮物形成初级净化废水;所述监测组件用于监控所述初级净化废水的水质情况;

[0007] 所述砾石处理子系统包括容砾池、砾石层和强化除磷填料层,所述容砾池紧邻所述净化池设置,用于通过管道收集从所述净化池排入的初级净化废水;所述砾石层和强化除磷填料层分别设于所述容砾池内,用于沉淀、吸附、分解污染物形成二级净化废水;

[0008] 所述曝气生物膜稳定塘紧邻所述容砾池或者净化池设置,用于收集并净化所述初级净化废水或所述二级净化废水;

[0009] 所述漂浮处理子系统包括漂浮床、浮力球和绳索,所述漂浮床连接所述浮力球用于种植植物并漂浮在河流湖泊的水面上;所述绳索的一端连接所述漂浮床,所述绳索的另一端连接所述容砾池或者所述曝气生物膜稳定塘,所述漂浮床有多个,多个所述漂浮床至少绕所述净化池、所述容砾池、所述曝气生物膜稳定塘的外周设置。

[0010] 在其中一个实施例中,所述初级净化处理子系统还包括第一支撑框架和第一种孔板种植床,所述第一支撑框架设于所述净化池的池壁顶部,所述第一孔板种植床设于所述第一支撑框架上,用于至少部分覆盖所述净化池,进一步净化废气并便于维护河流湖泊的景致。

[0011] 在其中一个实施例中,所述容砾池内设有间隔层置的多孔置物板,所述砾石层和所述强化除磷填料层分别铺设于所述多孔置物板上,通过设置足够的间隙,保证净化效果。

[0012] 在其中一个实施例中,所述砾石处理子系统还包括第二支撑框架和第二种孔板种植床,所述第二支撑框架设于所述容砾池的池壁顶部,所述第二孔板种植床设于所述第二支撑框架上,用于至少部分覆盖所述容砾池,进一步净化空气并便于维护河流湖泊浅水区的景致。

[0013] 在其中一个实施例中,所述曝气生物膜稳定塘包括依次串联设置的兼性塘和好氧塘,进一步有效净化废水。

[0014] 在其中一个实施例中,所述漂浮处理子系统还包括吊板和用于包裹水体净化剂的包裹条带;所述包裹条带的一端连接所述漂浮床,所述包裹条带的另一端连接所述吊板,所述吊板用于悬浮于河流湖泊中;所述吊板还通过所述包裹条带连接所述容砾池或者所述曝气生物膜稳定塘,进一步对级净化处理子系统、曝气生物膜稳定塘、砾石处理子系统排入河流湖泊内的水质进行净化。

[0015] 优选地,所述包裹条带有多个,多个所述包裹条带阵列分布于所述漂浮床的底板上,进一步改善区域净化效果。

[0016] 优选地,所述漂浮处理子系统还包括硬质限位杆,所述硬质限位杆的两端分别连接所述吊板和所述漂浮床,用于防止吊板和包裹条带偏离漂浮床所在的区域。

[0017] 在其中一个实施例中,所述水环境生态修复系统还包括增氧组件,所述增氧组件包括空气压缩机、曝气装置和软管,所述曝气装置还铺设于所述吊板上,所述空气压缩机通过所述软管连接所述曝气装置。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 本发明的水环境生态修复系统通过设置初级净化处理子系统、曝气生物膜稳定塘、砾石处理子系统和漂浮处理子系统,可以根据监测收集的生活污水、农药污水等废水的水质情况进行分级净化处理,保证全方位、高效、有效净化进入河流湖泊的废水,同时还可以持续净化河流湖泊内的水质,修复改善河流湖泊的生态系统。

## 附图说明

[0020] 图1为一实施方式的水环境生态修复系统的结构示意图。

[0021] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0022] 100、初级净化处理子系统,110、净化池,120、格栅,130、第一孔板种植床,200、砾石处理子系统,210、容砾池,220、砾石层,230、强化除磷填料层,240、第二孔板种植床,300、曝气生物膜稳定塘,310、兼性塘,320、好氧塘,400、漂浮处理子系统,410、漂浮床,420、浮力球,430、包裹条带,440、吊板。

## 具体实施方式

[0023] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。需要说明的是,当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0024] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0025] 请结合图1,一实施方式的一种水环境生态修复系统,包括初级净化处理子系统100、砾石处理子系统200、曝气生物膜稳定塘300和漂浮处理子系统400。

[0026] 在本实施方式中,初级净化处理子系统100包括净化池110、格栅120和监测组件(图中未示意)。净化池110设于河流湖泊的浅水区以用于收集排污管道排出的生活污水、农

业排放的农药污水等废水。格栅120设于净化池110内,用于拦截悬浮物和漂浮物形成初级净化废水。格栅120优选有多个,多个格栅120间隔设置,且沿远离废水入口的方向上格栅120的网格孔径逐渐减小,逐级拦截可便于分类收集各种悬浮物和漂浮物,便于后续分类回收。监测组件用于监控初级净化废水的水质情况,从而便于确认后续净化手段。

[0027] 进一步地,本实施方式的初级净化处理子系统100还可以包括第一支撑框架和第一种孔板种植床130。第一支撑框架设于净化池110的池壁顶部,第一种孔板种植床130设于第一支撑框架上,用于至少部分覆盖净化池110,第一种孔板种植床130上可设置种植景观,进一步净化废气并便于维护河流湖泊的景致。另外,第一支撑框架优选支腿可升降的支撑框架,便于后续对净化池110进行清洗、改造、维修等处理。

[0028] 在本实施方式中,砾石处理子系统200包括容砾池210、砾石层220和强化除磷填料层330。容砾池210紧邻净化池220设置,用于通过设有阀门的管道收集从净化池110排入的初级净化废水。砾石层220和强化除磷填料层230分别设于容砾池110内,用于沉淀、吸附、分解污染物形成二级净化废水。

[0029] 进一步地,容砾池210内还优选设有间隔层置的多孔置物板。砾石层210和强化除磷填料层220分别铺设于多孔置物板上,通过设置足够的间隙,保证吸附净化效果。

[0030] 更进一步地,砾石处理子系统200还包括第二支撑框架和第二种孔板种植床240。第二支撑框架设于容砾池210的池壁顶部,第二种孔板种植床240设于第二支撑框架上,用于至少部分覆盖容砾池,进一步净化空气并便于维护河流湖泊浅水区的景致。第二种孔板种植床240上还可以设置种植景观,进一步净化废气并便于维护河流湖泊的景致。另外,第二支撑框架也优选支腿可升降的支撑框架,便于后续对容砾池210进行清洗、改造、维修、更换砾石和强化除磷填料等处理。

[0031] 在本实施方式中,曝气生物膜稳定塘300紧邻容砾池210或净化池110设置,用于收集并净化初级净化废水或二级净化废水。

[0032] 优选地,曝气生物膜稳定塘300包括依次串联设置的兼性塘310和好氧塘320,进一步有效净化污染严重的废水。

[0033] 在本实施方式中,漂浮处理子系统400包括漂浮床410、浮力球420和绳索。漂浮床410连接浮力球420用于种植植物并漂浮在河流湖泊的水面上,便于打造生态景观同时提高生态净化效果。绳索的一端连接漂浮床410,绳索的另一端连接容砾池210的池壁或者曝气生物膜稳定塘300的池壁。漂浮床410有多个,多个漂浮床410至少绕净化池110、容砾池210、曝气生物膜稳定塘300的外周设置,从而进一步持续净化进入河流湖泊内的水质。

[0034] 进一步地,本实施方式的漂浮处理子系统400还包括用于包裹水体净化剂的包裹条带430和吊板440。包裹条带430的一端连接漂浮床410,包裹条带430的另一端连接吊板440,吊板440用于悬浮于河流湖泊中。吊板440还通过包裹条带430连接容砾池210的池壁或者曝气生物膜稳定塘300的池壁,进一步对级净化处理子系统100、砾石处理子系统200、曝气生物膜稳定塘300排入河流湖泊内的水质进行净化。

[0035] 优选地,包裹条带430有多个,多个包裹条带430阵列分布于漂浮床410的底板上,提高区域净化效果。

[0036] 进一步地,漂浮处理子系统400还优选包括硬质限位杆(图中未示意)。硬质限位杆的两端分别连接吊板440和漂浮床410,用于防止吊板440偏离漂浮床410所在的区域,同时

便于归集漂浮床410。

[0037] 另外,在其他实施方式中,水环境生态修复系统还包括增氧组件。增加组件包括空气压缩机和软管,吊板上还铺设曝气装置,空气压缩机通过软管连接曝气装置,从而进一步提高区域净化效果。

[0038] 在其他实施方式的水环境生态修复系统中,净化池110、容砾池210的底部还优选铺设投药管道,便于进一步通过化学、生物、物理等手段提高净化效果。

[0039] 本发明的水环境生态修复系统的具体净化过程为:(1)若监测组件检测到排入净化池110的水质达到直接排入河流湖泊的要求,可直接设置带阀门的第一排水管将净化池110内的废水直接排入河流湖泊内;若监测组件检测到排入净化池110的水质较差,可通过带阀门的第二排水管将废水排入容砾池210内进行净化处理,处理后再排入河流湖泊内;若监测组件检测到排入净化池的水质很差,可通过带阀门的第二排水管将净化池内的废水排入曝气生物膜稳定塘300内进行净化处理,处理后再排入河流湖泊内;(2)利用漂浮处理子系统400持续对河流湖泊内的水质进行净化。

[0040] 本发明的水环境生态修复系统通过设置初级净化处理子系统100、砾石处理子系统200、曝气生物膜稳定塘300、漂浮处理子系统400以及增氧组件,可以根据监测收集的生活污水、农药污水等废水的水质情况进行分级净化处理,保证全方位、高效、有效净化进入河流湖泊的废水,同时还可以持续净化河流湖泊内的水质,修复改善河流湖泊的生态系统,同时还便于打造观赏景致。

[0041] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0042] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,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。

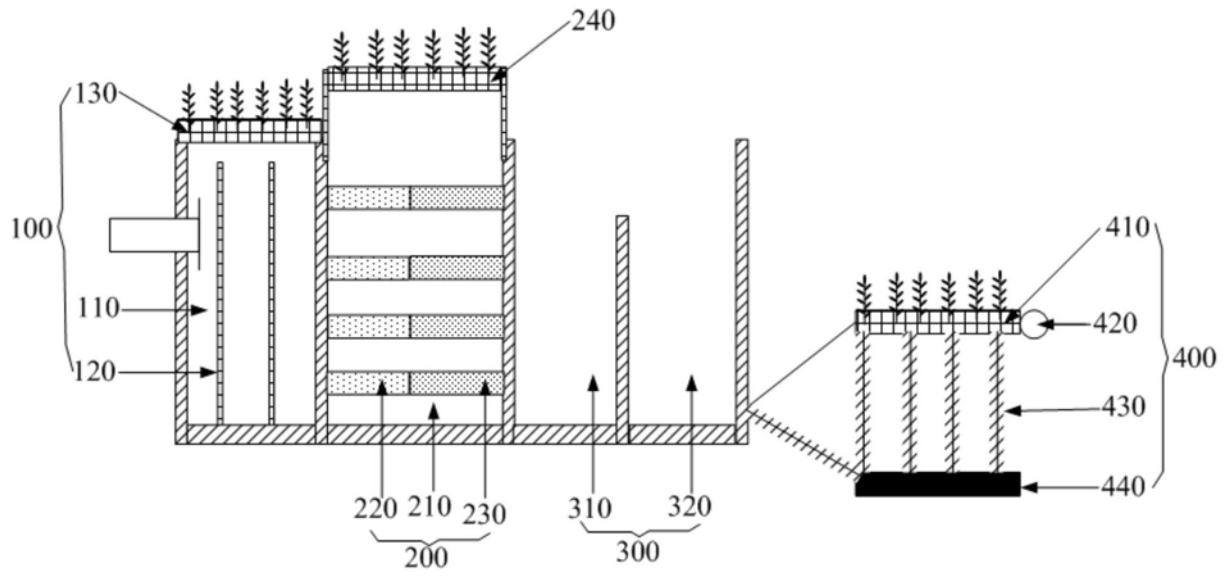


图1