



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206244512 U

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201621372470.1

(22)申请日 2016.12.14

(73)专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西  
大直街92号

(72)发明人 王立 刘昊臻 王靖喆 赵忠明  
马放

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事  
务所 23109

代理人 侯静

(51)Int.Cl.

G02F 3/32(2006.01)

G02F 3/34(2006.01)

G02F 7/00(2006.01)

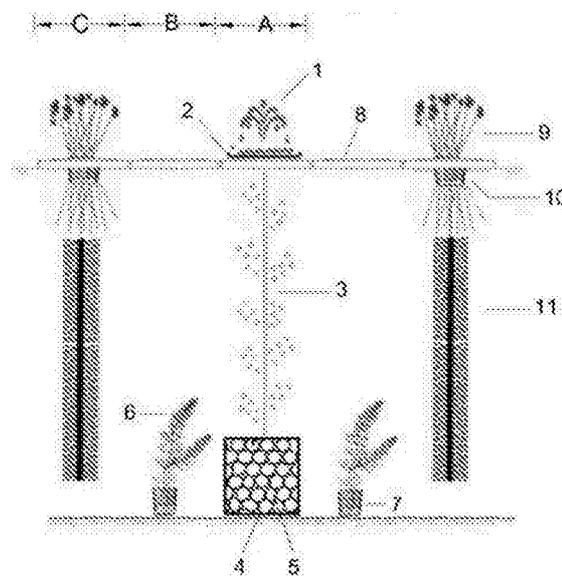
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)实用新型名称

太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛

## (57)摘要

太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,本实用新型属于水环境修复领域,它为了解决现有地表水质普遍超标而自净能力低下的问题。该生态浮岛由水动力模块、空窗模块和生物强化模块拼接而成,水动力模块作为整个浮岛的中心,其中水动力模块是在漂浮载体上设置有太阳能喷泉,其下表面连接管式微孔曝气,管式微孔曝气与水底的固定箱笼相连接;空窗模块是在水底定植有沉水植物;生物强化模块是在漂浮载体上定植有挺水植物,下方挂设有人工水草。本实用新型合理配置功能模块之间的空间格局,该生态浮岛能够保护水环境生态系统功能及稳定性,提高系统净化效能。



1. 太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于该太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛由水动力模块(A)、空窗模块(B)和生物强化模块(C)拼接而成,以水动力模块(A)作为整个浮岛的中心,向外依次拼接空窗模块(B)和生物强化模块(C);

其中水动力模块(A)是在漂浮载体(8)上设置有太阳能喷泉(1),在漂浮载体(8)的下表面连接管式微孔曝气系统(3)的一端,管式微孔曝气系统(3)的另一端与河床底部的沉坠固定箱笼(4)相连接;空窗模块(B)是在漂浮载体(8)上开有通孔,在通孔的垂直向下的水底定植有沉水植物(6),沉水植物(6)置于营养杯(7)中;而生物强化模块(C)是在漂浮载体(8)上定植有挺水植物(9),在挺水植物(9)水下根部的下方挂设有人工水草(11)。

2. 根据权利要求1所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于在水动力模块(A)中漂浮载体(8)的上表面铺设太阳能板(2)。

3. 根据权利要求1所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于在沉坠固定箱笼(4)中填充有卵砾石(5)。

4. 根据权利要求3所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于卵砾石(5)的粒径为5~8cm。

5. 根据权利要求1所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于挺水植物(9)固定种植在定植篮(10)中。

6. 根据权利要求5所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于定植篮(10)的直径为10~15cm。

7. 根据权利要求1所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于所述的挺水植物(9)为芦苇、鸢尾、菖蒲、香蒲或美人蕉。

8. 根据权利要求1所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于所述的沉水植物(6)为轮叶黑藻、苦草、龙须眼子菜或金鱼藻。

9. 根据权利要求1所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于所述的营养杯(7)的直径为15~20cm。

10. 根据权利要求1所述的太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛,其特征在于人工水草(11)的材质为碳纤维。

## 太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于水环境修复领域,具体涉及一种自然能源动力的可在原位高效净化黑臭污染水体的立体式生态浮岛强化系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济的快速发展和人口数量的逐年增加,生活污水、农业污水和工业废水直接或间接地进入自然水体当中,引发地表水环境质量普遍下降、水生态功能不断受损、黑臭水体日益增多等系列水环境问题,急需切实、高效的水环境原位修复技术与装备。

[0003] 生态浮岛是一种常规水环境修复技术,但是传统的生态浮岛一方面因其主要依靠挺水植物发挥净化功能,结构简单而且功能低下,难以应用于黑臭水体等高负荷污染水环境条件;另一方面,大面积占据水面的浮岛对沉水植物造成的光遮蔽和生长胁迫,同时阻滞水流造成厌氧环境,从而破坏水生态环境,影响水环境修复效果。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是要解决现有地表水质普遍超标而自净能力低下的问题,而提供一种自然能源动力驱动曝气增强水体净化功能的立体式生态浮岛。

[0005] 本实用新型太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛由水动力模块、空窗模块和生物强化模块拼接而成,以水动力模块作为整个浮岛的中心,向外依次拼接空窗模块和生物强化模块;

[0006] 其中水动力模块是在漂浮载体上设置有太阳能喷泉,在漂浮载体的下表面连接管式微孔曝气系统的一端,管式微孔曝气系统的另一端与河床底部的沉坠固定箱笼相连接;空窗模块是在漂浮载体上开有通孔,在通孔的垂直向下的水底定植有沉水植物;而生物强化模块是在漂浮载体上定植有挺水植物,在挺水植物水下根部的下方挂设有人工水草。

[0007] 本实用新型太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛系统包含以下效果和优点:

[0008] 1、本实用新型合理配置水动力模块、空窗模块、生物强化模块三大功能模块之间的空间格局,避免挺水植物浮岛对沉水植物的遮蔽,及其对太阳能板的遮蔽,同时保证曝气系统产生的气泡可在系统内均匀分散。保护水环境生态系统功能及稳定性,提高系统净化效能。系统可根据水体功能和景观功能的需求进行不同水生生物的组合搭配。

[0009] 2、本实用新型中挺水植物种植篮为镂空用以垂落植物根系。在光照良好的情况下,植物根区复氧环境可作为光合细菌和好氧微生物菌剂固着载体,同时促进根系下方垂落的新型微生物载体表面富集微生物形成生物膜,可同步发挥挺水植物根系过滤和功能微生物降解功能,兼具丰富物种多样性功能。

[0010] 3、本实用新型在生态浮岛内增设以太阳能为动力的水面喷泉及水下微孔曝气系统,打破浮岛内部水体层结结构,增加水体溶解氧量,避免水流阻滞条件下生物残体厌氧分解引发的黑臭问题,促进好养微生物活性及污染物降解效率,同时也起到提升系统景观性

的作用。

[0011] 4、本实用新型中浮岛底部的卵砾石笼,可同步实现浮岛拼盘和管式微孔曝气系统的固定,同时填充的卵砾石除了发挥固着功能微生物菌剂的载体作用外,还可起到为鱼类及底栖动物提供栖息地等功能。

[0012] 5、本实用新型在传统生态浮岛系统的基础上,利用水生生物的生态位优化组合,扩大功能单元与水中污染物接触面积,充分发挥系统的多介质和多生物组分的净化功能,并通过自然能源动力驱动改善浮岛内部水文环境,形成立体式增强型水体净化生态浮岛系统的,显著提高水体的自净能力,可用于高污染负荷的黑臭水体净化处理,扩展传统浮岛应用领域。

[0013] 本实用新型可以通过功能模块在空间上的不同组合方式,营造不同的净化和景观效果,适合不同水流流态及污染程度、污染类型的水体。

## 附图说明

[0014] 图1为太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛的结构示意图。

## 具体实施方式

[0015] 具体实施方式一:本实施方式太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛由水动力模块A、空窗模块B和生物强化模块C拼接而成,以水动力模块A作为整个浮岛的中心,向外依次拼接空窗模块B和生物强化模块C;

[0016] 其中水动力模块A是在漂浮载体8上设置有太阳能喷泉1,在漂浮载体8的下表面连接管式微孔曝气系统3的一端,管式微孔曝气系统3的另一端与河床底部的沉坠固定箱笼4相连接;空窗模块B是在漂浮载体8上开有通孔,在通孔的垂直向下的水底定植有沉水植物6,沉水植物6置于营养杯7中;而生物强化模块C是在漂浮载体8上定植有挺水植物9,在挺水植物9水下根部的下方挂设有人工水草11。

[0017] 本实施方式向外依次拼接空窗模块和生物强化模块是指空窗模块围在水动力模块外围,生物强化模块围在空窗模块外围。水动力模块、空窗模块和生物强化模块之间通过漂浮载体进行拼接。

[0018] 本实施方式水动力模块以太阳能板为基本骨架外接轻质载体以助于漂浮水面,依靠太阳能驱动在水面形成小型喷泉,水下连接管式微孔曝气系统进行曝气复氧,管式曝气系统底端与河床底部的沉坠固定箱笼连接,箱笼内填充可负载功能微生物的卵砾石。

[0019] 本实施方式基于生态位空间优化原理,构建一种立体式的新型生态浮岛。该浮岛在水平轴向上将挺水植物与沉水植物进行镶嵌配置,避免不同生活型植物的空间及资源竞争压力;在垂直轴向上挺水植物根系下部外接微生物载体材料,负载功能微生物菌剂;同时利用太阳能动力驱动水面喷泉和水下微孔曝气系统,改善浮岛内部水流流态及溶解氧不足问题,构建一种自然能源动力强化的挺水植物-沉水植物-功能微生物空间优化配置的立体型新型生态浮岛强化系统。

[0020] 具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一不同的是在水动力模块A中漂浮载体8的上表面铺设太阳能板2。

[0021] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一或二不同的是在沉坠固定箱笼4

中填充有卵砾石5。

[0022] 具体实施方式四：本实施方式与具体实施方式三不同的是卵砾石5的粒径为5~8cm。

[0023] 具体实施方式五：本实施方式与具体实施方式一至四之一不同的是挺水植物9固定种植在定植篮10中。

[0024] 具体实施方式六：本实施方式与具体实施方式五不同的是定植篮10的直径为10~15cm。

[0025] 具体实施方式七：本实施方式与具体实施方式一至六之一不同的是所述的挺水植物9为芦苇、鸢尾、菖蒲、香蒲或美人蕉。

[0026] 具体实施方式八：本实施方式与具体实施方式一至七之一不同的是所述的沉水植物6为轮叶黑藻、苦草、龙须眼子菜或金鱼藻。

[0027] 具体实施方式九：本实施方式与具体实施方式一至八之一不同的是营养杯7的直径为15~20cm。

[0028] 具体实施方式十：本实施方式与具体实施方式一至九之一不同的是人工水草11的材质为碳纤维。

[0029] 实施例：本实施例太阳能动力型生态位镶嵌式浮岛由水动力模块A、空窗模块B和生物强化模块C拼接而成，以水动力模块A作为整个浮岛的中心，向外依次拼接空窗模块B和生物强化模块C；

[0030] 其中水动力模块A是在漂浮载体8上设置有太阳能喷泉1，在漂浮载体8的下表面连接管式微孔曝气系统3的一端，管式微孔曝气系统3的另一端与河床底部的沉坠固定箱笼4相连接，沉坠固定箱笼4中填充有卵砾石；空窗模块B是在漂浮载体8上开有通孔，在通孔的垂直向下的水底定植有沉水植物金鱼藻6，金鱼藻6置于营养杯7中；而生物强化模块C是在漂浮载体8上定植有挺水植物菖蒲9，在菖蒲9水下根部的下方挂设有尺寸为长×宽=240×12cm的碳纤维人工水草11。

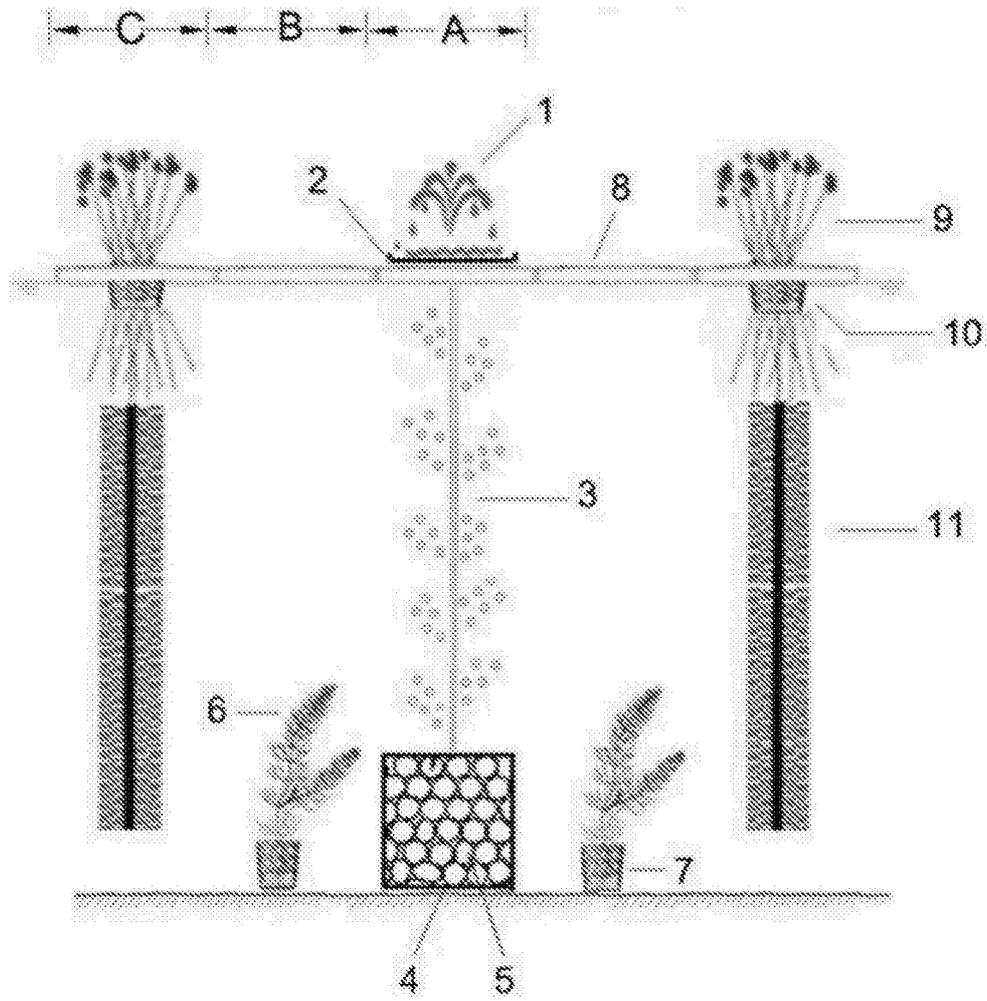


图1