



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104773897 B

(45) 授权公告日 2016.06.15

(21) 申请号 201410013332.3

(22) 申请日 2014.01.13

(73) 专利权人 中国科学院烟台海岸带研究所
地址 264003 山东省烟台市莱山区春晖路
17号

(72) 发明人 盛彦清 孙启耀 曲瑛璇 李兆冉

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 何丽英

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102249384 A, 2011.11.23, 说明书第
0006-0007段、第0018段.

CN 102010071 A, 2011.04.13, 全文.

CN 103334406 A, 2013.10.02, 全文.

CN 201406359 Y, 2010.02.17, 说明书第5页
倒数第3行-第7页最后一行, 图1-5.

CN 101948213 A, 2011.01.19, 全文.

CN 102531289 A, 2012.07.04, 全文.

CN 202265486 U, 2012.06.06, 全文.

JP S6094195 A, 1985.05.27, 全文.

审查员 林珊

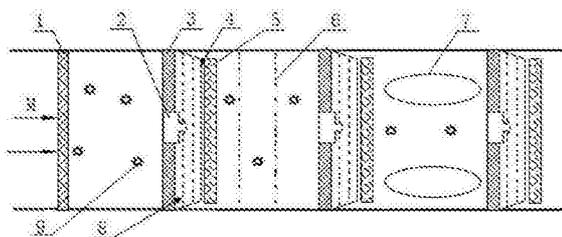
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种滨海黑臭河道的水质原位修复系统

(57) 摘要

本发明属于环境工程水的处理技术领域,具体地说是一种滨海黑臭河道的水质原位修复系统。包括在水质原位修复河道内沿水流方向依次设置的格栅和多个堤坝,各堤坝的出水面为坡面,所述坡面上沿水流方向设有多级锥块,所述坡面的底部设有原位曝气生物滤池。所述各堤坝之间的水域内设有有人工生物膜,所述各堤坝之间的水面上设有生态浮床。本发明修复后水体中各项水质污染指标下降70%以上,水体溶解氧和透明度均有显著增加,完全去除黑臭现象,修复后的水体可以作为景观水使用。



1. 一种滨海黑臭河道的水质原位修复系统,其特征在於:包括在水质原位修复河道内沿水流方向(M)依次设置的格栅(1)和多个堤坝(3),各堤坝(3)的出水面为坡面(4),所述坡面(4)上沿水流方向设有多级锥块(8),所述坡面(4)的底部设有原位曝气生物滤池,各堤坝(3)之间的水域内设有有人工生物膜(6);各所述堤坝(3)之间的水面上设有生态浮床(7)。

2. 按权利要求1所述的滨海黑臭河道的水质原位修复系统,其特征在於:所述生态浮床(7)为种有耐盐水生植物的浮岛。

3. 按权利要求1所述的滨海黑臭河道的水质原位修复系统,其特征在於:所述原位曝气生物滤池内用尼龙网盛装炉渣滤料(5)作填料。

4. 按权利要求1所述的滨海黑臭河道的水质原位修复系统,其特征在於:所述水质原位修复河道内的水面上设有多个增氧机(9)。

5. 按权利要求1所述的滨海黑臭河道的水质原位修复系统,其特征在於:所述水质原位修复河道的裸露河床上投放石灰与赤泥的复合物。

6. 按权利要求1所述的滨海黑臭河道的水质原位修复系统,其特征在於:所述人工生物膜(6)为无纺布布条。

7. 按权利要求1所述的滨海黑臭河道的水质原位修复系统,其特征在於:所述各堤坝(3)上均设有泄洪闸(2)。

一种滨海黑臭河道的水质原位修复系统

技术领域

[0001] 本发明属于环境工程水的处理技术领域,具体地说是一种滨海黑臭河道的水质原位修复系统。

技术背景

[0002] 随着沿海经济的高速发展,滨海河道水质污染已经成为我国乃至全球性的重要环境问题。河水很容易被生活污水、雨水、农业径流、以及工业废水所污染,导致水质严重恶化,水体黑臭以及鱼类的死亡。在中国北方,特别是沿海地区,由于水资源短缺,大部分河流都用于农业灌溉,尤其是在旱季。然而,这些河流多数都受到了不同程度的污染。因此,河道污染水体修复成为了一个重要的区域性和全球性问题。原位生物修复是当前受污染地表水治理的潜在有效方法之一。目前,为修复受污染地表水已发展了许多原位生物修复技术,如生态浮床技术以及人工湿地等。然而,单一手段往往无法达到水质修复效果,而且这些技术也存在着效率低、耗时长、成本高、占用空间大等多种缺陷。在水环境整治领域,将不同的生物技术和工程手段结合进行重污染河道水质修复越来越受关注。目前,关于重污染滨海黑臭河道修复技术的报道相对较少,而且其中大多数都是针对河流或湖泊等淡水水体的离线处理或者是停留在实验室研究阶段。对于滨海河道,由于其受到潮汐影响,水质水文条件较为复杂(如水力扰动较强等),而且盐度较高也在一定程度上抑制了微生物的活性和植物生长,所以关于滨海重污染河道水质修复技术的建立存在一定难度。因此,开发一种有效的同步采用曝气、微生物、生物曝气滤池、生物膜以及生态浮床技术结合的滨海黑臭河道的水质原位修复技术势在必行。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种滨海黑臭河道的水质原位修复系统。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种滨海黑臭河道的水质原位修复系统,包括在水质原位修复河道内沿水流方向依次设置的格栅和多个堤坝,各堤坝的出水面为坡面,所述坡面上沿水流方向设有多级锥块,所述坡面的底部设有原位曝气生物滤池,各堤坝之间的水域内设有有人工生物膜。

[0006] 所述各堤坝之间的水面上设有生态浮床,所述生态浮床为种有耐盐水生植物的浮岛。所述原位曝气生物滤池内用尼龙网盛装炉渣滤料作填料。所述水质原位修复河道内的水面上设有多个增氧机。所述水质原位修复河道的裸露河床上投放石灰与赤泥的复合物。所述人工生物膜为无纺布布条。所述各堤坝上均设有泄洪闸。

[0007] 本发明的优点及有益效果是:

[0008] 本发明同时采用自然增氧、原位曝气生物滤池、底泥原位消化、土著微生物选育扩增、生态浮床及人工生物膜构建等技术单元对滨海高盐黑臭河道水质进行原位修复,其中修复后水体中各项水质污染指标下降70%以上,水体溶解氧和透明度均有显著增加,完全去除黑臭现象,修复后的水体可以作为景观水使用。

附图说明

[0009] 图1为本发明的结构示意图；

[0010] 图2为本发明中堤坝的结构示意图。

[0011] 其中：1为格栅，2为泄洪闸，3为堤坝，4为坡面，5为炉渣滤料，6为人工生物膜，7为生态浮床，8为锥块，9为增氧机，M为水流方向。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0013] 如图1-2所示，本发明包括格栅1、堤坝3、人工生物膜6、生态浮床7及原位曝气生物滤池，在水质原位修复河道内沿水流方向M依次设置格栅1和多个堤坝3，各堤坝3上均设有泄洪闸2。各堤坝3的出水面为坡面4，所述坡面4上沿水流方向设有多级锥块8，采用跌水曝气方式，实现水体自然增氧。所述坡面4的底部设有原位曝气生物滤池，所述原位曝气生物滤池内的填料为用尼龙网盛装的炉渣滤料5。所述各堤坝3之间的水域内设有有人工生物膜6，所述人工生物膜6为无纺布布条。所述各堤坝3之间的水面上设有生态浮床7，所述生态浮床7为种有水生植物的浮岛。所述水质原位修复河道内的水面上设有多个增氧机9，用于沿岸突发性大量排污（包括恶意偷排）或阴雨天气情况下，紧急增氧。水质原位修复河道的裸露河床上投放石灰与赤泥的复合物（底质改良剂），实现底泥原位消化。本发明还采用土著微生物选育扩增技术，所述土著微生物选育扩增为从污染河道底泥就地选育优势去污菌种并放大扩增培养并适度投放河道水体。

[0014] 本发明中所述格栅1用于阻挡河面漂浮垃圾；所述堤坝3用于保障一定的水力停留时间；所述原位曝气生物滤池用于强化各类污染物的去除；所述人工生物膜6用于提供土著微生物栖息地；所述生态浮床7用于营造水体景观并加强水质净化；所述增氧机9用于水体紧急增氧。本发明同时采用自然增氧、原位曝气生物滤池、底泥原位消化、土著微生物选育扩增、生态浮床及人工生物膜构建等技术单元对滨海高盐黑臭河道水质进行原位修复，其中修复后水体中各项水质污染指标下降70%以上，水体溶解氧和透明度均有显著增加，完全去除黑臭现象，修复后的水体可以作为景观水使用。

[0015] 实施实例一

[0016] 山东潍坊某河道为当地市政主要排污河道，其接纳当地市政70%各类污水，总计每天约7万吨（其中工业废水占40%左右）。由于常年污染，河道水体类似黑墨水并释放出难闻的恶臭气味，对河道周边居民的生活造成了直接干扰。除此之外，该河道长期处于厌氧状态，水体不断有气泡溢出，高温季节尤其明显。尽管当地政府为解决污染问题对河道进行了多次疏浚和冲刷，但是收效甚微。另外，由于该河道最终将污水汇入渤海，因此黑臭水体的排放直接威胁着莱州湾的海岸带水质，以及正常沿海产业和近海渔业生产。

[0017] 针对上述重污染滨海河道，分别采取以下措施进行河道水质原位修复：

[0018] 1)在修复河段设置格栅1与多道蓄水堤坝3；

[0019] 2)向裸露河床投放石灰与赤泥复合物，在河道蓄水堤坝3的出水坡面4上设置多级锥块8，用尼龙网盛装的直径为10cm的炉渣结块（由当地电厂锅炉废渣直接分选、分装）放置于上述多级锥块8的下方（采用人工翻转的方式进行反冲洗防治滤料堵塞与饱和）；

[0020] 3)将堤坝3间蓄水后,在水面设置生态浮床7(主要为当地水生植物,香蒲、睡莲等),在水面布设人工生物膜6(采用厚度为2mm的无纺布布条),安装增氧机9,视水质情况适度投放各类生化药剂(包括选育培养的微生物制剂);

[0021] 4)定期河面保洁,清理河面漂浮物;

[0022] 5)日常管理与维护。

[0023] 经上述工程操作并运行约一个月后,河道水体中的化学需氧量(COD)、氨氮、悬浮物、硫化物、总溶解性磷等的去除率均达到70%左右,水体散发的恶臭气味已完全去除,河道水质修复取得了满意的效果。

[0024] 实施实例二

[0025] 山东烟台某河道为当地建设的主要景观河道之一,河道两侧均被制作了公园式的绿化带,甚至在部分河段还建设了亲水亭台。然而,由于河道两侧不断有各类污水和废水排入,使得河道水体黑臭不堪,因此所建成公园式生态河道逐步演化为居民避而远之的黑臭河道,同时也是夏季蚊虫滋生的主要源头。该河道不但造成的市政资源的巨大浪费,还直接影响流域居民的身心健康,同时直接影响烟台近岸海域的水环境质量。

[0026] 针对上述重污染滨海河道,分别采取上述实施例一中的各项工程措施对该河道黑臭水体水质进行了原位修复。

[0027] 经上述原位修复后,河道废水的COD值由原来的300mg/L左右下降为40mg/L,绝大部分水质指标可以达到地表V类水标准,水体散发的恶臭气味已完全去除,水体透明度明显增加,水质修复效果得到了当地居民的高度评价。

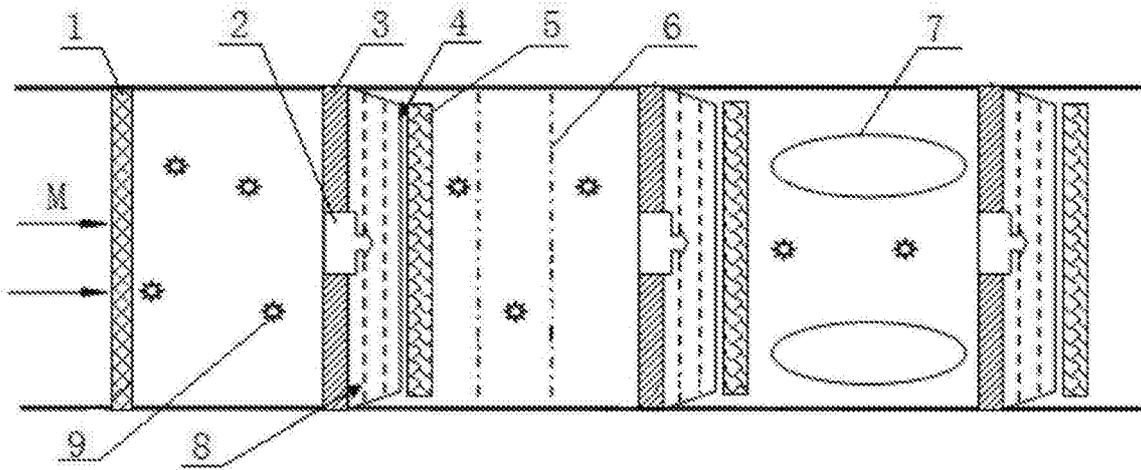


图1

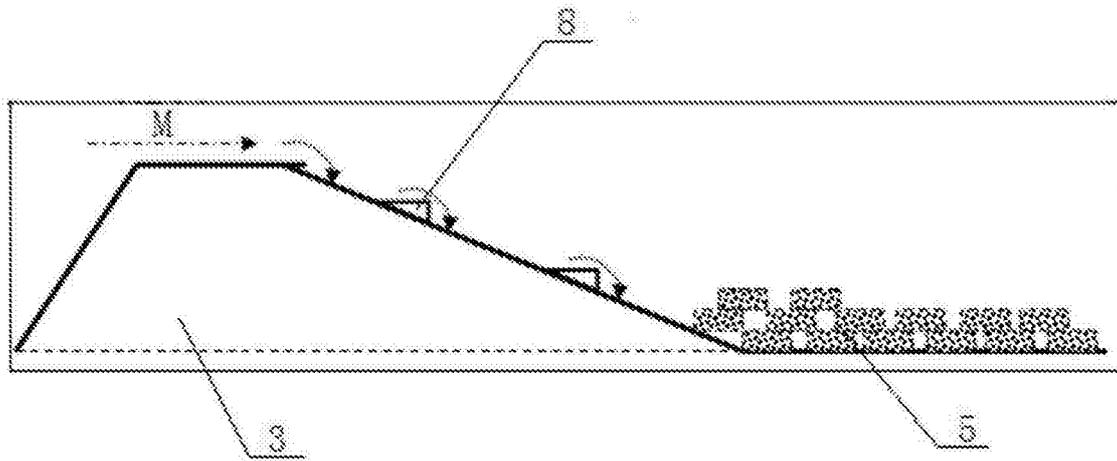


图2