



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206244513 U

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201621033942.0

(22)申请日 2016.08.31

(73)专利权人 鑫源鑫(北京)水利工程有限公司

地址 101399 北京市顺义区南法信镇金关
北二街三号院二号楼7层702

(72)发明人 班慧敏

(74)专利代理机构 北京奥翔领智专利代理有限
公司 11518

代理人 路远

(51) Int. Cl.

C02F 3/34(2006.01)

C02F 3/30(2006.01)

C02F 3/32(2006.01)

E02D 17/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

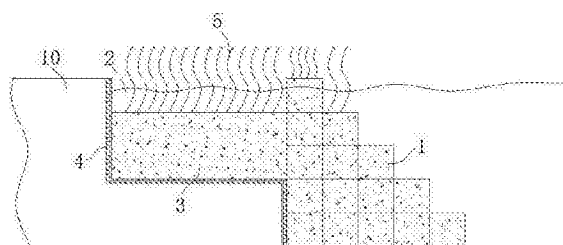
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

河湖生物净化边坡系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种河湖生物净化边坡系统,包括沿河岸分布的边坡结构,所述边坡结构由石笼网箱叠堆组成,边坡结构与河岸之间设有隔离池,隔离池内设有填充生物骨料的滤料填充层,所述生物骨料包括建筑垃圾骨料及附着其外侧且由微生物菌剂形成的生物膜。本实用新型沿岸坡布置由石笼网箱组成的隔离池,通过石笼网箱上进行微生物固定,利用石笼网箱内部植物根系对氧的传递和释放,使其周围的环境中依次呈现出好氧、缺氧和厌氧状态,充分利用高效好氧微生物、厌氧微生物、除磷菌、亚硝化细菌和硝化细菌等微生物的作用净化污水,用最少的运行费实现最优的净化效果。



1. 一种河湖生物净化边坡系统,包括沿河岸分布的边坡结构,所述边坡结构由石笼网箱叠堆组成,其特征在于:所述边坡结构与河岸之间设有隔离池,所述隔离池内设有填充生物骨料的滤料填充层,所述生物骨料包括建筑垃圾骨料及附着其外侧且由微生物菌剂形成的生物膜。

2. 根据权利要求1所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于:所述边坡结构上设有铺设在所述隔离池池底的隔离池基底结构,所述隔离池基底结构由所述石笼网箱拼装组成。

3. 根据权利要求1所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于:所述隔离池内设有沿河岸边坡铺设的隔离池边坡结构,所述隔离池边坡结构由所述石笼网箱拼装组成。

4. 根据权利要求1所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于:还包括铺设在河床上的河湖基底结构,所述边坡结构的底部固定连接所述河湖基底结构。

5. 根据权利要求1所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于:所述滤料填充层的底部设有铺设在河岸上的防渗膜。

6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于,所述生物膜包括至少一种能够去除水中有机物的微生物生物膜,所述能够去除水中有机物的微生物生物膜为丝状体结构细菌生物膜、光合细菌生物膜、真菌生物膜、后生动物生物膜、生物酶生物膜或芽孢杆菌属生物膜。

7. 根据权利要求1-5中任意一项所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于:所述生物膜为能够去除水中氮素的微生物生物膜,所述去除水中氮素的微生物生物膜附着在建筑垃圾骨料的外表,得到能够去除水中氮素的生物骨料。

8. 根据权利要求1-5中任意一项所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于:所述生物膜为能够通过吸附方式去除水中磷素的微生物生物膜,所述去除水中磷素的微生物生物膜附着在建筑垃圾骨料的外表,得到能够去除水中磷素的生物骨料。

9. 根据权利要求1-5中任意一项所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于:所述生物膜为能够通过吸附方式去除水中金属元素的微生物生物膜,所述去除水中金属元素的微生物生物膜附着在建筑垃圾骨料的外表,得到能够去除水中金属元素的生物骨料。

10. 根据权利要求1-5中任意一项所述的河湖生物净化边坡系统,其特征在于:所述建筑垃圾骨料包括碎石、块石、角砾、圆砾、石英砂、活性炭、陶粒、火山岩、锰砂、海绵铁、无烟煤、鹅卵石、纤维球、硅藻土、多孔玻璃、沸石、新砖、新混凝土、中砂、粗砂及废弃建筑垃圾中的至少一种,所述建筑垃圾骨料经过分选、破碎、筛分后得到的粒径范围为1-80mm的颗粒状结构。

河湖生物净化边坡系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及河湖边坡建造技术,具体涉及一种河湖生物净化边坡系统。

背景技术

[0002] 随着国家经济的快速发展,污水收集和处理设施严重滞后,造成大量污水直接入河,目前大部分河流湖泊的水质标准不能满足断面考核的要求,因此需采取措施进行治理。

[0003] 现在常用的河水净化处理措施主要有管道截污、分散修建小型污水处理站和磁分离临时治污措施这三种,但现有的以上三种污水处理方法中仍存在管道截污的管网投资较大、城区或其它建筑物密集的区域拆迁量较大、一般需随区域规划实施、实现规划的周期较长等不足。分散建处理站缺点是投资和运行管理费用较大,占地问题也不容易解决。磁分离技术仅能去除一部分不溶解污染物,氨氮和总磷的去除率极低,出水水质仍然为劣V类水质,远远满足不了考核的水质要求,并且容易产生大量的化学污泥对环境造成二次污染。

[0004] 因此如何充分利用河道的特点,研究开发一种低成本,实施简单,适合城市河湖使用,并且零污染的河湖污水净化系统是非常必要的。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种河湖水体生物净化边坡,具有实施简单,适合城市河湖使用的河湖生物净化边坡系统。

[0006] 本实用新型的目的是通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种河湖生物净化边坡系统,包括沿河岸分布的边坡结构,所述边坡结构由石笼网箱叠堆组成,所述边坡结构与河岸之间设有隔离池,所述隔离池内设有填充生物骨料的滤料填充层,所述生物骨料包括建筑垃圾骨料及附着其外侧且由微生物菌剂形成的生物膜。

[0008] 在优选的实施方案中,所述边坡结构上设有铺设在所述隔离池池底的隔离池基底结构,所述隔离池基底结构由所述石笼网箱拼装组成。

[0009] 在优选的实施方案中,所述隔离池内设有沿河岸边坡铺设的隔离池边坡结构,所述隔离池边坡结构由所述石笼网箱拼装组成。

[0010] 在优选的实施方案中,还包括铺设在河床上的河湖基底结构,所述边坡结构的底部固定连接所述河湖基底结构。

[0011] 在优选的实施方案中,所述滤料填充层的底部设有铺设在河岸上的防渗膜。

[0012] 在优选的实施方案中,所述生物膜包括至少一种能够去除水中有机物的微生物生物膜,所述能够去除水中有机物的微生物生物膜为:

[0013] 球衣菌属生物膜、贝氏硫菌属生物膜等丝状体结构细菌生物膜;

[0014] 红假单胞菌属生物膜、红螺菌属生物膜等光合细菌生物膜;

[0015] 酵母菌生物膜、青霉生物膜、毛霉生物膜、地霉生物膜等真菌生物膜;

[0016] 轮虫生物膜、线虫生物膜等后生动物生物膜;

[0017] 纤维素酶生物膜、蛋白酶生物膜、淀粉酶生物膜等生物酶生物膜;以及,

[0018] 芽孢杆菌属生物膜。

[0019] 在优选的实施方案中,所述生物膜包括硝化细菌生物膜、变形杆菌生物膜、假单胞菌生物膜等至少一种能够去除水中氮素的微生物生物膜,所述去除水中氮素的微生物生物膜附着在建筑垃圾骨料的外表,得到能够去除水中氮素的生物骨料。

[0020] 在优选的实施方案中,所述生物膜包括不动杆菌生物膜、假单胞菌生物膜、气单胞菌生物膜等至少一种能够通过吸附方式去除水中磷素的微生物生物膜,所述去除水中磷素的微生物生物膜附着在建筑垃圾骨料的外表,得到能够去除水中磷素的生物骨料。

[0021] 在优选的实施方案中,所述生物膜包括丝芽孢杆菌生物膜、多种酵母菌生物膜、脱硫弧菌生物膜等至少一种能够通过吸附方式去除水中金属元素的微生物生物膜,所述去除水中金属元素的微生物生物膜附着在建筑垃圾骨料的外表,得到能够去除水中金属元素的生物骨料。

[0022] 在优选的实施方案中,所述建筑垃圾骨料包括碎石、块石、角砾、圆砾、石英砂、活性炭、陶粒、火山岩、锰砂、海绵铁、无烟煤、鹅卵石、纤维球、硅藻土、多孔玻璃、沸石、新砖、新混凝土、中砂、粗砂及废弃建筑垃圾中的至少一种,所述建筑垃圾骨料经过分选、破碎、筛分后得到的粒径范围为1-80mm的颗粒状结构。

[0023] 本实用新型的有益效果为:

[0024] 1、本实用新型在河中心与河岸之间设有隔离池,隔离池内设置生物净化与水生植物,可以使隔离池内的水稳定达到地表水IV类标准,部分达到II类水标准,将死水湾区域进行生态隔离,避免了河水污染影响周围居民的生活,同时隔离池可对污水进行生物净化,除掉水中的氨氮化合物、磷素化合物、金属元素化合物、有机物化合物等污染物,净化后的河水可回流河中,实现对河水的净化。

[0025] 2、本实用新型将微生物制作成生物膜并附着在建筑垃圾表面,将携带微生物的建筑垃圾固定在河道沿岸和河底部,当河水流过建筑垃圾层时,生物膜中微生物开始作用,对河水进行净化除污,有效的去除水体内的氨氮,可以为河道的水体提供自然净化的环境,也可为水生动物提供必要的栖息环境,防止水体富营养化,提高河道的景观效果。

[0026] 3、本实用新型在建筑垃圾骨料表面生长的生物膜具有挂膜效果好、除污效果明显、微生物生长繁殖迅速等优点,通过对水流的流速和停留时间进行控制,增加河水的大气富氧效果,为微生物的充分生长提供有利条件,本技术对河道污水的净化除污效果明显,利用微生物净化处理方式,不会对环境造成二次污染。

[0027] 4、本实用新型沿岸坡布置由石笼网箱组成的隔离池,通过石笼网箱上进行微生物固定,利用石笼网箱内部植物根系对氧的传递和释放,使其周围的环境中依次呈现出好氧、缺氧和厌氧状态,充分利用高效好氧微生物、厌氧微生物、除磷菌、亚硝化细菌和硝化细菌等微生物的作用净化污水,用最少的运行费实现最优的净化效果。保证了河水中的氮、磷不仅能够被植物和微生物作为营养成分而直接吸收,而且还可以通过硝化、反硝化作用及微生物对磷的过量积累作用将其从水体中去除。

附图说明

[0028] 下面根据附图对本实用新型作进一步详细说明。

- [0029] 图1是本实用新型实施例1所述的河湖水体生物净化边坡的剖视结构图；
- [0030] 图2是本实用新型实施例2所述的河湖水体生物净化边坡的剖视结构图；
- [0031] 图3是本实用新型实施例所述的具有河湖基底结构的河湖水体生物净化边坡的剖视结构图
- [0032] 图4是本实用新型实施例所述的具有隔离池基底结构的河湖水体生物净化边坡的剖视结构图；
- [0033] 图5是本实用新型实施例所述的具有隔离池边坡结构的河湖水体生物净化边坡的剖视结构图。
- [0034] 图中：
- [0035] 1、边坡结构；2、隔离池；3、滤料填充层；4、防渗膜；5、挺水植物；6、隔离池基底结构；7、隔离池边坡结构；8、河湖基底结构；9、河岸。

具体实施方式

[0036] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此，以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围，而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0037] 下面详细描述本实用新型的实施例，实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0038] 下面将参照附图和具体实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0039] 实施例1

[0040] 如图1所示，本实用新型实施例的一种河湖生物净化边坡系统，包括沿河岸9分布的边坡结构1，边坡结构1的横截面形状为断面矩形、三角形、品字形、梯形等边坡形状，边坡结构1由石笼网箱叠堆组成，边坡结构1与河岸9之间设有隔离池2，隔离池2内设有填充生物骨料的滤料填充层3，生物骨料包括建筑垃圾骨料及附着其外侧且由微生物菌剂形成的生物膜。

[0041] 实施例2

[0042] 如图2所示，实施例2的河湖生物净化边坡系统适用于相对较深的河湖，人工开凿隔离池2，隔离池2的深度小于河湖的最大深度，可节省施工材料，降低施工成本。

[0043] 实施例1与实施例2的河湖生物净化边坡系统均设置边坡结构1可将隔离池2与河中心分开，部分河水穿过边坡结构1进入到隔离池2内，河水穿过边坡结构1与生物骨料相接处，生物骨料过滤掉河水中的氮素化合物、磷素化合物、有机物化合物、金属元素化合物等多种污染物，隔离池2内的水在经过滤料填充层3进行长时间过滤，过滤效果好，可以使隔离

池2内的水稳定达到地表水IV类标准,部分达到II类水标准;边坡结构1与河岸9之间、滤料填充层3的底部均设有铺设在河岸9上的防渗膜4,该防渗膜4为防水土工布、混凝土层等用于河湖防渗水的结构。

[0044] 石笼网箱与滤料填充层3的顶部可种植菖蒲、千屈菜等根系发达的挺水植物5,增加净化效果和景观效果,利用植物根系对氧的传递和释放,使其周围的环境中依次呈现出好氧、缺氧和厌氧状态,充分利用高效好氧微生物、厌氧微生物、除磷菌、亚硝化细菌和硝化细菌等微生物的作用净化污水,保证了河水中的氮、磷不仅能够被植物和微生物作为营养成分而直接吸收,而且还可以通过硝化、反硝化作用及微生物对磷的过量积累作用将其从水体中去除。在死水湾位置可以建立隔离池2,将死水湾区域进行生态隔离,隔离后的死水湾内可以种植大量水生植物,起到隔离水华、净化水质的作用。

[0045] 石笼网箱与滤料填充层3内的生物骨料之间具有大量空隙,起到鱼巢作用,从而为水生动物也提供了栖息空间,最终实现水生动物、水生植物和高效微生物于一体的高效净化系统。

[0046] 如图3所示,河床上铺设河湖基底结构8,边坡结构1的底部固定连接河湖基底结构8,河湖基底结构8可吸附沉入河底的固体颗粒,从而增加河水的清澈度,避免浑浊的情况,同时河湖基底结构8与河岸9两侧的边坡结构1固定连接,可作为边坡结构1的地基,增加边坡结构1的稳固性。

[0047] 如图4所示,边坡结构1上设有铺设在隔离池2池底的隔离池基底结构6,隔离池基底结构6由石笼网箱拼装组成,隔离池基底结构6可增加边坡结构1与河岸9的接触面积,使边坡结构1与河岸9之间的连接更加稳固,适用于流量大的河湖,若河水流量突然上涨,会出现滤料填充层3被冲散的情况,而隔离池基底结构6与河岸9固定连接,可防止被河湖冲散,从而保证了隔离池2内生物骨料的基本量。

[0048] 如图5所示,隔离池2内设有沿河岸9边坡铺设的隔离池边坡结构7,隔离池边坡结构7由石笼网箱拼装组成,适用于承载力 $<150\text{kpa}$ 的河岸9,增加河岸9的稳固性,起到保护河岸9的作用,隔离池边坡结构7的底部与隔离池基底结构6固定连接,形成整体结构,可增加边坡结构1与河岸9的接触面积,从而增加边坡结构1的稳固性,同时隔离池2的两侧及池底均设有生物骨料,增加隔离池2的生物净化能力,雨季来临时,隔离池边坡结构7可以有效的缓解雨污对隔离池2的冲击,并将进入隔离池2的雨污水经过生物和物理的方式去掉多余的有机污染物,可防止隔离池2黑臭,可提高流入隔离池2的水源的水质。

[0049] 生物骨料包括建筑垃圾骨料及附着其外侧的由微生物菌剂形成的生物膜,微生物菌剂为除有机物类微生物菌剂、除氮类微生物菌剂、除磷类微生物菌剂中的至少一种,在建筑垃圾骨料上加入的生物试剂并形成生物膜,生物膜中的微生物与建筑垃圾骨料之间通过物理吸附、离子结合、共价结合及生物特异性吸附等方式将微生物固定在建筑垃圾骨料上进行繁殖。

[0050] 微生物菌剂中包括至少一种能够去除水中有机物的微生物,能够去除水中有机物的微生物在建筑垃圾骨料的外表形成除有机物生物膜,得到具有除水中有机物功能的生物骨料,能够去除水中有机物的微生物为:

[0051] 球衣菌属、贝氏硫菌属等丝状体结构细菌,附着在建筑垃圾骨料的表面形成球衣菌属生物膜、贝氏硫菌属生物膜等丝状体结构细菌生物膜;

[0052] 红假单胞菌属、红螺菌属等光合细菌,附着在建筑垃圾骨料的表面形成红假单胞菌属生物膜、红螺菌属生物膜等光合细菌生物膜;

[0053] 酵母菌、青霉、毛霉、地霉等真菌,附着在建筑垃圾骨料的表面形成酵母菌生物膜、青霉生物膜、毛霉生物膜、地霉生物膜等真菌生物膜;

[0054] 轮虫、线虫等后生动物,附着在建筑垃圾骨料的表面形成轮虫生物膜、线虫生物膜等后生动物生物膜;

[0055] 纤维素酶、蛋白酶、淀粉酶等生物酶,附着在建筑垃圾骨料的表面形成纤维素酶生物膜、蛋白酶生物膜、淀粉酶生物膜等生物酶生物膜;

[0056] 芽孢杆菌属等能够去除水中有机物的微生物,附着在建筑垃圾骨料的表面形成芽孢杆菌属生物膜等能够去除水中有机物的微生物生物膜。

[0057] 固定化微生物对有机物有较强的处理能力,其中不溶性有机物通过沉淀和生物过滤可以很快从废水中截流下来,被微生物加以利用;可溶性有机物则可通过骨料的吸附及微生物的代谢过程被去除,废水中大部分有机物的最终归宿是被异养型微生物转化为微生物细胞及CO₂和H₂O。

[0058] 微生物菌剂包括硝化细菌、变形杆菌、假单胞菌等至少一种能够去除水中氮素的微生物,附着在建筑垃圾骨料的表面,形成硝化细菌生物膜、变形杆菌生物膜、假单胞菌生物膜等能够去除水中氮素的除氮素生物膜,得到能够去除水中氮素的生物骨料。

[0059] 微生物菌剂中包括不动杆菌、假单胞菌、气单胞菌等至少一种能够通过吸附方式去除水中磷素的微生物,附着在建筑垃圾骨料的表面,形成不动杆菌生物膜、假单胞菌生物膜、气单胞菌生物膜等能够通过吸附方式去除水中磷素的除磷素生物膜,得到能够去除水中磷素的生物骨料。

[0060] 微生物菌剂包括丝芽孢杆菌、多种酵母菌、脱硫弧菌等至少一种能够通过吸附方式去除水中金属元素的微生物,附着在建筑垃圾骨料上形成丝芽孢杆菌生物膜、多种酵母菌生物膜、脱硫弧菌生物膜等能够通过吸附方式去除水中金属元素的微生物生物膜,得到能够去除水中金属元素的生物骨料。

[0061] 建筑垃圾骨料包括碎石、块石、角砾、圆砾、石英砂、活性炭、陶粒、火山岩、锰砂、海绵铁、无烟煤、鹅卵石、纤维球、硅藻土、多孔玻璃、沸石、新砖、新混凝土、中砂、粗砂及废弃建筑垃圾中的至少一种,建筑垃圾骨料经过分选、破碎、筛分后得到粒径范围为1-80mm的颗粒状结构。

[0062] 下面以2015年潮白河东大桥~河南村橡胶坝段工程举例说明:

[0063] 1、河道情况

[0064] 根据2015年最新卫星图片显示,潮白河东大桥~河南村橡胶坝段的水华明显比上游严重,尤其是受风向和死水湾的影响,该区域内河道南岸长期聚集大量水华,而该区域又是距离居民区较近的位置,水华爆发后死亡的藻类发出浓烈的臭味,严重影响了周边居民的生活。

[0065] 2015年度虽然进行了生物治理,但是由于水面面积较大,河岸约1500米,总面积15000~30000m²,死水湾又非常容易聚集水华,经观测大量补水和行洪期间死水湾内的水华也不能被冲走。

[0066] 2、河道治理

[0067] 潮白河的河道边坡形式为矩形断面,沿河道侧布置边坡结构1,内部全部装填 $\phi 150\text{mm}$ 净化球,石笼表面浅水区种植菖蒲、千屈菜等根系发达的挺水植物5,石笼表面深水区和隔离池2内首先装填约1米深的生态净化骨料,骨料表面种植水葱、芦苇、菖蒲、美人蕉等水生植物,隔离水华净化水质的同时打造良好的生态景观效果,对容易聚集水华的区域进行隔离,隔离池2内满种水生植物,达到净化水质和隔离水华的目的,最终投资200万元。

[0068] 3、治理后河道情况

[0069] 工程完工后,隔离池2内水体水质主要指标可达到地表水IV类标准。

[0070] 最后应说明的是:以上的各实施例仅用于说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或全部技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

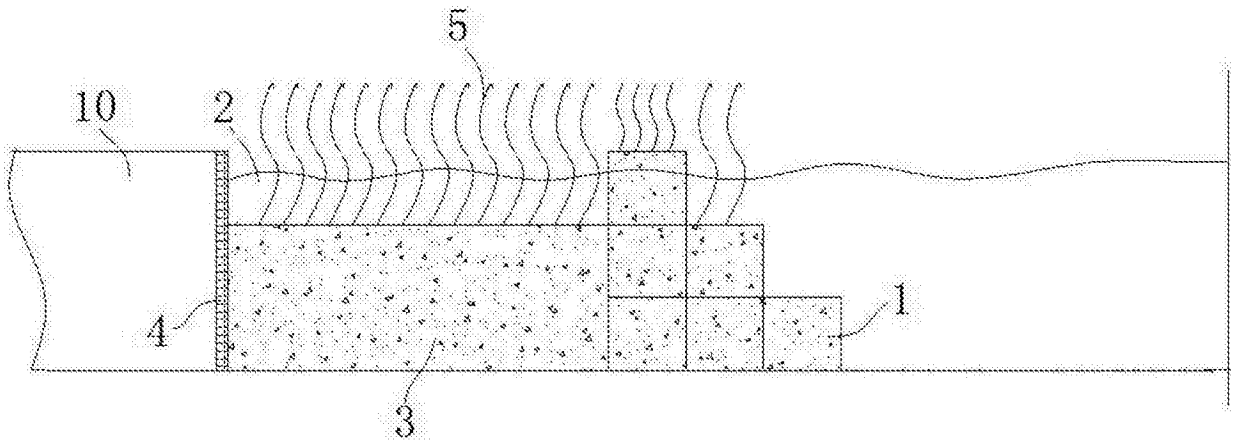


图1

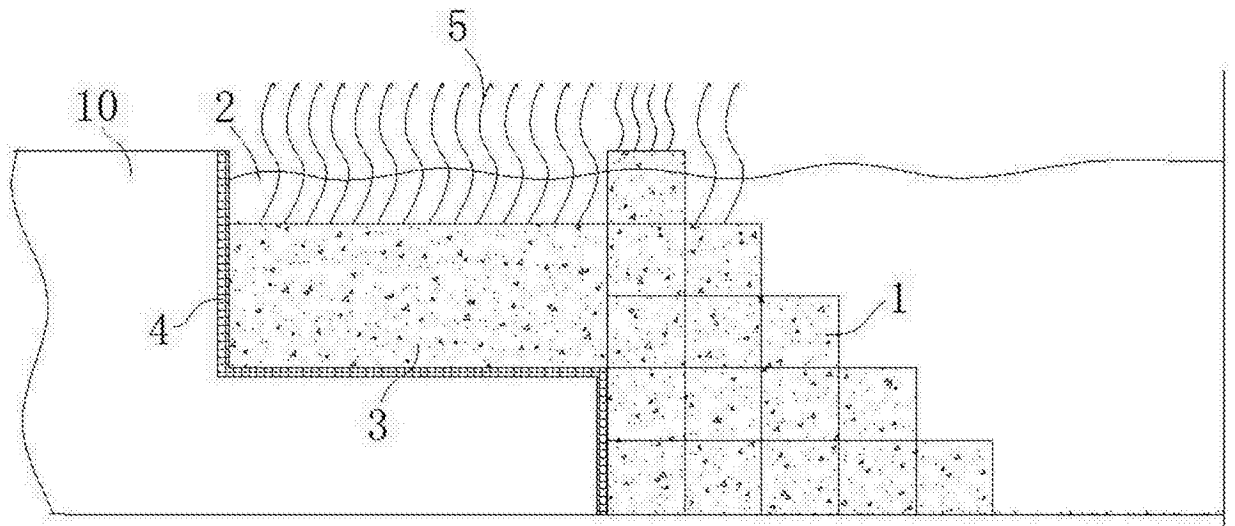


图2

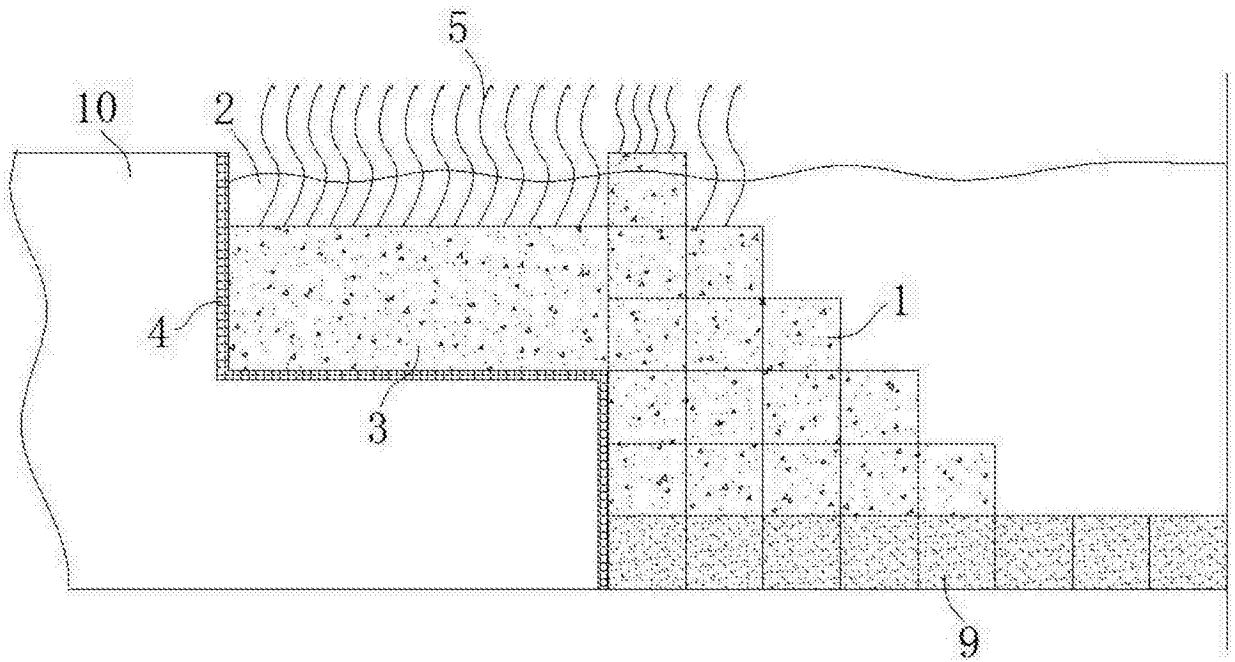


图3

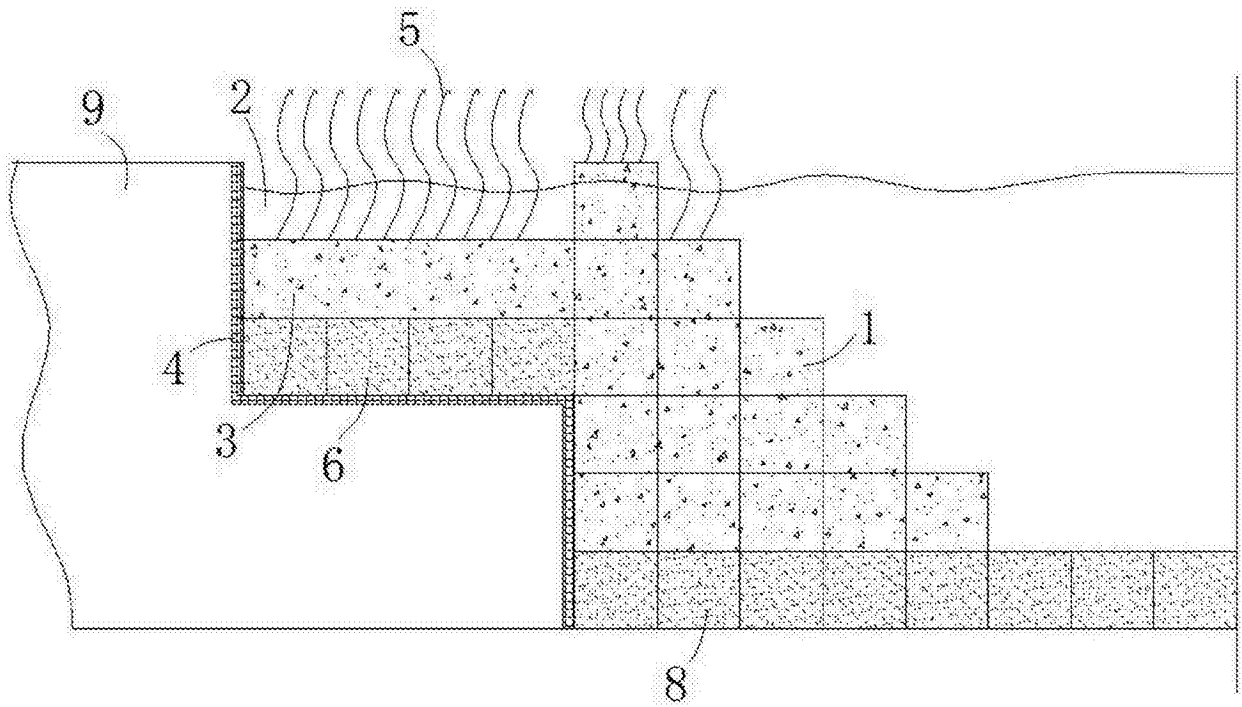


图4

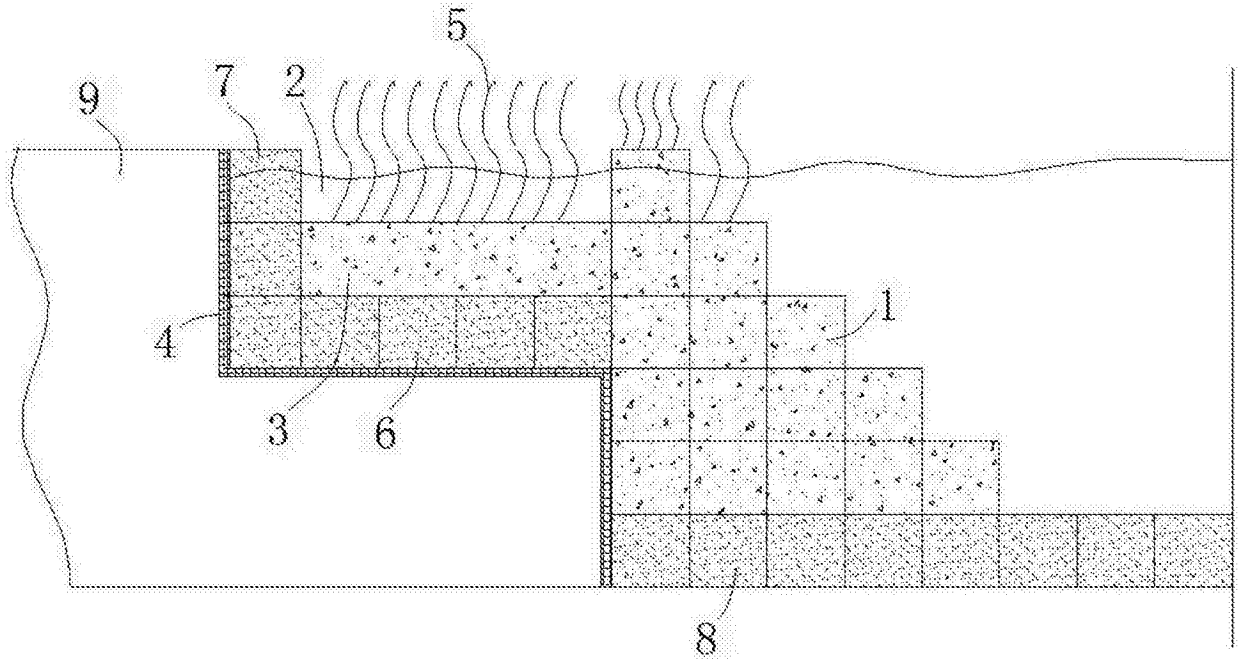


图5