



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110723823 A

(43)申请公布日 2020.01.24

(21)申请号 201911021558.7

(22)申请日 2019.10.25

(71)申请人 山东理工大学

地址 255086 山东省淄博市高新技术开发
区高创园A座313室

(72)发明人 卢杰 王晓焱 宋万超 李娜
张惠 丁金成 王梦英

(51)Int.Cl.

C02F 3/32(2006.01)

C02F 3/30(2006.01)

C02F 3/02(2006.01)

C02F 9/14(2006.01)

C02F 101/10(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

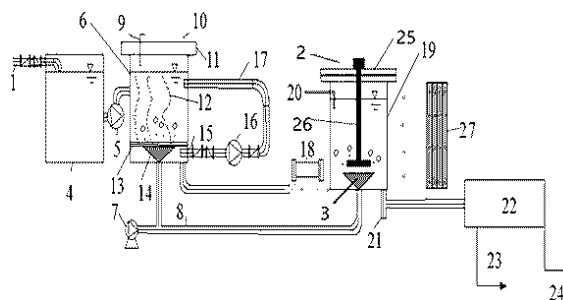
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置

(57)摘要

本发明涉及水环境治理技术领域,具体涉及一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置。其中包括培养土著微生物的生物接触氧化装置:黑臭水经调节池通入接触氧化装置进行预处理,同时通过加料口投加碳源培养土著微生物,降低水体中的氮、磷含量净化水质;光生物反应器:经进水管、过滤装置进入光生物反应器进行微藻强化处理。本发明的有益效果在于:可以实现黑臭水的净化与再利用;利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,生态环保、经济适用、生态修复效果明显;光生物反应器底部的检测分析取样口,方便对于处理后的黑臭水进行取样检测。



1. 一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,其特征在于:包括调节池(4)、接触氧化装置(6)和光生物反应器(19);

所述调节池(4)的一侧连接有进水管(1),所述进水管(1)上由左到右依次设置有蝶阀和止回阀,所述调节池(4)的另一侧通过水管连接有进水泵(5),所述进水泵(5)还通过水管连接于接触氧化装置(6)的侧壁;

所述接触氧化装置(6)包括上支架(11)、生物绳填料装置(12)、下支架(13)、曝气头a(14),所述上支架(11)设置于接触氧化装置(6)的上部,且上支架(11)设置有加料口(9)和出气口a(10),所述下支架(13)固定连接于接触氧化装置(6)的内壁,所述生物绳填料装置(12)的上下端分别连接于上支架(11)下侧和下支架(13)上侧,所述曝气头a(14)设置于下支架(13)下部,且曝气头a(14)下端连接于曝气管(8)一端,所述曝气管(8)的另一端连接于光生物反应器(19)下部,所述接触氧化装置(6)侧壁还连接有回流管(17)和排泥管(15),所述接触氧化装置(6)、回流管(17)和排泥管(15)形成循环系统;

所述光生物反应器(19)包括藻类输送管道(20)、搅拌棒(26)、支架(25),所述搅拌棒(26)卡在支架(25)的中部,所述支架(25)上设置有出气口b(2),所述藻类输送管道(20)的一端穿过光生物反应器(19)的侧壁进入光生物反应器(19)内部,所述光生物反应器(19)的底部设置有曝气头b(3),所述曝气头b(3)连接于曝气管(8),所述光生物反应器(19)底部还设置有检测分析取样口(21),所述检测分析取样口(21)通过水管连接于分离器(22),所述分离器(22)下部设置有液体排口(23)和微藻出口(24)。

2. 根据权利要求1所述的一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,其特征在于:所述曝气管(8)还连接有气体泵(7)。

3. 根据权利要求1所述的一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,其特征在于:所述回流管(17)与排泥管(15)之间设置有管道泵(16),且所述管道泵(16)左侧由左到右依次设置有蝶阀和止回阀,所述管道泵(16)右侧设置有蝶阀。

4. 根据权利要求1所述的一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,其特征在于:所述接触氧化装置(6)与光生物反应器(19)之间还通过水管连接,且水管上设置有过滤装置(18),所述过滤装置(18)两侧设置有旁通阀。

5. 根据权利要求1所述的一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,其特征在于:所述的光生物反应器(19)一侧设置有太阳能供电照射灯(27)。

一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水环境治理技术领域,具体涉及一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置。

背景技术

[0002] 黑臭水具有高氮、磷含量和低溶解氧浓度的特性,且沉积物多,可见度低,严重影响河道景观和周边生态环境。因此,需要设计一种可大规模使用、简单易操作的黑臭水处理装置,来改善水质。

[0003] 当前,针对黑臭水的处理装置主要通过物理法、化学法和生物法之间的相互结合来实现。发明专利申请号CN 201611004949.4一种城镇黑臭水体处理方法,利用电离离子群混凝技术与特效增氧技术对黑臭水进行净化、提高溶解氧含量,使水体恢复一部分的自净能力。这项发明采用物化强化处理,电离离子群装置、离子棒处理系统占地面积小,但是微孔曝气管容易堵塞,维修成本高。发明专利申请号CN 201811047793.7一种黑臭水体处理装置,利用曝气吹脱箱实现脱氮与增氧的目的,同时能够实现对于氨氮的回收与再利用,但缺点是传质效率不够高,填料容易堵塞,易生成水垢。发明专利申请号CN 201811219244.3一种采用气升环流藻类生物膜反应器处理黑臭水体的方法,在气升式环流反应器中,气体上升通过导流筒将反应器分为升流区和降流区,位于升流区的藻类挂膜培养去除黑臭水体中的氮磷等污染物,同时易收获藻类用于资源化利用,缺点是高密度培养时混合不够均匀。

[0004] 现有技术中,生物-生态修复技术修复黑臭水体成为人们研究的热点。化学方法多伴随投加药品,这一方法不但使成本增加而且易造成河流水道的二次污染。常使用生物处理工艺辅以物理曝气修复黑臭河道,种植植物法可以通过植物生长对黑臭水中的氮磷进行吸收,但植物光合作用释放氧气到空气中,不能改善黑臭水中溶解氧含量低的问题。因此,选用微藻作为生物处理工艺的主体,它们既能够降解黑臭水的氮磷污染物又能提高水中的溶解氧含量,同时,还能生产具有高附加价值的微藻产品。寻找一种更加有效的以微藻为主体的处理装置还需要进一步研究。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,培养土著微生物增强水体的自净能力,利用生物接触氧化装置作为前处理工艺,初步降解氮、磷等营养物质。再选用微藻投入光生物反应器中培养,与前处理出水中的细菌构成微藻-细菌共生体系,继续同化前处理出水的氮磷污染物,同时达到增氧的目的,使其有效降低黑臭水污染程度。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,其特征在于:包括调节池、接触氧化装置和光生物反应器;所述调节池的一侧连接有进水管,所述进水管上由左到右依次设置有蝶阀和止回阀,所述调节池的另一侧通过水管连接有进水泵,所述进水泵还通过水管

连接于接触氧化装置的侧壁；

所述接触氧化装置包括上支架、生物绳填料装置、下支架、曝气头a,所述上支架设置于接触氧化装置的上部,且上支架设置有加料口和出气口a,所述下支架固定连接于接触氧化装置的内壁,所述生物绳填料装置的上下端分别连接于上支架下侧和下支架上侧,所述曝气头a设置于下支架下部,且曝气头a下端连接于曝气管一端,所述曝气管的另一端连接于光生物反应器下部,所述接触氧化装置侧壁还连接有回流管和排泥管,所述接触氧化装置、回流管和排泥管形成循环系统;所述光生物反应器包括藻类输送管道、搅拌棒、支架,所述搅拌棒卡在支架的中部,所述支架上设置有出气口b,所述藻类输送管道的一端穿过光生物反应器的侧壁进入光生物反应器内部,所述光生物反应器的底部设置有曝气头b,所述曝气头b连接于曝气管,所述光生物反应器底部还设置有检测分析取样口,所述检测分析取样口通过水管连接于分离器,所述分离器下部设置有液体排口和微藻出口。

[0007] 优选的,所述曝气管还连接有气体泵。

[0008] 优选的,所述回流管与排泥管之间设置有管道泵,且所述管道泵左侧由左到右依次设置有蝶阀和止回阀,所述管道泵右侧设置有蝶阀。

[0009] 优选的,所述接触氧化装置与光生物反应器之间还通过水管连接,且水管上设置有过滤装置,所述过滤装置两侧设置有旁通阀。

[0010] 优选的,所述的光生物反应器一侧设置有太阳能供电照射灯。

[0011] 本发明的有益效果是:微藻能够利用水中的氮、磷等营养物质满足自身生长的需要,既使黑臭水得到净化,又能收获微藻,用于医药、保健、燃料等领域。在藻菌共生系统中,细菌呼吸作用产生的二氧化碳用于微藻的生命活动,同时微藻又为细菌生长提供氧气,二者互利共生。这样实用性强,节省了人力、物力和财力,达到了生态净化河流的目的。

附图说明

[0012] 图1是本发明一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置的结构示意图;

图中:1、进水管;2、出气口b;3、曝气头b;4、调节池;5、进水泵;6、接触氧化装置;7、气体泵;8、曝气管;9、加料口;10、出气口a;11、上支架;12、生物绳填料装置;13、下支架;14、曝气头a;15、排泥管;16、管道泵;17、回流管;18、过滤装置;19、光生物反应器;20、藻类输送管道;21、检测分析取样口;22、分离器;23、液体排口;24、微藻出口;25、支架;26、搅拌棒;27、太阳能供电照射灯。

具体实施方式

[0013] 为了更好地理解本发明,下面结合具体实施例和附图对本发明作进一步的说明,本发明保护方案并不局限于文中的特定实施例。

[0014] 实施例1:

一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,其特征在于:包括调节池4、接触氧化装置6和光生物反应器19;所述调节池4的一侧连接进水管1,所述进水管1上由左到右依次设置有蝶阀和止回阀,所述调节池4的另一侧通过水管连接进水泵5,所述进水泵5还通过水管连接于接触氧化装置6的侧壁;所述接触氧化装置6包括上支架11、生物绳填料装置12、下支架13、曝气头a14,所述上支架11设置于接触氧化装置6的上部,且上支架11设

置有加料口9和出气口a10,所述下支架13固定连接于接触氧化装置6的内壁,所述生物绳填料装置12的上下端分别连接于上支架11下侧和下支架13上侧,所述曝气头a14设置于下支架13下部,且曝气头a14下端连接于曝气管8一端,所述曝气管8的另一端连接于光生物反应器19下部,所述接触氧化装置6侧壁还连接有回流管17和排泥管15,所述接触氧化装置6、回流管17和排泥管15形成循环系统。所述光生物反应器19包括藻类输送管道20、搅拌棒26、支架25,所述搅拌棒26卡在支架25的中部,所述支架25上设置有出气口b2,所述藻类输送管道20的一端穿过光生物反应器19的侧壁进入光生物反应器19内部,所述光生物反应器19的底部设置有曝气头b3,所述曝气头b3连接于曝气管8,所述光生物反应器19底部还设置有检测分析取样口21,所述检测分析取样口21通过水管连接于分离器22,所述分离器22下部设置有液体排口23和微藻出口24;所述曝气管8还连接有气体泵7;所述回流管17与排泥管15之间设置有管道泵16,且所述管道泵16左侧由左到右依次设置有蝶阀和止回阀,所述管道泵16右侧设置有蝶阀;所述接触氧化装置6与光生物反应器19之间还通过水管连接,且水管上设置有过滤装置18,所述过滤装置18两侧设置有旁通阀;所述的光生物反应器19一侧设置有太阳能供电照射灯27。

[0015] 选山东某校园景观水,其水源主要来自雨水和地下水,因连续高温及树叶腐烂,该水体已有黑臭现象。

[0016] 如图1所示,黑臭水水样首先通过进水管1进入调节池4,其中,蝶阀起到切断和控制流量的作用,止回阀可以在泵停止运行初期蝶阀尚未关闭的情况下,污水回流,二者结合,有利于水的正常输送。从调节池4出来的黑臭水经进水泵5进入接触氧化装置6中,每隔1天向加料口9投加一次淘米水来提供碳源以维持微生物的生长。同时,投加约1mg/L的葡萄糖培养土著微生物来协同处理黑臭水,温度为室内温度。间歇曝气保持溶解氧浓度为2.0~4.0 mg/L。

[0017] 生物绳填料装置12通过上支架11和下支架13固定,表面生长着好氧微生物,形成生物膜。成熟的生物膜以微生物为主,其中包括微生物和微生物生出的外聚物以及吸附在外表面的有机和无机物。生物膜外表面主要是好氧微生物,当黑臭水流经生物绳填料装置12时,其表面生物膜上的微生物进行好氧代谢分解,水中的有机污染物被利用得以去除。由于生物膜外表面的生物活动导致氧气被消耗,因此,膜内部的微生物以厌氧型微生物为主,进行厌氧代谢通过反硝化作用去除有机物,从而使黑臭水得到净化。

[0018] 所述接触氧化装置6池底设置有污泥层,接触氧化装置6侧壁连接有排泥管15,排泥管15一端伸进污泥层中、另一端通过管道泵16与回流管17连接,管道泵16两端的排泥管15、回流管17上分别安装有蝶阀,系统内的污泥通过排泥管15进入管道泵16,部分污泥通过回流管17回流,回流管17端部穿过接触氧化装置6水平设置于生物绳填料装置12上方,回流的污泥再次被引进接触氧化装置6中,污泥向下流动,能够加大接触氧化装置6中黑臭水的流动性,同时增大了与黑臭水的接触面积,便于生物膜中的微生物将污水中的有机物分解氧化。

[0019] 所述接触氧化装置6底部安装有曝气头14,其表面包覆微孔橡胶膜,所述曝气管8连接有气体泵7,通过气体泵7对黑臭水进行充氧,供微生物使用并使装置内的黑臭水处于混合流动状态,使黑臭水与污泥接触更加充分,提高了黑臭水的净化效果。

[0020] 所述接触氧化装置6底部通过水管连接过滤装置18,过滤装置18两端设有旁通阀,

用以平衡两端水压。所述光生物反应器(19)旁边装有太阳能供电照射灯27,利于微藻进行生命活动。

[0021] 所述接触氧化装置6中生物膜变成黄褐色时,随着微生物附着,形成的生物膜结构紧密,厚度适中,具有较大的比表面积和传质条件,微生物对有机物的代谢速度比较快。

[0022] 处理后的水经过滤装置18进入光生物反应器19,控制溶解氧浓度5mg/L,接种量12.5万个细胞/mL,用太阳能供电照射灯27控制光照强度3000Lx,通过检测分析取样口21取样分析紫外诱导的雨生红球藻对TN、TP的去除率。

[0023] 经检测,采用一种利用接触氧化和微藻联合处理黑臭水体的装置,氨氮去除率为94%,总氮去除率79%和总磷去除率79%,达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中地表水环境质量V类标准。

[0024] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

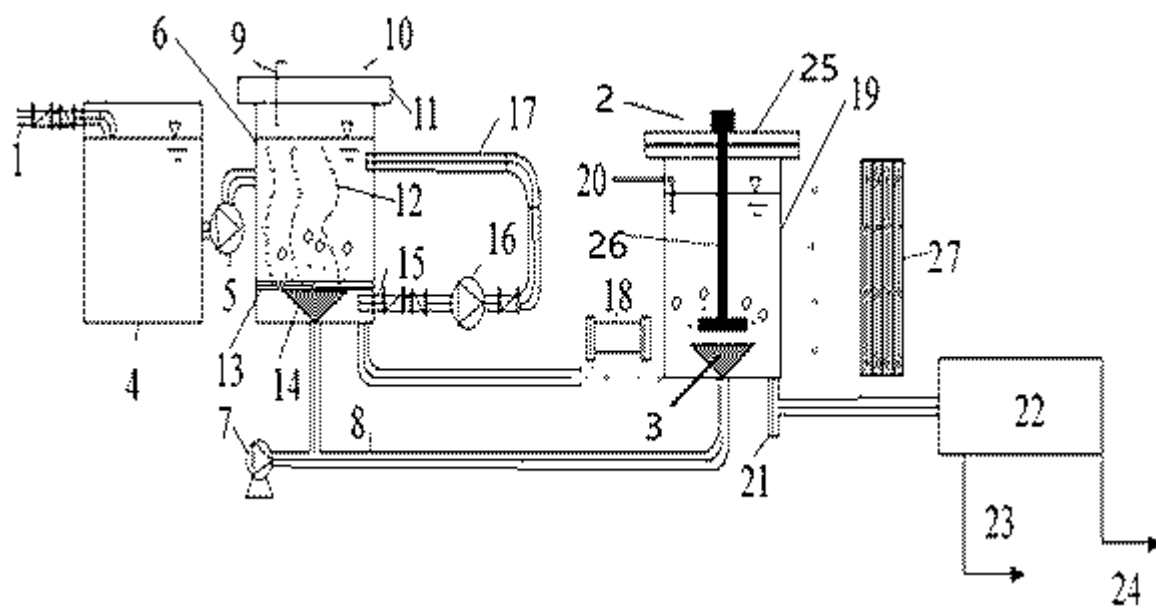


图1