



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104098233 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201410375811. X

CN 202729889 U, 2013. 02. 13, 全文 .

(22) 申请日 2014. 08. 01

US 5733453 A, 1998. 03. 31, 全文 .

(73) 专利权人 四川凯尔工程技术有限公司

审查员 王静

地址 610041 四川省成都市高新区紫瑞大道
188号2栋8单元1层2号

(72) 发明人 刘娟

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 吴开磊

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101402489 A, 2009. 04. 08, 全文 .

CN 101665310 A, 2010. 03. 10, 全文 .

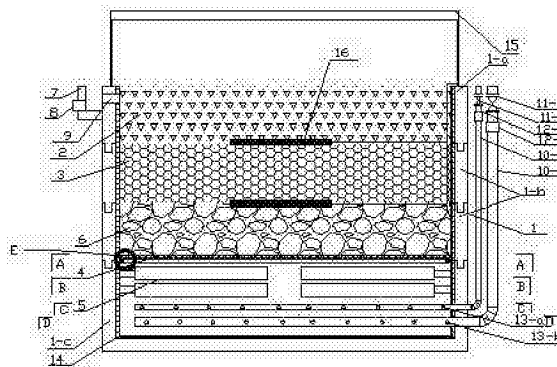
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种具有恒温效果的人工湿地

(57) 摘要

本发明公开了一种具有恒温效果的人工湿地,包括人工湿地池、进水管路、曝气装置、出水单元和固定化微生物板,人工湿地池从上往下共5层,依次为:砂土层、糠醛渣层、钢渣层、砾石层和固定化微生物层;固定化微生物层安装有固定化微生物板,固定化微生物板下侧安装有曝气装置,曝气装置下侧设置有由进水管和布水支管组成的进水管路,固定化微生物层与砾石层之间设置钢丝网;出水单元由出水孔、集水槽和集水槽排水管组成;人工湿地池采用钢板制成,池体内部设置保温层,池体可拆分,池体内部安装发热恒温棒。本发明具有如下的优点:保温可拆卸,将微生物法与人工湿地有机结合有效提高人工湿地污水处理效率。



1. 一种具有恒温效果的人工湿地,包括人工湿地池、进水管路、曝气装置及出水单元,其特征在于,还包括固定化微生物板和太阳能板,所述的人工湿地池从上往下共5层,依次为:砂土层、糠醛渣层、钢渣层、砾石层和固定化微生物层;所述的固定化微生物层安装有固定化微生物板,固定化微生物板下侧安装有由曝气总管和曝气支管组成的曝气装置,曝气总管穿过池壁,曝气总管上安装有气体阀门和气体流量计,在曝气装置下侧设置有由进水管和布水支管组成的进水管路,进水管穿过池壁,进水管上安装有液体阀门和液体流量计;固定化微生物层与砾石层之间设置钢丝网;所述的出水单元由出水孔、集水槽和集水槽排水管组成,出水单元设置在人工湿地池上端与进水管所在池壁对立;所述的人工湿地池主要由上部池体、中间池体和底部池体三部分构成,上部池体池壁底部设置有凸口,中间池体池壁上部设置有凹槽下部设置有凸口,底部池体池壁上部设置有凹槽,各部池体的凸口和凹槽之间相吻合;所述的人工湿地池采用钢板建造,池体内部安装一层保温层,保温层由池体内壁和钢板围成腔体,在腔体内加入保温棉;在人工湿地池中安装2~4个发热恒温棒,发热恒温棒放置在滤料中间,所述的太阳能板通过支架固定在人工湿地池上,太阳能板与发热恒温棒之间电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种具有恒温效果的人工湿地,其特征在于,所述的固定化微生物板由活性污泥通过与化学药剂混合抹在模板上,活性污泥干后固定在模板上;固定化微生物板厚度为5.5cm~7.5cm,长为40cm~55cm,宽为20cm~35cm;固定化微生物板设置有4个固定脚。

3. 根据权利要求1或2所述的一种具有恒温效果的人工湿地,其特征在于,所述的固定化微生物层垂直方向安装2~3层固定化微生物板,固定化微生物层高度为30cm~38cm。

4. 根据权利要求1或2所述的一种具有恒温效果的人工湿地,其特征在于,所述的砾石层由下往上砾石粒径依次变小,最底层砾石粒径为2.8cm~3.5cm,砾石层最上层砾石粒径为1cm~1.5cm,砾石层高度为30cm~35cm。

5. 根据权利要求1或2所述的一种具有恒温效果的人工湿地,其特征在于,所述钢渣层的钢渣粒径为8mm~12mm,钢渣层高度为30cm~35cm。

6. 根据权利要求1或2所述的一种具有恒温效果的人工湿地,其特征在于,所述的糠醛渣层的糠醛渣粒径为4mm~8mm,高度为20cm~25cm。

7. 根据权利要求1或2所述的一种具有恒温效果的人工湿地,其特征在于,所述的由布水支管和进水管组成的进水管路距人工湿地池底6cm~10cm。

8. 根据权利要求1所述的一种具有恒温效果的人工湿地,其特征在于,所述的钢丝网与人工湿地池内池壁通过卡口和卡槽连接,钢丝网网孔孔径小于1cm。

9. 根据权利要求7所述的一种具有恒温效果的人工湿地,其特征在于,所述的进水管、布水支管、曝气总管和曝气支管均采用PVC管。

一种具有恒温效果的人工湿地

技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理领域,更具体地说涉及一种具有恒温效果的人工湿地。

背景技术

[0002] 人工湿地是 20 世纪 70 年代发展起来的一种新型污水处理工艺,他利用自然系统中的物理、化学和生物三重协同作用来实现污水的净化。人工湿地污水处理技术具有处理效果好、氮磷去除率高、运转维护方便、工程基建和运转费用低等优势,因而被广泛应用到生活污水处理、工业污水处理以、矿山及石油开采、农业点源和面源污染以及水体富营养化问题处理。

[0003] 传统活性污泥法在污水处理中应用非常广泛,主要因为活性污泥中含有大量的活性微生物,这些微生物能够快速有效地去除污水中的有机物,并具有良好的脱氮除磷效果,但传统的活性污泥法污泥混合在污水中处于一种流态。目前,将微生物固定化技术得到国内外广泛的关注,如专利号为:200910056687.X 专利说明书中介绍了一种固定化微生物的制备方法;固定化微生物主要特征是微生物固定成一种固态,放在污水中具有固定的形状,且微生物不丧失活性,具有良好的污水处理效果。

[0004] 人工湿地在污水处理工艺相较于其他传统的污水处理工艺水力停留时间较长,人工湿地的污水中的有机物、氮磷等其他有害物质主要通过滤料的吸附作用去除,滤料缝隙中会吸附少量的微生物,微生物可通过自身作用去除污水中的有机物和氮磷,但滤料中的微生物含量较少因此微生物作用有限,过量的游离态微生物容易导致滤料堵塞。

[0005] 本发明主要将固定化微生物应用在人工湿地系统中,增加微生物作用效果,同时由于微生物处于固定化状态,因此不易导致人工湿地堵塞,提高人工湿地整体的污水处理效果。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,提供一种具有恒温效果的人工湿地。采用本装置能够有效提高人工湿地的污水处理效果;为达到上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0007] 一种具有恒温效果的人工湿地,包括人工湿地池、进水管路、曝气装置及出水单元,其特征在于,还包括固定化微生物板和太阳能板,所述的人工湿地池从上往下共 5 层,依次为:砂土层、糠醛渣层、钢渣层、砾石层和固定化微生物层;所述的固定化微生物层安装有固定化微生物板,固定化微生物板下侧安装有由曝气总管和曝气支管组成的曝气装置,曝气总管穿过池壁,曝气总管上安装有气体阀门和气体流量计,在曝气装置下侧设置有由进水管和布水支管组成的进水管路,进水管穿过池壁,进水管上安装有液体阀门和液体流量计;固定化微生物层与砾石层之间设置钢丝网;所述的出水单元由出水孔、集水槽和集水槽排水管组成,出水单元设置在人工湿地池上端与进水管所在池壁对立;所述的人工湿地池主要由上部池体、中间池体和底部池体三部分构成,上部池体池壁底部设置有凸口,中间池体池壁上部设置有凹槽下部设置有凸口,底部池体池壁上部设置有凹槽,各部池体

的凸口和凹槽之间相吻合；所述的人工湿地池采用钢板建造，池体内部安装一层保温层，保温层由池体内壁和钢板围成腔体，在腔体内加入保温棉；在人工湿地池中安装 2~4 个发热恒温棒，发热恒温棒放置在滤料中间，所述的太阳能板通过支架固定在人工湿地池上，太阳能与发热恒温棒之间电连接。

[0008] 所述的固定化微生物板由活性污泥通过与化学药剂混合抹在模板上，活性污泥干后固定在模板上；固定化微生物板厚度为 5.5cm~7.5cm，长为 40cm~55cm，宽为 20cm~35cm；固定化微生物板设置有 4 个固定脚。

[0009] 所述的固定化微生物层垂直方向安装 2~3 层固定化微生物板，固定化微生物层为 30cm~38cm。

[0010] 所述的砾石层由下往上砾石粒径依次变小，最底层砾石粒径为 2.8cm~3.5cm，砾石层最上层砾石粒径为 1cm~1.5cm，砾石层高度为 30cm~35cm。

[0011] 所述的钢渣粒径为 8mm~12mm，钢渣层高度为 30cm~35cm。

[0012] 所述的糠醛渣层，粒径为 4mm~8mm，高度为 20cm~25cm。

[0013] 所述的由布水支管和进水管组成的进水管路距人工湿地池底 6cm~10cm。

[0014] 所述的钢丝网与人工湿地池内池壁通过卡口和卡槽连接，钢丝网网孔孔径小于 1cm。

[0015] 所述的进水管、布水支管、曝气总管和曝气支管均采用 PVC 管。

[0016] 本发明具有如下的优点：具有恒温作用，可拆卸，将微生物法与人工湿地有机结合，加强了人工湿地中微生物的作用，有效提高人工湿地污水处理效率，占地面积小，投资成本低。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图；

[0018] 图 2 为本发明 A-A 剖面图；

[0019] 图 3 为本发明 B-B 剖面图；

[0020] 图 4 为本发明 C-C 剖面图；

[0021] 图 5 为本发明 D-D 剖面图；

[0022] 图 6 为本发明 E，即钢丝网连接处，的放大图

[0023] 图 7 为本发明中太阳能与发热恒温棒之间的电路连接示意图。

[0024] 其中，1、人工湿地池；2、糠醛渣；3、钢渣；4、钢丝网；5、固定化微生物板；6、砾石；7、集水槽；8、集水槽排水管；9、出水孔；10-a、曝气总管；10-b、进水管；11-a、气体阀门；11-b、液体阀门；12-a、气体流量计；12-b、液体流量计；13-a、曝气支管；13-b、布水支管；14、保温层；15、太阳能板；16、发热恒温棒；17、卡口；18、卡槽。

具体实施方式

[0025] 下面以附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明：

[0026] 如图 1—4 所示，一种具有恒温效果的人工湿地，包括人工湿地池 1、进水管路、曝气装置及出水单元，还包括固定化微生物板 5 和太阳能板 15，所述的人工湿地池从上往下共 5 层，依次为：砂土层、糠醛渣层、钢渣层、砾石层和固定化微生物层；固定化微生物板 5

放在最底层主要便于优先利用进水中的有机物,减小滤料的吸附作用,延长滤料的使用寿命;固定化微生物层安装有固定化微生物板 5,固定化微生物板 5 下侧安装有由曝气总管 10-a 和曝气支管 13-a 组成的曝气装置,曝气总管 10-a 穿过池壁,曝气总管 10-a 上安装有气体阀门 11-a 和气体流量计 12-a,曝气总管 10-a 与产气装置通过管到连接,气体流量计 12-a 和气体阀门 11-a 可控制曝气量,在曝气装置下侧设置有由进水管 10-b 和布水支管 13-b 组成的进水管路,进水管 10-b 穿过池壁,进水管 10-b 上安装有液体阀门 11-b 和液体流量计 12-b,进水管 10-b 与污水源水连接,污水通过进水管 10-b 由液体阀门 11-b 和液体流量计 12-b 控制进水流量,从布水支管 13-b 均匀分布在池中;固定化微生物层与砾石层之间设置钢丝网 4,主要将砾石 6 与固定化微生物板 5 隔开;出水单元由出水孔 9、集水槽 7 和集水槽排水管 8 组成,出水单元设置在人工湿地池上端与进水管 10-b 所在池壁对立,污水由布水支管 13-b 流出依次通过微生物好氧处理、砾石 6 过滤、钢渣 3 过滤、糠醛渣 2 过滤后从出水孔 9 流出到集水槽 7,再从集水槽 7 中的集水槽排水管 8 流出,实现整个装置的处理过程;所述的人工湿地池 1 主要由上部池体 1-a、中间池体 1-b 和底部池体 1-c 三部分构成,上部池体 1-a 池壁底部设置有凸口,中间池体 1-b 池壁上部设置有凹槽下部设置有凸口,底部池体 1-c 池壁上部设置有凹槽,各部池体的凸口和凹槽之间相吻合;可根据实际需要增加或减少中间池体的数量;所述的人工湿地池采用钢板材料建造,安装时凸口和凹槽之间加入垫片可防止漏水,整个装置便于运输;池体内部安装一层保温层 14,保温层 14 由池体内壁和钢板围成腔体,在腔体内加入保温棉;所述的太阳能板 15 通过支架固定在人工湿地池上部,太阳能板 15 与发热恒温棒 16 之间电连接,在冬季太阳能板 15 吸收日光将光能转化成电能储存到蓄电池中,电压/电流变换器将蓄电池中电转换成合适的电压和电流供发热恒温棒 16 使用,采用的发热恒温棒 16 具有恒温效果当温度达到设定的值时,发热恒温棒 16 停止工作,当温度低于某一设定值时发热恒温棒 16 工作,当蓄电池中电量不足时可通过外接电源提供电能供发热恒温棒 16 使用。

[0027] 其中;固定化微生物板 5 由活性污泥通过与化学药剂混合抹在模板上,活性污泥干后固定在模板上;固定化微生物板 5 厚度为 5.5cm~7.5cm,长为 40cm~55cm,宽为 20cm~35cm;固定化微生物板设置有 4 个固定脚,便于与池体固定连接。在池中固定化微生物层垂直方向安装 2~3 层固定化微生物板 5,固定化微生物层高度为 30cm~38cm。

[0028] 砾石层由下往上砾石粒径依次变小,最底层砾石 6 粒径为 2.8cm~3.5cm,砾石层最上层砾石 6 粒径为 1cm~1.5cm,砾石层高度为 30cm~35cm。

[0029] 所述的钢渣粒径为 8mm~12mm,钢渣层高度为 30cm~35cm。

[0030] 糠醛渣层,粒径为 4mm~8mm,高度为 20cm~25cm。

[0031] 如图 6 所示,所述的钢丝网 4 与人工湿地池 1 内池壁通过卡口 17 和卡槽 18 连接,钢丝网 4 网孔孔径小于 1cm,防止砾石 6 漏出。

[0032] 如图 5 所示的进水管路,其中;由布水支管 13-b 和进水管 10-b 组成的进水管路距人工湿地池 1 底部高为 6cm~10cm。其中,进水管 10-b、布水支管 13-b、曝气总管 10-a 和曝气支管 13-a 均采用 PVC 管。

实施例

[0033] 在一个优选实施例中,人工湿地池体长 1.5m、宽 1.2m、高 1.2m;砾石层底层选用

2. 8cm~3.5cm 的砾石,砾石层厚 30cm,砾石层顶部选用 1cm~1.5cm 的砾石;钢渣层钢渣选用 8mm~10mm,钢渣层厚 30cm,糠醛渣选用粒径为 4mm~8mm,糠醛渣层厚 20cm,沙土层厚 10cm,砂土层上种植芦苇;固定化微生物层上下共安装 2 层固定化微生物板,每层安装 4 块,每块固定化微生物板尺寸:长×宽×高:40cm×25cm×6cm,曝气装置安装在固定化微生物板下端,曝气支管采用微孔曝气进水管路曝气管下侧安装进水管路距池底 6cm;进水量为 0.1m³/h,曝气量为 0.5~0.8m³/h,水力停留时间为 20h 左右。

[0034] 以下表格为对该实施例进行污水处理检测得出的实验数据:

[0035]

进水水质	COD	240 mg/L ~ 300mg/L
	BOD	130 mg/L ~ 180mg/L
	NH-N ₃	20 mg/L ~ 24 mg/L
	TN	28 mg/L ~ 30 mg/L
	SS	180 mg/L ~ 200 mg/L
出水水质	COD	40 mg/L ~ 47 mg/L
	BOD	6 mg/L ~ 11 mg/L
	NH-N ₃	3 mg/L ~ 6 mg/L
	TN	10mg/L ~ 15 mg/L
	SS	5mg/L ~ 8 mg/L
排放标准	国家一级 A 标准	

[0036] 由上表可以发现:人工湿地出水水质非常稳定, TN 去除率达到 60% 以上,其他各类污染物去除率均能达到 80% 以上去除率,达到《城市污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 A 排放标准。

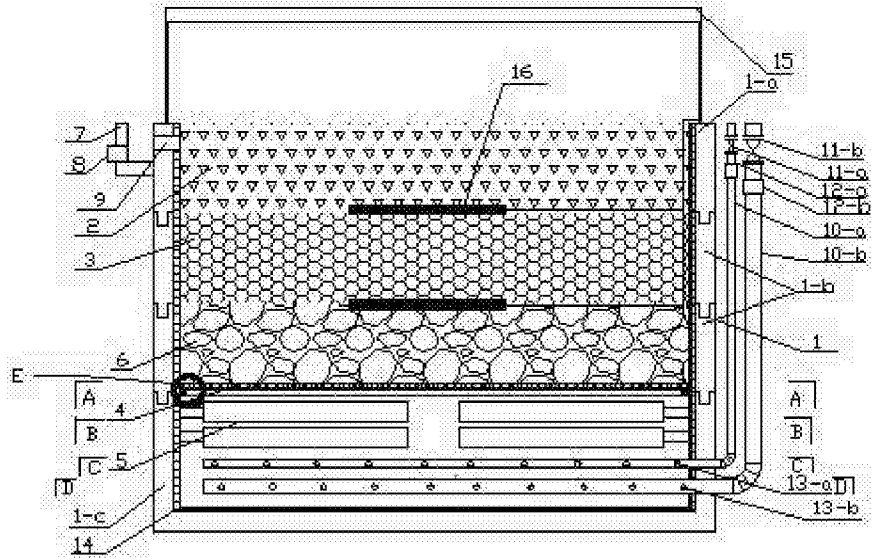


图 1

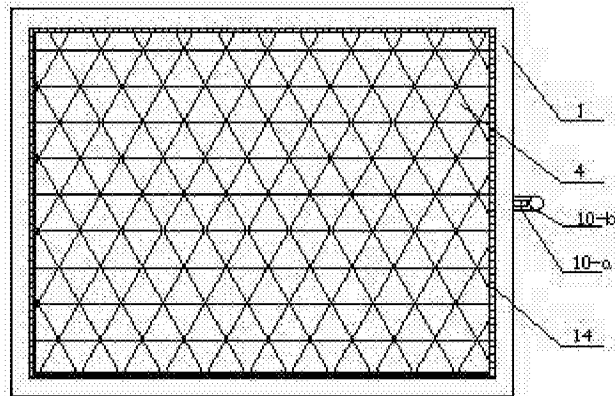


图 2

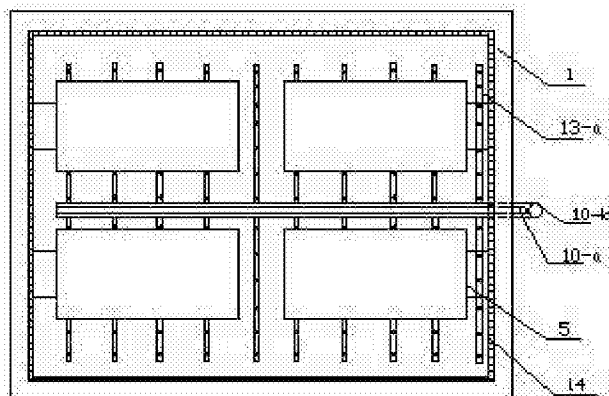


图 3

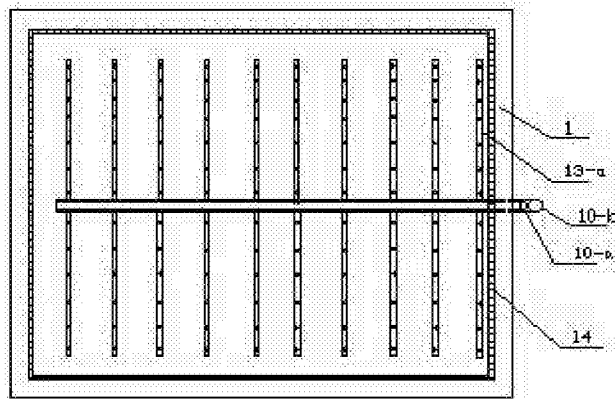


图 4

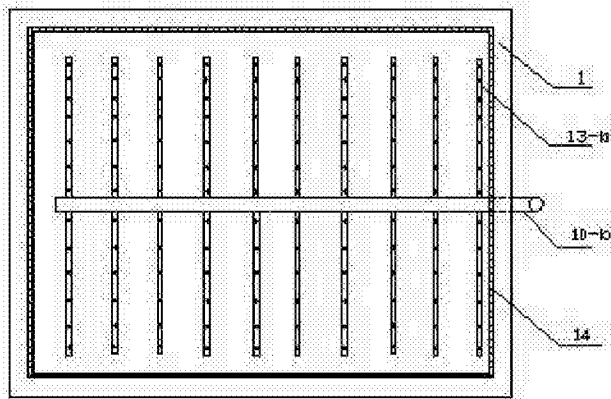


图 5

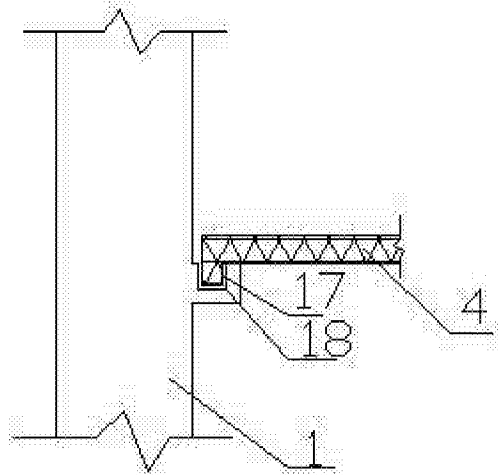


图 6

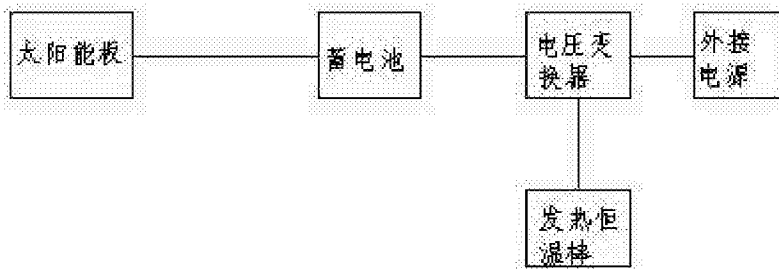


图 7