

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102001801 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201010612351. X

(22) 申请日 2010. 12. 30

(73) 专利权人 国家海洋局第二海洋研究所  
地址 310012 浙江省杭州市保俶北路 36 号  
国家海洋二所  
专利权人 上海森禾环保科技有限公司

CN 1443507 A, 2003. 09. 24,  
CN 1657449 A, 2005. 08. 24,  
CN 201350030 Y, 2009. 11. 25,  
CN 2737781 Y, 2005. 11. 02,  
US 7371323 B1, 2008. 05. 13,

审查员 李是坤

(72) 发明人 毋瑾超 骆根火 夏小明 骆小路

(74) 专利代理机构 杭州浙科专利事务所 33213  
代理人 吴秉中

(51) Int. Cl.  
C02F 9/14 (2006. 01)  
C02F 1/36 (2006. 01)

(56) 对比文件  
JP 2562149 B2, 1996. 12. 11,

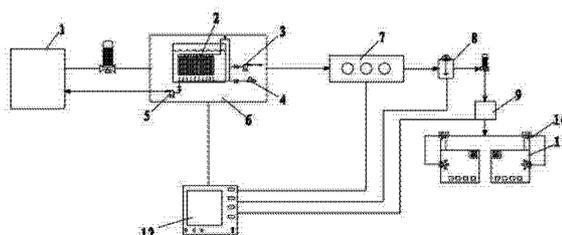
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法。所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,包括依次设置的 MBR 膜组件、三级水处理器、消毒池、雾化分配箱和超声波雾化箱,并采用以下流程处理溢流水:1) 先将溢流水抽入 MBR 池内,溢流水经 MBR 膜组件过滤,得到高质量的出水,并将剩余污泥定期回排到生化箱内;2) 将步骤 1) 的出水再进入三级水箱内;3) 将步骤 2) 的出水再进入消毒池进行消毒处理;4) 将步骤 3) 的出水引入超声波雾化箱,雾化成 1-3 μm 的微小颗粒,排入空气中混合消散。本发明通过超声波原理将溢流水雾化排放,不受地形、气候、配套设施影响,是全方位的生化环保厕所处理终端,并具有方便、快捷、无二次污染等特点。



1. 一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括依次设置的 MBR 膜组件(2)、三级水处理器(7)、消毒池(8)、雾化分配箱(9)和超声波雾化箱(11),并采用以下流程处理生化环保厕所生化箱(1)排出的溢流水:

1) 先将生化箱(1)排出的溢流水储存,通过连接设置的液位计与提升泵定量将溢流水抽入 MBR 池(6)内,溢流水经 MBR 池(6)内的 MBR 膜组件(2)进行过滤,得到高质量的出水,并将剩余污泥通过 MBR 池(6)内的剩余污泥回排泵(5)定期回排到生化箱(1)内,以控制 MBR 池(6)内活性污泥的浓度及污泥龄;

2) 将步骤 1)的出水再进入三级水处理器(7),第一级用  $5\mu\text{m}$  PPF 聚丙烯纤维滤芯去除水中大于  $5\mu\text{m}$  浮游物及颗粒物质,澄清水源,第二级用  $5\mu\text{m}$  CTO 压粘棒状活性炭滤芯吸附水中异色异味,除掉部分有机,无机杂质,并有效吸附水中的余氯,改善水的质量,第三级用  $0.1\mu\text{m}$  CF 全硅藻微孔陶瓷滤芯,去除水中大于  $0.1\mu\text{m}$  的大肠杆菌、沙门氏菌、金葡萄球菌、绿脓杆菌和霉菌致病菌;

3) 将步骤 2)的出水再进入消毒池(8)进行消毒处理,消毒池(8)中采用次氯酸钠消毒,至此,溢流水达到生活杂用水标准(CJ/48-1999);

4) 将步骤 3)的出水引入雾化分配箱(9),再通过连接设置的液位平衡计、电磁阀自动控制进入超声波雾化箱(11),控制超声波雾化箱(11)内的水位达到最佳位置,溢流水进入超声波雾化箱(11)后达到一定水位自动触发箱体内感应器启动超声波雾化设备,将液体雾化成  $1-3\mu\text{m}$  的微小颗粒,通过风机将雾由出雾口(10)排入空气中混合消散。

2. 如权利要求 1 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括所述 MBR 池(6)、三级水处理器(7)、消毒池(8)、雾化分配箱(9)和超声波雾化箱(11)均线路连接至 PLC 控制器(12)。

3. 如权利要求 2 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括所述 PLC 控制器(12)内设置有超载保护模块和温度保护模块。

4. 如权利要求 1 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括所述 MBR 膜组件(2)配设有吹扫系统,一是用于膜组件周围的气水振荡,保持膜表面清洁,二是为生物提供降解所需要的氧气。

5. 如权利要求 1 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括所述雾化分配箱(9)配设有两套超声波雾化箱(11),通过时间循环器控制,轮流交替工作。

6. 如权利要求 1 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括所述风机采用的是轴流风机。

7. 如权利要求 2 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括所述 MBR 池(6)、三级水处理器(7)、消毒池(8)、雾化分配箱(9)和超声波雾化箱(11)和 PLC 控制器(12)一体化设置。

8. 如权利要求 1 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括步骤 1)中出水通过出水泵(3)抽入到三级水处理器(7)内。

9. 如权利要求 1 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征包括所述超声波雾化设备为超声波雾化箱(11)配合设置的压电陶瓷,及连接于压电陶瓷的振荡电路。

10. 如权利要求 4 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述吹扫系统为 MBR 膜组件(2)配合设置的鼓风机(4)。

## 一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,可广泛应用于环境保护领域。

### 背景技术

[0002] 随着人们环保意识的增强、以及政府对环保事业的重视,生化环保厕所行业进入快速发展期,各类相关环保技术不断涌现。生化环保厕所是将传统 A\O 生化工艺与当前流行的膜 MBR 处理工艺完美结合的新型处理粪便污水技术,其主要利用优势微生物完全降解生活污水,并经膜处理进一步净化,产物为气体、水和少量残渣,气体经净化后无毒排放,残渣可作为肥料,其特点是降解速度快,分解彻底,具有无污染,无需管网投入等特点。

[0003] 生化环保厕所的环保技术主要针对节水与减排两个方面,节水不属于本发明涉及的主要范围,此处不予赘述。减排主要是减少污水排放,是本发明针对的主要问题。生化环保厕所污水属于生活污水的一种,所以目前的生化环保厕所污水处理技术是从水处理技术演化而来,技术种类总体可以分为生化法与物化法两种,通过单独使用其中一种方法或者两者并用达到净化厕所污水,减少污水排放目的。但是以上处理技术只是减少了污染物的排放,将污水处理成再生水,处理后的净水达到中水回用标准,除大部分再次用于生化环保厕所本身循环使用外,仍剩余小部分中水需要排放,对于这小部分水行业统称为溢流水。溢流水在泡沫微生物生化环保厕所系统处理较好的情况下可以达到回用水标准,出水水质稳定,出水量相对较少,但是溢流水需要长期排放,是所有生化环保厕所使用中必须面临的问题。

[0004] 目前业内对溢流水处理办法主要有三种:一是再次回用,将溢流水储存起来作为景观用水或清洁用水;二是利用下水管道排入污水处理厂;三是部分条件允许的情况下采用土壤渗透法处理。生化环保厕所是跟随人们活动地点进行放置的,所以生化环保厕所使用环境非常复杂,而以上三种办法对生化环保厕所环境配合度较高,所以各自存在明显的缺点。

[0005] 现有溢流水解决方案中最常用的是通过下水管道排入污水处理厂,这种方法因对市政基础设施要求较高,严格限制了生化环保厕所使用地点,主要适用于城区,对于较为偏远的如城乡结合处、农村、景区、岛屿等地域使用则需铺设下水管道,如此增加了生化环保厕所建设成本,同时也还需长期支付污水处理费用。其次常用的是土壤渗透法,将再用水通过管道接入地表 50cm 深处,利用土壤自身的净化功能将再用水净化后进入地下水系统,这是最为简单的处理办法,但是这种办法操作起来较为困难,容易受到土质、溢流量影响,同时如果生化环保厕所处于坚硬的地表上如混凝土、码头、景区石头山上时实际操作将更加困难,并且在污水的土地处理过程中,若工艺参数设计不当,随着系统运行时间的增长,土壤的渗透率将逐渐下降,并且会出现孔隙堵塞现象。许多研究均证明微生物作用是导致土壤孔隙堵塞的一个重要的原因。Baveye 等许多学者研究表明,微生物代谢过程中产生大量的胞外聚合物和微生物膜,尤其是在厌氧环境中,来不及分解的多糖和蛋白质等中间产

物堵塞土壤有效孔隙,使得土壤渗透性降低。最后一种是将溢流水储存,然后用作景观灌溉或清洁用水,这个方法必须要厕所附近正好有此种需求方可实行,在所有厕所中这种情况占用比例极小。

## 发明内容

[0006] 本发明就是为了克服现有技术不足,提供的一种溢流水超声波雾化处理方法,通过超声波原理将溢流水雾化排放,不受地形、气候、配套设施影响,是全方位的生化环保厕所处理终端,并具有方便、快捷、无二次污染等特点。

[0007] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于包括依次设置的 MBR 膜组件、三级水处理器、消毒池、雾化分配箱和超声波雾化箱,并采用以下流程处理生化环保厕所生化箱排出的溢流水:

[0008] 1) 先将生化箱排出的溢流水储存,通过连接设置的液位计与提升泵定量将溢流水抽入 MBR 池内,溢流水经 MBR 池内的 MBR 膜组件进行过滤,得到高质量的出水,并将剩余污泥通过 MBR 池内的剩余污泥回排泵定期回排到生化箱内,以控制 MBR 池内活性污泥的浓度及污泥龄;

[0009] 2) 将步骤 1) 的出水再进入三级水处理器,第一级用  $5\ \mu\text{m}$  PPF 聚丙烯纤维滤芯去除水中大于  $5\ \mu\text{m}$  浮游物及颗粒物质,澄清水源,第二级用  $5\ \mu\text{m}$  CTO 压粘棒状活性炭滤芯吸附水中异色异味,除掉部分有机,无机杂质,并有效吸附水中的余氯,改善水的质量,第三级用  $0.1\ \mu\text{m}$  CF 全硅藻微孔陶瓷滤芯,去除水中大于  $0.1\ \mu\text{m}$  的大肠杆菌、沙门氏菌、金葡萄球菌、绿脓杆菌和霉菌致病菌;

[0010] 3) 将步骤 2) 的出水再进入消毒池进行消毒处理,消毒池中采用次氯酸钠消毒,至此,溢流水达到生活杂用水标准(CJ/48-1999);

[0011] 4) 将步骤 3) 的出水引入雾化分配箱,再通过连接设置的液位平衡计、电磁阀自动控制进入超声波雾化箱,控制超声波雾化箱内的水位达到最佳位置,溢流水进入超声波雾化箱后达到一定水位自动触发箱体内感应器启动超声波雾化设备,将液体雾化成  $1-3\ \mu\text{m}$  的微小颗粒,通过风机将雾由出雾口排入空气中混合消散。

[0012] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述 MBR 池、三级水处理器、消毒池、雾化分配箱和超声波雾化箱均线路连接至 PLC 控制器。

[0013] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述 PLC 控制器内设置有过载保护模块和温度保护模块。

[0014] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述 MBR 膜组件配设有吹扫系统,一是用于膜组件周围的气水振荡,保持膜表面清洁,二是为生物提供降解所需要的氧气。

[0015] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述雾化分配箱配设有两套超声波雾化箱,通过时间循环器控制,轮流交替工作。

[0016] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述风机采用的是轴流风机。

[0017] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述 MBR 池、三级水处理器、消毒池、雾化分配箱和超声波雾化箱和 PLC 控制器一体化设置。

[0018] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于步骤 1) 中出水通过出水泵抽入到三级水处理器内。

[0019] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述超声波雾化设备为超声波雾化箱配合设置的压电陶瓷,及连接于压电陶瓷的振荡电路。

[0020] 所述的一种用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,其特征在于所述吹扫系统为 MBR 膜组件配合设置的鼓风机。

[0021] 本技术作为生化环保厕所处理系统的终端,结合 MBR 技术与超声波技术,将溢流水再次净化后进行液态转为气态的形态变换,进而通过风机与空气混合达到彻底无排放。与现有技术相比,本发明具有以下特点:

[0022] 1. 利用超声波雾化技术将液体转换为气体,可快速消散于空中,彻底达到无污染物排放、无溢流水排放功能。

[0023] 2. 超声波溢流水雾化技术不会对周边土壤、水体、空气造成污染。

[0024] 3. 利用先进的 MBR 处理方法对溢流水净化处理,使得雾化后的气体不会对空气造成污染。

[0025] 4. 一体化结构可内置于生化环保厕所系统内,减少了占地面积与生化环保厕所后期维护调试成本。

[0026] 5. 一体化结构对生化环保厕所周边配套设置没有要求,环境适应性强。

[0027] 6. 全程自动化控制,日常操作维护简单。

#### 附图说明

[0028] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0029] 图中,1、生化箱;2、MBR 膜组件;3、出水泵;4、鼓风机;5、剩余污泥回排泵;6、MBR 池;7、三级水处理器;8、消毒池;9、雾化分配箱;10、出雾口;11、超声波雾化箱;12、PLC 控制器。

#### 具体实施方式

[0030] 以下结合说明书附图对本发明作进一步说明:

[0031] 如图 1 所示,本用于生化环保厕所的溢流水超声波雾化处理方法,采用依次设置的 MBR 膜组件 2、三级水处理器 7、消毒池 8、雾化分配箱 9 和超声波雾化箱 11 等设备来处理溢流水,流程如下:

[0032] 1) 先将生化箱 1 排出的溢流水储存,通过连接设置的液位计与提升泵定量将溢流水抽入 MBR 池 6 内,溢流水经 MBR 池 6 内的 MBR 膜组件 2 进行过滤,实现粪水分离,一方面,膜截留了反应池中的微生物,使池中的活性污泥浓度大增加,达到很高的水平,使降解污水的生化反应进行得更迅速更彻底,另一方面,由于膜的高过滤精度,保证了出水清澈透明,得到高质量的出水。

[0033] 本步骤中,所述 MBR 膜组件 2 还配套设置了出水、反洗、清洗、吹扫等系统,膜区内的吹扫(曝气)有两个用途,一是用于膜组件周围的气水振荡,保持膜表面清洁,二是为生物提供降解所需要的氧气,通过膜的高效截留作用,全部细菌及悬浮物均被截留在曝气池中,可以有效截留硝化菌,使硝化反应顺利进行,有效去除氨氮;同时可以截留难于降解的大分

子有机物,延长其在反应器中的停留时间,使之得到最大限度的降解。如图1,吹扫系统包括MBR膜组件2配合设置的鼓风机4。

[0034] 本步骤中,剩余污泥通过MBR池6内的剩余污泥回排泵5定期回排到生化箱1内,以控制MBR池6内活性污泥的浓度及污泥龄。

[0035] 2) 将步骤1)的出水通过出水泵3抽入到三级水处理器7内,第一级用 $5\mu\text{m}$ PPF聚丙烯纤维滤芯去除水中大于 $5\mu\text{m}$ 浮游物及颗粒物质,澄清水源,第二级用 $5\mu\text{m}$ CTO压粘棒状活性炭滤芯吸附水中异色异味,除掉部分有机,无机杂质,并有效吸附水中的余氯,改善水的质量,第三级用 $0.1\mu\text{m}$ CF全硅藻微孔陶瓷滤芯,去除水中大于 $0.1\mu\text{m}$ 的大肠杆菌、沙门氏菌、金葡萄球菌、绿脓杆菌和霉菌致病菌;

[0036] 3) 为确保水处理器过滤后的水质,将步骤2)的出水再进入消毒池8进行消毒处理,消毒池8中采用次氯酸钠消毒,至此,溢流水达到生活杂用水标准(CJ/48-1999);

[0037] 4) 将步骤3)的出水引入雾化分配箱9,再通过连接设置的液位平衡计、电磁阀自动控制进入超声波雾化箱11,控制超声波雾化箱11内的水位达到最佳位置,溢流水进入超声波雾化箱11后达到一定水位自动触发箱体内感应器启动超声波雾化设备启动,将液体雾化成 $1-3\mu\text{m}$ 的微小颗粒,超声波雾化箱11设有轴流风机与出雾口10,通过风机将雾由出雾口10排入空气中混合消散。

[0038] 本步骤中,所述超声波雾化设备为超声波雾化箱11配合设置的压电陶瓷,及连接于压电陶瓷的振荡电路,其原理是利用压电陶瓷所固有超声波振荡特点,通过一定的振荡电路手段与压电陶瓷固有振荡频率产生共振,就能直接将与压电陶瓷接触的液体雾化成 $1-3\mu\text{m}$ 的微小颗粒。

[0039] 由于超声波工作时会产生较大热量,温度过高会影响超声波雾化芯的使用寿命,因此本步骤中,所述雾化分配箱9配设有两套超声波雾化箱11,通过时间循环器控制,轮流交替工作。

[0040] 本发明技术中,MBR池6、三级水处理器7、消毒池8、雾化分配箱9和超声波雾化箱11等均线路连接至PLC控制器12,整个溢流水超声波雾化处理系统整体采用PLC控制系统,微电脑全自动运行,且一体化设置,并同时在该PLC控制器12内设置有超载保护模块和温度保护模块。

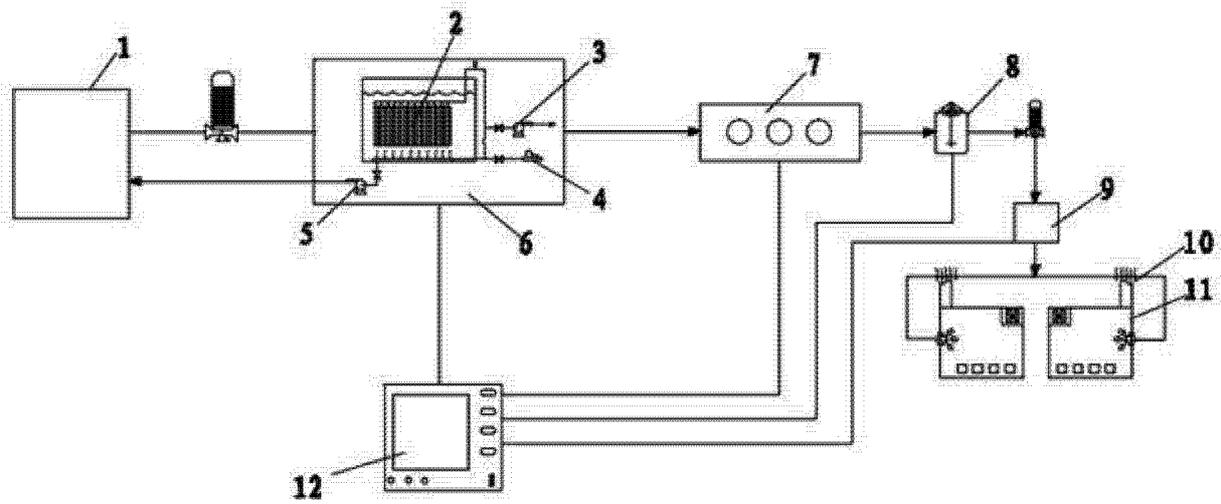


图 1