



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107746107 A

(43)申请公布日 2018.03.02

(21)申请号 201711154644.6

(22)申请日 2017.11.20

(71)申请人 杭州师范大学

地址 310036 浙江省杭州市下沙高教园区  
学林街16号

(72)发明人 金仁村 胥莲曾籍 史志坚  
程雅菲

(74)专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公  
司 33201

代理人 黄美娟 王兵

(51)Int.Cl.

C02F 3/28(2006.01)

C02F 101/10(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

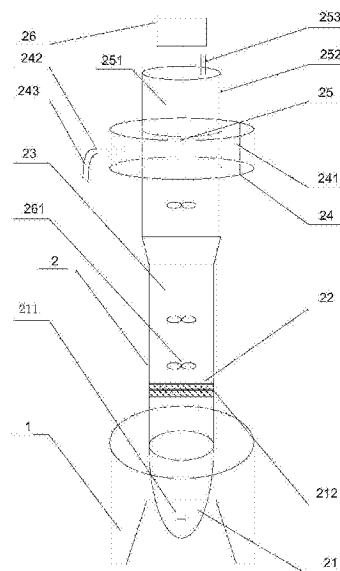
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器

(57)摘要

本发明公开了一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,包括反应器本体和底座,所述的反应器本体固定于所述的底座上,反应器本体自下而上设置有进水区、单质硫回收区、硫自养反硝化区、三相分离区、出水区和集气区;所述的进水区和单质硫回收区之间设有滤布;所述的出水区设置有溢流堰与出水口,所述的出水口与出水管相连;所述的集气区设有出气口;所述的三相分离区上部设有搅拌装置。本发明的有益效果体现在:反应器为硫自养反硝化脱氮除硫,无需外有机物,节约碳源成本,减少工艺运行费用;反应器在单质硫回收区设置滤布,避免单质硫堵塞进水口的情况发生;反应器设有搅拌装置,使基质与颗粒污泥充分接触反应,大大提高脱氮和除硫的效率。



1. 一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,包括反应器底座和反应器本体,所述反应器本体固装在所述反应器底座上,其特征在于:所述的反应器本体内腔自下而上设置有进水区、单质硫回收区、硫自养反硝化区、出水区和三相分离区,所述进水区设有用于与外界水管连通的进水口,所述进水区通过用于阻挡单质硫掉入进水区的滤布与所述单质硫回收区分隔,其中滤布的边沿与反应器本体的内壁固接;

所述硫自养反硝化区内填充自养型反硝化颗粒污泥;

所述三相分离区配装三相分离器,其中三相分离器顶部的集气区设有可拆卸的活动盖板,所述活动盖板上设有排气口,所述集气区通过排气口反应器本体外部连通;所述反应器本体的上部安装可调整转速的搅拌装置,所述搅拌装置的转向杆从上到下伸入硫自养反硝化区和单质硫回收区,其中转向杆最低端与单质硫回收区底部的滤布之间留有间隙;

所述出水区沿其外周设有溢流堰,并且溢流堰侧壁设有能与出水区连通的出水口,所述出水口与出水管一端连通,出水管另一端直接引入反应器本体外部的集水装置内。

2. 如权利要求1所述的一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,其特征在于:所述反应器本体的进水区、单质硫回收区、硫自养反硝化区、出水区、集气区的体积比为1:0.3~0.5:4~5:1.2:0.8。

3. 如权利要求2所述的一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,其特征在于:所述进水区与所述单质硫回收区之间的滤布滤孔直径为0.3~3 $\mu$ m,所述滤布由聚四氟乙烯膨化制成。

4. 如权利要求2所述的一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,其特征在于:所述自养型反硝化颗粒污泥的粒径为0.5~2mm。

5. 如权利要求1所述的一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,其特征在于:所述的搅拌装置的转向杆整体长度与整个反应器本体高度比为2.5~3.5:5;所述转向杆的最底部与滤布的距离为10~15cm;所述的搅拌机中心轴与反应器中心轴重叠。

## 一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,属于污水生物处理装置领域。

### 背景技术

[0002] 随着社会经济的迅速发展,城市化和工业化也逐进,人类生产和生活产生的废水已严重影响了生态平衡和人群健康。因此,在废水排放前进行有效处理是非常有必要的。而氮素等营养元素在水体中的积累导致富营养化频繁爆发,危害水生生物、破坏生态平衡;含硫废水具有毒性和腐蚀性,并具有臭味,对环境造成极大的污染,且会对构筑物的正常运转产生很大影响。现如今已很多脱氮或者脱硫的方法,但分别脱氮和脱硫,投入大而收效差强人意。因此寻求一种经济高效的脱氮除硫方法,成为当今环境污染控制领域的重大任务。

[0003] 传统反硝化菌是异养型兼性厌氧的细菌,这类细菌在溶解氧极低的环境中,利用硝酸盐作为电子受体,有机物作为电子供体并提供能量。因此,在处理低C/N污水的过程中,通常需要向其中投加大量的有机物(如甲醇)以满足工艺需求,这势必要增加脱氮工艺的运行费用。所谓自养反硝化工艺是指自养反硝化菌可以用无机碳合成细胞,无机物作为硝酸盐还原的电子供体,从而完成反硝化过程。整个自养反硝化过程无需外加有机物,可节约可观的碳源成本,应用前景广阔。当前的硫自养反硝化脱氮除硫反应器的脱氮除硫效率较低,且经常发生反应产生的单质硫堵塞进水口,从而进水管崩裂的现象。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本发明提供了一种反应效率高、占地面积小,使用便捷,能耗低的硫自养反硝化脱氮除硫反应器。

[0005] 本发明所述的一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,包括反应器底座和反应器本体,所述反应器本体固装在所述反应器底座上,其特征在于:所述的反应器本体内腔自下而上设置有进水区、单质硫回收区、硫自养反硝化区、出水区和三相分离区,所述进水区设有用于与外界水管连通的进水口,所述进水区通过用于阻挡单质硫掉入进水区的滤布与所述单质硫回收区分隔,其中滤布的边沿与反应器本体的内壁固接;

[0006] 所述硫自养反硝化区内填充自养型反硝化颗粒污泥;

[0007] 所述三相分离区配装三相分离器,其中三相分离器顶部的集气区设有可拆卸的活动盖板,方便向反应器中添加污泥,载体等。所述活动盖板上设有排气口,所述集气区通过排气口反应器本体外部连通;所述反应器本体的上部安装可调整转速的搅拌装置,所述搅拌装置的转向杆从上到下伸入硫自养反硝化区和单质硫回收区,所述的转向杆即与浆式搅拌器的搅拌杆结构相同,其中转向杆最底端与单质硫回收区底部的滤布之间留有间隙;

[0008] 所述出水区沿其外周设有溢流堰,并且溢流堰侧壁设有能与出水区连通的出水口,所述出水口与出水管一端连通,出水管另一端直接引入反应器本体外部的集水装置内。

[0009] 所述反应器本体的进水区、单质硫回收区、硫自养反硝化区、出水区、集气区的体积比为1:0.3~0.5:4~5:1.2:0.8。

[0010] 所述进水区与所述单质硫回收区之间的滤布滤孔直径为 $0.3\sim 3\mu\text{m}$ ,所述滤布由聚四氟乙烯膨化制成。

[0011] 所述自养型反硝化颗粒污泥的粒径为 $0.5\sim 2\text{mm}$ 。

[0012] 所述的搅拌装置的转向杆整体长度与整个反应器本体高度比为 $2.5\sim 3.5:5$ ;所述转向杆的最底端与滤布的距离为 $10\sim 15\text{cm}$ ;所述的搅拌装置中心轴与反应器中心轴重叠。

[0013] 本发明提出一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器。首先,在反应器下方进水口传输废水(基质为:亚硝氮、硫化物,硫化物与亚硝氮比为 $(3\sim 4):1$ ),使基质能与颗粒污泥完全接触,反应更彻底;其次,滤布设置在进水区上方,使反应生成的单质硫能沉淀在滤布上,避免了单质硫会堵塞进水口的问题;最后,反应器设置搅拌装置,使其在反应的同时加以搅拌,大大提高了脱氮除硫效率。因此,本发明实现了含氮、硫废水的高效、便捷、经济地处理,且占地面积小,使用简单方便。

[0014] 本发明所述的一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,它可由有机玻璃和钢板制作。其运行方式如下:废水由进水口进入后,随着进水累积,水位上升,经过滤布,在搅拌装置的搅拌下,自养反硝化颗粒污泥与废水充分接触,将废水中的含氮物质转化为氮气,含硫化合物转化为硫单质,氮气和其它气体由排气口进行废气吸收。生成的单质硫在重力作用下沉降到单质硫回收区,落到滤布上。硫自养反硝化后的废水经三相分离区、溢流堰,由出水口流出收集。搅拌装置有设置转速和计时功能,既方便控制,又能显著提高脱氮除硫效率。

[0015] 本发明的有益效果体现在:1)反应器为硫自养反硝化脱氮除硫,无需外有机物,节约碳源成本,减少工艺运行费用;2)反应器在单质硫回收区设置滤布,避免单质硫堵塞进水口的情况发生;3)反应器设有搅拌装置,使基质与颗粒污泥充分接触反应,大大提高脱氮和除硫的效率。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明的结构图。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图进一步说明本发明

[0018] 参照附图:

[0019] 实施例1本发明所述的一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,包括反应器底座1和反应器本体2,所述反应器本体2固装在所述反应器底座1上,所述的反应器本体2内腔自下而上设置有进水区21、单质硫回收区22、硫自养反硝化区23、出水区24和三相分离区25,所述进水区21设有用于与外界水管连通的进水口211,所述进水区21通过用于阻挡单质硫掉入进水区的滤布212与所述单质硫回收区22分隔,其中滤布212的边沿与反应器本体2的内壁固接;

[0020] 所述硫自养反硝化区23内填充自养型反硝化颗粒污泥;

[0021] 所述三相分离区25配装三相分离器,其中三相分离器顶部的集气区251设有可拆卸的活动盖板252,方便向反应器中添加污泥,载体等。所述活动盖板252上设有排气口253,所述集气区251通过排气口252反应器本体2外部连通;所述反应器本体2的上部安装可调整转速的搅拌装置26,所述搅拌装置26的转向杆261从上到下伸入硫自养反硝化区23和单质

硫回收区22,所述的转向杆即与浆式搅拌器的搅拌杆结构相同,其中转向杆261最低端与单质硫回收区22底部的滤布之间留有间隙;

[0022] 所述出水区24沿其外周设有溢流堰241,并且溢流堰241侧壁设有能与出水区连通的出水口242,所述出水口242与出水管243一端连通,出水管243另一端直接引入反应器本体2外部的集水装置内。

[0023] 反应器本体2为筒状结构,其中出水区直径大于硫自养反硝化区直径,二者连接处形成台阶。

[0024] 所述反应器本体2的进水区21、单质硫回收区22、硫自养反硝化区23、出水区24、集气区251的体积比为1:0.3~0.5:4~5:1.2:0.8。

[0025] 所述进水区21与所述单质硫回收区22之间的滤布212滤孔直径为0.3~3 $\mu$ m,所述滤布212由聚四氟乙烯膨化制成;。

[0026] 所述自养型反硝化颗粒污泥的粒径为0.5~2mm。

[0027] 所述的搅拌装置26的转向杆261整体长度与整个反应器本体2高度比为2.5~3.5:5;所述转向杆261的最底端与滤布212的距离为10~15cm;所述的搅拌装置26中心轴与反应器本体2中心轴重叠。

[0028] 本发明提出一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器。首先,在反应器下方进水口传输废水(基质为:亚硝氮、硫化物,硫化物与亚硝氮比为(3~4):1),使基质能与颗粒污泥完全接触,反应更彻底;其次,滤布设置在进水区上方,使反应生成的单质硫能沉淀在滤布上,避免了单质硫会堵塞进水口的问题;最后,反应器设置搅拌装置,使其在反应的同时加以搅拌,大大提高了脱氮除硫效率。因此,本发明实现了含氮、硫废水的高效、便捷、经济地处理,且占地面积小,使用简单方便。

[0029] 本发明所述的一种硫自养反硝化脱氮除硫反应器,它可由有机玻璃和钢板制作。其运行方式如下:废水由进水口211进入后,随着进水累积,水位上升,经过滤布212,在搅拌装置26的搅拌下,自养反硝化颗粒污泥与废水充分接触,将废水中的含氮物质转化为氮气,含硫化物转化为硫单质,氮气和其它气体由排气口252进行废气吸收。生成的单质硫在重力作用下沉降到单质硫回收区22,落到滤布212上。硫自养反硝化后的废水经三相分离区25、溢流堰241,由出水口242流出收集。搅拌装置26有设置转速和计时功能,既方便控制,又能显著提高脱氮除硫效率。

[0030] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也包括本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。

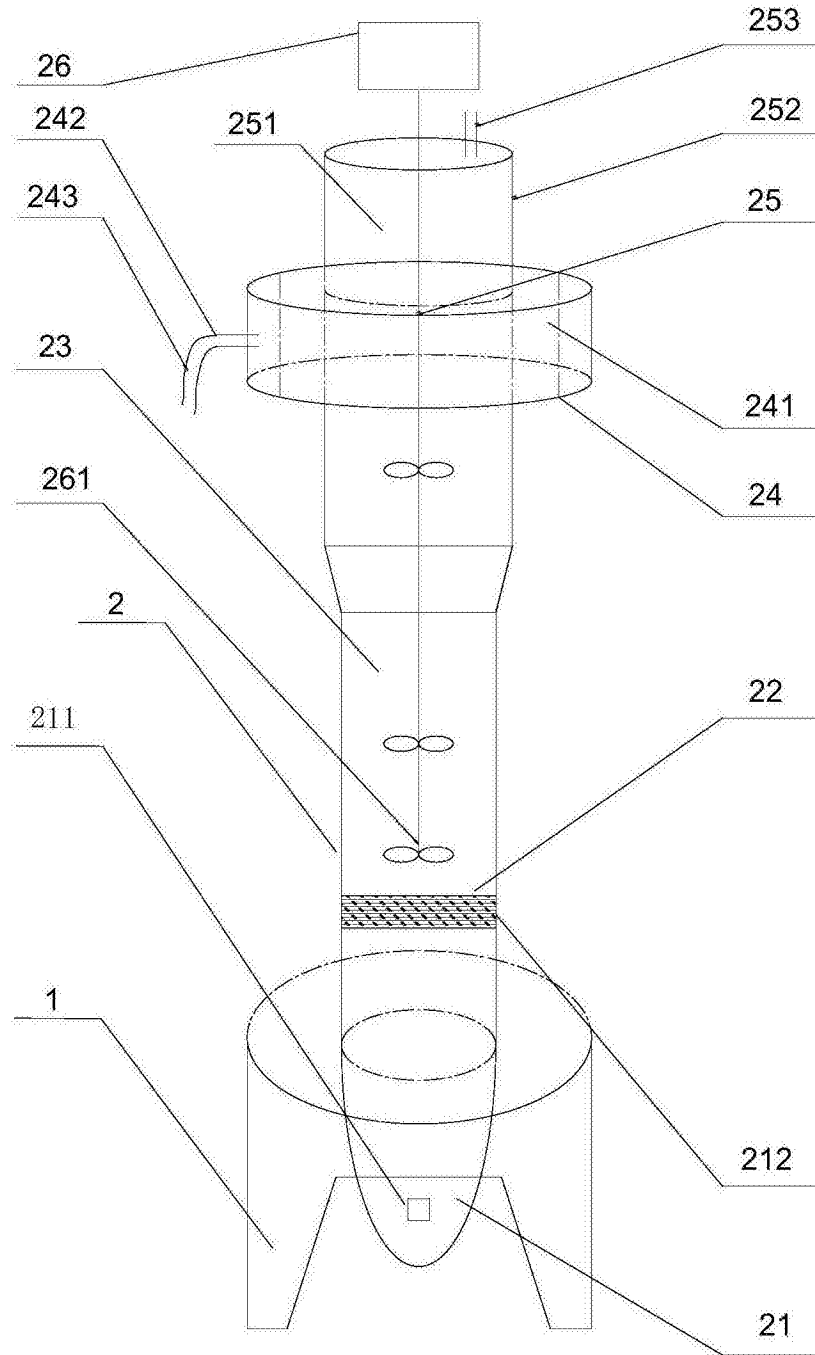


图1