



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211471036 U

(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201922087899.6

(22)申请日 2019.11.27

(73)专利权人 金风环保有限公司

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术
开发区博兴一路8号4幢218室

(72)发明人 廖常盛

(74)专利代理机构 北京精金石知识产权代理有
限公司 11470

代理人 王虎

(51) Int. Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

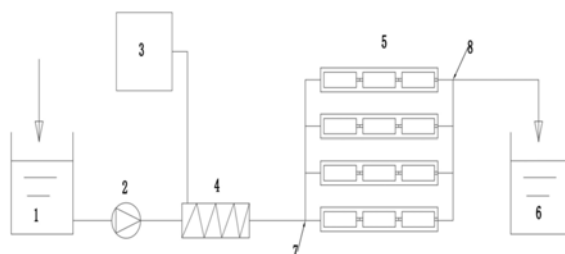
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种快速去除水中硝酸盐氮的装置

(57)摘要

本实用新型涉及废水处理装置领域,具体的说是一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,该装置采用催化还原技术,利用附着纳米催化剂的反渗透结构膜处理单元,层叠构成膜处理装置,将氢气与含硝酸盐氮的废水充分氧化还原反应,生成无污染的氮气,且膜处理装置通过采用低进高出的进出水结构,使装置适用于大规模应用,同时保证氢气与废水充分接触,延长反应时间,有效提高废水中氮的去除效率。



1. 一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,包括废水池、水泵、气体混合器、氢气发生器和出水池,所述废水池、所述水泵、所述气体混合器和所述出水池通过液体管道依次串联连通,所述氢气发生器并排连通在所述气体混合器上,其特征为:还包括膜处理装置,所述膜处理装置串联在所述气体混合器和所述出水池之间,所述膜处理装置包括多组膜处理单元,所述膜处理单元沿竖直方向层叠放置,所述膜处理装置一侧壁对应最低层膜处理单元处设置第一进水口,所述膜处理装置另一侧壁对应最高层膜处理单元处设置第一出水口。

2. 根据权利要求1所述的一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,其特征为:所述膜处理单元包括膜组件、膜壳和膜连接件,所述膜壳为中空圆柱形腔体,其一端设置第二进水口,另一端设置第二出水口,所述第二进水口连通第一进水口,第二出水口连通第一出水口;所述膜组件通过膜连接件串联连接,固定于膜壳内部。

3. 根据权利要求2所述的一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,其特征为:所述膜组件包括膜和中心管道,所述中心管道上设置若干个通孔,所述膜采用碳纤维布,所述碳纤维布附着纳米催化剂,所述膜环绕所述中心管道卷绕多层形成反渗透结构。

4. 根据权利要求3所述的一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,其特征为:所述纳米催化剂采用Pd-Cu双金属催化剂。

5. 根据权利要求3所述的一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,其特征为:所述膜组件与所述膜壳的第二出水口连通,所述第二进水口连通所述膜壳的腔体。

6. 根据权利要求3所述的一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,其特征为:所述膜组件与所述膜壳的第二进水口连通,所述第二出水口连通所述膜壳的腔体。

一种快速去除水中硝酸盐氮的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废水处理装置领域,具体的说是一种快速去除水中硝酸盐氮的装置。

背景技术

[0002] 水中的硝酸盐是在有氧环境下,各种形态的含氮化合物中最稳定的氮化合物,亦是含氮有机物经无机化作用最终阶段的分解产物。硝酸盐本身毒性很低,但是它进入人体后可被还原为亚硝酸盐,毒性加大,是硝酸盐毒性的11倍。

[0003] 硝酸盐氮是对地表水和地下水造成污染的主要污染物之一,同时也是地表水体富营养化的“罪魁祸首”。世界上每年的固氮量远远超过通过反硝化作用所释放的氮元素量,从而导致硝酸盐氮在水环境中的积累,使自然界中各种水体的含氮量大大超标。

[0004] 针对硝酸盐氮超标问题,世界卫生组织WHO和美国环保局USEPA都在饮用水水质标准中规定饮用水中NO₃-N浓度不得超过10mg/L。我国对污水厂总氮排放也提出了严格要求,从原来一级B到一级A再到准四类水排放标准,层层加码,将总氮排放标准推上一个新高度,引起各大水厂广泛关注,如何环保有效处理水中的硝酸盐成为一个难题。

[0005] 目前硝酸盐氮去除技术主要包括生物脱氮法、蒸馏、电渗析、反渗透、离子交换以及化学还原剂法。生物脱氮需要足够的碳源,进水的C/N直接影响生物脱氮除氮效果,物理法也只局限于小规模生产,并且费用较高,离子交换法反应条件苛刻,且设备复杂,采用化学还原剂法脱除水中的硝酸盐氮,该技术反应效率高,无二次污染,装置简单,因此是国内外研究的热点。

[0006] 中国专利文件CN108911266A公开了一种反渗透膜法处理高硬度污水的装置及方法,该专利中通过对高硬度污水加酸调节pH值后,进入反渗透膜系统进行污染物去除,该装置采用物理法过滤渗透,适用于水中杂质污染物去除,而对水中的化学离子无法进行有效清除。

[0007] 美国专利文件US8980104B2公开了一种活性炭布支撑的双金属Pd-Cu纳米催化剂以及应用该催化剂的装置,该装置采用加氢还原技术,利用活性炭布负载的双金属Pd-Cu纳米催化剂催化氢气与硝酸盐的反应生成无污染的N₂,解决了水中硝酸盐氮的去除,该装置包括催化布反应器,该反应器在一中心管道上环绕多层催化布,含氢气的硝酸盐废水与催化布上的催化剂接触,加速还原反应,生成N₂,该装置虽有效去除了水中硝酸盐,但其反应时间短,氮去除效率低,无法适用大规模应用。

实用新型内容

[0008] 针对上述现有技术中存在的问题,本实用新型公布了一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,该装置通过利用附着纳米催化剂的反渗透结构膜处理单元,层叠构成膜处理装置,将氢气与含硝酸盐氮的废水充分氧化还原反应,生成无污染的氮气,适用于大规模应用,且膜处理装置通过采用低进高出的进出水结构,保证氢气与废水充分接触的同时,延长反应

时间,有效提高废水中氮的去除效率。

[0009] 本实用新型所公开的具体的技术方案如下:一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,包括废水池、水泵、气体混合器、氢气发生器和出水池,所述废水池、所述水泵、所述气体混合器和所述出水池通过液体管道依次串联连通,所述氢气发生器并排连通在所述气体混合器上,该装置还包括膜处理装置,所述膜处理装置串联在所述气体混合器和所述出水池之间,所述膜处理装置包括多组膜处理单元,所述膜处理单元沿竖直方向层叠放置,所述膜处理装置一侧壁对应所述最低层膜处理单元处设置第一进水口,所述膜处理装置另一侧壁对应所述最高层膜处理单元处设置第一出水口。

[0010] 进一步的,所述膜处理单元包括膜组件、膜壳和膜连接件,所述膜壳为中空圆柱形腔体,其一端设置第二进水口,另一端设置第二出水口,所述第二进水口连通第一进水口,第二出水口连通第一出水口;所述膜组件通过膜连接件串联连接,固定于膜壳内部。

[0011] 进一步的,所述膜组件包括膜和中心管道,所述中心管道上设置若干个通孔,所述膜采用碳纤维布,所述碳纤维布附着纳米催化剂,所述膜环绕所述中心管道卷绕多层形成反渗透结构。

[0012] 进一步的,所述纳米催化剂采用Pd-Cu双金属催化剂。

[0013] 进一步的,所述膜组件与所述膜壳的第二出水口连通,所述第二进水口连通所述膜壳腔体。

[0014] 进一步的,所述膜组件与所述膜壳的第二进水口连通,所述第二出水口连通所述膜壳腔体。

[0015] 采用本实用新型装置的有益效果是:

[0016] 1.由若干个膜组件串联连接构成膜处理单元,再将膜处理单元层叠堆放,可同时容纳更大容量的废水进行氧化还原反应,提高废水去除效率,便于大规模应用。

[0017] 2.膜处理装置采用低进高出的进水结构,充分保证废水充满膜壳腔体,并满足更长的反应时间,进一步提高了废水中硝酸盐氮的去除效率。

[0018] 3.膜组件采用反渗透结构,将催化剂附着膜上,增大了废水与催化剂的接触面积,进一步增强了催化效率。

[0019] 4.通过设置膜组件与膜壳进出水口的不同连通方式,也进一步保证废水充满膜壳腔体,充分接触催化剂,提高催化效率。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型中实施例的一种快速去除水中硝酸盐氮的装置的结构示意图;

[0021] 图2是本实用新型中一种膜处理装置结构示意图;

[0022] 图3是本实用新型中膜组件与膜壳的另一种连接结构示意图;

[0023] 附图中标记的具体含义:

[0024] 1废水池、2水泵、3氢气发生器、4气体混合器、5膜处理装置、6出水池、7第一进水口、8第一出水口、200膜处理单元、201第二进水口、202膜、203中心管道、204连接件、205膜壳、206第二出水口。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本实用新型的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的实施例仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0026] 如图1所示,本实用新型所公开实施例的技术方案如下:一种快速去除水中硝酸盐氮的装置,包括废水池1、水泵2、气体混合器4、氢气发生器3和出水池6,所述废水池1、所述水泵2、所述气体混合器4和所述出水池6通过液体管道依次串联连通,所述氢气发生器3并排连通在所述气体混合器4上,该装置还包括膜处理装置5,所述膜处理装置5串联在所述气体混合器4和所述出水池6之间,所述膜处理装置5包括多组膜处理单元200,所述膜处理单元200沿竖直方向层叠放置,所述膜处理装置5一侧壁对应所述最低层膜处理单元处设置第一进水口7,所述膜处理装置5另一侧壁对应所述最高层膜处理单元处设置第一出水口8。

[0027] 如图2所示,所述膜处理单元200包括膜组件、膜壳205和膜连接件204,所述膜壳205为中空圆柱形腔体,其一端设置第二进水口201,另一端设置第二出水口206,所述第二进水口201连通第一进水口7,第二出水口206连通第一出水口8;所述膜组件通过膜连接件204串联连接,固定于膜壳205内部。

[0028] 所述膜组件包括膜202和中心管道203,所述中心管道203上设置若干个通孔,所述膜202采用碳纤维布,所述碳纤维布附着纳米催化剂,所述纳米催化剂优选采用Pd-Cu双金属催化剂,所述膜202环绕所述中心管道203卷绕多层形成反渗透结构。

[0029] 进一步的,所述膜组件与所述膜壳205的第二出水口206连通,所述第二进水口201连通所述膜壳205腔体;如图3所示,作为另一种替代方式,所述膜组件与所述膜壳205的第二进水口201连通,所述第二出水口206连通所述膜壳205腔体。两种连接方式的产生的反应效果基本一致,其不同在于:第一种连接方式由于含氢气的混合废水从膜壳205腔体向中心管道203渗透,液体与催化剂初始接触面积较大,反应更迅速;第二种连接方式由于从中心管道203向膜壳205腔体渗透,初始接触面积较小,反应速度较第一种连接方式缓慢,但反应产生的氮气在水压作用下更容易排出膜组件。

[0030] 进一步的,所述膜处理装置5顶部还设置有出气孔(图中未画出),连通各膜处理单元200的膜壳205,用于将反应后产生的氮气排出,以防堵塞膜处理装置5。

[0031] 为保证膜处理装置5可依据不同的生产规模以及不同速率的废水处理要求,所述膜处理单元200可依据不同规模需要增加或减少层叠数量,也可依据不同的处理速率要求增加或减少串联膜组件的数量,以满足不同生产需要,满足生产的同时,节省投资成本。

[0032] 当装置工作时,水泵2启动产生负压,将废水池1中含硝酸盐的废水泵入管道中,经气体混合装置3与氢气发生器4提供的氢气进行充分混合,流入膜处理装置5中,进行氧化还原反应,去除水中氮元素,转化为无害的氮气,排出到外界环境中。同时当废水流入膜处理装置时,由膜处理装置上的第一进水口7流入,依次从低层向高层充入废水,废水完全充满整个膜处理装置5,使废水始终与催化剂保持接触,保证催化效率。

[0033] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本实用新型的保护范围之内。

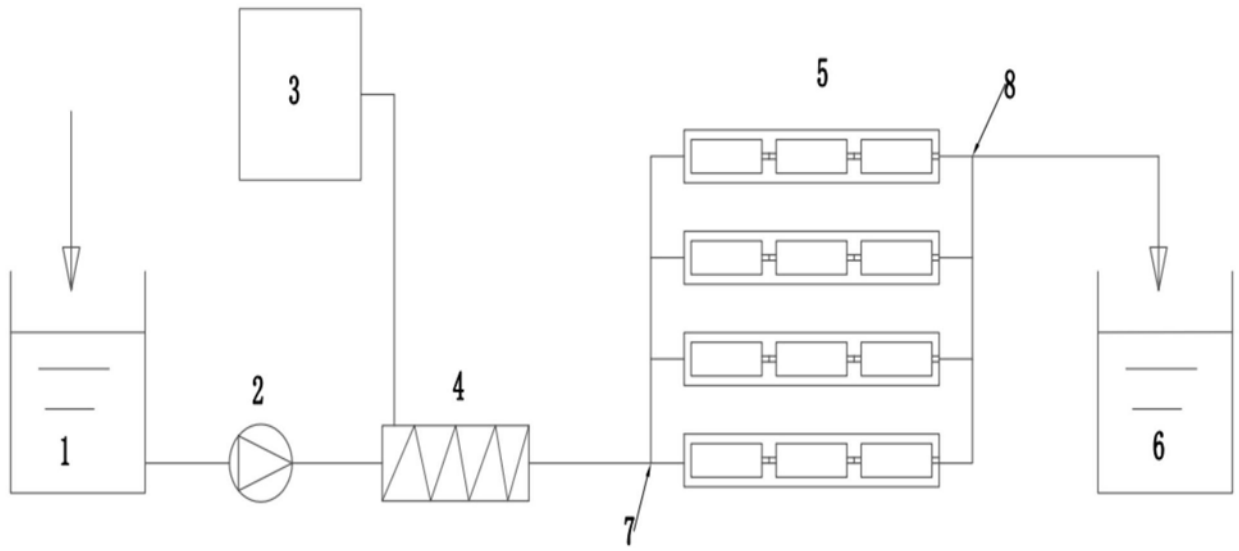


图1

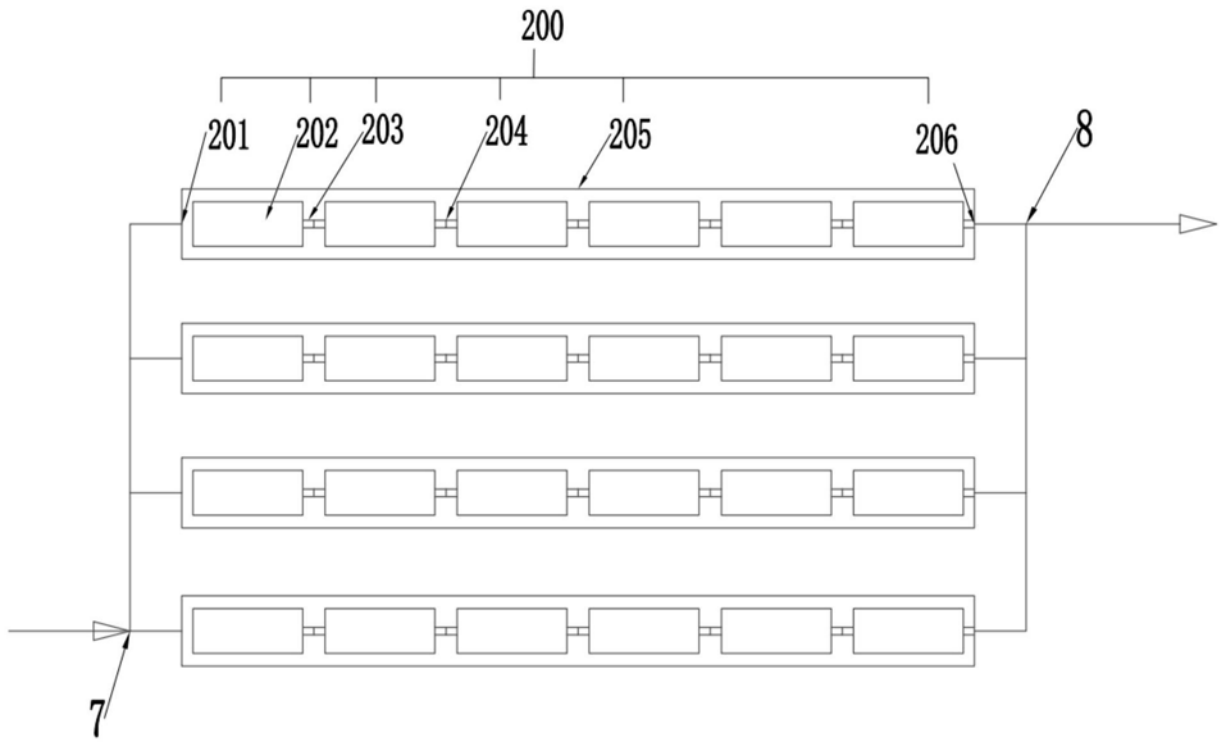


图2

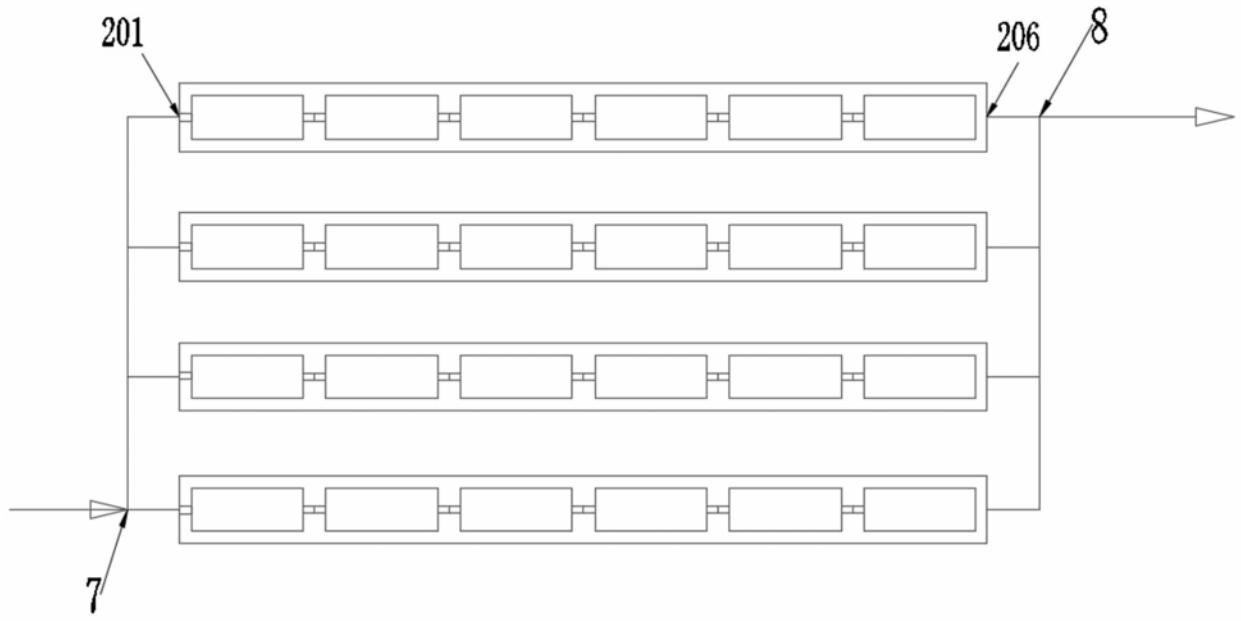


图3