(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207002518 U
(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201720748973.2

(22)申请日 2017.06.26

(73)专利权人 暨南大学
地址 510632 广东省广州市黄埔大道西601号

(72)发明人 曹刚 张迪 莫测辉 陈海升 黄郑郑

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 单香杰

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

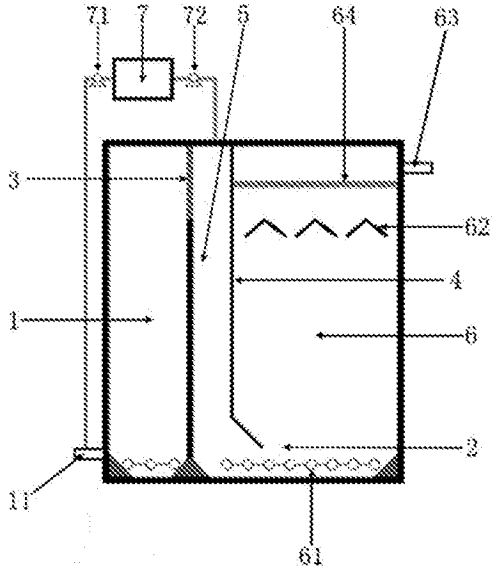
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置。所述装置包括相互连通的第一反应池和第二反应池;所述第一反应池的下部设置有进水口,第一反应池与第二反应池相互连通之处设置有第一膜过滤单元;所述第二反应池被折流板隔离为折流区和异养硝化-好氧反硝化区;所述异养硝化-好氧反硝化区底部设置有曝气系统,上部设置有三相分离器和出水口,出水口的位置高于三相分离器。本实用新型利用异养硝化-好氧反硝化区与膜分离相结合,借助异养硝化-好氧反硝化菌强化处理含氮废水,具有占地面积小,脱氮效率高,抗负荷冲击能力强,无污泥膨胀等优点。



CN 207002518 U

1.一种含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，其特征在于，包括相互连通的第一反应池(1)和第二反应池(2)；所述第一反应池(1)的下部设置有进水口(11)，第一反应池(1)与第二反应池(2)相互连通之处设置有第一膜过滤单元(3)；所述第二反应池(2)被折流板(4)隔离为折流区(5)和异养硝化-好氧反硝化区(6)；所述异养硝化-好氧反硝化区(6)底部设置有曝气系统(61)，上部设置有三相分离器(62)和出水口(63)，出水口的位置高于三相分离器(62)。

2.根据权利要求1所述的含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，其特征在于，还包括分别与第一反应池(1)和第二反应池(2)相连的碳源调节系统(7)。

3.根据权利要求1所述的含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，其特征在于，所述异养硝化-好氧反硝化区(6)还设置有第二膜过滤单元(64)，第二膜过滤单元(64)的位置在三相分离器(62)和出水口(63)之间。

4.根据权利要求1所述的含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，其特征在于，所述第一反应池(1)为序批式生物反应池。

5.根据权利要求1所述的含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，其特征在于，所述第一膜过滤单元(3)的膜孔径为0.1～1.0μm。

6.根据权利要求3所述的含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，其特征在于，所述第二膜过滤单元(64)的膜孔径为0.1～10μm。

7.根据权利要求1所述的含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，其特征在于，所述折流区(5)底部也设置有曝气系统。

8.根据权利要求2所述的含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，其特征在于，所述碳源调节系统(7)与第一反应池(1)和第二反应池(2)相连处分别设置有第一水泵(71)和第二水泵(72)。

一种含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于环境工程技术领域。更具体地，涉及一种含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置。

背景技术

[0002] 随着人口的增加和工农业的快速发展，水体中的氮素污染也越来越严重。氮素污染一方面造成水体富营养化，另一方面也对水生生物和人类健康具有严重的危害。因此，治理废水中的氮素污染成为一个迫切要求。

[0003] 目前，国内外对废水中氮素污染处理方法主要有物理法、化学法和生物法。由于生物脱氮能够把无机氮转化为N2，且可行性和经济性要优于其他脱氮方法。因此，目前脱氮更多的是采用生物方法。与此相对应，开发了相关的生物脱氮处理装置(CN205821126U，CN205398323U，CN205740642U，CN205740641U，，CN204474497U，CN204981333U，CN204039219U，CN205528301U)。但是，传统的生物脱氮工艺是包括了好氧硝化过程和厌氧反硝化过程，这一过程中的好氧硝化与厌氧反硝化时空不同步，使得整个脱氮过程较长，影响了生物脱氮效率与系统的稳定性。当原水氨氮、硝态氮浓度较高时，如畜禽养殖废水、垃圾渗滤液等，采用传统的生物脱氮难以实现达标排放。针对这些不足，相继开发了一体化短程硝化-反硝化脱氮方法(CN201510583899.9)。这些生物脱氮工艺基本上还是利用好氧过程中的自养硝化细菌及厌氧过程中的反硝化菌来完成。

[0004] 近年来，人们发现了具有异养硝化-好氧反硝化的菌种，该类菌能够在一个反应器中实现硝化与反硝化，而且可以同步去除COD和氮；此外，该类菌是异养型，加之其所需的基质具有多样性，生长速率比自养硝化细菌快，有利于硝化过程快速的完成，可以进一步提高废水脱氮效率，降低整个污水处理工艺的能耗。申请号为CN201010210292.3的专利公开了一种利用异养硝化-好氧反硝化菌一步法处理废水中碳氮污染物的方法，该方法通过往生化反应器中直接投加异养硝化-好氧反硝化菌来去除氮素和有机物，但是由于异养硝化-好氧反硝化菌容易被水体中的其他微生物竞争性抑制，使处理效果降低；而且，现有的传统脱氮装置也难以适用于异养硝化-好氧反硝化菌的高效脱氮。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是克服上述现有技术中不能利用异养硝化-好氧反硝化菌进行高效脱氮的缺陷和不足，提供一种含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置。

[0006] 本实用新型的上述目的是通过以下技术方案给予实现的：

[0007] 一种含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，包括相互连通的第一反应池1和第二反应池2；所述第一反应池1的下部设置有进水口11，第一反应池1与第二反应池2相互连通之处设置有第一膜过滤单3；所述第二反应池2被折流板4隔离为折流区5和异养硝化-好氧反硝化区6；所述异养硝化-好氧反硝化区6底部设置有曝气系统61，上部设置有三

相分离器62和出水口63，出水口的位置高于三相分离器62。

[0008] 其中，所述第一反应池1对废水进行预处理；第一膜过滤单元3截留大分子物质和微生物，提高后续的异养硝化-好氧反硝化生物脱氮的效率；含氮废水经过折流板4的折流作用与异养硝化-好氧反硝化区6中的异养硝化-好氧反硝化菌充分混匀，进行好氧脱氮，进一步去除废水中的总氮、氨氮、亚硝态氮或硝态氮，同时去除部分COD；曝气系统61则为异养硝化-好氧反硝化菌的好氧脱氮提供充足的氧气；三相分离器62可截留污水中的悬浮物(SS)，避免异养硝化-好氧反硝化菌流失的同时，使排放的废水达标。

[0009] 优选地，所述装置还包括分别与第一反应池1和第二反应池2相连的碳源调节系统7；当含氮废水碳氮比(C/N)小于3时，碳源系统7可进行自动调节C/N，使其大于3，从而利于异养硝化-好氧反硝化菌进行生物脱氮。

[0010] 优选地，所述异养硝化-好氧反硝化区6还设置有第二膜过滤单元64，第二膜过滤单元64的位置在三相分离器62和出水口63之间；第二膜过滤单元64可更进一步过滤废水中的有机物和悬浮物，使废水达到更高的排放标准。

[0011] 优选地，所述第一反应池1为序批式生物反应池，含氮废水在序批式生物反应池进行四个周期的运行处理，初步去除总氮、氨氮、亚硝态氮或硝态氮，同时去除部分COD、SS等；其反应过程中的C/N比不低于3，MLSS浓度大于1000mg/L。

[0012] 优选地，所述第一膜过滤单元3的膜孔径为0.1～1.0μm，以截留活性污泥(微生物)。

[0013] 优选地，所述第二膜过滤单元64的膜孔径为0.1～10μm，可根据出水水质要求选取具体孔径。

[0014] 优选地，所述折流板4其下端折向异养硝化-好氧反硝化区6，垂直角度为15～75°，可以使经过折流区5的含氮废水更好地与异养硝化-好氧反硝化区6中的异养硝化-好氧反硝化菌混匀。

[0015] 优选地，所述三相分离器62进行并排布设，三相分离器62水平夹角30～75°，用于对气液固三相分离。

[0016] 优选地，所述折流区5底部也设置有曝气系统，使得折流区5保持好氧环境。

[0017] 优选地，所述碳源调节系统7与第一反应池1和第二反应池2相连处分别设置有第一水泵71和第二水泵72。

[0018] 本实用新型上述装置在实际运作时，含氮废水首先进入序批式生物反应池1，初步进行生物处理，去除部分有机物和含氮污染物；而后废水通过第一膜单元3进入折流区5，含氮废水在折流板4导向下，直接进入异养硝化-好氧反硝化区6，与异养硝化-好氧反硝化区6中的异养硝化-好氧反硝化菌充分混匀，利用优势的异养硝化-好氧反硝化菌在好氧条件下对废水进行生物脱氮处理；然后废水通过三相分离器62进行分离，由第二膜单元64再次进行过滤，最终使出水达到排放标准。

[0019] 与现有技术相比，本实用新型具有以下有益效果：

[0020] 本实用新型的含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置利用膜分离单元，异养硝化-好氧反硝化与三相分离器相结合，充分发挥异养硝化-好氧反硝化菌的高效脱氮特性，在一个反应器中实现硝化与反硝化，并且可以同步去除COD；整个装置具备脱氮效率高，污水处理能耗低，抗负荷冲击能力强，无污泥膨胀等优点。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型含氮废水异养硝化-好氧反硝化生物处理装置的剖面图。

[0022] 图注：1-第一反应池；11-进水口；2-第二反应池；3-第一膜过滤单元；4-折流板；5-折流区；6-异养硝化-好氧反硝化区；61-曝气系统；62-三相分离器；63-出水口；64-第二膜过滤单元；7-碳源调节系统；71-第一水泵；72-第二水泵。

具体实施方式

[0023] 以下结合附图和具体实施例来进一步说明本实用新型。其中，附图仅用于示例型说明，表示的仅是示意图，而非实物图，不能理解为对本专利的限制；为了更好地说明本实用新型的实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺。

[0024] 实施例1

[0025] 一种含氮废水的异养硝化-好氧反硝化生物处理装置，包括相互连通的第一反应池1和第二反应池2；所述第一反应池1的下部设置有进水口11，第一反应池1与第二反应池2相互连通之处设置有第一膜过滤单3；所述第二反应池2被折流板4隔离为折流区5和异养硝化-好氧反硝化区6；所述异养硝化-好氧反硝化区6底部设置有曝气系统61，上部设置有三相分离器62和出水口63，出水口63的位置高于三相分离器62；所述异养硝化-好氧反硝化区6还设置有第二膜过滤单元64，第二膜过滤单元64的位置在三相分离器62和出水口63之间；所述装置还包括分别与第一反应池1和第二反应池2相连的碳源调节系统7。

[0026] 所述第一反应池1为序批式生物反应池。

[0027] 其中，所述第一反应池1对废水进行预处理；第一膜过滤单元3截留大分子物质和微生物，提高后续的异养硝化-好氧反硝化生物脱氮的效率；含氮废水经过折流板4的折流作用与异养硝化-好氧反硝化区6中的异养硝化-好氧反硝化菌充分混匀，进行好氧脱氮，进一步去除废水中的总氮、氨氮、亚硝态氮或硝态氮，同时去除部分COD；曝气系统61则为异养硝化-好氧反硝化菌的好氧脱氮提供充足的氧气；三相分离器62可截留污水中的悬浮物(SS)，避免异养硝化-好氧反硝化菌流失的同时，使排放的废水达标。

[0028] 而当含氮废水碳氮比(C/N)小于3时，碳源系统7可进行自动调节C/N，使其大于3，从而利于异养硝化-好氧反硝化菌进行生物脱氮。

[0029] 另外，第二膜过滤单元64可更进一步过滤废水中的有机物和悬浮物，使废水达到更高的排放标准。

[0030] 该装置在实际运作时，含氮废水首先进入序批式生物反应池1，初步进行生物处理，去除部分有机物和含氮污染物；而后废水通过第一膜单元3进入折流区5，含氮废水在折流板4导向下，直接进入异养硝化-好氧反硝化区6，与异养硝化-好氧反硝化区6中的异养硝化-好氧反硝化菌充分混匀，利用优势的异养硝化-好氧反硝化菌在好氧条件下对废水进行生物脱氮处理；然后废水通过三相分离器62进行分离，由第二膜单元64再次进行过滤，最终使出水达到排放标准。

[0031] 所述第一膜过滤单元3的膜孔径为0.5μm。

[0032] 所述异养硝化-好氧反硝化区6中的三相分离器62水平夹角为55°。

[0033] 所述第二膜过滤单元64的膜孔径为1μm。

[0034] 所述序批式生物反应池1、折流区5和异养硝化-好氧反硝化区6的底部均设置曝气系统。

[0035] 针对畜禽养殖废水，规模50m^3/d，其处理结果如下表所示：

[0036]

项目	COD_{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	NH_4^+-N (mg/L)	TN (mg/L)
原水	1618.1	207.1	152.9	233.2
出水	85.8	1.7	5.1	64.6
去除率	94.7%	99.2%	96.7%	72.3%
排放标准(GB18596-2001)	≤400	200	80	/

[0037] 可见，利用上述含氮废水的异养硝化-好氧反硝化生物处理装置处理畜禽养殖废水，处理后的废水各项指标均满足排放标准。

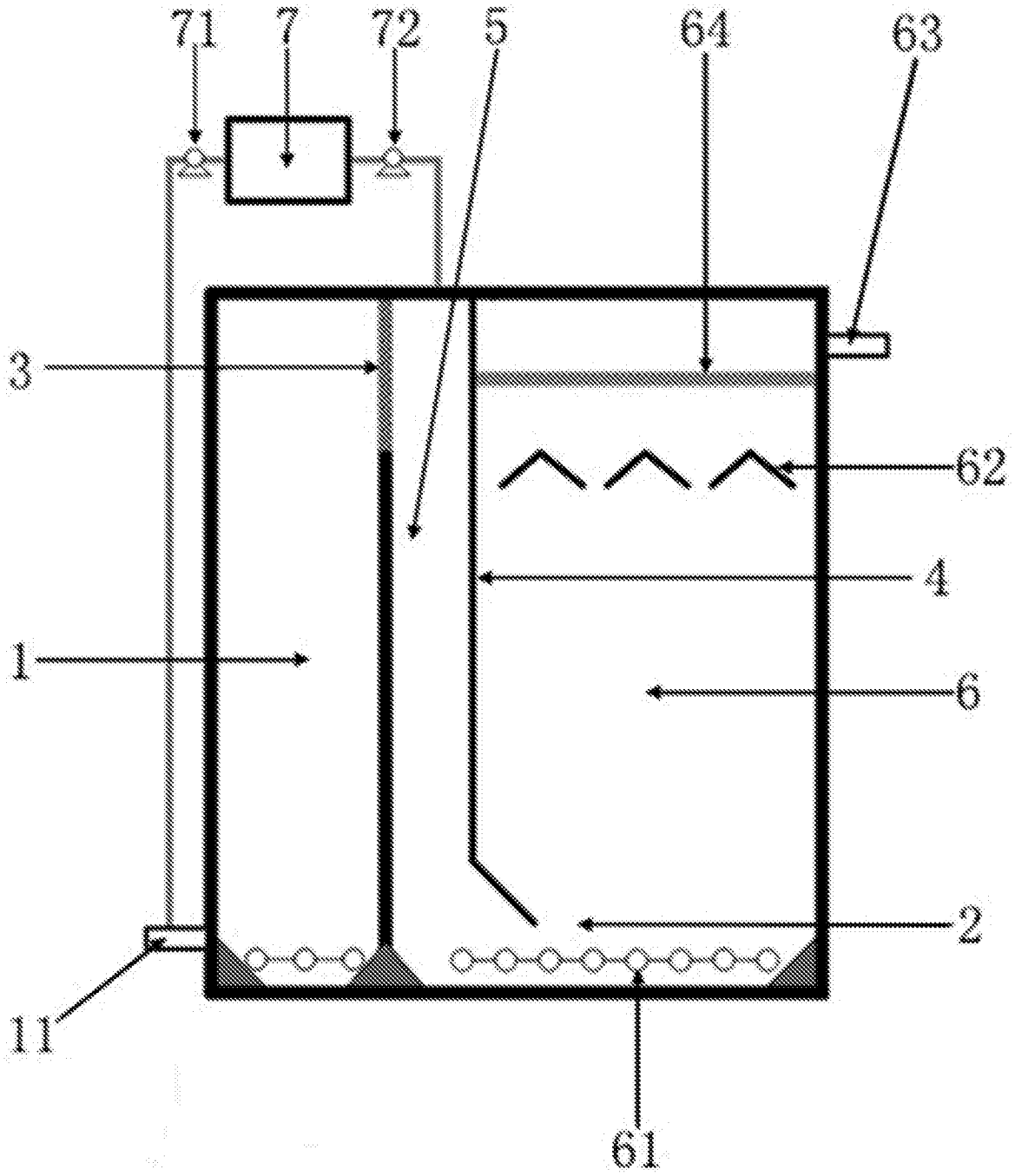


图1