



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106277324 B

(45) 授权公告日 2023. 02. 24

(21) 申请号 201610809407.8

C02F 101/16 (2006.01)

(22) 申请日 2016.09.06

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106277324 A

CN 206014513 U, 2017.03.15

CN 102557255 A, 2012.07.11

CN 101538087 A, 2009.09.23

(43) 申请公布日 2017.01.04

CN 202849147 U, 2013.04.03

CN 103265145 A, 2013.08.28

(73) 专利权人 深圳益田环保有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区粤海街
道科技园南区深圳清华大学研究院
C522室

JP H04215892 A, 1992.08.06

审查员 侯娟

(72) 发明人 韦旺 冯欣悦 彭金城

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有
限公司 44223

专利代理师 王震宇

(51) Int. Cl.

C02F 3/30 (2006.01)

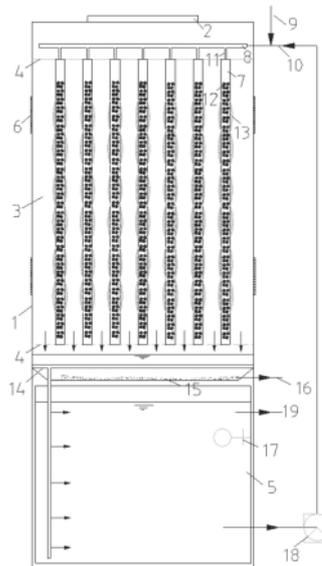
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种去除总氮的水处理装置

(57) 摘要

一种去除总氮的水处理装置,包括位于设备主体内上部的脱氮生物膜反应区和位于设备主体内下部的循环水区,脱氮生物膜反应区内设置有多个填料膜片,填料膜片具有膜层和由膜层形成的底端封闭的填料腔,膜层为具有多个微孔的多孔膜,填料腔内设置有填料,填料膜片的上方设置有进水布水器,其入水口连接原水管道和循环水管道,其多个出水口一一对应地连接填料膜片的,脱氮生物膜反应区内提供氧气源至填料膜片,填料膜片供微生物附着生长以形成脱氮生物膜,水流通过脱氮生物膜脱氮后得到的处理水进入循环水区,并能通过连接循环水区的循环泵和循环水管道返送到脱氮生物膜反应区。该水处理装置能够简便有效地去除总氮。



1. 一种去除总氮的水处理装置,其特征在于,包括设备主体、位于所述设备主体内上部的具有空气流动空间的脱氮生物膜反应区和位于所述设备主体内下部的循环水区,所述脱氮生物膜反应区内设置有多个填料膜片,所述填料膜片具有膜层和由所述膜层形成的底端封闭的填料腔,所述膜层为具有多个微孔的多孔膜,所述填料腔内设置有填料,所述填料膜片的上方设置有进水布水器,所述进水布水器的入水口连接原水管道和循环水管道,所述进水布水器上形成有多个出水口,各出水口分别一一对应地连接所述填料膜片,所述填料膜片上至下延伸,所述脱氮生物膜反应区内提供氧气源至所述填料膜片,所述设备主体在对应于所述脱氮生物膜反应区的壁上开设有气窗,所述设备主体的所述壁与所述填料膜之间形成有空气流动空间,从所述进水布水器流出的水流经过所述填料膜片时所产生的负压促使空气从所述气窗流向所述填料膜片,通过所述气窗自动供应微生物快速生长和繁殖的氧气源,所述填料膜片供微生物附着生长以形成脱氮生物膜,水流通过所述脱氮生物膜脱氮后得到的处理水进入所述循环水区,并能通过连接所述循环水区的循环泵和所述循环水管道返送到所述脱氮生物膜反应区。

2. 如权利要求1所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,所述填料膜片为具有相对设置的双膜层的板式填料膜片,在所述双膜层之间形成所述填料腔。

3. 如权利要求1所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,所述填料膜片由位于其上方和下方的承托层固定。

4. 如权利要求1所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,所述气窗为在所述设备主体的两侧壁对称开设的多个气窗。

5. 如权利要求1至4任一项所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,所述进水布水器为在主管上形成有多个支管的树形结构,所述多个支管的出水口分别一一对应地连接所述填料膜片,所述多个填料膜片和所述多个支管沿水平方向均匀分布。

6. 如权利要求1至4任一项所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,还包括出水布水器,所述脱氮生物膜反应区具有将所述脱氮生物膜反应区与所述循环水区隔离的底部,所述出水布水器贯穿所述底部而设置,所述出水布水器的入水口高于所述底部设定距离,所述出水布水器的出水口位于所述循环水区。

7. 如权利要求6所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,所述底部设置有排泥管。

8. 如权利要求1至4任一项所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,所述循环水区具有循环水箱,所述循环水箱上部设置有将水排出至指定位置的出水管。

9. 如权利要求1至4任一项所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,还包括用于检测液位以控制所述循环泵的启动的液位计。

10. 如权利要求1至4任一项所述的去除总氮的水处理装置,其特征在于,所述填料为多孔的海绵填料。

一种去除总氮的水处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域,特别是涉及一种去除总氮的水处理装置。

背景技术

[0002] 在水资源日渐短缺的今天,污水处理指标的排放标准在不断的提高,这也意味着,污水处理的成本将越来越高,企业负担将加重。其中总氮处理是相对于污水的其它指标如COD、BOD和总磷等最难处理的一项,目前,总氮处理方法中,应用最广泛的是传统的生化方法A²O,但是A²O并不是一项针对性的技术,可控性较差,常常处理结果是COD和BOD达标了,但总氮并不达标,而且水力停留时间长,池体占地面积大,运行不稳定等。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于克服现有技术的不足,提供一种能够简单有效地去除总氮的水处理装置。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种去除总氮的水处理装置,包括设备主体、位于所述设备主体内上部的脱氮生物膜反应区和位于所述设备主体内下部的循环水区,所述脱氮生物膜反应区内设置有多个填料膜片,所述填料膜片具有膜层和由所述膜层形成的底端封闭的填料腔,所述膜层为具有多个微孔的多孔膜,所述填料腔内设置有填料,所述填料膜片的上方设置有进水布水器,所述进水布水器的入水口连接原水管道和循环水管道,所述进水布水器上形成有多个出水口,各出水口分别一一对应地连接所述填料膜片,所述脱氮生物膜反应区内提供氧气源至所述填料膜片,所述填料膜片供微生物附着生长以形成脱氮生物膜,水流通过所述脱氮生物膜脱氮后得到的处理水进入所述循环水区,并能通过连接所述循环水区的循环泵和所述循环水管道返送到所述脱氮生物膜反应区。

[0006] 进一步地:

[0007] 所述填料膜片为具有相对设置的双膜层的板式填料膜片,在所述双膜层之间形成所述填料腔。

[0008] 所述填料膜片由位于其上方和下方的承托层固定。

[0009] 所述承托层为格栅形式。

[0010] 所述设备主体在对应于所述脱氮生物膜反应区的壁上开设有气窗,优选的所述气窗为在所述设备主体的两侧壁对称开设的多个气窗,从所述进水布水器流出的水经过所述填料膜片时所产生的负压促使空气从所述气窗流向所述填料膜片。

[0011] 所述进水布水器为在主管上形成有多个支管的树形结构,所述多个支管的出水口分别一一对应地连接所述填料膜片,所述多个填料膜片和所述多个支管沿水平方向均匀分布。

[0012] 水处理装置还包括出水布水器,所述脱氮生物膜反应区具有将所述脱氮生物膜反应区与所述循环水区隔离的底部,所述出水布水器贯穿所述底部而设置,所述出水布水器

的入水口高于所述底部设定距离,所述出水布水器的出水口位于所述循环水区。

[0013] 所述底部设置有排泥管。

[0014] 所述循环水区具有循环水箱,所述循环水箱上部设置有将水排出至指定位置的出水管。

[0015] 水处理装置还包括用于检测液位以控制所述循环泵的启动的液位计。

[0016] 所述填料膜片的膜层为具有设定的可透过性的多孔膜。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 本发明中,进水布水器上形成有多个出水口,各出水口分别一一对应地连接多个填料膜片,填料膜片具有膜层和由膜层形成的底端封闭的填料腔,膜层为具有多个微孔的多孔膜,填料腔内设置有填料,这些填料膜片上至下延伸,从进水布水器流入填料膜片的待处理水通过膜层的微孔向外透出,从而填料膜片的表面可供微生物附着生长以形成脱氮生物膜,通过脱氮生物膜脱氮后得到的处理水进入循环水区,并能通过连接循环水区的循环泵和循环水管道返送到脱氮生物膜反应区。本发明的水处理装置结构设计对于脱除总氮的效果好,效率高,控制简便,而且设备结构简化。

[0019] 本发明处理对象(原水)可以为一级物化出水,经本发明的设备处理后,出水总氮可以确保达到排放标准。本发明设备停留时间只需30分钟,脱除总氮的效果就可达到传统生化模式停留时间24小时的效果,且设备体积小,安装简便,容易维护,可实现无人值守自动运行。

[0020] 优选的方案还能获得更多的优点。例如,所述设备主体在对应于所述脱氮生物膜反应区的壁上开设有气窗,更优选的所述气窗为在所述设备主体的两侧壁对称开设的多个气窗,从所述进水布水器流出的水流经过所述填料膜片时所产生的负压促使空气微流从所述气窗流向所述填料膜片。通过这种氧气源设计,气窗能够自动供应微生物快速生长和繁殖的氧气源,不需要鼓风机或其他动力供氧,设备结构进一步简化,并降低成本。又如,所述进水布水器为在主管上形成有多个支管的树形结构,所述多个支管的出水口分别一一对应地连接所述填料膜片,所述多个填料膜片和所述多个支管沿水平方向均匀分布,这种结构配置让水流均匀分散穿过各个填料膜片,与流至膜片的气流充分混合,并且膜片摩擦阻力对水流影响更大,能够进一步提升脱除总氮的处理效果。又如,水处理装置还包括出水布水器,脱氮生物膜反应区具有将所述脱氮生物膜反应区与所述循环水区隔离的底部,所述出水布水器贯穿所述底部而设置,所述出水布水器的入水口高于所述底部设定距离,所述出水布水器的出水口位于所述循环水区,透过所述脱氮生物膜后的水经所述出水布水器进入所述循环水区,所述底部更优选地设置有排泥管。通过这种设计,污泥成分和老化脱落的脱氮生物膜将在生物膜反应区底部沉积而不会进入到循环水区,而且可定期由排泥管排到指定处,而上清液则经由出水布水器排至下部的循环水区。

附图说明

[0021] 图1为本发明一种实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 以下对本发明的实施方式作详细说明。应该强调的是,下述说明仅仅是示例性的,

而不是为了限制本发明的范围及其应用。

[0023] 参阅图1,在一种实施例中,一种去除总氮的水处理装置,包括设备主体1、位于所述设备主体内上部的脱氮生物膜反应区3和位于所述设备主体内下部的循环水区5,所述脱氮生物膜反应区3内设置有多个填料膜片7,所述填料膜片7具有膜层和由所述膜层形成的底端封闭的填料腔,所述膜层为具有多个微孔的多孔膜,所述填料腔内设置有填料,所述填料膜片7的上方设置有进水布水器8,所述进水布水器8的入水口连接原水管道9和循环水管道10,所述进水布水器8上形成有多个出水口,各出水口分别一一对应地连接所述填料膜片7,所述填料膜片7上至下延伸,优选延伸至靠近所述循环水区5的位置,所述脱氮生物膜反应区3内提供氧气源至所述填料膜片7,所述填料膜片7供微生物附着生长而形成脱氮生物膜13,通过所述脱氮生物膜13脱氮后得到的处理水进入所述循环水区5,并能通过与所述循环水区5相连的循环泵18和所述循环水管道10返送到所述脱氮生物膜反应区3。

[0024] 在优选的实施例中,所述填料膜片7为具有相对设置的双膜层的板式填料膜片,在所述双膜层之间形成所述填料腔。

[0025] 在优选的实施例中,所述填料膜片7由位于其上方和下方的承托层固定。较佳地,所述承托层为格栅形式。

[0026] 在优选的实施例中,所述设备主体在对应于所述脱氮生物膜反应区3的壁上开设有气窗6,优选的所述气窗6为在所述设备主体的两侧壁对称开设的多个气窗6,从所述进水布水器8流出的水流经过所述填料膜片7时所产生的负压促使空气微流由所述气窗6流向所述填料膜片7。在较佳实施例中,气窗可制成百叶窗的形式,防止水流飞溅出设备外。

[0027] 在优选的实施例中,所述进水布水器8为在主管上形成有多个支管11的树形结构,所述多个支管11的出水口分别一一对应地连接所述填料膜片7,所述多个填料膜片7和所述多个支管11沿水平方向均匀分布。

[0028] 在优选的实施例中,水处理装置还包括出水布水器14,所述脱氮生物膜反应区3具有将所述脱氮生物膜反应区3与所述循环水区5隔离的底部15,从而所述脱氮生物膜反应区3在底部15形成容器式结构,所述出水布水器14贯穿所述底部15而设置,所述出水布水器14的入水口高于所述底部15设定距离,所述出水布水器14的出水口位于所述循环水区5。

[0029] 更优选地,所述底部15设置有排泥管16。

[0030] 较佳地,所述出水布水器14包括在所述循环水区5向下延伸的出水主管,所述出水主管上沿长度方向分布有多个出水口,更佳为均匀间隔分布。

[0031] 所述循环水区具有循环水箱,所述循环水箱上部设置有将水排出至指定位置的出水管19。

[0032] 在优选的实施例中,还包括用于检测液位以控制所述循环泵18的启动的液位计17。

[0033] 所述填料膜片7中的填料为多孔的海绵填料。

[0034] 所述设备主体和所述承托层可以采用PVC材料。循环水箱可以采用PP材料。

[0035] 以下结合附图进一步描述本发明的具体实施例的特征和原理。

[0036] 利用生物膜降解有机物及硝化反硝化去除总氮的原理,发明提供一种新型节能的水处理装置。装置结构示意图由图1所示,设备可为矩形塔式形式,单台设备处理量 $1\sim 5\text{m}^3$,视总氮负荷而定,设备主体1由优质轻量化的PVC材料制作,设备顶部中间是检修口2,设顶

盖,设备内部分上下两大部分,上部为脱氮生物膜反应区3,由上、下承托层4固定,承托层可由PVC材料制成格栅形式,下部为循环水区5,可采用由PP板制成的循环水箱。脱氮生物膜反应区的外壳两侧壁设置有对称的四个气窗6,可提供微生物快速生长和繁殖的空气源,不需要鼓风机或其他动力供氧。生物膜反应区内设置等距离间隔的多个填料膜片7,填料膜片7可由环保材料的无纺布制成,填料膜片7上部的承托层上方设置进水布水器8,其进水端设置成三通形式,一端接入原水9,一端接入循环水10。进水布水器8具有均匀分布的支管11,与填料膜片7一一对应的支管11使水流均匀分散地通过每一片填料膜片7,并从填料膜片7的微孔向外透出。每一片填料膜片7内部装填有多孔径的海绵填料12,海绵填料12的比表面积很大,在填料膜片内无氧环境下,经过培养手段,厌氧微生物在里面大量繁殖。而在填料膜片外部,兼性好氧环境下,经过培养手段,膜片外表面会逐渐生成脱氮生物膜13,污水充分的与厌氧微生物接触后再透过脱氮生物膜,完成了脱氮的过程。脱氮后的处理水流入到生物膜反应区的底部,底部沉积的污泥15由排泥管16外排至指定处。上清液则经出水布水器14到循环水区5。循环水箱设液位计17,底部出水设循环泵18,循环泵18将出水循环至生物膜反应区,循环水箱上部接出水管19即将水可排至指定处。

[0037] 水处理设备去除总氮的处理工艺流程和原理:

[0038] 处理对象为污水处理工艺的一级物化后的高总氮污水,一级物化可以采用格栅,也可以是混凝沉淀或气浮,首先,由进水泵将需处理的原水输入本发明的装置,进水管与进水布水器的主管道相连,主管沿水平方向等距离设置有多个细小支管,该距离与其下方两个填料膜片中心的距离相等。每个支管在竖直方向与其对应的填料膜片一一连接,使进水均匀的进入到填料内。然后,水流穿过填料膜片时在气窗周围会形成一定的负压,负压产生一些空气微流从两端对称的气窗进入。这些空气微流足以使填料膜片外表面形成提供脱氮微生物生长的兼性好氧环境。多股细小的水流从支管均匀的流入,与填料膜片内部的多孔径海绵填料充分接触,在厌氧环境下,多孔的海绵填料通过特殊手段培养驯化后,其内部会产生大量的厌氧微生物,这种厌氧微生物能将污水中的大分子有机物水解成小分子有机物,总氮中的有机氮会被转化成氨氮,产生氨化反应。而填料膜片采用亲水性差且多微孔的材料,摩擦阻力较大,吸附能力强,污水中的小颗粒有机悬浮物会不断的附着在膜片上,在兼性好氧的环境下,微生物会快速的繁殖,通过培养后,膜片上会逐渐附着一层脱氮生物膜,这种脱氮生物膜只需10~15天从低负荷到高负荷的启动时间即可生成,成熟的生物膜主要包括由里至外附着的厌氧菌、缺氧菌和好氧菌,生物膜厚度可达3MM。经厌氧反应后的污水从填料膜片由里至外的透过生物膜,污水通过厌氧菌的氨化反应后,再经过脱氮生物膜的缺氧、好氧反应。在循环水区循环水的作用下,形成整个硝化反硝化的反应循环,利用污水中自身碳源提供能量,总氮将被快速的消解,转化成 N_2 、 N_2O 和 NO ,且伴随着碳源的消耗,COD也会大幅下降,经脱氮生物膜处理后的污水自由下落到生物膜反应区的底部,脱氮生物膜会随着处理程度的进行更新代谢,老化后的会脱落,在生物膜反应区底部沉积,定期由排泥管排到指定处,上清液由出水布水器排至下部的循环水区,循环水区下方设出水管,根据液位计的信号提供给循环泵,循环至设备顶部进水布水器的主管路,循环水量400%。最后,处理水在循环水区上部的水管排至下级处理单元。

[0039] 本发明实施例的设备停留时间只需30分钟,脱除总氮的效果就可达到传统生化模式停留时间24小时的效果,且设备体积小,安装简便,容易维护,可实现无人值守自动运行。

[0040] 实例

[0041] 原水直接从河中取水,处理量200t/d,根据运行一个月的数据,原水主要指标:COD 192~264mg/L,NH₃-N 26.4~29.1TN 38.7~44m.2g/L。

[0042] 处理工艺为:

[0043] 进水——格栅——调节池——总氮处理设备——好氧池——达标排放。

[0044] 总氮处理设备使用本发明的去除总氮的水处理装置,单台整体尺寸1.2m×1.2m×3m,单台处理量100t/d,两台设备并联运行,单台设备生物膜反应区3m³,循环水区1.2m³。设备顶端是600mm的方形检查口,设盖板。进水由最上端的布水器均匀分布到下方脱氮膜片内,共60片脱氮膜片,膜片下方是循环水区,设有液位开关,自动控制循环泵的启动,循环水量20m³/h,循环水区上部设溢流口接至好氧池处理单元。

[0045] 经过半个月的脱氮微生物培养驯化,高效的脱氮生物膜会逐渐形成,污水透过这种脱氮生物膜,达到降解有机污染物和总氮的目的。

[0046] 处理后出水COD 70~120,NH₃-N 2.1~4.4,TN 4.3~4.7mg/L,TN指标达到污水综合排放标准一级A标以下。TN去除率达到88.9%,且COD去除率也达到63.5%,为下一工艺单元减轻负荷,保证各个指标都达标排放。

[0047] 以上内容是结合具体/优选的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,其还可以对这些已描述的实施方式做出若干替代或变型,而这些替代或变型方式都应当视为属于本发明的保护范围。

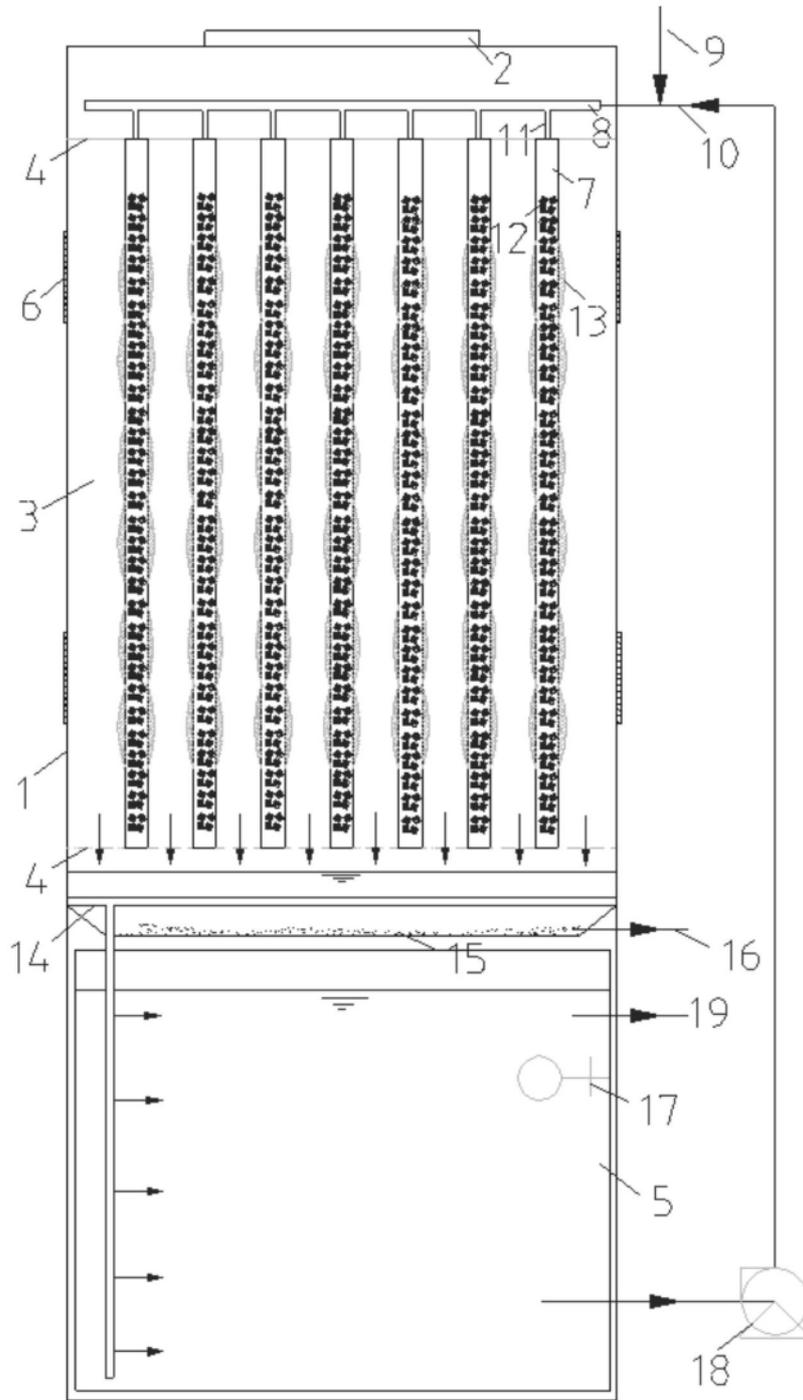


图1