



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104803479 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201510255304.7

C02F 3/30(2006.01)

(22)申请日 2015.05.19

审查员 张飞飞

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104803479 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(73)专利权人 江苏哈宜美科面源污染治理有限公司

地址 214200 江苏省无锡市宜兴市环科园
绿园路501号宜兴环保科技大厦

(72)发明人 陈志强 温沁雪 卢霞

(74)专利代理机构 哈尔滨龙科专利代理有限公司 23206

代理人 高媛

(51)Int.Cl.

C02F 3/12(2006.01)

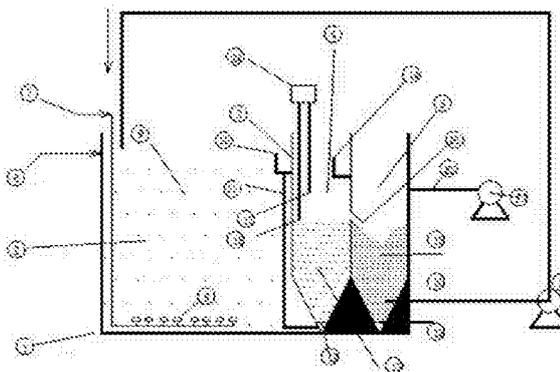
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种处理村镇污水的动态污泥过滤方法与设备

(57)摘要

一种处理村镇污水的动态污泥过滤方法与设备,属于污水处理技术领域。所述好氧动态污泥过滤一体化反应器(oxic-dynamic sludge filter,简写O-DSF)可以完成有机物和氨氮的去除,内部依次设置有好氧活性污泥区、污泥脱气区、动态污泥过滤区和污泥浓度调节区。好氧动态污泥过滤一体化反应器与厌氧池(Anaerobic,简写A)和缺氧池(Anoxic,简写A)联用,组成AAO-DSF设备,可以完成有机物、氨氮、总氮及总磷的去除,处理污水的出水水质可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A的要求。本发明可以用于城镇及村镇污水的处理,也可用于分散别墅、旅游区及低浓度有机工业废水的处理。应用该方法模块化生产出动态污泥过滤床污水处理设备,可以保障出水达标或回用。



1. 一种处理村镇污水的好氧动态污泥过滤一体化反应器,其特征在於所述反应器内部依次设置有好氧活性污泥区、污泥脱气区、动态污泥过滤区和污泥浓度调节区,其中:

所述好氧活性污泥区的底部设置有连接鼓风机空气管的曝气头;

所述污泥脱气区的上部设置有污泥脱气堰,污泥脱气堰的底部通过导流管与动态污泥过滤区的底部连通;

所述动态污泥过滤区自下而上依次设置有布水板、动态污泥过滤层和出水堰,动态污泥过滤区与污泥浓度调节区之间设置有污泥连接管,污泥连接管对应的污泥层泥位为动态污泥过滤层的低泥位;

所述污泥浓度调节区的底部设置有剩余污泥排放管,中部设置有污泥回流管,上部设置有调节出水管。

2. 根据权利要求1所述的处理村镇污水的好氧动态污泥过滤一体化反应器,其特征在於所述好氧活性污泥区中可投加有生物填料,投加填料时的容积不超过好氧活性污泥区体积的30%。

3. 根据权利要求1所述的处理村镇污水的好氧动态污泥过滤一体化反应器,其特征在於所述动态污泥过滤区与污泥浓度调节区的底部采用椎体设计。

4. 根据权利要求1所述的处理村镇污水的好氧动态污泥过滤一体化反应器,其特征在於所述污泥脱气堰和出水堰的出水能力小于 $2L/m \cdot s$ 。

5. 根据权利要求1所述的处理村镇污水的好氧动态污泥过滤一体化反应器,其特征在於所述反应器的横截面是方形、圆形或矩形,材质采用钢、玻璃钢、有机玻璃或PP材料。

6. 一种利用权利要求1-5任一权利要求所述好氧动态污泥过滤一体化反应器实现动态污泥过滤的方法,其特征在於所述方法步骤如下:

一、含有机物及氨氮的污水进入好氧活性污泥区,与曝气头释放的微小空气泡接触后,在好氧活性污泥作用下,污水中大部分有机物及氨氮得以去除;

二、含有微小气泡的活性污泥混合液经污泥脱气区的污泥脱气堰跌落,在跌落过程实现微小气泡从活性污泥表面的剥离;

三、脱气后的污泥混合液经导流管进入动态污泥过滤区的底部,经布水板上孔眼由下向上经过动态污泥过滤层,污泥混合液的活性污泥微生物被动态污泥过滤层拦截,处理后满足排放标准的出水经出水堰排放;

四、随着时间的进行,先进入的污泥在动态污泥过滤层的上层形成高泥位,后进入的污泥则在动态污泥过滤层的下层形成低泥位,当动态污泥过滤层的泥位达到高泥位时,低泥位上的污泥经污泥连接管进入污泥浓度调节区,污泥逐步在污泥浓度调节区浓缩形成污泥浓缩层,通过污泥回流泵回流至好氧活性污泥区进水管进水点附近。

7. 根据权利要求6所述的利用好氧动态污泥过滤一体化反应器实现动态污泥过滤的方法,其特征在於所述动态污泥过滤层通过泥位计实现高泥位与低泥位之间的自动控制。

8. 一种处理村镇污水的动态污泥过滤设备,包括厌氧池、缺氧池,其特征在於所述动态污泥过滤设备还包括好氧动态污泥过滤一体化反应器,所述好氧动态污泥过滤一体化反应器内部依次设置有好氧活性污泥区、污泥脱气区、动态污泥过滤区和污泥浓度调节区,其中:

所述好氧活性污泥区的底部设置有连接鼓风机空气管的曝气头;

所述污泥脱气区的上部设置有污泥脱气堰,污泥脱气堰的底部通过导流管与动态污泥过滤区的底部连通;

所述动态污泥过滤区自下而上依次设置有布水板、动态污泥过滤层和出水堰,动态污泥过滤区与污泥浓度调节区之间设置有污泥连接管,污泥连接管对应的污泥层泥位为动态污泥过滤层的低泥位;

所述污泥浓度调节区的底部设置有剩余污泥排放管,中部设置有污泥回流管,上部设置有调节出水管。

9.一种利用权利要求8所述处理村镇污水的动态污泥过滤设备实现动态污泥过滤的方法,其特征在于所述方法步骤如下:

一、污水经进水泵提升进入厌氧池,厌氧池的聚磷菌会完成磷的释放;

二、污水进入缺氧池,在缺氧池反硝化细菌的作用下,硝酸盐变成氮气;

三、污水进入好氧活性污泥区,与曝气头释放的微小空气泡接触后,在好氧活性污泥作用下,污水中大部分有机物及氨氮得以去除;

四、含有微小气泡的活性污泥混合液经污泥脱气区的污泥脱气堰跌落,在跌落过程实现微小气泡从活性污泥表面的剥离;

五、脱气后的污泥混合液经导流管进入动态污泥过滤区的底部,经布水板上孔眼由下向上经过动态污泥过滤层,污泥混合液的活性污泥微生物被动态污泥过滤层拦截,处理后满足排放标准的出水经出水堰排放;

六、随着时间的进行,先进入的污泥在动态污泥过滤层的上层形成高泥位,后进入的污泥则在动态污泥过滤层的下层形成低泥位,当动态污泥过滤层的泥位达到高泥位时,低泥位上的污泥经污泥连接管进入污泥浓度调节区,污泥逐步在污泥浓度调节区浓缩形成污泥浓缩层,污泥经污泥回流泵分别回流至厌氧池和缺氧池。

10.根据权利要求9所述利用处理村镇污水的动态污泥过滤设备实现动态污泥过滤的方法,其特征在于所述厌氧池停留时间为1.5-3.5小时,缺氧池停留时间1.5-3小时,好氧动态污泥过滤一体化反应器停留时间为4-10小时,污泥经污泥回流泵分别回流至厌氧池和缺氧池的污泥回流量为总进水量的2-4倍。

一种处理村镇污水的动态污泥过滤方法与设备

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,涉及一种用于城镇及村镇污水处理的动态污泥过滤装置及利用该装置处理村镇污水的方法。

背景技术

[0002] 污水主要包括生活污水和工业废水。按照人口聚集情况的不同,我国的居民分为城市(含县城)居民和村镇(含建制镇)居民,城镇和村镇产生的污水通常定义为集中排放的城市污水和分散排放的村镇污水。随着我国经济的快速发展,城市污水产生量不断增加,城市的水环境质量急剧下降,各级城市都面临严峻的水环境压力。为改善城市居民的水环境质量,政府近年来投入了大量的资金建设了集中的城市污水处理厂,通过多年的建设,城市生活污水和大水量工业废水得到有效的收集和处理。目前我国大中城市和县城大多都建设了相对完善的城市污水处理厂和工业废水处理站。受限于政府财力,国家对一些分散污水处理设施建设的投入较少,在分散污水的处理方面仍有很大欠缺,急需应用经济、简便的分散污水处理技术,处理相对分散的村镇、别墅区、旅游区及乡镇企业污水。

[0003] 污水中主要污染物是水中有有机物和氮磷污染物,在排放水体或回收利用前,需要对其进行去除。相对来说,城市污水处理厂和大部分城市企业废水的建设水平较高,污水处理单元的自动化水平较高,为了应对有机物和氮磷污染物的去除,采取了较长的工艺流程,在工艺实施上应用了比较复杂的工艺,甚至使用了投资较大的膜分离技术。受限于薄弱的经济基础和落后的管理水平,以村镇污水为代表的分散污水的处理,不能照搬城市污水的处理技术和工艺,需要应用与村镇社会发展状况、管理水平、污水水量水质特征、地形地势等具体条件相适应的、高效低耗、经济适用型处理工艺的技术。

[0004] 为节省投资,在设计分散污水处理方法时,需要考虑尽量减少污水或污泥的提升、减少剩余污泥的排放、减少专用的排泥设施。为减少污水处理站的运行管理费用,在设计分散污水时,尽量考虑一体化的设计思路。为保障运行效果的稳定,尽量考虑分散污水的水质水量波动大的特点。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种处理村镇污水的动态污泥过滤方法与设备,可适用于水质、水量波动大村镇生活污水及类似水质工业废水的生物处理。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种处理村镇污水的好氧动态污泥过滤一体化反应器(oxic-dynamic sludge filter, 简写O-DSF),内部依次设置有好氧活性污泥区、污泥脱气区、动态污泥过滤区和污泥浓度调节区,其中:

[0008] 所述好氧活性污泥区的底部设置有连接鼓风机空气管的曝气头;

[0009] 所述污泥脱气区的上部设置有污泥脱气堰,污泥脱气堰的底部通过导流管与动态污泥过滤区的底部连通;

[0010] 所述动态污泥过滤区自下而上依次设置有布水板、动态污泥过滤层和出水堰,动态污泥过滤区与污泥浓度调节区之间设置有污泥连接管;

[0011] 所述污泥浓度调节区的底部设置有剩余污泥排放管,中部设置有污泥回流管,上部设置有调节出水管。

[0012] 上述装置中,好氧活性污泥区实现有机物及氨氮的去除;污泥脱气区完成活性污泥吸附微气泡的脱除;动态污泥过滤区完成活性污泥与水的分离,满足排放标准的水则可以排出好氧动态污泥过滤一体化反应器;动态污泥过滤区和污泥浓度调节区可以实现污泥过滤床的更新,进而达到污泥过滤床不断更新并保持高效过滤特性的能力。

[0013] 一种利用上述好氧动态污泥过滤一体化反应器过滤村镇污水的方法,包括如下步骤:

[0014] 一、含有机物及氨氮的污水进入好氧活性污泥区,与曝气头释放的微小空气泡接触后,在好氧活性污泥作用下,污水中大部分有机物及氨氮得以去除;

[0015] 二、含有微小气泡的活性污泥混合液经污泥脱气区的污泥脱气堰跌落,在跌落过程实现微小气泡从活性污泥表面的剥离;

[0016] 三、脱气后的污泥混合液经导流管进入动态污泥过滤区的底部,经布水板上孔眼由下向上经过动态污泥过滤层,污泥混合液的活性污泥微生物被动态污泥过滤层拦截,处理后满足排放标准的出水经出水堰排放;

[0017] 四、随着时间的进行,先进入的污泥在动态污泥过滤层的上层形成高泥位,后进入的污泥则在动态污泥过滤层的下层形成低泥位,当动态污泥过滤层的泥位达到高泥位时,低泥位上的污泥经污泥连接管进入污泥浓度调节区,污泥逐步在污泥浓度调节区浓缩形成污泥浓缩层,通过污泥回流泵回流至好氧活性污泥区进水管进水点附近。

[0018] 一种处理村镇污水的动态污泥过滤设备,由厌氧池、缺氧池、好氧动态污泥过滤一体化反应器构成,可以完成有机物、氨氮、总氮及总磷的去除,处理出水可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A的要求。

[0019] 一种利用上述处理村镇污水的动态污泥过滤设备实现村镇污水过滤的方法,包括如下步骤:

[0020] 一、污水经进水泵提升进入厌氧池,厌氧池的聚磷菌会完成磷的释放;

[0021] 二、污水进入缺氧池,在缺氧池反硝化细菌的作用下,硝酸盐变成氮气;

[0022] 三、污水进入好氧活性污泥区,与曝气头释放的微小空气泡接触后,在好氧活性污泥作用下,污水中大部分有机物及氨氮得以去除;

[0023] 四、含有微小气泡的活性污泥混合液经污泥脱气区的污泥脱气堰跌落,在跌落过程实现微小气泡从活性污泥表面的剥离;

[0024] 五、脱气后的污泥混合液经导流管进入动态污泥过滤区的底部,经布水板上孔眼由下向上经过动态污泥过滤层,污泥混合液的活性污泥微生物被动态污泥过滤层拦截,处理后满足排放标准的出水经出水堰排放;

[0025] 六、随着时间的进行,先进入的污泥在动态污泥过滤层的上层形成高泥位,后进入的污泥则在动态污泥过滤层的下层形成低泥位,当动态污泥过滤层的泥位达到高泥位时,低泥位上的污泥经污泥连接管进入污泥浓度调节区,污泥逐步在污泥浓度调节区浓缩形成污泥浓缩层,污泥经污泥回流泵分别回流至厌氧池和缺氧池。

[0026] 本发明具有如下优点：

[0027] 1、本发明可以用于城镇及村镇污水的处理，也可用于分散别墅、旅游区及低浓度有机工业废水的处理。应用该方法模块化生产出动态污泥过滤床污水处理设备，可以保障出水达标或回用。

[0028] 2、本发明的核心是提出一种动态污泥过滤方法，完成微生物的拦截及澄清水的过滤，进而使生物反应器具有高生物量保持、设备体积小及高效的泥水分离的优点。

[0029] 3、本发明抗水质水量变化能力强，可以模块化生产。

附图说明

[0030] 图1为好氧动态污泥过滤一体化反应器的结构示意图；

[0031] 图2为村镇污水AAO-DSF同步脱氮除磷动态污泥过滤工艺流程图。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步的说明，但并不局限于此，凡是对本发明技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的保护范围内。

[0033] 具体实施方式一：如图1所示，本实施方式提供的好氧动态污泥过滤一体化反应器1可以完成有机物和氨氮的去除，由好氧活性污泥区2、污泥脱气区3、动态污泥过滤区4及污泥浓度调节区5组成。

[0034] 含有机物及氨氮的污水从进水管6进入好氧活性污泥区2，在好氧活性污泥区2中充满活性污泥混合液，活性污泥混合液包括污水和包含好氧微生物的活性污泥9，在好氧活性污泥的作用下，污水中的大部分有机物被氧化为二氧化碳与水、氨氮被氧化为硝酸盐。好氧活性污泥区2的底部设置连接鼓风机空气管7的曝气头8，从曝气头8释放的微小空气泡一方面保证活性污泥悬浮在好氧活性污泥区2中，一方面保证活性污泥具有好氧反应特性。好氧活性污泥混合液在与微小空气泡接触后，除去微生物新陈代谢需要氧气外，仍有部分微小气泡粘附在活性污泥上。在好氧活性污泥作用下，污水中大部分有机物及氨氮得以去除，活性污泥混合液随后进入污泥与污水的分离过程。

[0035] 含有微小气泡的活性污泥混合液经污泥脱气区3的污泥脱气堰10跌落，在跌落过程实现微小气泡从活性污泥表面的剥离。脱气后的污泥混合液经导流管11进入动态污泥过滤区4的底部，经布水板12上孔眼由下向上经过动态污泥过滤层13。污泥混合液的活性污泥微生物被动态污泥过滤层13拦截，处理后满足排放标准的出水经出水堰14排放。

[0036] 活性污泥经导流管11进入动态污泥过滤区4，随着时间的进行，先进入的污泥在动态污泥过滤层13的上层，后进入的污泥则在动态污泥过滤层13的下层，为保证污泥过滤层一直具有高效的过滤性能，达到污泥过滤层动态更换的目的，在动态污泥过滤区4与污泥浓度调节区5中设置污泥连接管15。污泥连接管15对应的污泥层泥位为动态污泥过滤层13的低泥位16，当进水流量波动大时，动态污泥过滤层13会增大，最高可以达到高泥位17，低泥位16上的污泥经污泥连接管15进入污泥浓度调节区5，污泥逐步在污泥浓度调节区5浓缩形成污泥浓缩层18，污泥浓缩层18底部设置剩余污泥排放管19，污泥浓缩层18的中部设置污泥回流管20，污泥经污泥回流泵21回流至好氧活性污泥区2进水管6进水点附近。

[0037] 为调节动态污泥过滤层13,在污泥浓度调节区5设置调节出水管22,当进水管6流量为 Q_1 、出水堰14流量为 Q_2 、污泥连接管15流量为 Q_3 、调节出水管22流量为 Q_4 、剩余污泥排放管19流量为 Q_5 时, $Q_1=Q_2+Q_3$, $Q_3=Q_4+Q_5$, $Q_1=Q_2+Q_4+Q_5$ 。当进水流量 Q_1 过大时,单位时间内经导流管11进入动态污泥过滤区4的流量变大,动态污泥过滤层13会快速上升。当动态污泥过滤层13泥位低于高泥位17时,调节出水管22流量 Q_4 为零, $Q_1=Q_2+0+Q_5$;当动态污泥过滤层13泥位高于高泥位17后,可以打开调节出水管22的调节水泵23,出水也回流至进水点位置,这样在同样的进水流量 Q_1 情况下,出水堰14的流量 Q_2 变小,污泥连接管15的流量 Q_3 变大,最后动态污泥过滤层13泥位会逐渐下降,直到动态污泥过滤层13泥位到达低泥位16时,关闭调节水泵23。

[0038] 在工程应用时,好氧动态污泥过滤一体化反应器1的横截面可以是方形、圆形或矩形。

[0039] 好氧动态污泥过滤一体化反应器1可以是钢、玻璃钢、有机玻璃、PP等材料。

[0040] 在工程应用时,好氧动态污泥过滤一体化反应器1的好氧活性污泥区2可以投加生物填料,增加污泥浓度,但是投加填料容积不超过好氧活性污泥区2体积的30%,以保证微生物仍然在活性污泥区以悬浮状态为主,这样才能形成动态污泥过滤层,发挥动态污泥过滤功能。

[0041] 为保证动态污泥过滤区4和污泥浓度调节区5的污泥沉降效果,动态污泥过滤区4与污泥浓度调节区5的底部椎体设计。

[0042] 污泥脱气堰10和出水堰14的出水能力小于 $2L/m \cdot s$ 。

[0043] 动态污泥过滤层13在工程中控制在高泥位17与低泥位16之间,通过泥位计24实现自动控制。当泥位计24检测到动态污泥过滤层13低于高泥位17时,调节水泵23关闭,调节出水管流量 Q_4 为零, $Q_1=Q_2+0+Q_5$;当泥位计24探测到动态污泥过滤层13泥位高于泥位17后,可以打开调节出水管22的调节水泵23,这样在同样的进水流量 Q_1 情况下,出水堰14流量 Q_2 变小,污泥连接管 Q_3 流量变大,更多的泥水混合液通过污泥连接管15流入动态污泥过滤区4,迫使动态污泥过滤层13泥位逐渐下降,直到泥位计24检测到动态污泥过滤层13泥位到达低泥位16,关闭调节水泵23,在工程中调节出水管流量 Q_4 可以为(0-100%) Q_1 之间变化,当 Q_4 设置较大时,动态污泥过滤层13会较快从高泥位17下降到低泥位16。

[0044] 具体实施方式二:如图 2所示,本实施方式提供的处理村镇污水的动态污泥过滤方设备由厌氧池25、缺氧池26、好氧动态污泥过滤一体化反应器1构成,厌氧池25出水口与缺氧池26进水口连通,缺氧池26出水口与好氧动态污泥过滤一体化反应器1进水口连通。好氧动态污泥过滤一体化反应器1与厌氧池25(Anaerobic,简写A)和缺氧池26(Anoxic,简写A)联用,组成AAO-DSF设备,可以完成有机物、氨氮、总氮及总磷的去除,处理出水可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级A的要求。

[0045] 具体实施方式三:本实施方式提供的村镇污水AAO-DSF同步脱氮除磷动态污泥过滤工艺可满足村镇污水氮磷去除要求,其去除有机物及同步去除氮磷的说明介绍如下:

[0046] AAO-DSF工艺中第一个池为厌氧池25,第二个池为缺氧池26,缺氧池26出水进入好氧动态污泥过滤一体化反应器1。厌氧池25进水来自村镇污水集水井(一般在地下),经进水泵提升实现;污泥浓缩层18的中部设置污泥回流管20,污泥经污泥回流泵21分别回流至厌氧池25和缺氧池26。在AAO-DSF工艺运行环境下,厌氧池25的聚磷菌会完成磷的释放,进一

步在好氧动态污泥过滤一体化反应器1中完成磷的过量吸收,剩余污泥排放管19排放剩余污泥完成磷的去除。在好氧活性污泥区2可以实现有机物的去除和氨氮的氧化,氨氮被氧化为硝酸盐;回流至缺氧池26前的混合液则含有硝酸盐,在缺氧池26反硝化细菌的作用下,硝酸盐变成氮气。

[0047] 处理生活污水时,厌氧池25停留时间为1.5-3.5小时,缺氧池26停留时间1.5-3小时,好氧动态污泥过滤一体化反应器1停留时间4-10小时,污泥经污泥回流泵21分别回流至厌氧池25和缺氧池26的污泥回流量为总进水量的2-4倍,以上参数变化取决于处理水水质。

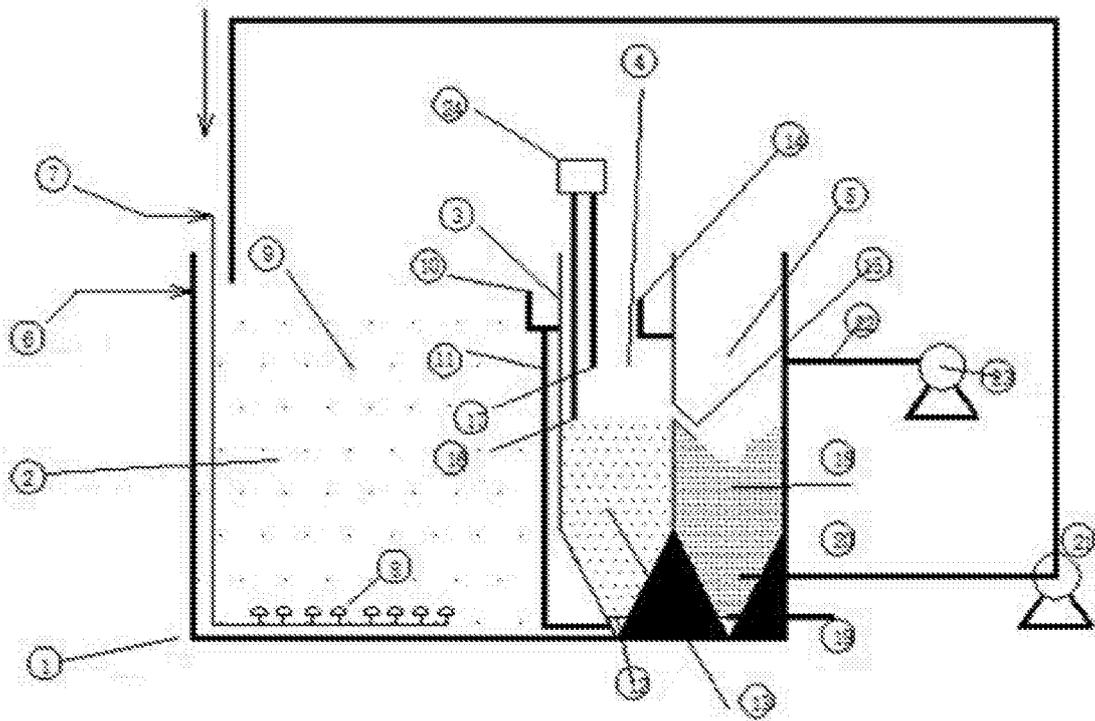


图1

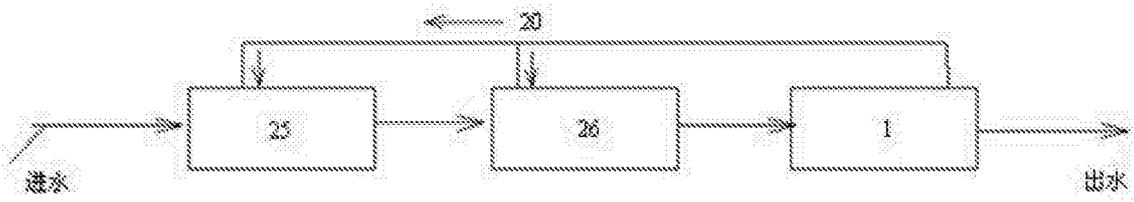


图2