



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104355499 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201410645936. X

CN 102653434 A, 2012. 09. 05, 说明书第 8-18 段及附图 1.

(22) 申请日 2014. 11. 12

CN 1609016 A, 2005. 04. 27, 全文.

(73) 专利权人 浦华环保股份有限公司

US 5942108 A, 1999. 08. 24, 全文.

地址 100084 北京市海淀区清华科技大厦 c27

CN 204224399 U, 2015. 03. 25, 权利要求

专利权人 浦华控股有限公司

1-4, 6.

审查员 李哲

(72) 发明人 周丽颖 李星文

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王文君

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

C02F 3/28(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101269878 A, 2008. 09. 24, 说明书具体实施方式及附图 1.

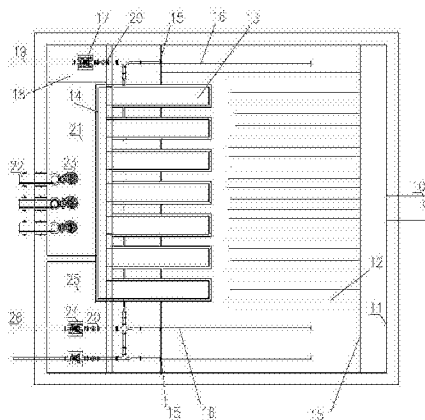
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种侧流反硝化方法

(57) 摘要

本发明涉及一种侧流反硝化工艺,其可与 AAO 工艺、CAST 工艺及带有前端厌氧区的氧化沟工艺等活性污泥处理工艺结合使用。与 AAO 工艺结合使用时,二沉池排泥管连接有侧流反硝化池,所述侧流反硝化池上方连接有上清液管,上清液管与缺氧区和二沉池连接。与带有厌氧区的氧化沟工艺结合使用时,二沉池排泥管连接有侧流反硝化池,上方连接有上清液管与氧化沟和二沉池连接。与 CAST 工艺结合时,主反应区排泥管与侧流反硝化池相连,上清液管与主反应区相连。本发明提出的侧流反硝化池提高了污泥浓度,污泥经过内源呼吸反硝化,大大降低硝酸盐量,减少了污泥对生化反应池厌氧段或 CAST 工艺生物选择区释磷的影响,提高了系统的除磷效果。



1. 一种侧流反硝化方法,其特征在于,二沉池或CAST工艺主反应区底部的污泥进入侧流反硝化池底部,使污泥从池体一侧进入,穿过池中上部的斜板,污泥中的颗粒沉降至池底,上清液由上方集水槽收集并输送至AAO工艺的缺氧区或氧化沟起端和二沉池;或上清液排至CAST工艺系统的主反应区;进入侧流反硝化池底部的污泥在侧流反硝化池内的沉降时间为1-2小时,然后上清液由上方集水槽收集并输送至缺氧区或氧化沟起端和二沉池、或CAST工艺系统的主反应区;沉降的污泥再流入厌氧区或CAST工艺的生物选择区,污泥进入厌氧区的流量与进水量之比为0.3-0.6:1,污泥进入CAST工艺生物选择区的流量与进水量之比为0.1-0.2:1;

其中,所述侧流反硝化池通过进泥管与生化处理系统的二沉池或CAST工艺主反应区相连接,

所述侧流反硝化池上方连接有上清液管,所述上清液输送至缺氧区或氧化沟起端和二沉池、或CAST工艺系统的主反应区;

所述进泥管进口位于侧流反硝化池底部中间,所述侧流反硝化池靠近进泥管进口的一侧设置有多个斜板,斜板间距为50-60mm,在远离进泥管进口一侧设置上清液集水槽,所述上清液集水槽连接上清液集水井,所述上清液集水井通过上清液管与生化处理系统相连接;所述侧流反硝化池底部设置有吸泥管,所述吸泥管为穿孔吸泥管,所述吸泥管为4-6根,吸泥管分为两组,分别与剩余污泥出泥管和污泥回流管连接,所述污泥回流管与进入厌氧区或CAST工艺的生物选择区的管路连接;所述污泥回流管和剩余污泥出泥管的管路上设置有泵和阀门;所述泵为干式离心泵;

所述生化处理系统为AAO工艺处理系统、CAST工艺处理系统、前端带有厌氧区的氧化沟工艺处理系统中的一种。

2. 根据权利要求1所述的侧流反硝化方法,其特征在于,所述生化处理系统为AAO工艺处理系统或前端带有厌氧区的氧化沟工艺处理系统,所述侧流反硝化池底部通过进泥管与二沉池底部连接,所述上清液集水井通过上清液管与缺氧区或氧化沟起端连接,并且和二沉池连接。

3. 根据权利要求1所述的侧流反硝化方法,其特征在于,所述生化处理系统为CAST工艺处理系统,所述侧流反硝化池底部通过进泥管与主反应区底部连接,所述上清液集水井通过上清液管与主反应区连接。

4. 根据权利要求1所述的侧流反硝化方法,其特征在于,所述斜板与水平面的夹角为 $50-60^{\circ}$,斜板长0.8-1.2米,斜板底部距池底1.5-3米。

5. 根据权利要求1所述的侧流反硝化方法,其特征在于,从侧流反硝化池排出的上清液输送至生化反应区之前,加入碳源,碳源投加量根据所需去除的硝态氮浓度,按3~5倍投入;所述碳源为甲醇或乙酸盐。

6. 根据权利要求1所述的侧流反硝化方法,其特征在于,当出水总氮小于10mg/L时,从侧流反硝化池排出的上清液直接输送至二沉池,经过二沉池所连接的出水管直接排放。

一种侧流反硝化方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种侧流反硝化工艺,属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 现有的污水处理技术中,常用的污水脱氮除磷工艺为AAO工艺,其是70年代在厌氧-缺氧-好氧工艺上开发出来的同步除磷脱氮工艺,其生物反应池由厌氧、缺氧和好氧三段组成,其典型工艺流程见图1。这是一种推流式的前置反硝化型工艺,其特点是厌氧、缺氧、好氧三段功能明确,界线分明,可根据进水条件和出水要求,人为地创造和控制三段的时空比例和运转条件可根据需要达到比较高的脱氮率。

[0003] 常规生物脱氮除磷工艺呈厌氧(A1)/缺氧(A2)/好氧(O)的布置形式。该布置在理论上基于这样一种认识,即:聚磷微生物有效释磷水平的充分与否,对于提高系统的除磷能力具有极端重要的意义,厌氧区在前可以使聚磷微生物优先获得碳源并得以充分释磷。但由于厌氧区居前,回流污泥中的硝酸盐对厌氧区会产生不利影响;由于缺氧区位于系统中部,反硝化在碳源分配上居于不利地位,因而影响了系统的脱氮效果;为了降低回流污泥中的硝酸盐,必须提高混合液回流量,回流量的提高势必将增加电耗。

[0004] 脱氮除磷效果较好的工艺还有带有氧化沟工艺及各种SBR工艺。

[0005] 氧化沟是活性污泥法的一种改进型,具有除磷脱氮功能,其曝气池为封闭的沟渠,废水和活性污泥的混合液在其中不断循环流动,因此氧化沟又名“连续循环曝气法”。沟内设置有转刷或转碟,具有硝化、反硝化的特性,在氧化沟前面增加一座厌氧选择池,便构成了生物脱氮除磷系统。污水和回流污泥首先进入厌氧选择池,停留时间约1小时,在厌氧池中完成磷的释放,并改善污泥的沉降性,然后混合液进入氧化沟进行硝化、反硝化,实现脱氮除磷。

[0006] SBR法集曝气、沉淀于一池,不需要二沉池。在该系统中,反应池在一定时间间隔内充满污水,以间歇处理方式运行,处理后混合液沉淀一段预定的时间后,从池中排除上清液。典型的SBR系统分为:充水、反应、沉淀、排水与闲置5个阶段,SBR法通过充氧,缺氧和厌氧条件的连续变化可满足多种微生物的生长,交替进行不同的生物过程,从而实现水解、有机碳的去除和脱氮除磷过程,达到降低BOD₅、COD,硝化,脱氮及除磷的目的。改良的CAST法系统设置了生物选择区,由主反应区不断向生物选择区回流,污泥吸收易溶性基质中的易降解部分,并促使絮凝性微生物生长,由于生物选择区宜采用厌氧运行方式,从而提高了生物除磷效果。

发明内容

[0007] 针对本领域存在的不足之处,本发明的目的是提出一种侧流反硝化方法。

[0008] 实现本发明上述目的的技术方案为:

[0009] 一种侧流反硝化池,通过进泥管与生化处理系统的二沉池或CAST工艺主反应区相连接,

[0010] 所述侧流反硝化池上方连接有上清液管,所述上清液输送至缺氧区或氧化沟起端和二沉池、或CAST工艺系统的主反应区;

[0011] 所述侧流反硝化池上方连接有上清液管,所述上清液管与AAO工艺的缺氧区或氧化沟起端和二沉池连接;所述进泥管进口位于侧流反硝化池底部中间,所述侧流反硝化池靠近进泥管进口的一侧设置有多个斜板,斜板间距为50-60mm,在远离进泥管进口一侧设置上清液集水槽,所述上清液集水槽连接上清液集水井,所述上清液集水井通过上清液管与生化处理系统相连接;

[0012] 所述生化处理系统为AAO工艺处理系统、CAST工艺处理系统、前端带有厌氧区的氧化沟工艺处理系统中的一种。

[0013] 作为本发明的实施方案之一,所述生化处理系统为AAO工艺处理系统或前端带有厌氧区的氧化沟工艺处理系统,所述侧流反硝化池底部通过进泥管与二沉池底部连接,所述上清液集水井通过上清液管与缺氧区或氧化沟起端和二沉池连接;

[0014] 作为本发明的另一实施方案,所述生化处理系统为CAST工艺处理系统,所述侧流反硝化池底部通过进泥管与主反应区底部连接,所述上清液集水井通过上清液管与主反应区连接。

[0015] 优选地,所述斜板与水平面的夹角为50-60°,斜板长0.8-1.2米,斜板底部距池底1.5-3米。

[0016] 其中,所述侧流反硝化池底部有吸泥管,所述吸泥管为穿孔吸泥管,所述吸泥管为4-6根,吸泥管分为两组,分别与剩余污泥出泥管和污泥回流管连接,所述污泥回流管与进入厌氧区或CAST工艺的生物选择区的管路连接;所述污泥回流管26和剩余污泥出泥管的管路上设置有泵和阀门;所述泵为干式离心泵。

[0017] 进入侧流反硝化池内的污水在向上上升的过程中,大颗粒污泥沿斜板逐渐向下沉淀至池底,最终侧流反硝化池的底部出泥浓度为18~20g/L。为避免潜水泵抽吸污泥一段时间后,抽吸污泥的浓度变吸,出现漏斗效应,在池底采用穿孔管吸泥,外部配置干式泵,以保证抽吸污泥的浓度均匀。对于多余的剩余污泥,采用剩余污泥泵排至污泥处理系统进行处理。

[0018] 一种侧流反硝化方法,使用本发明提出的设备,将二沉池或CAST工艺主反应区底部的污泥进入侧流反硝化池底部,使污泥从池体一侧进入,穿过池中上部的斜板,污泥中的颗粒沉降于池底,上清液由上方集水槽收集并输送至AAO工艺的缺氧区(或氧化沟起端)和二沉池;或上清液排至CAST工艺系统的主反应区。

[0019] 采用侧流反硝化池,减少了进入生化池的污泥量,但由于污泥浓度大幅提高,有效污泥总量并未减少。侧流反硝化池内,高浓度污泥的内源呼吸作用强化了微生物反硝化能力,池中出流的污泥硝态氮浓度大幅降低,硝态氮可控制在2mg/L至5mg/L。

[0020] 其中,进入侧流反硝化池底部的污泥在侧流反硝化池内的沉降时间为1-2小时,然后上清液由上方集水槽收集并输送至AAO工艺的缺氧区(或氧化沟起端)和二沉池、或CAST工艺系统的主反应区;

[0021] 沉降的污泥再流入厌氧区或CAST工艺的生物选择区,污泥进入厌氧区的流量与进水量之比为0.3-0.6:1,污泥进入CAST工艺生物选择区的流量与进水量之比为0.1-0.2:1。

[0022] 如果系统要求最佳的脱氮效果,也可将上清液中加入适当碳源。具体为:从侧流反

硝化池排出的上清液输送至缺氧区之前,加入碳源,碳源投加量可根据所需去除的硝态氮浓度,按3~5倍计算。

[0023] 其中,所述碳源为甲醇或乙酸盐。所述乙酸盐可以为乙酸钠或乙酸钾。

[0024] 或者,当出水总氮较好时(总氮小于10mg/L),从侧流反硝化池排出的上清液输送至二沉池,经过二沉池所连接的出水管直接排放。这样可以减少进入生化反应池的水量,增加实际停留时间。

[0025] 本发明的有益效果在于:

[0026] 1、侧流反硝化池提高了污泥浓度,污泥经过内源呼吸反硝化,大大降低硝酸盐量,减少了污泥对生化反应池厌氧段释磷的影响,提高了系统的除磷效果。

[0027] 2、侧流反硝化池的出流污泥至AAO池主工艺的污泥量降至30-60%,至CAST工艺生物选择区的污泥量降至10-20%。进泥量的减少也减少了对生化池进水碳源的稀释。加强了生化反应对碳源的利用。

[0028] 3、由于侧流反硝化池处理后进入生化反应池的污泥流量较小,因此相应地延长了进入生化反应池的停留时间,从而改善了系统的脱氮除磷能力。

[0029] 4、强化了厌氧条件也抑制了丝状菌的生长,改善了污泥的沉淀状态。经侧流反硝化沉淀后的剩余污泥浓度大幅提高,加强了后续污泥处理系统的处理能力及处理效率。

附图说明

[0030] 图1是现有技术中厌氧-缺氧-好氧工艺流程图。

[0031] 图2是本发明提出的侧流反硝化工艺与AAO工艺相结合的流程图。

[0032] 图3是本发明提出的侧流反硝化工艺与氧化沟工艺相结合的流程图

[0033] 图4是本发明提出的侧流反硝化工艺与CAST工艺相结合的流程图

[0034] 图5是侧流反硝化池俯视图。

[0035] 图中,1是进水管,2是厌氧区,3是缺氧区,4是好氧区,5是混合液回流管,6是二沉池,7是外回流污泥管,8是剩余污泥排出管,9是出水管,10是进泥管,11是池体,12是斜板,13是上清液集水槽,14是上清液集水渠,15是斜板边缘支架,16是穿孔吸泥管,17是剩余污泥泵,18是剩余污泥泵坑,19是剩余污泥出泥管,20是阀门,21是上清液集水井,22是上清液出水管,23是上清液泵,24是污泥回流泵,25是污泥回流泵坑,26是污泥回流管,27是侧流反硝化池,28是上清液管,29是氧化沟,30是生物选择区,31是CAST工艺主反应区。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式做进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0037] 实施例1:侧流反硝化池与AAO工艺相结合

[0038] 侧流反硝化池与AAO工艺相结合的设备,参见图2和图5,包括用作厌氧区2、缺氧区3、好氧区4和二沉池6的反应池格,厌氧区2、缺氧区3、好氧区4和二沉池6依次通过管道连接,好氧区4和缺氧区3通过混合液回流管5连接。

[0039] 二沉池6底部通过进泥管10连接至侧流反硝化池27底部中间,侧流反硝化池靠近进泥管进口的一侧设置有斜板12,斜板12用斜板边缘支架15支撑,斜板边缘支架15固定在

池体11的内壁上。斜板与水平面的夹角为50-60°，斜板长1米，斜板底部距池底2米。

[0040] 侧流反硝化池27上方连接有上清液管28，上清液管28与缺氧区和二沉池连接，上清液管28管路上设置阀门以控制上清液进入缺氧区或者二沉池。

[0041] 在远离进泥管进口一侧设置上清液集水槽13(在池的上部)，上清液集水槽13连接上清液集水井21，上清液集水井21通过上清液管28、上清液泵23与缺氧区3连接；

[0042] 四根吸泥管16位于侧流反硝化池底部，分别与剩余污泥出泥管19和污泥回流管26连接，所述污泥回流管26与厌氧区连接；污泥回流管26的管路上设置有回流污泥泵24和阀门；所述回流污泥泵24为干式离心泵，位于回流污泥泵坑25内。剩余污泥出泥管19的管路上设置的剩余污泥泵17也是干式离心泵。吸泥管16为穿孔吸泥管，直径200mm，整根管壁上开有直径20mm孔，在底部侧向两侧，与垂直方向夹角为45°。

[0043] 实施例2：侧流反硝化污水处理方法与AAO工艺相结合

[0044] 进水流量为40000m³/日，进水水质为：

[0045] BOD₅ ≤ 160mg/L；COD_{cr} ≤ 300mg/L；SS ≤ 180mg/L；TN ≤ 45mg/L；NH₃-N ≤ 35mg/L；TP ≤ 4mg/L。

[0046] 使用实施例1的侧流反硝化池，待处理的污水处理按照AAO生化反应工艺，先进入厌氧区2，顺次进入缺氧区、好氧区和二沉池进行处理，二沉池出泥侧流进入污泥反硝化池，停留时间为1小时，进入侧流反硝化池的硝酸盐浓度为15mg/L，进入的污泥浓度为8000mg/L(含水率为99.2%)，从污泥反硝化池流出的污泥浓度为18000mg/L，硝酸盐浓度为3mg/L。经过内源呼吸反硝化反应的污泥再流入AAO反应池的厌氧区2，污泥进入AAO反应池的厌氧区2的流量与进水量之比为0.5:1，提高了进入厌氧段的污泥浓度，减少了硝酸盐对厌氧释磷的影响。其余的污泥经由剩余污泥管8排出。

[0047] 上清液由侧流反硝化池上方的集水槽收集、汇总入上清液集水渠14，输送至缺氧区。

[0048] 当出水总氮小于10mg/L，从侧流反硝化池排出的上清液输送至二沉池，经过二沉池所连接的出水管直接排放。

[0049] 最终出水水质为：

[0050] BOD₅ ≤ 8mg/L；COD_{cr} ≤ 45mg/L；SS ≤ 10mg/L；TN ≤ 10mg/L；NH₃-N ≤ 1mg/L；TP ≤ 0.5mg/L。

[0051] 出水达到了国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准。实施例3：侧流反硝化污水处理方法与氧化沟工艺相结合

[0052] 进水流量为30000m³/日，进水水质为：

[0053] BOD₅ ≤ 180mg/L；COD_{cr} ≤ 330mg/L；SS ≤ 190mg/L；TN ≤ 40mg/L；NH₃-N ≤ 30mg/L；TP ≤ 3mg/L。

[0054] 参见图3，使用实施例1的侧流反硝化池，待处理的污水处理先进入厌氧区2，再进入氧化沟29和二沉池进行处理，二沉池出泥侧流进入污泥反硝化池，停留时间为1.5小时，进入侧流反硝化池的硝酸盐浓度为15mg/L，进入的污泥浓度为8500mg/L，从污泥反硝化池流出的污泥浓度为17000mg/L，硝酸盐浓度为2mg/L。经过内源呼吸反硝化反应的污泥再流入厌氧区2，污泥进入厌氧区2的流量与进水量之比为0.6:1，提高了进入厌氧段的污泥浓度，减少了硝酸盐对厌氧释磷的影响。其余的污泥经由剩余污泥管8排出。

[0055] 上清液由侧流反硝化池上方的集水槽收集、汇总入上清液集水渠14,输送至二沉池6。最终出水水质为:

[0056] $BOD_5 \leq 6\text{mg/L}$; $COD_{Cr} \leq 40\text{mg/L}$; $SS \leq 9\text{mg/L}$; $TN \leq 10\text{mg/L}$; $NH_3-N \leq 1\text{mg/L}$; $TP \leq 0.5\text{mg/L}$ 。

[0057] 出水达到了国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准。

[0058] 实施例4:侧流反硝化污水处理方法与CAST工艺相结合

[0059] 进水流量为 $20000\text{m}^3/\text{日}$,进水水质为:

[0060] $BOD_5 \leq 200\text{mg/L}$; $COD_{Cr} \leq 350\text{mg/L}$; $SS \leq 180\text{mg/L}$; $TN \leq 45\text{mg/L}$; $NH_3-N \leq 36\text{mg/L}$; $TP \leq 3\text{mg/L}$ 。

[0061] 参见图4,待处理的污水处理按照CAST生化反应工艺,先进入生物选择区30,顺次进入CAST主反应区31进行处理,主反应区出泥侧流进入污泥反硝化池,停留时间为1.2小时,进入侧流反硝化池的硝酸盐浓度为 17mg/L ,进入的污泥浓度为 9000mg/L ,从污泥反硝化池流出的污泥浓度为 19000mg/L ,硝酸盐浓度为 1mg/L 。经过内源呼吸反硝化反应的污泥再流入生物选择区30,污泥进入CAST工艺的生物选择区30的流量与进水量之比为0.1:1,提高了进入生物选择区的污泥浓度,减少了硝酸盐对厌氧释磷的影响。

[0062] 上清液由侧流反硝化池上方的集水槽收集、汇总入上清液集水渠14,输送至CAST主反应区31。并添加碳源乙酸 15mg/L 。

[0063] 最终出水水质为:

[0064] $BOD_5 \leq 7\text{mg/L}$; $COD_{Cr} \leq 50\text{mg/L}$; $SS \leq 10\text{mg/L}$; $TN \leq 10\text{mg/L}$; $NH_3-N \leq 2\text{mg/L}$; $TP \leq 0.5\text{mg/L}$ 。

[0065] 出水达到了国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准。

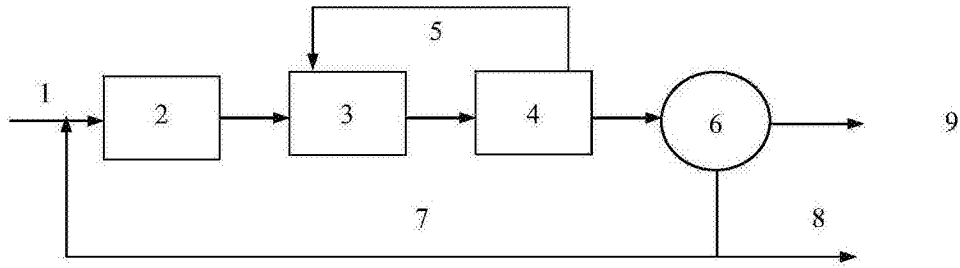


图1

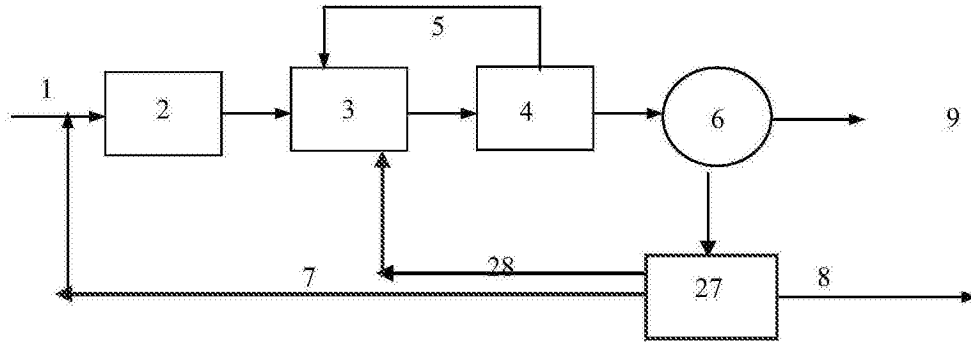


图2

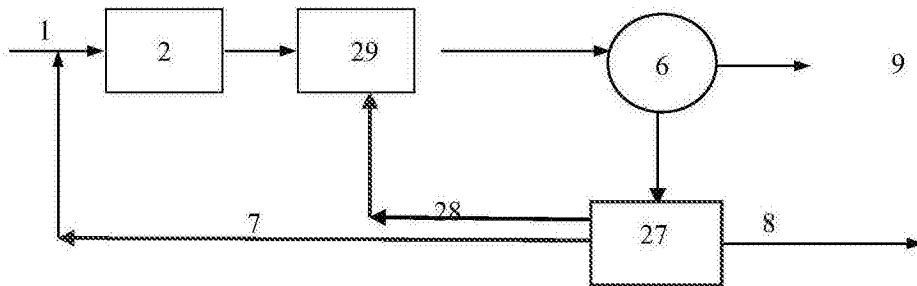


图3

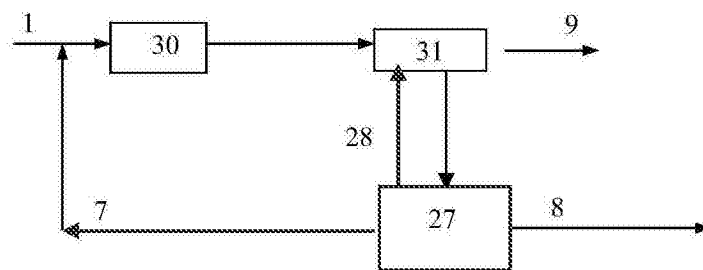


图4

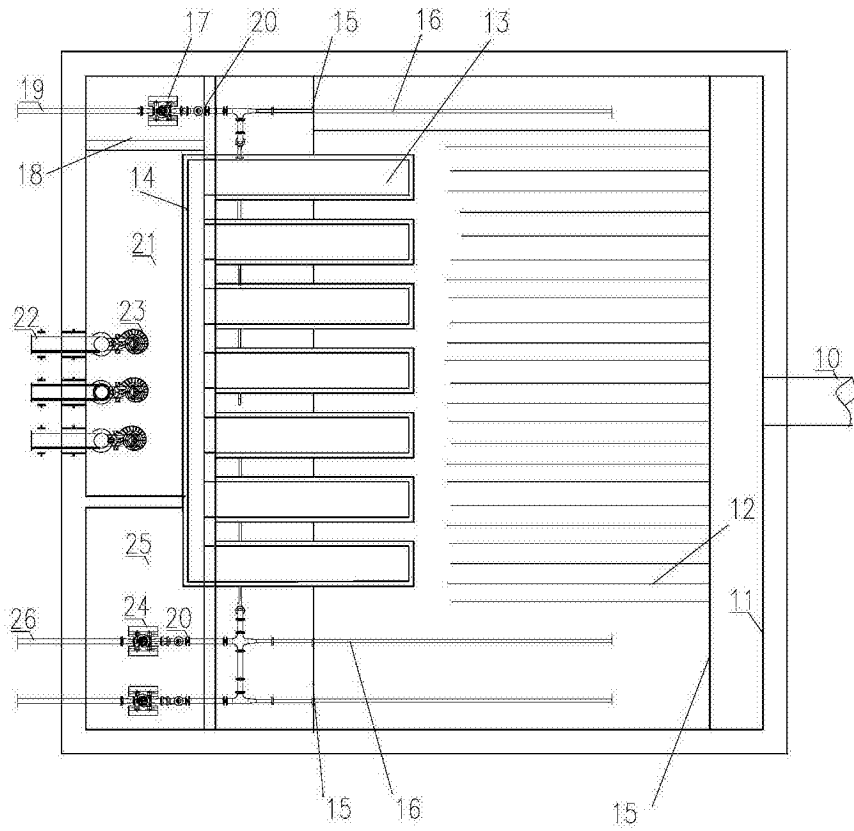


图5