



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107487904 A

(43)申请公布日 2017. 12. 19

(21)申请号 201710933070.6

(22)申请日 2017.10.10

(71)申请人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区潞湖路1号

(72)发明人 韩惠 万玉山 温馨 沈梦

(51)Int. Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 101/20(2006.01)

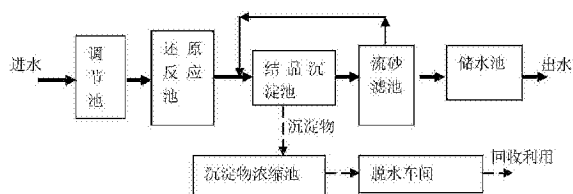
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种含铁废水预处理装置

(57)摘要

本发明涉及一种含铁废水预处理装置,包括调节池、还原反应池、结晶沉淀池、流砂滤池和储水池,调节池、还原反应池、结晶沉淀池、流砂滤池和储水池依次连通;调节池包括调节池进水管和调节池出水管;还原反应池的中上部设有还原反应池进水管、上部设有还原剂添加计量系统、中部设有还原反应池搅拌器、底部设有还原反应池出水管;结晶沉淀池包括连接结晶沉淀池出水管的溢水堰和连接流砂滤池进水管的出水管;流砂滤池设有流砂滤池进水管和用于排出处理后水的流砂滤池出水管,包括布水区、洗砂区和砂滤区;流砂滤池过滤处理后的水进入储水池。



1. 一种含铁废水预处理装置,其特征在于:包括调节池、还原反应池(1)、结晶沉淀池(2)、流砂滤池(3)和储水池,调节池、还原反应池(1)、结晶沉淀池(2)、流砂滤池(3)和储水池依次连通;

所述的调节池包括调节池进水管和调节池出水管,用于调节废水的水质、水量和pH值;

所述的还原反应池(1)的中上部设置有还原反应池进水管(1-1),还原反应池的上部设置有还原剂添加计量系统(1-2);还原反应池的中部设置有还原反应池搅拌器(1-3),还原反应池的底部设置有还原反应池出水管(1-4);

所述的还原剂添加计量系统(1-2)添加的还原剂为亚硫酸氢钠;

所述的结晶沉淀池(2)包括结晶区(2-1)和沉淀区(2-2);

所述的结晶区(2-1)的中上部设置有结晶沉淀池进水管(2-3),结晶区的上部设置有结晶诱导剂添加计量系统(2-4),结晶区的下部设置有结晶区搅拌器(2-5);

所述的结晶诱导剂添加计量系统添加的结晶诱导剂为涂敷碳酸钠的石英砂;

所述的结晶诱导剂的制备过程为:

①将石英砂放入1mol/L的碳酸钠溶液中浸泡,在摇床中振荡24h;

②将浸泡后的石英砂过滤;

③将过滤后的石英砂用去离子水清洗;

④将清洗后的石英干燥,制得结晶诱导剂;

所述结晶区(2-1)和沉淀区(2-2)之间设有隔板(2-6),该隔板与结晶沉淀池的内壁形成作为废水进入沉淀区(2-2)的废水流道,沉淀区(2-2)的出口处设有结晶沉淀池三相分离器(2-7),沉淀区的出口上部设有结晶沉淀池溢水堰(2-8),沉淀区底部设计成锥形结构,在锥形结构底部设置有沉淀物排放阀(2-9);结晶沉淀池溢水堰(2-8)连接结晶沉淀池出水管,结晶沉淀池出水管连接流砂滤池进水管;

所述流砂滤池(3)包括流砂滤池进水管(3-1)和用于排出处理后水的流砂滤池出水管,所述的流砂滤池包括布水区、洗砂区和砂滤区;所述的布水区位于流砂滤池的下部,布水区设有流砂滤池布水管(3-2),流砂滤池布水管(3-2)连接流砂滤池进水管(3-1),为了废水处理的效果更好,所述的流砂滤池布水管(3-2)设置成同心圆形状,流砂滤池布水管上具有向下辐射出水口;所述的洗砂区位于流砂滤池的中心,为圆柱形筒状结构,圆柱形筒状结构下端开口位于流砂滤池的最底部,圆柱形筒状结构上端开口位于流砂滤池的上部,洗砂区的中部设有气提管(3-3),气提管(3-3)连接流砂滤池外的流砂滤池鼓风机(3-4),洗砂区的上部设有砂水沉淀分离区,砂水沉淀分离区的上部设有洗砂区溢水堰(3-5),洗砂区溢水堰(3-5)连接洗砂水排放管和结晶沉淀池进水管,砂水沉淀分离区的下部设有回砂通道(3-6);所述的砂滤区位于洗砂区的外围,砂滤区内充填有细砂,砂滤区上部设有砂滤区溢水堰(3-7),砂滤区溢水堰(3-7)连接流砂滤池出水管,流砂滤池过滤处理后的水进入储水池回用。

2. 根据权利要求1所述的一种含铁废水预处理装置,其特征在于:采用上述含铁废水预处理装置进行废水处理的方法,具有如下步骤:

①含铁废水通过调节池进水管进入调节池,调节水质、水量和pH值;

②调节后的废水进入还原反应池(1),还原剂添加计量系统(1-2)添加还原剂亚硫酸氢钠,还原反应池搅拌器(1-3)对废水进行搅拌,将废水中的三价铁离子还原成易发生异相结

晶的二价铁离子；

③还原反应后的废水通过还原反应池出水管(1-4)和结晶沉淀池进水管(2-3)进入结晶区(2-1)，结晶诱导剂添加计量系统(2-4)添加结晶诱导剂，结晶区搅拌器(2-5)对废水进行搅拌混合；

④然后废水进入沉淀区的废水流道，废水发生结晶反应，结晶沉淀池三相分离器(2-7)实现废水和固体的分离，沉淀物在重力的作用下下沉到沉淀区的下部，通过底部的沉淀物排放阀(2-9)排出，沉淀后的废水通过结晶沉淀池溢水堰(2-8)和结晶沉淀池出水管进入流砂滤池进水管(3-1)；

⑤废水通过流砂滤池进水管(3-1)、流砂滤池布水管(3-2)进入流砂滤池的下部，流砂滤池布水管(3-2)实现均匀布水，废水进入砂滤区，废水中的污染物被进一步过滤，然后废水穿过砂滤区，由砂滤区溢水堰(3-7)和流砂滤池出水管流出，进入储水池；流砂滤池鼓风机(3-4)产生的气流带动洗砂区中的砂和水向上流动，同时对砂进行冲洗，然后砂和水进入砂水沉淀分离区，由于砂和水的比重不同，细砂沉淀下去并通过回砂通道(3-6)流入砂滤区，实现砂滤区中的细砂不断从上往下的移动，砂水沉淀分离区中的水通过洗砂区溢水堰(3-5)和洗砂水排放管进入结晶沉淀池进行再处理；

⑥储水池的出水回用或进一步处理；

⑦结晶沉淀池产生的沉淀物经浓缩、脱水回收利用。

一种含铁废水预处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及环保技术领域,具体涉及一种含铁废水预处理装置。

背景技术

[0002] 在我国现行的《工业“三废”排放试行标准》中,铁的含量未作任何限制。但若将含铁废水直接排放,废水中存在的溶解性铁离子造成水体中的溶解氧迅速降低,排水呈赤橙色且浑浊,一旦进入生态循环中,会对生态安全与人类健康产生巨大危害。

[0003] 实际工程中含铁重金属废水主要来源于贵金属加工生产排水,主要包括矿山矿井排水、钢铁生产加工出水、部分金属蚀刻加工与电镀生产工艺出水等,这些加工生产过程中不同环节均会产生大量含有较高浓度不同形态的铁,属于难处理的一类废水。

[0004] 中国专利《一种酸洗含铁废水的处理装置及处理办法》(专利号:201410288531.5)公开了一种酸洗含铁废水的处理装置及处理办法,可以对含铁废水进行处理。该发明通过隔油、中和曝气、精调pH、一次沉淀和二次沉淀,在中和曝气时,将块状石灰石分批送入中和曝气反应池,该装置具有简单易行、沉渣少等优点;但该专利存在以下缺点:块状石灰石分批送入中和曝气反应池增大了处理成本与运行费、加重了企业负担。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:为了解决上述含铁废水的处理问题,本发明提供一种含铁废水预处理装置。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种含铁废水预处理装置,包括调节池、还原反应池、结晶沉淀池、流砂滤池和储水池,调节池、还原反应池、结晶沉淀池、流砂滤池和储水池依次连通。

[0007] 所述的调节池包括调节池进水管和调节池出水管,用于调节废水的水质和水量。

[0008] 所述的还原反应池的中上部设置有还原反应池进水管,还原反应池的上部设置有还原剂添加计量系统;还原反应池的中部设置有还原反应池搅拌器,还原反应池的底部设置有还原反应池出水管。

[0009] 所述的还原剂添加计量系统添加的还原剂为亚硫酸氢钠。

[0010] 所述的结晶沉淀池包括结晶区和沉淀区。

[0011] 所述的结晶区的中上部设置有结晶沉淀池进水管,结晶区的上部设置有结晶诱导剂添加计量系统;结晶区的中下部设置有结晶区搅拌器。

[0012] 所述的结晶诱导剂添加计量系统添加的结晶诱导剂为涂敷碳酸钠的石英砂;所述的结晶诱导剂的制备过程为:

[0013] ①将石英砂放入1mol/L的碳酸钠溶液中浸泡,在摇床中振荡24h;

[0014] ②将浸泡后的石英砂过滤;

[0015] ③将过滤后的石英砂用去离子水清洗;

[0016] ④将清洗后的石英干燥,制得结晶诱导剂。

[0017] 结晶区和沉淀区之间设有隔板,该隔板与结晶沉淀池的内壁形成作为废水进入沉淀区的废水流道,沉淀区的出口处设有结晶沉淀池三相分离器,沉淀区的出口上部设有结晶沉淀池溢水堰,沉淀区底部设计成锥形结构,在锥形结构底部设置有沉淀物排放阀。结晶沉淀池溢水堰连接结晶沉淀池出水管,结晶沉淀池出水管连接流砂滤池进水管。

[0018] 所述流砂滤池包括流砂滤池进水管和用于排出处理后水的流砂滤池出水管,所述的流砂滤池包括布水区、洗砂区和砂滤区;所述的布水区位于流砂滤池的下部,布水区设有流砂滤池布水管,流砂滤池布水管连接流砂滤池进水管,为了废水处理的效果更好,所述的流砂滤池布水管设置成同心圆形状,流砂滤池布水管上具有向下辐射出水口;所述的洗砂区位于流砂滤池的中心,为圆柱形筒状结构,圆柱形筒状结构下端开口位于流砂滤池的最底部,圆柱形筒状结构上端开口位于流砂滤池的上部,洗砂区的中部设有气提管,气提管连接流砂滤池外的流砂滤池鼓风机,洗砂区的上部设有砂水沉淀分离区,砂水沉淀分离区的上部设有洗砂区溢水堰,洗砂区溢水堰连接洗砂水排放管和结晶沉淀池进水管,砂水沉淀分离区的下部设有回砂通道;所述的砂滤区位于洗砂区的外围,砂滤区内充填有细砂,砂滤区上部设有砂滤区溢水堰,砂滤区溢水堰连接流砂滤池出水管,流砂滤池过滤处理后的水进入储水池。

[0019] 一种采用上述含铁废水处理装置进行废水处理的方法,具有如下步骤:

[0020] ①含铁废水通过调节池进水管进入调节池,调节水质、水量和pH值。

[0021] ②调节后的废水进入还原反应池,还原剂添加计量系统添加还原剂亚硫酸氢钠,还原反应池搅拌器对废水进行搅拌,将废水中的三价铁离子还原成易发生异相结晶的二价铁离子。

[0022] ③还原反应后的废水通过结晶沉淀池进水管进入结晶区,结晶诱导剂添加计量系统添加结晶诱导剂,结晶区搅拌器对废水进行搅拌混合。

[0023] ④然后废水进入沉淀区的废水流道,废水发生结晶反应,结晶沉淀池三相分离器实现废水和固体的分离,沉淀物在重力的作用下沉到沉淀区的下部,通过底部的沉淀物排放阀排出,沉淀后的废水通过结晶沉淀池溢水堰和结晶沉淀池出水管进入流砂滤池进水管。

[0024] ⑤废水通过流砂滤池进水管、流砂滤池布水管进入流砂滤池的下部,流砂滤池布水管实现均匀布水,废水进入砂滤区,废水中的污染物被进一步过滤,然后废水穿过砂滤区由砂滤区溢水堰和流砂滤池出水管流出,进入储水池;流砂滤池鼓风机产生的气流带动洗砂区中的砂和水向上流动,同时对砂进行冲洗,气流带动洗砂区中的砂和水进入砂水沉淀分离区,由于砂和水的比重不同,细砂沉淀下去并通过回砂通道流入砂滤区,实现砂滤区中的细砂不断从上往下的移动,砂水沉淀分离区中的水通过洗砂区溢水堰和洗砂水排放管进入结晶沉淀池进行再处理。

[0025] ⑥储水池的出水回用或进一步处理。

[0026] ⑦结晶沉淀池产生的沉淀物经浓缩、脱水回收利用。

[0027] 本发明的有益效果是:因地制宜,基建投资少,维护方便,能耗较低,对废水具有比较好的处理效果。

附图说明

[0028] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0029] 图1中:1.还原反应池,1-1.还原反应池进水管,1-2.还原剂添加计量系统,1-3.还原反应池搅拌器,1-4.还原反应池出水管。

[0030] 图2是本发明实施例结晶沉淀池的结构示意图。

[0031] 图2中:2.结晶沉淀池,2-1.结晶区,2-2.沉淀区,2-3.结晶沉淀池进水管,2-4.结晶诱导剂添加计量系统,2-5.结晶区搅拌器,2-6.隔板,2-7.结晶沉淀池三相分离器,2-8.结晶沉淀池溢水堰,2-9.沉淀物排放阀。

[0032] 图3是本发明实施例流砂滤池的结构示意图。

[0033] 图3中:3.流砂滤池,3-1.流砂滤池进水管,3-2.流砂滤池布水管,3-3.气提管,3-4.流砂滤池鼓风机,3-5.洗砂区溢水堰,3-6.回砂通道,3-7.砂滤区溢水堰。

[0034] 图4是本发明实施例的工艺流程图。

具体实施方式

[0035] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0036] 实施例

[0037] 如图1~图4所示,本发明一种含铁废水预处理装置,包括调节池、还原反应池1、结晶沉淀池2、流砂滤池3和储水池,调节池、还原反应池1、结晶沉淀池2、流砂滤池3和储水池依次连通。

[0038] 所述的调节池包括调节池进水管和调节池出水管,用于调节废水的水质、水量和pH值。

[0039] 所述的还原反应池1的中上部设置有还原反应池进水管1-1,还原反应池的上部设置有还原剂添加计量系统1-2;还原反应池的中部设置有还原反应池搅拌器1-3,还原反应池的底部设置有还原反应池出水管1-4。

[0040] 所述的还原剂添加计量系统1-2添加的还原剂为亚硫酸氢钠。

[0041] 所述的结晶沉淀池2包括结晶区2-1和沉淀区2-2。

[0042] 所述的结晶区2-1的中上部设置有结晶沉淀池进水管2-3,结晶区的上部设置有结晶诱导剂添加计量系统2-4,结晶区的下部设置有结晶区搅拌器2-5。

[0043] 所述的结晶诱导剂添加计量系统添加的结晶诱导剂为涂敷碳酸钠的石英砂;所述的结晶诱导剂的制备过程为:

[0044] ①将石英砂放入1mol/L的碳酸钠溶液中浸泡,在摇床中振荡24h;

[0045] ②将浸泡后的石英砂过滤;

[0046] ③将过滤后的石英砂用去离子水清洗;

[0047] ④将清洗后的石英干燥,制得结晶诱导剂。

[0048] 所述结晶区2-1和沉淀区2-2之间设有隔板2-6,该隔板与结晶沉淀池的内壁形成作为废水进入沉淀区2-2的废水流道,沉淀区2-2的出口处设有结晶沉淀池三相分离器2-7,沉淀区的出口上部设有结晶沉淀池溢水堰2-8,沉淀区底部设计成锥形结构,在锥形结构底部设置有沉淀物排放阀2-9。结晶沉淀池溢水堰2-8连接结晶沉淀池出水管,结晶沉淀池出水管连接流砂滤池进水管。

[0049] 所述流砂滤池3包括流砂滤池进水管3-1和用于排出处理后水的流砂滤池出水管,所述的流砂滤池包括布水区、洗砂区和砂滤区;所述的布水区位于流砂滤池的下部,布水区设有流砂滤池布水管3-2,流砂滤池布水管3-2连接流砂滤池进水管3-1,为了废水处理的效果更好,所述的流砂滤池布水管3-2设置成同心圆形状,流砂滤池布水管上具有向下辐射出水口;所述的洗砂区位于流砂滤池的中心,为圆柱形筒状结构,圆柱形筒状结构下端开口位于流砂滤池的最底部,圆柱形筒状结构上端开口位于流砂滤池的上部,洗砂区的中部设有气提管3-3,气提管3-3连接流砂滤池外的流砂滤池鼓风机3-4,洗砂区的上部设有砂水沉淀分离区,砂水沉淀分离区的上部设有洗砂区溢水堰3-5,洗砂区溢水堰3-5连接洗砂水排放管和结晶沉淀池进水管,砂水沉淀分离区的下部设有回砂通道3-6;所述的砂滤区位于洗砂区的外围,砂滤区内充填有细砂,砂滤区上部设有砂滤区溢水堰3-7,砂滤区溢水堰3-7连接流砂滤池出水管,流砂滤池过滤处理后的水进入储水池回用。

[0050] 一种采用上述含铁废水处理装置进行废水处理的方法,具有如下步骤:

[0051] ①含铁废水通过调节池进水管进入调节池,调节水质、水量和pH值。

[0052] ②调节后的废水进入还原反应池1,还原剂添加计量系统1-2添加还原剂亚硫酸氢钠,还原反应池搅拌器1-3对废水进行搅拌,将废水中的三价铁离子还原成易发生异相结晶的二价铁离子。

[0053] ③还原反应后的废水通过结晶沉淀池进水管2-3进入结晶区2-1,结晶诱导剂添加计量系统2-4添加结晶诱导剂,结晶区搅拌器2-5对废水进行搅拌混合。

[0054] ④然后废水进入沉淀区的废水流道,废水发生结晶反应,结晶沉淀池三相分离器2-7实现废水和固体的分离,沉淀物在重力的作用下下沉到沉淀区的下部,通过底部的沉淀物排放阀2-9排出,沉淀后的废水通过结晶沉淀池溢水堰2-8和结晶沉淀池出水管进入流砂滤池进水管3-1。

[0055] ⑤废水通过流砂滤池进水管3-1、流砂滤池布水管3-2进入流砂滤池的下部,流砂滤池布水管3-2实现均匀布水,废水进入砂滤区,废水中的污染物被进一步过滤,然后废水穿过砂滤区,由砂滤区溢水堰3-7和流砂滤池出水管流出,进入储水池;流砂滤池鼓风机3-4产生的气流带动洗砂区中的砂和水向上流动,同时对砂进行冲洗,然后砂和水进入砂水沉淀分离区,由于砂和水的比重不同,细砂沉淀下去并通过回砂通道3-6流入砂滤区,实现砂滤区中的细砂不断从上往下的移动,砂水沉淀分离区中的水通过洗砂区溢水堰3-5和洗砂水排放管进入结晶沉淀池进行再处理。

[0056] ⑥储水池的出水回用或进一步处理。

[0057] ⑦结晶沉淀池产生的沉淀物经浓缩、脱水回收利用。

[0058] 以上述依据本发明的理想实施例为启示,通过上述的说明内容,相关工作人员完全可以在不偏离本项发明技术思想的范围内进行多样的变更以及修改。本项发明的技术性范围并不局限于说明书上的内容,必须要根据权利要求范围来确定其技术性范围。

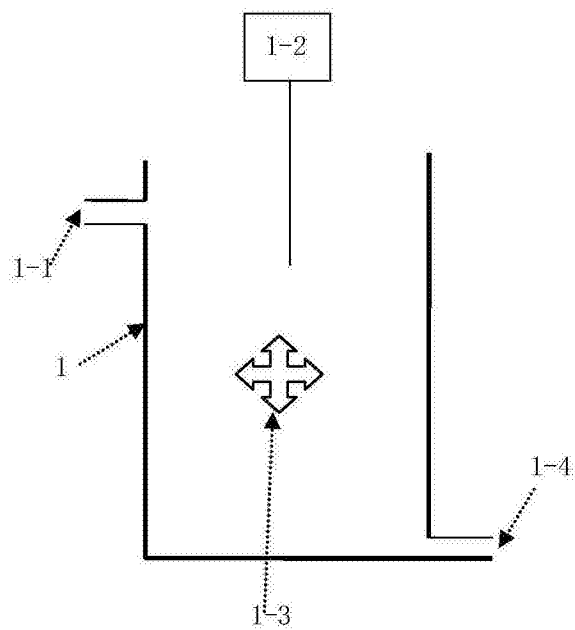


图 1

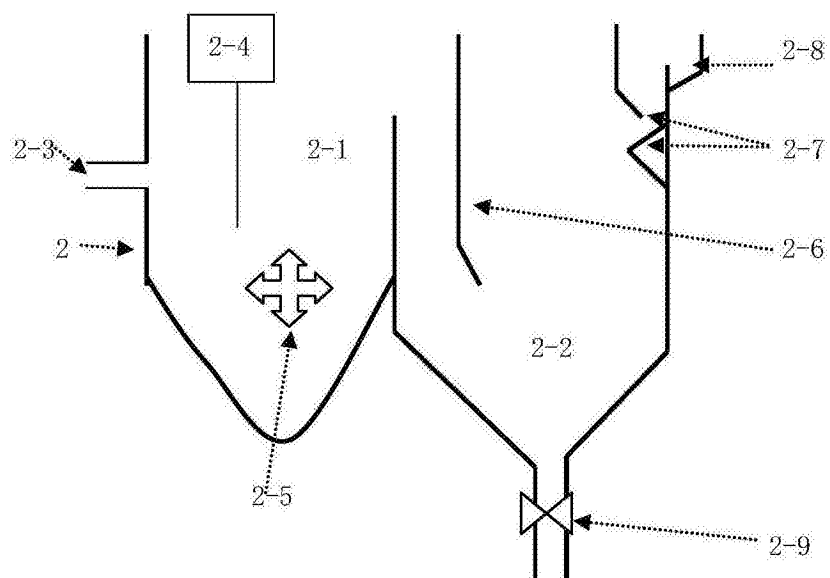


图2

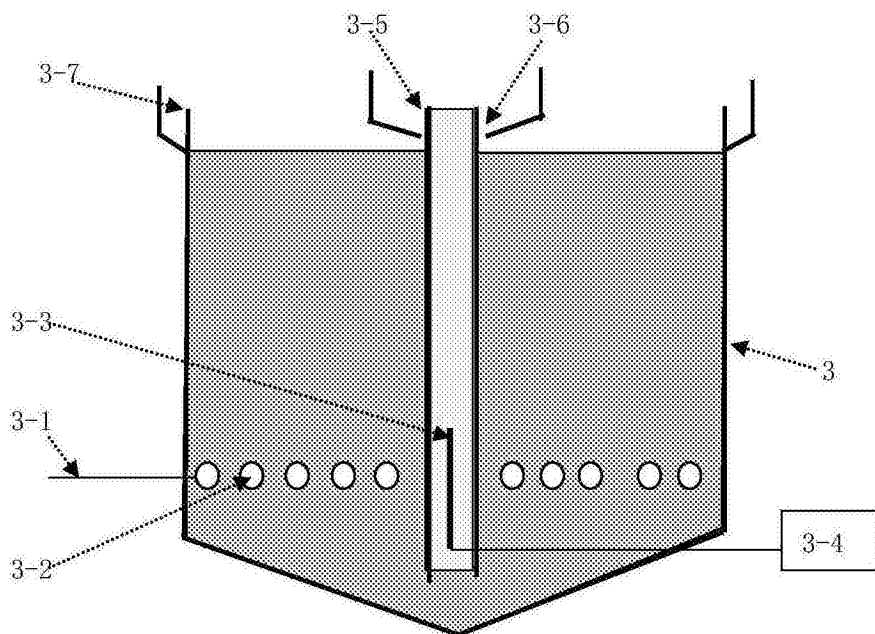


图3

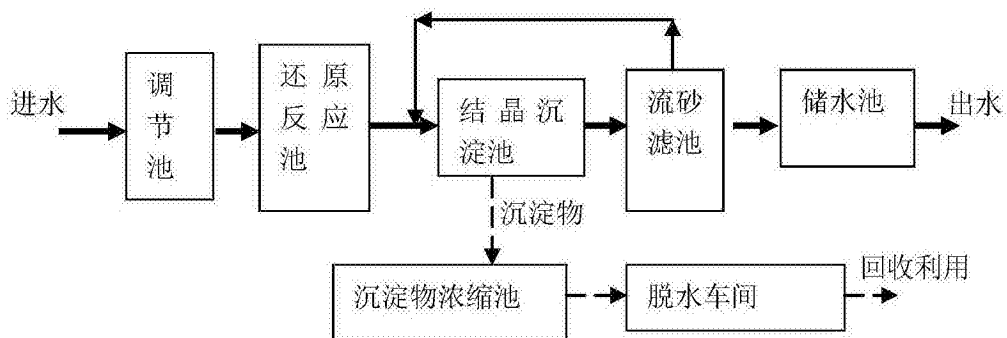


图4