



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105110560 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510535845. 5

(22) 申请日 2015. 08. 27

(71) 申请人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区滆湖路 1 号

(72) 发明人 涂保华

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006. 01)

C02F 103/30(2006. 01)

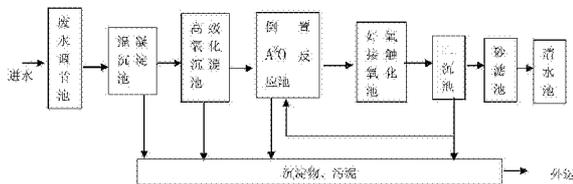
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种零排放印染废水处理系统

(57) 摘要

本发明涉及一种零排放印染废水处理系统，包括废水调节池、混凝沉淀池、高级氧化沉淀池、倒置 A<sup>2</sup>O 反应池、好氧接触氧化池、二沉池和清水池；混凝沉淀池包括搅拌混合区和沉淀区；高级氧化沉淀池包括曝气混合区和沉淀区，倒置 A<sup>2</sup>O 反应池包括通过折流板分隔成的兼氧段、缺氧段和厌氧段；好氧接触氧化池设置有进水管、布水三角锥、填料和曝气调控系统；废水经调节池调节水量和水质，进入混凝沉淀池去除污染物，然后废水进入高级氧化沉淀池，污染物被氧化分解，再进入倒置 A<sup>2</sup>O 反应池、好氧接触氧化池进行缺氧、厌氧和好氧反应，经沉淀和过滤后进入清水池回用。



1. 一种零排放印染废水处理系统,其特征在於:包括废水调节池、混凝沉淀池(1)、高级氧化沉淀池(2)、倒置A<sup>2</sup>O反应池(3)、好氧接触氧化池(4)、二沉池、砂滤池和清水池;

所述的废水调节池包括进水管和出水管,用于调节印染废水的水质和水量;

所述的混凝沉淀池(1)包括搅拌混合区(1-1)和沉淀区(1-2),搅拌混合区底部设有废水进水管(1-3),中上部设有混凝剂添加系统(1-4),在搅拌混合区中部设置有搅拌装置(1-5);所述沉淀区内设有挡板(1-6),该挡板与混凝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三相分离器(1-7),沉淀区的出口上部设有溢水堰(1-8),沉淀区底部设计成锥形结构,在沉淀区底部设置有沉淀物排放阀(1-9);

所述的高级氧化沉淀池(2)包括曝气混合区(2-1)和沉淀区(2-2),曝气混合区底部设置有臭氧曝气盘(2-3),所述的臭氧曝气盘的上方设有布水支管(2-4),所述的布水支管(2-4)连接进水管(2-5),所述的臭氧曝气盘(2-3)通过曝气管连接有高级氧化沉淀池外的风机,风机通过管道连通臭氧发生器(2-7);所述沉淀区内设有挡板(2-8),该挡板与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三相分离器(2-9),沉淀区的出口上部设有溢水堰(2-10),沉淀区底部设计成锥形结构,在沉淀区底部设置有排泥阀(2-11);

所述倒置A<sup>2</sup>O反应池(3)包括通过折流板(3-1)分隔成的兼氧段(3-2)、缺氧段(3-3)和厌氧段(3-4),所述兼氧段(3-2)首端设有用于供入废水的进水管(3-5),兼氧段(3-2)末端与缺氧段(3-3)首端连通,缺氧段(3-3)末端与厌氧段(3-4)首端连通;所述缺氧段(3-3)和厌氧段(3-4)的进水一侧折流板的下部设置有45度的转角,以避免水流进入时产生的冲击作用,从而起到缓冲水流和均匀布水的作用;厌氧段(3-4)末端设有三相分离器(3-6)和溢水堰(3-7),溢水堰(3-7)连接出水管;所述兼氧段(3-2)、缺氧段(3-3)和厌氧段(3-4)底部设计成锥形结构,锥形结构连接污泥排放阀(3-8);所述倒置A<sup>2</sup>O反应池的兼氧段、缺氧段和厌氧段的上盖(3-9)设计成圆锥形结构,圆锥形结构顶端都设有甲烷废气集气管(3-10);所述兼氧段、缺氧段和厌氧段内都设有填料(3-11);

所述好氧接触氧化池(4)内中下部设置进水管(4-1),所述进水管(4-1)下部设有布水三角锥(4-2);所述布水三角锥(4-2)下部设有曝气调控系统(4-3),所述曝气调控系统(4-3)包括曝气盘、鼓风机和溶解氧测量调控装置;进一步的,所述的曝气盘是均匀设置有微孔的微孔式曝气盘;所述曝气盘通过曝气管连接鼓风机,鼓风机设置在好氧接触氧化池外,好氧接触氧化池的上部、废水水面下设置溶解氧测量调控装置,所述溶解氧测量调控装置根据氧容量调控鼓风机工作;所述进水管上部内置有填料(4-4);所述好氧接触氧化池的出口处布设有溢流堰(4-5);

所述好氧接触氧化池(4)的出水管连接二沉池,二沉池底部设有污泥回流系统,一部分污泥回流到倒置A<sup>2</sup>O反应池(3)中;

二沉池沉淀处理后的水经溢流堰进入砂滤池,过滤后的水进入清水池回用。

## 一种零排放印染废水处理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,具体涉及一种零排放印染废水处理系统。

### 背景技术

[0002] 我国纺织工业量大面广,产生的废水数量多,浓度高,是对水环境污染构成严重威胁的工业污染源之一。在纺织工业废水中,以印染废水污染最为严重。随着科技的发展染料品种的日益增多,染料的成分日益复杂,并且有着抗氧化、抗光解、色度高、浓度高的特点,对印染废水的治理技术及工艺提出了越来越高的要求。

[0003] 印染废水的治理技术主要有化学法、传质法、热处理法和生物法等。印染废水的成分复杂,可生化性差,用单一的方法很难取得理想的处理效果,通常采用物理、化学、生物等多种方法综合处理,但带来处理成本高等问题。

[0004] 随着环保要求的不断提高和资源的日益短缺,水资源及不可再生资源的合理回收及二次利用也成了环境治理的重要内容。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:为了解决上述污水的处理难题,本发明提供一种零排放印染废水处理系统,实现废水资源化回用。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种零排放印染废水处理系统,包括废水调节池、混凝沉淀池、高级氧化沉淀池、倒置 A<sup>2</sup>O 反应池、好氧接触氧化池、二沉池、砂滤池和清水池;所述废水调节池、混凝沉淀池、高级氧化沉淀池、倒置 A<sup>2</sup>O 反应池、好氧接触氧化池、二沉池、砂滤池和清水池依次连通。

[0007] 所述的废水调节池包括进水管和出水管,用于调节印染废水的水质和水量。

[0008] 所述的混凝沉淀池包括搅拌混合区和沉淀区,搅拌混合区底部设有废水进水管,中上部设有混凝剂添加系统,在搅拌混合区中部设置有搅拌装置;所述沉淀区内设有挡板,该挡板与混凝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三相分离器,沉淀区的出口上部设有溢水堰,沉淀区底部设计成锥形结构,在沉淀区底部设置有沉淀物排放阀。

[0009] 所述的混凝沉淀池的出水管与高级氧化沉淀池的进水管连通。

[0010] 所述的高级氧化沉淀池包括曝气混合区和沉淀区,曝气混合区底部设置有臭氧曝气盘,所述的臭氧曝气盘的上方设有布水支管,所述的布水支管连接进水管,所述的臭氧曝气盘通过曝气管连接有高级氧化沉淀池外的风机,风机通过管道连通臭氧发生器;所述沉淀区内设有挡板,该挡板与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三相分离器,沉淀区的出口上部设有溢水堰,沉淀区底部设计成锥形结构,在沉淀区底部设置有排泥阀。

[0011] 所述倒置 A<sup>2</sup>O 反应池包括通过折流板分隔成的兼氧段、缺氧段和厌氧段,所述兼氧段首端设有用于供入废水的进水管,兼氧段末端与缺氧段首端连通,缺氧段末端与厌氧段

首端连通,所述缺氧段和厌氧段进水一侧折流板的下部设置有 45 度的转角,以避免水流进入时产生的冲击作用,从而起到缓冲水流和均匀布水的作用;厌氧段末端设有三相分离器和溢水堰,溢水堰连接出水管;所述兼氧段、缺氧段和厌氧段底部设计成锥形结构,锥形结构连接污泥排放阀;所述倒置 A<sup>2</sup>O 反应池的兼氧段、缺氧段和厌氧段上盖设计成圆锥形结构,圆锥形结构顶端都设有独立的甲烷废气集气管;所述兼氧段、缺氧段和厌氧段内都设有填料。

[0012] 所述好氧接触氧化池内中下部设置有进水管,所述进水管下部设有布水三角锥;所述布水三角锥下部设有曝气调控系统,所述曝气调控系统包括曝气盘、鼓风机和溶解氧测量调控装置;进一步,所述的曝气盘是均匀设置有微孔的微孔式曝气盘。所述曝气盘通过曝气管连接鼓风机,鼓风机设置在好氧接触氧化池外,好氧接触氧化池的上部、废水水面下设置溶解氧测量调控装置,所述溶解氧测量调控装置根据氧容量调控鼓风机工作;所述进水管上部内置有填料;所述好氧接触氧化池的出口处布设有溢流堰。

[0013] 所述好氧接触氧化池的出水管连接二沉池,二沉池底部设有污泥回流系统,一部分污泥回流到倒置 A<sup>2</sup>O 反应池。

[0014] 二沉池沉淀处理后的水经溢流堰进入砂滤池,过滤后的水进入清水池回用。

[0015] 一种采用上述零排放印染废水处理系统进行废水处理的方法,具有如下步骤:

[0016] ① 印染废水通过进水管进入废水调节池调节水质和水量。

[0017] ② 废水通过混凝沉淀池搅拌混合区底部的废水进水管进入混凝沉淀池,与来自混凝剂添加系统的混凝剂混合,利用设置在搅拌区中部的搅拌装置进行搅拌;混凝反应后的废水进入沉淀区,沉淀区的三相分离器实现泥水分离;污泥在重力的作用下下沉到混凝沉淀池沉淀区的下部,通过底部的沉淀物排放阀排出;废水通过溢水堰、出水管和连接管进入高级氧化沉淀池的进水管。

[0018] ③ 废水通过高级氧化沉淀池的进水管以及布水支管进入高级氧化沉淀池的中下部;位于高级氧化沉淀池布水支管下方的臭氧曝气盘产生大量细小气泡使废水中的固体物进一步摩擦,同时把废水中的大分子物质氧化成易于吸收和吸附的小分子物质,氧化分解后的废水进入沉淀区的废水流道,沉淀区的三相分离器实现泥水分离;污泥在重力的作用下下沉到高级氧化沉淀池沉淀区的下部,通过底部的排泥阀排出;废水通过溢水堰、出水管和连接管连通倒置 A<sup>2</sup>O 反应池的进水管。

[0019] ④ 废水通过倒置 A<sup>2</sup>O 反应池兼氧段的进水管进入倒置 A<sup>2</sup>O 反应池的下部;废水进入倒置 A<sup>2</sup>O 反应池后沿折流板上下前进,依次通过兼氧段、缺氧段和厌氧段的每个反应室的污泥床,反应池中的污泥随着废水的上下流动和沼气上升的作用而运动,折流板的阻挡作用和污泥自身的沉降作用又使污泥的流速降低,因此大量的污泥都被截留在反应池中,反应池中的微生物与废水中的有机物充分接触。兼氧段的兼性菌、缺氧段和厌氧段的异养菌将废水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸,使大分子有机物分解为小分子有机物,不溶性的有机物转化成可溶性有机物。

[0020] ⑤ 厌氧反应后的废水在厌氧段末端设有的三相分离器实现泥、水、甲烷气的分离,污泥在重力的作用下下沉到倒置 A<sup>2</sup>O 反应池的下部,多余的污泥通过底部的污泥排放阀排出;倒置 A<sup>2</sup>O 反应池产生的甲烷废气通过反应池顶部集气管收集排放;处理后的废水通过溢水堰、出水管和连接管连通好氧接触氧化池的进水管。

[0021] ⑥废水通过进水管进入好氧接触氧化池的中下部,在布水三角锥的作用下均匀布水,所述的曝气盘是均匀设置有微孔的微孔式曝气盘,产生大量的微气泡,所述溶解氧测量调控装置根据氧容量调控鼓风机工作,确保好氧接触氧化池水中的溶解氧大于 2mg/L,处理后的废水通过溢流堰和出水管流出。

[0022] ⑦好氧接触氧化池的出水管连接二沉池的布水管,二沉池的沉淀污泥一部分污泥回流到倒置 A<sup>2</sup>O 反应池,一部分作为剩余污泥。

[0023] ⑧二沉池沉淀处理后的水经溢流堰进入砂滤池,过滤后的水进入清水池回用。

[0024] ⑨混凝沉淀池、高级氧化沉淀池、倒置 A<sup>2</sup>O 反应池和二沉池产生的沉淀物和剩余污泥脱水后外运。

[0025] 本发明的有益效果是:本发明结构简单,制造成本较低,对印染废水处理具有比较好的深度效果,管理方便。

## 附图说明

[0026] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0027] 图 1 是本发明实施例混凝沉淀池的结构示意图。

[0028] 图 1 中:1. 混凝沉淀池,1-1. 搅拌混合区,1-2. 混凝沉淀池沉淀区,1-3. 废水进水管,1-4. 混凝剂添加系统,1-5. 搅拌装置,1-6. 混凝沉淀池挡板,1-7. 三相分离器,1-8. 溢水堰,1-9. 沉淀物排放阀。

[0029] 图 2 是本发明实施例高级氧化沉淀池的结构示意图。

[0030] 图 2 中:2. 高级氧化沉淀池,2-1. 曝气混合区,2-2. 沉淀区,2-3. 臭氧曝气盘,2-4. 布水支管,2-5. 进水管,2-6. 臭氧鼓风机和气体流量计,2-7. 臭氧发生器,2-8. 挡板,2-9. 高级氧化沉淀池三相分离器,2-10. 高级氧化沉淀池溢水堰,2-11. 排泥阀。

[0031] 图 3 是本发明实施例倒置 A<sup>2</sup>O 反应池的结构示意图。

[0032] 图 3 中:3. 倒置 A<sup>2</sup>O 反应池,3-1. 折流板,3-2. 兼氧段,3-3. 缺氧段,3-4. 厌氧段,3-5. 倒置 A<sup>2</sup>O 反应池进水管,3-6. 倒置 A<sup>2</sup>O 反应池三相分离器,3-7. 倒置 A<sup>2</sup>O 反应池溢水堰,3-8. 污泥排放阀,3-9. 上盖,3-10. 集气管,3-11. 填料。

[0033] 图 4 是本发明实施例好氧接触氧化池的结构示意图。

[0034] 图 4 中:4. 好氧接触氧化池,4-1. 好氧接触氧化池进水管,4-2. 布水三角锥,4-3. 曝气调控系统,4-4. 好氧接触氧化池填料,4-5. 好氧接触氧化池溢流堰。

[0035] 图 5 是本发明实施例的工艺流程图。

## 具体实施方式

[0036] 现在结合附图对本发明作进一步详细的说明。这些附图均为简化的示意图,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。

[0037] 实施例

[0038] 如图 1~图 5 所示,本发明一种零排放印染废水处理系统,包括废水调节池、混凝沉淀池 1、高级氧化沉淀池 2、倒置 A<sup>2</sup>O 反应池 3、好氧接触氧化池 4、二沉池、砂滤池和清水池;所述废水调节池、混凝沉淀池 1、高级氧化沉淀池 2、倒置 A<sup>2</sup>O 反应池 3、好氧接触氧化池 4、二沉池、砂滤池和清水池依次连通。

[0039] 所述的废水调节池包括进水管和出水管,用于调节印染废水的水质和水量。

[0040] 所述的混凝沉淀池 1 包括搅拌混合区 1-1 和沉淀区 1-2,搅拌混合区底部设有废水进水管 1-3,中上部设有混凝剂添加系统 1-4,在搅拌混合区中部设置有搅拌装置 1-5;所述沉淀区内设有挡板 1-6,该挡板与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三相分离器 1-7,沉淀区的出口上部设有溢水堰 1-8,沉淀区底部设计成锥形结构,在沉淀区底部设置有沉淀物排放阀 1-9。

[0041] 所述的混凝沉淀池 1 的出水管与高级氧化沉淀池 2 的进水管 2-5 连通。

[0042] 所述的高级氧化沉淀池 2 包括曝气混合区 2-1 和沉淀区 2-2,曝气混合区底部设置有臭氧曝气盘 2-3,所述的臭氧曝气盘的上方设有布水支管 2-4,所述的布水支管 2-4 连接进水管 2-5,所述的臭氧曝气盘 2-3 通过曝气管连接有高级氧化沉淀池外的风机,风机通过管道连通臭氧发生器 2-7;所述沉淀区内设有挡板 2-8,该挡板与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三相分离器 2-9,沉淀区的出口上部设有溢水堰 2-10,沉淀区底部设计成锥形结构,在沉淀区底部设置有排泥阀 2-11。

[0043] 所述倒置 A<sup>2</sup>O 反应池 3 包括通过折流板 3-1 分隔成的兼氧段 3-2、缺氧段 3-3 和厌氧段 3-4,所述兼氧段 3-2 首端设有用于供入废水的进水管 3-5,兼氧段 3-2 末端与缺氧段 3-3 首端连通,缺氧段 3-3 末端与厌氧段 3-4 首端连通,所述缺氧段 3-3 和厌氧段 3-4 进水一侧折流板的下部设置有 45 度的转角,以避免水流进入时产生的冲击作用,从而起到缓冲水流和均匀布水的作用;厌氧段 3-4 末端设有三相分离器 3-6 和溢水堰 3-7,溢水堰 3-7 连接出水管;所述兼氧段 3-2、缺氧段 3-3 和厌氧段 3-4 底部设计成锥形结构,锥形结构连接污泥排放阀 3-8;所述倒置 A<sup>2</sup>O 反应池的兼氧段、缺氧段和厌氧段的上盖 3-9 设计成圆锥形结构,圆锥形结构顶端都设有独立的甲烷废气集气管 3-10;所述兼氧段、缺氧段和厌氧段内都设有填料 3-11。

[0044] 所述好氧接触氧化池 4 内中下部设置有进水管 4-1,所述进水管 4-1 下部设有布水三角锥 4-2;所述布水三角锥 4-2 下部设有曝气调控系统 4-3,所述曝气调控系统 4-3 包括曝气盘、鼓风机和溶解氧测量调控装置;进一步,所述的曝气盘是均匀设置有微孔的微孔式曝气盘。所述曝气盘通过曝气管连接鼓风机,鼓风机设置在好氧接触氧化池外,好氧接触氧化池的上部、废水水面下设置溶解氧测量调控装置,所述溶解氧测量调控装置根据氧容量调控鼓风机工作;所述进水管上部内置有填料 4-4;所述好氧接触氧化池的出口处布设有溢流堰 4-5。

[0045] 所述好氧接触氧化池 4 的出水管连接二沉池,二沉池底部设有污泥回流系统,一部分污泥回流到倒置 A<sup>2</sup>O 反应池 3 中,一部分为剩余污泥。

[0046] 二沉池沉淀处理后的水经溢流堰进入砂滤池,过滤后的水进入清水池回用。

[0047] 一种采用上述零排放印染废水处理系统进行废水处理的方法,具有如下步骤:

[0048] ① 印染废水通过进水管进入废水调节池调节水质和水量。

[0049] ② 废水通过混凝沉淀池搅拌混合区底部的废水进水管 1-3 进入混凝沉淀池 1,与来自混凝剂添加系统 1-4 的混凝剂混合,利用设置在搅拌区中部的搅拌装置 1-5 进行搅拌;混凝反应后的废水进入沉淀区 1-2,沉淀区的三相分离器 1-7 实现泥水分离;污泥在重力的作用下下沉到混凝沉淀池沉淀区 1-2 的下部,通过底部的沉淀物排放阀 1-9 排出;废水通过溢水堰 1-8、出水管和连接管进入高级氧化沉淀池的进水管 2-5。

[0050] ③废水通过高级氧化沉淀池进水管 2-5 以及布水支管 2-4 进入高级氧化沉淀池 2 的中下部;位于高级氧化沉淀池布水支管下方的臭氧曝气盘 2-3 产生大量细小气泡使废水中的固体物进一步摩擦,同时把废水中的大分子物质氧化成易于吸收和吸附的小分子物质,氧化分解后的废水进入沉淀区的废水流道,沉淀区的三相分离器 2-9 实现泥水分离;污泥在重力的作用下下沉到高级氧化沉淀池沉淀区 2-2 的下部,通过底部的排泥阀 2-11 排出;废水通过溢水堰 2-10、出水管和连接管连通倒置 A<sup>2</sup>O 反应池的进水管 3-5。

[0051] ④废水通过倒置 A<sup>2</sup>O 反应池兼氧段的进水管 3-5 进入倒置 A<sup>2</sup>O 反应池 3 的下部;废水进入倒置 A<sup>2</sup>O 反应池后沿折流板上下前进,依次通过兼氧段 3-2、缺氧段 3-3 和厌氧段 3-4 的每个反应室的污泥床,反应池中的污泥随着废水的上下流动和沼气上升的作用而运动,折流板的阻挡作用和污泥自身的沉降作用又使污泥的流速降低,因此大量的污泥都被截留在反应池中,反应池中的微生物与废水中的有机物充分接触。兼氧段 3-2 的兼性菌、缺氧段 3-3 和厌氧段 3-4 的异养菌将废水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸,使大分子有机物分解为小分子有机物,不溶性的有机物转化成可溶性有机物。

[0052] ⑤厌氧反应后的废水在厌氧段 3-4 末端设有的三相分离器 3-6 实现泥、水、甲烷气的分离,污泥在重力的作用下下沉到倒置 A<sup>2</sup>O 反应池的下部,多余的污泥通过底部的污泥排放阀 3-8 排出;倒置 A<sup>2</sup>O 反应池产生的甲烷废气通过反应池顶部集气管 3-10 收集排放;废水通过溢水堰、出水管和连接管连通好氧接触氧化池的进水管 4-1。

[0053] ⑥废水通过进水管 4-1 进入好氧接触氧化池 4 的中下部,在布水三角锥 4-2 的作用下均匀布水,所述的曝气盘产生大量的微气泡,所述溶解氧测量调控装置根据氧容量调控鼓风机工作,确保好氧接触氧化池水中的溶解氧大于 2mg/L,处理后的废水通过溢流堰 4-5 和出水管流出。

[0054] ⑦好氧接触氧化池的出水管连接二沉池的布水管,二沉池的沉淀污泥一部分污泥回流到倒置 A<sup>2</sup>O 反应池 3 中,一部分作为剩余污泥。

[0055] ⑧二沉池沉淀处理后的水经溢流堰进入砂滤池,过滤后的水进入清水池回用。

[0056] ⑨混凝沉淀池 1、高级氧化沉淀池 2、倒置 A<sup>2</sup>O 反应池 3、好氧接触氧化池 4 和二沉池产生的沉淀物和剩余污泥脱水后外运。

[0057] 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。

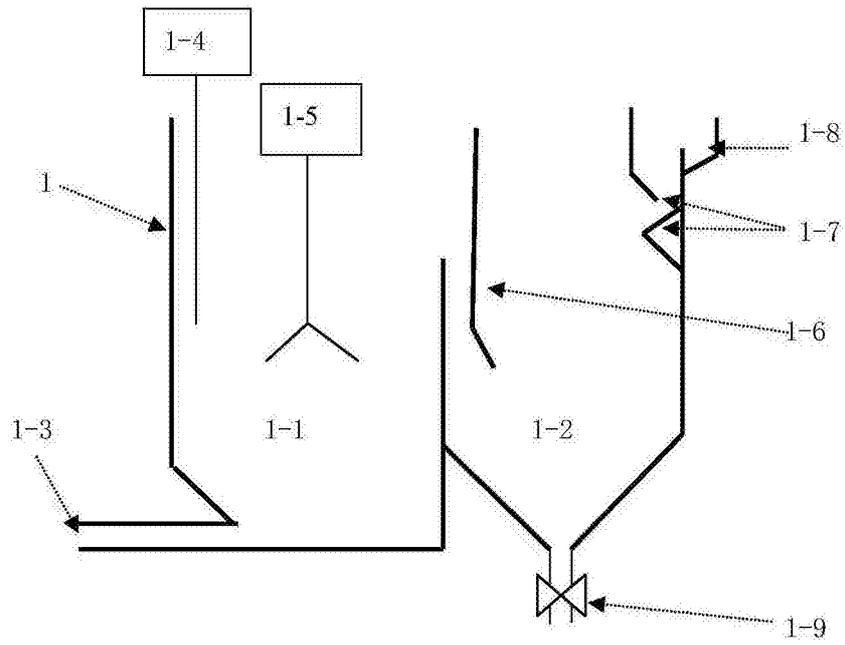


图 1

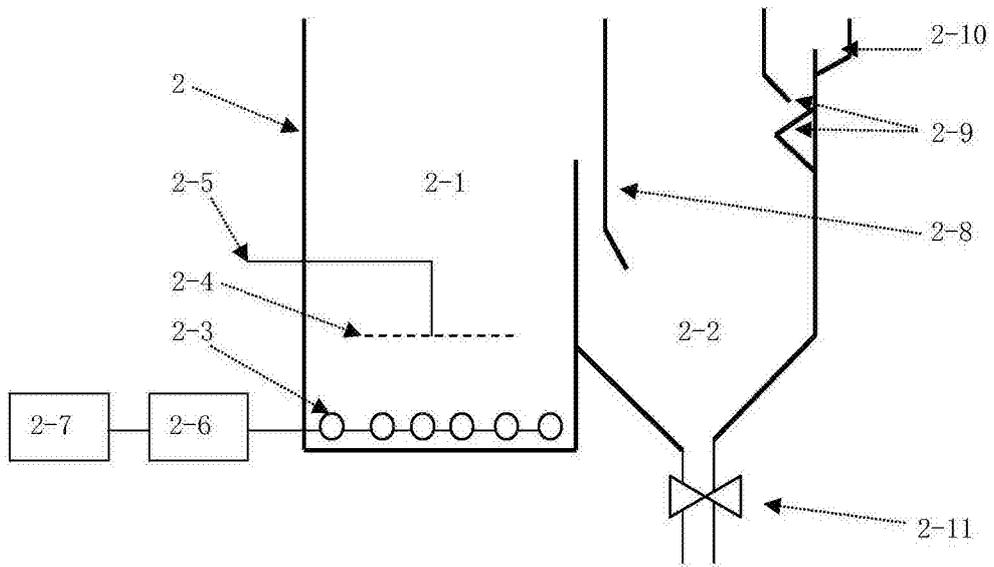


图 2

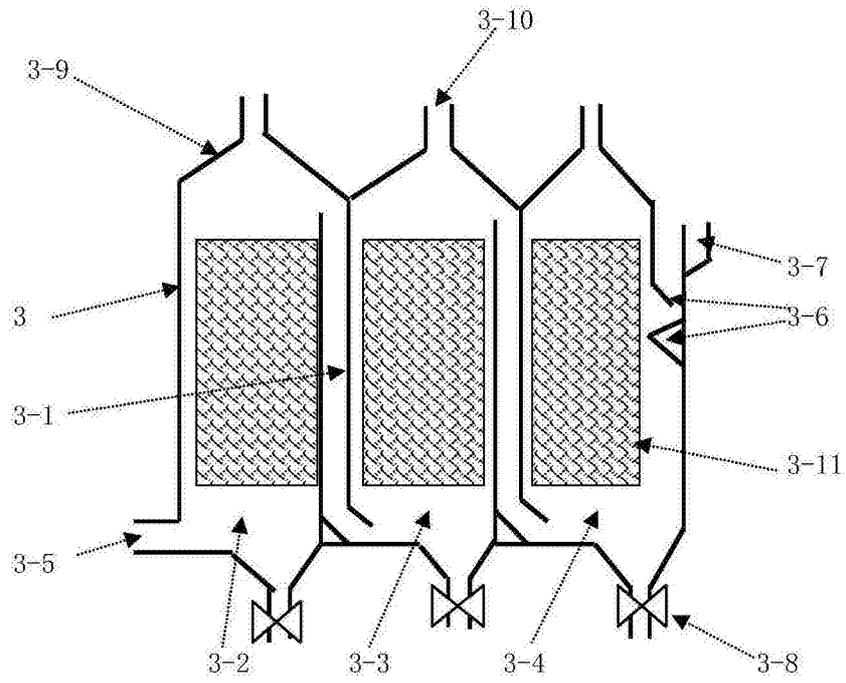


图 3

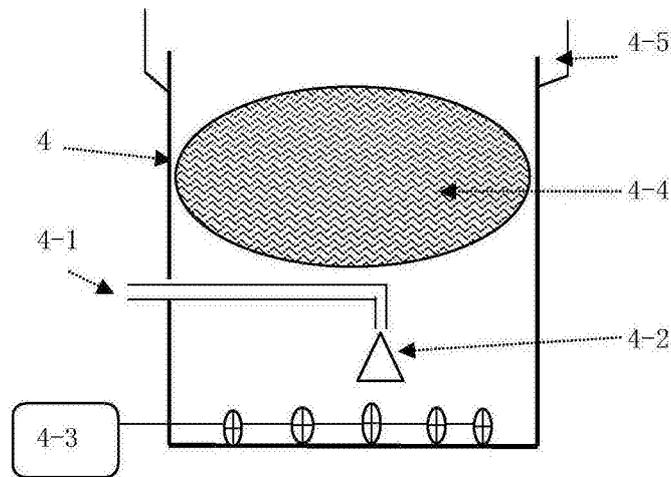


图 4

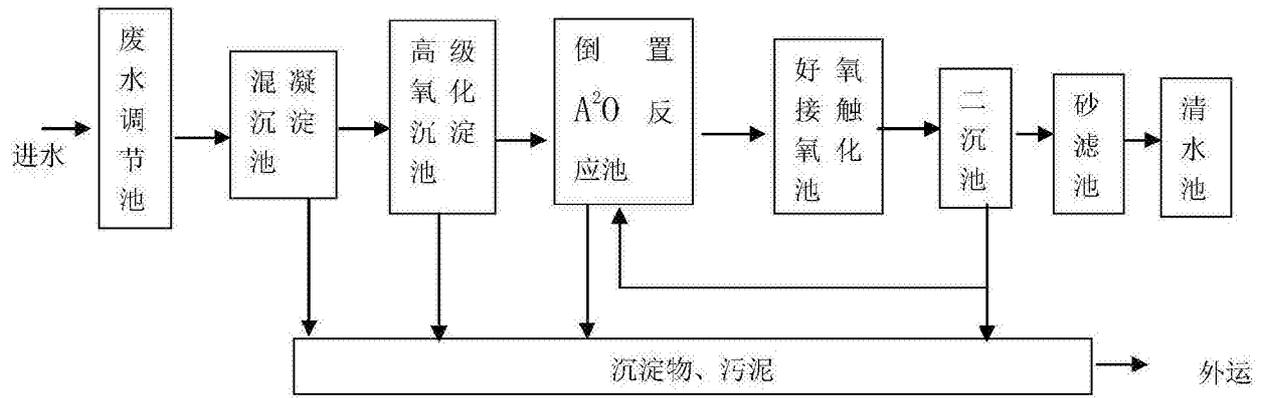


图 5