



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204727707 U

(45) 授权公告日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201520312070. 0

(22) 申请日 2015. 05. 14

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学
城华南理工大学

(72) 发明人 吴海珍 韦朝海

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 谢静娜

(51) Int. Cl.

C02F 9/08(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

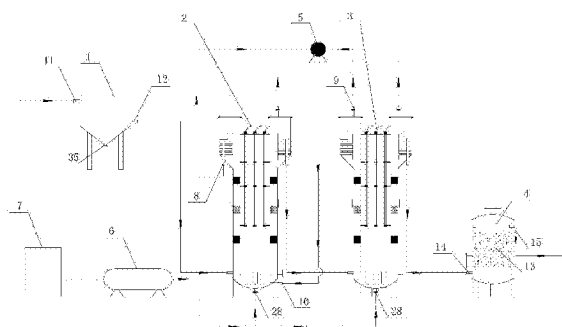
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

基于多级流化床的联合氧化污水处理装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,按照污水流动方向,快滤器、一级流化床、二级流化床和吸附固定床依次连接,一级流化床的底部和二级流化床的底部分别与臭氧发生器连接,臭氧发生器的进气端与空气压缩机连接,一级流化床的回流取水管和二级流化床的臭氧回流取气管分别通过射流泵与一级流化床的回流进水管连接。其方法是经过生物降解的工业污水先通过快滤器过滤,然后通过一级流化床和二级流化床进行两次臭氧结合光催化的联合氧化处理,最后通过吸附固定床吸附排出。本联合氧化污水处理装置适用于生物降解后工业废水的深度处理,能联合利用臭氧和紫外光催化在流态化的条件下降解废水中的有机污染物。



1. 基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,包括快滤器、一级流化床、二级流化床、吸附固定床、射流泵、臭氧发生器和空气压缩机;按照污水流动方向,快滤器、一级流化床、二级流化床和吸附固定床依次连接,一级流化床的底部和二级流化床的底部分别与臭氧发生器连接,臭氧发生器的进气端与空气压缩机连接,一级流化床的回流取水管和二级流化床的臭氧回流取气管分别通过射流泵与一级流化床的回流进水管连接。

2. 根据权利要求1所述基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,所述快滤器包括支架和过滤筒,过滤筒固定于支架上,过滤筒上部的侧壁上设有过滤筒进水管,过滤筒下部的侧壁上设有过滤筒出水管,过滤筒底部设有排泥管,过滤筒内设有不锈钢滤网;

所述吸附固定床内设有活性炭填料层;吸附固定床的外壁设有吸附固定床进水管和吸附固定床出水管,吸附固定床进水管位于活性炭填料层下方,吸附固定床出水管位于活性炭填料层上方。

3. 根据权利要求1所述基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,所述一级流化床包括内筒、外筒、曝气组件和紫外灯组件,内筒设于外筒内,且内筒底部与外筒底部相通,内筒顶部与外筒顶部相通,曝气组件设于内筒底部,紫外灯组件设于内筒的上部;外筒的上部为倒锥形结构,形成分离区,分离区内设有出水堰和多个斜板,各斜板呈上下结构的层式排列,出水堰设于多个斜板的上方。

4. 根据权利要求3所述基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,所述内筒的外壁和外筒的内壁之间形成环形的反应池,反应池内设有穿孔板,穿孔板上设置催化填料,位于穿孔板上方的外筒外壁上设有催化填料取口。

5. 根据权利要求3所述基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,所述曝气组件包括曝气头固定板和多个曝气头,内筒底部为敞开式结构,多个曝气头均匀分布于曝气头固定板上,曝气头固定板与外筒底部固定连接;外筒底部还设有进气管,进气管与臭氧发生器连接;

所述紫外灯组件包括紫外灯管和紫外灯管固定架,多个紫外灯管竖直设置与内筒中,每个紫外灯管通过相应的紫外灯管固定架与内筒内壁固定连接。

6. 根据权利要求3所述基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,所述外筒的外壁上设有监测口;

外筒下部的侧壁上设有流化床进水管;

分离区中,多个斜板的底部设有流化床出水管,分离区顶部设有剩余臭氧排气管。

7. 根据权利要求3所述基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,所述分离区中,多个斜板的底部还设有回流取水管,回流取水管与射流泵连接;外筒的底部还设有回流进水管。

8. 根据权利要求3~6任一项所述基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,所述二级流化床的结构与一级流化床的结构相同。

9. 根据权利要求8所述基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,其特征在于,所述分离区中,分离区的顶部还设有臭氧回流取气管,臭氧回流取气管与射流泵连接。

基于多级流化床的联合氧化污水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域,特别涉及一种基于多级流化床的联合氧化污水处理装置。

背景技术

[0002] 随着社会的发展和工业的发达,水资源短缺和环境污染的问题已经日益严重,污水、废水的处理也显得越来越重要。近年来,流化床处理系统以其传质效果好、运行可靠、微生物活性强等特点,得到越来越多的应用。但目前的流化床处理系统普遍存在以下缺陷:(1)采用单级净化处理方式,净化能力低下,污水处理效率较低;(2)流化床内采用单一的处理方式,无法适应工业污水的深度处理。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种可适用于生物降解后工业污水的深度处理,且降解效率高、处理效果好的基于多级流化床的联合氧化污水处理装置。

[0004] 本实用新型的技术方案为:一种基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,包括快滤器、一级流化床、二级流化床、吸附固定床、射流泵、臭氧发生器和空气压缩机;按照污水流动方向,快滤器、一级流化床、二级流化床和吸附固定床依次连接,一级流化床的底部和二级流化床的底部分别与臭氧发生器连接,臭氧发生器的进气端与空气压缩机连接,一级流化床的回流取水管和二级流化床的臭氧回流取气管分别通过射流泵与一级流化床的回流进水管连接。

[0005] 所述快滤器包括支架和过滤筒,过滤筒固定于支架上,过滤筒上部的侧壁上设有过滤筒进水管,过滤筒下部的侧壁上设有过滤筒出水管,过滤筒底部设有排泥管,过滤筒内设有不锈钢滤网,不锈钢滤网的形状和过滤筒相似,置于过滤筒内侧,滤网和过滤筒内侧的筒壁之间留有间隙。

[0006] 所述吸附固定床内设有活性炭填料层;吸附固定床的外壁设有吸附固定床进水管和吸附固定床出水管,吸附固定床进水管位于活性炭填料层下方,吸附固定床出水管位于活性炭填料层上方。

[0007] 所述一级流化床包括内筒、外筒、曝气组件和紫外灯组件,内筒设于外筒内,且内筒底部与外筒底部相通,内筒顶部与外筒顶部相通,曝气组件设于内筒底部,紫外灯组件设于内筒的上部;外筒的上部为倒锥形结构,形成分离区,分离区内设有出水堰和多个斜板,各斜板呈上下结构的层式排列,出水堰设于多个斜板的上方。

[0008] 所述内筒的外壁和外筒的内壁之间形成环形的反应池,反应池内设有穿孔板,穿孔板上设置催化填料,位于穿孔板上方的外筒外壁上设有催化填料取口。

[0009] 所述曝气组件包括曝气头固定板和多个曝气头,内筒底部为敞开式结构,多个曝气头均匀分布于曝气头固定板上,曝气头固定板与外筒底部固定连接;外筒底部还设有进气管,进气管与臭氧发生器连接。

[0010] 所述紫外灯组件包括紫外灯管和紫外灯管固定架,多个紫外灯管竖直设置与内筒中,每个紫外灯管通过相应的紫外灯管固定架与内筒内壁固定连接。

[0011] 所述外筒的外壁上设有监测口;

[0012] 外筒下部的外壁上设有流化床进水管;

[0013] 分离区中,多个斜板的底部设有流化床出水管,分离区顶部设有剩余臭氧排气管。

[0014] 二级流化床的结构与一级流化床基本相同,其不同之处仅在于:

[0015] (1) 一级流化床中,所述分离区中,多个斜板的底部还设有回流取水管,回流取水管与射流泵连接;外筒的底部还设有回流进水管。

[0016] (2) 二级流化床中,所述分离区中,分离区的顶部还设有臭氧回流取气管,臭氧回流取气管与射流泵连接。

[0017] 通过上述装置可实现一种基于多级流化床的联合氧化污水处理方法,包括以下步骤:

[0018] (1) 经过生物降解的工业污水进入快滤器,经快滤器过滤后送入一级流化床;

[0019] (2) 污水在一级流化床内进行第一次臭氧结合光催化的联合氧化处理,然后送入二级流化床进行第二次臭氧结合光催化的联合氧化处理;

[0020] 一级流化床和二级流化床的处理原理相同,臭氧气体通过多个曝气头送入内筒中,带动内筒中的污水上升,污水上升过程中接受紫外灯管的照射,臭氧气体和紫外线联合与污水进行氧化反应,污水上升至内筒顶部后,沿着内筒外壁流向外筒,在内筒与外筒之间的分离区及反应池内下降形成循环;

[0021] (3) 经过二级流化床处理后,得到的水流入吸附固定床中,通过吸附固定床内的活性炭填料层吸附后,由吸附固定床出水管排出。

[0022] 本基于多级流化床的联合氧化污水处理装置及方法使用时,其具体原理是:经过生物降解的工业污水先进入快滤器,经过滤筒内的不锈钢滤网过滤后,污水从过滤筒出水管流出并进入一级流化床,过滤产生的粒径较大的悬浮颗粒物由过滤筒底部的排泥管排出;污水依次进入一级流化床和二级流化床进行臭氧结合光催化的联合氧化处理,一级流化床和二级流化床所需的臭氧均是由空气压缩机将压缩空气送入臭氧发生器产生臭氧后,分别流入一级流化床和二级流化床的进气管,各级流化床中,臭氧气体通过多个曝气头送入内筒中,带动内筒中的污水上升,污水上升过程中接受紫外灯管的照射,臭氧气体和紫外线联合与污水进行氧化反应,污水上升至内筒顶部后,沿着内筒外壁流向外筒(为了更好地控制流向,可在内筒外壁设置竖直向下的长条状凹槽),在内筒与外筒之间分离区及反应池内下降形成循环,在反应池,污水在下降过程中有一半的区域可以接触到穿孔板上的催化填料;在分离区中,污水实现泥水分离后,通过出水堰流向下一单元;经过二级流化床处理后,得到的水再流入吸附固定床中,通过吸附固定床内的活性炭填料层吸附后,最终由吸附固定床出水管排出。

[0023] 上述过程中,一级流化床和二级流化床对污水的处理原理相同,但一级流化床中增设了回流取水管和回流进水管,二级流化床中增设了臭氧回流取气管,通过射流泵抽取臭氧回流取气管中剩余的臭氧和回流取水管中的水,混合后流入回流进水管,进而提高臭氧的利用率,多余的臭氧将通过剩余臭氧排出管排除后集中收集处理。

[0024] 本实用新型相对于现有技术,具有以下有益效果:

[0025] 本基于多级流化床的联合氧化污水处理装置适用于生物降解后工业废水的深度处理,能联合利用臭氧和紫外光催化在流态化的条件下降解废水中的有机污染物,对于生物难降解废水处理效果好、降解速度快、占地面积小、无二次污染、浮渣和污泥产生量较少,同时具有杀菌、脱色、防垢等作用,臭氧利用率高,并结合了臭氧与紫外光降解有机污染物的优点。

附图说明

[0026] 图 1 为本联合氧化污水处理装置的结构示意图。

[0027] 图 2 为一级流化床的结构示意图。

[0028] 图 3 为二级流化床的结构示意图。

[0029] 图 4 为紫外灯组件的结构示意图。

[0030] 图 5 为曝气组件的结构示意图。

[0031] 图 6 为本联合氧化污水处理装置使用时的污水处理流程图。

具体实施方式

[0032] 下面结合实施例,对本实用新型作进一步的详细说明,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0033] 实施例

[0034] 本实施例一种基于多级流化床的联合氧化污水处理装置,如图 1 所示,包括快滤器 1、一级流化床 2、二级流化床 3、吸附固定床 4、射流泵 5、臭氧发生器 6 和空气压缩机 7;按照污水流动方向,快滤器、一级流化床、二级流化床和吸附固定床依次连接,一级流化床的底部和二级流化床的底部分别与臭氧发生器连接,臭氧发生器的进气端与空气压缩机连接,一级流化床的回流取水管 8 和二级流化床的臭氧回流取气管 9 分别通过射流泵与一级流化床的回流进水管 10 连接。

[0035] 快滤器包括支架和过滤筒,过滤筒固定于支架上,过滤筒上部的侧壁上设有过滤筒进水管 11,过滤筒下部的侧壁上设有过滤筒出水管 12,过滤筒底部设有排泥管 35,过滤筒内设有不锈钢滤网,不锈钢滤网的形状和过滤筒相似,置于过滤筒内侧,滤网和筒壁之间保持一定的距离,以供废水通过。

[0036] 吸附固定床内设有活性炭填料层 13;吸附固定床的外壁设有吸附固定床进水管 14 和吸附固定床出水管 15,吸附固定床进水管位于活性炭填料层下方,吸附固定床出水管位于活性炭填料层上方。

[0037] 如图 2 所示,一级流化床包括内筒 16、外筒 17、曝气组件和紫外灯组件,内筒设于外筒内,且内筒底部与外筒底部相通,内筒顶部与外筒顶部相通,曝气组件设于内筒底部,紫外灯组件设于内筒的上部;外筒的上部为倒锥形结构,形成分离区 18,分离区内设有出水堰 19 和多个斜板 20,各斜板呈上下结构的层式排列,出水堰设于多个斜板的上方,各斜板的内侧为分离区内壁 21。

[0038] 内筒的外壁和外筒的内壁之间形成环形的反应池 22,反应池内设有穿孔板 23,穿孔板上设置催化填料 24,位于穿孔板上方的外筒外壁上设有催化填料取口 25。

[0039] 如图 5 所示,曝气组件包括曝气头固定板 26 和多个曝气头 27,如图 2 所示,内筒底

部为敞开式结构,多个曝气头均匀分布于曝气头固定板上,曝气头固定板与外筒底部固定连接;外筒底部还设有进气管 28,进气管与臭氧发生器连接。

[0040] 如图 4 所示,紫外灯组件包括紫外灯管 29 和紫外灯管固定架 30,多个紫外灯管竖直设置与内筒中,每个紫外灯管通过相应的紫外灯管固定架与内筒内壁固定连接。

[0041] 如图 2 所示,外筒的外壁上设有监测口 31;

[0042] 外筒下部的外壁上设有流化床进水管 32;

[0043] 分离区中,多个斜板的底部设有流化床出水管 33,分离区顶部设有剩余臭氧排气管 34。

[0044] 如图 3 所示,二级流化床的结构与一级流化床基本相同,其不同之处仅在于:

[0045] (1) 如图 1 或图 2 所示,一级流化床中,分离区中多个斜板的底部还设有回流取水管 8,回流取水管与射流泵连接;外筒的底部还设有回流进水管 10。

[0046] (2) 如图 1 或图 3 所示,二级流化床中,分离区的顶部还设有臭氧回流取气管 9,臭氧回流取气管与射流泵连接。

[0047] 通过上述装置可实现一种基于多级流化床的联合氧化污水处理方法,如图 6 所示,包括以下步骤:

[0048] (1) 经过生物降解的工业污水进入快滤器,经快滤器过滤后送入一级流化床;

[0049] (2) 污水在一级流化床内进行第一次臭氧结合光催化的联合氧化处理,然后送入二级流化床进行第二次臭氧结合光催化的联合氧化处理;

[0050] 一级流化床和二级流化床的处理原理相同,臭氧气体通过多个曝气头送入内筒中,带动内筒中的污水上升,污水上升过程中接受紫外灯管的照射,臭氧气体和紫外线联合与污水进行氧化反应,污水上升至内筒顶部后,沿着内筒外壁流向外筒,在内筒与外筒之间的分离区及反应池内下降形成循环;

[0051] (3) 经过二级流化床处理后,得到的水流入吸附固定床中,通过吸附固定床内的活性炭填料层吸附后,由吸附固定床出水管排出。

[0052] 本基于多级流化床的联合氧化污水处理装置使用时,其具体原理是:如图 1 或图 6 所示,经过生物降解的工业污水先进入快滤器,经过滤筒内的不锈钢滤网过滤后,污水从过滤筒出水管流出并进入一级流化床,过滤产生的粒径较大的悬浮颗粒物由过滤筒底部的排泥管排出;污水依次进入一级流化床和二级流化床进行臭氧结合光催化的联合氧化处理,一级流化床和二级流化床所需的臭氧均是由空气压缩机将压缩空气送入臭氧发生器产生臭氧后,分别流入一级流化床和二级流化床的进气管,各级流化床中,臭氧气体通过多个曝气头送入内筒中,带动内筒中的污水上升,污水上升过程中接受紫外灯管的照射,臭氧气体和紫外线联合与污水进行氧化反应,污水上升至内筒顶部后,沿着内筒外壁流向外筒(为了更好地控制流向,可在内筒外壁设置竖直向下的长条状凹槽),在内筒与外筒之间分离区及反应池内下降形成循环(该过程如图 2 或图 3 中的箭头所示),在反应池,污水在下降过程中有一半的区域可以接触到穿孔板上的催化填料;在分离区中,污水实现泥水分离后,通过出水堰流向下一单元;经过二级流化床处理后,得到的水再流入吸附固定床中,通过吸附固定床内的活性炭填料层吸附后,最终由吸附固定床出水管排出。

[0053] 上述过程中,一级流化床和二级流化床对污水的处理原理相同,但一级流化床中增设了回流取水管和回流进水管,二级流化床中增设了臭氧回流取气管,通过射流泵抽取

臭氧回流取气管中剩余的臭氧和回流取水管中的水,混合后流入回流进水管,进而提高臭氧的利用率,多余的臭氧将通过剩余臭氧排出管排除后集中收集处理。

[0054] 如上所述,便可较好地实现本实用新型,上述实施例仅为本实用新型的较佳实施例,并非用来限定本实用新型的实施范围;即凡依本实用新型内容所作的均等变化与修饰,都为本实用新型权利要求所要求保护的范围所涵盖。

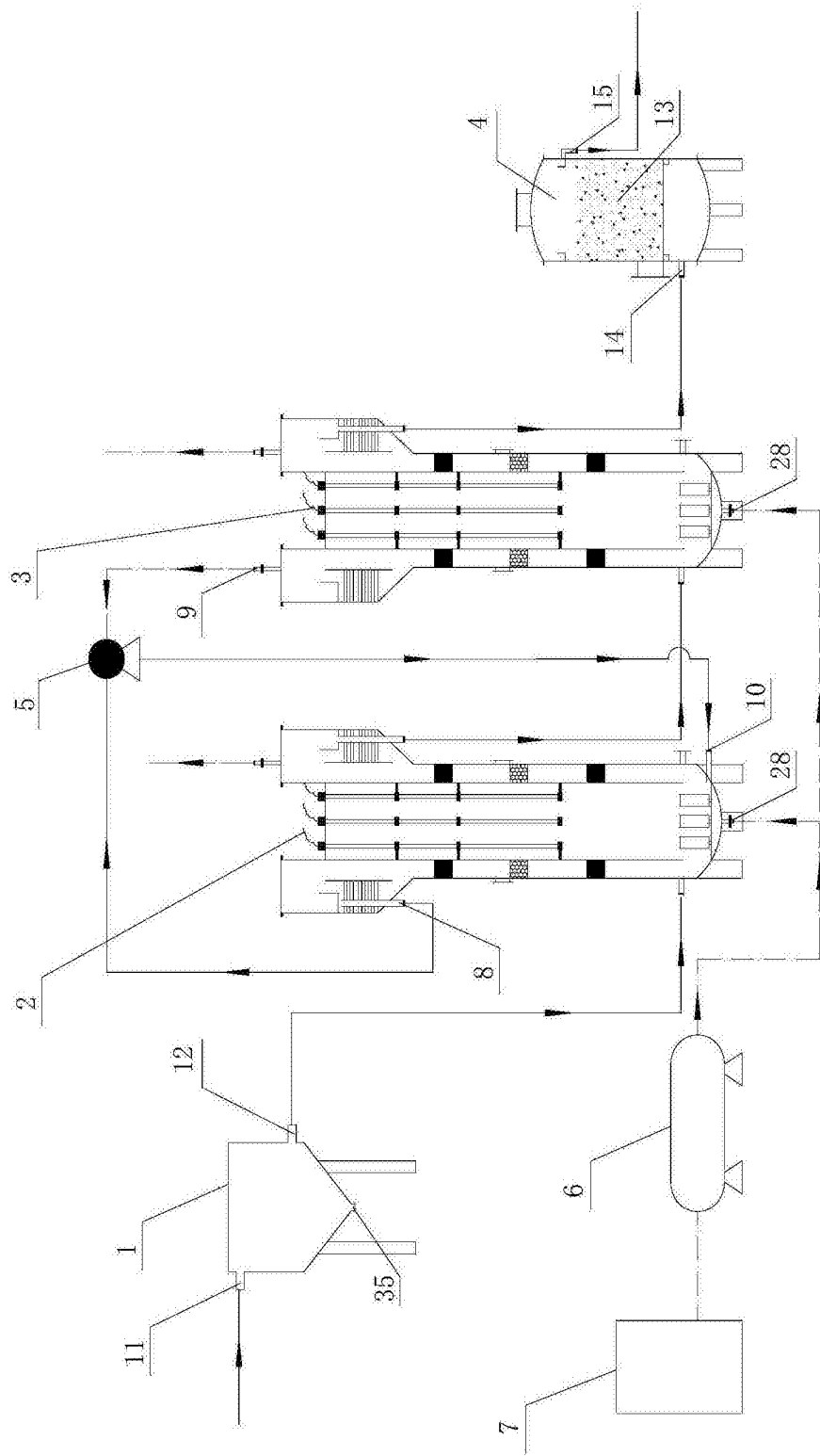


图 1

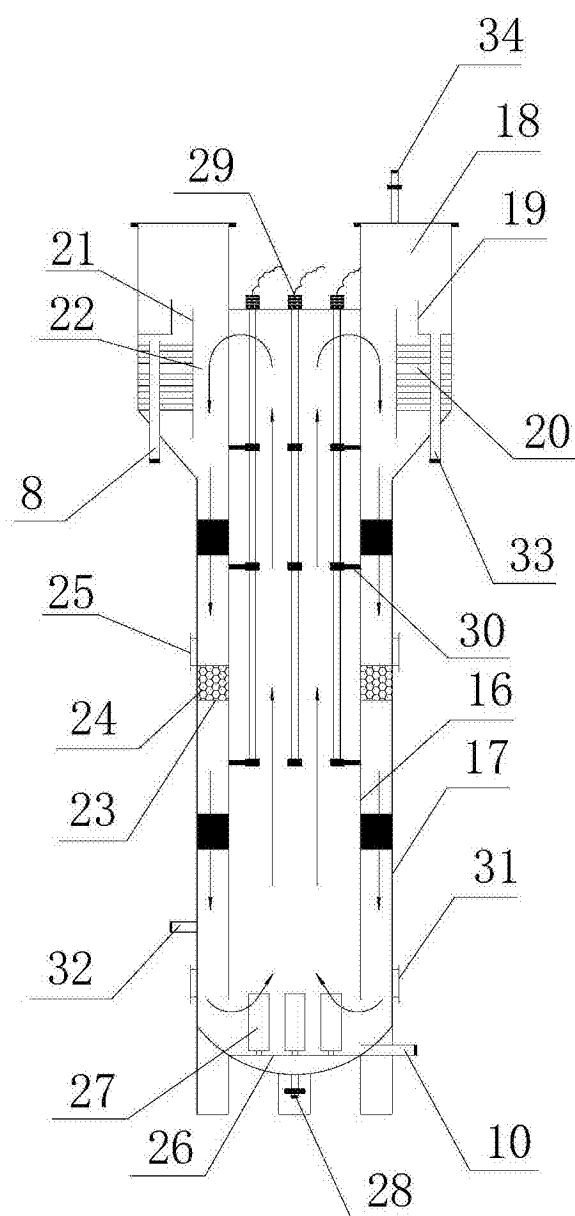


图 2

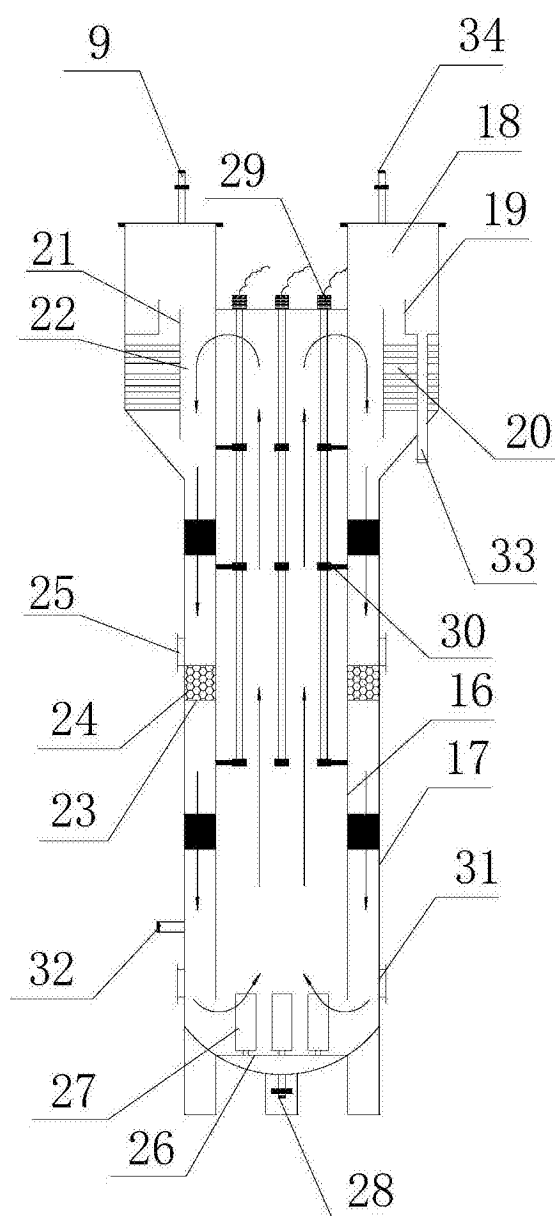


图 3

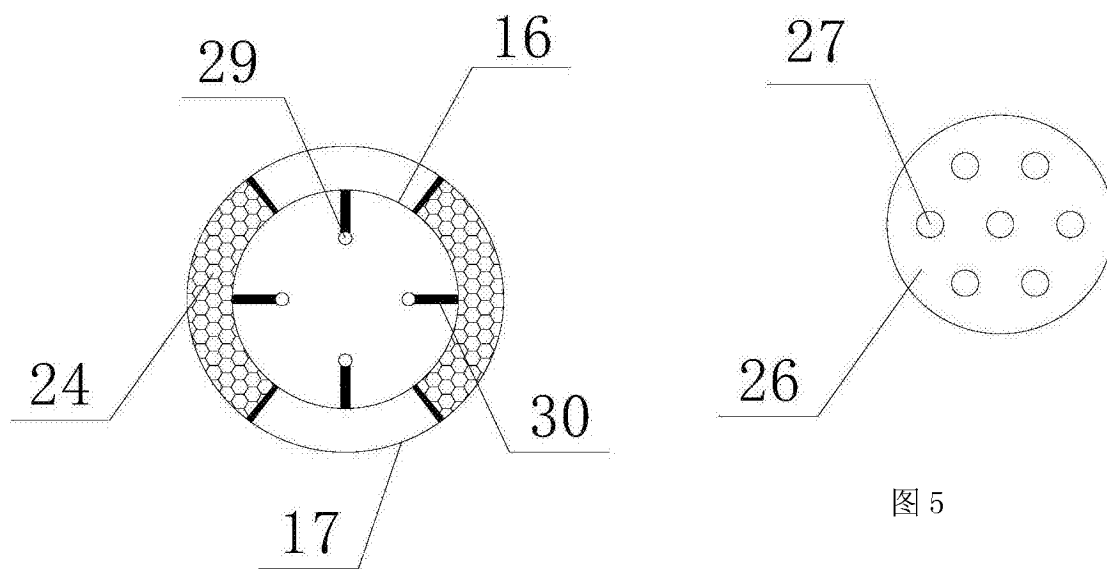


图 4

图 5

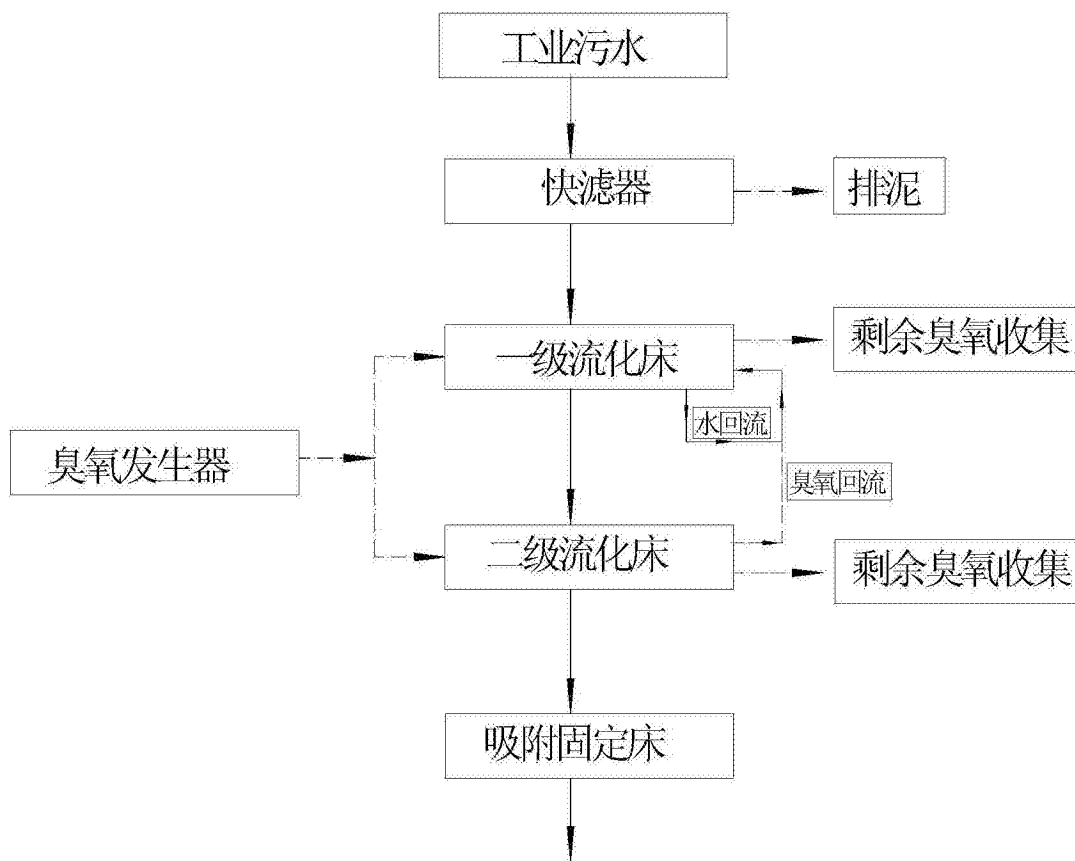


图 6