



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206395867 U

(45)授权公告日 2017.08.11

(21)申请号 201720075182.8

(22)申请日 2017.01.19

(73)专利权人 深圳市尤佳环境科技有限公司
地址 518055 广东省深圳市南山区西丽街
道留仙大道1201平山工业区13栋4楼

(72)发明人 谢瑾 田溢 杨劫 徐超刚
孙晋红

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有
限公司 44304

代理人 孙伟峰

(51)Int.Cl.

C02F 1/30(2006.01)

C02F 1/32(2006.01)

C02F 1/72(2006.01)

C02F 101/30(2006.01)

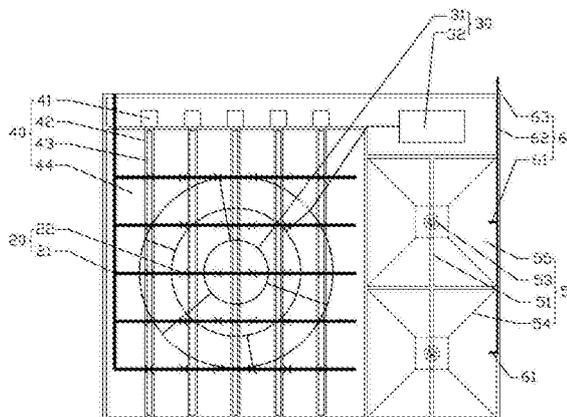
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种光催化净水装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种光催化净水装置,包括壳体以及设置在所述壳体内的进水单元、曝气单元、光催化单元和排水单元,其中,所述进水单元用于将待净化废水输入到所述光催化单元,所述曝气单元用于对输入的待净化废水进行曝气供氧,所述光催化单元用于对输入的待净化废水进行光催化净化,所述排水单元用于排放净化处理后的废水。上述装置对废水进行光催化降解处理,同时通过曝气单元进行曝气,采用悬浮态的光催化剂来进一步提高光催化的效率,实现对废水的高效净化。



1. 一种光催化净水装置,其特征在于,包括壳体(10)以及设置在所述壳体(10)内的进水单元(20)、曝气单元(30)、光催化单元(40)和排水单元(60),其中,所述进水单元(20)用于将待净化废水输入到所述光催化单元(40),所述曝气单元(30)用于对输入的待净化废水进行曝气供氧,所述光催化单元(40)用于对输入的待净化废水进行光催化净化,所述排水单元(60)用于排放净化处理后的废水。

2. 根据权利要求1所述的光催化净水装置,其特征在于,所述光催化净水装置还包括设置于所述壳体(10)内的回收单元(50),所述回收单元(50)先将从所述光催化单元(40)输出的净化处理后的废水中的光催化剂进行回收,再将净化处理后的废水通过所述排水单元(60)排出。

3. 根据权利要求1或2所述的光催化净水装置,其特征在于,所述光催化单元(40)包括整流器(41)、套管(42)、光源(43)和光催化反应池(44);所述光源(43)用于提供光催化所需光能,设置在用于保护所述光源(43)的套管(42)内部,所述套管(42)的两端分别接在所述光催化反应池(44)的内壁上,所述整流器(41)为所述光源(43)提供电源,所述光催化反应池(44)含有呈悬浮态的光催化剂。

4. 根据权利要求3所述的光催化净水装置,其特征在于,所述光催化反应池(44)中沿着高度方向上设置有多层套管(42),每一层套管(42)设置有并排的多个套管(42),每个套管(42)分别装配有一个所述光源(43)。

5. 根据权利要求3所述的光催化净水装置,其特征在于,所述进水单元(20)包括进水主管(21)和布水支管(22),多个所述布水支管(22)设置在所述光催化反应池(44)的底部并分别与所述进水主管(21)连通,所述布水支管(22)设有若干个通孔;所述进水主管(21)将外部的待净化废水通过所述布水支管(22)输入到所述光催化反应池(44)中。

6. 根据权利要求3所述的光催化净水装置,其特征在于,所述曝气单元(30)包括曝气盘(31)以及相互连接的曝气泵(32)和曝气管(33),所述曝气盘(31)设置在所述光催化反应池(44)中,所述曝气管(33)缠绕在所述曝气盘(31)上;所述曝气泵(32)通过所述曝气管(33)向所述光催化反应池(44)中的待净化废水进行曝气供氧。

7. 根据权利要求3所述的光催化净水装置,其特征在于,所述回收单元(50)包括沉淀池(55)以及设置在所述沉淀池(55)中的导流板(51)、回流管(52)及回流泵(53),所述沉淀池(55)与所述光催化反应池(44)通过隔板间隔并在顶部相互连通,所述导流板(51)连接在所述沉淀池(55)的顶部并朝向所述沉淀池(55)的底部延伸,所述回流泵(53)设置在所述沉淀池(55)的底部,所述回流管(52)连接至所述回流泵(53)。

8. 根据权利要求7所述的光催化净水装置,其特征在于,所述回收单元(50)还包括收集板(54),所述收集板(54)呈倾斜状地连接在所述沉淀池(55)的侧壁和底部之间,以使光催化剂朝向所述回流泵(53)集中沉淀。

9. 根据权利要求7所述的光催化净水装置,其特征在于,所述排水单元(60)包括依次连接的集水口(61)、排水管(62)和排水口(63),所述集水口(61)设置在所述沉淀池(55)的内壁上且邻近所述沉淀池(55)的顶部,用于汇集所述回收单元(50)中完成光催化剂回收的废水,通过排水管(62)流至排水口(63)排出。

10. 根据权利要求9所述的光催化净水装置,其特征在于,所述回收单元(50)有两个,所述两个回收单元(50)之间相互隔离,所述两个回收单元(50)的沉淀池(55)对应设置有各自

的集水口(61),所述两个集水口(61)分别连通到所述排水管(62)。

一种光催化净水装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理净化技术领域,尤其涉及一种光催化净水装置。

背景技术

[0002] 随着人们对水的需求量越来越大,同时人们又将大量的生活污水、农业污水和工业废水直接或间接排放到天然水体中,使水资源受到严重污染,实际可用淡水越来越少,严重阻碍了人类社会的发展。水污染不仅减少了淡水的实际可用量,而且对人类的健康也造成了极大的危害。

[0003] 传统的水处理主要方法有以下三种:(1)物理方法:利用简单的物理变化来除去水中的污染物,例如絮凝沉淀、吸附、超滤和渗析等;(2)化学方法:主要通过化学反应来去除水中可溶性污染物,包括化学氧化、光氧化和电解等;(3)生物方法:即利用生物自身的代谢活动,降低水中污染物的浓度或者是完全去除,从而达到水体净化的目的。虽然传统的工艺经过长时间的实践应用,已经取得了较好的净化效果,但是,都基本存在以下缺陷:(1)物理法中的超滤和渗析技术投资较大,维修不便且处理成本高;吸附技术可以去除水中的异味和吸附有害物质,但饱和后必须更换或解析,处理成本较高;(2)化学法则不可避免的需要使用大量的化学试剂进行反应,运行成本高且易出现二次污染;(3)生物法处理速度慢、净化不彻底、处理过程中产生大量污泥造成二次污染。

实用新型内容

[0004] 鉴于现有技术的不足,本实用新型提供了一种光催化净水装置,通过光催化降解对废水进行净化处理,以解决上述问题。

[0005] 本实用新型首先提供了一种光催化净水装置,包括壳体以及设置在所述壳体内的进水单元、曝气单元、光催化单元和排水单元,其中,所述进水单元用于将待净化废水输入到所述光催化单元,所述曝气单元用于对输入的待净化废水进行曝气供氧,所述光催化单元用于对输入的待净化废水进行光催化净化,所述排水单元用于排放净化处理后的废水。

[0006] 优选地,所述光催化净水装置还包括设置于所述壳体内的回收单元,所述回收单元先将所述光催化单元输出的净化处理后的废水中的光催化剂进行回收,再将净化处理后的废水通过所述排水单元排出。

[0007] 优选地,所述光催化单元包括整流器、套管、光源和光催化反应池;所述光源用于提供光催化所需光能,设置在用于保护所述光源的套管内部,所述套管的两端分别接在所述光催化反应池的内壁上,所述整流器为所述光源提供电源,所述光催化反应池含有呈悬浮态的光催化剂。

[0008] 优选地,所述光催化反应池中沿着高度方向上设置有多层套管,每一层套管设置有并排的多个套管,每个套管分别装配有一个所述光源。

[0009] 优选地,所述进水单元包括进水主管和布水支管,多个所述布水支管设置在所述光催化反应池的底部并分别与所述进水主管连通,所述布水支管设有若干个通孔;所述进

水主管将外部的待净化废水通过所述布水支管输入到所述光催化反应池中。

[0010] 优选地,所述曝气单元包括曝气盘以及相互连接的曝气泵和曝气管,所述曝气盘设置在所述光催化反应池中,所述曝气管缠绕在所述曝气盘上;所述曝气泵通过所述曝气管向所述光催化反应池中的待净化废水进行曝气供氧。

[0011] 优选地,所述回收单元包括沉淀池以及设置在所述沉淀池中的导流板、回流管及回流泵,所述沉淀池与所述光催化反应池通过隔板间隔并在顶部相互连通,所述导流板连接在所述沉淀池的顶部并朝向所述沉淀池的底部延伸,所述回流泵设置在所述沉淀池的底部,所述回流管连接至所述回流泵。

[0012] 优选地,所述回收单元还包括收集板,所述收集板呈倾斜状地连接在所述沉淀池的侧壁和底部之间,以使光催化剂朝向所述回流泵集中沉淀。

[0013] 优选地,所述排水单元包括依次连接的集水口、排水管和排水口,所述集水口设置在所述沉淀池的内壁上且邻近所述沉淀池的顶部,用于汇集所述回收单元中完成光催化剂回收的废水,通过排水管流至排水口排出。

[0014] 优选地,所述回收单元有两个,所述两个回收单元之间相互隔离,所述两个回收单元的沉淀池对应设置有各自的集水口,所述两个集水口分别连通到所述排水管。

[0015] 本实用新型提供的一种光催化净水装置,利用其中的光催化单元对废水进行光催化降解处理以去除废水中的污染物和细菌,达到净水的目的,其中,曝气单元进行曝气增加水中含氧量从而更有效地去除废水中的有机污染物和杀灭细菌,同时通过采用悬浮态的光催化剂反应模式提高了光催化效率,所述光催化净水装置设置的回收单元能有效回收光催化剂进行重复利用,降低成本,同时避免了二次污染。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型实施例提供的一种光催化净水装置的俯视图;

[0017] 图2和图3是所述光催化净水装置的剖视图;

[0018] 图4是所述曝气单元的局部放大图;

[0019] 图5是采用所述光催化净水装置对印染废水处理6小时的化学需氧量(COD)及色度降解示意图。

具体实施方式

[0020] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。这些优选实施方式的示例在附图中进行了例示。附图中所示和根据附图描述的本实用新型的实施方式仅仅是示例性的,并且本实用新型并不限于这些实施方式。

[0021] 在此,还需要说明的是,为了避免因不必要的细节而模糊了本实用新型,在附图中仅仅示出了与根据本实用新型的方案密切相关的结构和/或处理步骤,而省略了与本实用新型关系不大的其他细节。

[0022] 参照图1所示,一种光催化净水装置,包括壳体10以及设置在所述壳体10内的进水单元20、曝气单元30、光催化单元40和排水单元60。所述壳体10根据实际需要对外形状结构进行设计调整,在本实施例中,示例性地,所述壳体10形成一个中空长方体结构。

[0023] 其中,所述进水单元20用于将待净化废水输入到所述光催化单元40,所述曝气单元30用于对输入的待净化废水进行曝气供氧,所述光催化单元40用于对输入的待净化废水进行光催化净化,所述排水单元60用于排放净化处理后的废水。本实施例中的曝气单元30用于通过向待净化废水曝气,使光催化单元40能得到足够的氧气对待净化废水进行光催化降解处理,从而实现有效地去除废水中的有机污染物和杀灭细菌。

[0024] 具体地,所述光催化净水装置还包括设置于所述壳体10内的回收单元50,所述回收单元50先将所述光催化单元40输出的净化处理后的废水中的光催化剂进行回收,再将净化处理后的废水通过所述排水单元60排出。通过设置所述回收单元50对光催化剂进行回收重复利用,能起到节省处理成本的作用。在本实施例中,所述光催化净水装置设置有两个相互隔离的回收单元50,以此提高回收单元50的回收光催化剂的效率。

[0025] 具体地,所述光催化单元40包括整流器41、套管42、光源43和光催化反应池44;所述光源43用于提供光催化所需光能,设置在用于保护所述光源43的套管42内部,所述套管42的两端分别接在所述光催化反应池44的内壁上,所述整流器41为所述光源43提供电源,所述光催化反应池44含有呈悬浮态的光催化剂。本实施例的光催化净水装置采用悬浮态的光催化剂代替传统通过设置光催化剂附着填料的反应模式,能提高光催化的效率。在本实施例中,光催化反应池44内的纳米光催化剂可择优采用纯纳米二氧化钛、氮掺杂改性的纳米二氧化钛团聚颗粒、铁掺杂改性的纳米二氧化钛团聚颗粒、银掺杂改性的纳米二氧化钛团聚颗粒、以及上述各类二氧化钛和活性炭混合的颗粒。

[0026] 参照图2所示,进一步地,所述光催化反应池44中沿着高度方向上设置有多层套管42,每一层套管42设置有并排的多个套管42,每个套管42分别装配有一个所述光源43。在本实施例中,示例性地,所述套管42为石英套管,其内部设置光源43为紫外灯,多个所述石英套管沿平行或垂直于所述光催化反应池44底面的方向进行等间隔并排设置形成多层结构,对应的,多个所述整流器41设置在所述光催化反应池44外,沿所述套管42的开口端与所述光源43电性连接,提供电源。更具体地,上述紫外灯可优先选择采用主波长为254nm的单端四针型紫外灯、主波长为254nm的双端紫外灯、主波长为360nm的单端紫外灯或者主波长为360nm的双端紫外灯。

[0027] 参照图1,具体地,所述进水单元20包括进水主管21和布水支管22,多个所述布水支管22设置在所述光催化反应池44的底部并分别与所述进水主管21连通,所述布水支管22设有若干个通孔;所述进水主管21将外部的待净化废水通过所述布水支管22输入到所述光催化反应池44中。在本实施例中,为使待净化废水与光催化剂充分均匀混合,有利于提高光催化效率,所述多个布水支管22相互间等距并排设置。

[0028] 参考图3,具体地,所述曝气单元30包括曝气盘31以及相互连接的曝气泵32和曝气管33,所述曝气盘31设置在所述光催化反应池44中,所述曝气管33缠绕在所述曝气盘31上;所述曝气泵32通过所述曝气管33向所述光催化反应池44中的待净化废水进行曝气供氧。在本实施例中,所述曝气盘31为同心环状结构,缠绕其上的曝气管33通过管身上的多个气孔进行曝气,得以均匀地向光催化反应池44中的待净化废水输入氧气。实际应用时,根据不同需求,曝气盘31可以设计为其他各类形状以达到曝气单元30能均匀曝气的目的。

[0029] 参照图2和图3所示,具体地,所述回收单元50包括沉淀池55以及设置在所述沉淀池55中的导流板51、回流管52及回流泵53,所述沉淀池55与所述光催化反应池44通过隔板

间隔并在顶部相互连通,所述导流板51连接在所述沉淀池55的顶部并朝向所述沉淀池55的底部延伸,所述回流泵53设置在所述沉淀池55的底部,所述回流管52连接至所述回流泵53。其中,从所述光催化反应池与所述沉淀池的顶部连通处溢出净化后的废水,由所述导流板引至所述沉淀池55池底,所述沉淀池用于汇集经净化的废水并使其中的光催化剂沉淀,所述回流泵用于通过与之相连的回流管52将沉淀的光催化剂排回所述光催化反应池中。另外,所述导流板51还起到延长经净化废水在沉淀池55处的停留时间以使光催化剂沉淀更加完全的作用。

[0030] 进一步地,所述回收单元50还包括收集板54,所述收集板54呈倾斜状地连接在所述沉淀池55的侧壁和底部之间,以使光催化剂朝向所述回流泵53集中沉淀。

[0031] 在本实施例中,所述导流板51的高度设置为所述回收单元50总高的四分之三,所述沉淀池55采用漏斗式结构,设置于所述回收单元50中下侧,包括四块隔板,所述隔板与所述回收单元50底面形成一夹角,底边边长为所述回收单元50边长的四分之一,能使洁净水中的光催化剂较为高效地向所述回流泵处进行集中沉淀。

[0032] 具体地,所述排水单元60包括依次连接的集水口61、排水管62和排水口63,所述集水口61设置在所述沉淀池55的内壁上且邻近所述沉淀池55的顶部,用于汇集所述回收单元50中完成光催化剂回收的废水,通过排水管62流至排水口63排出。在本实施例中,所述光催化净水装置设置有两个回收单元50,对应地,所述两个回收单元50各自的沉淀池55内壁上各设置有一个集水口61,两个集水口61将收集的废水汇流于设置在所述壳体10外壁上的排水管62,排水管62将废水通过排水口63排出。

[0033] 在本实施例中,因利于提高回收光催化剂效率,所述回收单元50有两个,为第一回收单元和第二回收单元,所述两个回收单元50之间相互隔离,所述两个回收单元50的沉淀池55对应设置有各自的集水口61,所述两个集水口61分别连通到所述排水管62。所述光催化单元40、第一回收单元、第二回收单元和曝气泵32之间相互间隔开,多个所述整流器41设置在所述曝气泵32所在隔间,透过隔板与所述光催化单元40中的光源43进行电性连接。

[0034] 本实施例提供的所述光催化净水装置的工作流程为:废水由所述进水单元20中的进水主管21进入所述光催化净水装置,通过所述布水支管22均匀地分布到所述光催化单元40中的光催化反应池44内;由所述曝气单元30中的曝气泵32为所述曝气盘31上的曝气管提供高压空气,向所述光催化反应池44中的废水供氧;再由所述整流器41为所述套管42内的光源43提供电源进行工作,使光催化反应池44内混合的悬浮态光催化剂与氧气在光的作用下对废水中的污染物和细菌进行光催化降解,得到净化的废水从所述光催化反应池与所述沉淀池的顶部连通口自然溢出,流至所述回收单元50,所述回收单元50中的导流板51将水流引导至所述沉淀池55,使废水中的光催化剂沉淀到所述沉淀池55池底,由池底的回流泵53通过回流管52排回至所述光催化反应池;同时,经回收光催化剂的废水由所述沉淀池55内壁上的集水口61进入所述排水单元60,通过其中的排水管62流至排水口63排出所述光催化净水装置外。

[0035] 图5是采用所述光催化净水装置对印染废水处理6小时的化学需氧量(COD)及色度降解示意图。将印染废水通过水泵注入本发明的光催化水净化装置中,开启设备曝气和光源装置,通过控制进水流速控制废水在装置内的停留时间,测试出水中COD含量和色度倍数。净化器对印染废水COD处理6小时后的净化率为89.9%。COD浓度由434mg/L降至44mg/L;

对色度6小时的净化率为98.6%。色度由1480降低至21。出水水质完全满足印染废水排放标准相关限值:COD \leq 80mg/L;色度 \leq 50。

[0036] 综上所述,本实施例提供的一种光催化净水装置,通过光催化降解对废水进行处理,利用设置的曝气单元30进行曝气增加水中含氧量从而更有效地去除废水中的有机污染物和杀灭细菌,并采用悬浮态的光催化剂反应模式提高了光催化效率,所述光催化净水装置设置有回收单元50,对经净水处理后废水中的光催化剂进行回收,重复利用,降低了处理成本,同时避免了二次污染,实现了对废水的高效净化。

[0037] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0038] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,比如所述内翅片套管式换热器的绕行方式可以根据实际需要进行改动,对于这些改动和润饰,也应视为本申请的保护范围。

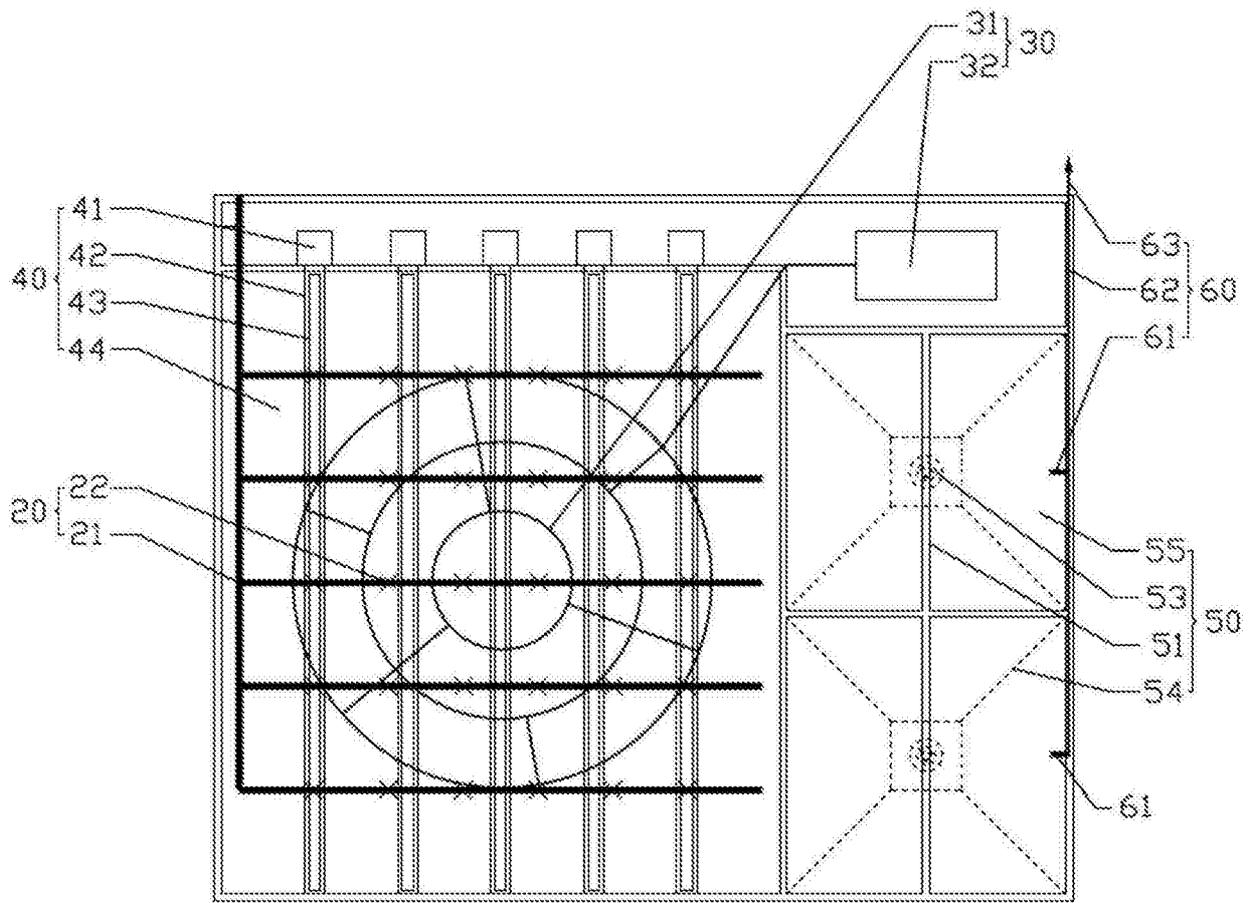


图1

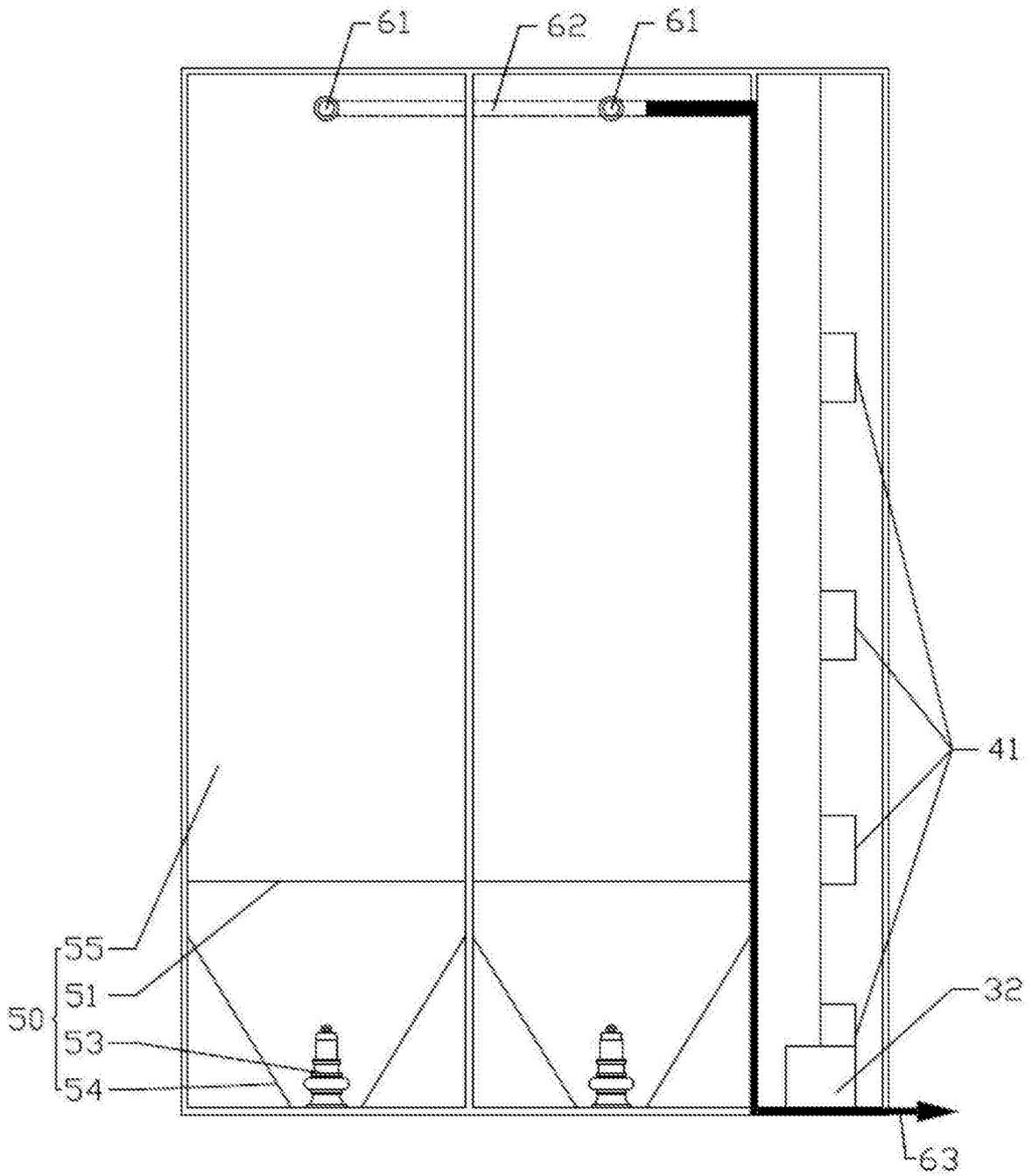


图3

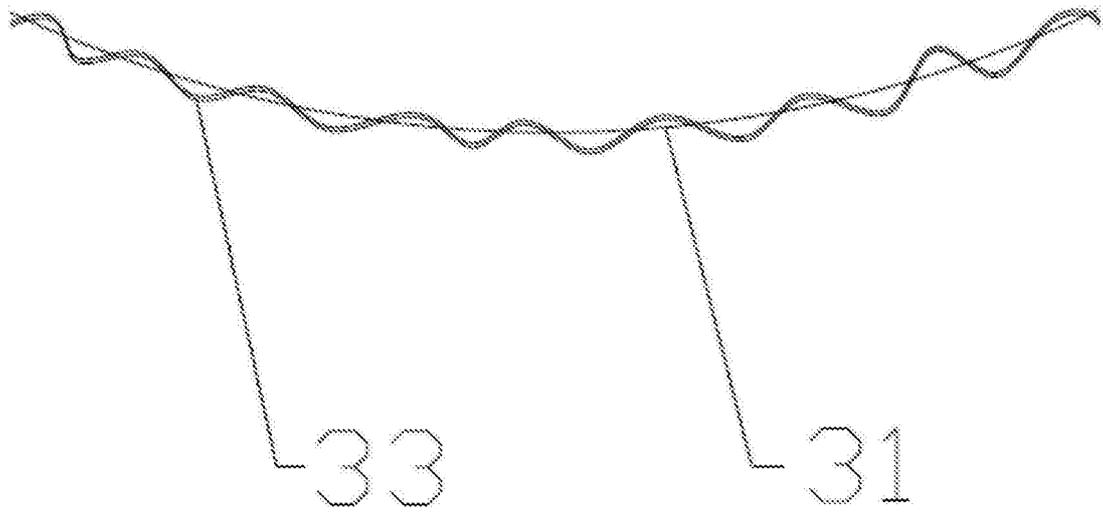


图4

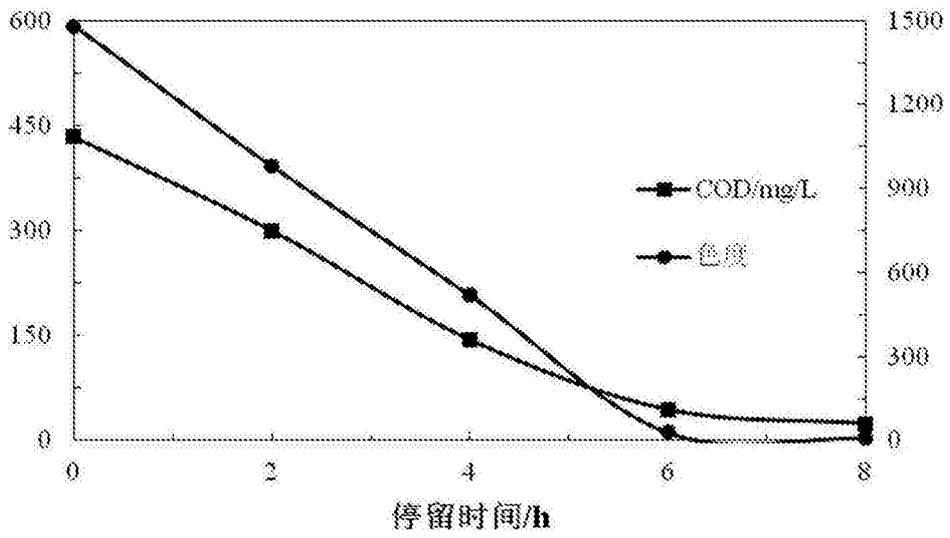


图5