



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204369720 U

(45) 授权公告日 2015.06.03

(21) 申请号 201420341330.2

(22) 申请日 2014.06.19

(73) 专利权人 深圳恒通源水处理科技有限公司  
地址 518000 广东省深圳市龙岗区横岗街道  
长江埔路 30-1 号 A 栋

(72) 发明人 万荣群 李红卫 袁曙光 周峰

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 何平

(51) Int. Cl.

C02F 9/14(2006.01)

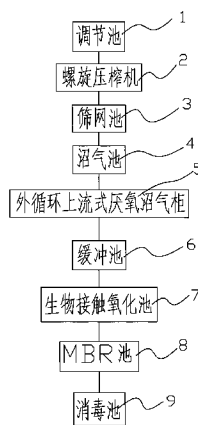
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

养殖废水处理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及污水处理,公开了一种养殖废水处理系统,包括依次管接的调节池、螺旋压榨机、筛网池、沼气池、外循环上流式厌氧沼气柜、缓冲池、生物接触氧化池、MBR池和消毒池;废水经过收集进入调节池,经螺旋压榨机固液分离,进入筛网池进一步过滤,经沼气池厌氧消化分解后废水进入外循环上流式厌氧沼气柜,经过沼气柜的料液经缓冲池进入生物接触氧化池,然后废水进入 MBR 池,MBR 出水进入消毒池后排放。本实用新型处理养殖废水具有能耗少、投资少、处理成本低和治理效果好的优点。



1. 一种养殖废水处理系统,其特征在于:包括依次管接的调节池、螺旋压榨机、筛网池、沼气池、外循环上流式厌氧沼气柜、缓冲池、生物接触氧化池、MBR池和消毒池;废水经过收集进入调节池,经螺旋压榨机固液分离,进入筛网池进一步过滤,经沼气池厌氧消化分解后废水进入外循环上流式厌氧沼气柜,经过沼气柜的料液经缓冲池进入生物接触氧化池,然后废水进入 MBR 池,MBR 出水进入消毒池后排放。

2. 根据权利要求 1 所述的养殖废水处理系统,其特征在于:所述外循环上流式厌氧沼气柜包括柜体,所述柜体中部设置有三相分离器,所述三相分离器将柜体分为下方为污泥沉淀区、中部的反应区和上方的出水区,所述柜体顶部设置有沼气排放管,三相分离器的上部设置有出水管,所述污泥沉淀区设置有进水管。

3. 根据权利要求 2 所述的养殖废水处理系统,其特征在于:所述出水管与进水管之间设置有连通的循环管。

4. 根据权利要求 2 所述的养殖废水处理系统,其特征在于:所述柜体的高径比为 15-40。

5. 根据权利要求 2 所述的养殖废水处理系统,其特征在于:所述出水区的液体表面上升流速为 2.5-6m/h。

6. 根据权利要求 1 所述的养殖废水处理系统,其特征在于:所述 MBR 池中的 MBR 膜为平板膜。

## 养殖废水处理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理,尤其是涉及一种能耗少、投资少、处理成本低和治理效果好的养殖废水处理系统。

### 背景技术

[0002] 养殖场外排废水的主要特征是:有机物浓度高、悬浮物多、色度深,并含有大量的细菌,因含有大量动物的尿尿而使  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度很高。废水中的污染物主要以固态、溶解态存在的碳水化合物形式存在,使废水表现出很高的  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{CODCr}$ 、 $\text{SS}$  和色度等,污染物可生物降解性好,此外废水中含有大量的  $\text{N}$ 、 $\text{P}$  等营养物质。废水中的固体残渣主要为有机物质,如不进行有效固液分离,就会给后续处理带来困难,增加处理负荷,影响处理效果。因此在工艺上必须强化预处理。采用物理方法作为强化预处理工艺,对废水进行固液分离是降低有机物负荷最有效方法,物理方法占地面积小,处理效率高,不受负荷、水质、温度等其它条件影响,不对环境造成二次污染。对于浓度较高的有机废水单独的厌氧处理一般不能够达到处理要求,单独的好氧处理运行费用高。

### 发明内容

[0003] 为了解决养殖场外排废水处理存在的缺陷,本实用新型的目的在于提供一种能耗少、投资少、处理成本低和治理效果好的养殖废水处理系统。

[0004] 本实用新型通过以下技术措施实现的,一种养殖废水处理系统,包括依次管接的调节池、螺旋压榨机、筛网池、沼气池、外循环上流式厌氧沼气柜、缓冲池、生物接触氧化池、 $\text{MBR}$  池和消毒池;废水经过收集进入调节池,经螺旋压榨机固液分离,进入筛网池进一步过滤,经沼气池厌氧消化分解后废水进入外循环上流式厌氧沼气柜,经过沼气柜的料液经缓冲池进入生物接触氧化池,然后废水进入  $\text{MBR}$  池, $\text{MBR}$  出水进入消毒池后排放。

[0005] 作为一种优选方式,所述外循环上流式厌氧沼气柜包括柜体,所述柜体中部设置有三相分离器,所述三相分离器将柜体分为下方为污泥沉淀区、中部的反应区和上方的出水区,所述柜体顶部设置有沼气排放管,三相分离器的上部设置有出水管,所述污泥沉淀区设置有进水管。

[0006] 作为一种优选方式,所述出水管与进水管之间设置有连通的循环管。

[0007] 作为一种优选方式,所述柜体的高径比为 15-40。

[0008] 作为一种优选方式,所述出水区的液体表面上升流速为 2.5-6m/h。

[0009] 作为一种优选方式,所述  $\text{MBR}$  池中的  $\text{MBR}$  膜为平板膜。

[0010] 本实用新型中的外循环上流式厌氧沼气柜有如下特点:

[0011] 1、外循环上流式厌氧沼气柜内维持较高的液体表面上升流速 (2.5-6m/h),能在高负荷下取得高处理效率。

[0012] 2、外循环上流式厌氧沼气柜采用较大的高径比 (15 ~ 40),细高型的构造可有效地减少占地面积。

[0013] 3、外循环上流式厌氧沼气柜的颗粒污泥床呈膨胀状态,颗粒污泥性能良好。在高水力负荷条件下,颗粒污泥的粒径较大,凝聚和沉降性能好,机械强度也较高。

[0014] 4、外循环上流式厌氧沼气柜对布水系统要求较为宽松,但对三相分离器要求更为严格。高水力负荷使得反应器内的搅拌强度加大,这保证了颗粒污泥与废水之间的充分接触,强化了传质过程,可以有效地解决常见的短流、死角和堵塞问题。但是在高水力负荷和产气浮力搅拌的共同作用下,外循环上流式厌氧沼气柜容易发生污泥流失现象。因此,三相分离器的设计成为外循环上流式厌氧沼气柜高效稳定运行的关键。

[0015] 5、外循环上流式厌氧沼气柜采用出水回流技术。对于低温和低负荷有机废水,回流可以增加反应器的水力负荷,保证处理效果;对于超高浓度或含有毒物质的有机废水,回流可以稀释进入沼气柜内的基质浓度和有毒物质浓度,降低其对微生物的抑制和毒害。

[0016] 6、本实用新型在处理低温、低浓度有机废水时也有显著效果。

[0017] 本实用新型采用传统工艺与新型工艺相结合的方法,即“外循环上流式厌氧沼气柜+生物接触氧化+MBR(平板膜)+消毒”对废水进行处理。通过厌氧-好氧串联工艺结合了厌氧处理工艺和好氧处理工艺的优点而避免了各自的缺点,厌氧处理工艺能耗低、污泥产量低,负荷高,但出水不达标;好氧处理工艺出水水质好,运行稳定,但需能耗,污泥产量较高。因此本实用新型在能耗、投资、处理成本和治理效果方面都具有较大的优越性。

[0018] 本实用新型弥补了传统A/O工艺的不足,并具有以下显著特点:

[0019] 1、通过反硝化脱氮,彻底消除氨氮对微生物环境的影响,减少了后续硝化过程运行强度。

[0020] 2、传统A/O工艺结合浸没式MBR处理技术固液分离效率高,无需二沉池,设备简单,构筑物占地空间小,自动控制稳定,耐冲击负荷能力强,污泥产量少,出水水质稳定。

## 附图说明

[0021] 图1为本实用新型实施例的结构框图;

[0022] 图2为本实用新型实施例外循环上流式厌氧沼气柜的结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合实施例并对照附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0024] 参考图1,一种养猪场废水处理系统,包括依次管接的调节池1、螺旋压榨机2、筛网池3、沼气池4、外循环上流式厌氧沼气柜5、缓冲池6、生物接触氧化池7、MBR池8和消毒池9。养猪场废水经过收集进入调节池1,均匀水质水量,为后续处理创造合适的进水条件;经螺旋压榨机2固液分离,进入筛网池3进一步过滤,经沼气池4厌氧消化分解后废水进入外循环上流式厌氧沼气柜5,废水中氨氮浓度降低,蛋白质等大分子有机物质在厌氧分解菌的作用下首先分解成小分子物质,然后小分子物质部分在甲烷菌的作用下降解成 $CH_4$ 等物质;经过沼气柜5的料液经缓冲池6进入生物接触氧化池7,继续降解去除有机物,然后废水进入MBR池8,做进一步的生化处理,并进行泥水分离,MBR出水进入消毒池9,通过投加二氧化氯消毒,出水可达标排放。MBR池8剩余污泥排入污泥浓缩池,经浓缩后,污泥进入干化池,经干化处理外运堆肥。滤液以及上清液回流至调节池处理。压榨机干化粪渣经统一收集、打包作为有生物有机肥外运利用。沼气柜产生的沼气可以储存用来发电或作为燃料。

在本实施例中 MBR 池 8 中的 MBR 膜为平板膜。

[0025] 参考图 2, 本实施例中的外循环上流式厌氧沼气柜 5 包括柜体 510, 柜体 510 中部设置有三相分离器 502, 三相分离器 502 将柜体 510 分为下方为污泥沉淀区 505、中部的反应区 504 和上方的出水区 501, 柜体 510 顶部设置有沼气排放管 506, 三相分离器 502 的上部设置有出水管 507, 污泥沉淀区设置有进水管 509, 出水管 507 与进水管 508 之间还设置有连通的循环管 509。在本实施例中柜体 510 的高径比为 15-40, 出水区 501 的液体表面上升流速为 2.5-6m/h。在本实施例中循环上流式厌氧沼气柜 5 采用出水回流技术, 柜内的液体具有较高的上升流速, 且出水回流可稀释硫酸盐及其它有毒有害物质的浓度, 污水与微生物之间可充分接触, 能承受较大的有机负荷, 有效避免反应器内死角和短流的产生。应用外循环上流式厌氧沼气柜处理低温低浓度污水和高浓度或有毒、难降解工业废水, COD 去除率较高, 具有其它厌氧反应器不可比拟的优势, 可广泛应用于多种污水处理工程。

[0026] 本实施例的原理分析如下:

[0027] (1) SS 的去除

[0028] 污水中的 SS 去除主要靠沉淀作用, 污水中悬浮物的浓度不仅仅只涉及到出水的 SS 指标, 而且出水的 BOD<sub>5</sub>、CODCr、N、P 等指标也与其有关, 这是因为组成污水中悬浮物的主要是活性污泥絮体, 其本身有机成分就很高, 较高的悬浮物含量会使得出水中 BOD<sub>5</sub>、CODCr、N、P 等均增加, 所以控制污水处理出水的 SS 指标是最基本的, 也是十分重要的。

[0029] 为了尽量去除污水中的悬浮物, 需在工程中采取适当的措施, 常用的方法包括采用适当的污泥负荷以保持活性污泥的凝聚及沉降性能。采用较小的终沉池表面负荷、较低的出水堰负荷、充分利用活性污泥悬浮层的吸附和网络作用等。当工艺参数选择适当和单体设计优化时, 完全能够使出水 SS 指标达到设计值。

[0030] (2) BOD<sub>5</sub> 的去除

[0031] 污水中的 BOD<sub>5</sub> 的去除主要是靠微生物吸附与代谢作用, 然后对吸附代谢物进行泥水分离来完成的。

[0032] 在活性污泥与污水接触初期, 会出现很高的 BOD<sub>5</sub> 去除率, 这是由于污水中有机颗粒和胶体被吸附在微生物表面, 从而被去除所致。但是这种吸附作用仅对污水中悬浮物和胶体起作用, 对溶解性有机物不起作用。对于溶解性有机物需要靠微生物的代谢来完成, 活性污泥中的微生物在有氧的条件下, 将污水中一部分有机物进行分解代谢以便获得细胞合成所需的能量, 其最终产物是 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 等稳定物质。在这种合成代谢与分解代谢的过程中, 溶解性有机物 (如低分子有机酸等) 直接进入细胞内部被利用, 而非溶解性有机物则首先被吸附在微生物表面, 然后被酶水解后进入细胞内被利用, 由此可见, 微生物的好氧代谢作用对污水中的溶解性有机物和非溶解性有机物都起作用, 并且代谢产物均为无害的稳定物质, 因此可以使处理后污水中的残余 BOD<sub>5</sub> 浓度很低。当污泥负荷为 0.3kgBOD<sub>5</sub>/kgMLSS · d 以下时, 就可以使出水 BOD<sub>5</sub> 指标小于 20mg/L。

[0033] (3) COD 的去除

[0034] 污水中的 COD 去除的原理与 BOD 基本相同, 即 COD 的去除率取决于原污水的可生化性。当废水 BOD<sub>5</sub>/COD 比值接近 0.5, 其污水的可生化性较好, 对于这种情况, 所选择的处理工艺可在前端设置厌氧段, 即可提高 BOD<sub>5</sub>/COD 的比值, 也就是提高污水的可生化性。由此可见, 在一般情况下, 通过采用一定的工程措施, 废水 COD 达标是有保障的。

[0035] (4)N、P 的去除

[0036] 采用活性污泥法生物除磷脱氮。

[0037] (5) 外循环上流式厌氧沼气柜

[0038] 外循环上流式厌氧沼气柜采用出水回流技术,柜内的液体具有较高的上升流速,且出水回流可稀释硫酸盐及其它有毒有害物质的浓度,污水与微生物之间可充分接触,能承受较大的有机负荷,有效避免反应器内死角和短流的产生。应用外循环上流式厌氧沼气柜处理低温低浓度污水和高浓度或有毒、难降解工业废水, COD 去除率较高,具有其它厌氧反应器不可比拟的优势,可广泛应用于多种污水处理工程。

[0039] 在本实施例中,废水经过收集进入固液分离机,进行初步固液分离去除较大的杂质;再沼气池发酵,进入调节池,均匀水质水量,为后续处理创造合适的进水条件;经预处理后的废水进入氨氮吹脱塔,初步去除氨氮。然后泵入外循环上流式厌氧沼气柜系统,废水中蛋白质等大分子有机物质在厌氧分解菌的作用下首先分解成小分子物质,然后小分子物质部分在甲烷菌的作用下降解成 CH<sub>4</sub> 等物质;经过沼气柜的料液进入生物接触氧化池,继续降解去除有机物。然后废水进入 MBR 池,做进一步的生化处理,并进行泥水分离。MBR 出水进入消毒池,通过投加二氧化氯消毒,出水可达标排放。

[0040] MBR 池剩余污泥排入污泥浓缩池,经浓缩后,污泥进入干化池,经干化处理与栅渣、滤渣外运堆肥处理。滤液以及上清液回流至调节池处理。

[0041] 沼气柜产生的沼气可以储存用来发电或燃烧处理。

[0042] 本实施例水处理效果如下表:

[0043] 设计水量 400m<sup>3</sup>/d,按每天 24 小时运行,则处理水量约为 16.7m<sup>3</sup>/h。

[0044] 废水进水水质参数如下:

[0045] 表 1:进水水质

[0046]

项 目	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	pH
进水水质	400	4000-5000	≤2500	≤800	200-350	7-8

[0047] 根据要求,经过处理后的废水达到广东省《畜禽养殖业污染物排放标准》(DB44/613-2009) 珠三角地区标准,出水水质标准见下表:

[0048] 表 2:出水水质

[0049]

项 目	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	粪大肠菌群数 (个/100ml)	蛔虫卵 (个/L)	pH
出水水质	≤380	≤140	≤160	≤70	7.0	1000	2	6-9

[0050] 以上是对本实用新型养殖废水处理系统进行了阐述,用于帮助理解本实用新型,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,任何未背离本实用新型原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

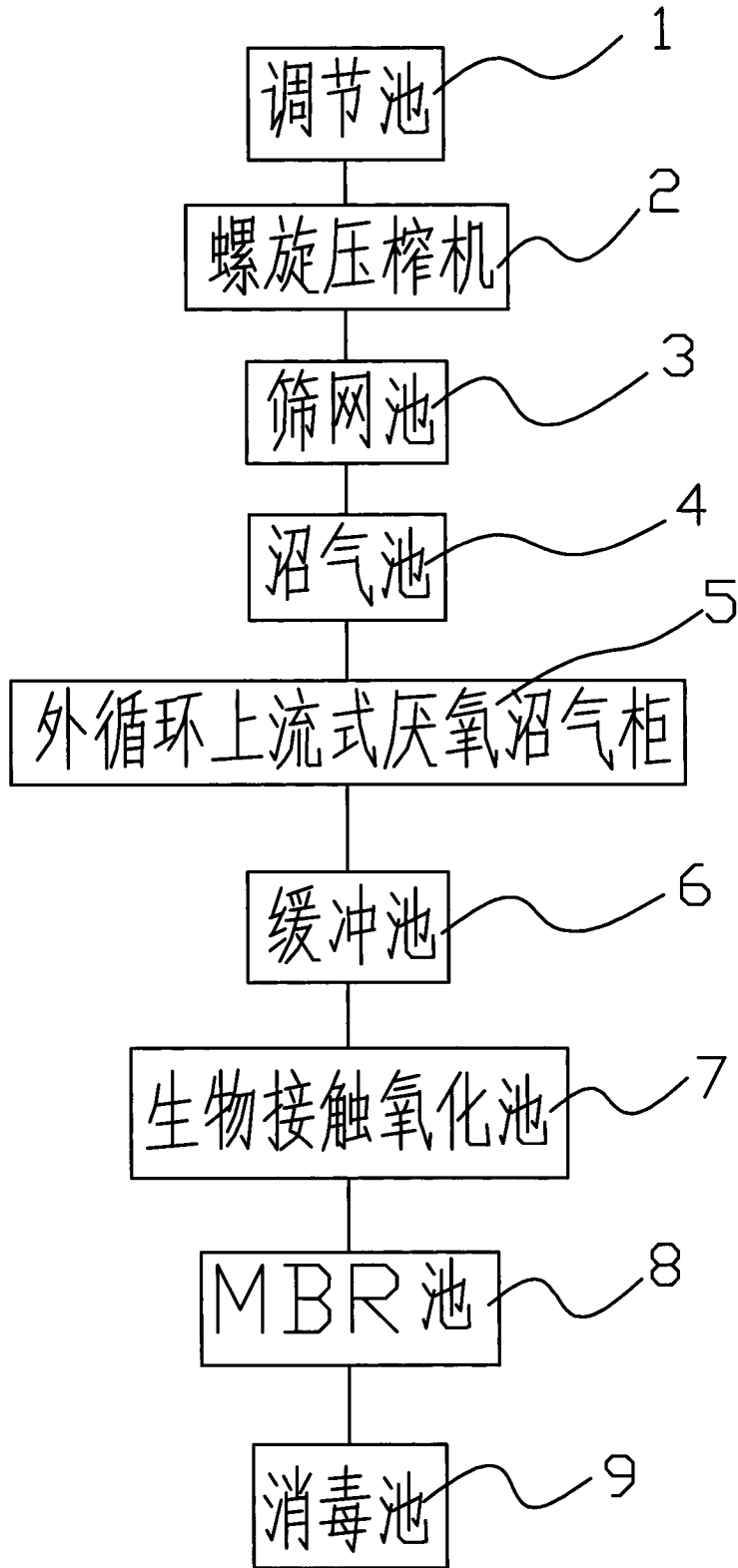


图 1

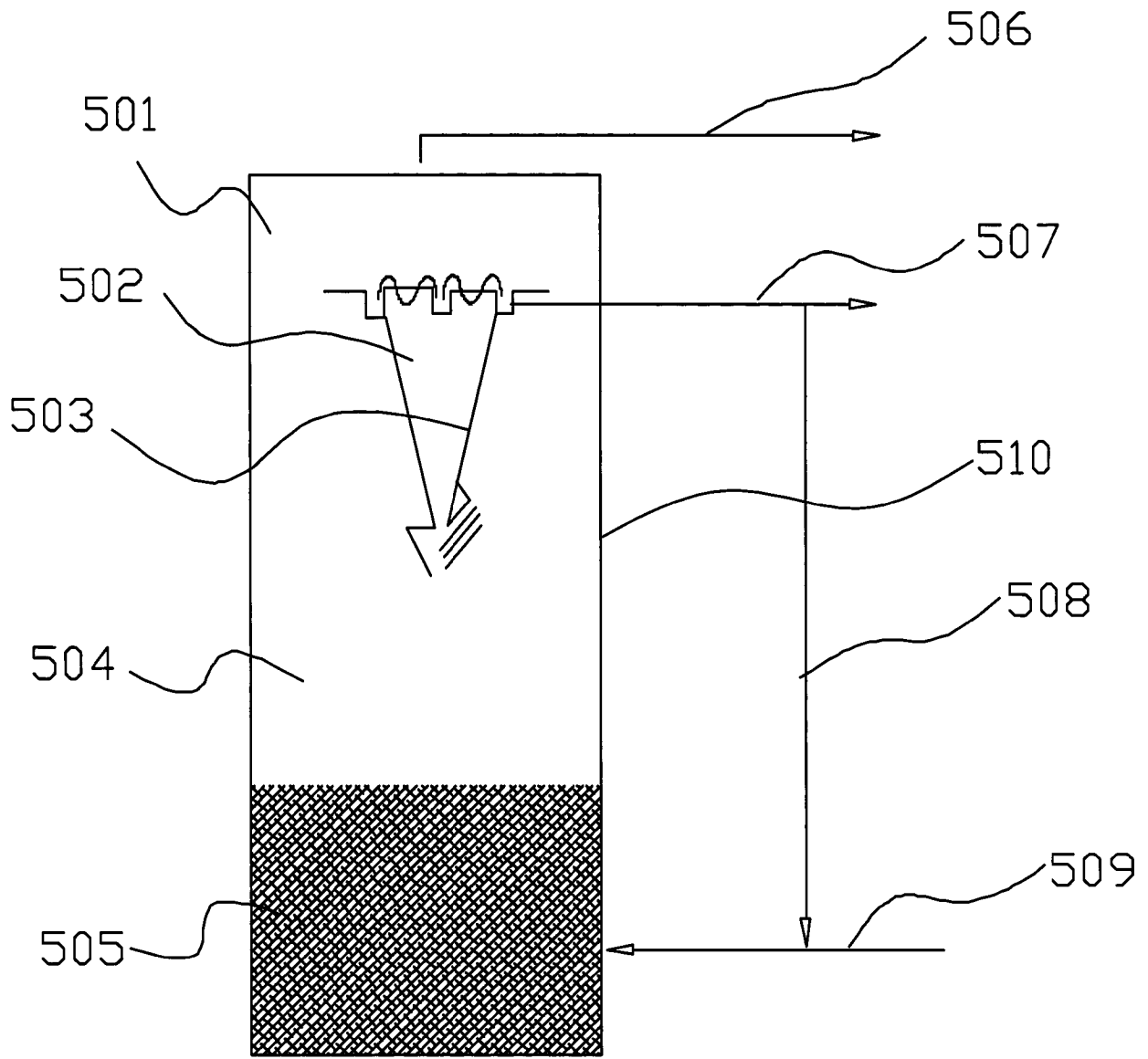


图 2