



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112321093 A

(43) 申请公布日 2021. 02. 05

(21) 申请号 202011269640.4

(22) 申请日 2020.11.13

(71) 申请人 山东泰山自迩环保科技有限公司

地址 271100 山东省济南市莱芜区雪湖大街中央华府沿街楼27号商铺2楼

(72) 发明人 戚伟康 施棋 刘丽芳 李博

(74) 专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司 11676

代理人 褚庆森

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

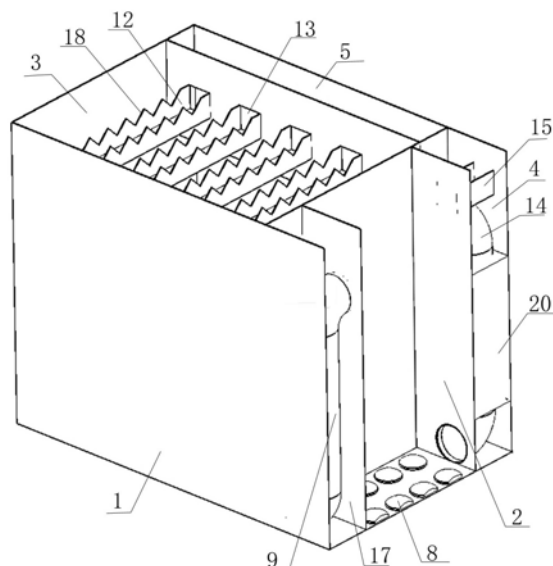
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备及方法

(57) 摘要

本发明的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,包括壳体、曝气池、升流反应池、砂滤池和集水槽,曝气池底部设置有曝气盘;曝气池经反应池进水管与升流反应池相通,升流反应池的底部均匀分布有布水管和布水头,布水头的开口朝下且所有布水头的开口处于同一水平高度上;集水槽经回流管与曝气池相连通,砂滤池中设置有细沙层。本发明的一体化污水处理设备,曝气过程中,曝气池底部水体密度减小而压强较小,实现了污水自循环流动,节约了能源;污水以朝下均匀流入升流反应池,避免了污泥淤积;污水上升过程中,污泥以沉淀性能强在下、沉淀性能差在上的规律分层,有利于污泥的颗粒化及好氧颗粒污泥粒径增大,实现污水净化。



1. 一种分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,包括壳体(1)以及设置于壳体中的曝气池(2)、升流反应池(3)、砂滤池(4)和集水槽(5),曝气池的底部设置有曝气盘(8);壳体上设置有与曝气池的上部相通的进水管(6),以及与砂滤池的底部相通的出水管(7);其特征在于:曝气池经反应池进水管(9)与升流反应池(3)相通,反应池进水管的一端与曝气池上部相通,另一端位于升流反应池的底部;升流反应池的底部均匀分布有多根布水管(10),布水管与反应池进水管(9)相通,布水管上均匀分布有多个布水头(11),布水头的开口朝下且所有布水头的开口处于同一水平高度上;

集水槽(5)位于升流反应池(3)的上部,升流反应池的上方均匀设置有多溢流堰(12),溢流堰的上方开口,溢流堰的端部开设有与集水槽相通的溢流口(13);集水槽经回流管(14)与曝气池相连通,回流管的一端与集水槽相通,另一端与曝气池的底部相通;集水槽经连通管(16)与砂滤池(4)相通,连通管位于回流管的上方,砂滤池中设置有对水中杂质及悬浮态污泥进行过滤的细沙层(20),出水管(7)位于细沙层的下方。

2. 根据权利要求1所述的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,其特征在于:所述砂滤池(4)的上方设置有布水槽(15),布水槽的上端开口,布水槽的底部开设有多漏水孔(19),集水槽(5)经连通管(16)与布水槽(15)相连通。

3. 根据权利要求1或2所述的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,其特征在于:所述溢流堰(12)的上方为便于升流反应池(3)顶部的水均匀流出的锯齿状上沿(18)。

4. 根据权利要求1或2所述的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,其特征在于:所述壳体(1)中设置有用于存储有机碳源溶液或铁盐溶液的储药池(17)。

5. 根据权利要求1或2所述的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,其特征在于:所述回流管(14)的中部位于砂滤池(4)中,细沙层(20)位于回流管与砂滤池内壁之间,砂滤池中细沙层的上方和下方分别设置有上支撑板(22)和下支撑板(21)。

6. 根据权利要求1或2所述的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,其特征在于:在砂滤池(4)的内径尺寸满足要求的情况下,所述回流管(14)的内径尺寸不小于200mm。

7. 一种基于权利要求1所述的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备的处理方法,其特征在于,通过以下步骤来实现:

a). 曝气、充氧和回流,污水经进水管首先进入曝气池,经曝气盘的曝气使进水与原有污水充分混合,提高水中溶解氧;同时曝气使水随气泡上升,曝气池底部压强减小,迫使集水槽中的水经回流管流入曝气池底部,使得在无动力源的情况下实现污水自循环流动;

b). 升流和颗粒污泥形成,曝气池上部污水经反应池进水管进入升流反应池的底部,污水经布水管上的布水头朝下流出,实现均匀布水;污水自升流反应池底部往上流动,底部污泥随之膨胀,污泥以沉淀性能强在下、沉淀性能差在上的规律分层,使得沉淀性能差的絮状污泥随水流流入溢流堰,沉淀性能好的颗粒污泥则保留在升流反应池中,有利于污泥的颗粒化及好氧颗粒污泥粒径增大;

c). 污水回流,进入溢流堰的含有絮状污泥的污水经溢流口进入集水槽,集水槽中大部分污水经回流管进入曝气池底部,少部分污水经连通管流入砂滤池;回流水中含有的悬浮态污泥经大量曝气而破碎,再次进入升流反应池底部并附着于底部颗粒污泥,促进颗粒污

泥的形成；

d). 过滤和流出, 集水槽中的污水经连通管进入到布水槽中后, 再经布水槽底部的漏水孔流入砂滤池, 水流自上而下经细沙层吸附过滤, 最后经出水管流出。

分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理设备及方法,更具体的说,尤其涉及一种分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备及方法。

背景技术

[0002] 目前污水处理主流技术为传统活性污泥法,该工艺通过利用微生物硝化反硝化的方式实现有机物、氮、磷的去除。随着经济的发展,污水处理的要求及污水的种类不断增大,传统活性污泥抗冲击负荷能力低及抵抗有害物质能力差等缺点开始放大。

[0003] 好氧颗粒污泥是在好氧条件下微生物自凝聚形成的一种活性污泥,与传统活性污泥相比,其微生物量更高、活性更强、沉降性能好、抗冲击负荷及抗有毒有害物质能力更强。但目前好氧颗粒污泥的培养和利用好氧颗粒污泥处理污水均采用间歇进水的方式,该方法较大限度的降低了污水处理效率。本文旨在发明一种在短时间内培养出好氧颗粒污泥并可持续进出水实现高效污水治理的好氧颗粒污泥污水处理设备。

发明内容

[0004] 本发明为了克服上述技术问题的缺点,提供了一种分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备及方法。

[0005] 本发明的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,包括壳体以及设置于壳体中的曝气池、升流反应池、砂滤池和集水槽,曝气池的底部设置有曝气盘;壳体上设置有与曝气池的上部相通的进水管,以及与砂滤池的底部相通的出水管;其特征在于:曝气池经反应池进水管与升流反应池相通,反应池进水管的一端与曝气池上部相通,另一端位于升流反应池的底部;升流反应池的底部均匀分布有多根布水管,布水管与反应池进水管相通,布水管上均匀分布有多个布水头,布水头的开口朝下且所有布水头的开口处于同一水平高度上;

集水槽位于升流反应池的上部,升流反应池的上方均匀设置有多溢流堰,溢流堰的上方开口,溢流堰的端部开设有与集水槽相通的溢流口;集水槽经回流管与曝气池相连通,回流管的一端与集水槽相通,另一端与曝气池的底部相通;集水槽经连通管与砂滤池相通,连通管位于回流管的上方,砂滤池中设置有对水中杂质及悬浮态污泥进行过滤的细沙层,出水管位于细沙层的下方。

[0006] 本发明的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,所述砂滤池的上方设置有布水槽,布水槽的上端开口,布水槽的底部开设有多漏水孔,集水槽经连通管与布水槽相连通。

[0007] 本发明的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,所述溢流堰的上方为便于升流反应池顶部的水均匀流出的锯齿状上沿。

[0008] 本发明的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,所述壳体中设置有用以存储有机碳源溶液或铁盐溶液的储药池。

[0009] 本发明的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备,所述回流管的中部位于砂滤池中,细沙层位于回流管与砂滤池内壁之间,砂滤池中细沙层的上方和下方分别设置有上支撑板和下支撑板。

[0010] 本发明的分置曝气升流式好氧颗粒污泥一体化污水处理设备的处理方法,其特征在于,通过以下步骤来实现:

a).曝气、充氧和回流,污水经进水管首先进入曝气池,经曝气盘的曝气使进水与原有污水充分混合,提高水中溶解氧;同时曝气使水随气泡上升,曝气池底部压强减小,迫使集水槽中的水经回流管流入曝气池底部,使得在无动力源的情况下实现污水自循环流动;

b).升流和颗粒污泥形成,曝气池上部污水经反应池进水管进入升流反应池的底部,污水经布水管上的布水头朝下流出,实现均匀布水;污水自升流反应池底部往上流动,底部污泥随之膨胀,污泥以沉淀性能强在下、沉淀性能差在上的规律分层,使得沉淀性能差的絮状污泥随水流流入溢流堰,沉淀性能好的颗粒污泥则保留在升流反应池中,有利于污泥的颗粒化及好氧颗粒污泥粒径增大;

c).污水回流,进入溢流堰的含有絮状污泥的污水经溢流口进入集水槽,集水槽中大部分污水经回流管进入曝气池底部,少部分污水经连通管流入砂滤池;回流水中含有的悬浮态污泥经大量曝气而破碎,再次进入升流反应池底部并附着于底部颗粒污泥,促进颗粒污泥的形成;

d).过滤和流出,集水槽中的污水经连通管进入到布水槽中后,再经布水槽底部的漏水孔流入砂滤池,水流自上而下经细沙层吸附过滤,最后经出水管流出。

[0011] 本发明的有益效果是:本发明的一体化污水处理设备,通过将曝气池与形成颗粒污泥和进行水体净化的升流反应池分开设置,在曝气池经底部的曝气盘曝气充氧的过程中,使得曝气池底部水体密度减小而压强较小,使得进水槽中的污水经回流管自动流入曝气池,进而实现污水的自循环流动,无需外加循环泵,节约了能源;进入升流反应池的污水经布水管和布水头的布水后,使得污水以朝下的形式均匀流出,避免了升流反应池底部污泥淤积,同时污水由下至上的流动,使得沉淀性能差的污泥随水流流出,沉淀性能好的好氧颗粒污泥留在升流反应池中,并消耗水中有机物和溶解氧实现生长,有利于颗粒污泥粒径的增大,保证污水处理效果。

附图说明

[0012] 图1为本发明的一体化污水处理设备的立体图;

图2为本发明的一体化污水处理设备的立体图;

图3为本发明的一体化污水处理设备的俯视图;

图4、图5、图6和图7均为本发明的一体化污水处理设备的剖视图。

[0013] 图中:1壳体,2曝气池,3升流反应池,4砂滤池,5集水槽,6进水管,7出水管,8曝气盘,9反应池进水管,10布水管,11布水头,12溢流堰,13溢流口,14回流管,15布水槽,16连通管,17储药池,18锯齿状上沿,19漏水孔,20细砂层,21下支撑板,22上支撑板。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0015] 如图1、图2和图3所示,分别给出了本发明的一体化污水处理设备的立体图、立体图和俯视图,图4至图7均给出了本发明的一体化污水处理设备的剖视图,所示的污水处理设备由壳体1、进水管6、出水管7、曝气池2、升流反应池3、集水槽5、砂滤池4、储药池17、曝气盘8、反应池进水管9、布水管10、溢流堰12、回流管14、布水槽15、细沙层20组成,曝气池2设置于壳体1内部空腔的一端,储药池17和砂滤池4位于曝气池2的两侧。进水管6与曝气池2的上部相通,曝气盘8的数量为多个,且均匀设置于曝气池2的底部,集水槽5经回流管14与曝气池2的底部相通,在曝气盘8的曝气作用下,可实现进水管6进水与回流管14回水的充分混合,增加水中溶解氧。同时,在曝气盘8的曝气作用下,曝气使水随气泡上升,曝气池2底部压强减小,迫使集水槽5中的水经回流管14流入曝气池2底部,使得在无动力源的情况下实现污水自循环流动,降低了污水净化过程中能源消耗。

[0016] 所示的曝气池2经反应池进水管9与升流反应池3相连通,反应池进水管9的进水口与曝气池2的上部相连通,反应池进水管9的出水端位于升流反应池3的底部。升流反应池3的底部均匀布设有多根布水管10,布水管10的一端与布水管10相通,每根布水管10上又均匀设置有多布水头11,布水头11的出水口朝下,这样,曝气池2上部污水经反应池进水管9进入到布水管10中后,再经布水头11朝下流出,污水朝下流出可防止污泥在底部淤积,均匀的布水可保证污泥不在水流速较小的地方堆积进而堵塞管道。

[0017] 溢流堰12的数量为多个,多个溢流堰12均匀设置于升流反应池3的上部,溢流堰12为上端开口的U形槽;为了使升流反应池3上方的污水均匀流入每个溢流堰12,所示溢流堰12的上边缘为锯齿状上沿18。溢流堰12的端部均开设有与集水槽5相通的溢流口13,以便溢流堰12中的污水流入集水槽5中,集水槽5的位置较高,位于升流反应池3的上部位置处。

[0018] 污水自升流反应池3底部往上流动,底部污泥随之膨胀,且污泥以沉淀性能强在下、沉淀性能差在上的规律分层,絮状污泥则随水流上升至溢流堰12,并经溢流口13汇集于集水槽5中。上升流速的大小可由曝气池2曝气量大小决定,曝气量越大,则设备中污水循环量越大,上升流速就越大,上升流速的大小决定污泥膨胀的高度,将沉淀性能较差的污泥随水流排出,筛选出沉淀性能较好的颗粒性污泥,有利于污泥的颗粒化及好氧颗粒污泥粒径增大。

[0019] 所示的集水槽5经回流管14与曝气池2的相连通,回流管14的进水口与集水槽5相通,回流管14的出水口与曝气池2的底部相通,以便集水槽5中的污水回流至曝气池2。所示砂滤池4的上部设置有布水槽15,布水槽15为上端开口的U形槽,布水槽15的底部开设有多漏水孔19,布水槽15也实现集水作用,集水槽5经连通管16与布水槽15相连通,布水槽15位于回路管14的上方。集水槽5中的污水经连通管16流入布水槽15中后,再经漏水孔19流入砂滤池4中。所示砂滤池4中设置有细沙层20,砂滤池4中设置有对细沙层20进行承载和定位的下支撑板21和上支撑板22,下支撑板21和上支撑板22上均开设有透水孔。

[0020] 这样,集水槽5中污水大部分经回流管14进入曝气池2底部,少部分经连通管16和布水槽15进入砂滤池4。为了减小设备中污水循环的水力损失,提高水循环次数,提高出水水质,在砂滤池4尺寸满足的条件下,回流管12直径应大于200毫米,回流水中溶解氧已被升流反应池3中微生物充分利用,进入曝气池2底部后重新充氧,流出的水中携带的大量空气为好氧颗粒污泥提供生长所需氧气。由于出水量等于进水量,曝气量越大,设备中水流速越大,回流量就越大,即回流量可由曝气池2曝气量决定。回流水中含有的悬浮态污泥经大量

曝气而破碎,可再次进入升流反应池3底部并附着于底部颗粒污泥,促进颗粒污泥的形成。

[0021] 进入砂滤池4中的污水自上而下经细沙层20吸附过滤,吸附水中杂质及悬浮态污泥,水流最后经出水管7流出。细沙中吸附的细小污泥会影响出水速率及吸附效率,故需定期关闭连通管16,通过出水管7进水反向冲洗。

[0022] 储药池17中可储存有机碳源及铁盐溶液,当进水中污染物质较低时,可添加有机碳源用于补充升流反应池3中好氧微生物及硝化细菌所需的营养物质。铁盐溶液则用于磷元素的去除。

[0023] 本发明的一体化污水处理设备培养污泥期,可选择投加普通污水厂污泥,最好为生化池活性污泥,可大大缩短好氧颗粒污泥的培养时间。污泥相较于水更重,污泥上升的高度也有限,而在液面以下形成可见的污泥层。设备运行期间需经常观察污泥层高度,初期池中污泥均为絮状污泥,曝气量不可过高,防止大量污泥流失,较小的上升流速,使污泥自发凝结为颗粒污泥。随着污泥层下降,即污泥沉淀性增强,慢慢提高曝气量,逐步提高颗粒污泥的数量及颗粒直径。若进水中污泥较少,颗粒污泥的生长较缓慢,污泥层下降到一定高度后,则需往曝气池2投加污水厂活性污泥快速增加污泥浓度。

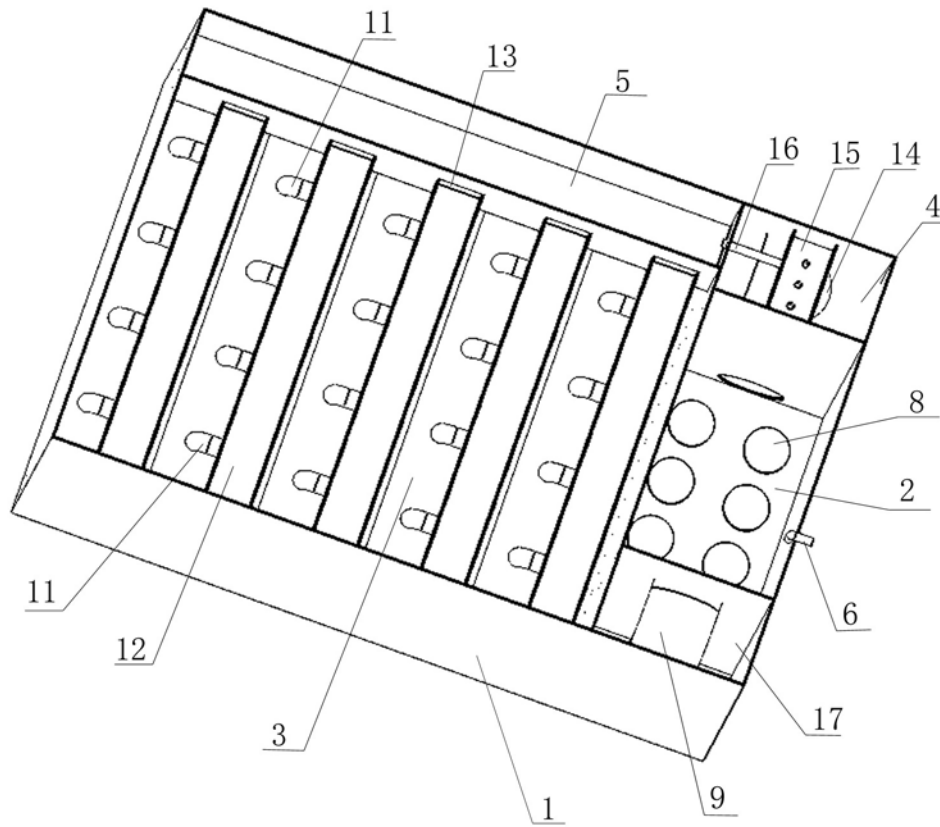


图1

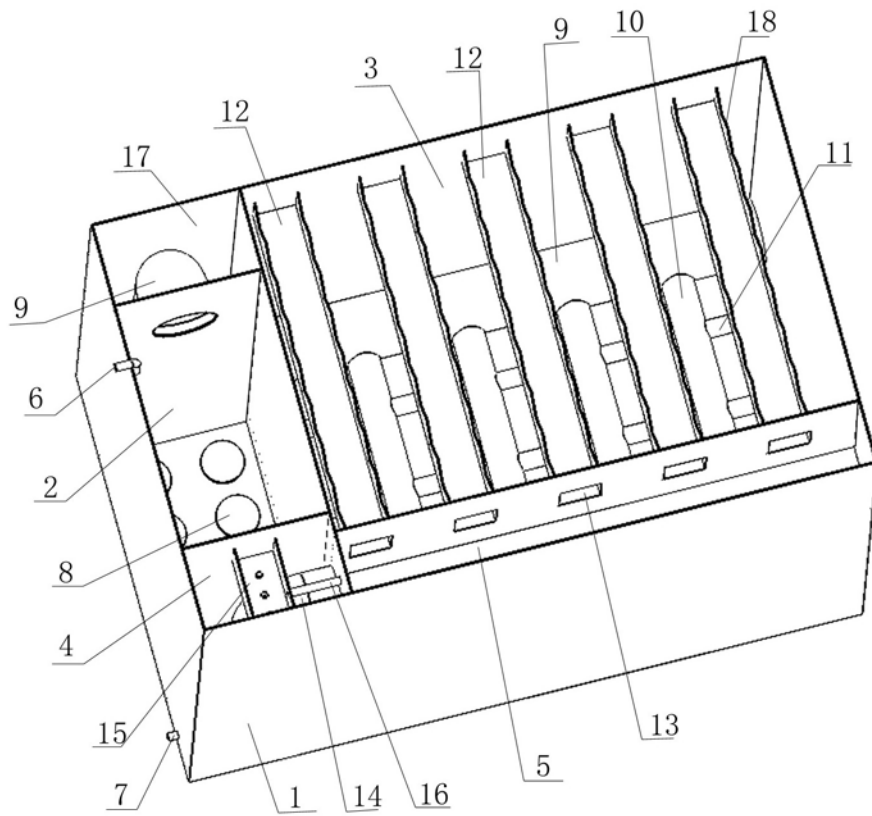


图2

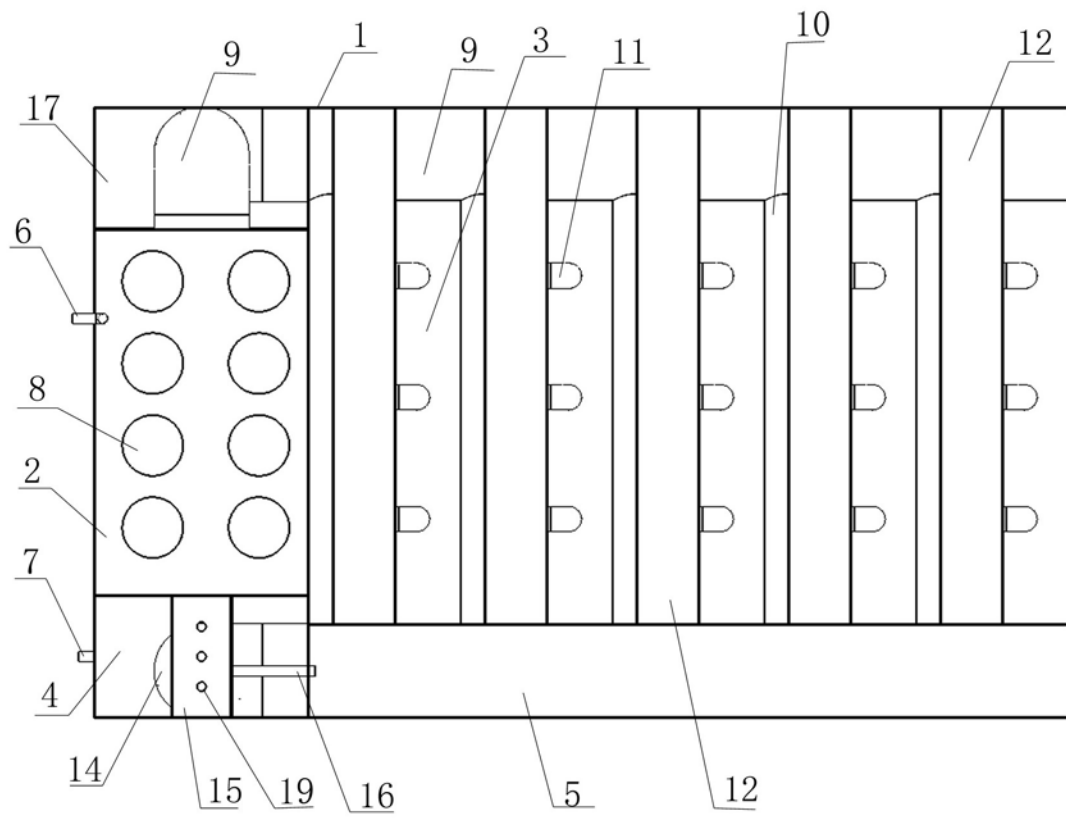


图3

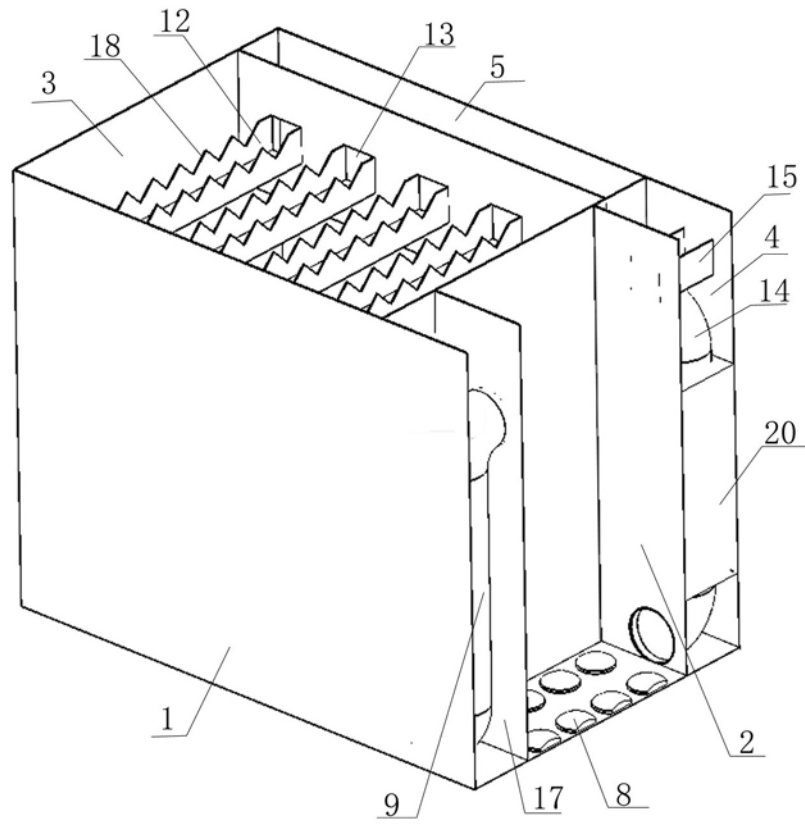


图4

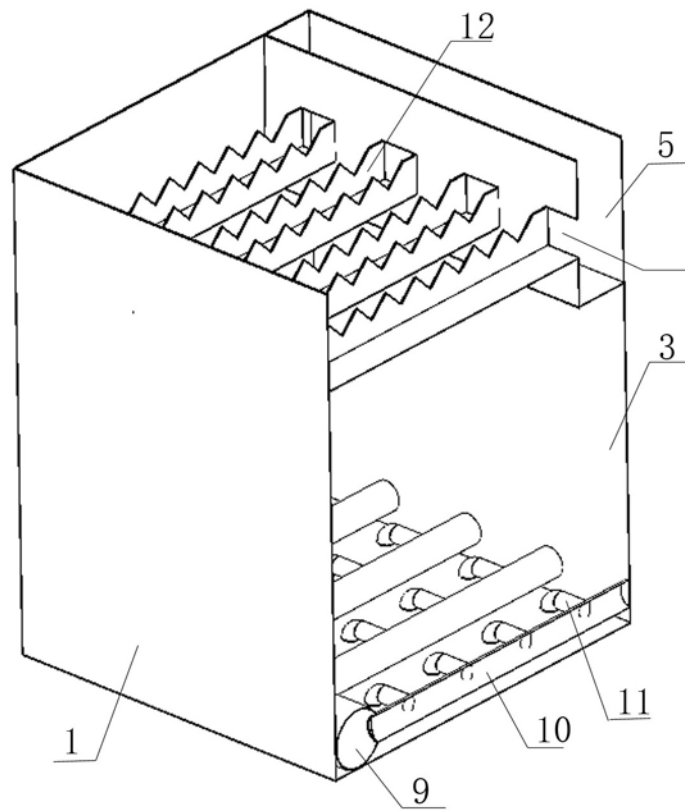


图5

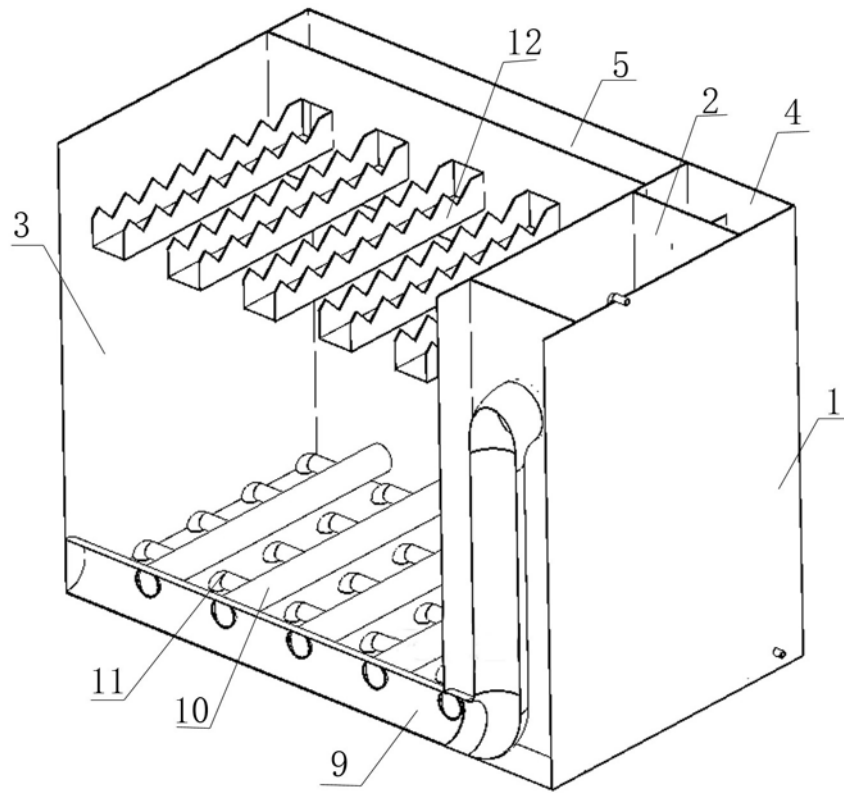


图6

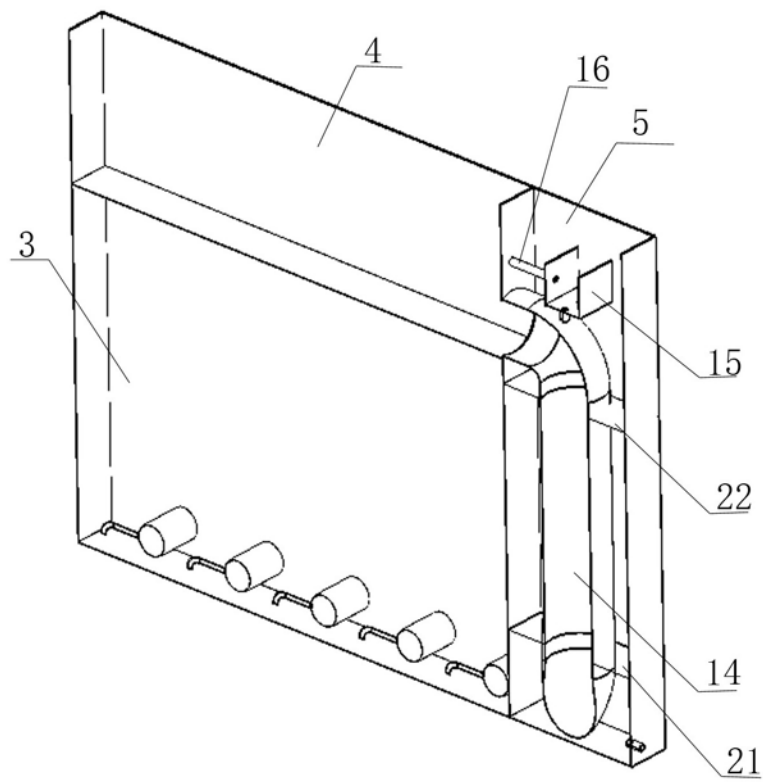


图7