



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108726678 B

(45)授权公告日 2020.09.18

(21)申请号 201810407516.6

C02F 3/12(2006.01)

(22)申请日 2018.05.02

C02F 9/14(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108726678 A

(56)对比文件

CN 105858886 A,2016.08.17

CN 102690015 A,2012.09.26

CN 104261614 A,2015.01.07

CN 1778714 A,2006.05.31

US 2011168617 A1,2011.07.14

CN 202214273 U,2012.05.09

CN 104986923 A,2015.10.21

CN 106630414 A,2017.05.10

(43)申请公布日 2018.11.02

(73)专利权人 长沙中联重科环境产业有限公司

地址 410205 湖南省长沙市高新开发区林语路288号

(72)发明人 唐山青 张斌 刘仕奇 张桂连

邓方平 赵朋 张帆

审查员 李前

(74)专利代理机构 长沙智嵘专利代理事务所

(普通合伙) 43211

代理人 胡亮

(51)Int.Cl.

C02F 3/30(2006.01)

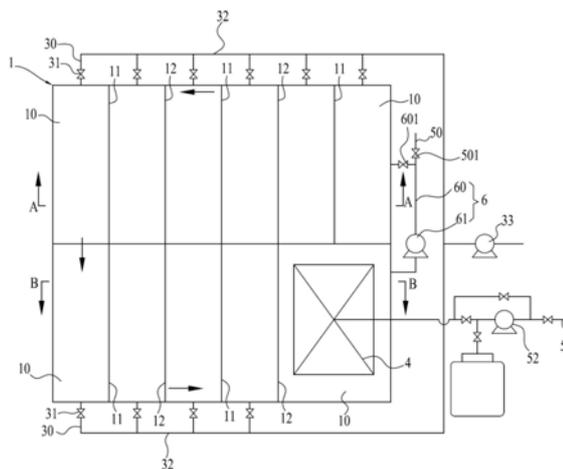
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一体化污水处理设备

(57)摘要

本发明公开了一种一体化污水处理设备,包括箱体,箱体内由隔板隔成依序连通的n级反应池,其中n≥3;n级反应池中的每一级反应池内分别设置有曝气管路,每一曝气管路通过对应的曝气支管与风机相连,且曝气支管上设置有曝气阀门;至少前n-1级反应池分别连接有进水支管,且进水支管上设置有进水阀门;n级反应池中的每一级反应池均可通过调节对应的曝气阀门的开度的大小作为缺氧区或者好氧区;第n级反应池中设置有MBR膜,第n级反应池连接有用于将多余污泥排出的排泥管、以及用于排出MBR膜中产水的出水管,出水管上设置有抽吸泵。本发明可灵活调节A0级数,A区和O区的容积也可调;可实现多点进水,水量可调;抗冲击性强,能适应多种进水水质的要求。



1. 一种一体化污水处理设备,其特征在于,包括:箱体(1),  
所述箱体(1)内由隔板隔成依序连通的n级反应池(10),其中 $n \geq 3$ ;  
n级所述反应池(10)中的每一级反应池(10)内分别设置有曝气管路(20),每一所述曝气管路(20)通过对应的曝气支管(21)与风机(22)相连,且所述曝气支管(21)上设置有曝气阀门(23);  
至少前n-1级反应池(10)分别连接有进水支管(30),且所述进水支管(30)上设置有进水阀门(31);  
n级所述反应池(10)中的每一级反应池(10)均可通过调节对应的所述曝气阀门(23)的开度的大小作为缺氧区或者好氧区;  
第n级反应池(10)中设置有MBR膜(4),第n级反应池(10)连接有用于将多余污泥排出的排泥管(50)、以及用于排出所述MBR膜(4)中产水的出水管(51),所述出水管(51)上设置有抽吸泵(52);  
第n级反应池(10)为好氧区,所述MBR膜(4)一体置于所述好氧区。
2. 根据权利要求1所述的一体化污水处理设备,其特征在于,  
相邻两个反应池(10)由底部开设有过水孔的第一隔板(11)隔开,或者由顶部开设有溢流口的第二隔板(12)隔开,第一隔板(11)与第二隔板(12)依序交错设置。
3. 根据权利要求1所述的一体化污水处理设备,其特征在于,  
每一所述曝气支管(21)与曝气总管(24)相连,所述曝气总管(24)连接至所述风机(22);  
每一所述进水支管(30)与进水总管(32)相连,所述进水总管(32)上设置有污水提升泵(33)。
4. 根据权利要求1所述的一体化污水处理设备,其特征在于,  
所述出水管(51)上于所述抽吸泵(52)之前还并连有用于与反洗装置连接的反洗管路(53),所述反洗管路(53)上设置有反洗阀门(54)。
5. 根据权利要求1所述的一体化污水处理设备,其特征在于,  
第n级反应池(10)连接有用于将污泥回流至位于其之前且作为缺氧区的反应池(10)中的污泥回流装置(6)。
6. 根据权利要求5所述的一体化污水处理设备,其特征在于,  
所述污泥回流装置(6)包括污泥回流管路(60)、以及设置于所述污泥回流管路(60)上的污泥回流泵(61),所述污泥回流管路(60)的一端伸入第n级反应池(10)底部,另一端与第1级反应池(10)连通。
7. 根据权利要求5所述的一体化污水处理设备,其特征在于,  
所述污泥回流装置(6)包括气提管(62)和回流主管(63);  
所述回流主管(63)的入口端伸入第n级反应池(10)底部,出口端与第1级反应池(10)连通;  
所述气提管(62)的一端与所述风机(22)连通,另一端伸入所述回流主管(63)的入口端。
8. 根据权利要求1所述的一体化污水处理设备,其特征在于,  
所述一体化污水处理设备还包括用于容纳所述风机(22)、所述抽吸泵(52)的设备间

(7),所述设备间(7)的四周安装有隔音棉。

9.根据权利要求1所述的一体化污水处理设备,其特征在于,  
所述出水管(51)上设置有消毒器(55)。

## 一体化污水处理设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及污水处理领域,特别地,涉及一种一体化污水处理设备。

### 背景技术

[0002] MBR (Membrane Bio-Reactor,膜生物反应器) 处理工艺是一种将膜分离技术与生物技术有机结合起来的一种新型污水处理与回用工艺,近些年来在污水处理领域发展态势良好。

[0003] 目前,常见的污水处理工艺大都采用“厌氧-一级缺氧-一级好氧-二级缺氧-二级好氧-n级缺氧-n级好氧-MBR膜池/沉淀池”,其中n一般取4级。例如申请号201410380812.3中国发明专利申请中设计了一种分段进水多级AO+MBR脱氮除磷系统,由厌氧池、一级缺氧区、一级好氧区、二级缺氧区、二级好氧区、三级缺氧区、三级好氧区、四级缺氧区和四级好氧区和MBR池组成。其中在好氧区设置曝气系统进行曝气,在厌氧区和缺氧区安装推流搅拌装置,MBR池中的污泥通过回流泵回流到厌氧区。此工艺采用多点进水且进水量能可调,分别从厌氧区、二级缺氧区、三级缺氧区、四级缺氧区进水。厌氧区和缺氧区都安装有推流搅拌装置,此工艺的能耗高,且A区(缺氧区)和O区(好氧区)容积不可调,级数也不可调。

[0004] 由于现有的污水处理系统中,缺氧区和好氧区的容积一旦确定后便不可调,导致整个系统对水质的适应性不强。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种一体化污水处理设备,以解决现有污水处理装置中A区和O区的容积一旦确定后不可调导致整个装置对水质的适应性差的技术问题。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种一体化污水处理设备,包括:箱体,箱体内由隔板隔成依序连通的n级反应池,其中 $n \geq 3$ ;n级反应池中的每一级反应池内分别设置有曝气管路,每一曝气管路通过对应的曝气支管与风机相连,且曝气支管上设置有曝气阀门;至少前n-1级反应池分别连接有进水支管,且进水支管上设置有进水阀门;n级反应池中的每一级反应池均可通过调节对应的曝气阀门的开度的大小作为缺氧区或者好氧区;第n级反应池中设置有MBR膜,第n级反应池连接有用于将多余污泥排出的排泥管、以及用于排出MBR膜中产水的出水管,出水管上设置有抽吸泵。

[0008] 进一步地,相邻两个反应池由底部开设有水孔的第一隔板隔开,或者由顶部开设有溢流口的第二隔板隔开,第一隔板与第二隔板依序交错设置。

[0009] 进一步地,每一曝气支管与曝气总管相连,曝气总管连接至风机;每一进水支管与进水总管相连,进水总管上设置有污水提升泵。

[0010] 进一步地,出水管上于抽吸泵之前还并连有用于与反洗装置连接的反洗管路,反洗管路上设置有反洗阀门。

[0011] 进一步地,第n级反应池连接有用于将污泥回流至位于其之前且作为缺氧区的反

应池中的污泥回流装置。

[0012] 作为上述方案的其中一种可选的实施方式,污泥回流装置包括污泥回流管路、以及设置于污泥回流管路上的污泥回流泵,污泥回流管路的一端伸入第n级反应池底部,另一端与第1级反应池连通。

[0013] 作为上述方案的另一种可选的实施方式,污泥回流装置包括气提管和回流主管;回流主管的入口端伸入第n级反应池底部,出口端与第1级反应池连通;气提管的一端与风机连通,另一端伸入回流主管的入口端。

[0014] 可选地,一体化污水处理设备还包括用于容纳风机、抽吸泵的设备间,设备间的四周安装有隔音棉。

[0015] 可选地,第n级反应池为好氧区,MBR膜一体置于好氧区。

[0016] 可选地,出水管上设置有消毒器。

[0017] 本发明通过将箱体内由隔板隔成多级反应池,并在每级反应池中设置曝气管路及曝气阀门、至少前n-1级反应池设置进水支管及进水阀门,这种结构中,每一级反应池均可通过调节对应的曝气阀门的开度的大小作为缺氧区(A区)或者好氧区(O区),至少前n-1级反应池中的每一级反应池均可通过调节对应的进水阀门的开关来实现A级多点进水,因而使得整个一体化污水处理设备可灵活调节AO级数,且A区和O区的容积也可调;可实现多点进水,且水量可调;每一级反应池均设置有曝气管路,使得反应池作为A区时,A区通过微量曝气方式就能够实现污泥混合均匀,降低能耗;多级反应池可实现多级AO工艺,整个装置的抗冲击性强,能适应多种进水水质的要求。

[0018] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照附图,对本发明作进一步详细的说明。

## 附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0020] 图1是本发明第一实施例的一体化污水处理设备的结构示意图;

[0021] 图2是图1中的A-A视图;

[0022] 图3是图1中的B-B视图;

[0023] 图4是本发明第二实施例的一体化污水处理设备的结构示意图;

[0024] 图5是本发明第三实施例的一体化污水处理设备的结构示意图;

[0025] 图6是图5中结构从另一角度的示意图。

[0026] 附图标号说明:

[0027] 1、箱体;10、反应池;11、第一隔板;12、第二隔板;

[0028] 20、曝气管路;21、曝气支管;22、风机;23、曝气阀门;24、曝气总管;

[0029] 30、进水支管;31、进水阀门;32、进水总管;33、污水提升泵;

[0030] 4、MBR膜;

[0031] 50、排泥管;501、排泥阀门;51、出水管;52、抽吸泵;53、反洗管路;54、反洗阀门;

55、消毒器;56、反洗罐;

[0032] 6、污泥回流装置;60、污泥回流管路;601、回流阀门;61、污泥回流泵;62、气提管;

63、回流主管;64、球阀;

[0033] 7、设备间;8、电控柜;9、溢流管路。

### 具体实施方式

[0034] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0035] 参照图1至图3,本发明的第一实施例提供了一种一体化污水处理设备,包括:箱体1,箱体1内由隔板隔成依序连通的n级反应池10,其中 $n \geq 3$ ;n级反应池10中的每一级反应池10内分别设置有曝气管路20,每一曝气管路20通过对应的曝气支管21与风机22相连,且曝气支管21上设置有曝气阀门23;至少前n-1级反应池10分别连接有进水支管30,且进水支管30上设置有进水阀门31;n级反应池10中的每一级反应池10均可通过调节对应的曝气阀门23的开度的大小作为缺氧区或者好氧区;第n级反应池10中设置有MBR膜4,第n级反应池10连接有用于将多余污泥排出的排泥管50、以及用于排出MBR膜4中产水的出水管51,出水管51上设置有抽吸泵52。本发明通过将箱体1内由隔板隔成多级反应池10,并在每级反应池10中设置曝气管路20及曝气阀门23、至少前n-1级反应池10设置进水支管30及进水阀门31,这种结构中,每一级反应池10均可通过调节对应的曝气阀门23的开度的大小作为缺氧区(A区)或者好氧区(O区),至少前n-1级反应池10中的每一级反应池10均可通过调节对应的进水阀门31的开关来实现A级多点进水,因而使得整个一体化污水处理设备可灵活调节AO级数,且A区和O区的容积也可调;可实现多点进水,且水量可调;每一级反应池10均设置有曝气管路20,使得反应池10作为A区时,A区通过微量曝气方式就能够实现污泥混合均匀,降低能耗,取消现有的弹性填料,能够防止运行时间过长脱落的填料影响MBR膜4的运行效果;多级反应池10可实现多级AO工艺,整个装置的抗冲击性强,能适应多种进水水质的要求。

[0036] 作为本发明的第一实施例,箱体1内被隔板隔成总共11级反应池。本实施例中,其中前6级反应池依序呈直线排列,后5级反应池与前6级反应池并排排布,且第7级反应池与第6级反应池并排连接。具体如图2中,最右侧的反应池10为第1级反应池,自此向左依次为第2、3、4、5、6级反应池。图3中最左侧为第7级反应池,自此向右依次为第8、9、10、11级反应池。本实施例中,前10级反应池的容积均相同。MBR膜4置于最末级也就是第11级反应池中。第11级反应池连接有排泥管50和出水管51。在其它实施例中,反应池10的数量也可以为8、9、10、12等,本发明并不局限于此。

[0037] 具体地,相邻两个反应池10由底部开设有水孔的第一隔板11隔开,或者由顶部开设有溢流口的第二隔板12隔开,第一隔板11与第二隔板12依序交错设置。本发明中,第二隔板12顶部的溢流口可以通过在隔板的顶部位置开设孔洞形成,也可以通过降低第二隔板12的高度形成,亦即在第二隔板12的顶缘与箱体1的顶板之间预留一定间隙作为污水溢流的空间。如图2和图3中,第1级反应池与第2级反应池由第一隔板11隔开,第2级反应池与第3级反应池由第二隔板12隔开,第3级反应池与第4级反应池由第一隔板11隔开,以此类推。

[0038] 每一级反应池10底部设置的曝气支管21均与曝气总管24相连,曝气总管24连接至风机22,可利用一台风机22便可实现多级反应池10的曝气处理,结构简单,节约成本。每一级反应池10顶部对应设置的进水支管30与进水总管32相连,进水总管32上设置有污水提升泵33,连接结构简单,且能实现每一级反应池10选择性进水。

[0039] 出水管51上于抽吸泵52之前还并连有用于与反洗装置连接的反洗管路53,反洗管路53上设置有反洗阀门54。本实施例中,反洗管路53与反洗罐56连接,利用抽吸泵52作为动力源,通过调节反洗阀门54,便可实现对MBR膜4的在线反洗功能,有利于MBR膜4的维护。出水管51上还设置有消毒器55(未图示),用于对经抽吸泵52抽出的水进行消毒。

[0040] 进一步地,第n级反应池10连接有用于将污泥回流至位于其之前且作为缺氧区的反应池10中的污泥回流装置6。本实施例中,第11级反应池10连接有污泥回流装置6。可选地,污泥回流装置6包括污泥回流管路60、以及设置于污泥回流管路60上的污泥回流泵61,污泥回流管路60的一端伸入第11级反应池10底部,另一端与第1级反应池10连通。通过污泥回流装置6将最末级反应池10中污泥回流至第1级反应池10中进行生化反应,提高了污水处理的效率。当然在其它实施例中,也可以将污泥回流管路60的另一端与首末两级反应池10之间的任一一级作为缺氧区的反应池10连接。本实施例中,污泥回流管路60上设置有回流阀门601。在回流阀门601和污泥回流泵61之间还通过排泥阀门501与排泥管50连接,用于将多余污泥排出。

[0041] 本实施例的一体化污水处理设备中水流的流向如下:原水经污水提升泵33进入第1级反应池10,依次从第一隔板11底部进入第2级反应池10-从第二隔板12顶部溢流到第3级反应池10-第一隔板11底部进入第4级反应池10-从第二隔板12顶部溢流到第5级反应池10-第一隔板11底部进入第6级反应池10-从第二隔板12顶部溢流到第7级反应池10-第一隔板11底部进入第8级反应池10-从第二隔板12顶部溢流到第9级反应池10-第一隔板11底部进入第10级反应池10-从第二隔板12顶部溢流到第11级反应池10-MBR膜4过滤后经抽吸泵52抽出经消毒器55消毒后达标排放。

[0042] 本发明的一体化污水处理设备,可根据进水水质的不同,实现A0级数的变化以及A0容积的变化。具体可通过调节曝气支管21上的曝气阀门23的开度的大小来调节A区和O区转换,以实现A0级数变化和A0容积变化,同时配合调节进水支路上的进水阀门31的开关来实现A级多点进水。由于本发明的一体化污水处理设备中,前n-1级反应池10既可以作为A池也可以作为O池,因而可以整个装置实现一级A0、二级A0、三级A0甚至四级A0、五级A0等多级A0+MBR工艺处理,且各A区和O区容积可根据实际需求进行调整。

[0043] 举例如下:当需要将第1、2、3级反应池10作为一级A池时,将第1级反应池进水支管30上的进水阀门31打开,第2、3级反应池进水支管30上的进水阀门31关闭,并将第1、2、3级反应池中的曝气支管21上的曝气阀门23开度调小,以使这3级反应池达到缺氧状态,此时这3级反应池的整体容积为一级A区的容积;第4、5、6级反应池作为一级O池,则将第4、5、6级反应池的进水支管30上的进水阀门31均关闭,第4、5、6级反应池对应的曝气支管21上的曝气阀门23开度均调大,以达到好氧状态,此时这3级反应池的整体容积为一级O区容积;第7、8级反应池作为二级A池,则第7级反应池进水支管30上的进水阀门31打开进水,第8级反应池的进水支管30上的进水阀门31关闭,第7、8级反应池的曝气支管21上的曝气阀门23开度均调小,以达到缺氧状态;第9、10级反应池作为二级O池,则这两级反应池的进水支管30上的进水阀门31均关闭,曝气支管21上的曝气阀门23开度均调大,以达到好氧状态。如此即可实现二级A0多点进水,且每级A区和O区的容积不同。

[0044] 参照图4,作为本发明的第二实施例,其结构与第一实施例基本相同,仅各反应池10的排布方式略有不同,箱体1中由隔板隔开的各反应池10呈一直线依序相连。本发明中各

反应池10的排布方式并不局限于此。

[0045] 参照图5至图6,为本发明的第三实施例,本实施例中将各反应池的进水阀门和曝气阀门合理设置以实现一级AO+MBR处理。值得注意的是,图5和图6为简化起见并未示意出各隔板、曝气管路、进水支管和阀门等结构。

[0046] 本实施例中的一体化污水处理设备由缺氧区-好氧及MBR区和设备间7组成。缺氧区连接有进水总管32。在缺氧区中同样采用曝气管路(未图示)进行微量曝气,能使原水与污泥充分混合均匀,取消现有的弹性填料,能够防止运行时间过长脱落的填料影响MBR膜4的运行效果。

[0047] 本实施例中,最末级反应池10为好氧区,MBR膜4一体置于好氧区内。最末级反应池10与前一级反应池10之间由底部开设过水孔的第一隔板11隔开。MBR膜4底部同样安装有曝气管路20。利用MBR膜4中冲刷膜丝的曝气量来达到好氧区的条件,降低了能耗,且有利于缩短箱体1的尺寸,减少占地面积。

[0048] 本实施例中,污泥回流装置6包括气提管62和回流主管63。回流主管63的入口端伸入最末级反应池10底部,出口端与前一级反应池连通。本实施例由于除最末级反应池作为好氧区,前面各级反应池均作为缺氧区,因此,回流主管63的出口端既可以连接至第1级反应池,也可以连接至前面任一一级反应池。气提管62的一端与风机22连通,另一端伸入回流主管63的入口端。本实施例中采用气提式污泥回流装置6将好氧区的污泥回流至缺氧区进行生化反应,相较于回流泵的方案而言,降低了能耗,有利于设备的维护。

[0049] 本实施例中采用罗茨风机22进行鼓风曝气。在气提管62上安装有球阀64,在MBR膜4的曝气管路20所连接的曝气支管21上安装手动蝶阀作为曝气阀门23,通过调节手动蝶阀和球阀64的开度可实现调节曝气量,从而调节水中的溶解氧。

[0050] 本实施例中,出水管51上设置有紫外线消毒管作为消毒器55,无需建立消毒池,可减少设备的占地面积。同时,出水管51上还安装有压力传感器和电磁流量计,用于检测MBR膜4的运行情况以确定是否需要清洗。本实施例中在出水管51上于抽吸泵52之前同样设置了反洗管路53,当MBR膜4需要进行反洗时,只需把移动式的反洗装置与反洗管路53连接即可。

[0051] 本实施例中,一体化污水处理设备还包括一体设置于箱体1尾部的设备间7,风机22、抽吸泵52置于设备间7内,且设备间7的四周安装有隔音棉,能较大程度降低风机22的噪声。在其它实施例中,设备间7也可以根据需要一体设置于箱体1的顶部,或者根据工程项目的需要与箱体1分离设置在整个项目的控制室,安装灵活。

[0052] 本实施例中,设备间7内还设置有电控柜8,通过PLC进行控制整个一体化污水处理设备,能实现手动运行、自动运行、MBR反洗及设备排泥的控制功能,并且能把数据传输到用户手中,便于查看设备运行情况。设备完成调试后,能自动稳定运行,实现少人值守或无人值守,极大的降低了运营成本。

[0053] 为防止设备出现故障,在好氧区还设置了溢流管路9,通过液位传感器测量实时液位,当液位超过设备正常液位时,水会通过溢流管路9进行溢流,而不会流向设备间7损坏电气元件。

[0054] 本实施例的一体化污水处理设备中水流的流向如下:由进水总管32中原水与回流主管63的污泥混合后,再经第一隔板11底部过水孔流经好氧及MBR区,后再经抽吸泵52抽取

并流经紫外线消毒管消毒后达标排放。

[0055] 本发明的一体式污水处理设备采用集装箱式的箱体1结构,便于吊装和运输。在其它实施例中,也可以将箱体1做成地埋式。

[0056] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

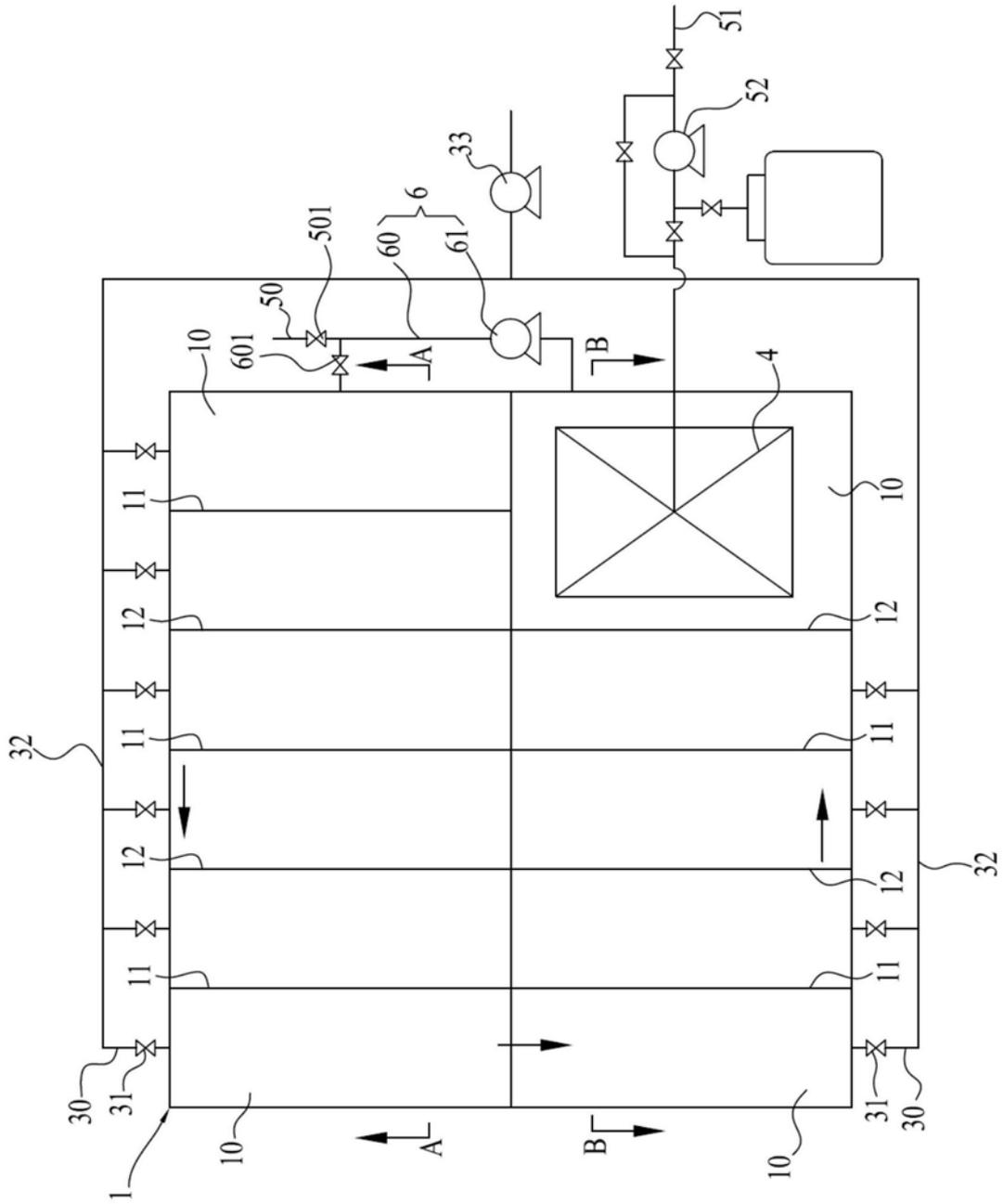


图1

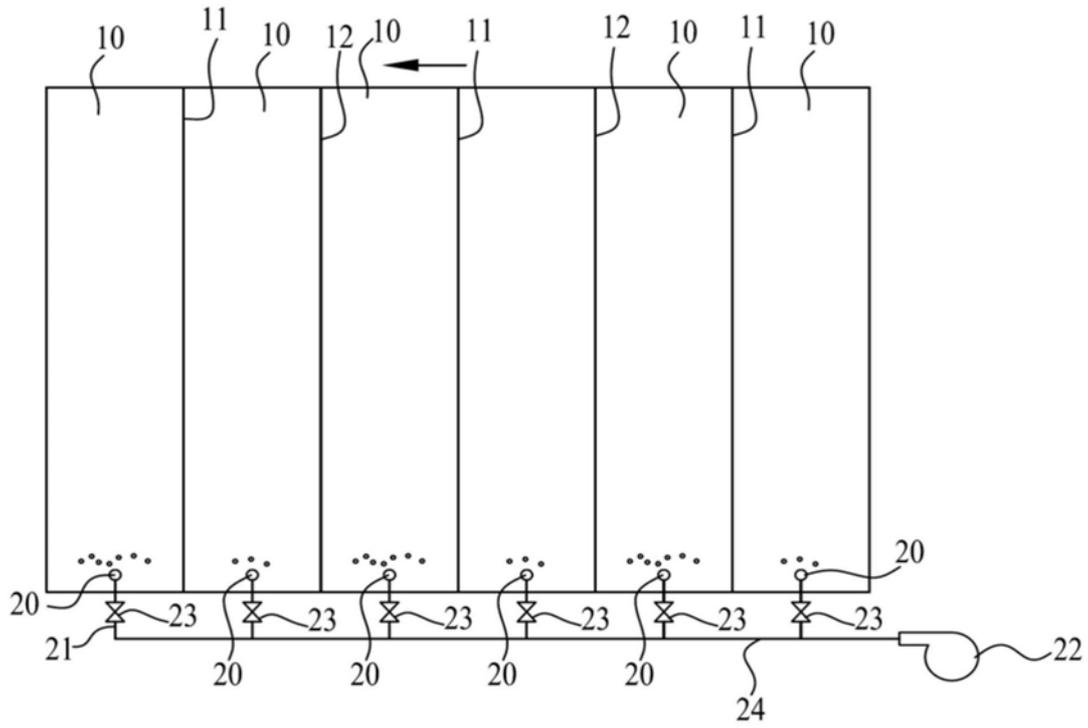


图2

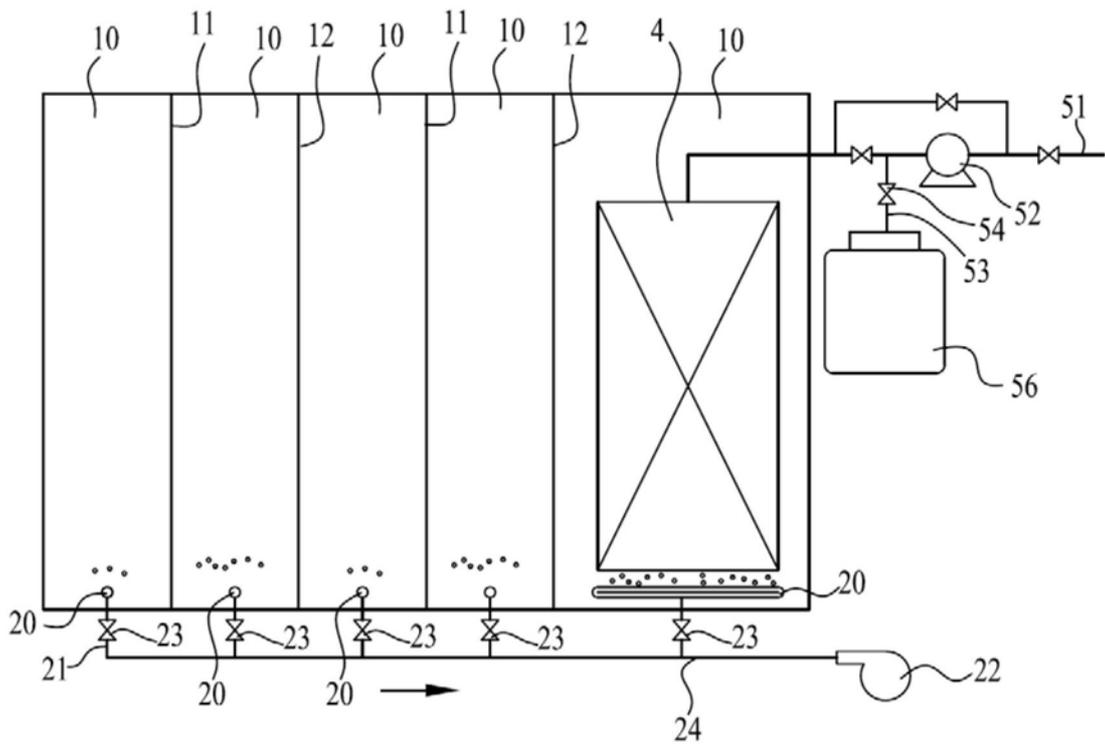


图3

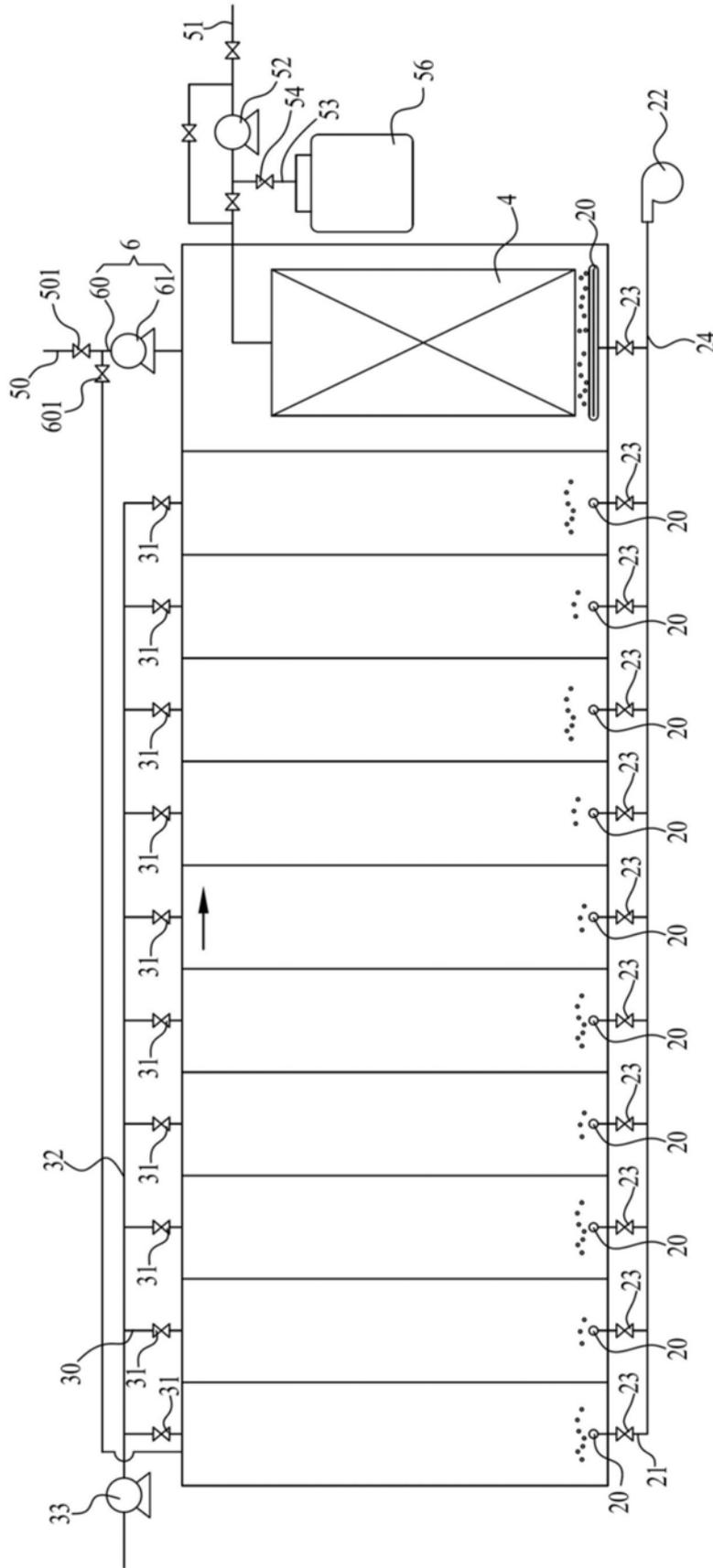


图4

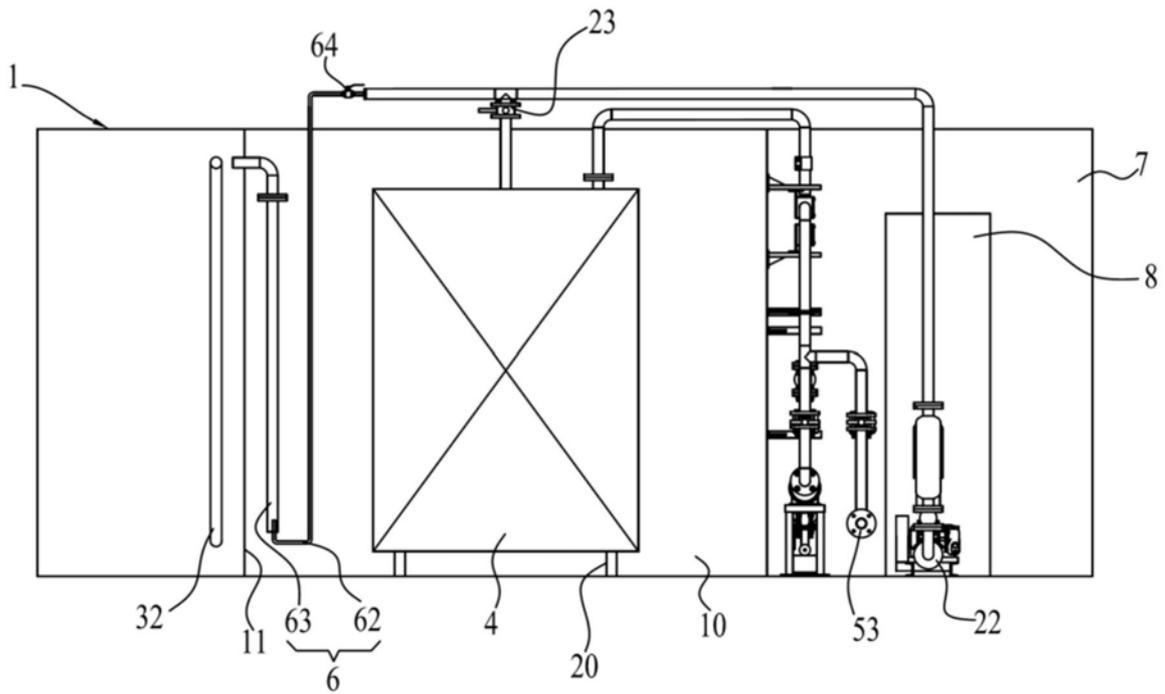


图5

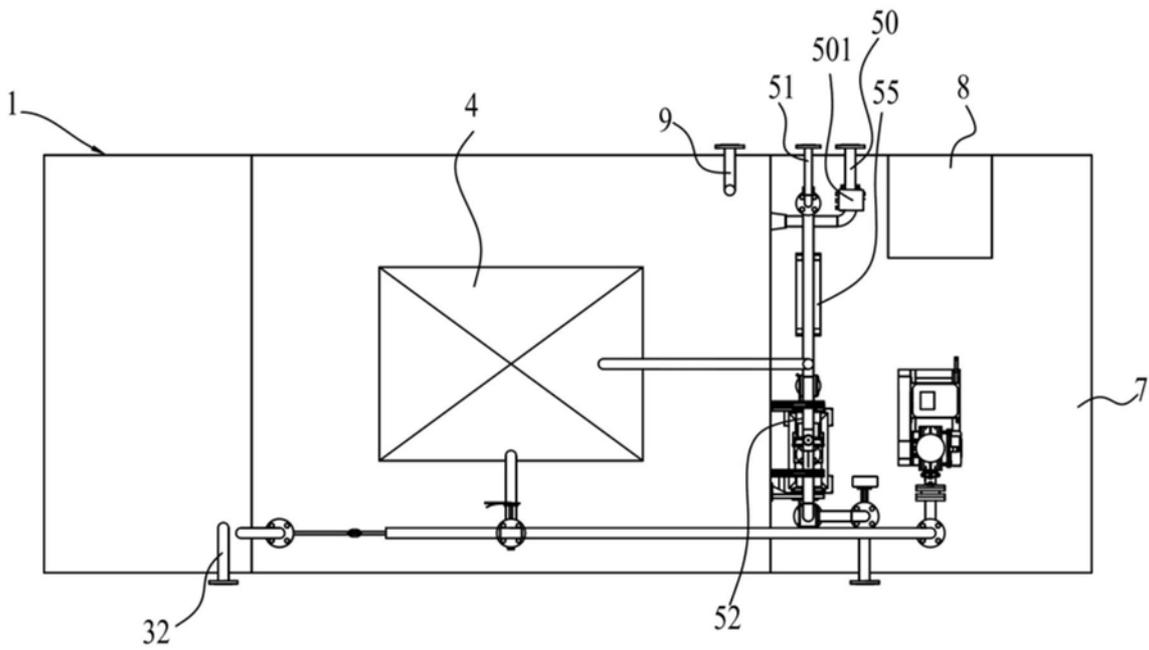


图6