



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217499009 U

(45) 授权公告日 2022. 09. 27

(21) 申请号 202221492865.0

(22) 申请日 2022.06.15

(73) 专利权人 润田环境工程有限公司

地址 410205 湖南省长沙市长沙高新开发区文轩路27号麓谷钰园E区5单元生产车间101号房

(72) 发明人 栗勇田 丰元 薛进 叶慧敏  
王雪娇

(74) 专利代理机构 东莞市卓易专利代理事务所  
(普通合伙) 44777

专利代理师 王再兴

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

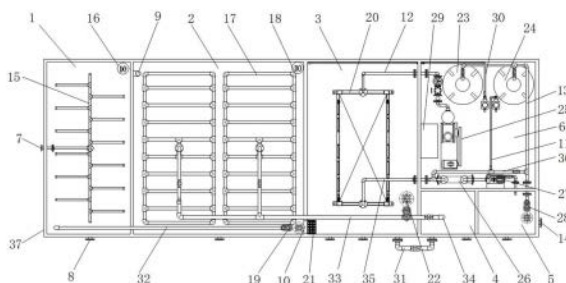
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

## (54) 实用新型名称

一种新型MBR一体化设备

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种新型MBR一体化设备,涉及污水处理设备技术领域,包括主体设备箱,所述主体设备箱由左至右依次设有缺氧池、好氧池和膜池,所述膜池远离好氧池的一侧还设有设备间,所述设备间一侧还并排设有污泥池和清水池;所述缺氧池内部设有用于进入污水的进水组件;本实用新型采用缺氧池穿孔布水管代替传统的潜水搅拌机,利用进水泵的动力对缺氧池进行搅拌,另外好氧池内采用好好氧池穿孔布水管代替传统的微孔曝气器,利用膜池的高含氧浓液为好氧池供氧,取消了传统的好氧池风机。其运行能耗也得到降低,以100m<sup>3</sup>/d的MBR一体化设备为例,其吨水能耗能降低20%。



1. 一种新型MBR一体化设备,包括主体设备箱(37),其特征在于:所述主体设备箱(37)由左至右依次设有缺氧池(1)、好氧池(2)和膜池(3),所述膜池(3)远离好氧池(2)的一侧还设有设备间(6),所述设备间(6)一侧还并排设有污泥池(4)和清水池(5);

所述缺氧池(1)内部设有用于进入污水的进水组件;

所述好氧池(2)和膜池(3)之间的隔板一端开设有过水口(10),所述过水口(10)位于膜池(3)的一侧设有膜格栅(21),所述缺氧池(1)和好氧池(2)之间设有过水管(9);

所述好氧池(2)底部设有好氧池穿孔布水管(17),所述膜池(3)一角位置设有浓液回流泵/排泥泵(22),浓液回流泵/排泥泵(22)输出端连接有浓液回流管(33)和排泥管(34),浓液回流管(33)远离浓液回流泵/排泥泵(22)的一端与好氧池穿孔布水管(17)连通,排泥管(34)远离浓液回流泵/排泥泵(22)的一端设在排泥管(34)内,所述好氧池(2)靠近膜池(3)的一角设有硝化液回流泵(19),硝化液回流泵(19)输出端连接有硝化液回流管(32),硝化液回流管(32)出口端设在缺氧池(1)远离好氧池(2)的一角;

所述膜池(3)和污泥池(4)之间还设有污泥池上清液回流管(31),所述膜池(3)内部设有MBR膜组件(20),所述MBR膜组件(20)上设有用于向MBR膜组件(20)内吹气用于对MBR膜组件(20)进行吹扫的吹扫组件;

所述设备间(6)内部一侧设有产水泵(27),产水泵(27)输入端与清水池(5)连通,所述产水泵(27)输出端设有产水管(35),所述产水管(35)与MBR膜组件(20)连通,所述产水管(35)位于设备间(6)内部的位置设有紫外消毒器(26),所述设备间(6)内还设有用于向膜池(3)内进行加药的加药组件。

2. 根据权利要求1所述的一种新型MBR一体化设备,其特征在于,所述进水组件包括进水口(7),所述进水口(7)设在缺氧池(1)远离好氧池(2)的一侧,所述缺氧池(1)底部设有缺氧池穿孔布水管(15),所述进水口(7)与缺氧池穿孔布水管(15)连通。

3. 根据权利要求1所述的一种新型MBR一体化设备,其特征在于,所述吹扫组件包括膜吹扫风机(25),所述膜吹扫风机(25)输出端设有风管(12),所述风管(12)与MBR膜组件(20)内部连通。

4. 根据权利要求1所述的一种新型MBR一体化设备,其特征在于,所述加药组件包括除磷加药系统(23),所述除磷加药系统(23)设在设备间(6)内部一侧位置,所述设备间(6)内还设有与除磷加药系统(23)并排设置的膜反洗加药系统(24),所述除磷加药系统(23)排药口设有除磷加药管(30),所述除磷加药管(30)出口端设在膜池(3)内部,所述膜反洗加药系统(24)排药口设有膜清洗加药管(11),所述清水池(5)内部设有反洗泵(28),所述反洗泵(28)输出端设有回用水管(13),所述回用水管(13)分别与除磷加药系统(23)和膜反洗加药系统(24)连通,所述回用水管(13)上还连接有反洗管(36),反洗管(36)远离回用水管(13)的一端与反洗管(36)连通,所述膜清洗加药管(11)端口与反洗管(36)连通。

5. 根据权利要求1所述的一种新型MBR一体化设备,其特征在于,所述清水池(5)一侧还设有出水口(14)。

6. 根据权利要求1所述的一种新型MBR一体化设备,其特征在于,所述缺氧池(1)、好氧池(2)、膜池(3)、污泥池(4)和清水池(5)底部均设有用于排空的排空口(8)。

7. 根据权利要求1所述的一种新型MBR一体化设备,其特征在于,所述缺氧池(1)内部设有缺氧池溶解氧仪(16),所述好氧池(2)内部还设有好氧池溶解氧仪(18)。

8. 根据权利要求1所述的一种新型MBR一体化设备,其特征在于,所述设备间(6)内部还设有用于控制设备的控制系统柜(29),所述设备间(6)上还设有用于进入设备间(6)的检修门。

## 一种新型MBR一体化设备

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理设备技术领域,具体是一种新型MBR一体化设备。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着水体富营养化日益严重和我国污水排放标准的提高,传统AAO工艺已逐渐不能满足市场需求,难以达到出水标准,往往需要对出水进行砂滤等深度处理,不但操作复杂,而且出水也不稳定。随着膜生产工艺的日益成熟,采用膜组件代替二沉池的MBR工艺逐渐进入人们的眼前。

[0003] MBR膜一般平均孔径在 $0.03\mu\text{m}$ 左右,能够有效拦截污水中大部分悬浮物,而污水中主要污染物集中在活性污泥中,因此MBR工艺的出水SS极低,绝大部分活性污泥被拦截在系统中,使得系统中活性污泥浓度远高于传统活性污泥工艺,因此处理效率也远高于传统AAO工艺。但也同样由于系统内污泥浓度过高,容易使污泥等杂质吸附在膜组件上,逐渐造成膜的堵塞,这就是膜污染,因此MBR工艺在使用中需要不停对膜组件进行吹扫,吹扫时所需风量极大,远远超过好氧曝气所需风量,这就造成MBR工艺能耗较高,使得该工艺在实际使用中存在一定缺陷。

[0004] 针对上述问题,本实用新型提供了一种新型高效节能的MBR一体化设备,用于解决上述问题。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种新型MBR一体化设备,以解决背景技术中的问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0007] 一种新型MBR一体化设备,包括主体设备箱,所述主体设备箱由左至右依次设有缺氧池、好氧池和膜池,所述膜池远离好氧池的一侧还设有设备间,所述设备间一侧还并排设有污泥池和清水池;

[0008] 所述缺氧池内部设有用于进入污水的进水组件;

[0009] 所述好氧池和膜池之间的隔板一端开设有过水口,所述过水口位于膜池的一侧设有膜格栅,所述缺氧池和好氧池之间设有过水管;

[0010] 所述好氧池底部设有好氧池穿孔布水管,所述膜池一角位置设有浓液回流泵/排泥泵,浓液回流泵/排泥泵输出端连接有浓液回流管和排泥管,浓液回流管远离浓液回流泵/排泥泵的一端与好氧池穿孔布水管连通,排泥管远离浓液回流泵/排泥泵的一端设在排泥管内,所述好氧池靠近膜池的一角设有硝化液回流泵,硝化液回流泵输出端连接有硝化液回流管,硝化液回流管出口端设在缺氧池远离好氧池的一角;

[0011] 所述膜池和污泥池之间还设有污泥池上清液回流管,所述膜池内部设有MBR膜组件,所述MBR膜组件上设有用于向MBR膜组件内吹气用于对MBR膜组件进行吹扫的吹扫组件;

[0012] 所述设备间内部一侧设有产水泵,产水泵输入端与清水池连通,所述产水泵输出端设有产水管,所述产水管与MBR膜组件连通,所述产水管位于设备间内部的位置设有紫外

消毒器,所述设备间内还设有用于向膜池内进行加药的加药组件。

[0013] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还提供以下可选技术方案:

[0014] 在一种可选方案中:所述进水组件包括进水口,所述进水口设在缺氧池远离好氧池的一侧,所述缺氧池底部设有缺氧池穿孔布水管,所述进水口与缺氧池穿孔布水管连通。

[0015] 在一种可选方案中:所述吹扫组件包括膜吹扫风机,所述膜吹扫风机输出端设有风管,所述风管与MBR膜组件内部连通。

[0016] 在一种可选方案中:所述加药组件包括除磷加药系统,所述除磷加药系统设在设备间内部一侧位置,所述设备间内还设有与除磷加药系统并排设置的膜反洗加药系统,所述除磷加药系统排药口设有除磷加药管,所述除磷加药管出口端设在膜池内部,所述膜反洗加药系统排药口设有膜清洗加药管,所述清水池内部设有反洗泵,所述反洗泵输出端设有回用水管,所述回用水管分别与除磷加药系统和膜反洗加药系统连通,所述回用水管上还连接有反洗管,反洗管远离回用水管的一端与反洗管连通,所述膜清洗加药管端口与反洗管连通。

[0017] 在一种可选方案中:所述清水池一侧还设有出水口。

[0018] 在一种可选方案中:所述缺氧池、好氧池、膜池、污泥池和清水池底部均设有用于排空的排空口。

[0019] 在一种可选方案中:所述缺氧池内部设有缺氧池溶解氧仪,所述好氧池内部还设有好氧池溶解氧仪。

[0020] 在一种可选方案中:所述设备间内部还设有用于控制设备的控制系统柜,所述设备间上还设有用于进入设备间的检修门。

[0021] 相较于现有技术,本实用新型的有益效果如下:

[0022] 1、本实用新型采用缺氧池穿孔布水管代替传统的潜水搅拌机,利用进水泵的动力对缺氧池进行搅拌,另外好氧池内采用好好氧池穿孔布水管代替传统的微孔曝气器,利用膜池的高含氧浓液为好氧池供氧,取消了传统的好氧池风机。其运行能耗也得到降低,以 $100\text{m}^3/\text{d}$ 的MBR一体化设备为例,其吨水能耗能降低20%。

[0023] 2、本实用新型使用穿孔管代替传统的搅拌机及微孔曝气系统,取消了好氧池曝气风机,优化了设备间的空间,减少了设备间尺寸,因此设备整体成本大大降低。

[0024] 3、本实用新型集成化程度高,该MBR一体化设备集成了缺氧池、好氧池、膜池、污泥池、清水池及设备间,设备至现场接电便能够使用,缩短工期,降低施工成本,特别设置的回用系统可不用外接水源;在特殊条件下无法接电时,可配置太阳能电板,利用太阳能供电。

[0025] 4、本实用新型利用MBR膜组件的拦截效果,保证系统内活性污泥浓度,强化系统除碳效果,另外在保证A0工艺脱氮效果的基础上增加化学除磷工艺,避免脱氮与除磷在污泥龄上的矛盾,保证整体脱氮除磷效果,确保C、N、P均能得到高效的去除。

## 附图说明

[0026] 图1为本实用新型的俯视结构示意图。

[0027] 图2为本实用新型中主视剖视的结构示意图。

[0028] 其中:1、缺氧池;2、好氧池;3、膜池;4、污泥池;5、清水池;6、设备间;7、进水口;8、排空口;9、过水管;10、过水口;11、膜清洗加药管;12、风管;13、回用水管;14、出水口;15、缺

氧池穿孔布水管;16、缺氧池溶解氧仪;17、好氧池穿孔布水管;18、好氧池溶解氧仪;19、硝化液回流泵;20、MBR膜组件;21、膜格栅;22、浓液回流泵/排泥泵;23、除磷加药系统;24、膜反洗加药系统;25、膜吹扫风机;26、紫外消毒器;27、产水泵;28、反洗泵;29、控制系统柜;30、除磷加药管;31、污泥池上清液回流管;32、硝化液回流管;33、浓液回流管;34、排泥管;35、产水管;36、反洗管;37、主体设备箱。

### 具体实施方式

[0029] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。

[0030] 在一个实施例中,如图1-图2所示,一种新型MBR一体化设备,包括主体设备箱37,所述主体设备箱37由左至右依次设有缺氧池1、好氧池2和膜池3,所述膜池3远离好氧池2的一侧还设有设备间6,所述设备间6一侧还并排设有污泥池4和清水池5;所述清水池5一侧还设有出水口14,所述缺氧池1、好氧池2、膜池3、污泥池4和清水池5底部均设有用于排空的排空口8,排空口8用于对各个池内进行排空处理,所述缺氧池1内部设有缺氧池溶解氧仪16,用于监测缺氧池1溶解氧浓度;所述好氧池2内部还设有好氧池溶解氧仪18,好氧池溶解氧仪18用于监测好氧池2内溶解氧浓度,并将数据上传至控制系统,根据其数据调整浓液回流泵/排泥泵22流量;所述设备间6内部还设有用于控制设备的控制系统柜29,所述设备间6上还设有用于进入设备间6的检修门。

[0031] 集成化程度高,该MBR一体化设备集成了缺氧池1、好氧池2、膜池3、污泥池4、清水池5及设备间6,设备至现场接电便能够使用,缩短工期,降低施工成本,特别设置的回用系统可不用外接水源。

[0032] 所述缺氧池1内部设有用于进入污水的进水组件;所述进水组件包括进水口7,所述进水口7设在缺氧池1远离好氧池2的一侧,所述缺氧池1底部设有缺氧池穿孔布水管15,所述进水口7与缺氧池穿孔布水管15连通。

[0033] 工作时,污水从缺氧池1前端进水口7进入缺氧池1,经过缺氧池穿孔布水管15均匀散布在缺氧池1中,利用进水泵的动力,搅拌缺氧池1,防止污泥沉积,缺氧池1内的厌氧及兼氧微生物将污水中蛋白质、纤维素等大分子有机物水解为小分子有机物,增加污水的可生化性能,另外利用污水中的有机底质作为电子供体,将氮氧化合物逐步还原为氮气,达到脱氮的目的。

[0034] 所述好氧池2和膜池3之间的隔板一端开设有过水口10,所述过水口10位于膜池3的一侧设有膜格栅21,膜格栅21用于拦截水中纤维状杂质,防止MBR膜组件20堵塞;所述缺氧池1和好氧池2之间设有过水管9;所述好氧池2底部设有好氧池穿孔布水管17,所述膜池3一角位置设有浓液回流泵/排泥泵22,浓液回流泵/排泥泵22输出端连接有浓液回流管33和排泥管34,浓液回流管33远离浓液回流泵/排泥泵22的一端与好氧池穿孔布水管17连通,排泥管34远离浓液回流泵/排泥泵22的一端设在排泥管34内,好氧池2使用好氧池穿孔布水管17代替传统微孔曝气器,通过膜池3中的浓液回流泵/排泥泵22回流的高含氧浓液为好氧池2供氧,取消好氧池曝气风机,充分利用能源,降低能耗,节约运行成本。

[0035] 所述好氧池2靠近膜池3的一角设有硝化液回流泵19,硝化液回流泵19输出端连接有硝化液回流管32,硝化液回流管32出口端设在缺氧池1远离好氧池2的一角;

[0036] 污水经过缺氧池1后进入好氧池2,好氧池2内主要是好氧微生物,它们利用分子氧作为最终电子受体进行呼吸作用,将污水中的有机物一部分转化为二氧化碳和水,另一部分合成为新的细胞物质;有机氮化物如蛋白质等在好氧或者厌氧条件下分解为氨态氮,氨态氮在好氧条件下被硝化菌或亚硝化菌转化为硝态氮,最终回流至缺氧池1,通过反硝化菌的反硝化作用转化为分子氮,排放至空气中,最终达到脱氮的目的。

[0037] 所述膜池3和污泥池4之间还设有污泥池上清液回流管31,所述膜池3内部设有MBR膜组件20,所述MBR膜组件20上设有用于向MBR膜组件20内吹气用于对MBR膜组件20进行吹扫的吹扫组件;所述吹扫组件包括膜吹扫风机25,所述膜吹扫风机25输出端设有风管12,所述风管12与MBR膜组件20内部连通。

[0038] MBR膜组件20孔径一般在 $0.03\mu\text{m}$ 左右,具有极强的拦截效果,正常膜池3出水悬浮物能达到 $10\text{mg/L}$ 以下,运行情况较好时可达 $5\text{mg/L}$ 以下,而此时剩余污染物主要聚集在活性污泥中,因此MBR工艺出水十分优异,且比较稳定。同时设置的膜吹扫风机25不停对膜组件进行吹扫来缓解膜污染。

[0039] 所述设备间6内部一侧设有产水泵27,产水泵27输入端与清水池5连通,所述产水泵27输出端设有产水管35,所述产水管35与MBR膜组件20连通,所述产水管35位于设备间6内部的位置设有紫外消毒器26,紫外消毒器26安装在产水泵27前端,紫外消毒器26内部设置灯管,运行时灯管与水直接接触,因此管内流速不能过快,防止水流冲击灯管,影响灯管寿命;所述设备间6内还设有用于向膜池3内进行加药的加药组件;所述加药组件包括除磷加药系统23,所述除磷加药系统23设在设备间6内部一侧位置,所述设备间6内还设有与除磷加药系统23并排设置的膜反洗加药系统24,所述除磷加药系统23排药口设有除磷加药管30,所述除磷加药管30出口端设在膜池3内部,所述膜反洗加药系统24排药口设有膜清洗加药管11,所述清水池5内部设有反洗泵28,所述反洗泵28输出端设有回用水管13,所述回用水管13分别与除磷加药系统23和膜反洗加药系统24连通,所述回用水管13上还连接有反洗管36,反洗管36远离回用水管13的一端与反洗管36连通,所述膜清洗加药管11端口与反洗管36连通。

[0040] 综上所述,在工作时,污水从缺氧池1前端进水口7进入缺氧池1,经过缺氧池穿孔布水管15均匀散布在缺氧池1中,利用进水泵的动力,搅拌缺氧池1,防止污泥沉积,缺氧池1内的厌氧及兼氧微生物将污水中蛋白质、纤维素等大分子有机物水解为小分子有机物,增加污水的可生化性能,另外利用污水中的有机底质作为电子供体,将氮氧化物逐步还原为氮气,达到脱氮的目的。污水经过缺氧池1后进入好氧池2,好氧池2内主要是好氧微生物,它们利用分子氧作为最终电子受体进行呼吸作用,将污水中的有机物一部分转化为二氧化碳和水,另一部分合成为新的细胞物质;有机氮化物如蛋白质等在好氧或者厌氧条件下分解为氨态氮,氨态氮在好氧条件下被硝化菌或亚硝化菌转化为硝态氮,最终回流至缺氧池1,通过反硝化菌的反硝化作用转化为分子氮,排放至空气中,最终达到脱氮的目的。

[0041] 同时,好氧池2使用好氧池穿孔布水管17代替传统微孔曝气器,通过膜池3中的浓液回流泵/排泥泵22回流的高含氧浓液为好氧池2供氧,取消好氧池曝气风机,充分利用能源,降低能耗,节约运行成本。浓液回流泵/排泥泵22为变频控制,通过好氧池2设置的好氧池溶解氧仪18实时监测好氧池2溶解氧浓度,通过其反馈的数据,利用控制系统柜29内置算法自动控制浓液回流泵/排泥泵22流量,节约能源。膜池3处于好氧环境,溶解氧一般较高,

池内菌群种类与好氧池2类似,但污泥浓度更高,污水自好氧池2流入膜池3后,剩余有机物得到进一步分解利用。MBR膜组件20孔径一般在 $0.03\mu\text{m}$ 左右,具有极强的拦截效果,正常膜池3出水悬浮物能达到 $10\text{mg/L}$ 以下,运行情况较好时可达 $5\text{mg/L}$ 以下,而此时剩余污染物主要聚集在活性污泥中,因此MBR工艺出水十分优异,且比较稳定。污水中的总磷大部分被微生物的同化作用转化为细胞物质,剩余部分经除磷药剂浓缩汇集在污泥中,最终通过定时排放剩余污泥外排。MBR膜组件20一般通过负压抽吸出水,因此产水泵27一般为自吸泵,具有一定的吸程。MBR膜组件20出水一般接至产水泵27的进口端,本设备消毒工艺采用紫外消毒,紫外消毒器26内部设置灯管,运行时灯管与水直接接触,因此管内流速不能过快,防止水流冲击灯管,影响灯管寿命;因此本设计中将紫外消毒器26安装在产水泵27前端。由于是负压抽吸出水,系统运行时会使得活性污泥等在膜组件表面不断吸附,降低其膜通量,使得系统产水量不断降低。因此实际使用中产水泵27需要工作一段时间后停止一段时间,缓解膜污染,在目前实际应用中一般是抽吸8分钟停2分钟或者抽吸9分钟停1分钟。除此之外还需要设置膜吹扫风机25不停对膜组件进行吹扫来缓解膜污染,且吹扫时需要的风量较大,根据不同膜厂家提供的数据,一般要求 $0.2-0.4\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 的风量,因此运行中膜池3内溶解氧浓度会比较高,一般能到达 $7-8\text{mg/L}$ ,因此将膜池高浓度溶解氧的浓液回流至好氧池供氧能够在满足好氧池需求的前提下节约能源。

[0042] 以上所述,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

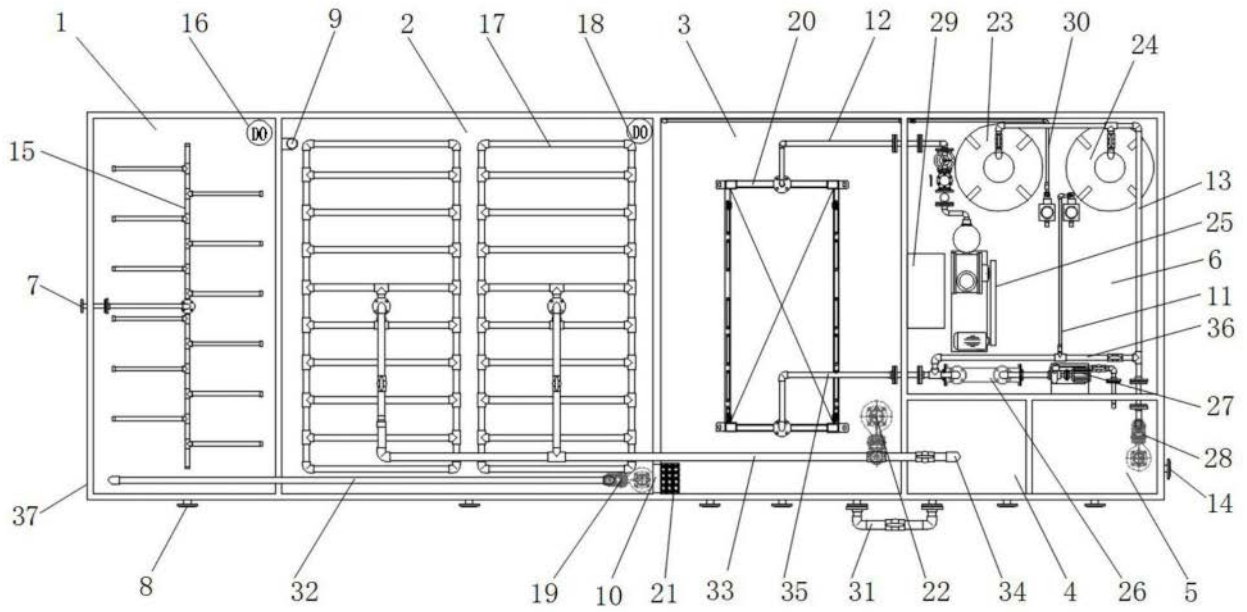


图1

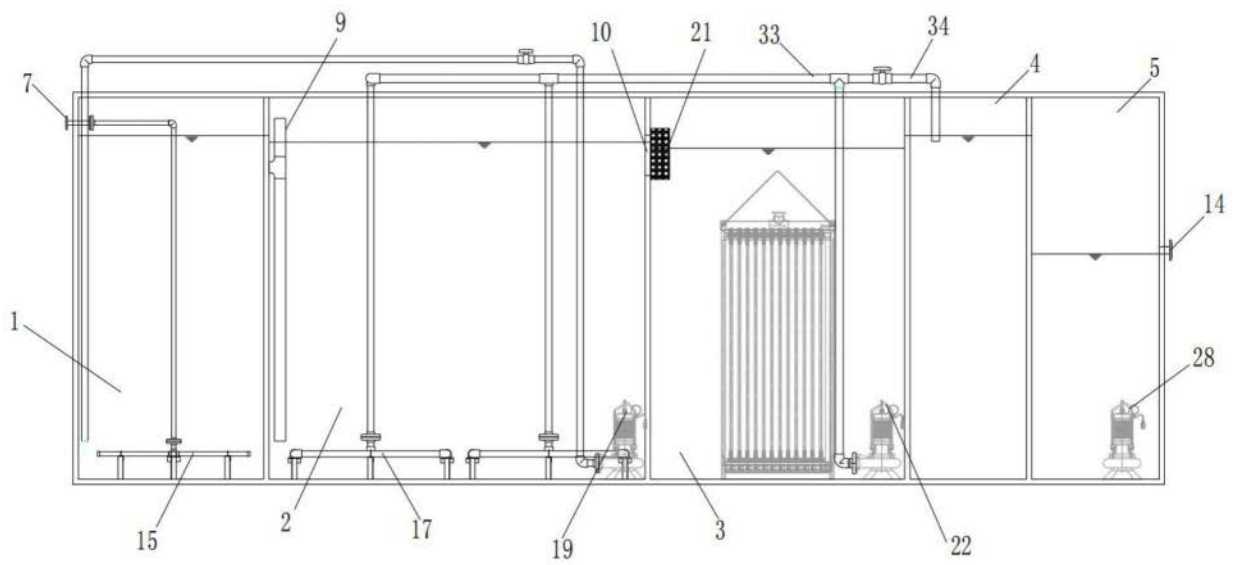


图2