



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117303651 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 04

(21) 申请号 202311433578.1

(22) 申请日 2023.10.31

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117303651 A

(43) 申请公布日 2023.12.29

(73) 专利权人 贵州高投生态产业有限公司

地址 550000 贵州省贵阳市观山湖区长岭

街道长岭北路中天会展城B区金融商

务区北区(1)单元7层1号观山湖区建

筑产业园(100)号

(72) 发明人 齐飞 张杰 黄梦云 贺瑞霞

杨军 黄王鹏 韩志虎 张坤

雷铨 刘建发 黄庆忠 张刘成

金延龙 唐德权 王长军 李飞燕

蒲帅

(74) 专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务

所(普通合伙) 50217

专利代理师 刘永来

(51) Int.Cl.

C02F 9/00 (2023.01)

C02F 1/461 (2023.01)

C02F 1/463 (2023.01)

C02F 3/30 (2023.01)

C02F 1/00 (2023.01)

C02F 1/32 (2023.01)

C02F 3/00 (2023.01)

C02F 101/30 (2006.01)

C02F 1/20 (2023.01)

(56) 对比文件

CN 113651497 A, 2021.11.16

CN 114590959 A, 2022.06.07

CN 202063802 U, 2011.12.07

JP 2000189977 A, 2000.07.11

审查员 王瑶

权利要求书1页 说明书6页 附图8页

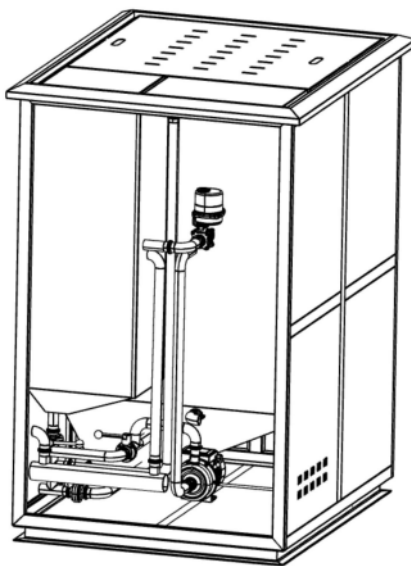
(54) 发明名称

一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置

(57) 摘要

本申请涉及水处理设备技术领域,具体公开了一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,其包括依次设置的处理池和过滤池;处理池内设有物化生化处理处理单元,污水在物化生化处理处理单元内执行物化生化处理法脱氮除磷工艺,物化生化处理处理单元包括电极组件、曝气系统和回流系统;电极组件包括相互平行且间隔设置的若干铝电极、若干铁电极;曝气系统包括设于处理池底部且可独立控制的曝气盘;回流系统可通过回流泵将过滤池和/或处理池底部沉淀物泵入处理池内;处理池上清液溢流至过滤池,过滤池内设不锈钢精滤组件,不锈钢精滤组件内层连通管式紫外线消毒器,经过不锈钢精滤组件过滤后的清水经过管式紫外线消毒器排出。本方案可解决现有污水处理设备不够小型化、集成化且在污水

为非持续产生的场合中适配度不够的问题。



1. 一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,其特征在于:包括依次设置的处理池和过滤池;处理池内设有物化生化处理单元,污水在物化生化处理单元内执行物化生化处理法脱氮除磷工艺,物化生化处理单元包括电极组件、曝气系统和回流系统;

所述电极组件包括相互平行且间隔设置的若干铝电极和若干铁电极;所述曝气系统包括设于处理池底部且可独立控制的曝气盘;所述回流系统通过回流泵将过滤池和/或处理池底部沉淀物泵入处理池内;

处理池上清液溢流至过滤池,过滤池内设不锈钢精滤组件,不锈钢精滤组件内层连通管式紫外线消毒器,经过不锈钢精滤组件过滤后的清水经过管式紫外线消毒器排出;

还包括排污系统,排污系统包括排污总管和与排污总管连通的排污支管,排污支管分别与处理池和过滤池的底部连通,排污支管上设有截止阀;还包括有浮沫排出装置,浮沫排出装置包括第一管道、第一缓冲池、第二管道、第二缓冲池、第三管道、第四管道和第五管道;

第一管道连通处理池的侧壁,第一管道中轴的位置设置为平行于水位线的高度,第一管道的下端连通第一缓冲池的顶部,第二缓冲池低于第一缓冲池的高度,在第一缓冲池的池底与第二缓冲池的上部之间连通第二管道,第二管道内安装第一单向阀,第一单向阀仅能使水从第一缓冲池向第二缓冲池流动;第二缓冲池还分别连通处理池和曝气风机;第二缓冲池上部通过第三管道连通处理池的曝气盘,第三管道连通第二缓冲池的一端位于第二缓冲池的池底,第三管道内安装压力阀,当第二缓冲池内的压力到达一定值后,压力阀导通,允许气流从第二缓冲池流向处理池;第二缓冲池上部还通过第四管道连通曝气风机,第四管道内安装有仅供气体从曝气风机泵入第二缓冲池的第二单向阀;在第二缓冲池的顶部通过第五管道连通有文丘里管,文丘里管包括入口段、收缩段、喉道和扩散段,其中入口段与第五管道连通,喉道与第一缓冲池的顶部连通,扩散段连通排污总管,第五管道的管径远小于第四管道的管径;

污水处理过程如下:在电解阶段使得电极组件中的铁电极受电,电解完毕后进行生化处理,生化处理阶段完成后进入电絮凝阶段,铝电极受电再达到絮凝目的。

2. 根据权利要求1所述的一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,其特征在于:所述处理池和过滤池的底部设置为漏斗状。

3. 根据权利要求2所述的一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,其特征在于:所述曝气系统包括至少两台可交替工作的气泵。

4. 根据权利要求3所述的一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,其特征在于:所述处理池上清液通过水平管道流至过滤池,水平管道上设有电动阀。

5. 根据权利要求4所述的一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,其特征在于:所述处理池和过滤池整合在同一立方结构内,所述立方结构划分为三部分区域,处理池和过滤池分别布置在一部分区域中,回流泵、气泵及控制组件布置在处理池和过滤池外部区域中。

6. 根据权利要求5所述的一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,其特征在于:所述曝气盘沿处理池的底壁对称设置,数量为四个。

7. 根据权利要求6所述的一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,其特征在于:所述处理池内投入有微生物载体,微生物载体为多孔结构且孔隙从内而外逐渐增大。

一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域,具体涉及一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置。

背景技术

[0002] 我公司针对高速服务区及收费站污水排放治理难度高等痛点难点,研发形成了多种小型污水处理装置。该小型污水处理设备能用于高速公路服务区收费站、农村、乡镇、城市、企业、园区、小区的零星、散点污水处理。在公司现有的小型污水处理装置中,电解,厌氧、缺氧、好氧、电絮凝等污水处理步骤依次进行,并且需要设置对应的空间安装分步进行所需要的水处理部件。实际使用时,发现现有的设备太大,不方便运输与安装,并且针对人口较为分散的农村等地区,污水产量更小,一台设备仅需满足几户人家的污水处理,污水处理装置的处理能力过剩,因此提出一种更加集成化、小型化的小型污水处理装置,以在一个腔体内完成污水处理的物化生化处理工艺,以及电解、电絮凝、回流、精滤等步骤,更加适合污水产量更小、更分散的场合,且污水并非是持续产生的场合。

发明内容

[0003] 本发明在于提供一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,以解决现有污水处理设备不够小型化、集成化的问题。

[0004] 为解决上述目的,本发明采用的技术方案如下:一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置,包括依次设置的处理池和过滤池;处理池内设有物化生化处理单元,污水在物化生化处理单元内执行物化生化处理法脱氮除磷工艺,物化生化处理单元包括电极组件、曝气系统和回流系统;

[0005] 所述电极组件包括相互平行且间隔设置的若干铝电极、若干铁电极;所述曝气系统包括设于处理池底部且可独立控制的曝气盘;所述回流系统可通过回流泵将过滤池和/或处理池底部沉淀物泵入处理池内,与过滤池、处理池连接的回流管可独立控制;

[0006] 处理池上清液溢流至过滤池,过滤池内设不锈钢精滤组件,不锈钢精滤组件内层连通管式紫外线消毒器,经过不锈钢精滤组件过滤后的清水经过管式紫外线消毒器排出。

[0007] 本方案的基本原理为:污水进入处理池内,通过电极组件进行电解和电絮凝,通过电场作用,在铝电极产生电子形成铝的氧化物,铝的氧化物使得水中的悬浮物和胶体污染物沉淀下来,同时铁电极电解污水,将油污大分子断键为小分子,经过控制曝气盘工作时间、开闭,在处理池中营造厌氧、缺氧、好氧等反应环境,污水在物化生化处理工艺下脱氮除磷。在此过程中,回流系统工作不断将沉淀物抽出并使沉淀物在处理池及过滤池之间循环流动,从而充分利用淤泥中的微生物菌群,使微生物与水接触充分,接触面积大幅提高,提高处理效率。待处理池中的曝气系统工作后,处理池静置一段时间,上清液溢流至过滤池,过滤池中的精滤组件将沉淀过滤后,形成清水从管式紫外线消毒器中排出整个污水处理装置。

[0008] 本方案的有益效果为:

[0009] 1、现有的小型污水装置需要为物化生化处理工艺中的厌氧、缺氧、好氧等工序分别设置独立的空间进行反应,本方案设置单独的处理池,利用处理池内曝气系统的工作时间和开闭时间控制处理池内的氧气环境,使得处理池内环境安装厌氧-缺氧-好氧的顺序逐步变化,从而在单个池体内完成物化生化处理工艺,并且在池体外加装回流系统,方便淤泥等沉淀物在反应过程中不断循环,提高沉淀物中附着微生物与污水的接触面积,提高水处理效率。

[0010] 2、现有的小型污水处理装置中,生化处理工序前后的电解、电絮凝工序,也要单独设置专用的处理空间,导致整个污水处理装置空间占用大,本方案通过电极组件中同时设置的铝电极和铁电极,让电解和电絮凝两个步骤同时在处理池中发生,污水中的污染物能够同步断键、絮凝。

[0011] 3、相比与现有技术的持续工作模式,本方案中的小型污水处理装置非持续工作,而是将小量、分散产生的污水汇合后,进行同一批次集中处理,仅需要处理池、过滤池两个池体,过滤池内安装不锈钢精滤组件,处理池中上清液溢流至过滤池后,精滤即可得到处理后清水,清水直接排出整个小型污水处理装置即可,更加适合污水产量更小、更分散的场合,且污水并非是持续产生的场合

[0012] 进一步,还包括排污系统,排污系统包括排污总管和与排污总管连通的排污支管,排污支管分别与处理池和过滤池的底部连通,排污支管上设有截止阀。通过池体底部的排污系统将废弃的淤泥直接排出整个小型污水处理装置。

[0013] 进一步,处理池和过滤池的底部设置为漏斗状。漏斗状的池体侧壁便于将沉淀的淤泥集中在池底。

[0014] 进一步,处理池侧壁上部连通有浮沫排管,所述浮沫排管连通排污总管。污水处理过程中顶面会漂浮脏污泡沫,浮沫排管可直接将浮沫导出处理池。

[0015] 进一步,曝气系统包括至少两台可交替工作的气泵。

[0016] 进一步,处理池上清液通过水平管道流至过滤池,水平管道上设有电动阀。方便控制处理池的密闭和排水状态。

[0017] 进一步,处理池、过滤池整合在同一立方结构内,所述立方结构划分为三部分区域,处理池、过滤池分别布置在一部分区域中,回流泵、气泵及控制组件布置在处理池、过滤池外部区域中。将各部分合理排布在立方结构内,使得整体集成度高、方便运输。

[0018] 进一步,曝气盘沿处理池的底壁对称设置,数量为四个。根据水处理效率选择曝气盘的数量,使得污水各部分充分曝气。

[0019] 进一步,处理池中投入有微生物载体,微生物载体为多孔结构且孔隙从内而外逐渐增大。多孔微生物载体上富有孔隙,利用孔隙的结构设计使得单个微生物载体上存在不同的生化阶段。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例1的示意图;

[0021] 图2为本发明实施例1隐藏曝气风机51后的示意图;

[0022] 图3为本实施例1立方结构顶盖隐藏后的示意图;

[0023] 图4为本实施例1中处理池、过滤池部分壳体隐藏后的示意图;

- [0024] 图5为本实施例1中处理池、过滤池池底及管道的示意图；
[0025] 图6为管式紫外线消毒器部分隐藏后的示意图；
[0026] 图7为电极组件在安装盒内的示意图；
[0027] 图8为本发明实施例1中各管道连接关系的示意图；
[0028] 图9为本发明实施例2中浮沫排出装置的示意图。

具体实施方式

[0029] 说明书附图中的附图标记包括：处理池01、过滤池02、管式紫外线消毒器2、回流泵3、曝气盘4、曝气管道5、曝气风机51、回流管6、排污总管71、排污支管72、安装盒8、浮沫排管9、方钢10、电极组件11、导线12、入水管道13、水平管道14；

[0030] 第一管道21、第一缓冲池31、第二管道22、第二缓冲池32、第三管道23、第四管道24、第五管道25、第一单向阀41、第二单向阀42、压力阀43、喉道271、文丘里管27。

[0031] 实施例1基本如附图1至附图6所示：

[0032] 一种ECIS四微物化膜小型污水处理装置，包括两个池体，分别是处理池01和过滤池02。处理池安装电极组件、曝气系统、回流系统。过滤池中安装不锈钢精滤组件。

[0033] 处理池01和过滤池02均呈竖直的方形筒体结构，处理池01和过滤池02的底部均呈漏斗状。便于将沉降物淤泥集中在底部后排出。

[0034] 电极组件11包括相互平行且间隔设置的铝电极、铁电极，本实施例中铝电极和铁电极的数量分别为4块，在两端的电极上分别通过导线12连通电源正负极，相邻板材间的距离为15~20mm。本实施例中电源直流电压的大小为12V~36V，电流大小为3~40A。电极组件11通过安装盒8架设在处理池01内的上部，安装盒8通过外部的方钢10固定在处理池01内，安装盒8的顶部对准污水的进水管。安装盒的底部为筛网状。曝气系统包括设于处理池01底部且可独立控制的曝气盘4，本实施例中，处理池01底部水平安装方框型的曝气管道5，曝气管道5的各边中部上分别连通一个微孔曝气盘4，曝气管道5连通处理池01外部的两台气泵，本实施例中气泵为曝气风机51。

[0035] 回流系统包括连通处理池中曝气盘4下部空间与处理池中部空间的回流管6，回流管6连通回流泵3，启动回流泵3，处理池中部的的水沿回流管6流动，再从处理池下部泵出。

[0036] 处理池的上部侧壁连通有浮沫排管9，浮沫排管9的高度设计在液面上方，浮沫排管9用于排出电解阶段中产生在水平面上的浮沫，浮沫排管9流通有排污总管71，从而将浮沫外排。

[0037] 根据污水处理需求，处理池内可选择投放微生物载体，微生物载体为多孔结构，具体可选用多孔陶瓷或火山石，其孔隙从内向外逐渐增大。

[0038] 处理池内设置电极组件11的作用为对处理池内的污水进行电解和电絮凝，设置曝气系统的作用为对供给污水内的可溶氧，设置回流系统的作用在于在生化处理阶段把处理池底部的淤泥冲刷并流动。投放微生物载体的目的是使多孔微生物载体浮动在水体中，其表面的孔隙有利于污水进入微生物载体，使得微生物获得溶解氧。

[0039] 过滤池02中安装不锈钢精滤组件，不锈钢精滤组件采用不锈钢纳米级316L钢膜。不锈钢精滤组件内层连通清水排管，清水排管连通有管式紫外线消毒器2，经过不锈钢精滤组件过滤后的清水经过管式紫外线消毒器2排出。

[0040] 在处理池与过滤池02的中部之间通过水平管道14连通,水平管道14上安装有电控阀,能够控制处理池与过滤池02之间连通与否。

[0041] 在处理池与过滤池02的池底分别连通有排污支管72,排污支管72分别与排污总管71接通,排污支管72上分别安装截止阀,能够单独控制处理池内、过滤池02内的淤泥排出至外部空间。

[0042] 本实施例中,处理池01、过滤池02整合在同一立方结构内,所述立方结构划分为三部分区域,处理池01、过滤池02分别布置在一部分区域中,本实施例中,处理池01的容积可达3吨,回流泵3、气泵及控制组件布置在处理池01、过滤池02外部区域中。将各部分合理排布在立方结构内,使得整体集成度高、方便运输。

[0043] 具体实施过程如下:

[0044] 电解阶段:污水沿入水管道13进入处理池01,本实施例可一次处理3吨污水,当污水液面淹没电极组件11后,电极组件11持续工作,同时打开回流系统。通过控制电极组件11的脉冲电压、频率,使得电极组件11中的铁电极受电,在电压作用下,将水中的油污大分子污染物断键,形成小分子有机物和无机物,小分子有机物作为生化阶段的碳源,无机物将污水中的磷固化,达到除磷的目的。铁电极受电后电极会产生热量,从而对水体产生加热作用,加热有利于后续生化阶段中微生物与水体的反应。在生化处理阶段,温度低于15℃,附着在微生物载体上的生化微生物将处于休眠状态,而温度达到25℃左右时,生化微生物活性最高。

[0045] 在电解的过程中,污水通过回流系统在处理池01中循环,从而保证水体充分接触电极组件11,达到充分电解效果。电解过程中在水面上产生浮沫,当浮沫的液面超过浮沫排管9的管口后,经过浮沫排管9流出至排污总管71内,从而外排。

[0046] 生化处理中的厌氧阶段:污水电解完毕后,关闭回流系统,使得整个处理池01中的污水静置,其中部分沉淀物沉降。

[0047] 生化处理中的缺氧阶段:打开曝气系统、回流系统,其中曝气风机51以5分钟开启10分钟停止的模式进行工作,同时回流泵3持续工作,将中部的硝化液泵回池底部,防止沉淀物淤泥将曝气盘4完全覆盖。每曝气一次,污水中的溶解氧含量升高,在曝气间隔中溶解氧含量逐渐消耗降低,如此持续1h的缺氧阶段。

[0048] 生化处理中的好氧阶段:曝气风机51持续开启,回流系统持续开启,回流系统将中部的硝化液抽出再从处理池01池底泵出,达到扰动搅拌的效果,让水中的微生物载体充分与氧气接触,如此持续好氧阶段120min。

[0049] 电絮凝阶段:好氧阶段完成后,将曝气风机51关闭,打开电极组件11,控制脉冲电压、频率使得电极组件11中的铝电极受电,铝电极在工作中释放出铝离子,铝离子吸附水中的污染物并絮凝沉淀,在该电絮凝阶段完成后,关闭回流系统,使污水静置沉降。

[0050] 过滤阶段:将沉降后的污水,污水上清液通过水平管道14进入过滤池02中,不锈钢精滤组件对污水进行过滤,将絮凝物、沉淀物过滤在过滤池02内,清水从精滤组件内部导出至清水排管,再经过管式紫外线消毒器2后,完成整个污水处理过程。

[0051] 其中,电解选用铁电极受电是因为铁电极比铝电极的除磷效果更好。电解铁受电具有更好的除磷效果;铝受电再达到絮凝目的。传统电絮凝最常使用的阳极材料为铝和铁,从众多科学研究结果看,铝电极的絮凝效果更佳,而铁电极的经济适用性更强。因此,铝阳

极多用于饮用水处理,铁阳极多用来处理各类工业废水和生活污水。本方案中将两者同时用于污水处理中。

[0052] 整个生化过程中,两台曝气风机51可交替工作,根据工作的时长和开闭状态控制泵入的氧气含量,从而控制处理池01内的污水环境,对污水进行厌氧、缺氧、好氧等生化处理。

[0053] 回流系统将中部的水泵回在处理池01的底部,使得底部的淤泥上浮,接触氧气,既能避免底部沉积物过度堆积覆盖曝气盘4,还因为曝气盘4产生的气包上浮至中部,使得中部的溶氧量相对较高,淤泥中的微生物充分接触含氧污水,提高污水处理效率。

[0054] 微生物载体中的孔隙由内而外逐渐增大,使得污水从孔隙进入微生物载体时的流量发生变化。在多孔微生物载体内层,孔隙最小,与水接触面积最少,因此多孔微生物载体中心溶氧量低,形成厌氧环境;而多孔微生物载体的中层,其孔隙增大后与外部水体接触面增加,从而使得微生物载体中部呈微氧状态;而在多孔微生物载体的表面,其孔隙最大,外部水体直接流动接触,因此在外部水体溶氧量充足的情况下,多孔微生物载体表面呈好氧状态。从而在投放多孔微生物载体后提升污水处理效率。

[0055] 在一批次的污水处理完毕后,通过处理池01和过滤池02底部的排污支管72将底部的淤泥进行外排,将淤泥及浮沫一同排出整个污水处理装置的外部。

[0056] 实施例2:

[0057] 本实施例与实施例1的区别在于增加有浮沫排出装置,浮沫排出装置包括第一管道21,第一缓冲池31、第二管道22、第二缓冲池32、第三管道23、第四管道24、第五管道25。

[0058] 第一管道21连通处理池01的侧壁,由于本污水处理装置的水为批量处理,第一管道21中轴的位置设置为平行于水位线的高度,当处理池01的顶部出现浮沫后,水在重力下带动浮沫沿第一管道21自流。第一管道21的下端连通第一缓冲池31的顶部,第二缓冲池32低于第一缓冲池31的高度,在第一缓冲池31的池底与第二缓冲池32的上部之间连通第二管道22,第二管道22内安装第一单向阀41,第一单向阀41仅能使水从第一缓冲池31向第二缓冲池32流动。同时,第二缓冲池32还分别连通处理池和曝气风机。第二缓冲池32上部通过第三管道23连通处理池的曝气盘4,第三管道连通第二缓冲池的一端位于第二缓冲池的池底,第三管道23内安装压力阀43,当第二缓冲池32内的压力到达一定值后,压力阀43导通,允许气流从第二缓冲池32流向处理池01。第二缓冲池32上部还通过第四管道24连通曝气风机,第四管道24内安装有仅供气体从曝气风机泵入第二缓冲池32的第二单向阀42。在第二缓冲池32的顶部通过第五管道25连通有文丘里管27,文丘里管27包括入口段、收缩段、喉道271和扩散段,其中入口段与第五管道25连通,喉道271与第一缓冲池31的顶部连通,扩散段连通排污总管71。第五管道25的管径远小于第四管道24的管径。

[0059] 具体实施过程如下:

[0060] 随着处理池中电解反应进行,浮沫产生在液面顶部,浮沫沿第一管道21流入第一缓冲池31内,第一缓冲池31内上部呈浮沫,下部为污水,随着水平面升高,底部压强增大,达到第一单向阀41的开启,水流进入第二缓冲池32内,为增强电解过程中的水体振动,在电解过程中开启曝气盘,促进水体与电极接触。当曝气风机周期性开启时,曝气风机将气流从第四管道24泵入第二缓冲池32中,由于第五管道25的管径远小于第四管道24的管径,流入第二缓冲池32的气压能够逐渐增大。曝气风机泵入第二缓冲池32中的气流还能够沿第五管道

25通向文丘里管27,经过文丘里管27的收缩段后,在喉道271处产生负压,第一缓冲池31内的浮沫沿喉道271进入文丘里管27,并从扩散段与气流一同排出,沿排污总管71进行整体外排。随着气流泵入量的增多及第二缓冲池32中的水量增加,压力阀43导通,气水混合物再通过第三管道23进入处理池01中,保证污水能够回到处理池01中充分反应。在这个过程中,进入处理池中的污水及气流进一步扰动处理池中原有的污水,从而将污水顶部积累的浮沫进一步带动进第一缓冲池31内。

[0061] 以上所述的仅是本发明的实施例,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本发明的保护范围,这些都不会影响本发明实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

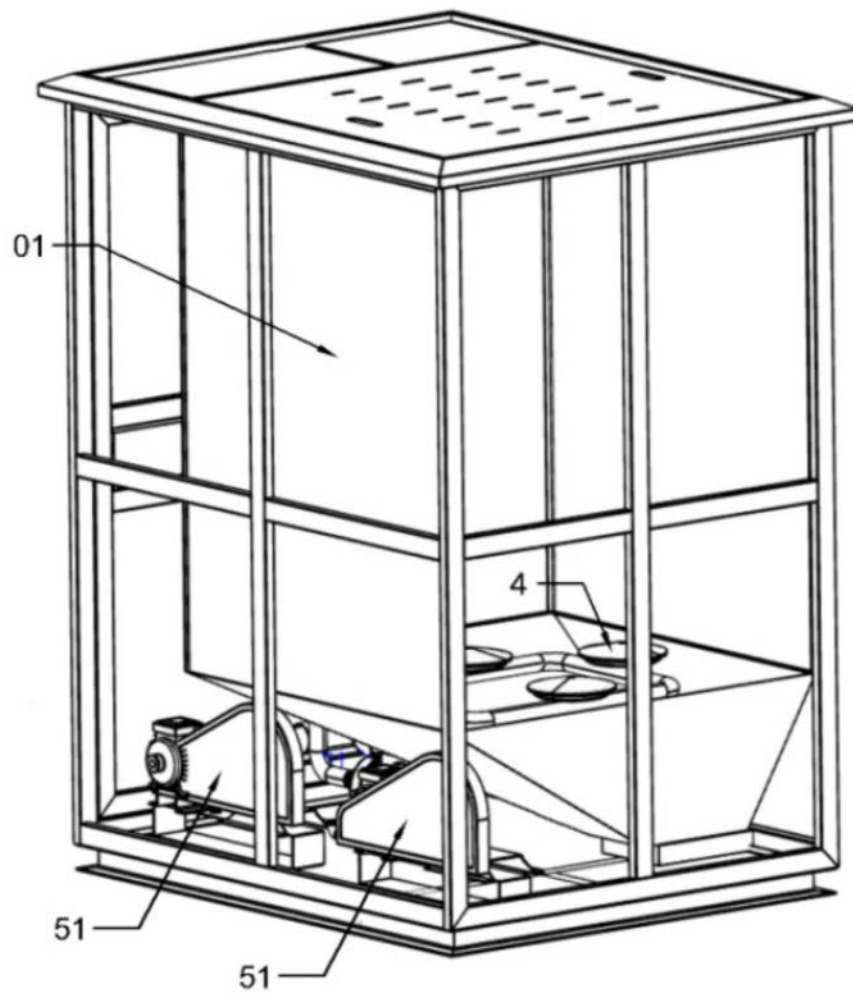


图1

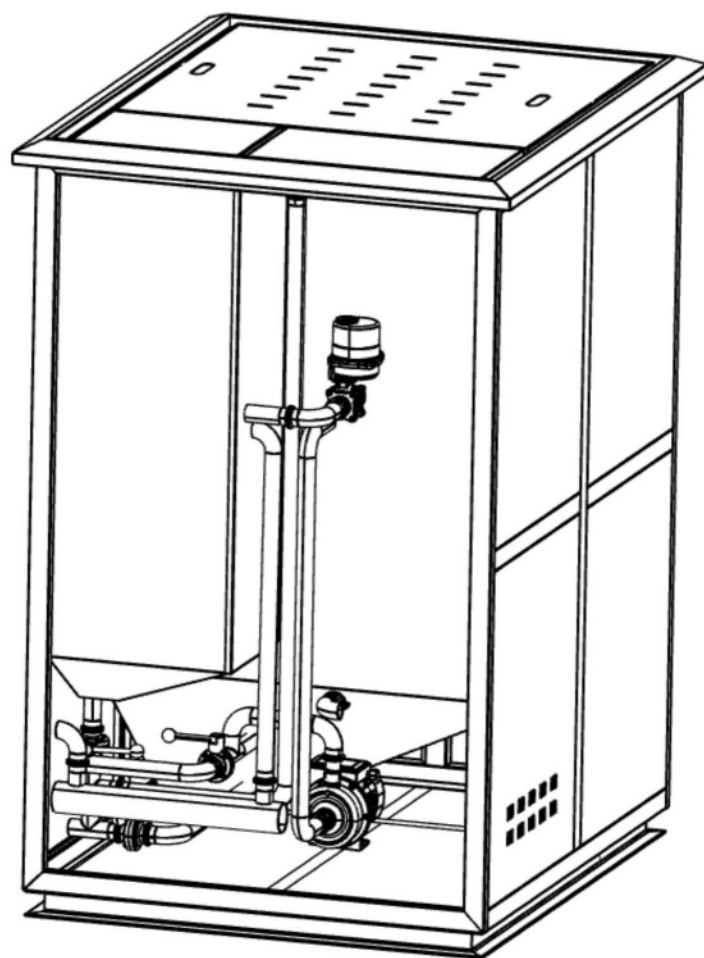


图2

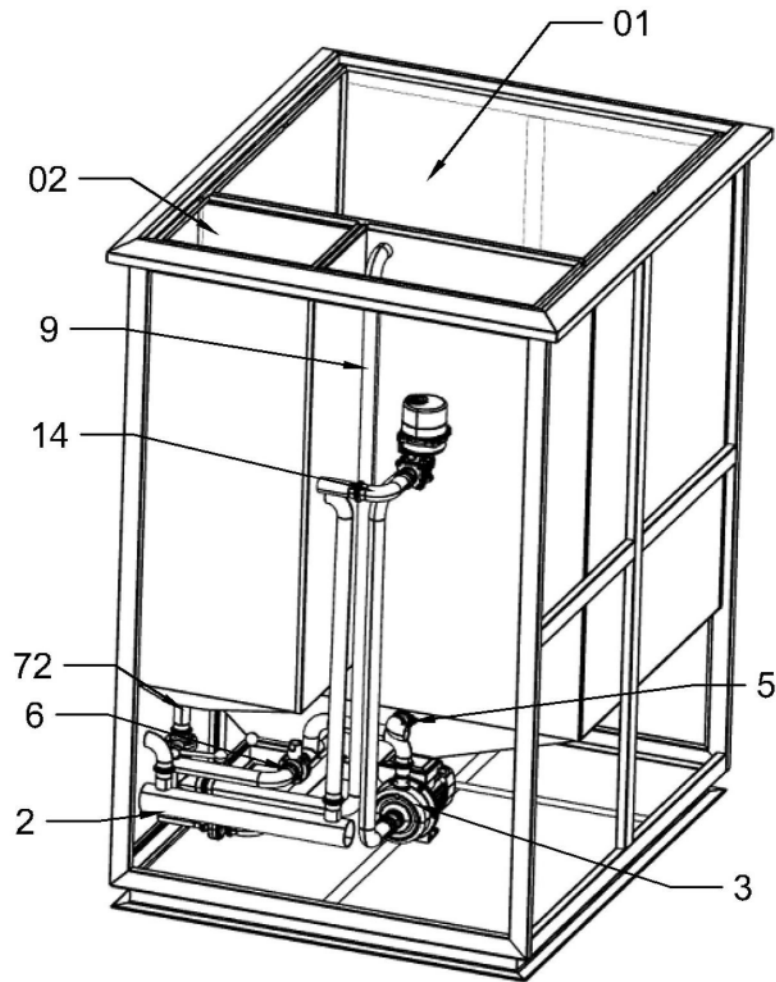


图3

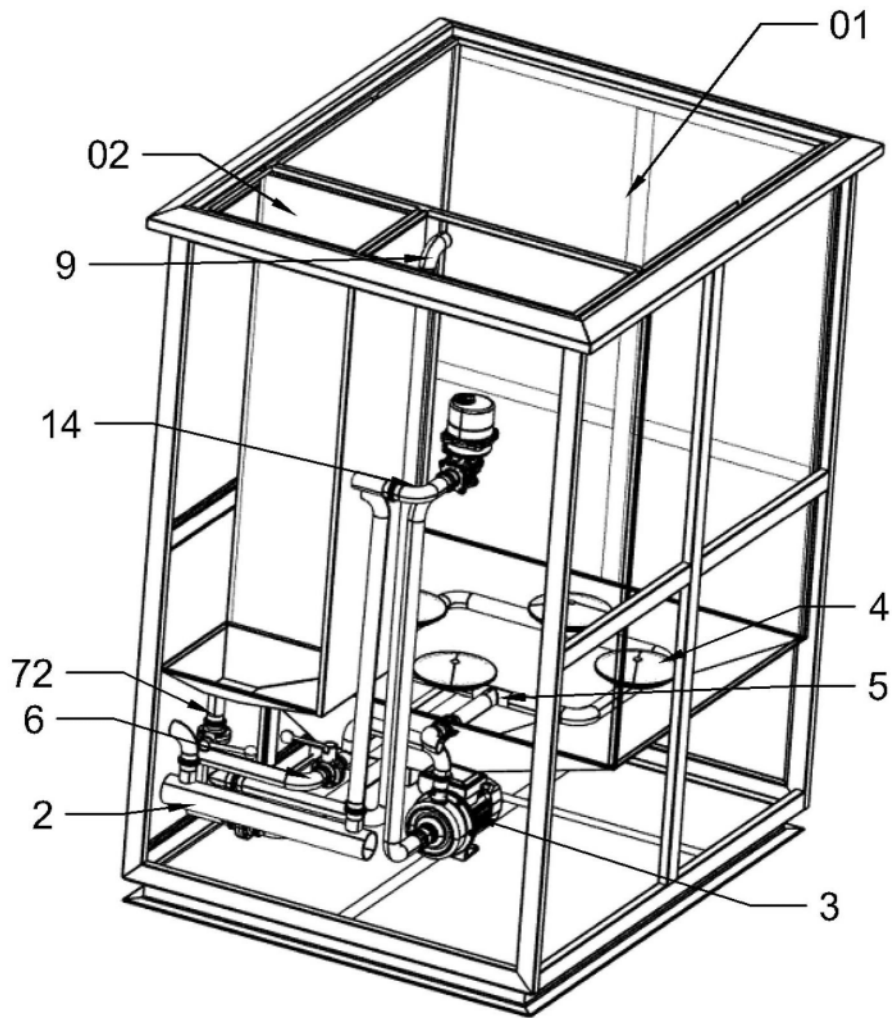


图4

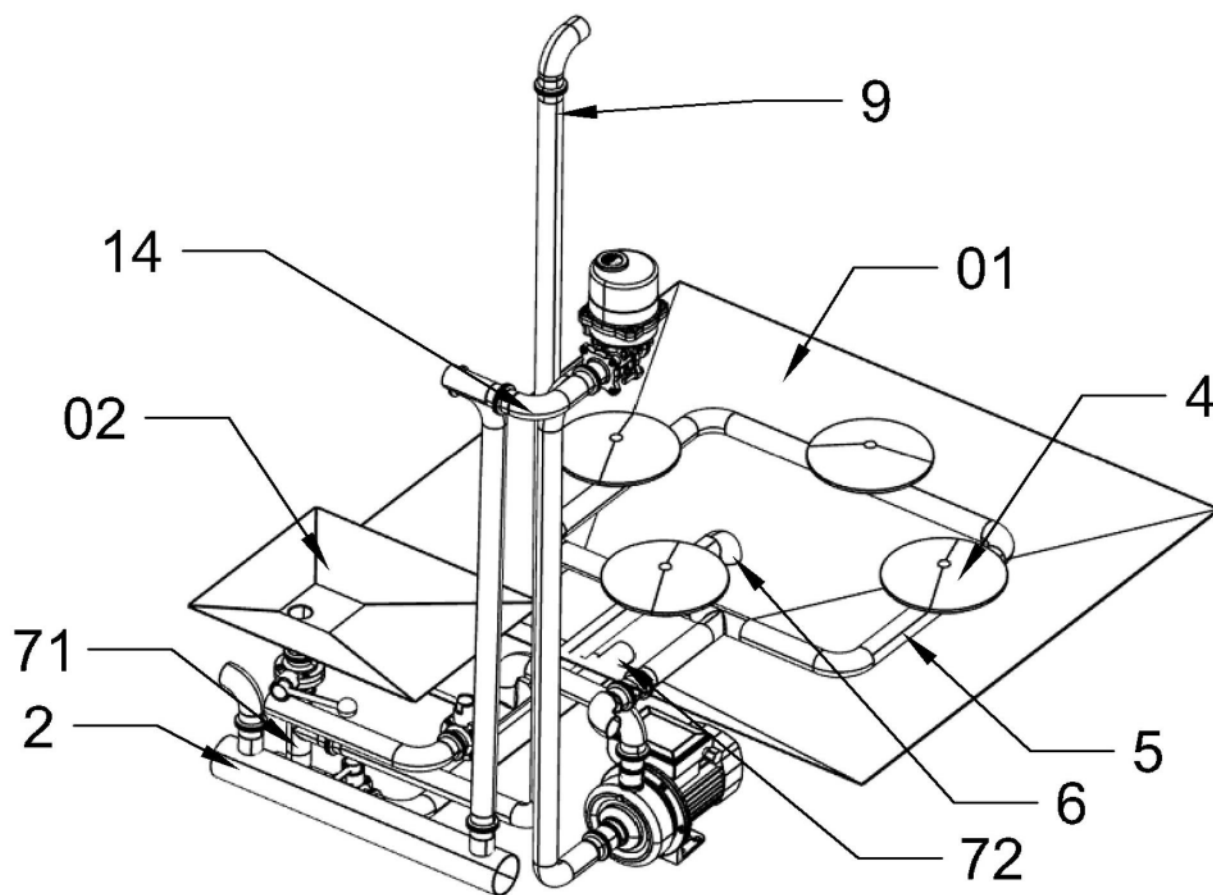


图5

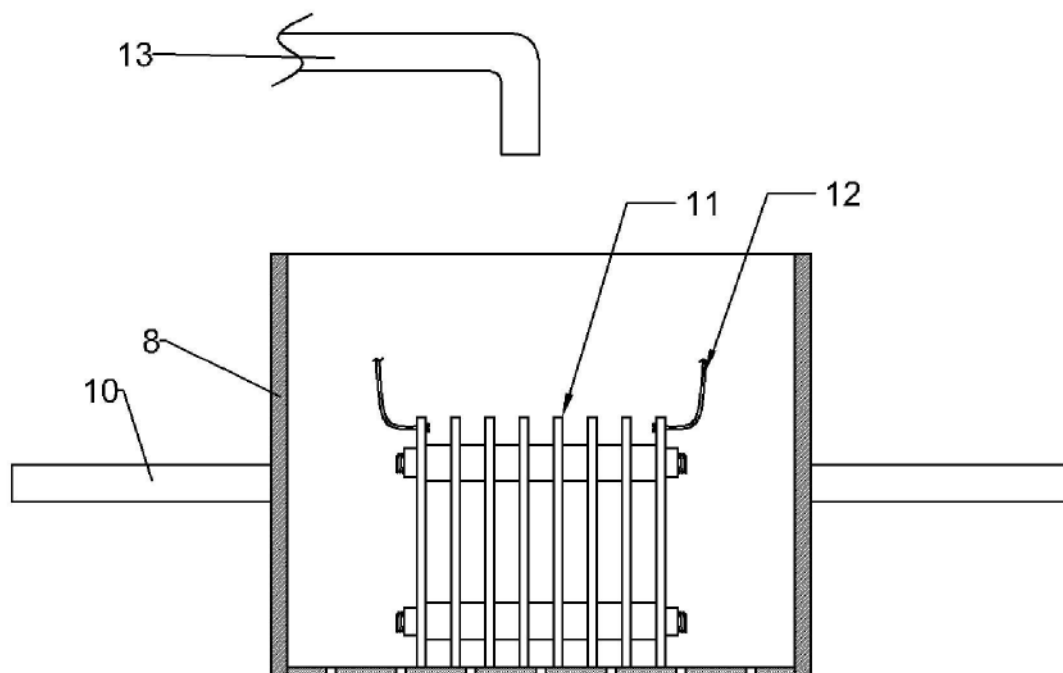


图7

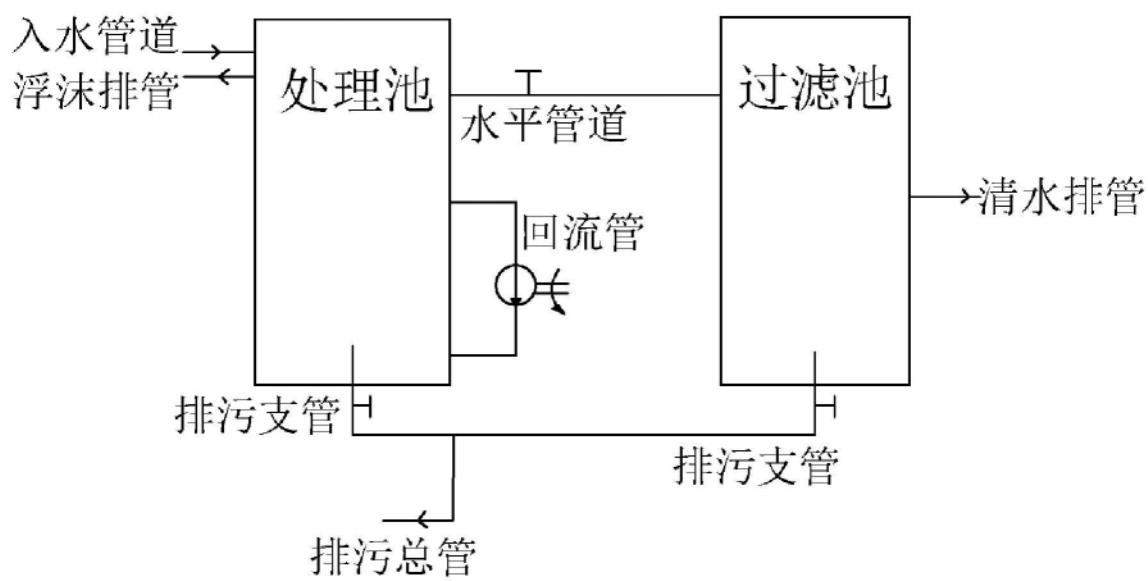


图8

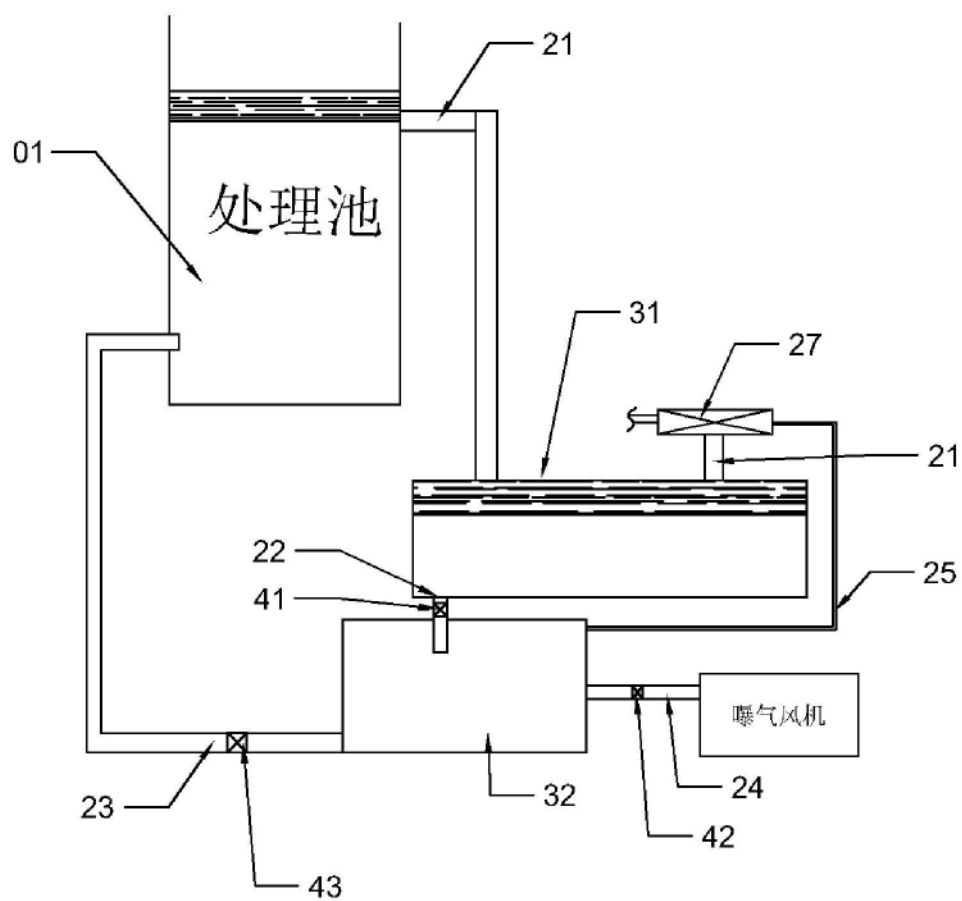


图9