(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116621279 A
(43)申请公布日 2023.08.22

(21)申请号 202310726735.1

(22)申请日 2023.06.19

(71)申请人 广东省建筑设计研究院有限公司
地址 510010 广东省广州市荔湾区流花路97号

(72)发明人 杨磊三 李骏飞 李德强 周炜峙 马少博 李易 郭嘉湄 李刚

(74)专利代理机构 广州凯东知识产权代理有限公司 44259
专利代理师 曾志环

(51)Int.Cl.
C02F 1/44(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 103/02(2006.01)

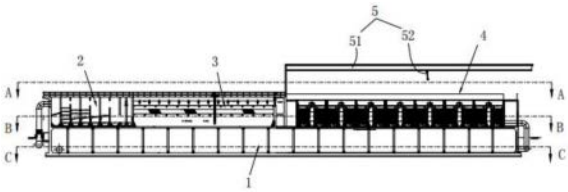
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种短流程超滤膜净水装置

(57)摘要

本发明公开一种短流程超滤膜净水装置，所述短流程超滤膜净水装置为叠合分布的多层土建构筑体，其包括位于最下层的清水池，在所述清水池的上层水平排列地依次分布有网格絮凝池、上向流斜管沉淀池以及浸没式超滤膜池，所述浸没式超滤膜池内设有多个超滤膜组件。该短流程超滤膜净水装置能够实现以浸没式超滤膜池为核心形成对原水的短流程深度净水处理，即形成深度净水处理的一种新的路线，对新建或提标改造自来水厂提供了更多的可行选择。与常规全过程深度处理装置相比，该短流程超滤膜净水装置简化了砂滤环节，集成絮凝、沉淀、超滤及清水池消毒调蓄为一体，占地面积明显缩小，提升出水水质，节省运行能耗，便于水厂运行管理。



CN 116621279 A

1.一种短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述短流程超滤膜净水装置为叠合分布的多层土建构筑体，所述短流程超滤膜净水装置包括位于最下层的清水池，在所述清水池的上层依次排列地分布有絮凝池、沉淀池以及浸没式超滤膜池，所述浸没式超滤膜池内设有多个超滤膜组件。

2.根据权利要求1所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述浸没式超滤膜池上方设有起吊单元。

3.根据权利要求2所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述起吊单元包括设置在所述浸没式超滤膜池上方的起吊机架以及设置在所述起吊机架上的电动单梁起重机。

4.根据权利要求1所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述絮凝池为网格絮凝池，所述网格絮凝池的输入端连接有原水进水管，所述网格絮凝池与所述上向流斜管沉淀池之间设有配水花墙，所述配水花墙的下部设有配水孔，所述网格絮凝池中的水通过所述配水孔进入所述上向流斜管沉淀池的底部。

5.根据权利要求4所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述沉淀池为上向流斜管沉淀池，所述上向流斜管沉淀池在水平方向上划分为沉淀区域和避空区域，所述沉淀区域的内部最下方划分为配水区，所述配水区上方设有支撑结构层，所述支撑结构层上方设有蜂窝斜管层，所述蜂窝斜管层的上方划分为清水区，所述清水区的上部设有沉淀池出水渠，所述沉淀池出水渠的两侧布置有多条集水槽；所述避空区域与所述沉淀区域内的配水区连通。

6.根据权利要求5所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述上向流斜管沉淀池上设有可移动的虹吸式吸泥机，所述虹吸式吸泥机上的吸泥组件从所述避空区域伸入所述配水区下部积泥区。

7.根据权利要求6所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述上向流斜管沉淀池和所述网格絮凝池的外侧设有排泥槽，所述虹吸式吸泥机将吸取的沉淀物排放至所述排泥槽中，所述网格絮凝池底部设有排泥管，所述网格絮凝池通过所述排泥管将沉淀物排放至所述排泥槽中；所述排泥槽通过排泥总管将沉淀物排出。

8.根据权利要求6所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述上向流斜管沉淀池与所述浸没式超滤膜池之间设有出水总渠道，所述沉淀池出水渠将水排入所述出水总渠道；所述浸没式超滤膜池的输入端连接有膜车间进水渠，所述出水总渠道将水排入所述膜车间进水渠；所述浸没式超滤膜池的输出端连接有产水管，所述产水管将水排入所述清水池。

9.根据权利要求1所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述浸没式超滤膜池还包括反冲洗系统。

10.根据权利要求1-9任意一项所述的短流程超滤膜净水装置，其特征在于，所述清水池、絮凝池、沉淀池以及浸没式超滤膜池的数量均设有多组且并排设置。

一种短流程超滤膜净水装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术领域，尤其涉及一种短流程超滤膜净水装置。

背景技术

[0002] 以往自来水厂常规净水处理工艺为：水源→混凝→沉淀→过滤→消毒→用户，而随着《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)的出台实施，其对饮用水中感官指标以及风险防控方面提出了更高的关注度，对净水出水水质也提出了更高的行业标准。常规净水处理工艺主要是以去除水中无机悬浮物以及大分子量有机物为主，而其对水体中小分子量、溶解性、亲水性、极性有机物，如氨氮、溶解性的有机碳、藻类等去除作用甚微，且对病原微生物截留能力不强，应对水源出现的微污染突发风险能力存在局限性。

[0003] 故而为能够有效应对水源恶化问题及水质标准提升的迫切需求，越来越多的自来水厂逐步通过采用常规处理结合深度处理工艺以实现优质供水。目前臭氧活性炭工艺和超滤膜工艺及其组合联用的深度处理工艺在净水领域中最为常见。全流程深度处理工艺为：常规处理工艺+臭氧活性炭+超滤。臭氧活性炭工艺能去除溶解性有机物和溶解性有毒有害物质，可视为化学安全性方面保障的深度处理工艺；而超滤膜工艺能降低出厂水浑浊度、有效控制“两虫”，可视为生物安全性方面保障的深度处理工艺。在常规净水工艺基础上两者结合能够有效提升产水水质，应对突发的原水微污染风险。但新建自来水厂及老旧水厂提标改造往往面临用地紧张、投资受限等问题，无法做到全流程深度净水处理工艺，故发明人致力于改善或解决该问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明提出一种短流程超滤膜净水装置，提供了新的净水路线尝试，占地面积明显缩小，提升出水水质，节省运行能耗，便于水厂运行管理。

[0005] 本发明的技术方案是这样实现的：

[0006] 一种短流程超滤膜净水装置，所述短流程超滤膜净水装置为叠合分布的多层土建构筑体，所述短流程超滤膜净水装置包括位于最下层的清水池，在所述清水池的上层水平排列地依次分布有絮凝池、沉淀池以及浸没式超滤膜池，所述浸没式超滤膜池内设有多个超滤膜组件。

[0007] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述浸没式超滤膜池上方设有起吊单元。

[0008] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述起吊单元包括设置在所述浸没式超滤膜池上方的起吊机架以及设置在所述起吊机架上的电动单梁起重机。

[0009] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述絮凝池为网格絮凝池，所述网格絮凝池的输入端连接有原水进水管，所述网格絮凝池与所述上向流斜管沉淀池之间设有配水花墙，所述配水花墙的下部设有配水孔，所述网格絮凝池中的水通过所述配水孔进入所述上向流斜管沉淀池的底部。

[0010] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述沉淀池为上向流斜管沉淀池，所述上向流斜管沉淀池在水平方向上划分为沉淀区域和避空区域，所述沉淀区域的内部最下方划分为配水区，所述配水区上方设有支撑结构层，所述支撑结构层上方设有蜂窝斜管层，所述蜂窝斜管层的上方划分为清水区，所述清水区的上部设有沉淀池出水渠，所述沉淀池出水渠的两侧布置有多条集水槽；所述避空区域与所述沉淀区域内的配水区连通。

[0011] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述上向流斜管沉淀池上设有可移动的虹吸式吸泥机，所述虹吸式吸泥机上的吸泥组件从所述避空区域伸入所述配水区下部积泥区。

[0012] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述上向流斜管沉淀池和所述网格絮凝池的外侧设有排泥槽，所述虹吸式吸泥机将吸取的沉淀物排放至所述排泥槽中，所述网格絮凝池底部设有排泥管，所述网格絮凝池通过所述排泥管将沉淀物排放至所述排泥槽中；所述排泥槽通过排泥总管将沉淀物排出。

[0013] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述上向流斜管沉淀池与所述浸没式超滤膜池之间设有出水总渠道，所述沉淀池出水渠将水排入所述出水总渠道；所述浸没式超滤膜池的输入端连接有膜车间进水渠，所述出水总渠道将水排入所述膜车间进水渠；所述浸没式超滤膜池的输出端连接有产水管，所述产水管将水排入所述清水池。

[0014] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述浸没式超滤膜池还包括反冲洗系统。

[0015] 作为所述短流程超滤膜净水装置的进一步可选方案，所述清水池、絮凝池、沉淀池以及浸没式超滤膜池的数量均设有多组且并排设置。

[0016] 本发明的有益效果有：该短流程超滤膜净水装置能够实现以浸没式超滤膜池为核心形成对原水的短流程深度净水处理，即形成深度净水处理的一种新的路线，对新建或提标改造自来水厂提供了更多的可行选择。所谓短流程深度净水处理，即处理流程明显缩短，原水通过适当预处理(例如氧化、吸附、生化等)之后进入浸没式超滤膜池进行膜过滤，实现出水水质品质提升的深度处理；与常规全过程深度处理装置相比，该短流程超滤膜净水装置简化了砂滤环节，集成絮凝、沉淀、超滤及清水池消毒调蓄为一体，占地面积明显缩小，提升出水水质，节省运行能耗，便于水厂运行管理。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明一种短流程超滤膜净水装置的侧面剖视示意图；

[0019] 图2为图1中A-A的剖视示意图；

[0020] 图3为图2中B-B的剖视示意图；

[0021] 图4为图3中C-C的剖视示意图

[0022] 图5为图1中所述上向流斜管沉淀池的放大示意图；

[0023] 图6为图2中所述上向流斜管沉淀池的放大示意图；

[0024] 图7为所述虹吸式吸泥机设置在所述上向流斜管沉淀池内的横剖示意图；

[0025] 图8为本发明的短流程深度净水处理流程示意图。

[0026] 图中：1、清水池；11、供水管；2、网格絮凝池；21、原水进水管；22、配水花墙；221、配水孔；23、排泥管；3、上向流斜管沉淀池；31、沉淀区域；311、配水区；312、支撑结构层；313、蜂窝斜管层；314、清水区；315、集水槽；316、沉淀池出水渠；32、避空区域；33、虹吸式吸泥机；4、浸没式超滤膜池；41、膜车间进水渠；42、产水管；5、起吊单元；51、起吊机架；52、电动单梁起重机；6、排泥槽；61、排泥总管；7、出水总渠道。

具体实施方式

[0027] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0028] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0029] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0030] 参考图1-8，示出了一种短流程超滤膜净水装置，该短流程超滤膜净水装置为叠合分布的多层土建构筑体，其包括位于最下层的清水池1，在所述清水池1的上层水平排列地依次分布有絮凝池、沉淀池以及浸没式超滤膜池4，所述浸没式超滤膜池4内设有多个超滤膜组件(图未标记)。本实施例中，所述絮凝池采用网格絮凝池2，所述沉淀池采用上向流斜管沉淀池3.

[0031] 具体的，参考图8，原水进入所述网格絮凝池2，所述网格絮凝池2创造合适的水力条件使具有絮凝性能的颗粒在相互接触中聚集，以形成较大的絮凝体(絮粒)，从而分离原水中的悬浮物质及胶体物质；之后水进入所述上向流斜管沉淀池3，使得沉淀物在所述上向流斜管沉淀池3的底部沉淀；之后水进入所述浸没式超滤膜池4进行过滤，浸没式超滤膜池4本身具有占地面积小、功能集约化、出水水质稳定、自动化程度高等特点，能有效去除水体中的悬浮物、胶体等；之后水进入清水池1内进行消毒，最后水通过增压设施输送至供水用户；该短流程超滤膜净水装置能够实现以浸没式超滤膜池4为核心形成对原水的短流程深度净水处理，即形成深度净水处理的一种新的路线，对新建或提标改造自来水厂提供了更多的可行选择。所谓短流程深度净水处理，即处理流程明显缩短，原水通过适当预处理(例如氧化、吸附、生化等)之后进入浸没式超滤膜池4进行膜过滤，实现出水水质品质提升的深度处理；与常规全过程深度处理装置相比，该短流程超滤膜净水装置简化了砂滤环节，集成

絮凝、沉淀、超滤及清水池1消毒调蓄为一体，占地面积明显缩小，提升出水水质，节省运行能耗，便于水厂运行管理。

[0032] 上述方案具体的，所述浸没式超滤膜池4还包括反冲洗系统(图未标记)，通过所述反冲洗系统将所述超滤膜组件上的累积在膜外表面的颗粒冲走，重新降低所述超滤膜组件的跨膜压差，恢复所述超滤膜组件的过滤性能。

[0033] 在一些具体的实施方式中，参考图1，所述浸没式超滤膜池4上方设有起吊单元5。具体的，所述起吊单元5包括设置在所述浸没式超滤膜池4上方的起吊机架51以及设置在所述起吊机架51上的电动单梁起重机52。其中，所述超滤膜组件安装前的干重2.5t左右，运行后湿重4t左右，所述起吊单元5能够用于所述超滤膜组件的首次起吊安装，也能够用于所述超滤膜组件在运行若干时限后的起吊替换安装；该短流程超滤膜净水装置为叠合分布的多层土建构筑体，而所述浸没式超滤膜池4位于一定高度，所述起吊单元5能够为所述浸没式超滤膜池4的建设、维护带来巨大的便利效果。

[0034] 参考图1和图2，所述网格絮凝池2的输入端连接有原水进水管21，原水从所述原水进水管21进入所述网格絮凝池2；再参考图5，所述网格絮凝池2与所述上向流斜管沉淀池3之间设有配水花墙22，所述配水花墙22的下部设有配水孔221，所述网格絮凝池2中的水通过所述配水孔221进入所述上向流斜管沉淀池3的底部。其中，所述配水花墙22能够使流量均匀地分布在进水截面上，从而减少对所述上向流斜管沉淀池3的扰动。

[0035] 参考图2、图5、图6和图7，所述上向流斜管沉淀池3在水平方向上划分为沉淀区域31和避空区域32，所述沉淀区域31的内部最下方划分为配水区311，所述配水区311上方设有支撑结构层312，所述支撑结构层312上方设有蜂窝斜管层313，所述蜂窝斜管层313的上方划分为清水区314，所述清水区314的上部设有沉淀池出水渠316，所述沉淀池出水渠316的两侧布置有多条集水槽315；其中，沉淀物沉淀在所述沉淀区域31内的配水区311，而水在所述清水区314中由所述集水槽315进行收集，并沿所述集水槽315汇集至所述沉淀池出水渠316；

[0036] 另外，所述避空区域32与所述沉淀区域31内的配水区311连通。所述上向流斜管沉淀池3上设有可移动的虹吸式吸泥机33，所述虹吸式吸泥机33上的吸泥组件从所述避空区域32伸入所述配水区下部积泥区；换而言之，所述虹吸式吸泥机33在所述避空区域内移动，不会被所述蜂窝斜管层313、集水槽315等结构阻挡，能够将聚集在所述配水区311底部的沉淀物吸走。

[0037] 参考图3和图5，所述上向流斜管沉淀池3和所述网格絮凝池2的外侧设有排泥槽6，所述虹吸式吸泥机33将从所述避空区域32内吸取的沉淀物排放至所述排泥槽6中，所述网格絮凝池2底部设有排泥管23，所述网格絮凝池2通过所述排泥管23将沉淀物排放至所述排泥槽6中；所述排泥槽6通过排泥总管61将沉淀物排出。

[0038] 在一些具体的实施方式中，参考图1-4，所述清水池1、网格絮凝池2、上向流斜管沉淀池3以及浸没式超滤膜池4的数量均设有多组且并排设置；而参考图2，所述上向流斜管沉淀池3与所述浸没式超滤膜池4之间设有出水总渠道7，所述沉淀池出水渠316将水排入所述出水总渠道7；所述浸没式超滤膜池4的输入端连接有膜车间进水渠41，所述出水总渠道7将水排入所述膜车间进水渠41；所述浸没式超滤膜池4的输出端连接有产水管42，所述产水管42将水排入所述清水池1。所述出水总渠道7能够将多组上向流斜管沉淀池3排出的水进行

汇集，再对多组浸没式超滤膜池4进行均匀配水；在所述浸没式超滤膜池4中，待过滤水体利用其液面与下部的所述清水池1内的水体液面高度差作为动力，从而通过所述超滤膜组件的膜丝进入所述产水管42汇集；而所述产水管42可以将过滤后的水体输入所述清水池1内；参考图4，所述清水池1内设有多道导流墙，使得清水池1内的水路更长，为水提供足够的消毒时间，最后水从所述供水管11排出。

[0039] 以上所述仅为本发明的较佳实施方式而已，并不用以限制本发明，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。

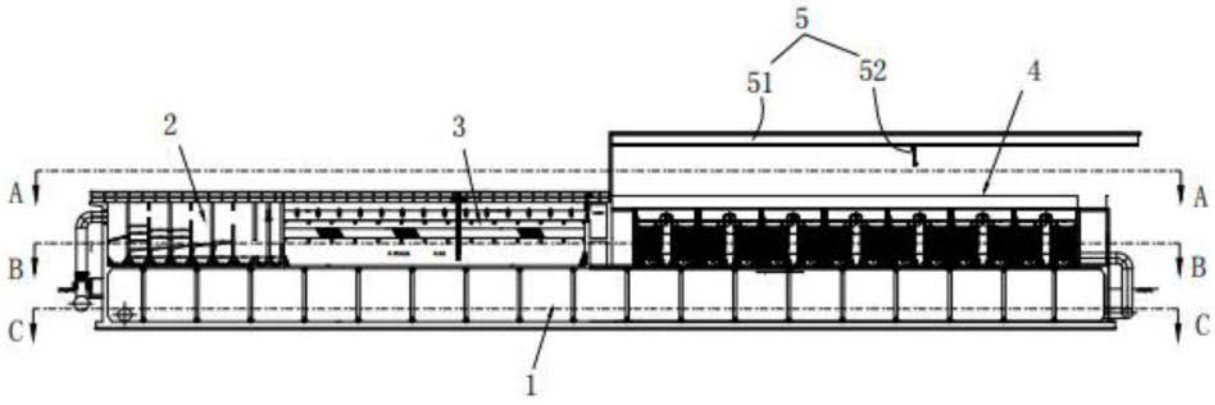


图1

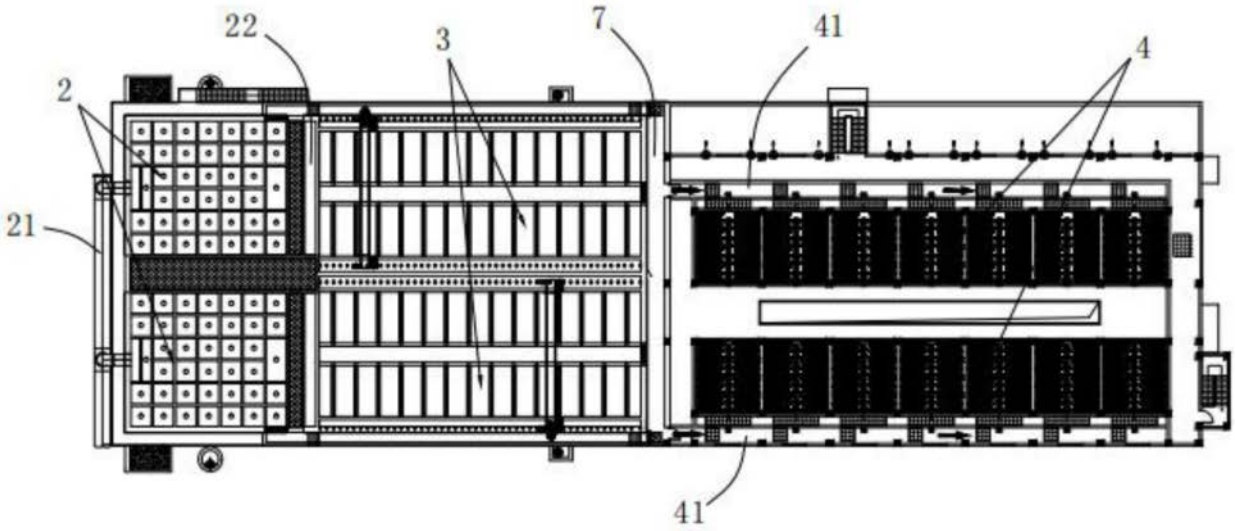


图2

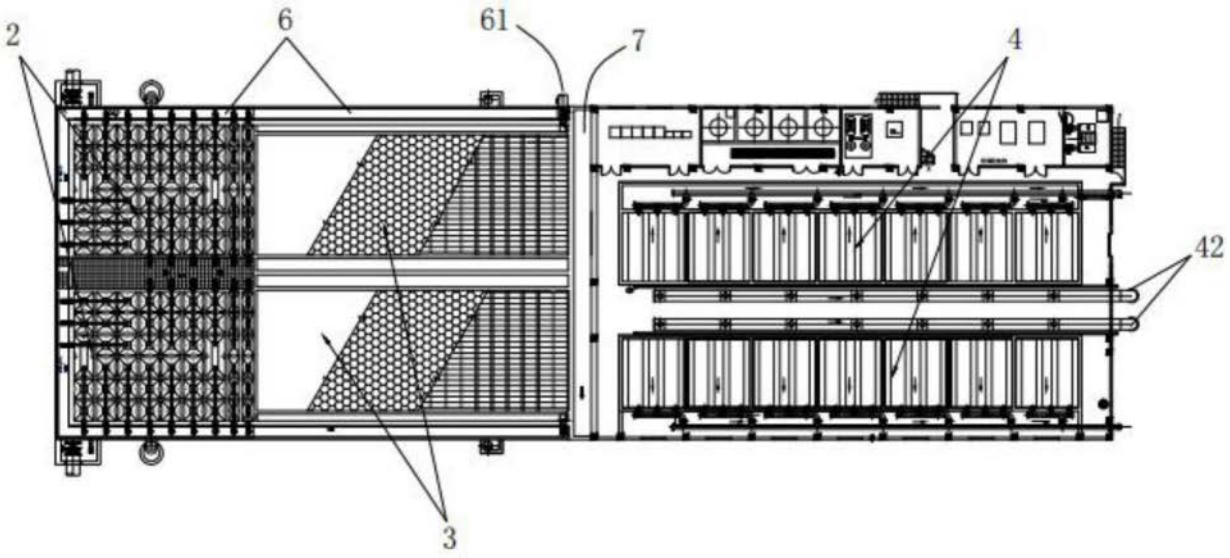


图3

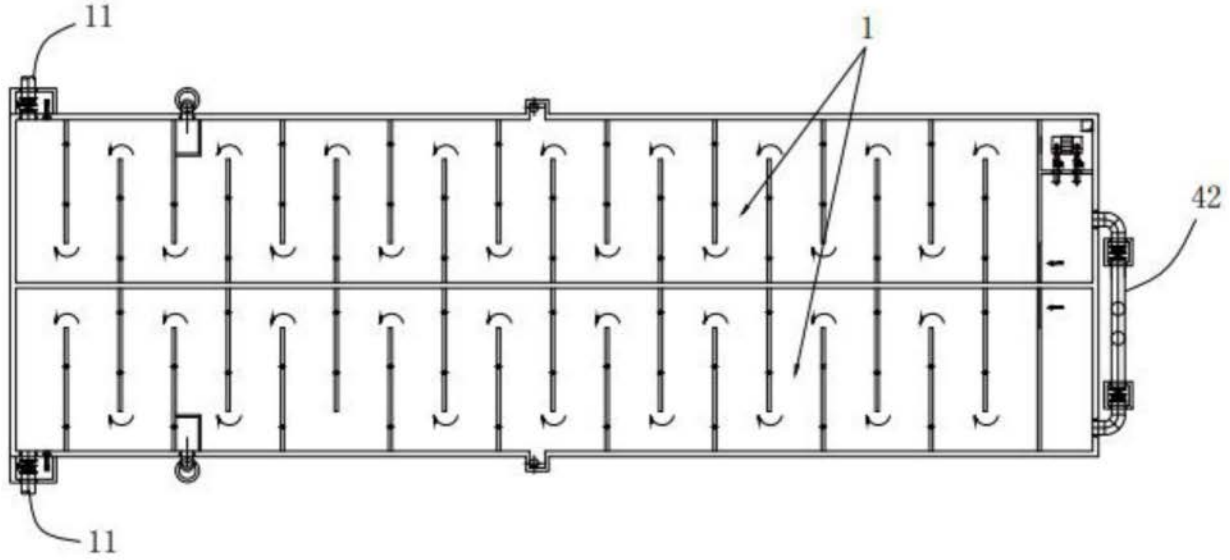


图4

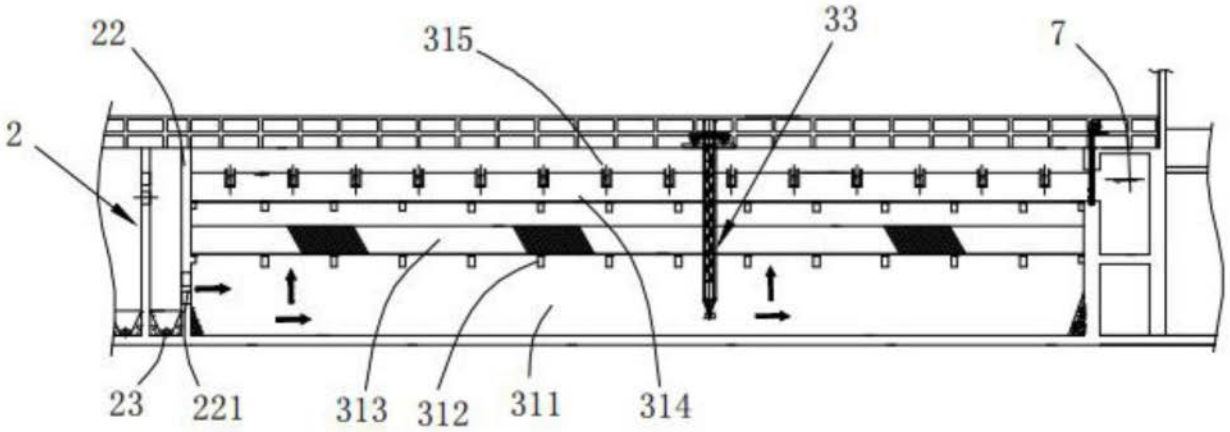


图5

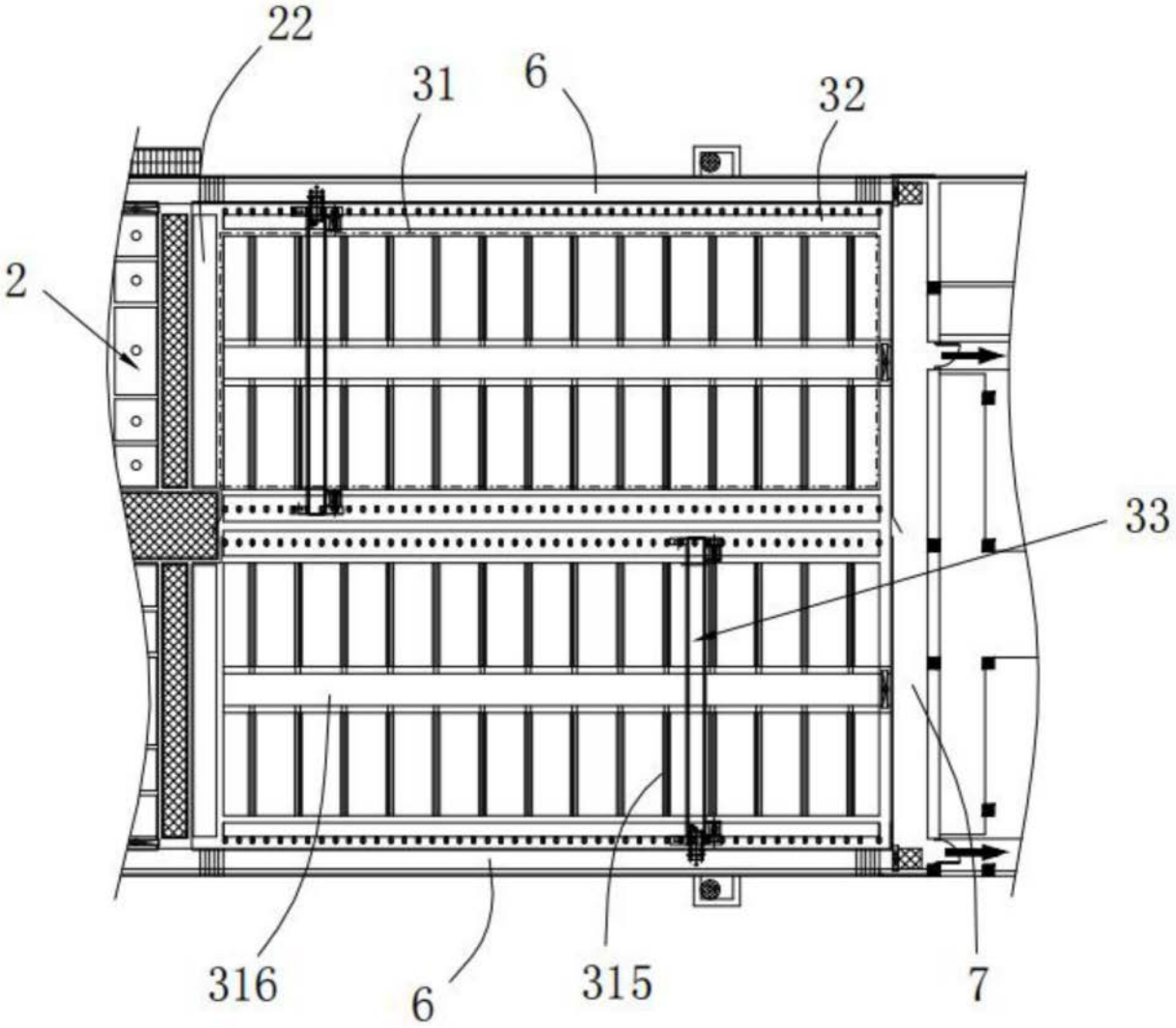


图6

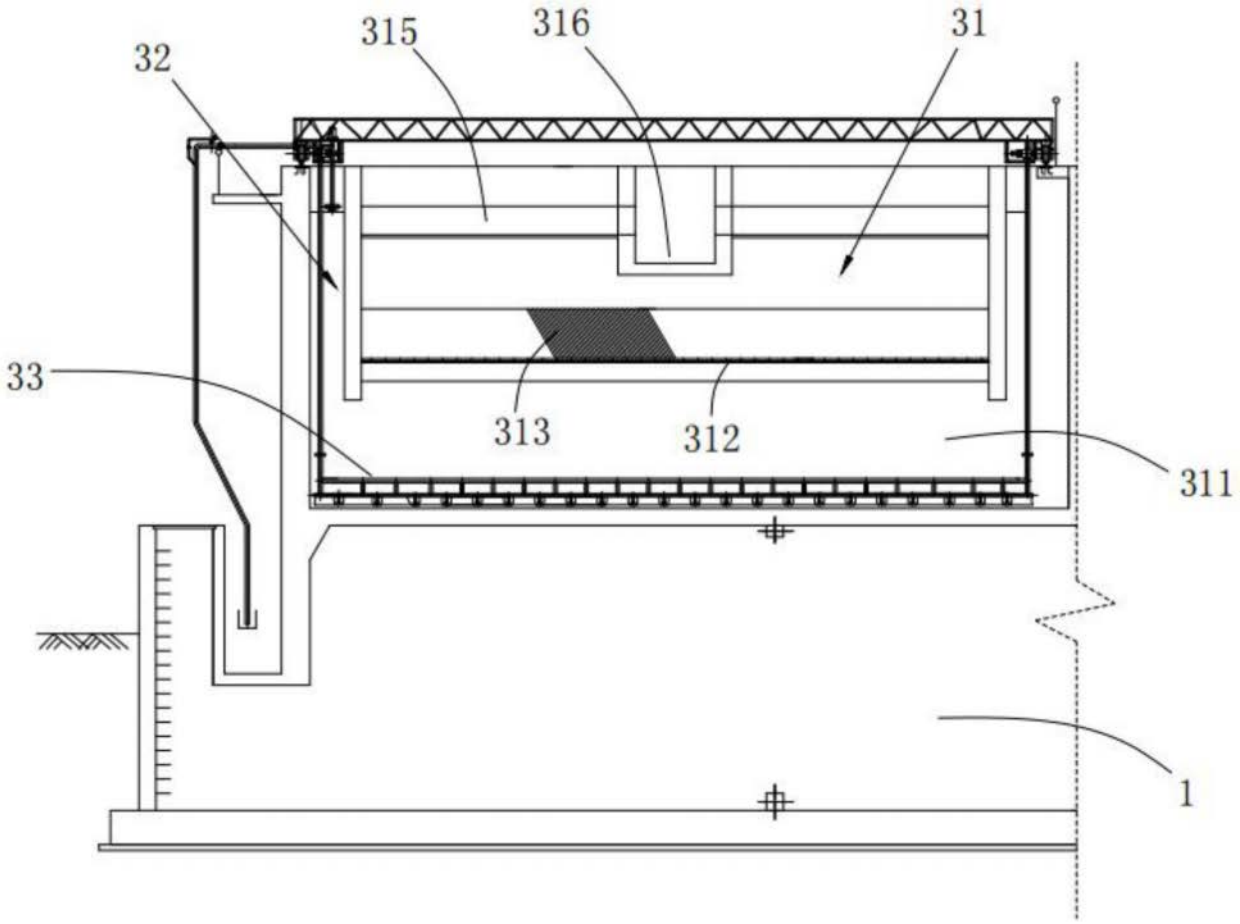


图7

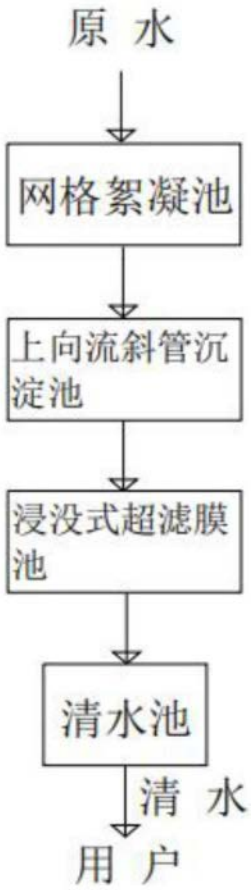


图8