



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110304692 A

(43)申请公布日 2019. 10. 08

(21)申请号 201910534819.9

(22)申请日 2019.06.20

(71)申请人 北京朗新明环保科技有限公司南京分公司

地址 210000 江苏省南京市建邺区楠溪江东街68号

(72)发明人 陈旭 顾小红 赵军

(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司
32206

代理人 李雪萍

(51)Int.Cl.

C02F 1/44(2006.01)

C02F 9/04(2006.01)

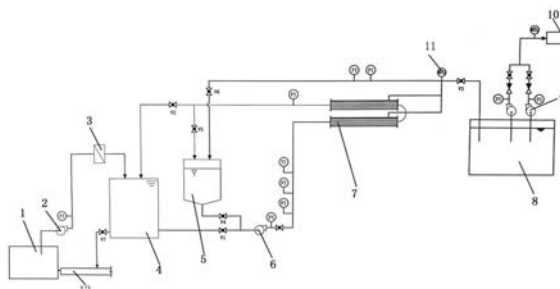
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种管式超滤膜系统及处理煤矿疏干水的方法

(57)摘要

本发明公开了一种管式超滤膜系统,包括依次连接的煤矿疏干水沉淀池、原水箱、管式超滤膜、清水池;煤矿疏干水沉淀池通过提升泵连接原水箱,原水箱通过循环泵连接管式超滤膜,管式超滤膜的出清水端连接清水池,管式超滤膜的出污泥端连接原水箱,管式超滤膜还连接清洗组件,清洗组件包括清洗水箱、清洗水管,管式超滤膜的出清水端还连接清洗水管;清洗水管连接水源,管式超滤膜的出污泥端连接清洗水箱的进水口,清洗水箱的出水口连接循环泵,清水池通过回用水泵连接回用池,还公开了利用管式超滤膜处理煤矿疏干水的方法。本发明促进煤矿疏干水资源化利用,节约水资源,缓解矿区供水不足、改善矿区生态环境、最大限度地满足生产和生活需要。



1. 一种管式超滤膜系统,其特征在于:包括依次连接的煤矿疏干水沉淀池、原水箱、管式超滤膜、清水池;所述煤矿疏干水沉淀池通过提升泵连接原水箱,所述原水箱通过循环泵连接管式超滤膜,所述管式超滤膜的出清水端连接清水池,所述管式超滤膜的出污泥端连接原水箱,所述管式超滤膜还连接清洗组件,所述清洗组件包括清洗水箱、清洗水管,所述管式超滤膜的出清水端还连接清洗水管;所述清洗水管连接水源,所述管式超滤膜的出污泥端连接清洗水箱的进水口,所述清洗水箱的出水口连接循环泵,所述清水池通过回用水泵连接回用池。

2. 如权利要求1所述的一种管式超滤膜系统,其特征在于:所述管式超滤膜包括管体,所述管体的一端设有进水端,所述管体内设有超滤组件,所述管体的另一端设有出清水端、出污泥端;所述出清水端位于超滤组件的下方。

3. 如权利要求1所述的一种管式超滤膜系统,其特征在于:所述清洗水管还连接清洗水箱的进水口。

4. 如权利要求1所述的一种管式超滤膜系统,其特征在于:所述提升泵与原水箱之间还设有过滤器。

5. 如权利要求1所述的一种管式超滤膜系统,其特征在于:所述原水箱包括箱体、支座,所述箱体包括由上至下依次设置的上盖体、中锥形体、下筒体,所述中锥形体上设有原水箱进水口、污泥进口,所述下筒体的中部设有原水箱出水口,所述下筒体的底部设有排污口。

6. 如权利要求1所述的一种管式超滤膜,其特征在于:所述沉淀池、原水箱底部均通过排泥泵连接污泥池。

7. 采用权利要求1-6所述的任意一种利用管式超滤膜系统处理煤矿疏干水的方法,其特征在于:其方法包括以下工艺步骤:

第一步,煤矿疏干水输送到煤矿疏干水沉淀池,沉淀处理;

第二步,沉淀处理后的煤矿疏干水注入到原水箱;

第三步,原水箱注满后,沉淀处理,原水箱内的疏干水通过循环泵进入到管式超滤膜,在管式超滤膜内进行固液分离,浓缩液返回到原水箱,清水进入到清水箱;

第四步,管式超滤膜清洗,外来清水对管式超滤膜清洗,清洗后的污水进入到清洗水箱,清洗水箱内的污水再返回到管式超滤膜进行固液分离处理;

第五步,清水箱内的清水进入到回用池,回用。

一种管式超滤膜系统及处理煤矿疏干水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤水处理技术领域,具体为一种管式超滤膜系统及处理煤矿疏干水的方法。

背景技术

[0002] 煤矿疏干水的水质波动大,具有悬浮物高、含盐量高、水量大等特点,对后续煤矿疏干水的回收利用危害极大。传统的絮凝反应沉淀工艺运行稳定性差,自动化程度低,运行时需要投加药剂,增加运行成本。

发明内容

[0003] 针对目前煤矿疏干水处理技术存在的问题进行研究分析,研发出一种自动化程度高、运行稳定的煤矿疏干水处理新方法。利用管式超滤膜的高效分离和耐高悬浮物特性,取代传统的絮凝反应沉淀工艺,能够在水质波动大的条件下保持系统稳定性和可靠性,同时降低系统由于投加药剂所增加的运行费用,减轻运行人员的劳动强度。

[0004] 管式超滤系统的稳定运行是煤矿疏干水回收利用的关键,促进煤矿疏干水资源化利用,节约水资源,缓解矿区供水不足、改善矿区生态环境、最大限度地满足生产和生活需要。

[0005] 为了达到以上目的,本发明提供如下技术方案:

一种管式超滤膜系统,包括依次连接的煤矿疏干水沉淀池、原水箱、管式超滤膜、清水池;所述煤矿疏干水沉淀池通过提升泵连接原水箱,所述原水箱通过循环泵连接管式超滤膜,所述管式超滤膜的出清水端连接清水池,所述管式超滤膜的出污泥端连接原水箱,所述管式超滤膜还连接清洗组件,所述清洗组件包括清洗水箱、清洗水管,所述管式超滤膜的出清水端还连接清洗水管;所述清洗水管连接水源,所述管式超滤膜的出污泥端连接清洗水箱的进水口,所述清洗水箱的出水口连接循环泵,所述清水池通过回用水泵连接回用池。

[0006] 煤矿疏干水先进入到沉淀池,进行初步沉淀,然后经过提升泵进入到原水箱内,在原水箱内再次搅拌沉淀后,经过循环泵进入到管式超滤膜,在管式超滤膜内进入过滤处理后,清水从出清水端进入到清水池内,拦截的污泥水(污泥浓缩水)从出污泥端进入到原水箱内,在原水箱内处理后可再次进入到管式超滤膜处理,实现对煤矿疏干水的循环处理,处理的效果十分显著,处理后的疏干水澄清透明可直接回收利用。同时原水箱内的沉淀直接从原水箱的排泥口排出。本发明还对管式超滤膜进行清洗,管式超滤膜的出清水端连接清洗水管,清水对管式超滤膜清洗,清洗后的污水从出污泥端进入到清洗水箱内,清洗水箱再通过循环泵6连接到管式超滤膜,管式超滤膜对清洗后的污水进行超滤,实现对清洗水的过滤利用。

[0007] 进一步的,所述管式超滤膜包括管体,所述管体的一端设有进水端,所述管体内设有超滤组件,所述管体的另一端设有出清水端、出污泥端;所述出清水端位于超滤组件的下方。管式超滤膜的工作原理为:废水从进水端进入,然后通过超滤组件,超滤组件为中空纤维

维超滤膜组件,废水中的大颗粒杂质不能通过超滤组件,因此从另一端的出污泥端排出,废水中的水分子能透过超滤组件,因此从超滤组件的下方排出,实现对污水的分离净化。

[0008] 进一步的,所述清洗水管还连接清洗水箱的进水口。清洗水管也对清洗水箱进行清洗。

[0009] 进一步的,所述提升泵与原水箱之间还设有过滤器。过滤器起到初步过滤的作用。

[0010] 进一步的,所述原水箱包括箱体、支座,所述箱体包括由上至下依次设置的上盖体、中锥形体、下筒体,所述中锥形体上设有原水箱进水口、污泥进口,所述下筒体的中部设有原水箱出水口,所述下筒体的底部设有排污口。沉淀池内的水通过提升泵进入到原水箱进水口,然后疏干水在原水箱内进一步的沉降处理,处理后的疏干水从原水箱出水口通过循环泵进入到管式超滤膜内处理,沉淀的污泥从排污口排出;在管式超滤膜内处理后的污泥从污泥进口再次进入到原水箱内。

[0011] 进一步的,所述沉淀池、原水箱底部均通过排泥泵连接污泥池。由于沉淀池、原水箱均会沉降产生污泥,因此通过排泥泵有效的排出污泥。

[0012] 进一步的,所述原水箱4与循环泵6之间设有循环进料阀V1,

所述管式超滤膜的出污泥端与原水箱之间设有循环回流阀V2;

所述管式超滤膜7的出清水端与清水池8之间设有产水外排阀V3;

所述清洗水箱与循环泵之间设有清洗液进料阀V4;

所述管式超滤膜的出污泥端与清洗水箱之间设有清洗液回流阀V5;

所述清洗水管与清洗水箱之间设有清洗液产水侧回流阀V6;

所述原水箱与污泥池之间设有排泥阀V7。

[0013] 本发明还公开了一种利用管式超滤膜系统处理煤矿疏干水的方法,其方法包括以下工艺步骤:

第一步,煤矿疏干水输送到煤矿疏干水沉淀池,沉淀处理;

第二步,沉淀处理后的煤矿疏干水注入到原水箱;

第三步,原水箱注满后,沉淀处理,原水箱内的疏干水通过循环泵进入到管式超滤膜,在管式超滤膜内进行固液分离,浓缩液返回到原水箱,清水进入到清水箱;

第四步,管式超滤膜清洗,外来清水对管式超滤膜清洗,清洗后的污水进入到清洗水箱,清洗水箱内的污水再返回到管式超滤膜进行固液分离处理;

第五步,清水箱内的清水进入到回用池,回用。

[0014] 管式超滤膜系统是将含悬浮固体废水通过泵输送到外置管式膜组件中进行过滤,透过液不断排出,被超滤膜的微孔截留的污泥则返回浓缩槽,待污泥浓度浓缩到一定浓度后排放污泥处理系统进行脱水处理。管式超滤膜过滤技术是一种高精度物理过滤技术,其工作原理是通过过滤膜表面的微孔的高效拦截作用,使含有被过滤物质的水(煤矿疏干水)透过膜后,细小颗粒和大分子有机物被拦截,清水进入产水侧。高流速的水(错流流速3~5m/s)呈现湍流的形态,被膜截留的粉尘颗粒不会停留在膜的表面,而是在膜表面起到一定的冲刷作用,避免污染物在膜表面停留,因此管式超滤膜在粉尘固液分离处理中具有良好的抗污染性能,运行简便且维护工作量少。与传统的絮凝反应沉淀固液分离工艺相比,管式超滤技术最大的优点是无需加药,运行维护工作量小,出水水质稳定。(2) 利用管式超滤膜的高效分离和耐高悬浮物特性,取代运行稳定性差的絮凝反应沉淀工艺,能够在水质波动

大的条件下保持系统的运行稳定性和可靠性,同时降低系统由于投加药剂所增加的运行费用,减轻运行人员的劳动强度。

[0015] 本发明具有如下优点:

1、管式超滤系统是一种自动化程度高、运行稳定的煤矿疏干水处理新方法。利用管式超滤膜的高效分离和耐高悬浮物特性,取代传统的絮凝反应沉淀工艺,能够在水质波动大的条件下保持系统稳定性和可靠性,同时降低系统由于投加药剂所增加的运行费用,减轻运行人员的劳动强度。

[0016] 2、本发明可以促进煤矿疏干水资源化利用,节约水资源,缓解矿区供水不足、改善矿区生态环境、最大限度地满足生产和生活需要。

附图说明

[0017] 图1、本发明的结构示意图;

图2、原水箱设备结构示意图;

图3、管式超滤膜设备结构示意图;

图4、管式超滤膜处理煤矿疏干水工艺流程图;

图5、连续运行流量图;

图6、连续运行产水通量图。

[0018] 其中:1、煤矿疏干水沉淀池;2、煤矿疏干水提升泵;3、过滤器;4、原水箱;41、箱体;411、上盖体;412、中锥形体;413、下筒体;42、支座;43、原水箱进水口;44、污泥进口;45、搅拌口;46、原水箱出水口;47、排污口;5、清洗水箱;6、循环泵;7、管式超滤膜;71、管体;72、进水端;73、超滤组件;74、清水端;75、污泥端;8、清水池;9、回用水泵;10、回用池;11、清洗水管;12、污泥池。

[0019] 其中:V1循环进料阀;V2循环回流阀;V3产水外排阀;V4清洗液进料阀;V5清洗液回流阀;V6清洗液产水侧回流阀;V7原水箱排泥阀。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施方式,进一步阐明本发明,应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。

[0021] 实施例1

1、管式超滤膜介绍

管式超滤膜系统是将含悬浮固体废水通过泵输送到外置管式膜组件中进行过滤,透过液不断排出,被超滤膜的微孔截留的污泥则返回浓缩槽,待污泥浓度浓缩到一定浓度后排放污泥处理系统进行脱水处理。

[0022] 含被过滤物质(泥水混合物)的水流透过膜后大分子有机物被拦截,进入产水侧。在高流速水流(错流流速3~5m/s),流体呈现湍流的形态,被膜截留的污泥不会停留在膜的表面,而是在膜表面起到一定的冲刷作用,避免污染物在膜表面停留,因此管式超滤膜具有良好的抗污染性能,且维护少而简便。

[0023] 2、管式超滤膜处理煤矿疏干水的主体如表1所示,其中主要设备原水箱如图2所示、管式超滤膜如图3所示。

设备	规格	数量
煤矿疏干水沉淀池		1座
煤矿疏干水提升泵	潜污泵, $Q=2\sim 4\text{m}^3/\text{h}$, $H=0.2\text{MPa}$	1台
过滤器	$Q=2\sim 4\text{m}^3/\text{h}$	1台
原水箱	$V=1.0\text{m}^3$	1台
清洗水箱	$V=50\text{L}$	1台
循环泵	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$, $H=0.25\text{MPa}$	1台
管式超滤膜	直径 50mm, 膜长 1.0m, 单支膜面积 0.33 m^2	2支
清水池		1座
回用水泵		2台

[0024] 表1

3、工艺流程

总体流程如下:如图4所示。

[0025] 煤矿疏干水通过提升泵每隔一段时间送往原水箱,然后通过循环泵打进管式超滤膜进行固液分离,混合液内悬浮固体全部被截留,产水外排,浓缩液返回原水箱。浓缩液的污泥浓度会随着时间逐渐积累,需要持续外排。

[0026] 实施例2

如图1-图4所示的,根据实施例1,一种管式超滤膜系统,包括依次连接的煤矿疏干水沉淀池1、原水箱4、管式超滤膜7、清水池8;煤矿疏干水沉淀池通过提升泵2连接原水箱4,原水箱4通过循环泵6连接管式超滤膜7,管式超滤膜7的出清水端连接清水池8,管式超滤膜7的出污泥端连接原水箱4,管式超滤膜还连接清洗组件,清洗组件包括清洗水箱5、清洗水管11,管式超滤膜的出清水端还连接清洗水管11;清洗水管连接水源,管式超滤膜的出污泥端连接清洗水箱的进水口,清洗水箱的出水口连接循环泵6,清水池8通过回用水泵9连接回用池10。

[0027] 煤矿疏干水先进入到沉淀池,进行初步沉淀,然后经过提升泵进入到原水箱内,在原水箱内再次搅拌沉淀后,经过循环泵进入到管式超滤膜,在管式超滤膜内进入过滤处理后,清水从出清水端进入到清水池内,拦截的污泥水(污泥浓缩水)从出污泥端进入到原水箱内,在原水箱内处理后可再次进入到管式超滤膜处理,实现对煤矿疏干水的循环处理,处理的效果十分显著,处理后的疏干水澄清透明可直接回收利用。同时原水箱内的沉淀直接从原水箱的排泥口排出。本发明还对管式超滤膜进行清洗,管式超滤膜的出清水端连接清洗水管,清水对管式超滤膜清洗,清洗后的污水从出污泥端进入到清洗水箱内,清洗水箱再通过循环泵6连接到管式超滤膜,管式超滤膜对清洗后的污水进行超滤,实现对清洗水的过滤利用。

[0028] 在本实施例中,管式超滤膜包括管体71,管体的一端设有进水端72,管体内设有超滤组件73,管体的另一端设有出清水端74、出污泥端75;出清水端位于超滤组件的下方。管式超滤膜的工作原理为:废水从进水端进入,然后通过超滤组件,超滤组件为中空纤维超滤膜组件,废水中的大颗粒杂质不能通过超滤组件,因此从另一端的出污泥端排出,废水中的

水分子能透过超滤组件,因此从超滤组件的下方排出,实现对污水的分离净化。

[0029] 在本实施例中,清洗水管还连接清洗水箱的进水口。清洗水管也对清洗水箱进行清洗。

[0030] 在本实施例中,提升泵与原水箱之间还设有过滤器3。过滤器起到初步过滤的作用。

[0031] 在本实施例中,原水箱包括箱体41、支座42,箱体包括由上至下依次设置的上盖体411、中锥形体412、下筒体413,中锥形体上设有原水箱进水口43、污泥进口44、搅拌口45,下筒体的中部设有原水箱出水口46,下筒体的底部设有排污口47。搅拌口内设有搅拌器。沉淀池内的水通过提升泵进入到原水箱进水口,然后疏干水在原水箱内进一步的沉降处理,处理后的疏干水从原水箱出水口通过循环泵进入到管式超滤膜内处理,沉淀的污泥从排污口排出;在管式超滤膜内处理后的污泥从污泥进口再次进入到原水箱内。搅拌器采用现有技术中的电机搅拌器,搅拌器的作用在于:在原水箱内沉降处理时,从上盖体内可加入絮凝剂、沉降剂等加快沉淀,加药时搅拌处理加快沉淀。当然,在废水的浓度较低时,无需加药无需搅拌时,可以不打开上盖体加药,拆除搅拌器。

[0032] 在本实施例中,沉淀池、原水箱底部均通过排泥泵连接污泥池12。由于沉淀池、原水箱均会沉降产生污泥,通过排泥泵有效的排出污泥。

[0033] 在本实施例中,原水箱4与循环泵6之间设有循环进料阀V1,

管式超滤膜的出污泥端与原水箱之间设有循环回流阀V2;

管式超滤膜7的出清水端与清水池8之间设有产水外排阀V3;

清洗水箱与循环泵之间设有清洗液进料阀V4;

管式超滤膜的出污泥端与清洗水箱之间设有清洗液回流阀V5;

清洗水管与清洗水箱之间设有清洗液产水侧回流阀V6;

原水箱与污泥池之间设有排泥阀V7。

[0034] 实施例3

本发明还公开了一种利用管式超滤膜系统处理煤矿疏干水的方法,其方法包括以下工艺步骤:

第一步,煤矿疏干水输送到煤矿疏干水沉淀池,沉淀处理;

第二步,沉淀处理后的煤矿疏干水注入到原水箱;

第三步,原水箱注满后,沉淀处理,原水箱内的疏干水通过循环泵进入到管式超滤膜,在管式超滤膜内进行固液分离,浓缩液返回到原水箱,清水进入到清水箱;

第四步,管式超滤膜清洗,外来清水对管式超滤膜清洗,清洗后的污水进入到清洗水箱,清洗水箱内的污水再返回到管式超滤膜进行固液分离处理;

第五步,清水箱内的清水进入到回用池,回用。

[0035] 实施例4

具体的运行步骤

4.1 进料:

在煤矿疏干水沉淀池放置一台提升泵,操作人员需要每隔2小时左右补充开启提升泵将上清液注满原水箱。

[0036] 4.2 启动&连续运行:

开启循环进料阀V1、循环回流阀V2、产水外排阀V3(阀门编号见附图),按下控制箱中“启动”按钮即可启动循环泵。运行开始阶段,调整循环回流阀V2开度,使出膜压力大约在0.5bar左右。当连续运行,通量会呈现逐渐下降趋势,可以每天通过增加进出膜压力(减少循环回流阀V2的开度)来维持通量,但是需要保证循环流量至少大于7m³/h。

[0037] 操作人员需要每隔2小时需要记录相关运行数据(循环流量、进出膜压力、产水流量、水温等),定时取样检测产水水质(SS、浊度)。

[0038] 4.3排泥:

随着进水和管式膜的固液分离,避免浓缩液的污泥浓度会逐渐升高,对过高的污泥浓度会对膜造成污堵,因此需要控制污泥浓度在目标浓度范围内(15g/L左右)。

[0039] 操作人员根据来水的悬浮物浓度可以计算排泥量:

$$Q_{\text{排泥}}(\text{m}^3/\text{h}) = Q_{\text{产水}}(\text{m}^3/\text{h}) \times \rho_{\text{来水污泥}}(\text{g/L}) \div \rho_{\text{排放污泥}}(15\text{g/L})$$

当计算好后,调整原水箱排泥阀V7,调整排泥量如计算值,并定时检测原水箱内浓缩液悬浮物浓度来调整。

[0040] 4.4停机:

顶泥:当需要停机时,需要将清洗水槽装满,开启清洗液进料阀V4、浓缩液回流阀V2、清洗液产水侧回流阀V6,用水通过循环泵对膜管的污泥顶回原水槽。

[0041] 清洗:需要将清洗水槽装满,开启清洗液进料阀V4、清洗液回流阀V5、清洗液产水侧回流阀V6,用水清洗1~2遍。最后,用水充满膜管和产水侧,保证膜湿润。

[0042] 同时,第二天运行需要对原水箱的废水充分搅拌(压缩空气或者手动),避免大块沉底污泥堵塞膜管。

[0043] 4.5化学清洗:

当通量低于目标值时,需要做化学清洗。化学清洗需要根据污堵因素来决定清洗方式。如果无机结垢物质污堵则通过“酸”洗即可,如果是有机物污堵需要“酸碱酸”清洗(可以根据第一遍酸洗是否恢复通量来判断,酸采用pH2~3盐酸,碱采用pH10~11液碱)。

[0044] 化学清洗时需要用酸碱或水将清洗水槽装满,开启清洗液进料阀V4、清洗液回流阀V5、清洗液产水侧回流阀V6,启动循环泵。化学清洗前需要顶泥和清水清洗,酸碱化学清洗之间也需要用清水冲洗,并且在最后用清水冲洗至中性。

[0045] 化学清洗有效性判断:清水通量大于200L/m²·h,大于300L/m²·h更佳。

[0046] 5、运行数据分析,如图5、图6所示。

[0047] 5.1管式超滤系统通量稳定的,整个试验周期内通量始终维持在40L/h以上(60L/m²·h)。

[0048] 5.2因原水浊度变化异常以及含油的原因,导致11月10日~11月11日期间膜系统产水量急剧下降,从而进行化学清洗。清洗后流量至40L/h以上。

[0049] 5.3如图所示,膜系统产水浊度实在稳定在0.2~0.5NTU(<1NTU)。

[0050] 6、结论

6.1管式超滤膜产水水量稳定,25天的运行周期,单位膜面积产水量始终稳定于70L/m²·h以上。

[0051] 6.2管式超滤膜清洗周期长,连续运行20天无需化学清洗。

[0052] 6.3管式超滤膜的过滤精度为30nm,其出水浊度在0.2~0.5NTU。

[0053] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段,还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

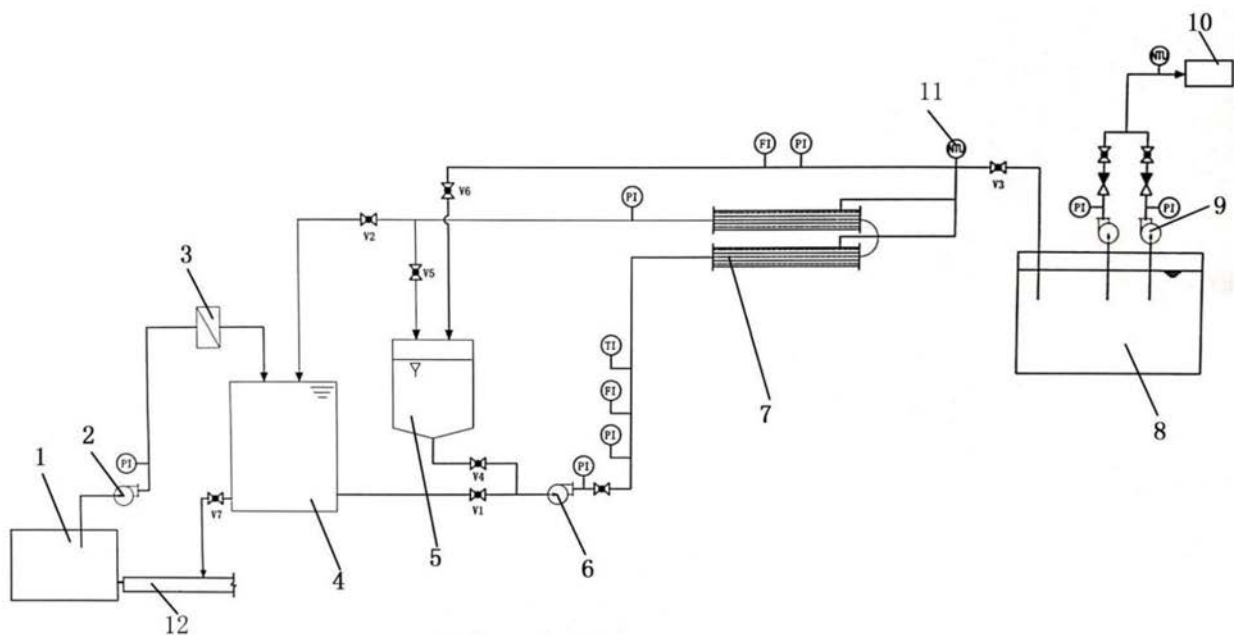


图1

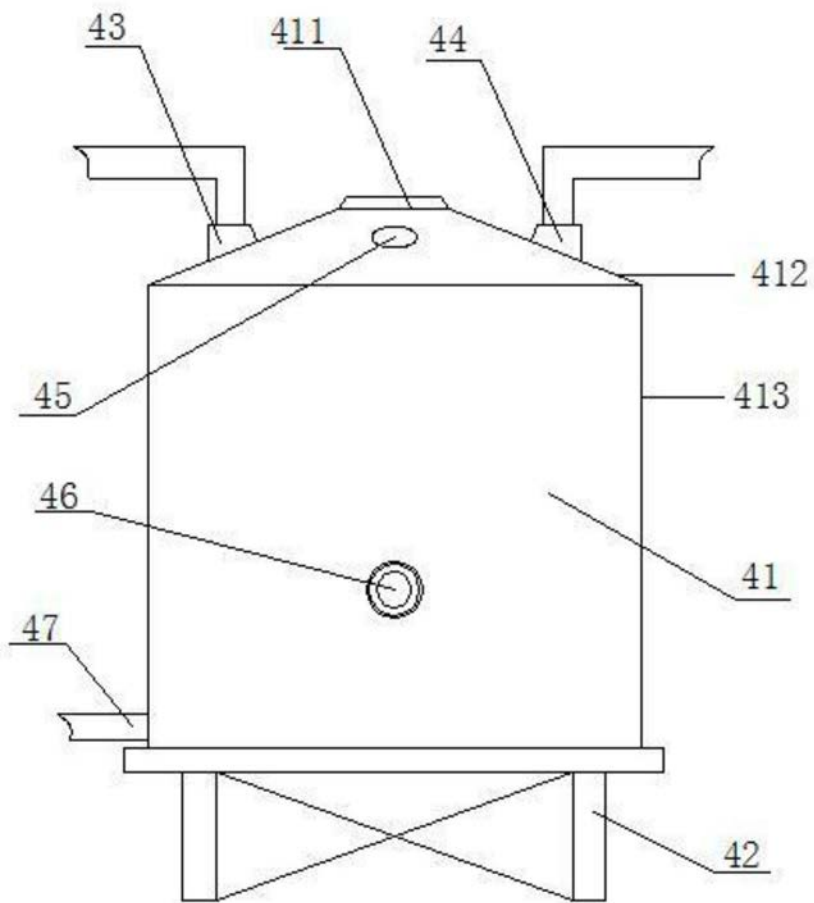


图2

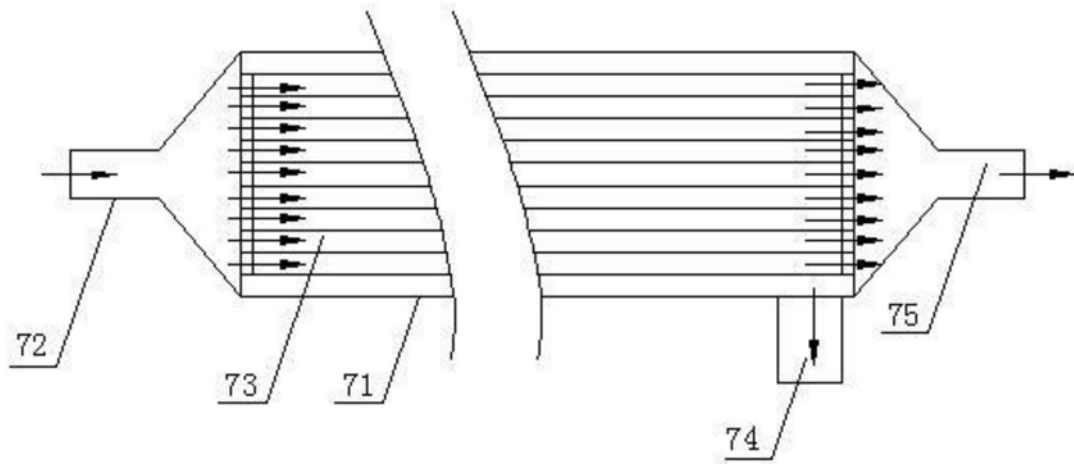


图3

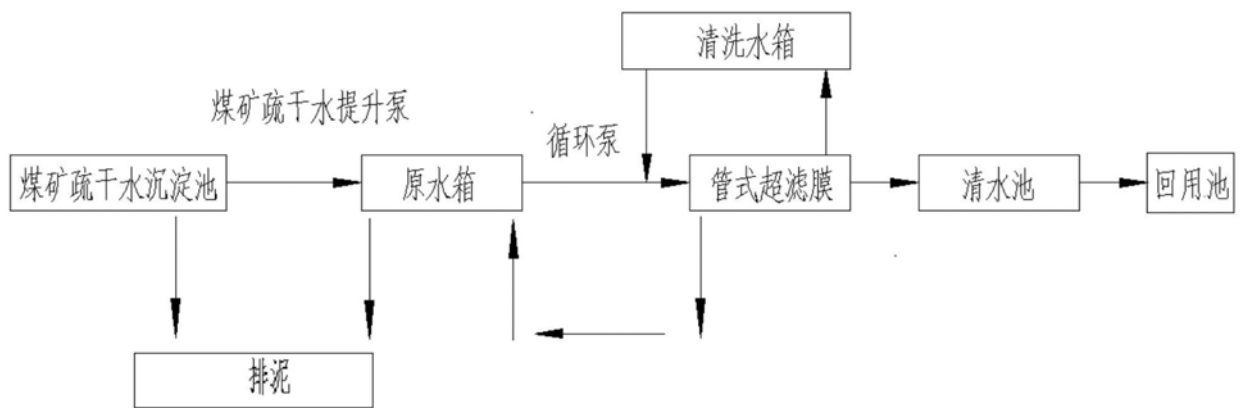


图4

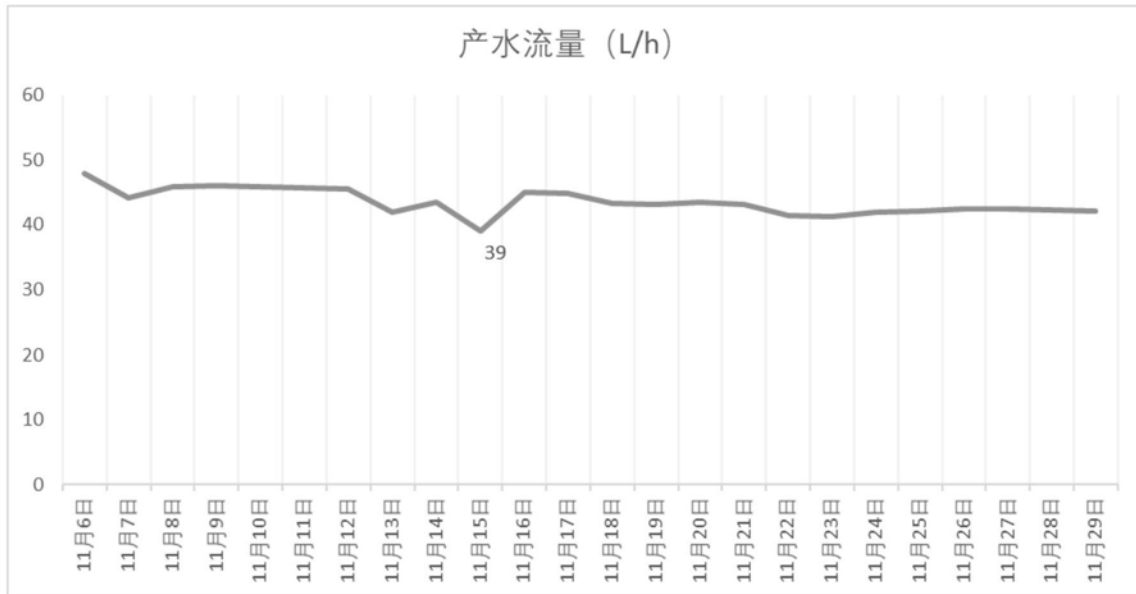


图5

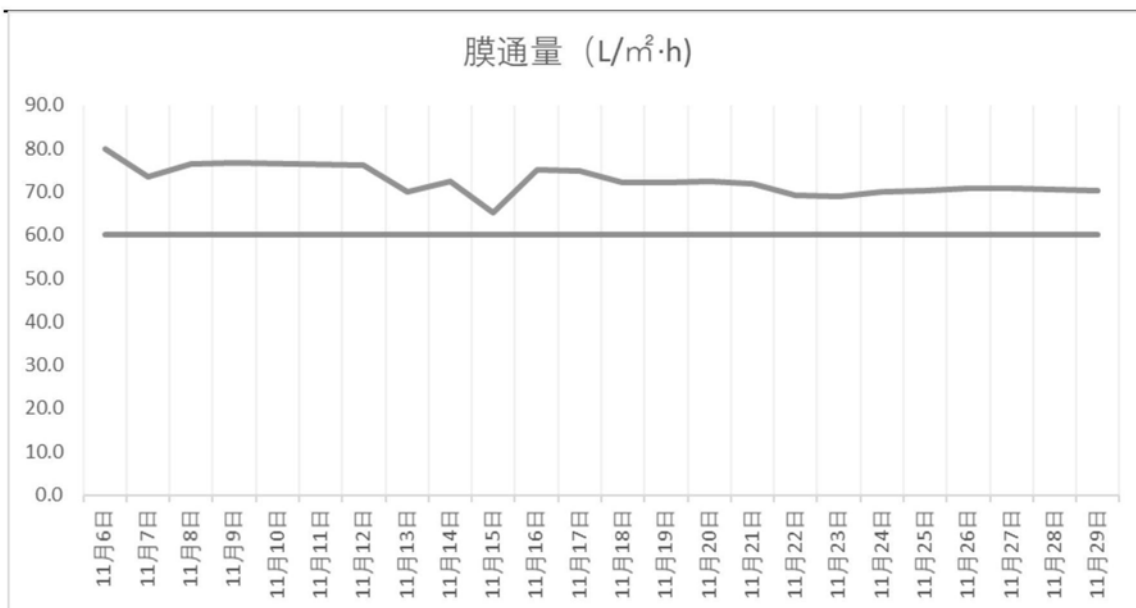


图6