



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113117383 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 13

(21) 申请号 201911405503.6

CN 106542684 A, 2017.03.29

(22) 申请日 2019.12.30

CN 209052531 U, 2019.07.02

CN 213049504 U, 2021.04.27

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113117383 A

审查员 杜骁勇

(43) 申请公布日 2021.07.16

(73) 专利权人 杭州路弘科技有限公司

地址 310052 浙江省杭州市滨江区江陵路

88号万轮科技园7号楼5层路弘科技

(72) 发明人 闻路红 王强 伍恒汉 杨晓东

王明琼 何跃智 郭超

(51) Int. Cl.

B01D 17/04 (2006.01)

B01D 17/035 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106186584 A, 2016.12.07

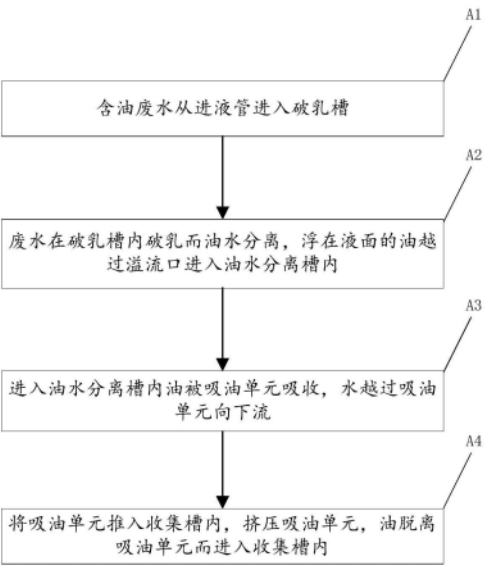
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

破乳式油水分离系统和方法

(57) 摘要

本发明提供了破乳式油水分离系统和方法，所述破乳式油水分离方法包括步骤：(A1) 含油废水从进液管进入破乳槽；(A2) 废水在所述破乳槽内破乳而油水分离，浮在液面的油越过溢流口进入油水分离槽内；(A3) 进入油水分离槽内油被吸油单元吸收，水越过所述吸油单元向下流；(A4) 将所述吸油单元推入收集槽内，挤压所述吸油单元，油脱离所述吸油单元而进入收集槽内。本发明具有分离效率高、成本低、使用寿命长等优点。



1. 根据破乳式油水分离系统的破乳式油水分离方法,所述破乳式油水分离系统包括进液管、破乳槽和油水分离槽;其特征在于,破乳式油水分离系统还包括:

溢流口,所述溢流口设置在所述破乳槽和油水分离槽之间;

吸油单元,所述吸油单元设置在油水分离槽内,并处于所述溢流口下侧;

框架,所述吸油单元设置在所述框架上;

第一导轨,所述第一导轨设置在所述油水分离槽内,并延伸到收集槽;所述框架设置在所述第一导轨上并沿着导轨移动;

驱动单元,所述驱动单元驱动移动件;

移动件,运动的所述移动件挤压所述吸油单元;

收集槽,所述收集槽具有排油口,并与所述油水分离槽隔离;

转接板,所述移动件连接所述转接板,随着所述移动件运动的转接板推动所述吸油单元;

所述破乳式油水分离方法包括以下步骤:

(A1) 含油废水从进液管进入破乳槽;

(A2) 废水在所述破乳槽内破乳而油水分离,浮在液面的油越过溢流口进入油水分离槽内;

(A3) 进入油水分离槽内油被吸油单元吸收,水越过所述吸油单元向下流;提高连通所述油水分离槽内外的连通管的处于所述油水分离槽外的部分的顶端高度,使所述顶端高度高于油水分离槽内的液面高度,油水分离槽内上升的液面与所述吸油单元接触;

(A4) 将所述吸油单元推入收集槽内,挤压所述吸油单元,油脱离所述吸油单元而进入收集槽内;运动的移动件挤压所述吸油单元,使得吸油单元吸收的油脱离而排出;所述移动件连接所述转接板,随着所述移动件运动的转接板推动所述吸油单元。

2. 根据权利要求1所述的破乳式油水分离方法,其特征在于:在步骤(A2)中,通过调整溢流口处转动板的倾斜角度,从而调节进入油水分离槽内的液体的量。

3. 根据权利要求1所述的破乳式油水分离方法,其特征在于:步骤(A1)中,废水通过第一管道进入所述破乳槽内;

在步骤(A2)中,破乳后,关闭所述第一管道,废水通过第二管道进入破乳槽内,上层的油液面上升,并通过所述溢流口进入油水分离槽内;所述第二管道的内径小于所述第一管道的内径。

4. 根据权利要求1所述的破乳式油水分离方法,其特征在于:在步骤(A4)中,降低连通所述油水分离槽内外的连通管的处于所述油水分离槽外的部分的顶端高度,使所述顶端高度低于油水分离槽内的液面高度,油水分离槽内下层液体排出。

5. 根据权利要求1所述的破乳式油水分离方法,其特征在于:所述破乳式油水分离系统还包括:

第二导轨,所述第二导轨设置在所述框架上,所述转接板设置在所述第二导轨上并沿着第二导轨移动。

6. 根据权利要求1所述的破乳式油水分离方法,其特征在于:所述破乳式油水分离系统还包括:

转动板,所述转动板可旋转地设置在所述溢流口处。

7.根据权利要求1所述的破乳式油水分离方法,其特征在于:所述破乳式油水分离系统还包括:

连通管,所述连通管的一端连通所述油水分离槽的下部,另一端处于所述油水分离槽外,且所述另一端的顶端位置上下可调。

破乳式油水分离系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液体分离,特别涉及破乳式油水分析系统及方法。

背景技术

[0002] 工业含油废水中因含油类、表面活性剂及有机添加剂等对环境有害的有机物质,故未经处理不得任意排放。工业含油废水经油水分离后循环使用或经处理达标后再排放,均为处理工业含油废水的环保举措。机械加工切削液是金属在切、削、磨等加工过程中,用来冷却和润滑的金属加工液。其种类繁多、成分复杂,通常包含基础油、乳化剂、防锈剂等。切削液在金属及其合金的加工过程中有冷却、润滑、清洗和防锈的作用,机加工过程中使用过后的切削液废液,经常出现杂油、颗粒、发臭等问题。

[0003] 其他常见的工业含油废水如脱模剂废液,在压铸生产中,大量的脱模剂会被喷到模具上,部分脱模剂在高温下蒸发,部分吸附在模具上使用消耗,而大部分则一次性使用后直接流入模具下方,成为含油废液。又如清洗剂废水,清洗剂主要用于电镀行业的各类金属加工件的脱脂清洗,清洗机械设备、机床表面的顽固重油污,汽车行业脱脂清洗等,以保证零件的正常使用,防止污染环境及零件的后续污损,在清洗工件后产生的含油废水,具有组成复杂,水质波动大、排放规律差,难生物降解、对动植物和人体有慢性毒害作用的特点。

[0004] 切削液、脱模剂和脱脂剂净化回用处理一方面可以节约生产加工成本,另一方面可以减少危险废物的排放量,实现绿色清洁生产。净化回用处理的主要目的是把混入其中的杂油、颗粒物和滋生的微生物去除,常见的油水分离方法有物理分离法和化学分离法,物理法是通过油和水的密度差或吸附、过滤的方式,将水中混入的油除去,主要方法有加热分离法、过滤分离法、气浮分离法、超滤膜分离法、反渗透分离法、聚结分离法和离心分离法等;化学分离法要是通过破乳剂实现破乳,由于会添加药剂会影响待处理液成分,增加分离难度,一般不采用。

[0005] 几种常见油水分离方法

序号	工艺方法	去油机理	适用范围	去除粒径/ μm
1	加热破乳/高温热分离	采用蒸汽或电加热装置,升高温度,可以使乳化油破乳而聚集上浮	浮油、浮脂油-渣湿固体	>60
2	重力分离-上浮分离	分散在水中的油珠借助浮力作用上浮分层	浮油、油和油渣固体	>60
	重力分离-机械分离	使含油废水在分离设备中形成局部涡流、曲折碰撞或用狭窄通道来捕捉、聚并细小油滴	浮油、分散油	
3	粗粒化聚并分离	通过粗粒化材料,使分散于水中的油分聚集增大,直至浮力大于黏附力而上浮	分散油(含浮油)、乳化油	>10
[0006] 4	超滤膜(UF)分离	利用中空纤维膜的选择透过性原理,当一定压力的脱脂剂通过超滤膜时,小分子量的脱脂液通过膜孔,大分子量的油脂被截留、浓缩而实现油水分离	乳化油、溶解油	>2
5	过滤分离	利用亲油材料吸附溶液中的油分	适应各种形态的油	2-10
6	离心(悬液)分离	利用快速旋转产生的离心力,使密度大的水沿环状路径流向外侧,密度小的油抛向内圈,并聚形成大的油珠而上浮分离	浮油、分散油	>60
7	电分离/电脱分离/电蒸发	乳状液置于高压的交流/直流电场中,由于电场对水滴的作用,削弱了乳状液的界面膜强度,促进水滴的碰撞、合并,最终聚结成粒径较大的水滴,从原油中分离出来	乳化油、溶解油	<10
8	超声波除油	利用超声波产生的“空化”效应,强化除油过程	乳化油	>10

[0007] 在油水分离过程中,分离出来的油一般是通过溢流的方式除去,为了避免处理废液随油一起溢流出去,一般会通过U型管人为调控油水分离器液面高度,当U型管调低,油水分离器内部的水从池底部U型管排出,油水分离器内液面较低,上层的浮油无法溢流到排油管;当U型管液面调高,油水分离器内部液面升高,上层浮油溢流到排油管内实现油水分离,油水分离完成以后,人为将U型管液面调低,油水分离器内部的液体由油水分离器下方通过U型管排出,完成一次排油操作。(实际上就是连通器原理)。目前还有一种钢带除油机,可以通过钢带将油水分离器中的油携带出来,再通过钢带除油机上的刮板刮除。

[0008] 工业含油废水具有高度分散稳定性、化学成分复杂、污染物浓度高、处理难度大等特点。加热分离法采用蒸汽或加热装置进行破乳,设备简单、投资少,但是除油效果差、能耗大;重力或气浮分离根据油水密度或浮力不同,方法简单,除油效果稳定,但是所需时间长;聚结分离通过粗粒化材料,使分散于水中的油分聚集增大,直至浮力大于黏附力而上浮,设备简单,投资少,聚并材料使用周期较长,但是需要根据不同的含油废液选择不用聚结填料,大大降低了方法的适应性;利用中空纤维膜的选择透过性原理,油水分离效果好,但是会同时去除部分有效成分、成本高、投资大、设备复杂操作难;过滤分离一般采用亲油性材料吸附溶液中的油分,出液水质好,设备小型化且操作简单,但是设备投资高,滤料滤袋再生困难;离心分离法利用快速旋转产生的离心力,使密度大的水沿环状路径流向外侧,密度小的油抛向内圈,并聚形成大的油珠而上浮分离,但日常维护困难,有可能破坏待处理液有效成分。

[0009] 目前市场上常见的一些油水分离设备,除了要除去杂油以外,还要添加过滤和杀

菌模块,随之处理池的数量增多,致使设备体积越来越大,不利于装置的运输与移动式处理。此外,排除杂油时,采用人工调节U型管液面高度的方式,设备在运行时需要工作人员值守,便于及时将油排除油水分离器,但费时费力,由于是人为判断与调整油水分离器液面,排出的油或多或少携带废液。采用钢带除油机,虽然可以实现自动除油,但是钢带除油机除油效果差,处理效率低,同时排出的油也携带过多处理废液。

发明内容

[0010] 为解决上述现有技术方案中的不足,本发明提供了一种处理成本低、油水分离效率高的破乳式油水分离方法。

[0011] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0012] 破乳式油水分离方法,所述破乳式油水分离方法包括以下步骤:

[0013] (A1) 含油废水从进液管进入破乳槽;

[0014] (A2) 废水在所述破乳槽内破乳而油水分离,浮在液面的油越过溢流口进入油水分离槽内;

[0015] (A3) 进入油水分离槽内油被吸油单元吸收,水越过所述吸油单元向下流;

[0016] (A4) 将所述吸油单元推入收集槽内,挤压所述吸油单元,油脱离所述吸油单元而进入收集槽内。

[0017] 本发明的目的还在于提供了一种油水分离效率高、低成本、使用寿命长的破乳式油水分离系统,该发明目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0018] 破乳式油水分离系统,所述破乳式油水分析系统包括进液管、破乳槽和油水分离槽;破乳式油水分离系统还包括:

[0019] 溢流口,所述溢流口设置在所述破乳槽和油水分离槽之间;

[0020] 吸油单元,所述吸油单元设置在油水分离槽内,并处于所述溢流口下侧;

[0021] 框架,所述吸油单元设置在所述框架上;

[0022] 第一导轨,所述第一导轨设置在所述油水分离槽内,并延伸到收集槽;所述框架设置在所述第一导轨上并沿着导轨移动;

[0023] 驱动单元,所述驱动单元驱动移动件;

[0024] 移动件,运动的所述移动件挤压所述吸油单元;

[0025] 收集槽,所述收集槽具有排油口,并与所述油水分离槽隔离。

[0026] 与现有技术相比,本发明具有的有益效果为:

[0027] 1. 油水分离效率高;

[0028] 首先,利用破乳技术实现油水分离;再有,利用吸油单元吸收破乳后溢流来的混有少量水的油,水越过吸油单元下流而集聚;还有,集聚的水中少量的油上浮,随着液面上升的油层最后接触到吸油单元,更好地实现了油水分离;

[0029] 可选地,在油水分离槽内设置气泡发生装置,气泡携带油滴上浮,进一步提高了油水分离效果;

[0030] 可选地,在油水分离槽内的吸油单元下部设置填料层,使上浮的小油滴集聚中大油滴而上浮,更进一步提高了油水分离效果;

[0031] 2. 成本低、使用寿命长;

[0032] 吸油单元在吸油饱和后,被推到收集槽内,吸收单元被挤压,脱离的油被收集,吸油单元如海绵可以反复使用,降低了运行成本,也延长了使用寿命;

[0033] 3.功能多;

[0034] 较大内径的第一管道和较小内径的第二管道的并联使用,有效地调整了进入破乳槽内的流量;在小流量进入时,破乳槽内液面缓慢上升,浮在液面上层的油缓慢地通过溢流口,防止了过多的水随着油溢流进入油水分离槽,保障了油水分离效率;

[0035] 利用转动板实现了溢流流量的调整;

[0036] 利用连通管的处于油水分离槽外的部分的顶端位置的上下调节,实现了挤油和收集油的模式调节。

附图说明

[0037] 参照附图,本发明的公开内容将变得更易理解。本领域技术人员容易理解的是:这些附图仅仅用于举例说明本发明的技术方案,而并非意在对本发明的保护范围构成限制。图中:

[0038] 图1是根据本发明实施例的破乳式油水分离方法的流程图;

[0039] 图2是根据本发明实施例的破乳式油水分离系统的结构简图。

具体实施方式

[0040] 图1-2和以下说明描述了本发明的可选实施方式以教导本领域技术人员如何实施和再现本发明。为了教导本发明技术方案,已简化或省略了一些常规方面。本领域技术人员应该理解源自这些实施方式的变型或替换将在本发明的范围内。本领域技术人员应该理解下述特征能够以各种方式组合以形成本发明的多个变型。由此,本发明并不局限于下述可选实施方式,而仅由权利要求和它们的等同物限定。

[0041] 实施例1:

[0042] 图1示意性地给出了本发明实施例的破乳式油水分离方法的结构简图,如图1所示,所述破乳式油水分离方法包括以下步骤:

[0043] (A1) 含油废水从进液管进入破乳槽;

[0044] (A2) 废水在所述破乳槽内破乳而油水分离,如通过加热方式破乳,浮在液面的油越过溢流口进入油水分离槽内;

[0045] (A3) 进入油水分离槽内油被吸油单元吸收,水越过所述吸油单元向下流;

[0046] (A4) 将所述吸油单元推入收集槽内,挤压所述吸油单元,油脱离所述吸油单元而进入收集槽内。

[0047] 为了调整通过溢流口的液体的流量,进一步地,在步骤(A2)中,通过调整溢流口处转动板的倾斜角度,从而调节进入油水分离槽内的液体的量。

[0048] 为了将破乳槽内的上层油溢流到油水分离槽内,进一步地,和步骤(A1)中,废水通过第一管道(较大流量)进入所述破乳槽内;

[0049] 在步骤(A2)中,破乳后,关闭所述第一管道,废水通过第二管道(较小流量)进入破乳槽内,上层的油液面上升,并通过所述溢流口进入油水分离槽内;所述第二管道的内径小于所述第一管道的内径。

[0050] 为了将油水分离槽调整到吸油模式,进一步地,在步骤(A3)中,提高连通所述油水分离槽内外的连通管的处于所述油水分离槽外的部分的顶端高度,使所述顶端高度高于油水分离槽内的液面高度,油水分离槽内上升的液面与所述吸油单元接触。

[0051] 为了将油水分离槽调整到排水模式,进一步地,在步骤(A4)中,降低连通所述油水分离槽内外的连通管的处于所述油水分离槽外的部分的顶端高度,使所述顶端高度低于油水分离槽内的液面高度,油水分离槽内下层液体排出。

[0052] 图2示意性地给出了本发明实施例的破乳式油水分离系统的结构简图,如图2所示,所述破乳式油水分析系统包括

[0053] 进液管、破乳槽21和油水分离槽22;这些部件是本领域的现有技术,具体结构和工作方式在此不再赘述;

[0054] 溢流口41,所述溢流口41设置在所述破乳槽21和油水分离槽22之间;

[0055] 吸油单元36,如吸油海绵,所述吸油单元36设置在油水分离槽22内,并处于所述溢流口41下侧;

[0056] 框架,所述吸油单元设置在所述框架上;

[0057] 第一导轨,所述第一导轨设置在所述油水分离槽内,并延伸到收集槽;所述框架设置在所述第一导轨上并沿着导轨移动;

[0058] 驱动单元,所述驱动单元驱动移动件;

[0059] 移动件,运动的所述移动件挤压所述吸油单元,使得吸油单元吸收的油脱离而排出;

[0060] 收集槽,所述收集槽具有排油口,并与所述油水分离槽隔离。

[0061] 为了推动并挤压吸油单元,进一步地,所述破乳式油水分离系统还包括:

[0062] 转接板,所述移动件连接所述转接板,随着所述移动件运动的转接板推动所述吸油单元。

[0063] 为了规则的移动,进一步地,所述破乳式油水分离系统还包括:

[0064] 第二导轨,所述第二导轨设置在所述框架上,所述转接板设置在所述第二导轨上并沿着第二导轨移动。

[0065] 为了调整通过溢流口的液体的流量,进一步地,所述破乳式油水分离系统还包括:

[0066] 转动板35,所述转动板35可旋转地设置在所述溢流口41处,通过调节转动板35相对水平面的角度而调整通过溢流口41的液体的流量。

[0067] 为了调整油水分离槽的工作模式,进一步地,所述破乳式油水分离系统还包括:

[0068] 连通管34,所述连通管34的一端连通所述油水分离槽22的下部,另一端处于所述油水分离槽22外,且所述另一端的顶端位置上下可调。

[0069] 为了防止吸油单元在垂直于移动方向的过量凸出,进一步地,所述吸油单元被夹在框架的第一部分和第二部分之间。

[0070] 为了促使油水分离槽内吸油单元下侧的水中的少量油的上浮,进一步地,吸油单元的下部设置填料层32,使得穿过填料层32的小油滴集聚成大油滴,提升了油水分离效率。

[0071] 为了调整进入破乳槽内的废水的流量,进一步地,进液管包括并联的内径较大的第一管道11和内径较小的第二管道15,在向破乳槽21内进液时,仅打开第一管道11(或第一管道和第二管道一同打开);当破乳槽21内完成破乳后,仅通过第二管道15向破乳槽21内通

入较小流量的废水,破乳槽21内液面缓慢上升,使得上层的油缓慢地通过溢流口41进入油水分离槽22,防止了过量的水随着油进入油水分离槽22。

[0072] 为了加快油水分离槽下部液体中的油水分离效率,进一步地,气泡发生装置33设置在所述油水分离槽的底部。

[0073] 实施例2:

[0074] 根据本发明实施例的破乳式油水分离系统及应用例,如切削液、脱模剂、脱脂槽液处理中的油水分离。

[0075] 在本应用例中,如图2所示,进液管包括并联的内径较大的第一管道11和内径较小的第二管道15,第一管道11和第二管道15上分别设置阀门12、14,控制流路的通断,第一管道11上还具有泵13;第一通道11和第二管道15的输出端连通破乳槽内的底部;

[0076] 破乳槽21内:加热器31设置在破乳槽21的内部,液面之下;破乳槽21和油水分离槽22间的隔板的上部具有溢流口41;溢流口41处设置可旋转的转动板35,相对水平面间的夹角可变:所述夹角越小,通过溢流口41的流量越大;

[0077] 油水分离槽内:油水分离槽22内溢流口41的下侧设置吸油单元36,本应用例采用吸油海绵;吸油海绵被夹在框架的第一部分和第二部分之间,油和水能穿过所述框架和吸油海绵;框架设置在第一导轨上,第一导轨从油水分离槽延伸到收集槽内;转接板竖直地设置在第一部分和第二部分之间,且相对的两端设置于第二导轨上,使得转接板在螺杆驱动下,正向或反向地沿着第二导轨移动,挤压或松开吸油海绵;电机驱动螺杆,螺杆与转接板连接,从而将电机的转动转换为转接板的平移;第二部分的下侧设置填料层32,内部填充鲍尔环;填料层的下侧设置微气泡发生装置33;连通管34的一端连通油水分离槽22的下部,另一端延伸到油水分离槽22外的回液槽23内。

[0078] 本应用例的破乳式油水分离方法,包括以下步骤:

[0079] (A1) 含油废水通过进液管的第一管道,以较大流量从底部进入破乳槽内,之后关闭第一管道;

[0080] (A2) 破乳槽内的加热器工作,提升温度,废水在所述破乳槽内破乳而油水分离;将转动板的相对水平面的角度调整到零;仅打开第二管道,含油废水以较小流量进入破乳槽内,破乳槽内液面缓慢上升,浮在液面的油及少量水越过溢流口进入油水分离槽内;

[0081] (A3) 进入油水分离槽内油被吸油单元吸收,少量的水越过所述吸油单元向下流,穿过填料层后进入油水分离槽底部,液面低于所述吸油海绵,但高于填料层;

[0082] 微气泡发生装置产生的微气泡在油水分离槽内上升,携带着少量的小油滴上升,穿过填料层后,小油滴集聚呈大油滴并浮在液面上;

[0083] (A4) 提高连通管在回液槽内的部分的顶端位置,使得顶端位置高于油水分离槽内的液面,油水分离槽内的液面逐渐上升,最后接触到吸油海绵,液面上层的油接触到吸油海绵而被吸收;

[0084] 之后,将所述顶端位置调低,低于吸油海绵,油水分离槽内的底部的水通过连通管进入回液槽内,油水分离槽内的液面低于吸油海绵;

[0085] 再之后,推动框架,框架沿着第一导轨进入到收集槽内;电机工作,驱动螺杆正向推动转接板,处于第一部分和第二部分间的吸油海绵被挤压,油脱离吸油海绵而流入收集槽内;然后,电机反转,转接板沿着第二导轨反向移动,吸油海绵恢复原状。

[0086] 实施例3:

[0087] 根据本发明实施例的破乳式油水分离系统及方法的应用例,与实施例2不同的是:

[0088] 不再使用螺杆,在转接板的迎着吸油单元的一侧和背对吸油单元的一侧分别设置第一滑轮和第二滑轮;第一绳索的一端固定,另一端绕过第一滑轮后绕在第一电机的转轴上;第二绳索的一端固定,另一端绕过第二滑轮后绕在第二电机的转轴上;

[0089] 上述电机和绳索的工作方式为:

[0090] 第二电机正向转动,第二电机和固定点之间的第二绳索的长度变短,第二绳索拖着转接板沿着第二导轨正向移动,挤压吸油单元;此时,第一电机反向转动,第一电机和固定点之间的第一绳索变长;

[0091] 第一电机正向转动,第一电机和固定点之间的第一绳索的长度变短,第一绳索拖着转接板沿着第二导轨反向移动,吸收单元恢复原状;此时,第二电机反向转动,第二电机和固定点之间的第二绳索变长。

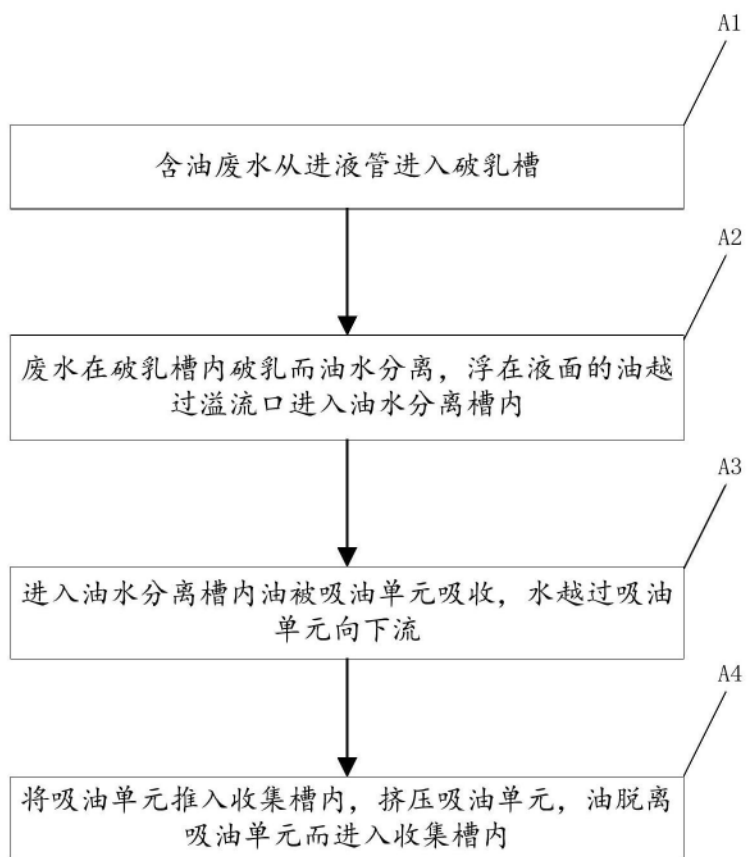


图1

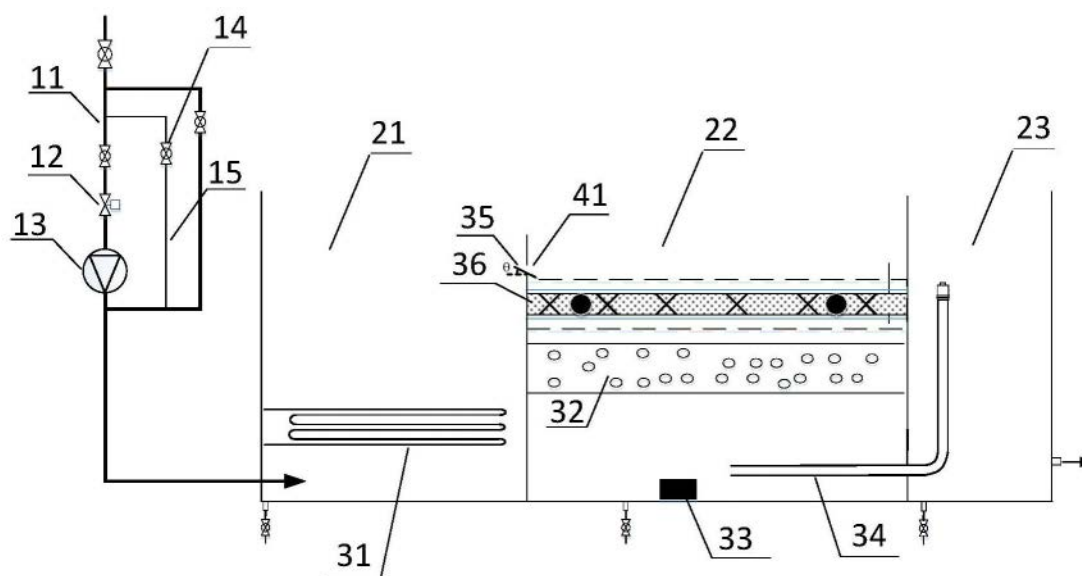


图2