

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 5 月 4 日 (04.05.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/071103 A1

- (51) 国际专利分类号:
C10G 1/00 (2006.01) B01J 19/10 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/000012
- (22) 国际申请日: 2016 年 1 月 11 日 (11.01.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510706274.7 2015 年 10 月 27 日 (27.10.2015) CN
201520837949.7 2015 年 10 月 27 日 (27.10.2015) CN
- (71) 申请人: 华东理工大学 (EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。
- (72) 发明人: 杨强 (YANG, Qiang); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。 孙荣江 (SUN, Rongjiang); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。 胡军 (HU, Jun); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。 魏东洋 (WEI, Dongyang); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。 卢浩 (LU, Hao); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。 杨雪晶 (YANG, Xuejing); 中国上海市徐汇区梅陇路 130 号, Shanghai 200237 (CN)。

(74) 代理人: 上海新天专利代理有限公司 (SHANGHAI XIN TIAN PATENT AGENCY CO., LTD.); 中国上海市南昌路 59 号 1606 室, Shanghai 200020 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

(54) Title: MOVABLE COMBINED METHOD AND MOVABLE COMBINED DEVICE FOR WASHING OIL SAND

(54) 发明名称: 一种移动式组合油砂洗涤的方法和装置

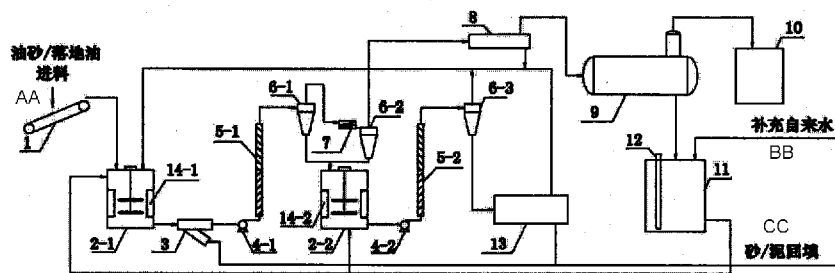


图 1

AA FEEDING IN OIL SAND/GROUND RAW OIL
BB REPLENISHING TAP WATER
CC SAND/MUD BACKFILLING

(57) Abstract: Provided are a movable combined method and a movable combined device for washing oil sand. The method realizes the deep separation of oil and mud/sand, the recovery of oil and the purification of sand or mud mainly through steps of primary washing, pre-separation, secondary mixing, solid-liquid separation, tertiary oil-water separation and quaternary mud/sand treatment and backfilling. In the device, pipeline mixing and eddy flow-reinforced washing are employed to realize high efficiency, low energy consumption and miniaturization of the integrated system; and the device has the advantages of being capable of realizing movable operations and not producing secondary pollution.

(57) 摘要: 一种移动式组合油砂洗涤的方法和装置。该方法主要经过一级洗涤、预分离, 二级混合、固液分离, 三级油水分离, 四级泥/砂处理回填的步骤, 实现油与泥/砂的深度分离, 达到油的回收、砂或泥的净化。该装置采用管道混合及旋流强化洗涤的方法实现了成套系统的高效、低耗及小型化, 并具有可实现移动化操作, 不产生二次污染的优点。



WO 2017/071103 A1

一种移动式组合油砂洗涤的方法和装置

技术领域

本发明涉及一种旋流、超声组合式水洗法油砂洗涤的方法和装置，属于石油化工分离领域。

背景技术

据估计，我国原油对外依存度在2020年将达到67.7%，约需年进口石油4.8亿吨。我国原油资源供需存在着巨大的缺口，制约着我国经济的持续健康发展。

油砂，又称沥青砂或焦油砂，是一种含有沥青或焦油的砂或砂岩，属于非常规石油资源，其开发利用都将越来越受到人们的重视。

我国油砂分布广、资源潜力大，其探明储量换算成油砂油，远大于石油的探明储量。过去由于廉价原油的开采及油砂分离成本较高等因素制约下，油砂油产量增长及研究进展缓慢。开发油砂分离新技术，降低油砂分离的能耗和环境污染，增加油砂油的产量，对降低我国的原油对外依存度及能源安全具有重大意义。

油砂油对应于油成分的沥青(bitumen)，以及石英砂(quartz sand)、粘土(clay)、水及微量的各种矿物质以物理化学方式混合在一起而构成，按其储藏位置的不同成分多少会不同，大概由75~85%的无机物(石英砂、粘土、矿物质等)，1~5%的水，1~18%的沥青构成。

另外，由于石油开采在周边形成的落地油，其分布也较广，总量也较大，裸露在环境中，在雨水浸泡下，流入农田、河流，使水中溶解氧得不到补充。同时，石油本身被微生物降解时，要消耗大量氧气，使水体严重缺氧，水生生态系统遭受破坏。许多多环芳烃(PAH)具有致突变和致癌性，通过直接和间接途径对人体健康带来严重损害。某些有害物质进入农田后，被农作物吸收，通过食物链进入人和动植物体内，导致各种疾病发生，威胁人类的健康。因此开发对落地油的再利用的工艺方法具有资源利用和环境保护的双重意义。

油砂、落地油的开发利用主要是利用油砂、落地油制油，其分离方法大体可分为水洗法、溶剂法和裂解法。其中，不论是溶剂法，还是裂解法，都存在工艺流程复杂、设备投资巨大、生产成本低、环保难达标等缺点，而难以实现大规模

工业化生产。水洗法则以其工艺流程简单、设备投资少、生产成本低，而被广泛应用于工业化生产

随着技术的应用和研究的深入，发现旋流分离技术依靠自身结构简单、处理量大、操作成本低的优势在油砂洗涤修复中得到了越来越广泛的应用。移动式组合油砂洗涤是采用旋流分级分离、超声水洗、机械搅拌、温度控制等技术组合使得油与砂的分离，且移动式具有方便移动、灵活操作、节约运输成本等优点，达到油分高效回收、砂土可直接填埋、重金属成分有效去除的目的。

目前国内油砂水洗技术尚无成熟技术，相关实验室研究尚且不多，而且研究重点大多是开发适合于油砂洗涤的表面活性剂，而对于油砂洗涤系统的核心设备及组合优化工艺未见报道。因此，需开发一种适合于我国油砂及落地油性质特点的紧凑高效、低耗便捷的移动式组合油砂洗涤方法和装置。

发明内容

鉴于以上问题，本发明提供了一种利用旋流、超声、机械搅拌、温度控制组合技术进行油砂、落地油洗涤的方法和装置。采用管道过滤器分选出大粒径的杂物或石块，管道混合器加强油砂混合、洗涤，并充分利用旋流分离结构简单、成本低、可靠性高的优点，主要经过一级洗涤、预分离，二级混合、固液分离，三级油水分离，四级泥/砂处理回填。最终实现油与泥/砂的深度分离，达到油的利用、砂或泥的回填，自来水的回用的目的，保证系统紧凑高效、低耗便捷、可移动操作、不造成再次污染。

具体技术方案如下：

一种移动式组合油砂洗涤的方法，包括如下步骤：

(1) 在 $50\sim 100^{\circ}\text{C}$ 的水中对油砂或者落地油泥进行初步洗涤，初步洗涤过程中液固体积比为 $1.5\sim 3.5:1$ ；所述初步洗涤的方式为搅拌及超声混合洗涤，总时间不低于 20min；

然后，过滤除去粒径大于 1mm 的可直接回填的颗粒石块和粗砂，保证进入二次洗涤系统的粒径范围在 $0.1\sim 300\mu\text{m}$ 的颗粒比例为 80%以上；

(2) 过滤后的固液混合物经加压通过第一管道混合器进行二次洗涤，该过程中控制管道流体流速为 $3\sim 8\text{m/s}$ ，固液混合液的体积浓度为 $10\sim 40\%$ ；

然后，再通过第一旋流器深度洗涤并分离，分离出 $60\mu\text{m}$ 的油砂颗粒，溢流

通过前端装有微旋流排序器的第二旋流器进行再次分离，保证含固量小于 0.02% 的油水混合液进入油水分离系统，底流进入洗涤罐再次洗涤；

(3) 经步骤(2)分离后的油水混合液通过精密过滤器以去除颗粒粒径大于 $3\mu\text{m}$ 的固体颗粒，然后进入油水分离器进行油水分离，在所述油水分离器中经过粗粒化油滴长大和强化沉降过程；分离后油进入储油罐，水进入水罐再次利用。

(4) 步骤(2)中所述底流的固体物在所述洗涤罐中进行洗涤处理并经过第二管道混合器混合、洗涤，在第三旋流器中进行旋流洗涤并分离提浓，能将砂、泥浓度从 15~40% 提浓到 45~65%，达到固液分离的目的，底流进入离心机脱水，第三旋流器的溢流和离心机的水相再次回到初始的搅拌混合罐再次洗涤，固相回填。

所述洗涤罐中的洗涤处理为超声、搅拌水洗，同时保持水温为 50~95℃。

一种移动式组合油砂洗涤的装置，包括依次连接的以下单元：第一洗涤罐 2-1、管道过滤器 3、第一管道混合器 5-1、第一水力旋流器 6-1、具有微旋流排序器 7 的第二水力旋流器 6-2；

所述第一水力旋流器 6-1 和第二水力旋流器 6-2 的出口均与第二洗涤罐 2-2 连接；

所述第二水力旋流器 6-2、精密过滤器 8、油水分离器 9 依次连接；所述油水分离器 9 的顶端与油罐 10 相连、底端与水罐 11 相连；所述水罐 11 与所述第一洗涤罐 2-1 相连；

所述第二洗涤罐 2-2 依次与第二管道混合器 5-2、第三水力旋流器 6-3 连接。

所述水罐 11 配置加热器 12，具有自来水加入口。所述水罐 11 不断有新鲜的自来水添加、并使用加热器 12 加热至设置的温度 50~100℃，罐体采用保温处理。

所述的装置还具有离心机 13，所述离心机 13 分别与所述第三水力旋流器 6-3、第一洗涤罐 2-1、管道过滤器 3 相连。

所述第一洗涤罐 2-1、第二洗涤罐 2-2 的上方设有双叶轮搅拌器、罐体四周分别设超声仪 14-1 和超声仪 14-2，并且罐体经过保温处理。

所述管道过滤器 3 与所述第一管道混合器 5-1 之间具有泥浆泵 4-1；所述第二洗涤罐 2-2 与所述第二管道混合器 5-2 之间具有泥浆泵 4-2。

所述管道过滤器的过滤精度为 1mm。可以去除可直接回填的粒径大于 1mm 的大颗粒石块和粗砂。

所述油水分离器 9 内部装有粗粒化及强化沉降分离模块。

管道混合器 5-1、5-2 为轴流式混合器，每隔 8~12D（D 指管道的公称直径，即 8-12 倍的管道公称直径）安装一个，按照流动方向相邻两个分别为正转和反转。

管道混合器 5-1、5-2 为 K 型管道混合器，每隔 8~12D（D 指管道的公称直径，即 8-12 倍的管道公称直径）安装一个。

所述微旋流排序器 7 是顺旋排序器。

所述洗涤罐 2-1、管道过滤器 3 依次相连，组成预分离系统；

所述泵 4-1、管道混合器 5-1、水力旋流器 6-1 和前端装有顺旋排序器 7 的水力旋流器 6-2 串联，组成液固分离系统；

所述精密过滤器 8、油水分离器 9、油罐 10、水罐 11 相连，组成油水分离系统；

所述洗涤罐 2-2、泵 4-2、管道混合器 5-2、水力旋流器 6-3、离心机 13 相连，组成砂、泥净化回填系统。

上述装置可以采用并联水力旋流器的方法扩大处理能力。

上述管道混合器既有输送功能，又有颗粒洗涤功能。

所述水罐具有加热、保温功能。

离心机前的旋流器具有提浓作用，能将砂、泥浓度从 10~40%提浓到 45~65%。

所述水力旋流器 6-1 和水力旋流器 6-2 可以从土壤中分离出小于 0.025mm 左右的少部分细粒径泥、砂，进入油水分离系统处理。

本发明的有益效果在于：

(1) 采用管道过滤器、管道混合器、精密过滤器和水力旋流器对油砂或落地油进行多次分级，区别处理，降低了油砂洗涤的总量；在淋洗罐中同时安装搅拌和超声，大大增强洗涤效果、缩短了洗涤时间、提高处理效率；在最后采用离心机，达到废水与泥、砂的深度分离，并且达到废水回用的目的；

(2) 采用管道混合器将普通管道的流体输送功能改为既有输送功能，又有

颗粒反应洗涤功能；

(3) 采用微旋流排序器及对应的逆旋进口和顺旋进口型旋流器，基于旋流场中微粒排序理论，通过使旋流分离器入口截面上微粒分布由均匀混合态转变为有序排列态，从而逆旋提高了微粒分离效率、顺旋提高了微粒分级效率；

(4) 通过串联的两个旋流器降低了废液中粒径大小，减少了油水混合物中固体的量，从而降低了精密过滤器的堵塞率、提高了泥、砂的回填率；

(5) 针对油砂、落地油洗涤，该方法和装置具有自动化程度高、可控性高、适用范围广、可移动、紧凑高效、低耗便捷等特点。

附图说明

图 1 是实施例 1 的移动式组合油砂洗涤装置的结构示意图；

图 2 是顺旋微旋流排序器和水力旋流器的组合方式示意图；

图 3 是顺旋微旋流排序器的外部三视图和内部螺旋结构示意图，分别如(a)、(b)、(c)、(d) 所示。

符号说明：

- 1 传送带；2-1 第一洗涤罐；2-2 第二洗涤罐；3 管道过滤器；
4-1、4-2 泥浆泵；5-1 第一管道混合器；5-2 第二管道混合器；
6-1 第一水力旋流器；6-2 第二水力旋流器；6-3 第三水力旋流器；
7 微旋流排序器；8 精密过滤器；9 油水分离器；10 油罐；
11 水罐；12 加热器；13 离心机；14-1、14-2 超声仪。

具体实施方式

下面，通过实施例对本发明进行具体描述。有必要在此指出的是，以下实施例只用于对本发明作进一步说明，不能理解为对本发明保护范围的限制，该领域的专业技术人员根据本发明的内容作出的一些非本质的改进和调整，仍属于本发明的保护范围。

实施例 1

本申请的发明人经过广泛而深入的研究后发现，对于油砂或落地油洗涤这种处理量大、处理难度大的固液体系，最有效、廉价的方法是采用旋流洗涤。基于研究，旋流器入口截面处微粒的初始位置对分离性能有着重要的影响，而对于常

规旋流器入口截面处颗粒属于混乱分布,设计基于进口微粒排序调控的新型旋流器。微粒逆旋排列的旋流器,其进口外边壁到内边壁粒径由小到大排列、浓度自高到低排序,可以提高分离效率;而顺旋排列可以提高分级效率。另外管道混合器具有加强混合、反应洗涤的作用,基于以上发现,本发明得以完成。

如图1所示,其主要包括:第一洗涤罐2-1、第二洗涤罐2-2、管道过滤器3、泥浆泵4-1、泥浆泵4-2、第一管道混合器5-1、第一管道混合器5-2、第一至第三水力旋流器6-1~6-3、微旋流排序器7、精密过滤器8、油水分离器9、油罐10、水罐11、加热器12、离心机13、超声仪14-1和14-2等。

油砂或者落地油泥通过传送带1连续不断的输送至洗涤罐2-1,在70℃温度的恒定水中通过搅拌和超声等手段洗涤。洗涤罐下方进入管道过滤器3去除1mm以上的大颗粒砂石或杂物,防止堵塞后续系统。混合物经泥浆泵4-1加压经过串联的管道混合器5-1、水力旋流器6-1、排序器7、水力旋流器6-2,实现固液分离。含有小于0.025mm的细颗粒物的油水混合物由水力旋流器6-2上端溢流口进入油水分离系统,即先通过精密过滤器8,保证进入油水分离器9的油水混合物的洁净,细颗粒再次进入洗涤罐2-1洗涤,油水分离器9上端的油相进入油罐,下端水相进入水罐,再次利用。旋流器6-1、6-2底流进入洗涤罐2-2,在70℃温度的恒定水中通过搅拌和超声等手段再次洗涤,并通过泵4-2加压后通过管道混合器5-2进入水力旋流器6-3,含细颗粒的液相由水力旋流器6-3上端溢流口排入淋洗罐2-1再次洗涤,水力旋流器6-3下端混合液流入离心机13脱水处理,固相直接回填,液相进入洗涤罐2-1继续洗涤。水罐11中配有加热器12,作保温处理,还有来自外界的补充自来水。整套设备的运行可经过自动控制柜控制。

如图2所示,为顺旋排序器和旋流器的连接方式。顺时针旋转的排序器和顺时针旋转的旋流器相连,排序器出口连接旋流器进口。

如图3的(a)、(b)、(c)、(d)所示,分别为顺旋微旋流排序器的外部三视图和内部螺旋结构示意图。外部结构三视图表示出进口和出口的位置,且都与筒体相切,内部螺旋结构示意图表示出螺旋的旋向、螺距、倾斜角和螺旋直径。

权 利 要 求 书

1、一种移动式组合油砂洗涤的方法，其特征在于，包括如下步骤：

(1) 在 50~100℃的水中对油砂或者落地油泥进行初步洗涤，初步洗涤过程中液固体积比为 1.5~3.5: 1；所述初步洗涤的方式为搅拌及超声混合洗涤，总时间不低于 20min；

然后，过滤除去粒径大于 1mm 的可直接回填的颗粒石块和粗砂，保证进入二次洗涤系统的粒径范围在 0.1~300 μ m 的颗粒比例为 80%以上；

(2) 过滤后的固液混合物经加压通过第一管道混合器进行二次洗涤，该过程中控制管道流体流速为 3~8m/s，固液混合液的体积浓度为 10~40%；

然后，再通过第一旋流器深度洗涤并分离，分离出大于 60 μ m 的油砂颗粒，溢流通过前端装有微旋流排序器的第二旋流器进行再次分离，保证含固量小于 0.02%的油水混合液进入油水分离系统，底流进入洗涤罐再次洗涤；

(3) 经步骤(2)分离后的油水混合液通过精密过滤器以去除颗粒粒径大于 3 μ m 的固体颗粒，然后进入油水分离器进行油水分离，在所述油水分离器中经过粗粒化油滴长大和强化沉降过程；分离后油进入储油罐，水进入水罐再次利用；

(4) 步骤(2)中所述底流的固体物在所述洗涤罐中进行洗涤处理并经过第二管道混合器混合、洗涤，在第三旋流器中进行旋流洗涤并分离提浓，能将砂、泥浓度从 15~40%提浓到 45~65%，达到固液分离的目的，底流进入离心机脱水，第三旋流器的溢流和离心机的水相再次回到初始的搅拌混合罐再次洗涤，固相回填。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述洗涤罐中的洗涤处理为超声、搅拌水洗，同时保持水温 50~95℃。

3、一种移动式组合油砂洗涤的装置，其特征在于，包括依次连接的以下单元：第一洗涤罐(2-1)、管道过滤器(3)、第一管道混合器(5-1)、第一水力旋流器(6-1)、具有微旋流排序器(7)的第二水力旋流器(6-2)；

所述第一水力旋流器(6-1)和第二水力旋流器(6-2)的出口均与第二洗涤罐(2-2)连接；

所述第二水力旋流器(6-2)、精密过滤器(8)、油水分离器(9)依次连接；

所述油水分离器(9)的顶端与油罐(10)相连、底端与水罐(11)相连;所述水罐(11)与所述第一洗涤罐(2-1)相连;

所述第二洗涤罐(2-2)依次与第二管道混合器(5-2)、第三水力旋流器(6-3)连接。

4、根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述水罐(11)配置加热器(12),具有自来水加入口。

5、根据权利要求4所述的装置,其特征在于,还具有离心机(13),所述离心机(13)分别与所述第三水力旋流器(6-3)、第一洗涤罐(2-1)、管道过滤器(3)相连。

6、根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述第一洗涤罐(2-1)、第二洗涤罐(2-2)的上方设有双叶轮搅拌器、罐体四周分别设超声仪(14-1)和超声仪(14-2),并且罐体经过保温处理。

7、根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述管道过滤器(3)与所述第一管道混合器(5-1)之间具有泥浆泵(4-1);所述第二洗涤罐(2-2)与所述第二管道混合器(5-2)之间具有泥浆泵(4-2)。

8、根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述管道过滤器(3)的过滤精度为1mm。

9、根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述油水分离器(9)内部装有粗粒化及强化沉降分离模块。

10、根据权利要求4所述的装置,其特征在于,第一管道混合器(5-1)和第一管道混合器(5-2)为轴流式混合器,每隔8~12D安装一个,按照流动方向相邻两个分别为正转和反转;

D指管道的公称直径,即8~12倍的管道公称直径。

11、根据权利要求4所述的装置,其特征在于,第一管道混合器(5-1)和第一管道混合器(5-2)为K型管道混合器,每隔8~12D安装一个;

D指管道的公称直径,即8~12倍的管道公称直径。

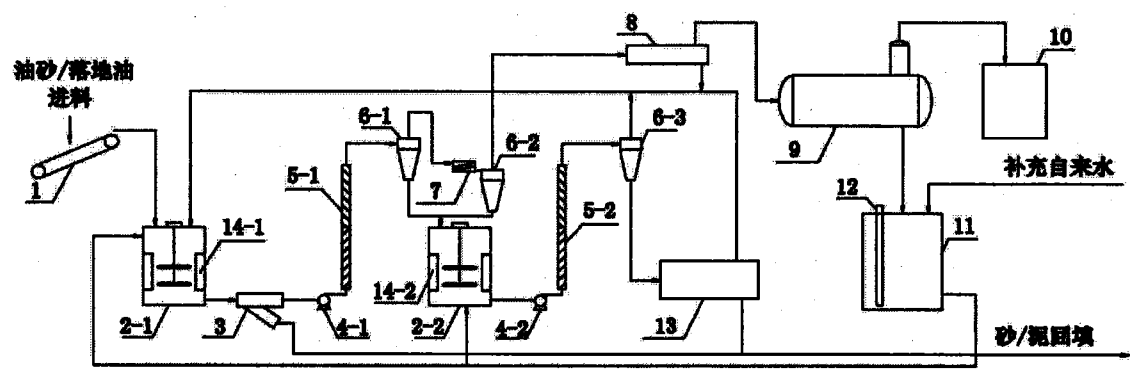


图 1

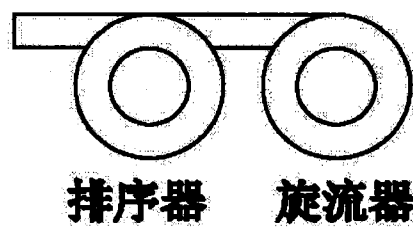


图 2

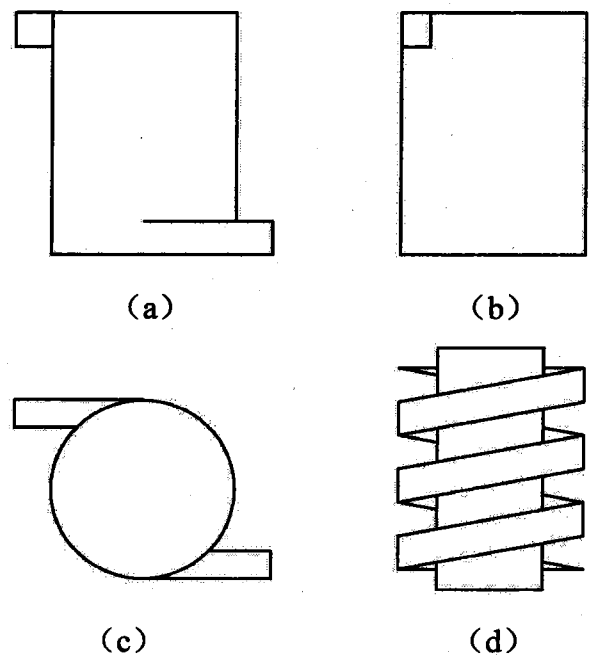


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/000012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10G 1/00 (2006.01) i; B01J 19/10 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10G 1/-, B01J 19/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNABS, CNTXT, VEN: oil sand, wash+, separator, filtration, filter, centrifuge, ultrasonic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105199770 A (EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 30 December 2015 (30.12.2015), claims 1-11	1-11
A	CN 101250420 A (LI, Qun et al.), 27 August 2008 (27.08.2008), claims 1-17, and description, page 8, lines 7-17	1-11
A	CN 102676199 A (GU, Guoxing), 19 September 2012 (19.09.2012), the whole document	1-11
A	CN 104291541 A (ZHEJIANG UNIVERSITY), 21 January 2015 (21.01.2015), the whole document	1-11
A	US 4240897 A (CLARKE, T.P.), 23 December 1980 (23.12.1980), the whole document	1-11
A	US 2014124412 A1 (SYNCRUDE CANADA LTD.), 08 May 2014 (08.05.2014), the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 July 2016 (19.07.2016)	Date of mailing of the international search report 03 August 2016 (03.08.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Jian Telephone No.: (86-10) 62084734

International application No.
PCT/CN2016/000012

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/000012

A. 主题的分类

C10G 1/00(2006.01)i; B01J 19/10(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

C10G 1/-, B01J 19/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI, CNABS, CNTXT, VEN: 油砂, 洗涤, 分离器, 过滤, 离心机, 超声, oil sand, wash+, separator, filtration, filter, centrifuge, ultrasonic

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105199770 A (华东理工大学) 2015年 12月 30日 (2015 - 12 - 30) 权利要求1-11	1-11
A	CN 101250420 A (里群 等) 2008年 8月 27日 (2008 - 08 - 27) 权利要求1-17, 说明书第8页第7-17行	1-11
A	CN 102676199 A (顾国兴) 2012年 9月 19日 (2012 - 09 - 19) 全文	1-11
A	CN 104291541 A (浙江大学) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 全文	1-11
A	US 4240897 A (CLARKE THOMAS P) 1980年 12月 23日 (1980 - 12 - 23) 全文	1-11
A	US 2014124412 A1 (SYNCRUDE CANADA LTD) 2014年 5月 8日 (2014 - 05 - 08) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 7月 19日

国际检索报告邮寄日期

2016年 8月 3日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

李健

电话号码 (86-10)62084734

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/000012

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105199770	A	2015年 12月 30日	无			
CN	101250420	A	2008年 8月 27日	CN	101250420	B	2012年 7月 18日
CN	102676199	A	2012年 9月 19日	CA	2769061	A1	2012年 8月 15日
				CN	102676199	B	2015年 8月 19日
CN	104291541	A	2015年 1月 21日	CN	104291541	B	2016年 1月 6日
US	4240897	A	1980年 12月 23日	无			
US	2014124412	A1	2014年 5月 8日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)