



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101100609 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 31

(21) 申请号 200710127927. 1

US 2005/0161372 A1, 2005. 07. 28, 摘要和摘要附图.

(22) 申请日 2007. 06. 26

审查员 王晓明

(30) 优先权数据

60/817, 030 2006. 06. 27 US

11/603, 525 2006. 11. 21 US

(73) 专利权人 英特卫普有限公司

地址 委内瑞拉加拉加斯

(72) 发明人 M·基里诺斯 F·席尔瓦

G·希亚乔克 M·马奎纳

M·A·帕拉科 G·莫菲斯 C·孔德

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 范征

(51) Int. Cl.

C10G 21/06 (2006. 01)

B03B 9/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4017383, 1977. 04. 12, 第1栏第6-11行、29-37行、第4栏第6行-第5栏第21行, 附图1.

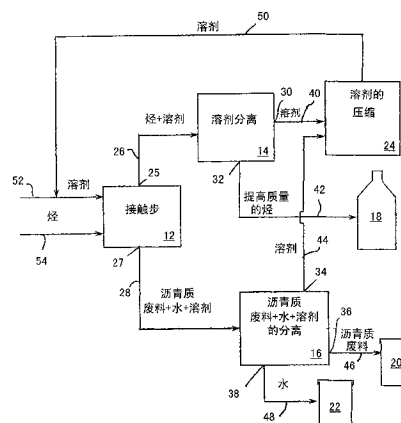
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

对废弃的重质烃和特重质烃的提质和回收的方法

(57) 摘要

提供对重质烃提高质量的方法, 该方法包括以下步骤: 获得一种重质烃; 将该重质烃与溶剂在提高质量的条件下进行接触, 产生包含提高质量的烃和溶剂的混合物的第一产物和包含沥青质废料、水和溶剂的第二产物; 将所述第一产物输入分离器, 将提高质量的烃与溶剂分离。还提供了一个系统。



1. 对得自废钻井流体的重质烃提高质量的方法,该方法包括以下步骤:

取得含重质烃的废钻井流体;

将该废钻井流体与溶剂在提高质量的条件下进行接触,产生包含提高质量的烃和溶剂的混合物的第一产物和包含沥青质废料、水和溶剂的第二产物,其中,所述提高质量的条件包括压力为 100-350psig 和温度为 30-100℃,所述重质烃和溶剂以重质烃与溶剂的比例为 1 : 1-1 : 3 进行接触;

将所述第一产物输入分离器,将提高质量的烃与溶剂分离,

其中,所述溶剂选自丙烷、液化天然气 (LNG)、液化石油气 (LPG)、炼厂轻质切取馏分以及它们的组合。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述接触步骤在反应器中进行。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,废钻井流体和溶剂分别输入反应器。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,反应器是一个混合器-沉积器。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述取得步骤包括从废烃坑获得重质烃。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,溶剂包括 C2-C5 轻石油馏分。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,该方法还包括将溶剂从输入步骤循环返回到接触步骤的步骤。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,重质烃的 API 比重小于或等于 11,而提高质量后的烃产物的 API 比重比起始重质烃的 API 比重大至少 10。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,提高质量的烃产物与起始重质烃相比,沥青质含量降低、硫含量和重金属含量低,流动性大。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,接触步中产生提高质量的烃的转化率相对于起始重质烃至少为 60 体积%。

11. 如权利要求 1 所述的方法,该方法还包括将第二产物输入一个分离器以分离沥青质废料、水和溶剂,以及将溶剂循环返回到接触步的步骤。

12. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述废钻井流体具有如下组成:

物理化学特性	数值范围
API 比重 (° API)	5-20
氢含量 (% w/w)	9.0-12
碳含量 (% w/w)	78-85
硫含量 (% w/w)	2.0-5.0
镍含量 (ppm)	60-90
铁含量 (ppm)	100-405
钒含量 (ppm)	270-800

酸度 (mg KOH/g)	0.22-4.5
饱和度 (% w/w)	36.23-57.58
树脂 (% w/w)	19.72-27.33
沥青质 (% w/w)	6.85-12.11
芳族化合物 (% w/w)	24.22-47.07

13. 对重质烃提高质量的系统,该系统包括:

与重质烃源和溶剂源连通的反应器,该反应器能进行使重质烃和溶剂在 30-100℃ 的温度和 100-350psig 的压力下接触的操作,该反应器具有能将包含提高质量的烃和溶剂的第一产物排出反应器的第一出口,和使含沥青质废料、水和溶剂的第二产物排出反应器的第二出口;

与反应器的第一出口连通的第一分离器,该分离器具有排出分离的溶剂产物的第一出口和排出分离的提高质量的烃产物的第二出口;

与反应器的第二出口连通的第二分离器,该分离器具有排出分离的溶剂产物的第一出口、排出分离的沥青质废料产物的第二出口和排出水的第三出口;

与第一分离器的第二出口连通的用来接受和储存提高质量的烃产物的烃储槽;

与第二分离器的第二出口连通的用来接受和储存沥青质废料的沥青储槽;

与第二分离器的第三出口连通的用来接受和储存分离的水的储水槽;

与第一分离器的第一出口和第二分离器的第一出口连通的压缩机,用来接受和压缩从第一分离器和第二分离器分离出来的溶剂,它有一个与反应器连通返回的出口。

对废弃的重质烃和特重质烃的提质和回收的方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求于 2006 年 6 月 27 日提交的临时申请 60/817,030 的权益。

[0003] 发明背景

[0004] 本发明涉及提高重质烃和 / 或特重质烃的质量的方法和系统,特别是回收废钻井流体中的烃并提高其质量的方法和系统。

[0005] 烃类废弃的坑被用来储存在产油的钻井过程中以及在给定的油田开采过程中聚积的废钻井流体。钻井时必须插入钻头和附件以去除废砂。为了实施钻井,使用钻井流体。当钻头穿透各种地下构造层时,钻井流体与原油混合,所得的用过的流体混合物被丢弃,通常置于一个坑中供以后进行处理。

[0006] 然而,随着坑内的聚积增多时,并无合适的工艺对其进行适当处理。有大量粗制烃储存在废钻井流体中。有时坑中存在的烃的量比钻井流体的量多很多。随着时间的增长,需将这些坑中的废钻井流体转移到大的容器中,从其中回收至少其烃部分,但很少获得成功。此外,废水和钻井切割物不进行分离供适当处理之用。

[0007] 这样产生的一个问题是,用许多容器来逐年地储存大量的废弃烃产物和钻井切割物,而没有进行从中回收任何产物的处置。在这些废物坑中,烃的量会很大,如果回收的话,可以用于炼油厂的下游过程中,或者用于能转变回收的烃的其他过程中。

[0008] 与废钻井流体的处置和聚积有关的另一个重要问题是,容纳这种废钻井流体的坑会由于废钻井流体慢慢渗透过土壤而污染地下水和土壤,对后代造成环境问题。

[0009] 有时对这种废钻井流体的处理,恰到好处除去水和钻井流体的程度,而将留下的大量烃转移到另一容器(通常是大多多的容器)中,它能长时间地聚集巨量的烃,而不进行任何处理。在这种容器中容纳的烃,其质量无法用于任何其他过程。因此这些大的坑或容器被无限期地保留着。

[0010] 在另一些情况下,将这种容器中容纳的废弃烃进行焚烧,这当然会消耗烃源,并也带来环境问题。

[0011] 由于水在烃中的乳状液的存在,这种乳状液不易破坏,致使回收烃的努力难以奏效。处理这种废烃的办法包括一种需要稀释、破乳、加热和离心的多步过程。

[0012] 即使采用这种多步的方法,所得的烃产物仍含有大量不需要的物质,限制或妨碍了其在以后的精炼或其他过程中的使用。

[0013] 显然,需要一种从例如废钻井流体坑之类的废烃源回收烃的方法。

[0014] 至今尚没有已知的技术能将来自大型钻井流体的废烃产物以低的成本进行回收并提高其质量。

[0015] 在油井开始投产后,由油井产生的某些重质烃或特重质烃,同样存在类似的需要。已知可以提取重质烃和特重质烃,通过用轻质烃或中质烃进行稀释对其处理来生产所谓的合成原油(syncrude)。但是这种方法是用于运输目的,对提高产物质量和品级没有明显的作用。

[0016] 提取来自油砂或沥青砂的烃,通常是综合使用水、氢氧化钠和高温来进行。这会导

致成本的增加,该处理对环境也是不利的。

[0017] 因此,进一步需要一种改进的方法,能以较低成本且对环境较为友好的方式从油砂或沥青砂生产重质烃和特重质烃并提高其质量。

[0018] 脱沥青法用于提高重质和特重质粗制烃的质量。这种已知方法例如有美国专利 4017383 ;4482453 ;4572781 ;4747936 ;4781819 ;5944984 和 6405799。但是这些方法都需要在高压力和温度下进行,妨碍了其使用的经济性。

[0019] 基于上述,本发明的第一目的是提供一种从废钻井流体坑、容器等中回收重质烃和特重质烃并提高质量的低成本的方法。

[0020] 本发明另一目的是提供使用成本低且易获得的材料的所述方法。

[0021] 本发明又一目的是提供能进行所述方法的系统,该系统在设计上是模块式且容易安装、使用和维护。

[0022] 本发明的其他目的和优点下面将予叙述。

[0023] 发明简述

[0024] 上述目的和优点根据本发明均已实现。

[0025] 按照本发明,提供一种对重质烃提高质量的方法,该方法包括以下步骤:取得重质烃;将重质烃与一种溶剂在提高质量的条件下进行接触,以产生包含提高质量的烃和溶剂的混合物的第一产物和包含沥青质废料、水和溶剂的混合物的第二产物,将第一产物输送到一个分离器,将提高质量的烃从溶剂中分离。

[0026] 还提供一种用于对重质烃提高质量的系统,该系统包括:与重质烃源和溶剂源连通的反应器,该反应器能进行操作,使重质烃和溶剂在 30—100℃ 的温度和 100—350psig 的压力下进行接触,该反应器具有能将含提高质量的烃和溶剂的第一产物排出反应器的第一出口,和使含沥青质废料、水和溶剂的第二产物排出反应器的第二出口;与反应器第一出口连通的第一分离器,它具有能排出分离的溶剂产物的第一出口和排出分离的提高质量的烃产物的第二出口;与反应器第二出口连通的第二分离器,它具有能排出分离的溶剂产物的第一出口,排出分离的沥青质废料产物的第二出口和排出水的第三出口;与第一分离器第二出口连通的用来接受和储存提高质量的烃产物的烃储槽;与第二分离器第二出口连通的用来接受和储存沥青质废料的沥青储槽;与第二分离器第三出口连通的用来接受和储存分离的水的水储槽;与第一分离器的第一出口和第二分离器的第一出口连通的压缩机,用来接受和压缩从第一和第二分离器分离出来的溶剂,它有个与反应器连通返回的出口。

[0027] 附图简述

[0028] 结合附图将对本发明的优选实施方式进行详细描述。

[0029] 图 1 示意地显示本发明的系统和方法;

[0030] 图 2 示出实施例得出的结果。

[0031] 发明详述

[0032] 本发明涉及对重质烃提高质量,更具体是涉及回收重质烃并提高其质量的经济且有效的方法和系统,该方法和系统可用来例如从废钻井流体坑回收重质烃并提高其质量。

[0033] 按照本发明,对重质烃和特重质烃进行回收和提高质量是在一反应器中在较为适中条件下将其与一种溶剂接触,然后进行分离,产生可用于进一步加工等的提高质量的烃。本发明一种特别优选的用途是从储存的废钻井流体回收这种烃。另一方面,本发明还可用

于从油砂和沥青砂等材料生产高质量的烃。本发明方法是一种脱沥青法,此法中的溶剂用作液液提取介质,促进废烃产物中存在的沥青质、水和沉积物的沉淀。

[0034] 如上所述,本发明方法的一种典型的起始材料是废钻井流体。这种流体一般含有与水混合或乳化的烃,还各种固体和其它材料,它们会使加工和使用复杂化。典型的起始材料的物理化学特性列于下面的表 1 中。

[0035] 表 1

[0036]

物理化学特性	数值范围
API 比重 (° API)	5-20
氢含量 (% w/w)	9.0-12
碳含量 (% w/w)	78-85
硫含量 (% w/w)	2.0-5.0
镍含量 (ppm)	60-90
铁含量 (ppm)	100-405
钒含量 (ppm)	270-800
酸度 (mg KOH/g)	0.22-4.5
饱和度 (% w/w)	36.23-57.58
树脂 (% w/w)	19.72-27.33
沥青质 (% w/w)	6.85-12.11
芳族化合物 (% w/w)	24.22-47.07

[0037] 其他类型的烃也可在本发明的广泛范围内进行提高质量。例如,此方法也可用于对来自地下矿藏的重质烃和特重质烃的生产和提高质量。

[0038] 当起始烃是废钻井流体时,需注意确保将任何较大的废料如铁屑、木块等除去。这种流体最初可以采用真空装置泵送到反应器附近的储槽中,或者可以将系统设置在废钻井流体坑附近。如果废物储存物呈半固体状,其转移可以使用机械臂如桶 (pailover) 装置输入到储槽中,或者直接输入到反应器中。但大多数废钻井流体一般是重质致密的液体,可真空泵送到反应区中。

[0039] 如上所述,烃起始材料是通过以下方式提高质量的,将烃起始材料与较轻的溶剂 (优选是 C2—C5 石油轻馏分) 接触。优选溶剂的例子包括但不限于丙烷、液化石油气 (LPG)、液化天然气 (LNG) 以及它们的混合物。这些都是炼厂气体,可从天然气井和油井容易获得。

[0040] 按照本发明,溶剂和起始烃材料在一反应器中接触,并在反应器中处于能使烃提高质量的条件。优选的处理条件包括约 30—100° 的温度和约 100—350psig 的压力。处理时间视烃起始材料的种类而变化。如果反应是连续的,时间约 10—60 分钟;如果反应分批式进行,时间约 30—1440 分钟。如下将讨论的,该方法优选是连续方式进行,因此反应时间可以用反应器内的停留时间给出。

[0041] 可以使用各种不同的反应器来产生上述的提高质量的条件。而且,虽然将在其中进行接触的容器称为反应器,但有许多不同类型的设备可以用来进行反应,但所有这些设备都广义地称为反应器。例如,该方法可以采用具有机械混合部件或气流混合部件或者这两者的混合器进行,或者是带有或不带机械混合部件的流动混合器。或者,反应器也可以是重力沉降器或旋流沉降器或离心沉积器等。

[0042] 优选使用混合物—沉积器型的反应器,因为可提供无溢流危险的机械混合作用,

也因为有助于避免生成稳定的乳化液。这种反应器是具有机械搅拌作用以及重力沉积和 / 或离心沉积作用的密闭容器。

[0043] 在分批法中,可以在同一反应器中进行混合和沉积。此时,可对反应器进行改进以便装入各种附件,以提高效率。

[0044] 若该方法以连续式进行时,这些步骤可依序进行。

[0045] 在接触步之后,从反应器产生两种显著不同的产物或产物流。第一产物或产物流是提高质量的烃和溶剂的混合物。第二产物或产物流是由沥青质废料、水和溶剂组成。

[0046] 含有提高了质量的烃和溶剂的第一产物优选输入分离器,产生最终的提高质量的烃产物和循环溶剂。提高质量的烃产物可以输入储槽或直接按需要进行进一步的处理。溶剂则适合于例如通过压缩机等设备循环返回到该方法的开始的部位。

[0047] 含有沥青质废料、水和溶剂的第二产物也可以输入分离器,分离成三种产物或产物流,包括沥青质、水和溶剂。

[0048] 第一产物通常从反应器的上出口排出,而第二产物通常从反应器的下出口排出。

[0049] 溶剂如同由第一产物分出的溶剂一样,优选输入同一循环流中。沥青质废料宜储存在一合适的储器或储槽中。此材料有利地用于道路的建造成修复。在该方法中获得的泥土或其他沉积物也可用于各种用途。最后,水组分可以储存和 / 或处理并循环到其它过程或者用于如作物灌溉等。

[0050] 溶剂和烃优选以一控制的烃对溶剂的重量比例进行接触,较好为约 1:1 至 1:3。下面的实施例将表明,使用烃与溶剂的不同比例会获得不同的结果。而且,不同的溶剂以不同的方式对反应施加影响,因此应根据所需结果选用适合的溶剂。

[0051] 用来处理第一产物和第二产物的分离器可以是气液分离用的常规垂直系统,也可能是其他类型的分离器,例如旋流分离器和 / 或离心分离器。

[0052] 图 1 示意显示本发明的方法和系统。图 1 示出的方法 10 包括可以在如上所述的合适反应器进行的接触步 12、两个分离步 14 和 16、储存提高质量的烃的储槽 18、储存沥青质废料的储槽 20、储存由该方法产生的水的储槽 22、以及图 1 中示意示出的压缩步的压缩机 24。

[0053] 接触步 12 产生通过出口 25 至管线 26 的含烃和溶剂的产物或产物流,还产生通过另一出口 27 至管线 28 的含沥青废料、水和溶剂的产物或产物流。管线 26 通至在步骤 14 表示的第一分离器,它有两个出口 30 和 32。管线 28 通至在步骤 16 表示的第二分离器,它有三个出口 34、36 和 38。

[0054] 溶剂由分离器 14 的出口 30 输至管线 40,再输入至压缩机 24。已分离的提高质量的烃则由出口 32 输至管线 42,再输入储槽 18。

[0055] 分离的溶剂由分离器 16 的出口 34 输至管线 44,再输入压缩机 24。沥青质废料由分离器 16 的出口 36 输出通过管线 46,至储槽 20。分离的水由出口 38 输至管线 48,再输入储槽 22。

[0056] 压缩机 24 通过管线 50 将溶剂输送返回到反应器供接触步 12 之用,此时可由溶剂源 52 补充溶剂,也可以不补充。

[0057] 输入反应器进行接触步 12 的烃进料在图中示意表示为 54。

[0058] 这样,所示的系统可以标准组件(modular)形式输入到要使用的各个地方,例如

废流体坑的部位或钻入地下油砂层的油井中,并可用来只由起始烃材料源和轻溶剂源产生高质量的烃、水和沥青质产物。

[0059] 或者,这些部件可以组装到一永久性设施,而将废流体输送至该设施。反应器和分离机都是本领域技术人员熟知并易获得的设备。储槽可以是储存产物的任何合适容器,也是本领域技术人员熟知熟悉的。

[0060] 实施例 1

[0061] 此例表明对在来自委内瑞拉东部的钻井切割物的烃废料流体混合物中所含的烃提高质量的方法。此废料流体混合物实验测出的 API 比重为 11。

[0062] 将约 100 克混合物样品置于反应器中,烃混合物与溶剂 (LNG) 的重量比例为 1:1、1:2 和 1:3。所用溶剂量是基于从坑中取出后的烃的有效重量来决定的。反应器为活塞—圆筒型。烃混合物与溶剂的接触时间设定为 48 小时,压力为 300psig,温度为 60℃。此方法属分批式方法。

[0063] 达到反应时间后,烃—溶剂部分通过反应器的顶部出口由反应器输送到一分离器。此外,底部的水、沉积物、溶剂和沥青的混合物部分通过反应器底部出口排出。对每种烃混合物与溶剂之比值,此过程重复四次。平均结果示于表 2。

[0064] 表 2

[0065]

HC :溶剂 比	坑中 HC 混合 物重量 (g)	有效重量 (g)	LNG 重量 (g)	LNG 体积 (ml)	提高质量 的 HC 重量	° API	产率 %
1:1	100.7671	86.1559	85.9632	154.61	71.6908	27.8	83.21
1:2	100.087	85.5744	184.0749	331.07	90.2128	34.9	105.42
1:3	101.4455	86.7359	280.7299	504.91	100.9577	40.3	116.39

[0066] 由所得的实验结果,下述的观察结果值得注意。第一,对于所有使用的重量比 (1:1,1:2,1:3) 中,由 API 比重的增加证实了废烃混合物的质量提高。对比例 1:1,1:2,1:3,此比重分别增加 16,23,29 度。第二,随溶剂量增多,对烃部分的产物获得更好的质量提高的百分数。第三,随溶剂量增多,产生的沥青质残留物量减小 (见图 2)。

[0067] 除了 API 比重增大外,沥青质、钒、镍、铁和硫的含量也显著减小。表 3 示出该实施例中比例为 1:1 的样品的结果。

[0068] 表 3

[0069]

性质	来自坑的初始 HC 混合物	提高质量的烃
API 比重	11.6	27.8
沥青质 (% w/w)	11.64	0.32
硫 (% w/w)	3.2	1.81
铁 (ppm)	120±6	5.9±0.3
镍 (ppm)	69	24
钒 (ppm)	297	<10

[0070] 实施例 2

[0071] 此例中使用来自委内瑞拉西部一个废物坑的烃废料流体的混合物。其初始 API 比重为 11,样品含有 14.6—15%水和沉积物 (% w/s)。对此烃混合物,分别使用 LNG 和丙烷为溶剂进行测试,烃与溶剂的重量比例与实施例 1 相同。在 300psig 压力和 60℃温度条件

下,接触 / 反应时间设定为 48 小时。

[0072] 到达反应时间后,如同实施例 1 进行分离过程。通过底部排出固体混合物(沥青质、沉积物、水和少量溶剂)。由顶部排出回收的高质量的烃部分和溶剂的大部分。进一步分离后,获得最后的提高质量的产物并进行评价,结果示于表 4。

[0073] 表 4

[0074]

HC 样品	提高质量的 HC (°API)	HC:溶剂比例	产率(%w/w)
°API, 11.6	27.8 (LNG)	1:1	87.3
%w/s, 14.6-15	20 (丙烷)	1:1	60

[0075] 表 4 显示,与委内瑞拉西部的一个废钻井切割废物坑的烃混合物的最初计算的 API 比重相比,使用 LNG 和丙烷的试验中,API 比重都有所增高,API 比重增高大约 10 至 16 度。由于所用溶剂的不同,从废物混合物回收的烃百分数不同。具体地说,LNG 达到的回收好于丙烷。但是使用丙烷有一个优点,即从废烃混合物提取轻质烃组分的选择性较高。

[0076] 实施例 3

[0077] 此例证实采用本发明方法,对由 API 比重为 16 的烃经 400℃蒸馏获得的烃残留物进行提高质量。该残留物的起始 API 比重为 8。此实施例还提供了对来自 Venezuelan Orinoco Oil Belt 的一种特重质烃(API 比例为 8)进行提高质量的例子。在这一例子中,样品直接取自地层。对上述两种情况,都使用 LNG 作为溶剂,烃与溶剂的重量比例为 1:1。脱沥青方法的条件是压力为 300psig,温度为 60℃,在分批式反应器中的时间为 48 小时。结果示于表 5。

[0078] 表 5

[0079]

烃样品	提高质量的烃	HC:溶剂比例	产率(%w/w)
蒸馏后 (API 为 8°)	26.6 (LNG)	1:1	62.84
Virgin (API 为 8°)	24.1 (LNG)	1:1	89.08

[0080] 由表 5 可见,对于蒸馏装置的烃残留物,API 比重提高,由 8 至 26.6 度,产物产率约为 63%。在第二种情形,对于直接取自地层的样品即 Orinoco OilBelt 地区的特重质烃,API 比重提高,由 8 至 24,产物产率为 89%。

[0081] 实施例 4

[0082] 此例证实对来自西委内瑞拉,形式为与盐水形成的乳液(22%水含量的 W/O 乳液)的特重质烃的提高质量、脱水和脱盐的结果。起始混合物含有 1:1 的特重质烃和 LNG,在与实施例 1 相同的条件下,结果见表 6。

[0083] 表 6

[0084]

XHHC/LN G 比例	W/O 乳液 重量(g)	有效重量 (g)	起始混合物中 有效盐含量(FTB)	提高质量的烃 中盐量(PTB)	HC 产物的 ° API	% 产率
1:1	99:99	79.59	7000	<0.1	21.6	79.84

[0085] 注 :XHHC =特重质烃

[0086] 表 6 表明,API 比重由原来的 6 增大至提高质量的烃的 21.6。此外,提高质量后的烃的盐含量也大大降低至小于 1PTB(每千桶中盐的磅数),表明极佳的脱盐效果。提高质量的烃的水含量也降至接近为零,表明起始 HC/W 乳液完全脱水。

[0087] 上面这些实施例说明,本发明的方法已达到前述的目的,能用来对来自例如储存在钻井切割物坑中的废钻井流体的烃进行回收和提高质量。此外,本发明方法既得出这些结果,同时也能产生农业用的水、道路建造和修复用的沥青质产品和 / 或可用于农业用途的泥土 / 沉积物。由此方法可获得 API 比重的很大提高和很好的产率。再者,所得的烃,其中多种不需要的组分的含量也大幅下降。因此,本发明的方法和系统有益地解决了前述问题。

[0088] 应当知道,本发明不限于上面图示和描述的实施方式,它们只是实现本发明最佳方式的说明而已,它们在各部件的形式、尺寸、安装以及操作的细节等方面是可以改变的。本发明意在包括由权利要求书限定的精神和范围内的所有这些改变。

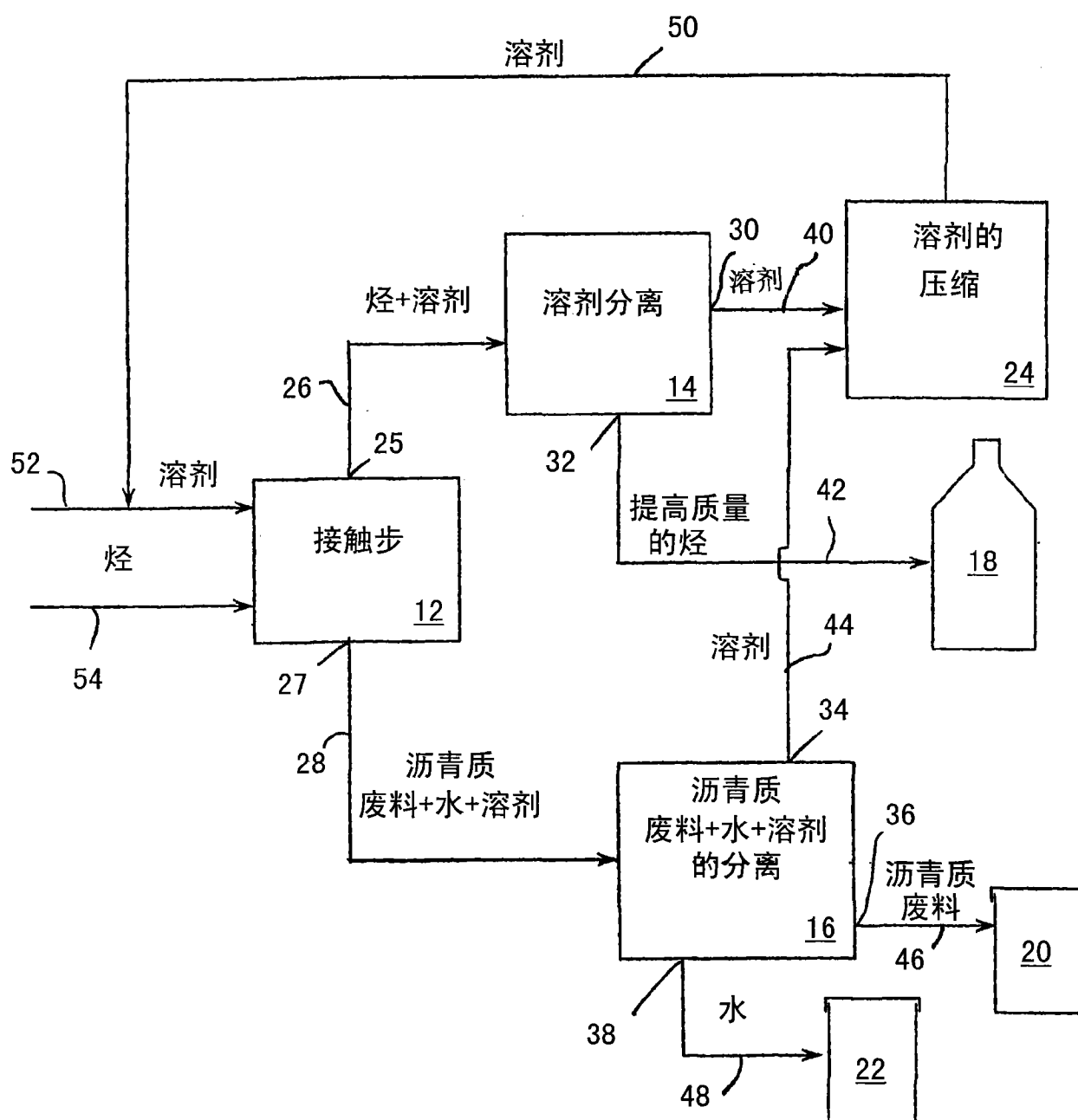


图 1

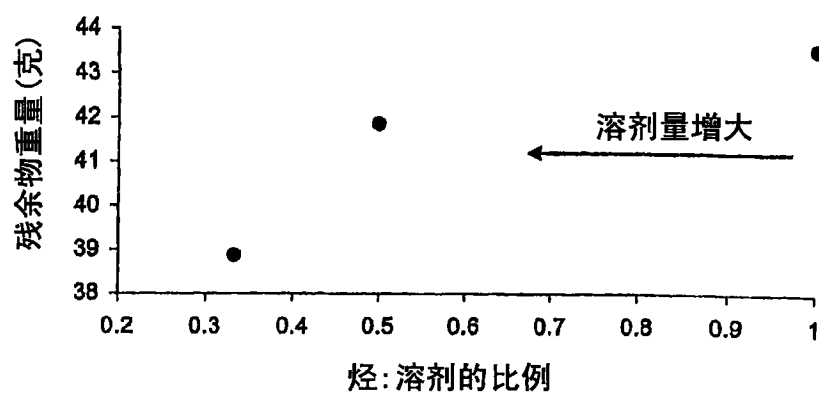


图 2