



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 393 202** (13) **C1**

(51) МПК
C10G 32/02 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2009103997/04, 06.02.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.02.2009

(45) Опубликовано: 27.06.2010 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2215775 C1, 10.11.2003. RU 2146274 C1,
18.12.1998. EA 003895 B1, 30.10.2003.

Адрес для переписки:
121069, Москва, Борисоглебский пер., 6,
стр.3, ОАО "МКНТ", пат. пов. С.М. Маковцу

(72) Автор(ы):

Лужков Юрий Михайлович (RU),
Пантелеев Евгений Алексеевич (RU),
Рототаев Дмитрий Александрович (RU),
Ложак Александр Николаевич (RU),
Иванушкин Федор Викторович (RU),
Иванушкина Софья Михайловна (RU),
Асташов Владимир Семенович (RU),
Юдкин Владимир Федорович (RU),
Абылгазиев Игорь Ишеналиевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество
"Московский комитет по науке и
технологиям" (ОАО "МКНТ") (RU),
Закрытое акционерное общество "СЕЖА"
(RU)

(54) СОСТАВ ГЕЛЕПОДОБНОГО КОНЦЕНТРАТА, ИЗВЛЕКАЕМОГО ПРИ ОБРАБОТКЕ УГЛЕВОДОРОДНЫХ МАСЕЛ

(57) Реферат:

Изобретение относится к нефтепереработке. Изобретение касается продукта обработки углеводородных масел, осаждаемого на сорбирующих электродах в процессе комбинированного воздействия электростатического поля с напряженностью поля не менее 750 В/см, магнитного поля с напряженностью 400 А/м с частотой импульсов 50 Гц и длительностью

импульсов 10 секунд и ультразвукового с частотой от 18000 до 44000 Гц, при этом он представляет собой гелеподобный концентрат, содержащий кластеры химических элементов Au, и/или V, и/или Ni, и/или Al, и/или Ca, и/или S, и/или Si, и/или P, и/или Co. Технический результат - извлечение из углеводородных масел химических элементов Au, V, Ni, Al, Ca, S, Si, P, Co для последующей промышленной переработки.

RU 2 393 202 C1

RU 2 393 202 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2009103997/04, 06.02.2009**(24) Effective date for property rights:
06.02.2009(45) Date of publication: **27.06.2010 Bull. 18**

Mail address:

**121069, Moskva, Borisoglebskij per., 6, str.3,
OAO "MKNT", pat. pov. S.M. Makovtsu**

(72) Inventor(s):

**Luzhkov Jurij Mikhajlovich (RU),
Panteleev Evgenij Alekseevich (RU),
Rototaev Dmitrij Aleksandrovich (RU),
Lozhakov Aleksandr Nikolaevich (RU),
Ivanushkin Fedor Viktorovich (RU),
Ivanushkina Sof'ja Mikhajlovna (RU),
Astashov Vladimir Semenovich (RU),
Judkin Vladimir Fedorovich (RU),
Abylgaziev Igor' Ishenalievich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo "Moskovskij
komitet po nauke i tekhnologijam" (OAO
"MKNT") (RU),
Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "SEZhA" (RU)****(54) COMPOSITION OF GEL-LIKE CONCENTRATE EXTRACTED WHEN PROCESSING
HYDROCARBON OIL**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to oil refining.
The invention pertains to a product of processing hydrocarbon oil, deposited on sorbing electrodes during combined effect of an electrostatic field with intensity less than 750 V/cm, a magnetic field with intensity of 400 A/m, pulse frequency of 50 Hz and pulse duration of 10 s and an ultrasonic field with

frequency ranging from 18000 to 44000 Hz. The said product is a gel-like concentrate which contains clusters of chemical elements Au and/or V and/or Ni and/or Al and/or Ca and/or S and/or Si and/or P and/or Co.

EFFECT: extraction of chemical elements Au, V, Ni, Al, Ca, S, Si, P, Co from hydrocarbon oil for subsequent industrial processing.

3 ex

Изобретение относится к промышленной технологии извлечения из углеводородных масел химических элементов Au, V, Ni, Al, Ca, S, Si, P, Co.

Термин «гетероатомный кластер» используется в настоящем описании и в прилагаемой формуле изобретения в общем смысле и служит описанием соединений, содержащих в своем остове атомы двух, трех и более металлов, покрытых снаружи плотным слоем лигандов, создающих замкнутую оболочку.

В состав нефти входит огромное количество металлоорганических, коллоидных и иных химических и композиционных соединений, содержащих большое разнообразие элементов [Б.Тиссо, Д.Вельте. Образование и распределение нефти, М.: Мир, 1981]. Однако, до 70-х годов XX века многие из них даже не определялись в ее составе методами аналитической химии, ввиду того, что они содержатся внутри гетероатомных кластерных образований размерами 1-100 нм [Суздальев И.П. Физика-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов, «КомКнига», М., 2005], обладающих способностью возгоняться вместе со светлыми фракциями нефти, не оставляя следов в золе углеводородного сырья.

Появление высокочувствительного нейтронно-активационного метода анализа позволило узнать о присутствии в нефти многих элементов, например металлов, в том числе благородных [Определение рассеянных элементов в нефти и нефтяных фракциях методом нейтронной активации. Berkutova I.D., Viunova E.S., Jalnina T.I., Ziotova I.M., Yakubson K.I., Dossage des elements-traces dans les petroles et leurs fractions par la methode d'activation aux neutrons, «J. Radional. Chem.», 1973, 18, №1-2, 119-132 (франц)]. Но и этот метод не позволяет получать достоверные количественные результаты из-за высокой температуры в реакторе при облучении проб тепловыми нейтронами, вследствие чего содержание металлов в результатах анализа сильно занижено.

Из уровня техники известны технологии (способы и устройства) обработки углеводородных масел электростатическим, магнитным и ультразвуковым полями.

Известен способ обработки жидких углеводородов с помощью магнитного поля и установка для его осуществления (патент RU 2121595 C1, опубл. 10.11.1998 г.), который заключается в воздействии на горючесмазочные материалы магнитного поля, частоту которого увеличивают от начала обработки к концу. Изменение частоты магнитного поля в процессе обработки приводит к значительному снижению сил поверхностного натяжения в углеводородных жидкостях, активному перемешиванию потока. Установка содержит спиральный трубопровод с входным и выходным патрубками и установленный на нем многополюсный постоянный магнит, выполненный в виде двух кольцевых пластин, каждая из которых лежит в плоскости, параллельной плоскости спирали, а другая - противоположной. Выполнение трубопровода в виде спирали с расположенными с обеих сторон кольцевыми магнитами обеспечивает обработку жидких углеводородов в постоянно изменяющемся по частоте магнитном поле в процессе передвижения жидкости по трубопроводу.

Известен способ обработки жидких углеводородов посредством электромагнитных полей и установка для его осуществления (патент RU 2098454 C1, опубл. 10.12.1997 г.), который заключается в том, что на жидкие углеводороды воздействуют импульсным магнитным полем напряженностью 0,8-2 МА/м с частотой импульсов 700-800 Гц и длительностью импульсов 0,02-0,009 с. Устройство состоит из емкости для обработки жидких углеводородов, системы подвода и отвода жидких углеводородов, в каждой из которых установлены управляемые дроссели и запорные краны, а также возбудителя электромагнитного поля, выполненного в виде соленоида, токопроводящая обмотка

которого охватывает емкость для обработки жидких углеводородов. С помощью известного способа и устройства изменяют макроструктуру молекул обрабатываемых углеводородов, влияющих на их физико-химические свойства, и незначительно влияют на атомно-молекулярную структуру.

5 Известен способ обработки жидких углеводородов и установка для его осуществления (патент RU 2179572 C1, опубл. 20.02.2002 г.), который заключается в обработке доведенных до парообразного состояния жидких углеводородов однополярными электромагнитными импульсами мощностью более 1 МВт,
10 длительностью менее 1 нс и частотой повторения не менее 1 кГц. Устройство включает нагреватель жидких углеводородов, емкость в виде коаксиальных цилиндров для электромагнитной обработки паров углеводородов, генератора однополярных электромагнитных импульсов и системы конденсации продуктов обработки.

15 Известен способ очистки жидких углеводородов от сернистых соединений (патент РФ №2166530 C1, опубл. 10.05.2001 г.), включающий их окисление при контактировании углеводородного сырья с рабочим реагентом, содержащим ионы переходных металлов в степени окисления, превышающий их минимальную степень окисления, разделение смеси, полученной в результате контактирования
20 углеводородного, сырья с рабочим реагентом с получением очищенного углеводородного сырья и отработанного рабочего реагента, при этом рабочий реагент дополнительно содержит ионы по меньшей мере одного металла и/или сам металл, выбранный из группы непереходных металлов, включающий медь, свинец, олово, золото, и/или их соли, нанесенные на поверхность сорбента. Из уровня техники
25 также известны способы и устройства акустического возбуждения жидкостей для решения различных технологических задач. Эти способы включают передачу к жидкости колебательной энергии с помощью источника механических колебаний, взаимодействующего с жидкостью, в качестве которого могут быть использованы
30 широко известные в технике механические, электромеханические, магнитострикционные, пьезоэлектрические, гидродинамические и другие акустические излучатели.

Наиболее близким к заявленному изобретению является выбранный за прототип способ переработки тяжелых нефтесодержащих фракций и установка для его
35 осуществления (патент RU 2215775 C1, опубл. 10.11.2003), включающий подачу сырья в зону обработки, обработку сырья волновым воздействием путем формирования широкого спектра частот от акустического до светового диапазона в обрабатываемой среде с последующим термическим крекингом продуктов воздействия,
40 осуществляющегося в режиме первичной переработки нефти, и получением из парообразной фазы конечных продуктов, и установка для фракционирования переработки углеводородного сырья, включающая сообщенные между собой устройство для обработки исходного сырья, выполненное в виде рабочей емкости, генератора и излучателя акустических колебаний, которые выполнены в виде
45 генератора и излучателя акустических колебаний и в виде дополнительного генератора электромагнитных колебаний, связанного электрически с размещенной в рабочей емкости излучающей антенной, выполненной в виде размещенных в цилиндрическом корпусе двух излучающих контуров, каждый из которых состоит из
50 ряда поперечных, параллельных перфорированных металлических пластин, жестко закрепленных на стенке корпуса, при этом контуры выполнены из металла с разной электроотрицательностью, а пластины одного из контуров размещены между пластинами другого контура, причем корпус указанного излучателя выполнен из

диэлектрического материала со свойством пьезоэффекта, устройство выделения конечных продуктов содержит крекингový котел для продуктов переработки, связанный с дефлегматором-дистиллятором, и накопительные емкости для готового продукта и остаточных продуктов крекинга. Генератор электромагнитных колебаний может быть выполнен в виде электроискрового разрядника. Генератор акустических колебаний представляет собой электроцентробежный насос, установленный на трубопроводе на входе емкости, а излучателем акустических колебаний выступает трубопровод подачи сырья в емкость и стенки емкости.

Основным недостатком данного способа и установки является то, что они не позволяют в промышленных масштабах извлекать из углеводородных масел химические элементы Au, V, Ni, Al, Ca, S, Si, P, Co в виде металлоорганических кластеров, состоящих из металлического ядра, покрытого снаружи слоем тиолов, органических сульфидов, создающих замкнутую оболочку.

Задачей предлагаемого изобретения является получение продукта обработки углеводородных масел в виде гелеподобного концентрата, содержащего гетероатомные кластеры химических элементов Au, и/или V, и/или Ni, и/или Al, и/или Ca, и/или S, и/или Si, и/или P, и/или Co в качестве сырья для последующей промышленной переработки.

Технический результат изобретения - новый продукт, который получается в результате комбинированного электростатического, магнитного и ультразвукового воздействия на углеводородное масло, при котором происходит поляризация присутствующих в нем кластеров и органических соединений, их осаждение на сорбирующих электродах в виде гелеподобного концентрата, содержащего химические элементы Au, и/или V, и/или Ni, и/или Al, и/или Ca, и/или S, и/или Si, и/или P, и/или Co. Технологическое получение нового продукта осуществляют следующим образом. Углеводородное масло подают в ограниченную емкость, внутри которой производят комбинированное электростатическое, магнитное и ультразвуковое воздействие. При этом электростатическое воздействие производят напряженностью не менее 750 вольт на сантиметр, магнитное импульсное воздействие производят напряженностью 400 А/м с частотой 50 Гц и длительностью импульсов 10 секунд, ультразвуковое воздействие производят частотой от 18000 до 44000 Гц, за счет чего суммарные энергозатраты на обработку одной тонны углеводородного масла не превышают 1,5 киловатт·час. В результате такого воздействия в углеводородном масле происходит поляризация присутствующих в нем кластеров и органических соединений, их осаждение на сорбирующих электродах в виде гелеподобного концентрата, содержащего химические элементы Au, и/или V, и/или Ni, и/или Al, и/или Ca, и/или S, и/или Si, и/или P, и/или Co. По своим физико-химическим характеристикам концентрат соответствует следующим показателям:

- структура имеет гетероатомный кластерный характер, в центре остова которого находится металлическое ядро, окруженное гетероорганическими лигандами;
- содержание химических элементов составляет: Au, и/или V, и/или Ni, и/или Al, и/или Ca, и/или S, и/или Si, и/или P, и/или Co;
- полученный концентрат желто-коричневого цвета имеет вязкость 8 мПа·с, плотность 1,15-1,28 г/см³;
- длительность комбинированного воздействия в процессе обработки занимает около 30 с;
- концентрат в герметичных условиях хранится долго при диапазоне температуры от +50°С до -50°С.

- промышленно применим.

Примеры конкретного применения заявленного изобретения

Пример 1

5 Углеводородное сырье (0,8 куб. м магистральной нефти Ямашнефть Татарстан), пропуская через реакционную емкость со скоростью 100 л/ч, подвергли комбинированному воздействию электростатического поля напряженностью не менее 750 В/см, магнитного импульсного - напряженностью 400 А/м с частотой импульсов 50 Гц и длительностью 10 с, ультразвукового - частотой от 18000 до 21000 10 Гц. Время прохождения нефтью области комбинированного воздействия не превышало 30 с. Переработка сырья проведена в 3 цикла. Завершали циклы по мере насыщения электродами концентратом, критерием насыщения принимали увеличение протекающего через электроды тока в 3-4 раза по отношению к начальному. По 15 завершению каждого цикла осуществляли смыв накопленного концентрата растворителями с низкой температурой кипения (бензол, гексан). Количество растворителя выбирали из условия минимально необходимого для смыва концентрата с электродов. Взвешиванием израсходованного растворителя и раствора, полученного после смыва, установлено, что в результате воздействия получено 22 г концентрата. 20 Электронно-микроскопические исследования проб концентрата, взятых непосредственно с электродов до его смыва, показали, что он состоит из различных по форме, в основном, близких к сферическим, и размерам от первой десятки ангстрем до первых тысяч ангстрем кластерных образований с зонально-концентрическим строением, в которых металлическое ядро окружено гетероорганическими лигандами 25 в виде оболочки; имеются как единичные, так и групповые образования с единой оболочкой; выявленные образования идентичны кластерам, выявленным в черных сланцах золоторудных месторождений Бакырчик и др. [«Кластеры - протоформа нахождения драгметаллов в рудах и минерализованных породах»]. Для определения качества полученного концентрата как сырья для последующей переработки с целью 30 выделения металлов и других химических элементов его подвергли высокотемпературному выпариванию в течение 2,5 ч до получения порошка желтого цвета, масса которого составила 0,67 г. Образец порошка подвергли химическому анализу рентгенофлуоресцентным методом с использованием спектрометра 35 «Спектроскан Макс-GV». Процентное содержание извлеченных химических элементов составило: Au - 90,2%, Al - 2,5%, Si - 0,4%, Ca - 0,2%, P - 0,1%.

Пример 2

40 Объем и последовательность операций по обработке нефти того же образца, а также длительности и уровни воздействий, за исключением ультразвукового, идентичны приведенным в примере 1. Диапазон частот ультразвукового воздействия составил от 21000 до 33000 Гц. Полученное в результате количество концентрата составило 12 г, содержание извлеченных из концентрата химических элементов в сухом остатке (порошке) составило:

45 Au - 47,4%; V - 3,2%; Ni - 0,4%, Al - 2,2%, Ca - 1,0%, S - 3,1%, Si - 0,4%, P - 0,3%, Co - 0,1%.

Пример 3

50 Объем и последовательность операций по обработке нефти того же образца, а также длительности и уровни воздействий, за исключением ультразвукового, идентичны приведенным в примере 1. Диапазон частот ультразвукового воздействия составил от 33000 до 44000 Гц. Полученное в результате количество концентрата составило 10 г, содержание извлеченных выпариванием из концентрата химических

элементов в сухом остатке (порошке) составило:

Au - 32,0%; V - 6,0%; Ni - 5,0%, Al - 2,0%, Ca - 1,0%, S - 0,6%, Si - 0,3%, P - 0,1%, Co - 0,1%.

5 Получение продукта указанным выше способом имеет широкую перспективу промышленного применения, заключающееся в том, что открывается возможность извлечения целого ряда химических элементов из углеводородного сырья на этапах разного технологического передела как из сырой нефти, так и их нефтепродуктов, прошедших различные стадии переработки, мазута, отходов переработки нефти и 10 газов углеводородного содержания, а также в технологических процессах переработки промышленных отходов и бытового мусора, в которых имеются фракции углеводородных масел.

Формула изобретения

15 Продукт обработки углеводородных масел, осаждаемый на сорбирующих электродах в процессе комбинированного воздействия электростатического поля с напряженностью поля не менее 750 В/см, магнитного поля с напряженностью 400 А/м с частотой импульсов 50 Гц и длительностью импульсов 10 с и ультразвукового с 20 частотой от 18000 до 44000 Гц, отличающийся тем, что он представляет собой гелеподобный концентрат, содержащий кластеры химических элементов Au, и/или V, и/или Ni, и/или Al, и/или Ca, и/или S, и/или Si, и/или P, и/или Co.

25

30

35

40

45

50