

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-094719- -00000-0000

Fecha: 2007-09-13 16:59:07 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 18



FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

15/09/2007

1

SOLICITUD DE:

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I

☐

Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: **SULPHCO, INC.**

Dirección: 5310 Kietzke Lane, Suite 101

Nacionalidad o domicilio: Reno, Estado de Nevada, E.U.A.

Lugar de Constitución: E.U.A.

Teléfono:

Fax:

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: **GERMAN CASTILLO GRAU**

Dirección: Carrera 13 No. 37-43 Piso 12

Teléfono: 285 74 60 Fax: 285 92 67

E-mail info@castillograu.com

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

OTRO

☐

Cual

Número 17.017.671 de TP 2.978 del C.S.J.
Bogotá

4

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: **Rudolf W. Gunnerman**

Dirección 6601 Windy Hill Way

Nacionalidad o Domicilio: Reno, Estado de Nevada, E.U.A.

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2006/000293

Fecha : Enero 6, 2006

Publicación Internacional No. WO 2006/088567 A2

Fecha: Agosto 24, 2006

6

Título (54)

ENRIQUECIMIENTO DEL PETRÓLEO MEDIANTE TRATAMIENTOS COMBINADOS DE ULTRASONIDO Y MICROONDAS

7

Clasificación Internacional (51)

C10L 1/04

8

Prioridad

Si

☒

No

☐

(33) País de origen

E.U.A.

(32) Fecha

Febrero 15, 2005

(31) Número de Solicitud

11/059,115

9

Comprobante de pago N°:

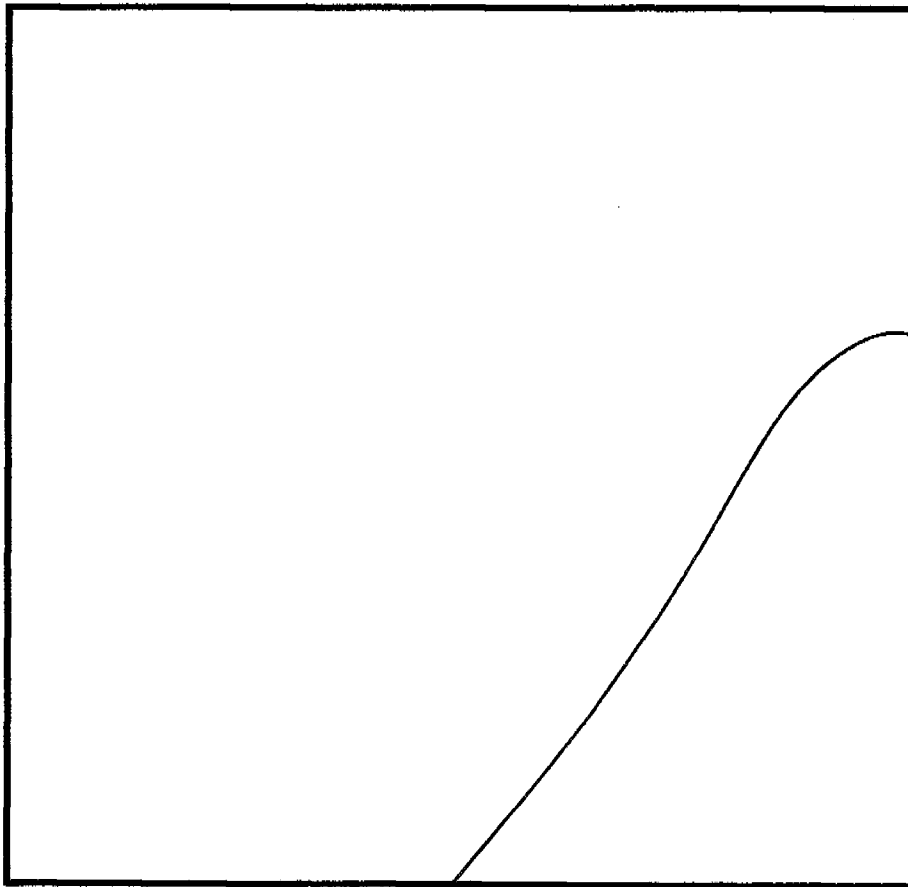
07-14,072

Fecha:

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso **copia auténtica**
- ☐ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Documento de Cesión del inventor al solicitante o a su acusante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud Internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito de material biológico.
- ☐ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ Otros

11 FIGURA CARACTERISTICA



12 Solicito la concesión de patente,

NOMBRE: GERMAN CASTILLO GRAU

FIRMA:

C.C. 17'017.671
de BogotáT.P No. 2978
del C.S.J.

3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-094719- -00000-0000

Fecha: 2007-09-13 16:59:07
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 NUECREACIONE
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 18

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 74,022
FECHA : SEPTIEMBRE 13 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CASTILLO GRAU Y ASOCIADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	69421660	13/09/2007	2,244,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
		TOTAL :	\$ 482,000.00

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

24

ENRIQUECIMIENTO DEL PETRÓLEO MEDIANTE TRATAMIENTOS COMBINADOS DE ULTRASONIDO Y MICROONDAS

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

[0001] La presente invención reside en el campo del petróleo y sus fracciones, y tiene que ver en particular con los procesos de reformación para el enriquecimiento del petróleo convirtiendo componentes de alta ebullición a baja ebullición productos con ultrasonido.

2. Descripción del estado de la técnica

[0002] El petróleo es el recurso natural más abundante y de uso más extendido en todo el mundo. Los combustibles para consumo y uso industrial se derivan del petróleo, al igual que los productos químicos que son las materias primas de una vasta gama de productos de consumo e industriales. La utilidad de petróleo a menudo se amplía por el enriquecimiento del petróleo con la eliminación del azufre en diversas formas y convirtiendo parte de sus componentes de alto punto de ebullición en especies de puntos de ebullición más bajos y menores pesos moleculares. Uno de los métodos que aparecen en la bibliografía para alcanzar estas conversiones es el uso del ultrasonido. Las revelaciones del tratamiento del petróleo y sus fracciones por ultrasonido se encuentran en Yen et al., Patente estadounidense No. 6.402.939, expedida el junio 11 de 2002; Gunnerman, Patente estadounidense No. 6.500.219, expedida en diciembre 31 de 2002; Gunnerman, Patente estadounidense No. 6.652.992, expedida en noviembre 25 de 2003; Gunnerman, Patente estadounidense No. 6.827.844, expedida en diciembre 7 de 2004; y Solicitud publicada de patente estadounidense No. US 2004-0227414 A1, publicada en noviembre 18 de 2004 (y su equivalente del PCT, Solicitud publicada de patente internacional No. WO 2004/105085 A1, fecha de publicación diciembre 5 de 2004).

3
5

[0003] El tratamiento con ultrasonido en estas revelaciones se lleva a cabo sobre emulsiones acuosas del petróleo. Aunque el petróleo en su forma natural típica es una mezcla emulsionada de aceites, ceras, alquitranes, sales y agua cargada de minerales, las emulsiones en las revelaciones arriba referenciadas se forman añadiendo agua o una solución acuosa al petróleo natural o a sus fracciones. Como resultado, la emulsión sobre la cual se aplica el ultrasonido contiene una cantidad considerablemente mayor de agua que la que suele estar presente en el material en estado natural. El ultrasonido casi siempre se aplica a emulsiones en las cuales el cociente fase orgánica: fase acuosa es de cerca de 25:1 a cerca de 1:5 por volumen.

[0004] También relevante para la presente invención es la bibliografía que revela el uso de energía de microondas para separar emulsiones. Algunos ejemplos de estas revelaciones se encuentran en Hudgins et al., Patente estadounidense No. 4.810.375, expedida en marzo 7 de 1989; Wolf et al., Patente estadounidense No. 4.853.119, expedida en agosto 1 de 1989; Samardzija et al., Patente estadounidense No. 4.853.507, expedida en agosto 1 de 1989; Samardzija et al., Patente estadounidense No. 4.855.695, expedida en agosto 8 de 1989; Hudgins et al., Patente estadounidense No. 4.889.639, expedida en diciembre 26 de 1989; y Kartchner, Patente estadounidense No. 6.077.400, expedida en junio 20 de 2000. Las revelaciones de todas las patentes y solicitudes publicadas que se usan en esta especificación se incorporan a la presente mediante referencia en su integridad. El material típico que se trata en estas revelaciones es una mezcla de líquido, gas y sólidos, la fase líquida es petróleo crudo que contiene agua a los bajos niveles naturalmente presentes en la fuente.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] Ahora se ha descubierto que el petróleo y sus fracciones, que se pretende aquí que abarquen combustibles fósiles, petróleo crudo, fracciones de petróleo crudo destilado, y residuos de petróleo, se pueden enriquecer de forma eficiente añadiendo primero agua o un líquido acuoso al petróleo o fracción del petróleo para formar una emulsión, luego exponiendo la emulsión a ultrasonido

6
10

para causar las conversiones químicas que redundan en el enriquecimiento, y luego exponiendo la emulsión tratada a energía de microondas para romper la emulsión y separar las fases orgánica y acuosa. Entonces se recupera la fase orgánica de la fase acuosa mediante unidades convencionales de separación. El resultado es una eficiente recuperación de un producto mejorado del petróleo sin necesidad de usar costosos agentes desemulsionantes. Estos y otros objetos, ventajas, características y versiones de la invención se tornarán aparentes a partir de la descripción que sigue.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION Y VERSIONES ESPECÍFICAS

[0006] El término "petróleo o fracción del petróleo" se usa en este documento para denotar cualquier líquido carbonáceo derivado del petróleo y que se usa para generar energía para cualquier tipo de uso, incluidos usos industriales, usos agrícolas, usos comercial, usos gubernamentales y usos de consumo. Incluidos entre estos líquidos se encuentran el petróleo crudo mismo, combustibles para vehículos motorizados como la gasolina, combustible diesel, combustible para motores de avión, y combustible para propulsión de cohetes y aceites combustibles basados en los residuos del petróleo incluidos los combustibles para calderas y aceites residuales. Los combustibles para caldera son aceites residuales pesados que se usan como combustible en los barcos y la industria y en instalaciones de calefacción a gran escala. El aceite combustible No. 6, que también se conoce como aceite combustible "Bunker C", se usa en plantas termoeléctricas como combustible principal y también como principal combustible de propulsión en embarcaciones de gran calado de la industria naviera. El aceite combustible No. 4 y el aceite combustible No. 5 se usan para calentar grandes edificaciones como escuelas, edificios de apartamentos y de oficinas, y como fuente de energía en grandes motores marítimos estacionarios. El aceite combustible más pesado es el residuo al vacío de la destilación fraccionada, que se conoce comúnmente como "residuo del vacío" que tiene un punto de ebullición de 565°C y más, que se usa como asfalto y como combustible para la coquización del carbón. La presente

7
A

invención es útil para reducir el contenido de azufre y bajar los pesos moleculares de cualquiera de estos combustibles y aceites combustibles.

[0007] Las propiedades del petróleo crudo, sus residuos, y otros aceites derivados del petróleo que han sido tratados con ultrasonido seguido de irradiación con microondas de conformidad con la presente invención mejoran en grado significativo como resultado de los tratamientos combinados de ultrasonido y microondas. Entre las propiedades mejoradas están el intervalo del punto de ebullición y la gravedad API. El término "gravedad API" se usa aquí como lo usan las personas versadas en el campo técnico del petróleo y los combustibles derivados del petróleo. En general, el término representa una escala de medición adoptada por el American Petroleum Institute, en la cual los valores de la escala aumentan conforme los valores de la gravedad disminuyen.

[0008] La aplicación de ultrasonido en la práctica de la presente invención se lleva a cabo sobre una emulsión del aceite en un fluido acuoso. El fluido acuoso puede ser agua o cualquier solución acuosa. Las cantidades relativas del aceite y las fases acuosas en la emulsión pueden variar, y aunque la proporción puede afectar la eficiencia del proceso o la facilidad de manejo de los fluidos, las cantidades relativas no son críticas para la presente invención. En la mayoría de los casos, sin embargo, los mejores resultados se alcanzan cuando el cociente volumétrico de la fase orgánica a la fase acuosa es de cerca de 25:1 a cerca de 1:5, de preferencia de cerca de 20:1 a cerca de 1:2, y más de preferencia de cerca de 12:1 a cerca de 1:1. El cociente preferido en el presente es de 10:1.

[0009] Se puede incluir un hidroperóxido en la emulsión como aditivo opcional, pero no es crítico para el éxito de la conversión. Cuando está presente el hidroperóxido, la cantidad puede variar. En la mayoría de los casos los mejores resultados se alcanzan con una concentración de hidroperóxido de cerca de 10 ppm a cerca de 100 ppm por peso, y de preferencia de cerca de 15 ppm a cerca de 50 ppm por peso, de la solución acuosa, en especial cuando el hidroperóxido es H_2O_2 . Como alternativa, cuando la cantidad de H_2O_2 se calcula como un componente de las fases orgánica y acuosa combinadas, los mejores

B 8

resultados en general se alcanzan en la mayoría de los sistemas con una concentración de H_2O_2 en el intervalo de cerca de 0,0003% a cerca de 0,03% por volumen (como H_2O_2), y de preferencia de cerca de 0,001% a cerca de 0,01%, de las fases combinadas. Para hidroperóxidos diferentes del H_2O_2 , las concentraciones preferidas serán las de las cantidades molares equivalentes.

[0010] En ciertas versiones de la presente invención se incluye un agente tensioactivo u otro estabilizador de la emulsión para estabilizar la emulsión mientras se están preparando las fases orgánica y acuosa para la exposición al ultrasonido. Ciertas fracciones del petróleo contienen agentes tensioactivos como componentes naturales de las fracciones, y estos agentes pueden servir por sí mismos para estabilizar la emulsión. En otros casos, se pueden añadir agentes tensioactivos sintéticos o no naturalmente presentes. Se puede usar cualquiera de entre la amplia gama de los materiales conocidos que son eficaces como estabilizadores de la emulsión. Estos materiales se enumeran en varios textos de consulta como McCutcheon Volumen 1: Emulsifiers & Detergents - 1999 North American Edition, McCutcheon's Division, MC Publishing Co., Glen Rock, New Jersey, USA, y otra bibliografía publicada. Se pueden usar surfactantes catiónicos, aniónicos y no iónicos. Las especies catiónicas preferidas son las sales de amonio cuaternario, sales de fosfonio cuaternario y éteres de corona. Algunos ejemplos de sales de amonio cuaternario son bromuro de tetrabutil amonio, sulfato hidrogenado de tetrabutil amonio, cloruro de tributilmetil amonio, cloruro de benciltrimetil amonio, cloruro de benciltriethyl amonio, cloruro de metiltricaprilil amonio, bromuro de dodeciltrimetil amonio, bromuro de tetraoctil amonio, cloruro de cetiltrimetil amonio, e hidróxido de trimetiloctadecil amonio. Los hálidos de amonio cuaternario son útiles en muchos sistemas, y los más preferidos son el bromuro de dodeciltrimetil amonio y el bromuro de tetraoctil amonio.

[0011] Otra clase de agentes tensioactivos son los hidrocarburos líquidos alifáticos C_{15} - C_{20} y mezclas de los mismos, de preferencia aquellos que tienen una gravedad específica de por lo menos cerca de 0,82, y más de preferencia por lo menos cerca de 0,85. Algunos ejemplos de mezclas de hidrocarburos que caben en esta descripción y son especialmente convenientes para usar y

9/10

fácilmente disponible son los aceites minerales, de preferencia aceite mineral pesado o extra-pesado. Los términos "aceite mineral," "aceite mineral pesado" y "aceite mineral extra-pesado" son bien conocidos de la técnica y se usan aquí de la misma forma en que se suelen usar en el estado de la técnica. Estos aceites se consiguen fácilmente con los proveedores comerciales de productos químicos en todo el mundo. La cantidad de aceite mineral puede variar y la cantidad óptima puede depender del grado del aceite mineral, la composición del petróleo o su fracción que se va a tratar, las cantidades relativas de las fases acuosa y orgánica, y las condiciones operativas. La selección adecuada será asunto de elección habitual y ajuste para el ingeniero diestro. En el caso del aceite mineral, los resultados mejores y más eficientes se obtendrán en general usando un cociente volumétrico de aceite mineral a fase orgánica de de cerca de 0,00003 a cerca de 0,003.

[0012] Otro aditivo que es útil para formar y estabilizar la emulsión es un éter bialquílico. Los éteres bialquílicos preferidos son aquellos que tienen un punto de ebullición normal de por lo menos 25°C. Se pueden usar tanto éteres cíclicos como acíclicos, y por ello se representan por la fórmula R^1OR^2 en la cual R^1 y R^2 son o bien grupos alquilo monovalentes separados o están combinados dentro de un único grupo alquilo bivalente, en ambos casos bien sea saturado o insaturado, pero de preferencia saturado. El término "alquilo" como se usa aquí incluye grupos alquilo tanto saturados y como insaturados. Ya sea que R^1 y R^2 son dos grupos monovalentes separados o un grupo bivalente combinado, el número total de átomos de carbono en R^1 y R^2 va de 3 a 7, de preferencia 3 a 6, y más de preferencia de 4 a 6. En una caracterización alternativa, el éter bialquílico es aquel cuyo peso molecular es de máximo cerca de 100. Algunos ejemplos de éteres bialquílicos que serían preferidos en la práctica de la presente invención son éter dietílico, éter metílico-butílico terciario, éter metil-n-propílico, y éter metil isopropílico. El más preferido es el éter dietílico.

[0013] Cuando se usa un éter bialquílico, su cantidad puede variar. Sin embargo, en la mayoría de los casos los mejores resultados se obtendrán con un cociente volumétrico de éter a residuo u otro material que se va a tratar que se encuentra dentro del intervalo de cerca de 0,00003 a cerca de 0.003, y de

70
10

preferencia dentro del intervalo de cerca de 0,0001 a cerca de 0,001. El éter bialquílico se puede añadir directamente ya sea al residuo o a la fase acuosa, pero también se puede diluir primero en un solvente adecuado para facilitar la adición del éter a cualquiera de las fases. En un método que se prefiere hoy en día, el éter se disuelve primero en queroseno a 1 parte por volumen de éter a 9 partes por volumen de queroseno, y la solución resultante se le añade al residuo antes de formar la emulsión.

[0014] Otro componente opcional del sistema es un catalizador catalizador metálico. Algunos ejemplos son catalizadores de metales de transición, de preferencia metales que tienen números atómicos de 21 hasta 29, 39 hasta 47, y 57 hasta 79. Especialmente preferidos de este grupo son níquel, plata, tungsteno (y tungstatos) y combinaciones de los mismos. En ciertos sistemas que caen dentro del alcance de la presente invención, son útiles los catalizadores de Fenton (sales ferrosas) y los catalizadores de iones metálicos en general como iones de hierro (II), hierro (III), cobre (I), cobre (II), cromo (III), cromo (VI), molibdeno, tungsteno y vanadio. De estos, los catalizadores de hierro (II), hierro (III), cobre (II) y tungsteno son los preferidos. En algunos sistemas se prefieren los catalizadores de tipo Fenton, en tanto que en otros se prefieren los tungstatos. Los tungstatos incluyen ácido túngstico, ácidos túngsticos sustituidos como el ácido fosfotúngstico y tungstatos metálicos. El catalizador metálico cuando está presente se usará en cantidad catalíticamente efectiva, lo que significa cualquier cantidad que acelere el avance de las reacciones por las cuales se está mejorando la calidad del residuo o sus componentes de aceite. El catalizador puede estar presente en forma de partículas, gránulos, tamices, o cualquier forma que ofrezca una buena superficie y que se pueda retener en la cámara de ultrasonido.

[0015] Para las fracciones pesadas del petróleo, a menudo se puede obtener una mejora adicional de la eficiencia precalentando la fracción, el fluido acuoso, o ambos, antes de formar la emulsión o de exponer la emulsión a ultrasonido. El grado de precalentamiento no es crítico y puede variar ampliamente, dependiendo el grado óptimo del material de inicio en particular y del cociente entre las fases acuosa a orgánica. En general, se obtendrán los mejores

77
//

resultados precalentando hasta una temperatura situada dentro del intervalo de cerca de 50°C a cerca de 100°C. En el caso de los combustibles que tienen una gravedad API de cerca de 20 a cerca de 30, el precalentamiento de preferencia se hace hasta una temperatura de cerca de 50°C a cerca de 75°C, en tanto que para los combustibles que tienen una gravedad API de cerca de 8 a cerca de 15, el precalentamiento se hace de preferencia hasta una temperatura de cerca de 85°C a cerca de 100°C.

[0016] El ultrasonido consiste en ondas similares a las del sonido a una frecuencia por encima del intervalo de audición humana normal, es decir, por encima de los 20 kHz (20.000 ciclos por segundo). Se ha generado energía ultrasónica con frecuencias hasta de 10 gigahertzios (10.000.000.000 ciclos por segundo), pero para los propósitos de la presente invención, se obtendrán resultados útiles con frecuencias dentro del intervalo de cerca de 10 kHz a cerca de 100 MHz, y de preferencia dentro del intervalo de cerca de 10 kHz a cerca de 30 MHz. Las ondas de ultrasonido se pueden generar a partir de fuentes de energía mecánicas, eléctricas, electromagnéticas, o térmicas. La intensidad de la energía sónica también puede variar ampliamente. Para los efectos de la presente invención, los mejores resultados en general se obtienen con una intensidad en el intervalo de cerca de 30 vatios/cm² a cerca de 300 vatios/cm², o de preferencia de cerca de 50 vatios/cm² a cerca de 100 vatios/cm². La fuente electromagnética típica es un transductor magnetostrictivo que convierte la energía magnética en energía ultrasónica aplicando fuertes campos magnéticos alternadamente a ciertos metales, aleaciones y ferritas. La fuente eléctrica típica es un transductor piezoeléctrico, que usa cristales únicos naturales o sintéticos (como cuarzo) o cerámicas (como titanato de bario o circonato de plomo) y aplica un voltaje eléctrico alternadamente a través de las caras opuestas del cristal o la cerámica causando una expansión y contracción alternada del cristal o la cerámica a la frecuencia de impresión. El ultrasonido tiene amplio campo de aplicación en áreas como la limpieza de componentes electrónicos, las industrias automotriz, aviónica, y de instrumentos de precisión, medición de flujos en sistemas cerrados como refrigerantes de plantas nucleares o para el flujo de sangre en el sistema vascular, pruebas de materiales, pulidoras, soldadura autógena y metálica, electrónica, agricultura,

12
7

oceanografía e imágenes médicas. Los diversos métodos para producir y aplicar energía ultrasónica, y los proveedores comerciales de equipos de ultrasonido, son bien conocidos de las personas versadas en la tecnología del ultrasonido. En la presente práctica de la invención preferida, el ultrasonido se administra mediante el uso de un transductor ultrasónico y un cuerno ultrasónico. Algunos ejemplos de transductores ultrasónicos se revelan en la solicitud de patente estadounidense pendiente publicada No. US 2004-0227414 A1, publicada en noviembre 18 de 2004 (y su PCT equivalente publicado WO 2004/105085 A1, publicado en diciembre 5 de 2004); y solicitud pendiente de patente estadounidense No. 10/994.166, presentada en noviembre 18 de 2004, ambas las cuales son poseídas conjuntamente con la presente.

[0017] El tiempo de exposición de la emulsión al ultrasonido no es crítico para la práctica o el éxito de la invención, y el tiempo óptimo de exposición variará de conformidad con el material que se está tratando. En general, sin embargo, se pueden alcanzar resultados eficaces y útiles con un tiempo de exposición relativamente corto. Los mejores resultados en general se obtienen con tiempos de exposición en el intervalo de cerca de 8 segundos a cerca de 150 segundos. Para materiales iniciales que tienen gravedades API de cerca de 20 a cerca de 30, el tiempo de exposición preferido es de cerca de 8 segundos a cerca de 20 segundos, en tanto que para combustibles con gravedades API de cerca de 8 a cerca de 15, el tiempo de exposición preferido es de cerca de 100 segundos a cerca de 150 segundos.

[0018] En muchos casos se pueden lograr mejoras en la eficiencia y efectividad del proceso exponiendo la emulsión a ultrasonido en un proceso continuo en una cámara de ultrasonido de paso, y se pueden obtener mejoras mayores reciclando la fase orgánica en la cámara con un abastecimiento nuevo de agua. El reciclaje se puede repetir un total de tres pasadas a través de la cámara de ultrasonido para resultados aún mejores. Como alternativa, la fase orgánica que emerge de la cámara de ultrasonido se puede someter a una segunda etapa de tratamiento con ultrasonido en una cámara separada, y quizá una tercera etapa de tratamiento con ultrasonido en una tercera cámara, con un abastecimiento nuevo de agua en cada cámara.

73

[0019] El ultrasonido suele generar calor y en ciertas versiones de la presente invención es preferible disipar parte del calor que se genera para mantener el control sobre la reacción. Es posible disipar el calor por medios convencionales, como una camisa con líquido refrigerante o un refrigerante que circula a través una espiral de enfriamiento en el interior de la cámara de ultrasonido. El agua a presión atmosférica es un refrigerante efectivo para este proceso. Cuando el enfriamiento se hace sumergiendo la cámara de ultrasonido en un baño refrigerante o usando un refrigerante circulante, el refrigerante puede estar a una temperatura de cerca de 50°C o menos, de preferencia cerca de 20°C o menos, y más de preferencia dentro del intervalo de cerca de -5°C a cerca de 20°C. Los métodos o dispositivos adecuados de enfriamiento serán fácilmente aparentes para la persona versada en la técnica.

[0020] Las condiciones operativas generales para la práctica de la presente invención pueden variar ampliamente, dependiendo del material que se va a tratar y de la forma de tratamiento. El pH de la emulsión, por ejemplo, pueda variar desde 1 hasta 10, aunque hoy se cree que los mejores resultados se alcanzan dentro de un intervalo de pH de 2 a 7. La presión de la emulsión cuando se expone al ultrasonido también puede variar, yendo desde la subatmosférica (desde 5 psia o 0,34 de atmósfera) o hasta 3,000 psia (214 atmósferas), si bien de preferencia menos de cerca de 400 psia (27 atmósferas), y más de preferencia menos de cerca de 50 psia (3,4 atmósferas), y más de preferencia cerca de la presión atmosférica hasta cerca de 50 psia.

[0021] La radiación de microondas que sigue al tratamiento con ultrasonido se puede realizar usando generadores convencionales de microondas, y el nivel de frecuencia y potencia no son críticos. Los aumentos en la frecuencia y el poder darán una mayor velocidad a la ruptura de la emulsión. Sin embargo, en general, se obtienen resultados adecuados usando radiación de microondas a una frecuencia de cerca de 900 MHz a cerca de 2.500 MHz. Las frecuencias más preferidas son de 915 MHz y 2.450 MHz. En términos del nivel de poder de microondas, los niveles preferidos son de cerca de 100 vatios a cerca de 10.000 vatios, y más de preferencia de cerca de 500 vatios a cerca de 5.000 vatios. El tiempo de exposición a la radiación de microondas también puede variar, si bien

79 14

los tiempos de exposición preferidos son de cerca de 0,03 de segundo a cerca de 30 segundos, más de preferencia de cerca de 0,1 de segundo a cerca de 1 segundo. En un proceso que se prefiere en la actualidad, se usa un nivel de poder de microondas de 1.000 vatios durante un tiempo de exposición de 0,1 de segundo hasta 1 segundo.

[0022] Con las fases orgánica y acuosa así expuestas a la radiación de microondas, la fase orgánica se aísla y se recupera fácilmente de la fase acuosa por medios convencionales, algunos ejemplos de los cuales son centrífugas, hidrociclones, o simple decantación. La fase orgánica resultante es en esencia libre de agua y la fase acuosa restante se puede reciclar para tratar nuevas cantidades de petróleo.

[0023] El uso de la radiación de microondas permite que las fases se separen sin la adición de agentes desemulsionantes químicos que se suelen usar en el procesamiento del petróleo. Estos agentes casi siempre son surfactantes hidrofílicos y floculantes sintéticos o naturales. Algunos ejemplos son siloxanos de amonio cuaternario, tanino, silicato de sodio, pentahidrato de sodio, y aminas de alto peso molecular aminas, acrilaminas, ácidos acrílicos, acrilatos, y sales acrílicas. La emulsión sobre la cual se están llevando a cabo las etapas del procesamiento de la presente invención es en general una emulsión líquido-líquido del petróleo y el líquido acuoso. Los sólidos y gases que a menudo se encuentran en el petróleo crudo de preferencia se eliminan antes del procesamiento, aunque algo de gas se formará durante la exposición a ultrasonido debido a la cavitación causada por el ultrasonido.

[0024] Las diversas etapas del proceso como un todo se pueden realizar ya sea en forma de lotes o en una operación de flujo continuo. Las operaciones de flujo continuo son preferibles. En un sistema que se prefiere en la actualidad, la exposición al ultrasonido se lleva a cabo en un reactor de paso que tienen un cuerno cilíndrico de ultrasonido en su interior y la emulsión entrante que choca con la superficie plana del extremo del cuerno fluye luego radialmente hacia fuera hacia los bordes de la superficie terminal y a lo largo de los lados del cuerno saliendo del reactor. Un reactor de esta descripción se revela en

75
16

Gunnerman et al., Solicitud publicada de patente estadounidense No. US 2004-0227414 A1, publicada en noviembre 18 de 2004 y su PCT equivalente, Solicitud Publicada de Patente Internacional No. WO 2004/105085 A1, fecha de publicación diciembre 5 de 2004. La exposición a microondas también de preferencia se realiza de forma continua pasando la emulsión tratada por ultrasonido a través un tubo plástico situado en una cámara de microondas. Un tubo preferido hoy en día tiene 1,5 pulgadas (3,8 cm) de diámetro interno, y 18 pulgadas (46 cm) de longitud. El petróleo crudo a una tasa de producto de 1.000 barriles por día, en la forma de una emulsión 90% de la cual corresponde a petróleo crudo y 10% a agua (en volumen), se trata con éxito en una unidad de estas dimensiones.

[0025] Lo anterior se ofrece ante todo con fines ilustrativos. Para la persona versada en la técnica serán fácilmente aparentes otras variaciones y modificaciones que siguen encarnando los conceptos de la invención.

76 10

LO QUE SE REIVINDICA ES:

1. Un proceso para tratar una materia prima compuesta por petróleo o una fracción del mismo para convertir componentes de esa materia prima en otros productos que tienen puntos de ebullición más bajos que los puntos de ebullición de los mencionados componentes, el cual método comprende:
 - (a) combinar la mencionada materia prima con un líquido acuoso para formar una emulsión,
 - (b) exponer esa emulsión a ultrasonido,
 - (c) a continuación de la etapa (b), irradiar esa emulsión con radiación de microondas para separar esa emulsión en fases acuosa y orgánica, y
 - (d) recuperar la mencionada fase orgánica.
2. El proceso de la reivindicación 1 en donde la etapa (a) comprende combinar esa materia prima con el mencionado líquido acuoso en un cociente volumétrico (materia prima):(líquido acuoso) de cerca de 25:1 a cerca de 1:5.
3. El proceso de la reivindicación 1 en donde la etapa (a) comprende combinar la mencionada materia prima con el mencionado líquido acuoso a un cociente volumétrico (materia prima) :(líquido acuoso) de cerca de 20:1 a cerca de 1:2.
4. El proceso de la reivindicación 1 en donde la etapa (a) comprende combina la mencionada materia prima con el mencionado líquido acuoso a un cociente volumétrico (materia prima):(líquido acuoso) de cerca de 12:1 a cerca de 1:1.
5. El proceso de la reivindicación 1 en donde la mencionada materia prima es petróleo crudo entero.
6. El proceso de la reivindicación 1 en donde la mencionada materia prima es una fracción del petróleo.

77 ~~77~~

7. El proceso de la reivindicación 1 en donde la mencionada materia prima es un residuo del petróleo.
8. El proceso de la reivindicación 1 en donde la mencionada radiación de microondas de la etapa (c) se da a una frecuencia de cerca de 900 MHz a cerca de 2.500 MHz.
9. El proceso de la reivindicación 1 en donde las etapas (b) y (c) se llevan a cabo continuamente en reactores de paso.
10. El proceso de la reivindicación 1 en donde la etapa (c) se lleva a cabo a un nivel de poder de cerca de 100 vatios a cerca de 10.000 vatios con un tiempo de exposición de cerca de 0,03 de segundo a cerca de 30 segundos.
11. El proceso de la reivindicación 1 en donde la etapa (c) se lleva a cabo a un nivel de poder de cerca de 500 vatios a cerca de 5.000 vatios con un tiempo de exposición de cerca de 0,1 de segundo a cerca de 1 segundo.
12. El proceso de la reivindicación 1 en donde la etapa (c) se lleva a cabo en ausencia de un agente desemulsionante químico.
13. El proceso de la reivindicación 1 en donde el mencionado ultrasonido de la etapa (b) se aplica a una frecuencia de cerca de 10 kHz a cerca de 30 kHz.

**EXTRACTO PARA LA PUBLICACION
SOLICITUD DE PATENTE PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

.(21) No. SOLICITUD

.(51) INT.CL: C10L 1/04

**.(22) FECHA DE
PRESENTACION**

.(71) SOLICITANTE:

SULPHCO, INC.

.(30) PRIORIDAD

.(31) No. DE SOLICITUD 11/059,115

.(72) INVENTOR(ES):

**.(32) FECHA DE
PRESENTACION** Febrero 15, 2005

Rudolf W. Gunnerman

.(33) PAIS E.U.A.

.(74) APODERADO:
GERMAN CASTILLO GRAU

**.(54) TITULO: ENRIQUECIMIENTO DEL PETRÓLEO MEDIANTE TRATAMIENTOS
COMBINADOS DE ULTRASONIDO Y MICROONDAS**

.(57) RESUMEN

[001]] La presente invención reside en el campo del petróleo y sus fracciones, y tiene que ver en particular con los procesos de reformación para el enriquecimiento del petróleo convirtiendo componentes de alta ebullición a baja ebullición productos con ultrasonido.



No. 07-094719- -00000-0000

Fecha: 2007-09-13 16:59:07 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eva: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 18

SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE PCT

PATENTE DE INVENCION []

MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Descripción de la invención []
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Felisa Naranjo

Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

22
20

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CASTILLO GRAU GERMAN

REFERENCIA	Radicación No.	7 94719
	Solicitud internacional	PCT/US2006/000293
	Fecha inicio fase nacional	15/09/2007
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	13121

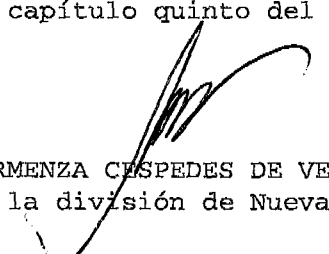
Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, deben legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil.

2. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 12.07.2007
jfernand