

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 530**

51 Int. Cl.:

C11D 3/44 (2006.01)
C11D 1/62 (2006.01)
C11D 7/50 (2006.01)
C11D 3/20 (2006.01)
C11D 3/28 (2006.01)
C11D 11/00 (2006.01)
C11D 3/43 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2015 PCT/US2015/022051**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15148396**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2015 E 15769505 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3122862**

54 Título: **Composición de disolvente y proceso para retirada de asfalto y otros materiales contaminantes**

30 Prioridad:

22.03.2014 US 201461969125 P
23.12.2014 US 201414580698

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.01.2020

73 Titular/es:

UNITED LABORATORIES INTERNATIONAL, LLC
(100.0%)
12600 North Featherwood, Suite 330
Houston, TX 77034, US

72 Inventor/es:

MATZA, STEPHEN D. y
ARCHULETA, DANA M.

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 739 530 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de disolvente y proceso para retirada de asfalto y otros materiales contaminantes

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 Esta invención se refiere al campo de la limpieza de instalaciones industriales y, más específicamente, a la desagregación y posterior retirada de asfalto y otros materiales contaminantes de equipos industriales.

Antecedentes de la invención

15 Durante el proceso de refinado de petróleo crudo o gas natural, pueden producirse materiales contaminantes tales como asfalto, materiales asfálticos pesados, materiales carbonáceos deficientes en hidrógeno, coque, alquitrán, y similares como subproductos. Estos materiales contaminantes pueden contaminar los vasos, tanques, u otros tipos de equipos industriales. La contaminación de los equipos industriales puede conducir a problemas tales como un mayor tiempo de inactividad o resultados de procesamiento deficientes.

20 Se han desarrollado numerosos enfoques para limpiar y descontaminar equipos industriales. Por ejemplo, enfoques químicos tales como productos acuosos derivados de cítricos, productos pasados en agua, fracciones de petróleo de bajo punto de ebullición (por ejemplo, nafta, gasolina, benceno, etc.), trementina, así como enfoques físicos tales como congelación y raspado, se han usado todos para retirar materiales contaminantes con diversos grados de éxito.

25 Tales enfoques convencionales pueden presentar varios inconvenientes. Por ejemplo, los productos acuosos derivados de cítricos pueden formar emulsiones y, por tanto, pueden requerir rompedores de emulsiones. Los productos basados en agua pueden requerir un esfuerzo de separación exhaustivo si alguno de los hidrocarburos se va a recuperar para los procesos de reciclaje. Además, algunos productos basados en agua también pueden requerir un tratamiento previo con disolvente para iniciar la disolución de los materiales contaminantes. Las fracciones de petróleo pueden ser altamente inflamables y no pueden aclararse fácilmente con agua. Los métodos de congelación y raspado pueden requerir trabajadores adicionales y solo pueden usarse en vasos que sean accesibles y seguros para esos trabajadores. Finalmente, muchos de estos mismos enfoques no son biodegradables. La falta de biodegradabilidad limita no solo las aplicaciones para las que se puede utilizar un enfoque, sino también los sitios de operación en los que se puede utilizar.

35 En consecuencia, existe la necesidad de una nueva composición de disolventes y un proceso para la retirada de materiales contaminantes.

Breve resumen de algunas de las realizaciones preferentes

40 Estas y otras necesidades en la técnica se abordan en una realización mediante un método para retirar material contaminante de equipos industriales, comprendiendo el método: proporcionar una composición de disolvente que comprende sojato de metilo, *N*-metilpirrolidinona, un disolvente adicional, un dispersante y un tensioactivo catiónico; poner en contacto el material contaminante con la composición de disolvente, en donde el material contaminante es
45 asfalto, material asfáltico pesado, materiales carbonáceos deficientes en hidrógeno, coque, alquitrán, depósitos de petróleo pesado, lodos de hidrocarburos, aceite lubricante o cualquier combinación de los mismos; y permitir que la composición de disolvente reaccione con el material contaminante de manera que al menos una parte del material contaminante ya no esté unida al equipo industrial.

50 Estas y otras necesidades en la técnica se abordan en una realización mediante una composición de disolvente que comprende: sojato de metilo, *N*-metilpirrolidinona, un disolvente adicional, y un tensioactivo catiónico, y un dispersante.

Lo anterior ha descrito de manera bastante amplia las características y ventajas técnicas de la presente invención con el fin de que la descripción detallada de la invención que sigue pueda entenderse mejor. A continuación se describirán
55 características y ventajas adicionales de la invención que forman parte del objeto de las reivindicaciones de la invención. Los expertos en la materia deberían apreciar que la concepción y las realizaciones específicas desveladas pueden utilizarse fácilmente como base para modificar o diseñar otras realizaciones para realizar los mismos propósitos de la presente invención.

60 Descripción detallada de las realizaciones preferentes

La composición de disolvente comprende una mezcla de tres disolventes, un dispersante, y un tensioactivo catiónico. El primer disolvente es sojato de metilo. El segundo disolvente es *W*-metilpirrolidinona. El tercer disolvente puede ser cualquier disolvente adecuado para mantener el tensioactivo catiónico en solución (por ejemplo, alcoholes, ésteres, cetonas, y similares). Sin limitación, la composición de disolvente puede desagregar y/o disolver materiales
65 contaminantes de equipos industriales en instalaciones industriales (por ejemplo, refinerías de petróleo, plantas de

procesamiento de gas natural, instalaciones petroquímicas, terminales portuarias, y similares). En realizaciones, la composición de disolvente puede utilizarse para eliminar un material contaminante de cualquier equipo industrial utilizado en instalaciones industriales incluyendo recipientes, depósitos, torres de vacío, intercambiadores de calor, tuberías, columnas de destilación, y similares. En realizaciones, los materiales contaminantes que deben eliminarse
 5 pueden incluir cualquier material contaminante producido, almacenado, transportado, o similar, durante el proceso de refinado del petróleo crudo, procesamiento de gas natural, transporte de hidrocarburos, procesamiento de hidrocarburos, limpieza de hidrocarburos, y similares. En realizaciones, ejemplos de materiales contaminantes incluyen asfalto, materiales asfálticos pesados, materiales carbonáceos deficientes en hidrógeno, coque, alquitrán, depósitos de petróleo pesado, lodos de hidrocarburos, aceite lubricante, similares, o cualquier combinación de los
 10 mismos. En realizaciones, los materiales contaminantes se ponen en contacto con la composición de disolvente, de tal manera que los materiales contaminantes se desagreguen y/o disuelvan y luego se puedan retirar del equipo industrial.

La composición de disolvente comprende el disolvente sojato de metilo (MESO). MESO es un ácido graso de cadena
 15 larga biodegradable. La composición de disolvente puede tener cualquier % en peso de MESO adecuado para desagregar y/o disolver materiales contaminantes de tal manera que al menos una parte de un material contaminante se pueda eliminar del equipo industrial. Por ejemplo, el material contaminante puede eliminarse de la superficie de los equipos industriales. En una realización, la composición de disolvente tiene entre aproximadamente 20,0 % en peso de MESO y aproximadamente 40,0 % en peso de MESO, alternativamente entre aproximadamente 25,0 % en peso
 20 de MESO y aproximadamente 35,0 % en peso de MESO. En algunas realizaciones, MESO puede comprender aproximadamente el 30,0 % en peso de la composición de disolvente. Con el beneficio de esta divulgación, el experto habitual en la materia podrá seleccionar una cantidad apropiada de MESO para una aplicación elegida.

La composición de disolvente comprende el disolvente *N*-metilpirrolidona (NMP). NMP es una lactama biodegradable.
 25 La composición de disolvente puede tener cualquier % en peso de NMP adecuado para desagregar y/o disolver materiales contaminantes de manera que al menos una parte de un material contaminante se pueda eliminar del equipo industrial. En una realización, la composición de disolvente tiene entre aproximadamente 20,0 % en peso de NMP y aproximadamente 50,0 % en peso de NMP, alternativamente, entre aproximadamente 25,0 % en peso de NMP y aproximadamente 35,0 % en peso de NMP. En algunas realizaciones, NMP puede comprender aproximadamente
 30 el 32,0 % en peso de la composición de disolvente. Con el beneficio de esta divulgación, el experto habitual en la materia podrá seleccionar una cantidad apropiada de NMP para una aplicación elegida.

La composición de disolvente comprende un tercer disolvente (TS). El tercer disolvente puede ser cualquier disolvente,
 35 o combinación de solventes, adecuado para mantener el tensioactivo catiónico en solución y/o para disminuir la tensión superficial de la composición de disolvente. Sin limitación, el tercer disolvente facilita el proceso de retirada de material contaminante. TS puede ser un alcohol, un éster, un éter, similares, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el alcohol puede incluir dipropilenglicol, propilenglicol, alcoholes sencillos que varían de Cs a C₁₈ (por ejemplo, octanol, dodecanol), similares, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el éster puede incluir acetato de etilo, acetato de isobutilo, ésteres de glicol (por ejemplo, glicolestearato, monoglicéridos
 40 tales como estearato de glicerilo, etc.), similares, o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el éter puede incluir un glicol tal como dipropilenglicol, o un alquil glucósido tal como decil glucósido, similares o cualquier combinación de los mismos. En algunas realizaciones, el TS, además de mantener el tensioactivo catiónico en solución, posee un punto de ebullición bajo, baja toxicidad, biodegradabilidad, o cualquier combinación de los mismos. La composición de disolvente puede tener cualquier % en peso del TS adecuado para mantener el
 45 tensioactivo catiónico en solución y/o disminuir la tensión superficial de la composición de disolvente, que sin limitación facilita el proceso de retirada de contaminantes. En una realización, la composición de disolvente tiene entre aproximadamente 20,0 % en peso de TS y alrededor de 40,0 % en peso de TS, alternativamente entre aproximadamente el 25,0 % en peso de TS y alrededor del 35,0 % en peso de TS. En algunas realizaciones, TS puede comprender aproximadamente el 30,0 % en peso de la composición de disolvente. Con el beneficio de esta
 50 divulgación, el experto habitual en la materia podrá seleccionar una cantidad apropiada de TS para una aplicación elegida.

La composición de disolvente comprende un tensioactivo catiónico. El tensioactivo catiónico puede ser cualquier
 55 tensioactivo catiónico o combinación de tensioactivos catiónicos adecuado para uso en la composición de disolvente. El tensioactivo catiónico puede ser una sal de amonio cuaternario tal como un derivado de imidazol. Sin limitación, ejemplos específicos del tensioactivo catiónico incluyen heterociclos (por ejemplo, etosulfato de isoestearil etilimidazolinio (ISES), etc.), piridinas sustituidas con alquilo, sales de morfolinio, sales de alquilamonio (por ejemplo, bromuro de cetiltrimetilamonio, cloruro de estearalconio, cloruro de dimetildioctadecilamonio, etc.), similares, o cualquier combinación de los mismos. La composición de disolvente puede tener cualquier % en peso del tensioactivo
 60 catiónico para desagregar y/o disolver materiales contaminantes de tal manera que al menos una parte de un material contaminante se pueda eliminar del equipo industrial. En algunas realizaciones, el tensioactivo catiónico puede tener propiedades detergentes tales como desagregación y emulsificación. En una realización, la composición de disolvente tiene entre aproximadamente 4,0 % en peso de tensioactivo catiónico y aproximadamente 12,0 % en peso de tensioactivo catiónico, alternativamente, entre aproximadamente 6,0 % en peso de tensioactivo catiónico y
 65 aproximadamente 10,0 % en peso de tensioactivo catiónico. En algunas realizaciones, el tensioactivo catiónico puede comprender aproximadamente el 8,0 % en peso de la composición de disolvente. Con el beneficio de esta divulgación,

el experto habitual en la materia podrá seleccionar una cantidad apropiada de tensioactivo catiónico para una aplicación elegida.

5 La composición de disolvente comprende un dispersante. El dispersante puede ser cualquier dispersante adecuado para evitar la sedimentación de cualquier componente en la composición de disolvente. Ejemplos de dispersantes adecuados incluyen, sin limitación, dispersantes basados en formaldehído sulfonado, dispersantes de éter policarboxilados, dispersantes de naftalenosulfonato, similares, o cualquier combinación de los mismos. La composición de disolvente puede tener cualquier % en peso del dispersante adecuado para evitar la sedimentación de cualquiera de los componentes de la composición de disolvente. En una realización, la composición de disolvente
10 tiene entre aproximadamente 1 % en peso de dispersante y aproximadamente 10 % en peso de dispersante, alternativamente, entre aproximadamente 2 % en peso de dispersante y aproximadamente 7 % en peso de dispersante. En algunas realizaciones, el dispersante puede comprender aproximadamente el 3 % en peso de la composición de disolvente. Con el beneficio de esta divulgación, el experto habitual en la materia podrá seleccionar una cantidad apropiada de dispersante para una aplicación elegida.

15 En realizaciones, la composición de disolvente puede prepararse mezclando MESO, NMP y TS juntos antes de la adición del tensioactivo catiónico. Sin estar limitado por la teoría, la mezcla del MESO, el NMP y el TS antes de la adición del tensioactivo catiónico pueden mejorar la capacidad de mezcla. En realizaciones, el MESO, NMP, y TS pueden mezclarse en cualquier orden. Además, una vez el MESO, NMP, el TS, y el tensioactivo catiónico se han
20 mezclado para crear la composición de disolvente, la composición de disolvente puede almacenarse hasta que se desee para su uso. En realizaciones opcionales en donde la composición de disolvente también comprende un dispersante, el dispersante se puede agregar a la composición de disolvente en cualquier momento durante la preparación de la composición de disolvente. La composición de disolvente puede prepararse en cualquier condición adecuada. En realizaciones, la composición de disolvente puede prepararse a temperatura y presión ambiente.

25 En realizaciones opcionales, la composición de disolvente puede diluirse con un diluyente. En estas realizaciones opcionales, el diluyente puede comprender cualquier diluyente adecuado que pueda diluir la composición de disolvente. En realizaciones, el diluyente puede comprender combustible diesel, combustible biodiesel, fueloil, petróleo crudo dulce ligero, agua, similares, o cualquier combinación de los mismos. Sin quedar ligado a teoría alguna, el
30 diluyente puede disminuir la potencia de la composición de disolvente, pero no afectará de otra manera la eficacia. En realizaciones opcionales, la composición de disolvente tiene de aproximadamente 1 % en peso a aproximadamente 99 % en peso de diluyente, alternativamente, de aproximadamente 80 % en peso a aproximadamente 90 % en peso de diluyente, y además alternativamente de aproximadamente 90 % en peso a aproximadamente 99 % en peso de diluyente. En una realización, la composición de disolvente tiene aproximadamente 95 % en peso de diluyente, alternativamente, aproximadamente 99 % en peso de diluyente. Con el beneficio de esta divulgación, el experto
35 habitual en la materia podrá seleccionar una cantidad apropiada de diluyente para una aplicación elegida.

40 En realizaciones, un proceso de retirada de material contaminante comprende poner en contacto los materiales contaminantes y/o el equipo industrial con la composición de disolvente. Por ejemplo, en realizaciones que comprenden un recipiente que contiene materiales contaminantes dispuestos dentro, la composición de disolvente se introduce en el recipiente. La composición de disolvente puede introducirse en el recipiente mediante cualquier medio adecuado de modo que la composición de disolvente contacte con los materiales contaminantes dispuestos en el mismo. En realizaciones, la composición de disolvente se vierte, bombea, inyectado, o similar, o cualquier combinación
45 de los mismos. Como otro ejemplo, en realizaciones que comprenden equipos industriales que tienen materiales contaminantes dispuestos sobre los mismos, la composición de disolvente se puede verter sobre la parte contaminada del equipo industrial, o la parte contaminada del equipo industrial se puede sumergir en la composición de disolvente de modo que la composición de disolvente entre en contacto con los materiales contaminantes que se encuentran en la misma.

50 En realizaciones opcionales, el proceso de eliminación de material contaminante puede incluir la adición de calor a la composición de disolvente. El calor puede añadirse mediante cualquier medio adecuado tal como vapor, bobinas calentadas, similares, o cualquier combinación de los mismos. En realizaciones adicionales opcionales, la composición de disolvente se calienta a una temperatura entre aproximadamente temperatura ambiente y aproximadamente 300 °F (aproximadamente 149 °C), alternativamente entre aproximadamente 100 °F (aproximadamente 38 °C) y
55 aproximadamente 200 °F (aproximadamente 93 °C), y además alternativamente entre aproximadamente 120 °F (aproximadamente 49 °C) y aproximadamente 180 °F (aproximadamente 82 °C). El calor puede aplicarse a la composición de disolvente antes de que la composición de disolvente entre en contacto con un material contaminante o concurrentemente mientras que la composición de disolvente está en contacto con un material contaminante. En realizaciones, la composición de disolvente se agita cuando se dispone en equipos industriales tales como un
60 recipiente. Sin limitación, en estas realizaciones opcionales, el calor se añade para facilitar el proceso de desagregación y/o disolución entre la composición de disolvente y los materiales contaminantes.

65 En realizaciones opcionales, el proceso de eliminación de material contaminante puede incluir la adición de agitación a la composición de disolvente. La agitación se puede añadir mediante cualquier medio adecuado tal como agitación, sacudidas, bombeo, similares, o cualquier combinación de los mismos. La agitación puede aplicarse a la composición de disolvente antes de que la composición de disolvente entre en contacto con un material contaminante o

concurrentemente mientras que la composición de disolvente está en contacto con un material contaminante. Sin limitación, en estas realizaciones opcionales, la agitación se añade para facilitar el proceso de desagregación y/o disolución entre la composición de disolvente y los materiales contaminantes. En realizaciones adicionales opcionales, la composición de disolvente puede agitarse y calentarse como se describió anteriormente.

5 La composición de disolvente puede estar en el equipo industrial durante cualquier período de tiempo adecuado para permitir que la composición de disolvente en contacto con el material contaminante retire al menos una parte del material contaminante del equipo industrial (es decir, desagregado o disuelto). En realizaciones que comprenden un diluyente, la duración del período de tiempo puede dictarse por la cantidad de dilución de la composición de disolvente.

10 En una realización, el plazo es de aproximadamente un minuto a aproximadamente tres semanas. En realizaciones alternativas, el período de tiempo es de aproximadamente una hora a aproximadamente cuarenta y ocho horas. En realizaciones alternativa adicionales, el período de tiempo es de aproximadamente una hora a aproximadamente seis horas.

15 En realizaciones, la composición de disolvente puede introducirse en equipos industriales en cantidades para proporcionar una composición de disolvente suficiente para retirar con éxito al menos una parte de los materiales contaminantes de las superficies sobre las que están dispuestos los materiales contaminantes. En realizaciones, esta cantidad es una cantidad suficiente para que la composición de disolvente entre en contacto con los materiales contaminantes durante un tiempo suficiente para desagregar y/o disolver los materiales contaminantes. Por ejemplo,

20 la composición de disolvente puede introducirse en equipos industriales en una cantidad en relación con el material contaminante (es decir, la relación en peso de la composición de disolvente con el material contaminante) entre aproximadamente una relación en peso 100:1 y aproximadamente una relación en peso 1:1, alternativamente, entre aproximadamente una relación en peso 10:1 y aproximadamente una relación en peso 1:1. Por ejemplo, la relación de composición de disolvente a material contaminante puede comprender aproximadamente una relación en peso

25 50:1, alternativamente, aproximadamente una relación en peso 20:1, y además alternativamente, aproximadamente una relación en peso 5:1.

30 En realizaciones, una vez los materiales contaminantes se han desagregado y/o disuelto, los materiales contaminantes pueden residir en la composición de disolvente y, por tanto, pueden fluir y/o ser fluidos dentro de la composición de disolvente. Los materiales contaminantes que residen dentro de la composición de disolvente pueden eliminarse del equipo industrial por cualquier medio adecuado. En realizaciones, la composición de disolvente se bombea, vierte o similar, o cualquier combinación de los mismos del equipo industrial junto con la composición de disolvente.

35 En realizaciones opcionales, la superficie contaminada por un material contaminante puede limpiarse después de que la composición de disolvente haya contactado con el material contaminante. Sin limitación, la limpieza de la superficie puede retirar partículas adicionales y/o residuos del material contaminante. La limpieza puede realizarse mediante cualquier método adecuado tal como aclarado, pulverización, frotado, y similares. El aclarado y/o pulverización pueden realizarse mediante cualquier método adecuado incluyendo aclarado y/o la pulverización con agua, soluciones tensioactivas acuosas, disolventes hidrocarburos, o cualquier combinación de los mismos.

40 En realizaciones opcionales, los materiales contaminantes pueden recuperarse y/o reciclarse. El proceso de recuperación y/o reciclado puede comprender transferir los materiales contaminantes desagregados y/o disueltos a un horno de alta temperatura y alta presión (por ejemplo, una unidad de coquización) para "craquear" los hidrocarburos pesados en pequeños fragmentos utilizables. En realizaciones, un craqueador catalítico utiliza inyección de hidrógeno

45 así como alta temperatura y un catalizador para craquear e "hidrogenar" hidrocarburos en pedazos más pequeños. Un proceso de este tipo puede reducir los materiales contaminantes a hidrocarburos utilizables más pequeños, de modo que pueden reciclarse para su posterior procesamiento y uso.

50 En algunas realizaciones, la composición de disolvente puede ser biodegradable según define la Prueba de Biodegradación 301D de Operation for Economic Co-Operation and Development (OCDE). Un ejemplo de realización de una composición de disolvente biodegradable incluye aproximadamente 30,0 % en peso de MESO, aproximadamente 32,0 % en peso de NMP, aproximadamente 30,0 % en peso de dipropilenglicol (es decir, el TS) y aproximadamente 8,0 % en peso de ISES (es decir, el tensioactivo catiónico).

55 En realizaciones opcionales, la composición de disolvente puede utilizarse junto con otros productos utilizados para tratar equipos industriales para materiales contaminantes o materiales no deseados. Por ejemplo, la composición de disolvente puede usarse para tratar materiales contaminantes concurrentemente con una solución de nitrato sódico que se usa para tratar el agua agria. En otras realizaciones opcionales, la composición de disolvente se puede usar

60 junto con otros disolventes orgánicos y/o aditivos de disolventes orgánicos para disolver y/o ablandar materiales contaminantes y similares. Ejemplos incluyen el disolvente orgánico Rezyd-X®, una marca registrada de United Laboratories International, LLC; el aditivo de disolvente orgánico HOB®, una marca registrada de United Laboratories International, LLC; Zyme-Flow® UN657, una marca registrada de United Laboratories International, LLC; Zyme-Ox® Plus Z50, una marca registrada de United Laboratories International, LLC; similares; o cualquier combinación de los mismos.

65 Para facilitar una mejor comprensión de las presentes realizaciones, se dan los siguientes ejemplos de ciertos aspectos

de algunas realizaciones. No se deberían interpretar en modo alguno que los siguientes ejemplos limitan, o definen, el ámbito completo de las realizaciones.

Ejemplos de referencia:

5

Ejemplo 1

El siguiente ejemplo fue una ilustración comparativa entre la composición de disolvente y nafta aromática pesada (HAN), que es un disolvente tradicional usado para tratar algunos tipos de materiales contaminantes.

10

Se preparó una composición de disolvente con la siguiente mezcla de componentes.

Tabla 1

Composición de la composición de disolvente	
Componente	% en peso
MESO	30,0
NMP	32,0
Dipropilenglicol	30,0
ISES	8,0

15 La composición de disolvente se diluyó hasta una concentración del 5 % mediante adición de combustible diesel. El material contaminante elegido para la prueba fue una pieza de asfalto obtenida de un tanque de refinería. Dos partes de igual tamaño del asfalto, comprendiendo cada una el mismo peso de 1 g, se agregaron a dos viales transparentes, de manera que el asfalto se fijó al fondo de los viales. Se agregaron 3 ml de la solución HAN a un vial, y se agregaron 3 ml de la composición de disolvente al 5 % en diesel al otro vial. Esta cantidad fue suficiente para sumergir completamente la muestra de asfalto en cada vial. Luego, ambos viales se colocaron en una placa caliente y se calentaron durante un período de tres horas a temperaturas que variaron entre 155 °F (aproximadamente 68 °C) y 175 °F (aproximadamente 79 °C). Las muestras no se agitaron ni se movieron de otro modo. Después de tres horas, las muestras se retiraron de la placa caliente y se realizó una inspección visual. Las muestras se dejaron enfriar entonces durante la noche. Se realizó una inspección visual de las muestras al día siguiente después de un período de enfriamiento de 14 horas. Los resultados se describen en la siguiente Tabla 2.

25

Tabla 2

Observaciones de tratamiento de asfalto		
Muestra	Observaciones después de calentamiento	Observaciones después de enfriamiento
Composición de disolvente al 5 %	Sin residuo	Sin residuo
HAN	Sin residuo	Residuo presente

30 Los resultados indican que aunque tanto la composición de disolvente como la solución de HAN fueron eficaces para eliminar el asfalto de un vial en presencia de calor, solo la composición de disolvente pudo mantener la superficie del vial libre de residuos de asfalto una vez que se eliminó el calor. Además, ambas soluciones fueron fluidos homogéneos cuando estaban calientes. La composición de disolvente permaneció así al enfriarse, mientras que la solución HAN mostró algunos pequeños "grumos" incorporados al líquido al enfriarse.

Ejemplo 2

El siguiente ejemplo ilustra la efectividad de la composición de disolvente en varios tipos de materiales contaminantes.

Se preparó una composición de disolvente con la siguiente mezcla de componentes.

40

Tabla 3

Composición de la composición de disolvente	
Componente	% en peso
MESO	30,0
NMP	32,0
Dipropilenglicol	30,0
ISES	8,0

La composición de disolvente se dividió en tres muestras. La muestra 1 no se diluyó. La muestra 2 se diluyó a una concentración del 5 % mediante la adición de combustible diesel. La muestra 3 se diluyó a una concentración del 5 % mediante la adición de agua. El material contaminante elegido para el ensayo fue una pieza del fondo de la torre de vacío obtenida de una refinería. Tres partes del mismo tamaño del fondo de la torre de vacío, cada una de las cuales comprendía el mismo peso de 1 g, se agregaron a tres viales transparentes, de modo que el fondo de la torre de vacío se fijó al fondo de los viales. La relación en peso de la muestra de composición de disolvente a material contaminante fue 20:1. Esta relación fue suficiente para sumergir completamente el fondo de la torre de vacío en cada vial. Los tres viales se colocaron en una placa calefactora y se calentaron durante un período de 2 horas a una temperatura de 140 °F (aproximadamente 60 °C). Las muestras no se agitaron ni se movieron de otro modo. Las muestras se retiraron entonces de la placa caliente y se realizó una inspección visual. Las muestras se dejaron enfriar entonces durante la noche. Se realizó una inspección visual de las muestras al día siguiente después de un período de enfriamiento durante la noche de 14 horas. Los resultados se describen en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4

Observaciones de tratamiento de fondo de torre de vacío		
Muestra	Observaciones después de calentamiento	Observaciones después de enfriamiento
Muestra 1	Sin residuo, disolución completa	Sin residuo, disolución completa
Muestra 2	Sin residuo, disolución incompleta, la muestra estaba suspendida en solución	Sin residuo, disolución incompleta, la muestra estaba suspendida en solución
Muestra 3	Sin residuo, disolución incompleta, la muestra estaba suspendida en solución	Sin residuo, disolución incompleta, la muestra estaba suspendida en solución

Los resultados indicaron que aunque la composición de disolvente fue la más eficaz cuando no estaba diluida, incluso con una concentración del 5 %, la composición de disolvente pudo eliminar el contaminante de la superficie del vial y mantenerlo suspendido en solución.

Se realizó un segundo experimento usando parámetros experimentales idénticos, excepto que el material contaminante era una combinación de fondo de torre de vacío y asfalto. Para reiterar, la muestra 1 no se diluyó. La muestra 2 se diluyó hasta una concentración del 5 % mediante la adición de combustible diesel. La muestra 3 se diluyó hasta una concentración del 5 % mediante la adición de agua. Los resultados se presentaron en la siguiente Tabla 5.

Tabla 5

Observaciones de tratamiento de parte inferior de torre de vacío y asfalto		
Muestra	Observaciones después de calentamiento	Observaciones después de enfriamiento
Muestra 1	Sin residuo, disolución completa	Sin residuo, disolución completa
Muestra 2	Sin residuo, disolución completa	Sin residuo, disolución completa
Muestra 3	Residuo presente, disolución incompleta, la muestra estaba suspendida en solución	Residuo presente, disolución incompleta, la muestra estaba suspendida en solución

Los resultados indicaron que la eficacia de la composición de disolvente puede deberse al tipo de material contaminante tratado así como al diluyente seleccionado.

Ejemplo 3

El siguiente ejemplo es para ilustrar la efectividad de la composición de disolvente con solo un calentamiento mínimo durante largos períodos de tiempo.

Se preparó una composición de disolvente con la siguiente mezcla de componentes.

Tabla 6

Composición de la composición de disolvente	
Componente	% en peso
MESO	30,0
NMP	32,0
Dipropilenglicol	30,0
ISES	8,0

La composición de disolvente se dividió en dos muestras. La muestra 1 se diluyó hasta una concentración del 5 % mediante la adición de biodiesel. La muestra 2 se diluyó hasta una concentración del 5 % mediante la adición de fueloil. El material contaminante elegido para la prueba fue una pieza de un depósito de hidrocarburo obtenido de un recipiente subterráneo en una refinería. Este recipiente se sumergió de tal manera que solo era posible aplicar calor limitado y sin agitación a ninguna composición de disolvente bombeada dentro. Dos partes del mismo tamaño del depósito de hidrocarburo, comprendiendo cada una el mismo peso de 2 g, se agregaron a dos viales transparentes, de manera que el depósito de hidrocarburos se fijó al fondo de los viales. Se agregaron 7,5 ml de Muestra 1 y 7,5 ml de Muestra 2 a los viales separados para sumergir completamente el depósito de hidrocarburo en cada vial. Ambos viales se colocaron en una placa caliente y se calentaron durante un período de una semana a una temperatura de 100 °F (aproximadamente 38 °C). Las muestras no se agitaron ni se movieron de otro modo. Las muestras se retiraron entonces de la placa caliente y se realizó una inspección visual. Los resultados se presentan en la siguiente Tabla 7.

Tabla 7

Observaciones de tratamiento de composición de disolvente al 5 %	
Muestra	Observación
Muestra 1 (Diluyente Biodiesel)	Alguna disolución
Muestra 2 (Diluyente Fueloil)	Alguna disolución

Las concentraciones de disolvente de ambas muestras se duplicaron al 10 %, y ambas muestras se calentaron nuevamente durante otra semana a 100 °F (aproximadamente 38 °C). Los resultados se presentan en la siguiente Tabla 8.

Tabla 8

Observaciones de tratamiento de composición de disolvente al 10 %	
Muestra	Observación
Muestra 1 (Diluyente Biodiesel)	Disolución continua
Muestra 2 (Diluyente Fueloil)	Disolución continua

Las concentraciones de disolvente de ambas muestras se duplicaron nuevamente, y luego ambas muestras se calentaron nuevamente durante una tercera semana a 100 °F (aproximadamente 38 °C). Los resultados se presentan en la siguiente Tabla 9.

Tabla 9

Observaciones de tratamiento de composición de disolvente al 20 %	
Muestra	Observación
Muestra 1 (Diluyente Biodiesel)	Disolución completa
Muestra 2 (Diluyente Fueloil)	Disolución continua

Los resultados indicaron que la composición de disolvente continuó funcionando durante largos períodos de tiempo incluso cuando solo se aplica un calor mínimo.

Debe entenderse que las composiciones y métodos se describen con los términos "comprendiendo", "conteniendo", o "incluyendo" varios componentes o etapas, las composiciones y métodos también pueden "consistir esencialmente

en" o consistir en los diversos componentes y etapas. Además, los artículos indefinidos "un" o "una" como se usa en las reivindicaciones, se definen en este documento para significar uno o más de uno de los elementos que introduce.

5 En aras de la brevedad, solo se describen explícitamente ciertos intervalos en este documento. Sin embargo, los intervalos desde cualquier límite inferior pueden combinarse con cualquier límite superior para enumerar un intervalo no enumerado explícitamente, así como, los intervalos desde cualquier límite inferior pueden combinarse con cualquier otro límite inferior para enumerar un intervalo no enumerado explícitamente, del mismo modo, los intervalos de cualquier límite superior pueden combinarse con cualquier otro límite superior para enumerar un intervalo no enumerado explícitamente. Además, siempre que se desvela un intervalo numérico con un límite inferior y un límite superior, cualquier número y cualquier intervalo incluido dentro del intervalo se desvelan específicamente. En particular, cada intervalo de valores (de la forma, "de aproximadamente a a aproximadamente b" o, de forma equivalente, "de aproximadamente a a b" o, de forma equivalente, "de aproximadamente a-b") desvelado en este documento debe entenderse que expone cada número e intervalo abarcado dentro del intervalo más amplio de valores incluso si no se enumera explícitamente. Por tanto, cada punto o valor individual puede servir como su propio límite inferior o superior combinado con cualquier otro punto o valor individual o cualquier otro límite inferior o superior, para enumerar un intervalo no enumerado explícitamente.

20 Por tanto, la presente invención está bien adaptada para alcanzar los fines y ventajas mencionados así como los que son inherentes a ellos. Las realizaciones particulares desveladas anteriormente son solo ilustrativas, ya que la presente invención puede modificarse y ponerse en práctica de maneras diferentes pero equivalentes evidentes para los expertos en la materia teniendo el beneficio de las enseñanzas de este documento. Aunque se discuten realizaciones individuales, la invención cubre todas las combinaciones de todas esas realizaciones. Además, no se pretende limitar los detalles de construcción o diseño mostrados en este documento, distintos de los descritos en las siguientes reivindicaciones. Asimismo, los términos en las reivindicaciones tienen su significado habitual evidente a menos que el titular de la patente lo defina explícita y claramente de otro modo. Por tanto, es evidente que las realizaciones ilustrativas particulares desveladas anteriormente pueden alterarse o modificarse y todas estas variaciones se consideran dentro del ámbito de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para retirar material contaminante de equipo industrial, comprendiendo el método:
- 5 (A) proporcionar una composición de disolvente que comprende sojato de metilo, N-metilpirrolidinona, un disolvente adicional, un dispersante y un tensioactivo catiónico;
- (B) poner en contacto el material contaminante con la composición de disolvente, en donde el material contaminante es asfalto, materiales asfálticos pesados, materiales carbonáceos deficientes en hidrógeno, coque, alquitrán, depósitos de petróleo pesado, lodos de hidrocarburos, aceite lubricante o cualquier combinación
- 10 de los mismos; y
- (C) permitir que la composición de disolvente reaccione con el material contaminante de manera que al menos una parte del material contaminante ya no esté unida más al equipo industrial.
2. El método de la reivindicación 1, que comprende además retirar cualquier material contaminante que esté suspendido en solución con la composición de disolvente.
- 15
3. El método de la reivindicación 1, que comprende además que la composición de disolvente contacte con el equipo industrial; que comprende además que la composición de disolvente disuelva al menos una parte del material contaminante de manera que al menos una parte del material contaminante se disuelva en la composición de disolvente; y que comprende además retirar la composición de disolvente que comprende el material contaminante disuelto del contacto adicional con el equipo industrial.
- 20
4. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 20,0 % en peso y aproximadamente el 40,0 % en peso de sojato de metilo.
- 25
5. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 20,0 % en peso y aproximadamente el 50,0 % en peso de N-metilpirrolidinona.
6. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 20,0 % en peso y aproximadamente el 40,0 % en peso de disolvente adicional, opcionalmente en donde el disolvente adicional comprende dipropilenglicol.
- 30
7. El método de la reivindicación 1, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 4,0 % en peso y aproximadamente el 12,0 % en peso de tensioactivo catiónico, opcionalmente en donde el tensioactivo catiónico comprende una sal de amonio cuaternario, o etosulfato de isoestearil etilimidazolinio.
- 35
8. Una composición de disolvente, que comprende:
- 40 sojato de metilo;
- N-metilpirrolidinona:
- un disolvente adicional;
- un tensioactivo catiónico; y
- un dispersante.
- 45
9. La composición de disolvente de la reivindicación 8, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 20,0 % en peso y aproximadamente el 40,0 % en peso de sojato de metilo.
10. La composición de disolvente de la reivindicación 8, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 20,0 % en peso y aproximadamente el 50,0 % en peso de N-metilpirrolidinona.
- 50
11. La composición de disolvente de la reivindicación 8, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 20,0 % en peso y aproximadamente el 40,0 % en peso de disolvente adicional, opcionalmente en donde el disolvente adicional comprende dipropilenglicol.
- 55
12. La composición de disolvente de la reivindicación 8, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 4,0 % en peso y aproximadamente el 12,0 % en peso de tensioactivo catiónico, opcionalmente en donde el tensioactivo catiónico comprende una sal de amonio cuaternario.
- 60
13. La composición de disolvente de la reivindicación 8, en donde la composición de disolvente comprende entre aproximadamente el 1 % en peso y aproximadamente el 10 % en peso de dispersante.
14. La composición de disolvente de la reivindicación 8, que comprende además un diluyente.