

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 671**

51 Int. Cl.:

B08B 3/00 (2006.01)
B08B 3/04 (2006.01)
B08B 9/00 (2006.01)
C09K 8/58 (2006.01)
C11D 7/50 (2006.01)
C11D 11/00 (2006.01)
C09K 8/524 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.05.2020** **PCT/EP2020/062785**
87 Fecha y número de publicación internacional: **11.11.2021** **WO21223870**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2020** **E 20727589 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 4146410**

54 Título: **Agente para la licuefacción de petróleo crudo y/o la eliminación de residuos de petróleo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2024

73 Titular/es:

EHRL, ALWIN (50.0%)
Am Schirfeld 4
85084 Langenbruck, DE y
OTT, RAINER (50.0%)

72 Inventor/es:

EHRL, ALWIN y
OTT, RAINER

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 989 671 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

Agente para la licuefacción de petróleo crudo y/o la eliminación de residuos de petróleo

5 Área técnica

10 La invención se refiere a una composición que comprende un componente de éster metílico de ácido graso, ácido láurico y un componente de alcohol. La invención se refiere además a una mezcla que comprende petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo y la composición anterior. La invención también se refiere a un procedimiento para reducir la viscosidad del petróleo crudo, de los lodos de petróleo y/o de los residuos de petróleo. La invención también se refiere a un procedimiento para limpiar una superficie de petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo.

15 Antecedentes de la invención

Un problema que aún no se ha resuelto en la industria del petróleo crudo es la eliminación respetuosa con el medio ambiente de los residuos y lodos de petróleo, por ejemplo, de los tanques de almacenamiento. Con el tiempo, los componentes altamente viscosos del petróleo se acumulan en el fondo de estos tanques de almacenamiento, que suelen tener una capacidad de varios miles de metros cúbicos.

20 Los tanques para líquidos inflamables, especialmente los tanques de petróleo, tales como los grandes tanques de petróleo, se deben limpiar al cabo de varios años (de 3 a 8 años) de funcionamiento por razones de inspección, así como en caso de fuerte contaminación por sedimentos. Cuando se vacían estos depósitos, suele quedar un fondo residual de lodos y residuos de petróleo.

25 Actualmente, el procedimiento habitual para la limpieza de estos tanques de almacenamiento es la eliminación mecánica y química de los componentes altamente viscosos o sólidos antes de volver a llenar los tanques con petróleo. Estos residuos tienen que eliminarse de forma similar al alquitrán, lo que supone importantes pérdidas en las ventas y contaminación medioambiental.

30 Todavía hay problemas sin resolver en la producción de petróleo crudo. El petróleo crudo se bombea desde los yacimientos para su extracción, por lo que su capacidad de bombeo depende también de la viscosidad del crudo. Al principio de la fase de producción, en la llamada producción primaria, la presión del yacimiento es lo suficientemente alta sin medidas adicionales para extraer el crudo, ya sea exprimiéndolo con la presión natural existente en el yacimiento o mediante bombeo. Si la presión del yacimiento disminuye durante la producción, puede aumentarse por medios artificiales, tales como la inyección de agua en el yacimiento, para seguir produciendo crudo, lo que se conoce como producción secundaria. Sin embargo, el petróleo, cada vez más viscoso y denso, está dificultando la producción constante de más petróleo. La producción terciaria se refiere a las técnicas de producción de petróleo que permiten extraer petróleo usando procedimientos distintos de los procedimientos primario y secundario. Uno de los principales objetivos de la producción terciaria es forzar la salida del petróleo a la superficie mediante la inyección de productos químicos a alta presión. Además del efecto puramente mecánico de los productos químicos, también es deseable que éstos reduzcan la viscosidad del crudo para mejorar las propiedades de bombeo.

45 El documento WO 2018/178402 A2 describe una composición para reducir la viscosidad de petróleo y los residuos de petróleo y para disolver y separar petróleo y/o los residuos de petróleo de otras sustancias líquidas y/o sólidas.

El documento US 4 029 567 A describe un procedimiento para eliminar sustancias minerales de un lodo de carbón disuelto, conservando al mismo tiempo los asfaltenos en la solución de carbón.

50 El documento DE 10 2007 014732 A1 se refiere a un procedimiento para la restauración de superficies de hormigón visto dañadas. Consiste en exponer el sustrato de hormigón visible en la zona dañada mediante un tratamiento mecánico, recubrir esta superficie expuesta con un mortero a base de cemento y/o cal, someterla a un tratamiento mecánico mediante amolado una vez fraguado, limpiar a fondo la superficie tratada para eliminar el polvo y recubrirla al menos una vez con al menos un esmalte de silicato.

55 El documento EP 3 023 431 A1 describe composiciones concentradas de ramnolípidos y procedimientos para su preparación. Los ramnolípidos son glicolípidos tensioactivos y productos metabólicos de ciertos microorganismos. Tienen propiedades tensioactivas especiales, tales como una fuerte formación de espuma, y son interesantes para una amplia gama de aplicaciones técnicas.

60 El documento DE 10 30 279 B se refiere a los lodos de perforación usados en la perforación rotativa, concretamente a los lodos de perforación a base de emulsiones de aceite en agua con propiedades lubricantes mejoradas y a los procedimientos para su producción.

65 El documento EP 0 515 418 B1 se refiere a productos de limpieza líquidos no acuosos, en particular a composiciones detergentes líquidas no acuosas que contienen materiales sólidos en partículas.

Descripción de la invención

- 5 En consecuencia, es un objetivo de la presente invención proporcionar medios y procedimientos que reduzcan la viscosidad del petróleo crudo y que simplifiquen de este modo la limpieza de tanques y superficies petrolíferas, así como la extracción de petróleo crudo. En particular, es importante proporcionar medios que no afecten negativamente al tratamiento posterior del petróleo crudo extraído. La limpieza de tanques y superficies petrolíferas también debe ser más suave, más barata, más rápida, más eficaz y/o más respetuosa con el medio ambiente.
- 10 Estos objetivos se consiguen mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. Perfeccionamientos preferentes de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.
- 15 Según la invención, se proporciona así una composición que comprende un componente éster metílico de ácidos grasos, un componente alcohol y ácido láurico, en donde la composición es líquida a presión normal a 20 °C, una proporción en peso del componente éster metílico de ácidos grasos es de $\geq 65\%$ a $\leq 95\%$, preferentemente de $\geq 70\%$ a $\leq 90\%$ con respecto al peso total de la composición, una proporción en peso del componente alcohol es de $\geq 5\%$ a $\leq 35\%$ con respecto al peso total de la composición, y la composición no contiene tensioactivos.
- 20 A efectos de la invención, se entiende aquí por presión normal la presión a 1 bar. La composición también es preferentemente líquida a 1,01325 bar. Preferentemente, la composición no es miscible con agua, lo que significa que la composición no es soluble en agua y, por lo tanto, no forma una mezcla homogénea cuando se mezcla con agua. Preferentemente, al mezclarse con agua se forman al menos dos fases separadas.
- 25 Así pues, se proporciona una composición para reducir la viscosidad del petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo. La composición licua los componentes sólidos del aceite, tales como los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo, y permite así eliminar fácilmente los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo. Además, la composición reduce la viscosidad del petróleo crudo ya líquido y, por lo tanto, hace que el petróleo crudo muy viscoso sea más fluido.
- 30 La composición según la invención permite reducir la viscosidad del petróleo crudo y licuar los componentes sólidos tales como los lodos de petróleo y los residuos de petróleo. De este modo, la composición facilita la limpieza del depósito. La composición también permite a las empresas llevar a cabo la limpieza programada de tanques no sólo a tiempo, sino más rápidamente que con los medios mecánicos convencionales por sí solos. Además, la composición tiene un efecto positivo en la capacidad de reciclaje de los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo, ya que una gran proporción de los lodos de petróleo y/o de los residuos de petróleo pueden refinarse. De este modo se protege el medio ambiente, ya que los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo no se tienen que someter a ningún otro tratamiento o eliminación especial. Además, la composición según la invención se puede usar en la producción de petróleo crudo, en particular en la producción terciaria, para reducir la viscosidad del petróleo crudo y mejorar la producción.
- 35 40 La composición reduce preferentemente la tensión superficial del petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo y preferentemente no cambia la estructura química de las moléculas del petróleo crudo, de los lodos de petróleo y/o de los residuos de petróleo. En otras palabras, los átomos de hidrocarburos orgánicos del petróleo crudo, de los lodos de petróleo y/o de los residuos de petróleo no se modifican preferentemente como sucede en el craqueo catalítico.
- 45 Según un perfeccionamiento preferente de la invención, la proporción en peso del componente alcohólico es de $\geq 7\%$ a $\leq 28\%$ con respecto al peso total de la composición. Se ha demostrado que una composición con estas proporciones en peso es particularmente eficaz para reducir la viscosidad del petróleo crudo y licuar los residuos de petróleo y/o los lodos de petróleo.
- 50 Con respecto al componente éster metílico de ácidos grasos, según un perfeccionamiento preferente de la invención, se prevé que el componente éster metílico de ácidos grasos comprenda exclusivamente ésteres metílicos de ácidos grasos que tengan una longitud de entre 10 y 24 átomos de carbono, preferentemente de entre 10 y 18 átomos de carbono, más preferentemente de entre 10 y 18 átomos de carbono en disposición lineal. En otras palabras, el componente éster metílico de ácidos grasos comprende preferentemente ésteres metílicos de ácidos grasos no ramificados que tienen de 10 a 18 átomos de carbono.
- 55 En este contexto, según otro perfeccionamiento adicional preferente, se prevé que el componente éster metílico de ácidos grasos comprenda uno o varios ésteres metílicos de ácidos grasos seleccionados entre
- 60 a) éster metílico del ácido hexadecanoico,
b) octadecanoato de metilo,
c) éster metílico del ácido 9-octadecenoico,
(d) éster metílico del ácido 9,12-octadecadienoico; y
- 65 e) éster metílico del ácido 9,12,15-octadecatrienoico.
- Otros ésteres metílicos de ácidos grasos son posibles en la composición.

Se ha demostrado que los ésteres metílicos de ácidos grasos mencionados son especialmente adecuados para reducir la viscosidad del petróleo crudo. Aún más preferentemente, la composición según la invención comprende todos los ésteres metílicos de ácidos grasos a) - e) en combinación.

5 En principio, es posible producir la composición y, en particular, el componente éster metílico de ácidos grasos a partir de petróleo ligero sintético y/o petróleo crudo. Preferentemente, la composición se produce o se puede producir a partir de aceite de soja, aceite de colza, aceite de palma, sebo o grasa de fritura usada. Esto tiene la ventaja de que la producción de la composición es muy eficiente desde el punto de vista de los recursos.

10 En otras palabras, la composición y, en particular, el componente éster metílico de ácidos grasos, se obtiene preferentemente a partir de un producto biológico natural. Entre las materias primas sostenibles figuran el aceite de soja, el aceite de colza, las grasas animales o las grasas de fritura usadas.

15 En lo que respecta al componente alcohólico, según un perfeccionamiento preferente de la invención, se prevé que el componente alcohólico comprenda uno o varios alcoholes monovalentes C₂ a C₄. Un alcohol monovalente es un alcohol que tiene exactamente un grupo -OH. Preferentemente, el alcohol monovalente no tiene otros grupos funcionales. El componente alcohólico se selecciona además preferentemente del grupo que comprende etanol, n-propanol, iso-propanol, n-butanol, tert-butanol y sus mezclas. Se prefieren especialmente el etanol, el iso-propanol, el n-butanol y el tert-butanol.

20 Según la invención, la composición comprende ácido láurico. Especialmente en el caso de petróleo crudo muy viscoso, residuos de petróleo muy tenaces y en la producción terciaria, se ha demostrado que el ácido láurico como componente licuador puede reducir la viscosidad del petróleo crudo de forma muy eficaz y que los residuos pueden licuarse muy rápidamente. El ácido láurico, también conocido como ácido dodecanoico, es un ácido graso saturado derivado del alcano n-dodecano.

25 Preferentemente, la composición comprende ácido láurico en una proporción en peso de ≤ 4 %, preferentemente de ≤ 2 %, con respecto al peso total de la composición. Estos componentes han demostrado ser especialmente eficaces para reducir la viscosidad o licuar el crudo.

30 Según otro perfeccionamiento preferente de la invención, la composición comprende además alcanfor. El alcanfor está preferentemente presente en la composición en una proporción del 0,0015 % en peso en relación con el peso total de la composición.

35 De forma particularmente preferente, la composición comprende un 70 % - 90 % en peso del componente éster metílico de ácidos grasos, un 7 % - 27,9985 % en peso del componente alcohol y un 2 % en peso del componente licuante, cada uno de ellos con respecto al peso total de la composición.

40 Además, preferentemente, la composición comprende un 70 % - 90 % en peso del componente éster metílico de ácidos grasos, un 7 % - 27,9985 % en peso del componente alcohol, un 2 % en peso del componente licuante y un 0,0015 % en peso de alcanfor, cada uno de ellos con respecto al peso total de la composición.

45 Preferentemente, la composición no se puede mezclar con agua. En este contexto, según un perfeccionamiento adicional preferente de la invención, se prevé que la composición se pueda mezclar con petróleo crudo en cualquier proporción. En otras palabras, cuando la composición se mezcla con petróleo crudo, se crea una mezcla homogénea de modo que no hay fases separadas. Este comportamiento de mezcla es preferentemente independiente de las proporciones del crudo y de la composición.

50 Una ventaja de la composición es que puede permanecer en el petróleo crudo. No reduce las propiedades del petróleo y puede refinarse con el crudo sin problemas.

55 En este contexto, se prevé que la composición no contenga tensioactivos. Los tensioactivos se resumen aquí en tensioactivos aniónicos, tensioactivos catiónicos y tensioactivos no iónicos. Muchas composiciones conocidas en la técnica anterior para eliminar residuos de petróleo incluyen tensioactivos para dispersar los residuos de petróleo en el agua. Sin embargo, los tensioactivos pueden tener un efecto perjudicial sobre el crudo, lo que significa que éste ya no puede refinarse como de costumbre. Además, hay que tener en cuenta los tensioactivos a la hora de eliminar los residuos de petróleo. La ventaja de no usar tensioactivos en la composición es que no se ven afectadas las propiedades del crudo.

60 Preferentemente, la composición tiene un intervalo de ebullición con un punto de ebullición inferior entre 300 °C y 600 °C a presión normal. Se prefiere además que la composición sea no oxidante y/o reductora. También se prefiere que la composición tenga una densidad de 875-900 g/l y/o una temperatura de autoignición comprendida preferentemente entre 120 °C y 180 °C. También es preferible que la viscosidad cinemática de la composición esté comprendida entre 3,5 y 5 cSt a 40 °C, determinada según la norma EN ISO 3104.

65

5 Las composiciones según la invención son, por lo tanto, particularmente adecuadas para la limpieza de recipientes que contienen petróleo crudo, residuos de petróleo y/o lodos de petróleo, en particular aceites que contienen parafina, petróleo pesado o betún. La composición es especialmente adecuada para la limpieza de tanques de petróleo, preferentemente tanques de almacenamiento de crudo.

La composición es particularmente adecuada para reducir la viscosidad del petróleo crudo altamente viscoso y para licuar residuos sólidos de petróleo, en particular lodos de petróleo, petróleo pesado o betún.

10 La invención se refiere además a una mezcla que comprende petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo y la composición anterior. Preferentemente, la mezcla de la composición y el petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo es una mezcla homogénea. En comparación con el petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo, la mezcla tiene una viscosidad reducida y, por lo tanto, una mayor capacidad de bombeo.

15 Por petróleo crudo se entiende preferentemente el petróleo crudo tal y como se encuentra de forma natural en la corteza terrestre, es decir, el petróleo crudo que no ha sido sometido a ningún tratamiento posterior. El petróleo crudo en el sentido de la invención comprende, por tanto, una mezcla de sustancias compuesta principalmente por hidrocarburos que se ha producido mediante procesos de conversión de sustancias orgánicas. A efectos de la invención, se entiende por lodos de petróleo y residuos de petróleo los componentes muy viscosos y sólidos que se depositan durante el almacenamiento del petróleo crudo. Ejemplos de residuos petrolíferos son el betún, la arena bituminosa y el fuelóleo pesado.

20 Además, preferentemente, la composición está presente en una proporción en peso del 2 % - 10 % en relación con el peso de petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo en la mezcla. Se ha demostrado que esta proporción de mezcla tiene un efecto especialmente positivo en la capacidad de bombeo de la mezcla.

25 Además, preferentemente, el componente alcohólico de la composición se ajusta al tipo de petróleo crudo, de lodo de petróleo y/o residuo de petróleo y/o a una temperatura. Para el petróleo crudo de alta viscosidad, el componente alcohólico de la composición es preferentemente el iso-propanol. En el caso de las arenas bituminosas, el componente alcohólico de la composición es preferentemente etanol. Si la mezcla se usa en situaciones en las que la temperatura exterior o la temperatura de la mezcla es superior a 25 °C, el componente alcohólico de la composición es preferentemente n-butanol y/o tert-butanol.

30 Además, preferentemente, el componente licuefactor de la composición está adaptado al tipo de petróleo crudo, lodo de petróleo y/o residuo de petróleo. Para el petróleo crudo de alta viscosidad y/o las arenas bituminosas, el componente licuante de la composición es preferentemente el ácido láurico. En el caso de los residuos de aceite y, en particular, de los residuos de aceite muy viscosos, el componente licuefactor puede comprender preferentemente etanolamina.

35 La mezcla tiene la ventaja de que se reducen los depósitos en las tuberías utilizadas para transportar la mezcla. Además, se puede usar menos energía calorífica para evitar que las tuberías se congelen, sobre todo en las transiciones entre bridas y en los manguitos de las tuberías, ya que la mezcla permanece líquida durante más tiempo. Al reducir la viscosidad en comparación con el crudo, aumenta el caudal y se alargan los intervalos de mantenimiento de las tuberías y los tubos de perforación.

40 Otras ventajas de la composición y de la mezcla se pueden resumir como sigue:

- Aproximadamente entre el 90 % y el 100 % de los residuos de petróleo se pueden reciclar y refinar.
- Ya no es necesaria la costosa eliminación de residuos de petróleo
- El costoso tratamiento de los residuos puede reducirse a menos del 10 % de los residuos de petróleo.
- El tiempo ahorrado permite ahorrar mucho dinero.
- Dado que aproximadamente el 90 % de los residuos de petróleo pueden reciclarse, se minimiza la contaminación ambiental
- La lenta eliminación mecánica de componentes altamente viscosos o sólidos puede reducirse en un 90 % usando la invención, ahorrando casi un 65 % del tiempo habitual.

45 Además, la invención se refiere a un procedimiento para reducir la viscosidad del petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo que comprende las etapas de

- Suministro de petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo,
- Suministro de la composición anterior,
- Poner la composición en contacto con el petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo.

50 El procedimiento permite reducir la viscosidad del petróleo crudo de manera sencilla y eficaz y licuar los componentes muy viscosos y los sólidos del petróleo crudo. Por reducción de la viscosidad también se entiende aquí la licuefacción de los componentes sólidos.

Según un perfeccionamiento preferente, la composición tiene una temperatura de entre -10 °C - 280 °C cuando se pone en contacto. Esto acelera la reducción de la viscosidad, lo que hace que el proceso sea especialmente eficaz.

5 La composición se puede usar a diferentes temperaturas para reducir la viscosidad. Son posibles intervalos de temperatura de -10° C a 280 °C. Por ejemplo, el procedimiento también se puede usar cuando la temperatura exterior es inferior a cero. En la práctica, esto resulta especialmente interesante para limpiar los circuitos de calefacción de las refinерías. La composición liga preferentemente el agua residual y el oxígeno. Además, preferentemente la composición tiene una temperatura entre 20 °C - 60 °C cuando se pone en contacto. Esto es especialmente interesante para licuar residuos de petróleo en depósitos o superficies.

10 Según otro perfeccionamiento preferente, la composición se pone en contacto con el petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo en una proporción en peso del 2 % - 10 % basada en el peso del petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo aportados. Esto significa que sólo se necesitan pequeñas cantidades de la composición para reducir la viscosidad del crudo o para licuar los componentes sólidos.

15 Según otro perfeccionamiento preferente de la invención, el procedimiento comprende la etapa de refinar una mezcla resultante del contacto que comprende el petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo y la composición. El proceso tiene la ventaja de que se puede seguir procesando la mezcla usando los pasos de procesamiento habituales para el petróleo crudo, como el refinado, y la composición no afecta negativamente al procesamiento posterior.

20 La invención se refiere además a un procedimiento para limpiar una superficie de petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo, que comprende las etapas de

- 25 a) Llevar a cabo el procedimiento anterior para reducir la viscosidad del petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo en la superficie,
b) Acción de la composición sobre el petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo en la superficie para formar un producto líquido,
30 c) Retirada del producto líquido de la superficie, y
d) Limpieza opcional de la superficie con agua y/o nueva aplicación de la composición a la superficie.

El procedimiento se puede usar para limpiar superficies de herramientas, llaves de estrella, llaves de boca, compartimentos de motores, columnas de tanques, suelos, paredes, cárteres de aceite, cascos de barcos y similares.

35 Según otro perfeccionamiento preferente, la superficie es una superficie interior de un depósito de aceite, en la que el paso a) comprende introducir la composición en el depósito de aceite, el paso c) comprende bombear el producto líquido fuera del depósito de aceite, y el paso d) comprende volver a aplicar la composición a la superficie interior del depósito de aceite. La ventaja de volver a aplicar la composición es que reduce los futuros depósitos en la superficie interior del depósito de aceite. Esto significa que el depósito de aceite se debe limpiar con menos frecuencia.

40 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación, la invención se describe en más detalle con referencia a los dibujos mediante un ejemplo de realización preferente de la invención.

45 Los dibujos muestran

- Fig. 1 Mediciones de la viscosidad de mezclas de petróleo crudo y una composición en diferentes proporciones, según un ejemplo de realización no cubierto por el alcance de la invención,
50 Fig. 2 Medición de la viscosidad de una mezcla de petróleo crudo y una composición, según un ejemplo de realización preferente de la invención y, a modo de comparación, una medición de la viscosidad del petróleo crudo sin composición,
Fig. 3 Una superficie antes, durante y después de la limpieza con una composición no cubierta por el ámbito de protección de la invención según otro ejemplo de realización.

55 **Descripción detallada de los ejemplos de aplicación**

La figura 1 muestra la disminución de la viscosidad del petróleo crudo además mediante la adición de la composición según un ejemplo de realización no cubierto por el alcance de protección de la invención. La composición de la primera realización se denomina en lo sucesivo A1111. A1111 es un ejemplo no conforme a la invención y tiene la siguiente composición

ES 2 989 671 T3

Componentes	Porcentaje en peso en relación con el peso total de la composición
Mezcla del componente de éster metílico de ácidos grasos	90 %
a) éster metílico del ácido hexadecanoico,	
b) octadecanoato de metilo,	
c) éster metílico del ácido 9-octadecenoico,	
(d) éster metílico del ácido 9,12-octadecadienoico; y	
e) éster metílico del ácido 9,12,15-octadecatrienoico	
Componente alcohólico:	9,9985 %
<i>iso</i> -propanol	
Alcanfor	0,0015 %

- 5 Se mezclaron varias muestras de petróleo crudo alemán con diferentes cantidades de la composición A1111. Cada una de las mezclas se calentó a 59,5 °C y se agitó a 59,5 °C durante 5 minutos. A continuación, se determinó la viscosidad dinámica conforme a la norma EN ISO 3219. La velocidad de cizallamiento en cada caso fue de 200 s⁻¹ y el tiempo de medición de 30 minutos a una temperatura de medición de 59,5 °C. La figura 1 muestra la viscosidad obtenida para las mezclas de petróleo crudo alemán con la composición A1111 a 59,5 °C con diferentes proporciones en peso de la composición en la mezcla, con respecto al peso de la muestra de petróleo crudo. La viscosidad más alta la muestran las muestras de crudo "Öl_1" y "Öl_2", a las que no se añadió A1111. Se encontraron viscosidades significativamente más bajas con proporciones del 5 % al 7 % de A1111. Se usó como referencia una mezcla de petróleo crudo y A1111 con un 20 % de A1111 en peso en relación con el peso del petróleo crudo. Las mediciones muestran que una mezcla de petróleo crudo con A1111 con más de un 7 % de adición de A1111 no reduce significativamente la viscosidad en relación con el peso del petróleo crudo.
- 10
- 15 Las Figuras 2a) y 2b) muestran mediciones de viscosidad de petróleo crudo una vez sin la adición de una composición (Figura 2a) y una vez con la adición de la composición según un ejemplo de realización preferente de la invención. La composición del ejemplo de realización según la invención se denomina en lo sucesivo LIQUI. LIQUI tiene la siguiente composición:

Componentes	Porcentaje en peso en relación con el peso total de la composición
Mezcla del componente de éster metílico de ácidos grasos	70 %
a) éster metílico del ácido hexadecanoico,	
b) octadecanoato de metilo,	
c) éster metílico del ácido 9-octadecenoico,	
(d) éster metílico del ácido 9,12-octadecadienoico; y	
e) éster metílico del ácido 9,12,15-octadecatrienoico	
Componente alcohólico:	27,9985 %
Mezcla de	
Etanol e <i>iso</i> -propanol	
Alcanfor	0,0015 %
Componente del licuefactor:	2 %
Ácido láurico	

- 20 La viscosidad dinámica de la muestra de petróleo crudo se determinó de acuerdo con la norma EN ISO 3219, y los resultados se muestran en la Figura 2a). También se añadió LIQUI a la muestra de petróleo crudo en una proporción en peso del 7,5 % con respecto a la mezcla de petróleo crudo y LIQUI y se determinó la viscosidad dinámica de acuerdo con la regulación antes mencionada (Figura 2b). La viscosidad dinámica de la mezcla de petróleo crudo y LIQUI es significativamente menor. Por ejemplo, la viscosidad dinámica a 60 °C es de 31,1 mPas para la muestra de petróleo crudo sin LIQUI y de 4,9 mPas para la mezcla de petróleo crudo y LIQUI.
- 25

La figura 3 muestra una limpieza de tres contaminaciones de aceite diferentes en chapa de acero con la ayuda de una composición según un tercer ejemplo de realización no cubierto por el alcance de protección de la invención.

5 En lo sucesivo, la composición del tercer ejemplo de realización se denominará RH-12.01-RCB. RH-12.01-RCB es un ejemplo no conforme a la invención y tiene la siguiente composición

Componentes	Porcentaje en peso en relación con el peso total de la composición
Mezcla del componente de éster metílico de ácidos grasos	70 %
a) éster metílico del ácido hexadecanoico,	
b) octadecanoato de metilo,	
c) éster metílico del ácido 9-octadecenoico,	
(d) éster metílico del ácido 9,12-octadecadienoico; y	
e) éster metílico del ácido 9,12,15-octadecatrienoico	
Componente alcohólico:	27,9985 %
Mezcla de	
Etanol e <i>iso</i> -propanol	
Alcanfor	0,0015 %
Componente del licuefactor:	2 %
Etanolamina	

10 La Figura 3 muestra las imágenes antes de la limpieza (Figura 3 a) y después de la limpieza (Figura 3 c). En los tres casos puede reconocerse el desprendimiento casi cuantitativo de la contaminación por aceite. La cantidad de residuos no eliminables se sitúa sólo entre el 3 % y el 8 % de la contaminación total por aceite, dependiendo de la consistencia de la contaminación por aceite.

Los vertidos de petróleo de la Figura 3 son los siguientes:

- 15
- lodos de petróleo alemanes de una gran refinería mezclados con lodos de petróleo indios (I)
 - lodos de petróleo altamente parafínicos de la India (II) y
 - crudo alemán de Wietze (III).

20 Todas las manchas de aceite se aplicaron sobre una gran plancha de acero con un borde de 4 cm de altura y se dejaron secar al sol durante 3 semanas. A continuación, se procedió a la limpieza de la chapa en pie.

25 La figura 3a muestra de izquierda a derecha el residuo de aceite de "residuo mixto" de 8 mm de espesor (I), a continuación el residuo de aceite "lodo" de 5 mm de espesor (II) y a la derecha el aceite crudo seco de aproximadamente 2,5 mm de espesor (III). Con algo menos de un litro de RH-12.01-RCB y 2,8 bares de presión, se deshizo la capa de lodo y residuo y se limpió la superficie del aceite en 3 minutos. Tras la pulverización quedaba un tiempo de exposición de 7 minutos. La figura 3c muestra el resultado del tratamiento.

30 En la limpieza de superficies, factores tales como la cantidad y el tiempo de exposición no desempeñan un papel tan importante como en la licuefacción del petróleo en tanques de petróleo, tanques de barcos y tanques de vagones de mercancías. Los sedimentos de lodos duros pueden abordarse con tiempos de exposición o alta presión de boquilla. Aunque la composición según el ejemplo de realización preferente puede soportar altas presiones en bares, en realidad se requiere mucha menos presión que con el agua, ya que la composición no se purifica decisivamente debido a la presión. Las paredes de los depósitos más antiguos están protegidas, ya que también se pueden limpiar a menos de 90 bares. Los ajustes más bajos suelen estar entre 90 y 180 bares.

35 Otros ámbitos de aplicación son los siguientes:

Allí donde antes se usaban productos químicos o agua, para la limpieza se puede usar la composición de la invención. Esto se aplica en particular al lavado de tanques, depósitos de ferrocarril y tanques de barcos que requieren limpieza de crudo.

40 Las siguientes aplicaciones son concebibles en la limpieza de superficies: Limpieza de herramientas tales como llaves de estrella o de boca, limpieza en taller de suelos sucios, paredes alicatadas, lavamanos, bancos de trabajo, superficies contaminadas de hollín y cubos, cubetas de aceite, recipientes de plástico o cadenas de moto. Es posible limpiar los motores o el compartimento del motor (exterior). Puede ser importante aclarar las superficies con agua o con un limpiador de vapor.

5 Las superficies contaminadas con gasolina (por ejemplo, surtidores de gasolina) son fáciles de limpiar. Es preferible aclarar con agua después de la limpieza. En caso de derrames de gasolina o aceite, es aconsejable añadir primero un poco de la composición, dejar actuar brevemente y espolvorear después con material absorbente. El serrín, por ejemplo, es una buena solución de bajo coste.

Después de limpiar la palma de las manos grasientas, es aconsejable aclararlas bien con agua y aplicar crema de manos.

10 Las piezas de cobre y de latón se enjuagan preferentemente con agua tras la aplicación de la composición.

15 La composición se puede usar con o sin un limpiador a presión, sin productos químicos adicionales ni agua, para limpiar herramientas y cascos de barcos. Se comprobó que no sólo los costados del buque quedaban limpios, sino que la capa de lodo (sedimentos de petróleo depositados y endurecidos), de hasta 2 metros de altura, se licuaba y se podía volver a bombear.

A continuación, se describe un procedimiento para limpiar una superficie de petróleo crudo, de lodo de petróleo y/o de residuos de petróleo según un ejemplo de realización preferente usando un proceso de limpieza de tanques.

20 La composición según un ejemplo de realización preferente de la invención se usa como agente de limpieza en los tanques de almacenamiento mediante los sistemas de pulverización de alta presión ya instalados permanentemente en el tanque o directamente con limpiadores industriales de alta presión. Comienza a desarrollar sus propiedades licuantes en cuanto se pulveriza sobre las paredes. Se mantiene en circulación con el aceite altamente viscoso en un proceso de circulación y se pulveriza sobre las superficies hasta limpiar las paredes de los depósitos. A continuación, la composición con el lodo de aceite licuado se bombea fuera del depósito tras varios procesos de limpieza. Una vez limpiadas las paredes del tanque, se puede iniciar el proceso de bombeo usando una bomba de boquilla flotante de succión en cuanto se haya desarrollado el efecto de licuefacción de la cantidad de lodo. La mezcla se bombea dentro y fuera del depósito mediante el proceso de recirculación. Esto a su vez significa que la composición añadida ha transformado el lodo en un producto que se puede bombear. Este ciclo continúa hasta que todas las capas de lodo se han licuado.

35 El uso de agitadores puede ayudar a acelerar el proceso de licuefacción. Los agitadores pueden instalarse especialmente después de limpiar las paredes del depósito y antes de limpiar el fondo, dependiendo del tipo de depósito. El uso de estos dispositivos acelera considerablemente el proceso. Una vez licuado el producto, todo el líquido bombeable puede devolverse a la refinería para su refinado. Sólo deben eliminarse las sustancias que no se pueden bombear a través de tuberías. Esta es la base del valor económico de este proceso.

Una composición preferente de la presente invención tiene las siguientes propiedades físicas y químicas.

Estado físico a 20 °C	líquido
Color	de incoloro a amarillo
Olor	característico
valor pH	5-9
Intervalo del punto de ebullición	302,5 °C – 570 °C (ASTM D7169)
Intervalo de fusión	-34 °C - -25 °C
Punto de inflamación	17 °C - 37 °C (ISO 13736:2008)
Temperatura de autoignición	255°C - 330°C (DIN 51794)
Presión de vapor, 20 °C	2 - 6 hPa (DIN EN 16016-1)
Densidad relativa a 20 °C	0,860 a 0,895 g/ml (Din EN ISO 12185)
Solubilidad en agua (g/l)	insoluble
Viscosidad cinemática a 40 °C	3,50 a 5,00 mm ² /s
Viscosidad dinámica a 20 °C	3,00 a 4,00 mPas
Mezcla de	
- Ester metílico del ácido hexadecanoico,	
- Éster metílico del ácido octadecanoico,	
- Ester metílico del ácido 9-octadecenoico,	
- Ester metílico del ácido 9,12-octadecadienoico,	

ES 2 989 671 T3

Estado físico a 20 °C	líquido
Color	de incoloro a amarillo
- Ester metílico del ácido 9,12,15-octadecatrienoico,	
- Etanol,	
- <i>n</i> -propanol,	
- <i>iso</i> -propanol,	
- <i>tert</i> -butanol,	
- Ácido láurico,	
- Etanolamina	

REIVINDICACIONES

1. Composición que comprende un componente éster metílico de ácidos grasos, un componente alcohol y ácido láurico, en donde
 5 la composición es líquida a presión normal y a 20 °C, una proporción en peso del componente éster metílico de ácidos grasos es de $\geq 65\%$ a $\leq 95\%$, preferentemente de $\geq 70\%$ a $\leq 90\%$ con respecto al peso total de la composición, una proporción en peso del componente alcohólico es de $\geq 5\%$ a $\leq 35\%$ con respecto al peso total de la composición,
 10 y la composición no contiene tensioactivos.
2. La composición según la reivindicación anterior, en la que la proporción en peso del componente alcohólico es de $\geq 7\%$ a $\leq 28\%$ con respecto al peso total de la composición.
- 15 3. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el componente éster metílico de ácidos grasos comprende exclusivamente ésteres metílicos de ácidos grasos de una longitud comprendida de entre 10 y 24 átomos de carbono, preferentemente de entre 10 y 18 átomos de carbono, más preferentemente de entre 10 y 18 átomos de carbono en disposición lineal.
- 20 4. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el componente alcohólico comprende uno o más alcoholes monovalentes C_2 a C_4 .
5. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una proporción en peso de ácido láurico es de $\leq 4\%$, preferentemente de $\leq 2\%$, con respecto al peso total de la composición.
 25 6. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición comprende preferentemente alcanfor en una proporción en peso del 0,0015 % con respecto al peso total de la composición.
7. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la composición es miscible con
 30 petróleo crudo en cualquier proporción.
8. Mezcla que comprende petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo y una composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 35 9. Mezcla según la reivindicación anterior, en la que una proporción en peso de la composición con respecto al peso de petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo es del 2 - 10 %.
10. Procedimiento para reducir la viscosidad del petróleo crudo, de los lodos de petróleo y/o de los residuos de petróleo, que comprende las etapas siguientes:
 40 Suministrar petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo,
 Proporcionar una composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,
 Poner la composición en contacto con el petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo.
11. Procedimiento según la reivindicación de procedimiento anterior, en el que la composición tiene una temperatura
 45 de entre -10 - 280 °C cuando se pone en contacto.
12. Procedimiento de limpieza de una superficie de petróleo crudo, lodos de petróleo y/o residuos de petróleo, que comprende las etapas de
 50 a) Realización en superficie del procedimiento para reducir la viscosidad del petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo según una de las reivindicaciones de procedimiento anteriores,
 b) Acción de la composición sobre el petróleo crudo, los lodos de petróleo y/o los residuos de petróleo que se encuentran en la superficie para formar un producto líquido,
 c) Retirar el producto líquido de la superficie, y
 55 d) Limpieza opcional de la superficie con agua y/o nueva aplicación de la composición a la superficie.
13. Procedimiento según la reivindicación de procedimiento anterior, en el que la superficie es una superficie interior de un depósito de aceite, en el que el paso a) comprende introducir la composición en el depósito de aceite, el paso
 60 c) comprende bombear el producto líquido fuera del depósito de aceite, y el paso d) comprende volver a aplicar la composición a la superficie interior del depósito de aceite.

65

5

10

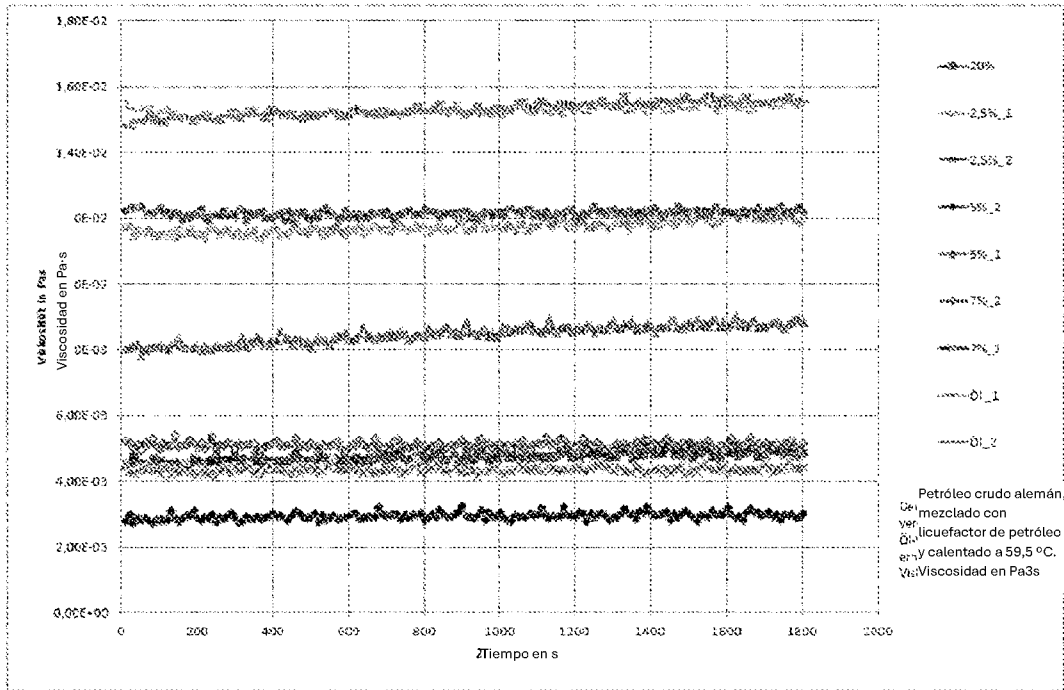


FIG. 1

15

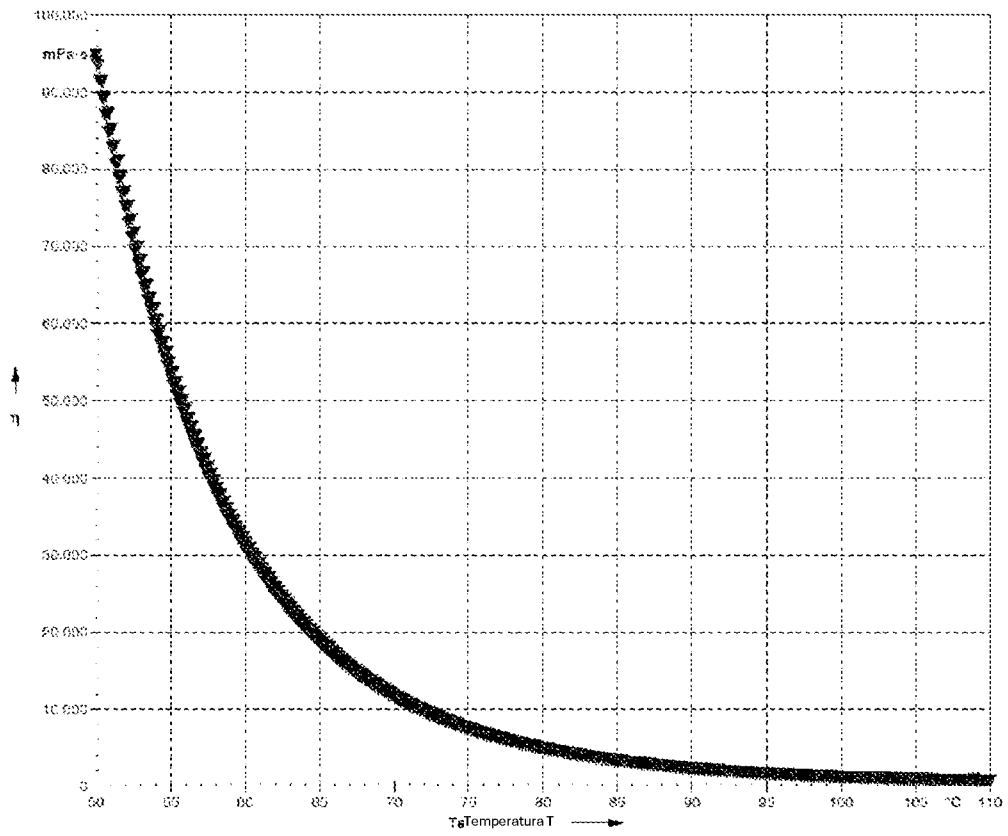


FIG. 2 a)

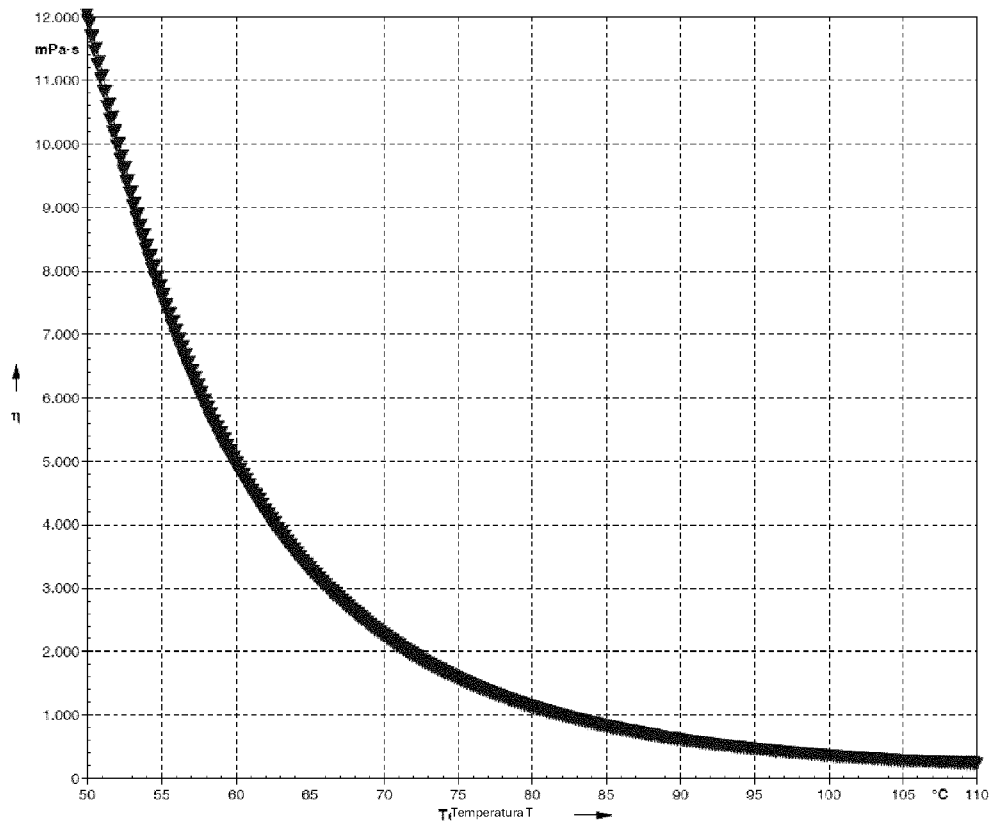


FIG. 2 b)



FIG. 3 a)



FIG. 3 b)

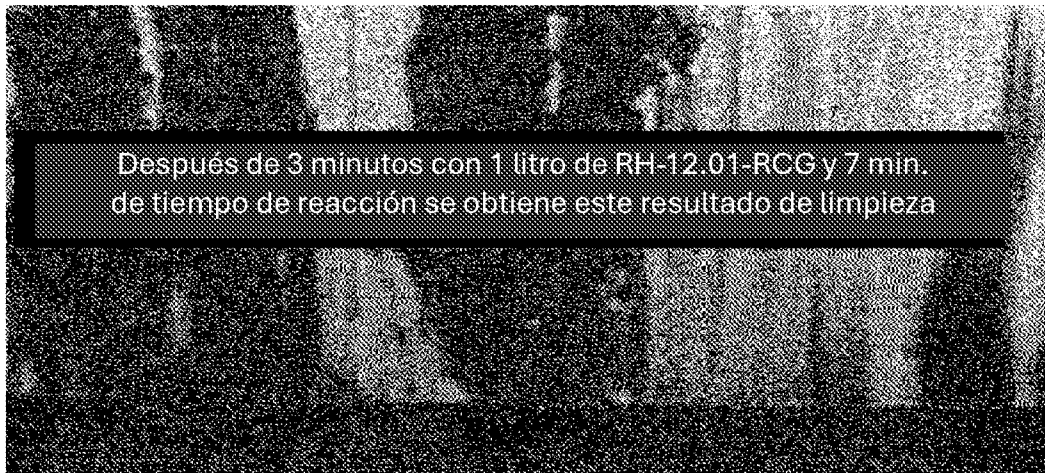


FIG. 3 c)