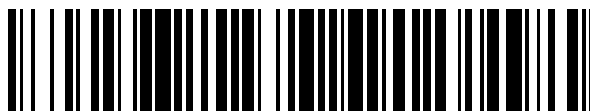


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 911**

51 Int. Cl.:

C10L 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04011021 .5**

96 Fecha de presentación: **10.05.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1477550**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2004**

54 Título: **PAQUETE TENSOACTIVO Y EMULSIÓN DE AGUA EN HIDROCARBURO QUE USA EL MISMO.**

30 Prioridad:
16.05.2003 US 439486

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.11.2011

73 Titular/es:
**INTEVEP S.A.
APARTADO 76343
CARACAS 1070A, VE**

72 Inventor/es:
**Gutierrez, Xiomara;
Rivas, Hercilio;
Carrasquero, Migdalia y
Marcano, Luis**

74 Agente: **de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 368 911 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

Paquete tensioactivo y emulsión de agua en hidrocarburo que usa el mismo.

La invención se refiere a un paquete tensioactivo y a una emulsión de agua en hidrocarburo que usa el mismo.

5 La incorporación de agua en hidrocarburos es útil para varios propósitos incluido el suministro de combustibles con las propiedades deseables.

Los intentos de proporcionar emulsiones de agua en hidrocarburos han cumplido con problemas técnicos y económicos muy serios debido a la estabilidad a corto plazo de las emulsiones formadas con tamaños de gotitas en el intervalo de macroemulsión, y además debido a las grandes cantidades de tensioactivos y codisolventes requeridos para formar emulsiones con tamaños de gotitas en el intervalo de la microemulsión.

10 Por ejemplo, las patentes de EE.UU. nº 4.568.354 y 4.568.355 de Davis et al. se redactan en procesos para transformar una mezcla nebulosa o potencialmente nebulosa de agua saturada de alcohol/gasolina en una composición de gasolina estable transparente con una graduación de octano mejorada. El sistema así producido tiene un contenido de agua de no más que 1% en volumen, y para producir este sistema se usan volúmenes relativamente grandes de tensioactivo no iónico .

15 De forma similar, las patentes de EE.UU. nº 4.770.670 y 4.744.796 de Hazbun et al. también describen la formación de microemulsiones estables que contienen grandes cantidades de tensioactivos si se compara con el contenido de agua.

20 El documento US-A-5.004.479 describe una composición de combustible en microemulsión que comprende (a) al menos 50% en peso de combustible (diesel) de hidrocarburos petrolíferos, (b) 2-40% en peso de agua y (c) una cantidad eficaz de una combinación de tensioactivo de (1) MeOH y (2) un ácido graso parcialmente neutralizado hasta dentro de 20% en moles del valor de neutralización óptimo con una base nitrogenada de NH₃, monoetanolamina. El ácido graso es una mezcla de un ácido graso que comprende ácido oleico, ácido linoleico y ácido palmítico.

25 El documento WO 99/35215 A se refiere a composiciones de aditivos que comprenden a) uno o más alcoholes C1-C5, b) uno o más alcoholes C6-C18, c) uno o más alcoholes etoxilados , d) un ácido graso de la estructura R-(C=O)-OH, en donde R se selecciona de alquilo, alqueno o alquínilo con desde 10 a 24 átomos de carbono o una mezcla del mismo con e) una fuente de nitrógeno en un estado anhídrico o como una solución acuosa seleccionada del grupo constituido por amoníaco, hidrazina, alquil-hidrazina, dialquil-hidrazina, urea, etanolamina, monoalquil- etanolamina, dialquil-etanolamina. Las composiciones de aditivos se usan para preparar microemulsiones de combustible (diesel).

30 El documento US-A-4.451.265 describe composiciones de combustible (microemulsiones estables) que comprenden un aceite diesel (I), un alcohol C1-C3 (II), H₂O (0,1-6% en peso) y una cantidad de 0,5-58% en peso de un tensioactivo (III) que comprende el producto de reacción de N,N-dimetil-etanolamina (IV) y uno o más ácidos grasos de 9-22C (ácidos de soja) (V) en una relación molar (IV): V de 2:1 a 1:2.

Se hace referencia además a los documentos US-A-4.083.698 y US-B-6.245.723.

35 5.104.418, WO 99/35215, patente de EE.UU. nº Re. 35237, patente de EE.UU. nº 5.743.922, WO 97/34969, patente de EE.UU. nº 5.873.916 y WO 99/13031.

A pesar de las descripciones de las anteriores patentes, continúa la necesidad de una emulsión de agua en hidrocarburo que sea estable y que contenga una cantidad deseable de agua sin la necesidad de cantidades relativamente grandes de tensioactivo y/o de otros agentes estabilizantes.

40 Por tanto, el principal objeto de la presente invención es proporcionar emulsiones de agua en hidrocarburos que sean ambos estables y preparadas usando cantidades relativamente pequeñas de tensioactivo.

Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un paquete tensioactivo que sea útil para proporcionar emulsiones de agua en hidrocarburos de este tipo.

45 Otros objetos y ventajas de la presente invención serán fácilmente evidentes considerando lo que viene a continuación.

Los problemas se resuelven por la enseñanza de acuerdo con las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se dan los desarrollos particulares.

De acuerdo con la presente invención, se han logrado fácilmente los objetos y ventajas anteriores.

50 De acuerdo con la invención, se proporciona un paquete tensioactivo para una emulsión de agua en hidrocarburo que comprende un componente ácido graso; un componente sal de ácido graso; un componente alcohol y una sal de ácido carboxílico, a partir de la reivindicación 1.

Más de acuerdo con la invención,, se proporciona una emulsión de agua en hidrocarburo que comprende una fase acuosa; una fase hidrocarbonada; y un paquete tensioactivo, en el que dicho paquete tensioactivo comprende un componente ácido graso; un componente sal de ácido graso; un componente alcohol y una sal de ácido carboxílico, a partir de la reivindicación independiente 4.

- 5 De acuerdo con la presente invención, se ha encontrado que el componente sal de ácido carboxílico añadido al paquete tensioactivo permite la drástica reducción en la cantidad de tensioactivo necesaria para formar una microemulsión estable si se compara con la cantidad de tensioactivo necesaria sin el componente sal de ácido carboxílico.

El componente alcoholes alcohol C₄-C₈.

- 10 A continuación se plantea una descripción detallada de las realizaciones preferidas de la presente invención, con referencia a los dibujos que se adjuntan, en los que:

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una tensión interfacial frente a la concentración de componentes individuales del paquete tensioactivo así como el paquete tensioactivo combinado de acuerdo con la presente invención.

- 15 La invención se refiere a un paquete tensioactivo y a una emulsión de agua en hidrocarburo que usa el mismo. La emulsión es estable y puede formarse ventajosamente usando muy pequeñas cantidades de tensioactivos. Una emulsión de este tipo es útil, por ejemplo, como un fuel combustible, por ejemplo para motores de ignición por compresión y similares. La emulsión tiene características beneficiosas como combustible incluidas las emisiones reducidas. Emulsiones de acuerdo con la presente invención incluyen microemulsiones estables que incluyen una fase acuosa dispersa y una fase hidrocarbonada continua así como un paquete tensioactivo beneficioso que, como se analizará a continuación, incluye una combinación de componentes que reducen ventajosamente la cantidad de
20 tensioactivo necesario para formar la emulsión estable.

Hidrocarburos adecuados para uso en la preparación de emulsiones de la presente invención incluyen hidrocarburos de base petrolífera y productos derivados del gas natural, ejemplos de los cuales incluyen combustible Diesel y otros hidrocarburos de bajo peso específico tales como Diesel sintético de Fischer-Tropsch y parafinas C₁₀ a C₂₀.

- 25 Las emulsiones que incluyen este hidrocarburo de acuerdo con la presente invención han reducido las emisiones de NO_x y las emisiones de C, y mejorado la opacidad si se compara con el hidrocarburo solo. Un ejemplo de hidrocarburo adecuado es un combustible Diesel caracterizado de la forma siguiente:

Tabla 1

Contenido de azufre	(% peso/peso)	<0,5
Densidad a 15°C	(kg/m ³)	<860
Viscosidad a 40°C	(mm ² /s)	<4,5
T95	(°C)	<370
Temperatura de inflamación	(°C)	>52

- 30 La fase acuosa para uso en la formación de emulsiones de acuerdo con la presente invención puede ser, adecuadamente, de cualquier fuente de agua aceptable, y preferiblemente es de agua que esté disponible en cantidad suficiente, preferiblemente muy próxima al lugar en el que se vayan a preparar las emulsiones y preferiblemente a un coste barato. Por ejemplo, una fase acuosa adecuada puede ser un medio acuoso como salmuera de 310 ppm. Sería aceptable, por supuesto, cualquier otro medio acuoso de una fuente adecuada y que tuviera varias características aceptables para la emulsión final, tal como el uso de un componente de un fuel
35 combustible.

De acuerdo con la invención, se proporciona un paquete tensioactivo que tiene en cuenta, ventajosamente, la formación de una microemulsión estable de agua en hidrocarburo, con cantidades de tensioactivo sorprendentemente pequeñas.

- 40 De acuerdo con la invención, el paquete tensioactivo incluye preferiblemente un componente ácido graso y un componente sal de ácido graso, así como un componente alcohol y una sal de un ácido carboxílico.

Los componentes ácido graso y sal de ácido graso pueden proporcionarse ventajosamente como un ácido graso de sebo que está parcialmente neutralizado con compuestos alcalinos tales como aminas solubles en agua. La neutralización parcial que usa aminas solubles en agua deja una parte del componente ácido graso inicial y del componente neutralizado que forma el componente sal del ácido graso inicial, según se desee.

Ácidos grasos de sebo adecuados incluyen mezclas de moléculas C₁₆-C₂₂, y aminas solubles en agua adecuadas para uso en la neutralización parcial de los ácidos grasos de sebo incluyen monoetanolamina, etilamina, dietilamina, trietilamina, n-propilamina, iso-propilamina, dietanolamina, trietanolamina, etilendiamina, isopropanolamina, 2-amino-2-metil-1-propanol y mezclas de los mismos.

- 5 Ejemplos de ácidos grasos particularmente adecuados a partir de los que pueden prepararse u obtenerse los componentes del paquete tensioactivo incluyen los seleccionados del grupo constituido por ácido oleico puro, ácido linoleico puro y mezclas de los mismos.

Mientras los componentes ácido graso y sal de ácido graso identificados anteriormente pueden usarse para obtener una microemulsión estable, se ha encontrado ventajosamente, de acuerdo con la presente invención, que la cantidad de tensioactivo necesaria puede reducirse sustancialmente por la utilización de un componente adicional, que es la sal de ácido carboxílico identificada anteriormente.

Esta sal orgánica puede formarse ventajosamente a partir de ácidos monocarboxílicos o dicarboxílicos que tengan preferiblemente entre cuatro y 12 átomos de carbono en la cadena carbonada (C₄-C₁₂), por ejemplo los que tienen moléculas C₄-C₈ y C₄-C₁₂, respectivamente. Este ácido es neutralizado usando amina soluble en agua para proporcionar la sal del ácido carboxílico deseada para el paquete tensioactivo de acuerdo con la presente invención, y la amina soluble en agua adecuada para uso en neutralizar los ácidos mono- y di-carboxílico incluye monoetanolamina, etilamina, dietilamina, trietilamina, n-propilamina, iso-propilamina, dietanolamina, trietanolamina, etilendiamina, isopropanolamina, 2-amino-2-metil-1-propanol y mezclas de los mismos.

Ejemplos de ácidos carboxílicos particularmente adecuados incluyen los seleccionados del grupo constituido por ácidos dodecanodioico, ácido dodecanoico, ácido hexanodioico, ácido hexanoico, ácido pentanoico, ácido pentanodioico, ácido isobutírico, ácido isobutanodioico, ácido octanodioico, ácido octanoico, ácido nonadioico, ácido nonaioico, ácido heptanodioico, ácido heptanoico, ácido decanodioico, ácido decanoico y combinaciones de los mismos.

Este componente puede ser preparado disolviendo el ácido carboxílico en agua junto con la amina seleccionada soluble en agua para neutralizar el ácido y proporcionar la sal de ácido carboxílico deseada. Esta agua puede ser la fase acuosa de la emulsión, o una parte de la misma.

El paquete tensioactivo de la presente invención es proporcionado preferiblemente incluyendo el componente ácido graso y el componente sal de ácido graso combinados en una cantidad entre 3,0 y aproximadamente 5,5% en volumen basado en el volumen de la emulsión final. La amina soluble en agua está preferiblemente entre aproximadamente 0,4 y aproximadamente 1,2% en volumen basado en la emulsión.

El paquete tensioactivo de acuerdo con la presente invención incluye además, preferiblemente, la sal de ácido carboxílico en una cantidad entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 1,2% en volumen basado en la emulsión final.

De acuerdo con la presente invención, se ha encontrado ventajosamente que el paquete tensioactivo tiene en cuenta las emulsiones de agua en hidrocarburo en las que la relación, en volumen, de agua frente a paquete tensioactivo es de al menos aproximadamente 3 y, ventajosamente, entre aproximadamente 3 y aproximadamente 4,3.

Este tipo de paquete tensioactivo puede utilizarse de forma ventajosa para estabilizar una microemulsión de agua en hidrocarburo en la que la fase acuosa está presente en una cantidad entre aproximadamente 5 y aproximadamente 20% en volumen basado en la emulsión final. Debería comprenderse fácilmente que para una microemulsión que contiene 20% en volumen de agua esto da como resultado una relación de agua frente a paquete tensioactivo que es mayor que aproximadamente 3, y que es deseable a la vista de la reducción del coste del paquete tensioactivo y a la reducción del impacto de los materiales del componente tensioactivo en las características finales de la emulsión.

Dentro del propio paquete tensioactivo, los componentes ácido graso y sal del ácido graso están presentes preferiblemente en una relación en volumen frente a la sal del componente ácido carboxílico de entre aproximadamente 3,33 y aproximadamente 20.

Como se demostrará en los ejemplos que siguen, el paquete tensioactivo de acuerdo con la presente invención proporciona resultados sustancialmente mejorados si se compara con un paquete tensioactivo que incluya sólo los componentes ácido graso y sal de ácido graso. En estas circunstancias, la presente invención tiene en cuenta una reducción de aproximadamente 55% en el ácido graso requerido para la formación de la microemulsión.

Se cree que el paquete tensioactivo de acuerdo con la presente invención tiene en cuenta tal reducción sustancial del ácido necesario por un efecto sinérgico entre el ácido graso parcialmente neutralizado y los iones carboxilato de la sal del ácido carboxílico.

La Figura 1 muestra la tensión interfacial como una función de la concentración de una mezcla de ácido graso (TOFA) y sal de ácido graso (sal de TOFA), para la sal de ácido carboxílico sola, y para la combinación que proporciona un paquete tensioactivo de acuerdo con la presente invención.

5 Como se muestra, el componente sal de ácido carboxílico tiene una tensión interfacial relativamente alta en todo el intervalo de las concentraciones evaluadas.

Como se muestra también, existe un intervalo de concentración de la mezcla TOFA/sal del TOFA que proporciona una tensión interfacial deseablemente reducida.

10 Queda claro, sin embargo, que la combinación de estos componentes proporciona características de tensión interfacial sustancialmente mejoradas, incluida la emulsificación espontánea a muy bajas concentraciones. Esto es deseable desde el punto de vista de coste reducido del tensioactivo así como de las cantidades reducidas de tensioactivo que pueden afectar a la calidad del producto de emulsión final.

15 De acuerdo además con la invención, y como se ha expuesto anteriormente, las emulsiones se preparan incluyendo en el paquete tensioactivo y/o en la emulsión un alcohol soluble en agua y/o parcialmente soluble en agua, cuyos ejemplos específicos preferidos incluyen alcoholes C₄-C₈ tales como n-butanol, iso-butanol, ter-butanol, n-pentanol, n-hexanol, 2-etil-hexanol y combinaciones de los mismos. El componente alcohol sirve para mejorar la calidad de la microemulsión según se desee. Por ejemplo, los componentes adicionales identificados anteriormente pueden actuar como codisolventes que pueden tener en cuenta la preparación de una microemulsión más estable.

Más de acuerdo con la invención, ejemplos de ácidos grasos adecuados para uso como el componente ácido graso del presente paquete tensioactivo incluyen ácido oleico puro, ácido linoleico puro y mezclas de los mismos.

20 El componente sal de ácido graso puede ser ventajosamente una sal formada a partir de tales ácidos grasos usando, preferiblemente, una amina soluble en agua como las identificadas anteriormente. Estas aminas solubles en agua pueden usarse para neutralizar parcialmente el componente ácido graso para proporcionar el componente ácido graso y el componente sal de ácido, según se desee.

25 Como se ha expuesto en la solicitud de patente de EE.UU. nº de serie 09/565.556, en tramitación junto con la presente, esta combinación de componentes tensioactivos pueden mantener una microemulsión estable por el suministro de componentes de paquete tensioactivo con diferentes valores HLB.

30 La emulsión y el paquete tensioactivo para uso en la formación de la misma pueden usarse ventajosamente para proporcionar un fuel alternativo que sea estable de forma termodinámicamente ventajosa en un amplio intervalo de condiciones de almacenamiento y de mantenimiento, y que sea visualmente transparente. Esta emulsión como un combustible muestra también gran potencial para reducir emisiones de escape indeseables.

La microemulsión de la presente invención puede ser preparada usando el proceso descrito en la solicitud de patente de EE.UU. 09/565.556, en tramitación junto con la presente, y/o como se describe más adelante.

Se obtienen suministros adecuados tanto de la fase acuosa como de la fase hidrocarbonada.

35 Los procesos pueden comenzar con la formación de una dispersión en gotas gruesas de las fases acuosa e hidrocarbonada, que es refinada y homogenizada mediante escalas turbulencia-longitud de disminuir el tamaño (por mezclar mecanismos asociados con la difusión turbulenta). La etapa final del mezclado supone el abarcamiento y alargamiento de la microescala donde la tensión superficial ultra-baja da como resultado la formación de una microemulsión. Donde se logra una tensión interfacial no ultra-baja, la finura de la dispersión, para un paquete tensioactivo determinado, depende de la intensidad de la turbulencia.

40 Para formar una microemulsión adecuada, la fase acuosa, la fase hidrocarbonada y el paquete tensioactivo se combinan preferiblemente en los volúmenes deseados y se someten a una intensidad de mezclado (W/kg) que puede seleccionarse para proporcionar el tipo deseado de emulsión. De acuerdo con la invención, para formar una microemulsión, puede ser deseable utilizar una intensidad de mezclado de entre aproximadamente 1 W/kg y aproximadamente 10.000 W/kg. En una escala de producción en línea, la intensidad de mezclado está más preferiblemente entre aproximadamente 100 y aproximadamente 1.000 W/kg. Si las velocidades de producción no son críticas, las intensidades medias de mezclado entre aproximadamente 1 W/kg y aproximadamente 100 W/kg proporcionan también una microemulsión estable. El mezclado de acuerdo con la invención da como resultado de forma ventajosa una microemulsión estable deseable que tiene un tamaño medio de la gotita de entre aproximadamente 100 Å y aproximadamente 700 Å. Las emulsiones formadas de acuerdo con la invención son estables de forma ventajosa porque la emulsión mantendrán un diámetro medio de la gotita, cuando se almacena en condiciones ambientales normales, durante al menos aproximadamente 1 año y típicamente durante un período indefinido de tiempo.

55 La intensidad de mezclado denominada en el presente documento se presenta como intensidad media de mezclado, promediada sobre el perfil de mezcla de un recipiente. Dependiendo de la intensidad de mezclado y del tiempo de mezclado usado, dentro del recipiente de mezcla pueden encontrarse diferentes órdenes de intensidad de mezclado

5 Por ejemplo, el mezclado puede realizarse de acuerdo con la presente invención utilizando un impulsor Rushton acoplado a un motor Heidolph para proporcionar la velocidad de disipación de energía mecánica o intensidad de mezcla deseadas. En un típico mezclado en recipiente con este equipo, aunque el recipiente puede ser mezclado con una velocidad media de disipación de energía de aproximadamente 1 W/kg, la intensidad de mezclado en estrecha proximidad con el aparato de mezclado puede en la actualidad estar más cerca del orden de 100 W/kg. El mezclado en las condiciones de este tipo se denominará en el presente documento como el mezclado a una intensidad media de mezclado de aproximadamente 1 W/kg, o en la alternativa, como 1-100 W/kg.

Con otro equipo, tal como un mezclador rotor-estátor, la intensidad de mezclado puede hacerse casi uniforme.

10 También debería señalarse que la intensidad de mezclado nombrada en el presente documento se refiere a la velocidad de disipación de energía como medida de la energía disipada por masa unidad de líquido en el mezclador. Se asume que el flujo será turbulento.

El equipo de mezcla adecuado está fácilmente disponible para la persona de experiencia normal en la técnica. Ejemplos del equipo de mezclado adecuado se han expuesto antes y en los siguientes ejemplos.

15 Debería también señalarse que varios aditivos adicionales pueden ser incorporados en la emulsión dependiendo de las características deseadas y del uso pretendido del producto de emulsión final.

Los siguientes ejemplos muestran la ventajosa formación de microemulsiones estables usando paquetes tensoactivos de acuerdo con la presente invención, con cantidades de tensoactivos sustancialmente reducidas.

Ejemplo 1

20 El efecto de la concentración de ácido graso de sebo (TOFA) en la formación de una microemulsión de agua en Diesel que contiene 15% v/v de agua se muestra en este ejemplo. Para formar las emulsiones se usaron diferentes componentes y combinaciones de tensoactivos, y la siguiente Tabla 2 expone los resultados obtenidos usando varios diferentes componentes y paquetes tensoactivos.

Tabla 2

Nº de muestra	Diesel % en vol	Tensoactivo	Tensoactivo % en vol	Monoetanolamina (MEA) % en vol	Hexanol % en vol	Observaciones
1	69,8	Ácido graso de sebo (TOFA) Sal de TOFA	11,0	1,2	2	Microemulsión base
2	(76,5-75,8)	Ácido graso de sebo (TOFA)/sal amínica de TOFA	5,0	(0,5-1,2)	2	Macroemulsión inestable de agua en aceite
3	79,6-72)	Sal amínica de ácido dodecanodioico	1,2	(0,5-1,2)	2	El agua con el aceite no se mezclan
4	(75,3-74,6)	Ácido graso de sebo (TOFA)/sal amínica de TOFA/sal amínica de ácido dodecanodioico	5/1,2	(0,65-0,75)	2	Microemulsión de agua en aceite

25 Como se muestra, para obtener una microemulsión transparente se requiere al menos 11% v/v de TOFA solo. Este ejemplo muestra además que la presencia de una sal amínica de ácido dodecanodioico reducía la concentración del ácido graso de sebo requerido para producir la microemulsión para 5% v/v. La sal amínica del ácido dodecanodioico por sí misma no podía producir la microemulsión.

La Muestra nº 1 se preparó usando sólo mezclas de ácido graso de sebo/sal amínica de ácido graso de sebo, y se requería un 11% de tensoactivo para formar una microemulsión estable.

30 La Muestra 2 se preparó usando sólo 5% del mismo paquete tensoactivo usado para la Muestra nº 1, y resultaba una macroemulsión inestable.

La Muestra nº 3 se preparó usando 1,2% de sal amónica del ácido dodecanodioico, y no se formaba ninguna emulsión en absoluto.

5 Finalmente, se preparó la Muestra nº 4 usando la mezcla de 5% de ácido graso de sebo/sal de ácido graso de sebo junto con 1,2% de sal amónica de ácido dodecanodioico. Como se ha señalado, se proporcionaba una microemulsión estable de agua en aceite. Debería señalarse que esto junto con una emulsión con 15% en volumen de agua. Así, la emulsión preparada usando la Muestra nº 4 tiene de forma ventajosa una relación de agua frente a ácido graso de sebo/sal amónica de ácido graso de sebo de 3.

Debería señalarse que los resultados mostrados anteriormente se obtuvieron incluyendo hexanol en una cantidad de 2% en volumen como un codisolvente.

10 **Ejemplo 2**

En este ejemplo, la sal amónica de ácido dodecanodioico se usó a diferentes concentraciones en la formación de microemulsiones que contenían 15% v/v de agua y 5% de TOFA. Los resultados se muestran en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3

Nº de muestra	Diesel % en vol	Tensioactivo de ácido graso de sebo (TOFA) % en vol	Sal amónica del ácido dodecanodioico % en vol	Monoetanolamina (MEA) % en vol	n-hexanol % en vol	Observaciones
1	(75,3-75,2)	5	1	(0,70-0,80)	2	Microemulsión de agua en aceite
2	(75,5-75,4)		0,8	(0,70-0,80)		Microemulsión de agua en aceite
3	(75,65- 75,60)		0,6	(0,8-0,9)		Microemulsión estable de agua en aceite
4	(75,7-75,6)		0,5	(0,8-0,9)		Microemulsión estable de agua en aceite
5	(75,4-75,2)		0,4	(0,7-0,9)	2,5	Microemulsión estable de agua en aceite

15 Como se muestra, incluso a valores de 0,4% v/v de la sal amónica del dodecanodioico se obtiene la formación de la microemulsión.

Ejemplo 3

20 Este ejemplo muestra que manteniendo la concentración de la sal amónica del dodecanodioico a 0,4% (v/v), puede formarse una microemulsión que contenga 15% (v/v) de agua con una concentración de TOFA tan baja como 3,0% (v/v). Los resultados se muestran en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4

Nº de muestra	Diesel % en vol	Tensioactivo TOFA % en vol	Sal amínica del ácido dodecanodioico % en vol	Monoetanolamina (MEA) % en vol	Hexanol % en vol	Observaciones
1	76,3	4,0	0,4	0,80-0,90	2,5	Microemulsión de agua en aceite
2	76,8	3,5				
3	77,3	3,0				

Ejemplo 4

Este ejemplo muestra la combinación de apropiadas concentraciones de TOFA y sal amínica de ácido dodecanodioico para preparar microemulsiones con concentraciones de agua que oscilan entre 5 y 20% (v/v). Los resultados se muestran en la Tabla 5 siguiente.

5

Tabla 5

Nº de muestra	Diesel % en vol	Tensioactivo TOFA/sal amínica del ácido hexanodioico % en vol	Monoetanolamina (MEA) % en vol	2-etil-hexanol % en vol	Agua % en vol	Observaciones
1	(91,5-91,4)	1,5/0,1	0,4-0,50	1,5	5	Microemulsión de agua en aceite
2	(83,1-81,9)	3,0/0,2	0,70-0,90	3	10	Microemulsión de agua en aceite
3	(70,8-70,5)	5/0,3	0,9-1,20	3	20	Microemulsión de agua en aceite

Ejemplo 5

Este ejemplo muestra que la microemulsión del Ejemplo 4 (muestra 1) puede formarse usando 2-etil-hexanol en vez de hexanol. Los resultados se muestran en la Tabla 6 siguiente.

10

Tabla 6

Nº de muestra	Diesel % en vol	Tensioactivo de ácido graso de sebo (TOFA) % en vol	Sal amínica del ácido dodecanodioico % en vol	Monoetanolamina % en vol	2-etil-hexanol % en vol	Observaciones
1	(78,5-76,7)	4	0,4	(0,60-0,90)	1,5-3,0	Microemulsión de agua en aceite

Ejemplo 6

Este ejemplo muestra que la microemulsión del Ejemplo 5 (Muestra 1) puede formarse usando 0,4% (v/v) de sales amínicas de diferentes ácidos carboxílicos. La Tabla 7 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 7

Nº de muestra	Diesel % en vol	Tensioactivo	Tensioactivo % en vol	MEA % en vol	2-etil-hexanol % en vol	Observaciones
1	(78,5-76,4)	TOFA/sal amínica del ácido hexanodioico	4/0,4	(0,6-1,2)	1,5-3,0	Microemulsión
2	(78,5-76,8)	TOFA/sal amínica del ácido hexanoico	4,5/0,4	(0,6-0,75)		
3	(78,5-76,7)	TOFA/sal amínica del ácido pentanoico	4,5/0,4	(0,6-0,9)		
4	(78,5-76,6)	TOFA/sal amínica del ácido isobutírico	5/0,4	(0,6-1,0)		
5	(78,5-76,4)	TOFA/sal amínica del ácido octanodioico	4/0,4	(0,6-1,2)		
6	(75,7-75,4)	TOFA/sal amínica del ácido nonadioico	4/0,4	(0,9-1,2)		

Debería comprenderse que se ha proporcionado un paquete tensioactivo y una emulsión de agua en hidrocarburo que incluye el mismo que muestra características ventajosas en cuanto a estabilidad, cantidades de tensioactivo reducidas y características deseables del producto final.

- 5 Esta invención puede ser realizada de otras formas o llevada a cabo de otras maneras sin apartarse del espíritu ni de las características esenciales de la misma. Por tanto, la presente realización debe considerarse como ilustrativa y no restrictiva en todos los aspectos, indicándose el alcance de la invención mediante las reivindicaciones adjuntas, y se pretende que todos los cambios que entran en el significado e intervalo de equivalencia estén abarcados en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1.- Un paquete tensioactivo para una emulsión de agua en hidrocarburo que comprende:

un componente ácido graso;

un componente sal de ácido graso;

5 un componente alcohol, cuyo componente comprende alcoholes C4-C8 y una sal amínica soluble en agua de ácido dodecanodioico o ácido hexanodioico,

en el que dicho componente sal de ácido graso comprende una sal de ácido graso y una amina soluble en agua,

10 en la que dicha amina soluble en agua se selecciona del grupo que constituyen monoetanolamina, etilamina, dietilamina, trietilamina, n-propilamina, isopropilamina, dietanolamina, trietanolamina, etilendiamina, isopropanolamina, 2-amino-2-metil-1-propanol y mezclas de las mismas, y en la que dicho componente ácido graso y dicho componente sal de ácido graso están presentes en una relación en volumen frente a dicha sal amínica de ácido dodecanodioico soluble en agua de entre 3,33 y 20.

2.- El paquete tensioactivo de la reivindicación 1, en el que dicho componente ácido graso se selecciona del grupo constituido por ácido oleico puro, ácido linoleico puro y mezclas de los mismos.

15 3. El paquete tensioactivo de la reivindicación 1, en el que dichos ácidos grasos son ácidos grasos de sebo e incluyen mezclas de moléculas C16-C22.

20 4.- Una emulsión de agua en hidrocarburo, que comprende una fase acuosa; una fase hidrocarbonada; y un paquete tensioactivo, en el que dicho paquete tensioactivo comprende el paquete tensioactivo de una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho componente ácido graso y dicho componente sal de ácido graso están presentes en una cantidad entre 3,0% en volumen y 5,5% en volumen basado en el volumen de dicha emulsión, y en la que dicha sal de dicha sal amínica de ácido dodecanodioico o hexanodioico soluble en agua está presente en una cantidad entre 0,1% en volumen y 1,2% en volumen basada en el volumen de dicha emulsión,

y en la que dicha fase de hidrocarburo es combustible Diesel.

25 5.- La emulsión de la reivindicación 4, en la que dicha emulsión contiene dicha fase acuosa en una cantidad entre 5% en volumen y 20% en volumen basado en el volumen de dicha emulsión.

6.- La emulsión de una de las reivindicaciones 4 a 5, en la que dicha emulsión tiene una relación en volumen de dicha fase acuosa frente a dicho paquete tensioactivo de al menos 3,0.

7. La emulsión de la reivindicación 4, en la que dicha emulsión es una microemulsión estable.

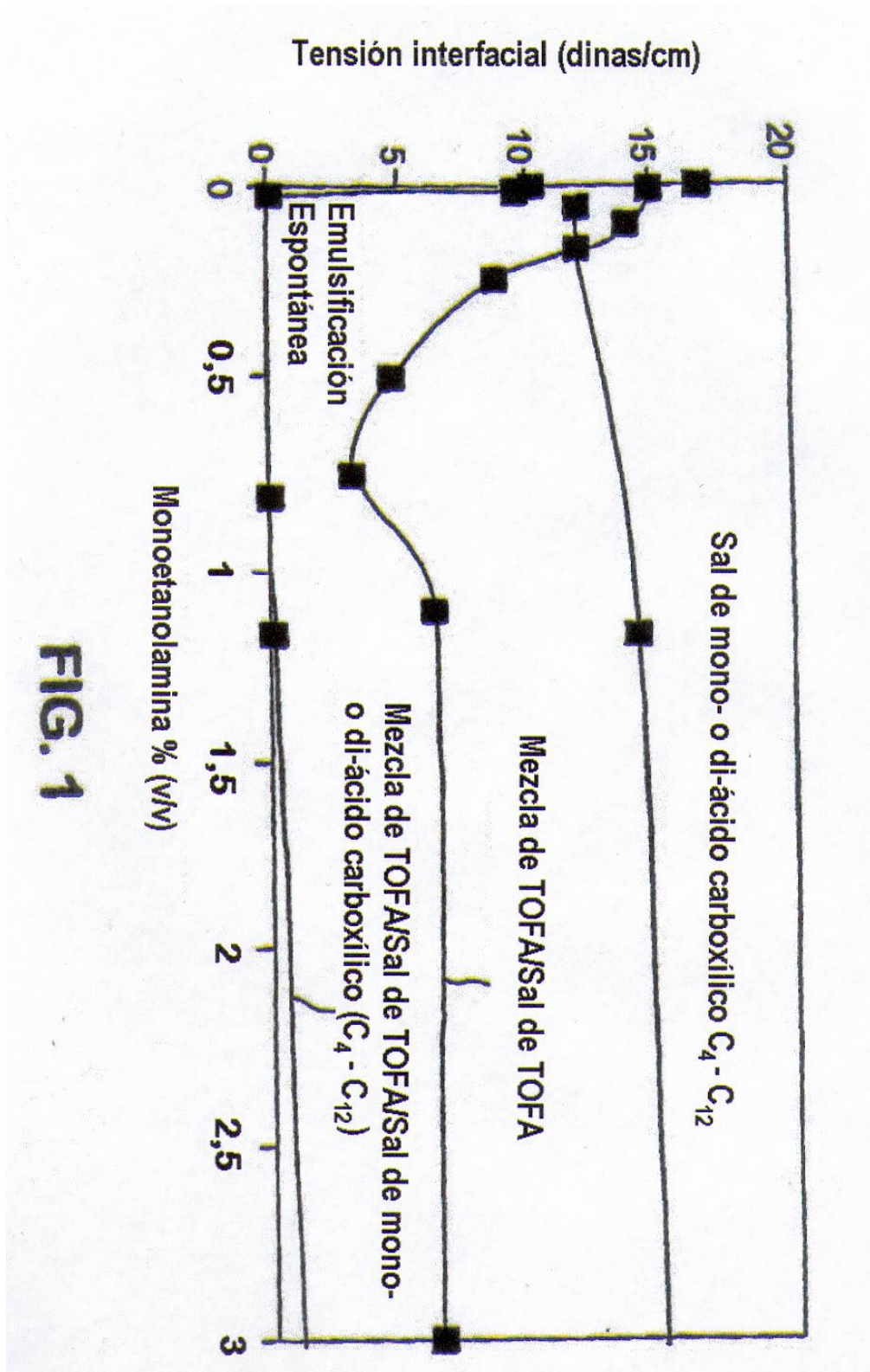


FIG. 1