

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 402**

51 Int. Cl.:

C10L 1/18 (2006.01)

C10L 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01993664 .0**

96 Fecha de presentación: **08.11.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1334170**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2003**

54 Título: **Composición de combustible**

30 Prioridad:

08.11.2000 GB 0027273

08.11.2000 GB 0027275

08.11.2000 GB 0027270

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

10.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

10.12.2012

73 Titular/es:

O2 DIESEL EUROPE LIMITED (50.0%)

29 Kildare Street

Dublin 2, IE y

COGNIS IP MANAGEMENT GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

BONGART, FRANK;

HODGSON, WILLIAM;

RAE, ALAN y

RÖDER, JÜRGEN

ES 2 392 402 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 combustible.

5 La presente invención se refiere a composiciones de combustible que están libres de alcanolamidas y contienen aditivos seleccionados específicos.

10 La invención se refiere además a un procedimiento para la preparación de mezclas de aceite de gasóleo/etanol y al uso de componentes individuales seleccionados como solubilizadores para combustible de gasóleo que contiene alcohol.

15 El uso de agentes tensioactivos como aditivos para combustibles se ha conocido desde hace tiempo. De este modo, por ejemplo, la patente británica GB 2 217 229 describe un aditivo que contiene 48 partes en volumen de un alcohol etoxilado, 3 a 8 partes de dietanolamida de ácido láurico, 3 a 8 partes de dietanolamida de ácido oleico y 1,5 a 4 partes de un ácido oleico etoxilado. Tales composiciones son adecuadas como aditivos que permiten la disolución de agua en combustible y reducen así la corrosión. Sin embargo, surgen problemas cuando, en lugar del agua, deben utilizarse, por ejemplo, alcoholes de cadena corta como la fase mezclada con los combustibles. Para esta finalidad, el documento WO 98/17745 describe una composición alternativa que contiene el 25% en volumen de dietanolamida, el 50% en volumen de un alcohol etoxilado y el 25% en volumen de un ácido graso C₁₄ etoxilado con 20 7 moles de óxido de etileno por mol de ácido graso. El aditivo se utiliza para mejorar la solubilidad del etanol en gasóleo, lo que al final da como resultado la reducción en las emisiones de CO₂ y CO y NO_x y materia en partículas (PM) cuando el combustible se quema en un motor de ignición por compresión. El documento US-A-4.083.698 describe una composición de combustible que comprende un combustible HC, un ácido graso etoxilado y 0,1 a 10% en peso, de agua. Como en el pasado, la desventaja es que tiene que utilizarse un gran número de sustancias 25 individuales para conseguir el efecto deseado. Durante mucho tiempo ha habido necesidad de conseguir la disolución de alcohol en combustible, preferentemente en gasóleo, utilizando aditivos económicos que sean tan simples como sea posible con el fin de conseguir de esta manera una perceptible reducción en los productos de reacción gaseosos de la combustión, en particular NO_x y CO o CO₂ y PM.

30 Un objetivo de la presente solicitud es resolver los problemas descritos anteriormente.

Sorprendentemente, se ha encontrado ahora que puede conseguirse suficiente disolución de etanol en combustibles, preferentemente en combustible de gasóleo, utilizando componentes individuales seleccionados.

35 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona una composición de combustible que está sustancialmente libre de alcanolamidas, que contiene al menos el 85% en volumen de un combustible a base de hidrocarburo, de 0,1 a 5% en peso de un ácido graso etoxilado que tiene de 5 a 30 átomos de carbono y de 4 a 20 moles de óxido de etileno por mol de ácido graso, y de 1 a 10% en volumen de un alcohol, en donde la composición de combustible es sustancialmente anhidra, conteniendo menos del 0,2% en volumen de agua.

40 En el contexto de esta solicitud, se entiende que el término combustibles se refiere todos los materiales que funcionan suministrando energía, cuya energía de combustión libre se convierte en trabajo mecánico. Estos incluyen todos los tipos de combustibles de motor y de aviación que son líquidos a temperatura ambiente y presión atmosférica. Los combustibles de motor, por ejemplo para motores de coches o de camiones, contienen como 45 norma hidrocarburos, por ejemplo fracciones de petróleo o fracciones de aceite mineral de más alto punto de ebullición. Los combustibles de gasóleo se obtienen a partir de aceite gasificado por craqueo o a partir de alquitranes que se obtienen en la carbonización a baja temperatura de lignito o carbón duro. Los productos habituales tienen una densidad de entre 0,83 y 0,88 g/cm³, un punto de ebullición entre 170 y 360°C y puntos de evaporación súbita entre 70 y 100°C. El combustible de hidrocarburo puede comprender cualquier combustible de 50 hidrocarburo conocido o mezclas de los mismos, con lo que tales combustibles incluyen, pero no deberían limitarse a ellos, gasóleo, por ejemplo gasóleo de petróleo o biodiesel, gasolina, combustible de aviación, alcohol, etc. Preferentemente, los combustibles según la invención contienen gasóleo de petróleo o consisten en gasóleo de petróleo. Incluyen también el denominado biodiesel, es decir, un éster metílico de ácido graso, preferentemente el éster metílico de ácido graso de aceite de semilla de colza.

55 Los combustibles según la invención se distinguen por el hecho de que contienen un único componente de aditivo de ácido graso etoxilado y, por consiguiente, no se requiere ninguna mezcla cara y complicada de diferentes sustancias individuales. Este aditivo se describe con más detalle a continuación.

60 Las composiciones según la invención contienen un componente de ácido graso etoxilado. Estos etoxilatos de ácido graso son compuestos conocidos y pueden prepararse por todos los métodos conocidos para una persona experta en la materia. Los etoxilatos de ácido graso contenidos en las composiciones según la invención contienen exclusivamente grupos de óxido de etileno. Contienen entre 4 y 20 moles de óxido de etileno y, en particular, de 2 a 10 moles de óxido de etileno por mol de éster.

Los componentes de ácido graso utilizados son ácidos grasos que tienen de 5 a 30 átomos C y son de origen natural o sintético, en particular ácidos grasos de cadena recta, saturados o insaturados, incluyendo mezclas industriales de los mismos, tal como pueden obtenerse por lipólisis de grasas y aceites animales y vegetales, por ejemplo de aceite de coco, aceite de nuez de palma, aceite de soja, aceite de girasol, aceite de colza, aceite de semilla de algodón, aceite de pescado, sebo de ternera y manteca de cerdo; ejemplos específicos son ácidos caprílico, cáprico, láurico, lauroleico, mirístico, miristoleico, palmítico, palmitoleico, oleico, eláidico, aráquico, gadoleico, behénico y erúxico.

El componente de aditivo etoxilado se elige preferentemente de modo que su índice HLB sea menor que 12. El índice se calcula como sigue:

$$\text{HLB} = \text{Peso molecular de la cadena hidrófila} \times 20 / \text{peso molecular total.}$$

Según un aspecto adicional de la invención, el combustible a base de hidrocarburos incluye una cantidad de un alcohol, tal como etanol. Cuando el combustible a base de hidrocarburos comprende etanol, entonces la cantidad de etanol presente puede variar, pero está preferentemente presente en una cantidad de 1 a 10% en peso. Así, la composición de combustible de la invención puede comprender al menos 85% en peso de un combustible a base de hidrocarburo, de 1 a 10% en peso de un alcohol, tal como etanol y de 0,1 a 5% en peso de un aditivo de ácido graso etoxilado, tal como se define en la presente memoria.

Las composiciones de combustible según la invención se preparan mezclando el componente de ácido graso etoxilado individualmente con una mezcla de combustible/etanol. Las composiciones de combustible preferidas son aquellas en las que la relación de volumen (v/v=volumen/volumen) de combustible, por ejemplo gasóleo de petróleo a aditivo está en el intervalo comprendido entre 1000:0,5 y 60 y, preferentemente, entre 1000:1 y 1000:60.

En una forma de realización preferida de la invención proporcionamos una composición de combustible compuesta por entre el 90 y el 94,5% en peso de gasóleo, entre el 5 y el 8% en peso de etanol y entre el 0,5 y el 2% en peso de un aditivo de ácido graso etoxilado según la descripción anterior.

El uso de los aditivos según la invención posibilita preparar mezclas de combustibles con etanol, preferentemente gasóleo de petróleo con etanol, de una manera económica. Preferentemente, un máximo de 0,5 a 2,0% en peso de aditivo se añade a la mezcla de gasóleo/etanol. Puede estar presente también agua. Es particularmente preferible utilizar etanol sustancialmente anhidro que contenga preferentemente menos de 0,5% en volumen de agua. Además, la composición de combustible total es anhidra, es decir, el contenido de agua deberá inferior al 0,2% en volumen, preferentemente inferior al 0,11% en volumen.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a una composición de combustible que está compuesta por entre el 88 y el 98,5% en peso de gasóleo, entre el 1 y el 10% en peso de etanol y entre el 0,5 y el 2% en peso de un aditivo de ácido graso etoxilado según la descripción anterior.

Para combustibles, puede producirse etanol a partir de materias primas combustibles fósiles o por la fermentación de azúcares derivados de cereales u otros materiales de biomasa. Por tanto, el etanol adecuado para uso de acuerdo con las composiciones de combustible de la invención puede ser un etanol de grado combustible derivado de la fermentación con levadura o bacterias de azúcares basados en almidón. Dichos azúcares a base de almidón pueden extraerse de maíz, caña de azúcar, tapioca y remolacha azucarera. Alternativamente, el etanol de grado combustible puede producirse a través de ácido diluido y/o concentrado conocido y/o hidrólisis enzimática de un material de biomasa particular, por ejemplo procedente de fuentes industriales de residuos que incluyen porciones celulósicas de residuos sólidos municipales, papel de desecho, lodo de papel, serrín. La biomasa puede recogerse también de residuos agrícolas, incluidos, por ejemplo cáscaras de arroz y lodo de papeleras.

Un etanol de grado combustible adecuado para uso de acuerdo con la invención puede no contener agua o sólo puede contener niveles de contaminante de agua. Deberá observarse que los combustibles que contienen, por ejemplo, etanol, pueden contener cantidades trazas de agua. Así, por ejemplo, el etanol anhidro contendrá generalmente hasta el 0,5% en peso/peso de agua. Por tanto, la referencia posterior a una composición de combustible anhidro deberá entenderse que es una composición que está sustancialmente libre de agua, pero que puede contener, por ejemplo, hasta el 0,5% en peso/peso de agua. Alternativamente, un etanol de grado combustible adecuado para uso de acuerdo con la invención puede contener cantidades mayores de agua, hasta el 5% en peso/peso (etanol hídrico).

El uso de etanol en combinación con un combustible de gasóleo ha planteado previamente problemas en los que la mezcla de etanol/de combustible gasóleo se separaría indeseablemente en dos fases distintas, especialmente cuando está presente agua, y haría que la mezcla resultante fuera inadecuada para uso como material combustible. El uso de los aditivos de combustible de la invención permite que se mezcle satisfactoriamente etanol hidratado con combustible de gasóleo convencional sin formar dos fases. El uso de etanol de grado combustible mezclado de acuerdo con la invención imparte características de combustión deseables a toda la composición de combustible, tales como estabilidad de combustible mejorada, menos humo y materia en partículas, emisiones de CO y NOx inferiores, características antigolpes mejoradas y/o características anticongelación mejoradas.

La presencia del aditivo de la invención asegura que la composición de combustible forme una composición homogénea estable consistente y crea simultáneamente una monocapa, un resultado de la cual lleva a una combustión mejor y más completa que reduce la contaminación e incrementa las millas por galón.

5 Como resultado, un combustible mezclado, particularmente a base de alcohol, es capaz de quemarse más precisamente con una carga más fría para reducir los formiatos de hierro presentes debido a los perácidos de aldehído y las reacciones de peróxido normalmente atribuibles a la degradación del motor.

10 Se proporciona asimismo un método para hacer funcionar un motor de combustión interna que comprende el uso de una composición combustible de la invención.

La solicitud de patente internacional WO 99/35215 de Wenzel describe un aditivo para combustibles que incluye una fuente de nitrógeno, tal como urea. Aunque se sabe que el aditivo reduce los NOx, las composiciones son muy complejas e incluyen numerosos ingredientes, incluyendo:

15 un alcohol soluble en agua
un alcohol C6 a C12
un alcohol etoxilado C6 a C18
un ácido graso C10 a C24 y
20 una fuente de nitrógeno.

En la actualidad, se ha descubierto sorprendentemente que la composición de combustible de la invención puede comprender relaciones de combustible: aditivo muy bajas en combinación con compuestos nitrogenados, tales como urea.

25 Así, según la invención, se proporciona una composición de combustible como se ha descrito anteriormente y una fuente de nitrógeno.

30 El compuesto de nitrógeno puede seleccionarse de entre el grupo constituido por amoníaco, hidrazina, alquilhidrazina, dialquilhidrazina, urea, etanolamina, monoalquiletanolamina y diaquiletanolamina, en donde alquilo se selecciona independientemente de metilo, etilo, n-propilo o isopropilo. Se prefiere la urea. El compuesto de nitrógeno puede ser un compuesto anhidro o un compuesto hidratado, por ejemplo una solución acuosa, y puede ser hasta una solución acuosa al 5% en peso/peso.

35 Según todavía otra característica de la invención, se proporciona un método para solubilizar un compuesto de nitrógeno en una composición de combustible, que comprende mezclar un combustible de hidrocarburo, un compuesto de nitrógeno y un aditivo de combustible como se describen anteriormente. El método de la invención puede incluir opcionalmente la adición de un alcohol, tal como etanol, o agua, como se describe anteriormente.

40 Se prevé asimismo el uso de un compuesto de nitrógeno en la fabricación de un aditivo de combustible de este aspecto de la invención. En particular, se prevé el uso de urea en la preparación del aditivo de combustible de la invención.

45 En la composición de combustible en este aspecto de la invención puede añadirse el compuesto de nitrógeno incorporándolo al aditivo de combustible o puede añadirse por separado. Además, el compuesto de nitrógeno puede añadirse como una solución acuosa.

50 La composición de combustible de la invención puede comprender también opcionalmente un reforzador de cetano en una cantidad de 0,1% en peso a 1,0% en peso, sobre la base del volumen de la mezcla. Cuando se incluye un reforzador de cetano en la composición de combustible de la invención, éste puede añadirse como parte del aditivo de combustible de la invención o puede añadirse por separado.

55 Un reforzador de cetano adecuado para uso en la mezcla es seleccionado del grupo que comprende nitrato de 2-etilhexilo, peróxido de butilo terciario, dietilenglicolmetiléter, ciclohexanol y mezclas de los mismos. La cantidad de reforzador de cetano presente en la mezcla es función del índice de cetano del combustible de gasóleo particular y de la cantidad de etanol presente en la composición de combustible particular. Generalmente, cuanto menor es el índice de cetano de combustible de gasóleo, mayor es la cantidad de reforzador de cetano; análogamente, debido a que el etanol actúa típicamente como un depresor de cetano, cuanto mayor es la concentración de etanol en la solución, más reforzador de cetano puede ser necesario en la mezcla.

60 Los aditivos de combustible de la invención son ventajosos porque, entre otras cosas, son más eficaces para producir microemulsiones que los aditivos de la técnica anterior. Por tanto, son capaces de producir más eficientemente una solución estable, transparente y homogénea con un combustible de hidrocarburo, por ejemplo gasóleo/etanol, incluso en presencia de agua. Por tanto, según otra característica de la invención, se proporciona
65 una composición de combustible como se describe anteriormente, que incluye opcionalmente una cantidad de agua y en la que el combustible consiste en una solución sustancialmente estable, transparente y homogénea.

Además, el aditivo de combustible o la composición de combustible de la invención puede incluir también opcionalmente un demulsificador en una cantidad de menos de 5% en volumen/volumen y, preferentemente de menos de 1% en volumen/volumen sobre la base del volumen de la mezcla.

5 El efecto del aditivo de ácido graso etoxilado debe entenderse en el sentido de que tiene un efecto solubilizador. En consecuencia, se reivindica también el uso de los componentes de ácido graso etoxilado como solubilizador para combustibles de gasóleo que contienen etanol.

10 Asimismo, se prevé el uso de un componente de ácido graso etoxilado en la fabricación de una composición de combustible tal como se describe anteriormente.

La invención se describirá a continuación a título de ejemplo solamente.

15 **Ejemplo 1**

Se probó el efecto de los aditivos según la invención por el ensayo de punto de obturación de un filtro en frío (CFPP) según EN 116:1997.

20 Según el método de ensayo, se enfrió escalonadamente el combustible que contiene aditivo hasta -30°C para esta finalidad, tomándose en cada caso una muestra a intervalos de 1°C de temperatura y succionándola a través de unos medios de filtro estandarizados a presión reducida de 2 kPa. El valor de temperatura indicado corresponde entonces a la temperatura a la que el combustible ya no puede fluir a través de los medios de filtro en un tiempo especificado. Típico de los resultados obtenidos para compuestos de la invención fue alcohol oleílico +4,6 de EO, lo que dio un valor CFPP de -18°C, que corresponde al valor para gasóleo sin aditivos.

25 **Ejemplo 2**

30 **Preparación y composiciones**

Se realizó una composición de aditivo con ácido oleico etoxilado y se añadió un 1% en volumen de esta composición a mezclas de 7,7% de etanol/92,3% de gasóleo, incluyendo gasóleo de certificación, gasóleo US nº 1 (10% de aromáticos) que contenía 0,1% de mejorador de cetano, dando como resultado combustibles de microemulsión ópticamente transparentes y estables. Estos se probaron como combustibles de automoción en un motor 1991 Detroit Diesel Series 60 utilizando el ensayo de certificación de motor de servicio pesado EPA (USA Environmental Protection Agency) como se describe en el Código de Regulaciones Federales, Título 40, Parte 86, Subparte N.

35 Se midieron omisiones de gas de escape tóxico y se compararon con las del gasóleo base sin aditivos. Se obtuvieron reducciones significativas de gases tóxicos CO, CO₂, NO_x y materia en partículas.

40 **Ejemplo 3**

Se realizó una comparación de la eficiencia de solubilización de un aditivo típico de la invención, a saber, ácido oleico monoetoxilado, y un aditivo de la técnica anterior, usados para estabilizar una mezcla combustible de etanol hidratado (7,7% en volumen/volumen) y gasóleo (92,3% de volumen/volumen)

45 El aditivo de la técnica anterior contenía 25% de dietanolamida, 50% de alcohol C9-11 etoxilado y 25% de un ácido graso C14 etoxilado con 7 moles de EO. Experimentalmente, se hicieron mezclas de etanol/gasóleo con contenidos en agua de hasta 0,6 en volumen/volumen y la cantidad de aditivo requerida para producir soluciones transparentes estables volumétricamente determinadas.

50 Se trazó un gráfico de la relación de solubilización, es decir, el volumen del aditivo de la técnica anterior dividido por el volumen del aditivo de la invención, en función del contenido en agua (véase la figura 1). Los resultados confirman que el aditivo de la invención es considerablemente más efectivo, en particular, a bajas concentraciones de agua.

55 **Ejemplo 4**

Mezcla de gasóleo de petróleo/biodiesel/etanol

60 Se realizó una mezcla de gasóleo de certificación, biodiesel y etanol estabilizada con el aditivo de agente tensioactivo descrito en el Ejemplo 1. Los ensayos de emisión de escape del motor mostraron reducciones en CO, NO_x y material en partículas en comparación con el gasóleo base.

Ejemplo 5

Mezcla de gasóleo de petróleo/etanol/urea

- 5 La solución del Ejemplo A de 0,25% de urea en etanol se mezcló en una relación de 7,7:92,3 con gasóleo US nº 1 y se añadió 1,0% de aditivo para producir un combustible de automoción de microemulsión transparente. Los ensayos que utilizan esta mezcla mostraron que las emisiones de gas tóxico fueron de nuevo menores que en el combustible base, habiendo hecho la urea una contribución a las reducciones obtenidas.

10 **Ejemplo 6**

Mezclas de gasolina/etanol

- 15 Se realizaron mezclas de gasolinas EPA y CARB con diversas cantidades de etanol; por ejemplo, una mezcla típica contenía 90% en volumen/volumen de gasolina y 10% de etanol. Se añadieron cantidades pequeñas, típicamente 1% en volumen/volumen del aditivo de la invención a la mezclas de gasolina/etanol y se probaron los combustibles resultantes como combustibles de automoción, y se compararon las emisiones de escape con las de las gasolinas base. Los resultados confirmaron que las mezclas de etanol/gasolina se quemaron dando niveles inferiores de emisiones de gas tóxico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Composición de combustible que está sustancialmente libre de alcanolamidas, que comprende al menos 85% en volumen de un combustible a base de hidrocarburo, del 0,1 al 5% en peso de un ácido graso etoxilado que presenta entre 5 y 30 átomos de carbono y entre 4 y 20 moles de óxido de etileno por mol de ácido graso, y del 1 al 10% en volumen de un alcohol, en la que la composición de combustible es sustancialmente anhidra, conteniendo menos del 0,2% en volumen de agua.
2. Composición de combustible según la reivindicación 1, en la que el alcohol es etanol.
- 10 3. Composición de combustible según la reivindicación 2, en la que el etanol contiene menos del 0,5% en peso/peso de agua.
4. Composición de combustible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque el ácido graso etoxilado contiene entre 2 y 10 moles de óxido de etileno por mol de éster.
- 15 5. Composición de combustible según la reivindicación 1, caracterizada porque el ácido graso alcoxlado es un ácido graso que presenta entre 12 y 24 átomos C.
- 20 6. Composición de combustible según la reivindicación 1, caracterizada porque el ácido graso se selecciona de entre el grupo constituido por aceite de coco, aceite de nuez de palma, aceite de soja, aceite de girasol, aceite de colza, aceite de semilla de algodón, aceite de pescado, sebo de ternera y manteca de cerdo; ejemplos específicos son ácidos caprílico, cáprico, láurico, lauroleico, mirístico, miristoleico, palmítico, palmitoleico, oleico, eláidico, aráquico, gadoleico, behénico y erúxico.
- 25 7. Composición de combustible según la reivindicación 1, caracterizada porque el combustible a base de hidrocarburo comprende un gasóleo.
8. Composición de combustible según la reivindicación 7, caracterizada porque el gasóleo es gasóleo de petróleo.
- 30 9. Composición de combustible según la reivindicación 7, caracterizada porque una proporción del gasóleo es un biodiesel.
10. Composición de combustible según la reivindicación 1, caracterizada porque el ácido graso etoxilado tiene un índice HLB inferior a 12.
- 35 11. Composición de combustible según la reivindicación 1, caracterizada porque la relación en volumen de gasóleo: aditivo (v/v=volumen/volumen) está en el intervalo comprendido entre 1000:0,5 y 1000:50.
- 40 12. Composición de combustible según la reivindicación 1, caracterizada porque la composición contiene menos de 0,11% en volumen de agua.
13. Composición de combustible según la reivindicación 1, caracterizada porque la composición consiste en una solución sustancialmente estable, transparente y sustancialmente homogénea.
- 45 14. Composición de combustible según la reivindicación 7, caracterizada porque la composición está compuesta por entre el 88 y el 98,5% en volumen de gasóleo, entre el 1 y el 10% en volumen de etanol y entre el 0,5 y el 2% en volumen de dicho ácido graso alcoxlado.
- 50 15. Composición de combustible según la reivindicación 1, que incorpora asimismo una fuente de nitrógeno.
16. Composición de combustible según la reivindicación 1, que incorpora asimismo un reforzador de cetano en cantidad comprendida entre el 0,1% v/v y el 1,0% v/v, sobre la base del volumen de la mezcla.
- 55 17. Composición de combustible según la reivindicación 1, que incorpora asimismo un demulsificador en una cantidad de menos del 5% v/v.
18. Procedimiento para la preparación de una composición de combustible según la reivindicación 9, que comprende mezclar un ácido graso alcoxlado, que presenta entre 12 y 24 átomos de carbono y entre 4 y 20 moles de óxido de etileno por mol de ácido graso, en una cantidad comprendida entre el 0,1 y el 5% en volumen, con aceite de gasóleo y mezclar por sacudida la mezcla en un combustible estable y transparente.
- 60 19. Procedimiento para la preparación de una composición de combustible según la reivindicación 1, que comprende
- 65 (i) disolver un ácido graso etoxilado que presenta entre 5 y 30 átomos de carbono y entre 4 y 20 moles de óxido de etileno por mol de ácido graso, en una cantidad comprendida entre el 0,1 y el 5% en volumen, en un alcohol; y

(ii) mezclar por sacudida la solución con un combustible de hidrocarburo.

20. Procedimiento según la reivindicación 19, caracterizado porque el combustible de hidrocarburo es gasóleo.

5

21. Método para hacer funcionar un motor de combustión interna, que comprende el uso de una composición de combustible según la reivindicación 1.

10

22. Uso de un ácido graso etoxilado que presenta entre 5 y 30 átomos de carbono y entre 4 y 20 moles de óxido de etileno por mol de ácido graso como solubilizador para combustibles de gasóleo que contienen alcohol.

Eficiencia comparativa de ácido graso etoxilado y aditivo de la técnica anterior

