

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 533**

51 Int. Cl.:

C10L 1/10 (2006.01)

C10L 1/188 (2006.01)

C10L 1/224 (2006.01)

C10L 10/04 (2006.01)

C10L 10/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2015** **PCT/US2015/032639**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2015** **WO15183929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2015** **E 15745264 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** **EP 3149119**

54 Título: **Paquetes de aditivos de combustible multifuncionales concentrados**

30 Prioridad:

30.05.2014 US 201462005022 P

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

06.03.2020

73 Titular/es:

THE LUBRIZOL CORPORATION (100.0%)
29400 Lakeland Boulevard
Wickliffe, OH 44092-2298 , US

72 Inventor/es:

FABRE, CLARA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 746 533 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

Paquetes de aditivos de combustible multifuncionales concentrados

5 Campo de la invención

La tecnología descrita se refiere a un aditivo concentrado multifuncional que puede dosificarse continuamente en motores de combustión interna.

10 Antecedentes de la invención

Las nuevas tecnologías de motor, como los motores diésel con un sistema de riel común e inyección directa de combustible a alta presión, son sistemas finamente ajustados que presentan nuevos tipos de desafíos o exacerban los desafíos encontrados en la tecnología de motores anterior. Estas nuevas tecnologías son cada vez más sensibles a la calidad del combustible.

Además de las nuevas tecnologías de motores, se han observado problemas de calidad del combustible en algunos países que causan problemas en los motores de combustión interna, como, por ejemplo, el ensuciamiento del inyector debido, por ejemplo, a la contaminación del combustible, al desgaste excesivo de las piezas metálicas y corrosión debido a la baja lubricidad del combustible, gomas y otras formaciones de depósitos debido a la oxidación del combustible (por ejemplo, en biocombustibles de baja calidad).

En consecuencia, se necesita una nueva tecnología de aditivos de combustible para garantizar que las nuevas tecnologías del motor funcionen correctamente y para abordar los problemas de una baja calidad del combustible. Por "aditivo de combustible" se entiende en el presente documento cualquier aditivo que permita una mejora en la distribución del combustible en el motor y/o una mejora en el rendimiento operativo del motor y/o una mejora en la estabilidad operativa del motor con el tiempo.

Las soluciones actuales para evitar daños en el motor incluyen productos de posventa en botellas o equipos de dosificación complejos a bordo con grandes tanques rígidos, bombas, componentes electrónicos y conexiones. Sería deseable proporcionar un paquete de aditivos que pueda funcionar para proporcionar múltiples beneficios en el rendimiento sobre varias calidades de combustibles. Sería más beneficioso si el paquete de aditivos multifuncionales se pudiera proporcionar de forma continua que se pueda suministrar al motor, por ejemplo, desde un tanque pequeño en un filtro de combustible, evitando así al consumidor la carga de tener que añadir un aditivo a su combustible con cada llenado.

El documento US 2012/210966 A1 describe un paquete de aditivos para combustible diésel que incluye un producto de reacción de (a) un ácido o anhídrido dicarboxílico sustituido con hidrocarbilo, y (b) un compuesto de amina o una de sus sales de la fórmula $\text{NH}_2\text{-C(=NR)-NH-NHR}^1$, en donde R se selecciona entre hidrógeno y un grupo hidrocarbilo que contiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 átomos de carbono, y R^1 se selecciona entre hidrógeno y un grupo hidrocarbilo que contiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono. El producto de reacción contiene al menos un grupo amino triazol. El componente (2) del aditivo es un dispersante de hidrocarbilo succinimida. El aditivo también incluye (3) un alcohol alquílico C_2 a C_{10} ; y (4) opcionalmente, un aditivo de lubricidad. En el aditivo, la relación en peso del componente (1) al componente (2) en el combustible varía de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 1:5.

Sumario de la invención

La tecnología descrita proporciona un paquete de aditivos multifuncionales que puede ofrecer 1) múltiples beneficios de rendimiento en un motor de combustión interna, como, por ejemplo, prevención de la coquización, eliminación de la coquización, prevención de depósitos de inyectores diésel internos, mejora de la lubricidad, anti-oxidación y protección contra la corrosión, 2) a una tasa de tratamiento muy baja, y 3) al tiempo que permite que el producto sea estable en un amplio rango de temperaturas, como, por ejemplo, de -30°C a $+70^\circ\text{C}$.

El aditivo multifuncional puede administrarse a una composición de combustible a una concentración de entre aproximadamente 100 y aproximadamente 500 ppm en peso.

En una realización, el aditivo multifuncional se puede usar en un sistema de dosificación a bordo.

El paquete de aditivos multifuncionales comprende:

A) del 2,4 al 90 % en peso de una mezcla de:

I) al menos un compuesto que contiene oxígeno que comprende un ácido poliisobutilen succínico o anhídrido poliisobutilen succínico, y
II) al menos un compuesto que contiene nitrógeno que comprende el producto de reacción de un agente de

acilación sustituido con hidrocarbilo y una amina o poliamina que tiene de 2 a 18 átomos de carbono,

B) del 2,5 al 90 % en peso de al menos un mejorador de la lubricidad,

en donde el mejorador de la lubricidad se selecciona entre monooleato de glicerol, monooleato de sorbitán, ácidos mono y policarboxílicos sustituidos con hidrocarbilo solubles en aceite o sus anhídridos o amidas, en donde el sustituyente hidrocarbilo tiene hasta 24 átomos de carbono, y ésteres parciales del hidrocarbilo soluble en aceite ácidos policarboxílicos sustituidos, en donde el sustituyente hidrocarbilo tiene hasta 24 átomos de carbono,

C) del 2,5 a menos del 50 % en peso de al menos un disolvente, y

D) del 0,1 al 30 % en peso de una mezcla compatibilizadora que contiene una mezcla de un alcohol C₁₋₁₀ y un compuesto de nitrógeno acilado de bajo peso molecular que es el producto de reacción de un anhídrido alquil succínico o su derivado ácido o éster y una alcanolamina, en donde el alcohol C₁₋₁₀ se añade a un nivel que no exceda el 50 % en peso de la mezcla compatibilizadora, requisito para lograr una viscosidad cinemática del paquete de aditivos multifuncionales de entre 10 y 60 cSt a 40 °C, y menos de 3000 cSt a -30 °C, medida de acuerdo con la norma ASTM D445.

El aditivo multifuncional puede incluir adicionalmente de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 90 % en peso de al menos un antioxidante.

En una realización, el al menos un compuesto que contiene nitrógeno puede comprender una poliisobutilen succinimida o una de sus sales cuaternizadas.

En una realización, la relación del al menos un compuesto que contiene oxígeno al al menos un compuesto que contiene nitrógeno puede ser de aproximadamente 1:0,1 a aproximadamente 1:10 moles por mol.

La mezcla compatibilizadora contiene un compatibilizador (el producto de reacción) y un alcohol (el alcohol C₁₋₁₀). En una realización, la proporción de compatibilizador a alcohol en la mezcla compatibilizadora puede ser de aproximadamente 2:0,1 a aproximadamente 5:12 moles por mol. En una realización adicional, la relación de la mezcla compatibilizadora al mejorador de la lubricidad puede ser de aproximadamente 2,1:25 a aproximadamente 17:25 moles por mol. En otra realización más, la relación del compatibilizador a alcohol (C/A) en la mezcla compatibilizadora puede ser de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 1:1 ppm en p/p. En otra realización, la relación de la mezcla compatibilizadora al mejorador de la lubricidad (MC/L) puede ser de aproximadamente 1:5 a aproximadamente 1:2,5 ppm en p/p.

En otra realización, se proporciona una composición de combustible para alimentar un motor de combustión interna que incluye un combustible diésel y un paquete de aditivos multifuncionales de la tecnología actual. El paquete de aditivos multifuncionales está presente en el combustible diésel de la composición de combustible en una concentración de entre 100 y 500 ppm en peso.

El paquete de aditivos multifuncionales tiene un índice de viscosidad mínimo en un rango de temperaturas para permitir el suministro de aditivos a bajas temperaturas, así como un suministro constante del aditivo. En una realización, el aditivo multifuncional puede formularse para cumplir con diversas especificaciones de viscosidad, y en una realización, puede tener una viscosidad de alrededor de ($\pm$ 3) 25 cSt a 40 °C, medida de acuerdo con la norma ASTM D445.

En una realización, adicionalmente se proporciona un método para operar un motor de combustión interna que comprende proporcionar a un combustible diésel un paquete de aditivos multifuncionales de la tecnología actual a una concentración de entre 100 y 500 ppm en p/p, y operar el motor.

Descripción detallada de la invención

A continuación se describirán varias características y realizaciones a modo de ilustración no limitante.

La tecnología proporciona un paquete de aditivos multifuncionales concentrados que comprende (A) una mezcla de aditivos para el control de depósitos de (I) al menos un compuesto que contiene oxígeno y (II) al menos un compuesto que contiene nitrógeno, (B) en al menos un mejorador de la lubricidad, (C) al menos un disolvente y (D) una mezcla compatibilizadora, y opcionalmente (E) un antioxidante, como se ha definido anteriormente.

La mezcla de aditivos para el control de depósitos está presente al 2,4 o al 2,5 o incluso del 10 al 90 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales. La mezcla de aditivos para el control de depósitos también puede estar presente del 15 al 70 % en peso, o del 20 al 50 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales. En una realización, la relación del al menos un compuesto que contiene oxígeno al al menos un compuesto que contiene nitrógeno en la mezcla de aditivos para el control de depósitos puede ser de aproximadamente 1:0,1 a aproximadamente 1:10 moles por mol, o de aproximadamente 1:0,5 a aproximadamente 1:8, o incluso de 1:1 a 1:6 moles por mol.

El al menos un mejorador de la lubricidad está presente en el paquete de aditivos multifuncionales del 2,5 o incluso del 10 al 90 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales, o del 15 al 70 % en peso, o del 20 al 50 % en peso del paquete de aditivos multifuncional.

- 5 El al menos un disolvente está presente en el paquete de aditivos multifuncionales al 2,5 o incluso del 10 a menos del 50 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales, o incluso del 15 al 45 % en peso, o del 20 al 40 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales.

- 10 La mezcla compatibilizadora del paquete de aditivos multifuncionales está presente del 0,1 al 30 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales, o del 0,5 al 20 % en peso, o del 1 al 10 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales. En una realización, la mezcla compatibilizadora puede comprender el compatibilizador y el alcohol, como se define anteriormente, en una relación de aproximadamente 2:0,1 a aproximadamente 5:12 en una base molar. En una realización, la mezcla compatibilizadora puede estar presente en una relación de mezcla compatibilizadora a mejorador de la lubricidad de aproximadamente 2,1:25 a aproximadamente 17:25 en una base molar.

- 15 El al menos un antioxidante opcional del paquete de aditivos multifuncionales puede estar presente de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 90 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales, o de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 70 % en peso, o de aproximadamente el 20 a aproximadamente el 50 % en peso del paquete de aditivos multifuncionales.

MEZCLA DE ADITIVOS PARA EL CONTROL DE DEPÓSITOS

Intermedios

- 25 El paquete de aditivos multifuncionales concentrados incluye una mezcla de aditivos para el control de depósitos que tiene al menos un compuesto que contiene oxígeno y al menos un compuesto que contiene nitrógeno.

- 30 La mezcla de aditivos para el control de depósitos, cuando se usa en las composiciones y el método descritos en el presente documento, puede reducir la cantidad de depósitos que se forman dentro del motor en el que se usan y/o aumentar la cantidad de eliminación de depósitos dentro de dichos motores. En algunas realizaciones, la mezcla de aditivos para el control de depósitos reduce la formación de y/o elimina depósitos de los inyectores. La mezcla de aditivos para el control de depósitos también puede mejorar la inhibición de la corrosión del combustible y/o reducir la tendencia de las composiciones de combustible en las que se utilizan a captar metales.

- 35 Los compuestos que contienen oxígeno y los compuestos que contienen nitrógeno de la mezcla de aditivos para el control de depósitos pueden derivarse de los mismos intermedios, que pueden comprender un hidrocarburo sustituido con al menos dos funcionalidades carboxi en forma de ácidos o en forma de anhídrido. En algunas realizaciones, el intermedio es un hidrocarburo sustituido con al menos dos funcionalidades carboxi en forma de ácidos o anhídridos. En otras realizaciones, el intermedio es un agente acilante succínico sustituido con hidrocarbilo. En otras realizaciones, el intermedio es un compuesto ácido dimérico. En otras realizaciones más, el intermedio incluye una combinación de dos o más de los aditivos descritos en esta sección.

- 45 Los intermedios generalmente se consideran libres de nitrógeno (no contienen un átomo de nitrógeno), sin embargo, se considera que pueden estar presentes pequeñas cantidades de nitrógeno en los intermedios, e incluso puede estar presente un pequeño número de átomos de nitrógeno en algunas de las moléculas intermedias. Estas pequeñas cantidades de nitrógeno pueden provenir de impurezas que se encuentran en los materiales utilizados para preparar los intermedios u otras fuentes similares. Se ha contemplado la posibilidad de dichas pequeñas cantidades de nitrógeno y se considera que está dentro del alcance de la invención. En algunas realizaciones, los intermedios contienen menos de 100 ppm de nitrógeno y en otras realizaciones menos de 50, 20 o incluso de 10 ppm de nitrógeno. En otras realizaciones más, los intermedios contienen menos de 5 ppm de nitrógeno, menos de 100 ppb, o incluso están verdaderamente libres de nitrógeno medible.

- 50 Los intermedios incluyen ácidos diméricos. En algunas realizaciones, el ácido dimérico se deriva de ácidos carboxílicos grasos insaturados C₁₀ a C₂₀, ácidos insaturados C₁₂ a C₁₈ y/o ácidos insaturados C₁₆ a C₁₈.

- 55 Los intermedios incluyen ácidos succínicos, haluros, anhídridos y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, los agentes son ácidos o anhídridos, y en otras realizaciones los agentes son anhídridos, y en otras realizaciones más los agentes son anhídridos hidrolizados. Como se ha establecido anteriormente, los intermedios pueden ser un aditivo hidrocarburo sustituido. El hidrocarburo del aditivo hidrocarburo sustituido y/o el grupo hidrocarbilo primario del agente acilante succínico sustituido con hidrocarbilo generalmente contienen un promedio de al menos aproximadamente 8, o aproximadamente 30, o aproximadamente 35 hasta aproximadamente 350, o aproximadamente 200, o hasta aproximadamente 100 átomos de carbono. En una realización, el grupo hidrocarbilo se deriva de un polialqueno. En otras palabras, el aditivo libre de nitrógeno puede ser un ácido succínico sustituido con hidrocarbilo, un anhídrido succínico sustituido con hidrocarbilo, un anhídrido succínico sustituido con hidrocarbilo hidrolizado, o cualquiera de sus combinaciones.

El polialqueno puede caracterizarse por un Mn (peso molecular promedio en número) de al menos aproximadamente 300. En general, el polialqueno se caracteriza por un Mn de aproximadamente 500, o aproximadamente 700, o aproximadamente 800, o incluso de aproximadamente 900 hasta aproximadamente 5000, o aproximadamente 2500, o aproximadamente 2000, o incluso aproximadamente 1500. En otra realización, n varía entre aproximadamente 300, o aproximadamente 500, o de aproximadamente 700 hasta aproximadamente 1200 o aproximadamente 1300.

Los polialquenos incluyen homopolímeros e interpolímeros de monómeros de olefina polimerizables de 2 a aproximadamente 16 o aproximadamente 6, o aproximadamente 4 átomos de carbono. Las olefinas pueden ser monoolefinas tales como etileno, propileno, 1-buteno, isobuteno y 1-octeno; o un monómero poliolefínico, tal como un monómero diolefínico, tal como 1,3-butadieno e isopreno. En una realización, el interpolímero es un homopolímero. Un ejemplo de un polímero es un polibuteno. En un caso, aproximadamente el 50 % del polibuteno se deriva del isobutileno. Los polialquenos se preparan por procedimientos convencionales.

En una realización, los grupos hidrocarbilo se derivan de polialquenos que tienen un n de al menos aproximadamente 1300, o aproximadamente 1500, o aproximadamente 1600 hasta aproximadamente 5000, o aproximadamente 3000, o aproximadamente 2500, o aproximadamente 2000, o aproximadamente 1800, y el Mw/Mn es de aproximadamente 1,5 o aproximadamente 1,8, o aproximadamente 2, o aproximadamente 2,5 a aproximadamente 3,6, o aproximadamente 3,2. En algunas realizaciones, el polialqueno es poliisobutileno con un peso molecular de 800 a 1200. La preparación y uso de los intermedios en forma de hidrocarburos sustituidos y/o agentes acilantes succínicos sustituidos, en donde el hidrocarburo y/o el sustituyente se deriva de dichos polialquenos se describen en las Patentes de EE.UU. 3.172.892 y 4.234.435.

En otra realización, los intermedios en forma de un hidrocarburo sustituido y/o un agente acilante succínico se preparan haciendo reaccionar el polialqueno descrito anteriormente con un exceso de anhídrido maleico para proporcionar agentes acilantes succínicos sustituidos en donde el número de grupos succínicos para cada peso equivalente del grupo sustituyente es al menos 1,3, o aproximadamente 1,5, o aproximadamente 1,7, o aproximadamente 1,8. El número máximo generalmente no excederá de 4,5, o aproximadamente 2,5, o aproximadamente 2,1, o aproximadamente 2,0. El polialqueno en el presente documento puede ser cualquiera de los descritos anteriormente.

En otra realización, el grupo hidrocarburo y/o hidrocarbilo contiene un promedio de aproximadamente 8, o aproximadamente 10, o aproximadamente 12 hasta aproximadamente 40, o aproximadamente 30, o aproximadamente 24, o aproximadamente 20 átomos de carbono. En una realización, el grupo hidrocarbilo contiene un promedio de aproximadamente 16 a aproximadamente 18 átomos de carbono. En otra realización, el grupo hidrocarbilo es un grupo tetrapropenilo. En una realización, el grupo hidrocarbilo es un grupo alqueno.

El grupo hidrocarburo y/o hidrocarbilo puede derivarse de una o más olefinas que tienen de aproximadamente 2 a aproximadamente 40 átomos de carbono u oligómeros de las mismas. Estas olefinas son preferiblemente alfa-olefinas (a veces denominadas mono-1-olefinas) o alfa-olefinas isomerizadas. Los ejemplos de alfa-olefinas incluyen etileno, propileno, butileno, 1-octeno, 1-noneno, 1-deceno, 1-dodeceno, 1-trideceno, 1-tetradeceno, 1-pentadeceno, 1-hexadeceno, 1-heptadeceno, 1-octadeceno, 1-nonadeceno, 1-eicoseno, 1-henicoseno, 1-docoseno, 1-tetracoseno, etc. Las fracciones de alfa-olefinas disponibles en el mercado que pueden usarse incluyen alfa-olefinas C₁₅₋₁₈, alfa-olefinas C₁₂₋₁₆, alfa-olefinas C₁₄₋₁₆, alfa-olefinas C₁₄₋₁₈, alfa-olefinas C₁₆₋₁₈, alfa-olefinas C₁₆₋₂₀, alfa-olefinas C₂₂₋₂₈, etc. En una realización, las olefinas son alfa-olefinas C₁₆ y C₁₆₋₁₈. Además, se pueden usar fracciones de alfa-olefina C₃₀₊. En una realización, los monómeros de olefina incluyen etileno, propileno y 1-buteno.

Las alfa-olefinas isomerizadas son alfa-olefinas que se han convertido en olefinas internas. Las alfa-olefinas isomerizadas adecuadas para su uso en la presente invención usualmente están en forma de mezclas de olefinas internas con algunas alfa-olefinas presentes. Los procedimientos para isomerizar alfa-olefinas son bien conocidos por los expertos en la materia. Brevemente, estos procedimientos implican poner en contacto la alfa-olefina con una resina de intercambio catiónico a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 130 °C hasta que se logre el grado de isomerización deseado. Estos procedimientos se describen, por ejemplo, en el documento U.S. 4.108.889.

Las mono-olefinas pueden derivarse del craqueo de la cera de parafina. El proceso de craqueo de cera produce olefinas líquidas C₆₋₂₀, tanto pares como impares, de las cuales del 85 % al 90 % son 1-olefinas de cadena lineal. El resto de las olefinas de cera craqueadas se compone de olefinas internas, olefinas ramificadas, diolefinas, aromáticos e impurezas. La destilación de las olefinas líquidas C₆₋₂₀, obtenidas del proceso de craqueo de cera, produce fracciones (por ejemplo, alfa-olefinas C₁₅₋₁₈) que son útiles en la preparación de los agentes de acilación succínicos.

Otras mono-olefinas pueden derivarse del proceso de crecimiento de la cadena de etileno. Este proceso produce 1-olefinas de cadena lineal de números pares a partir de una polimerización controlada de Ziegler. Otros métodos para preparar las mono-olefinas incluyen la cloración-deshidrocloración de parafina y la deshidrogenación catalítica de parafinas.

Los procedimientos anteriores para la preparación de mono-olefinas son bien conocidos por los expertos en la materia y se describen en detalle bajo el título "Olefins" en la Enciclopedia de Tecnología Química, Segunda Edición, Kirk y Othmer, Suplemento, páginas 632,657, Interscience Publishers, Div. de John Wiley and Son, 1971.

Los agentes acilantes succínicos se preparan haciendo reaccionar las olefinas, olefinas isomerizadas u oligómeros de las mismas descritas anteriormente con agentes acilantes carboxílicos insaturados, tales como agentes acilantes itacónicos, citracónicos o maleicos a una temperatura de aproximadamente 160 °C o aproximadamente 185 °C hasta aproximadamente 240 °C, o hasta aproximadamente 210 °C. En una realización, los agentes de acilación insaturados pueden ser agentes de acilación maleicos. Los procedimientos para preparar los agentes de acilación son bien conocidos por los expertos en la materia y se han descrito, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos 3.412.111; y Ben et al., "The Ene Reaction of Maleic Anhydride With Alkenes", J.C.S. Perkin II (1977), páginas 535-537. En una realización, el grupo alqueno se deriva de oligómeros de olefinas inferiores, es decir, olefinas que contienen de 2 a aproximadamente 6, o aproximadamente 4 átomos de carbono. Ejemplos de estas olefinas incluyen etileno, propileno y butileno.

La olefina, el oligómero de olefina o el polialqueno se pueden hacer reaccionar con el reactivo carboxílico de manera que haya al menos un mol de reactivo carboxílico por cada mol de olefina, oligómero de olefina o polialqueno que reacciona. Se puede usar un exceso de reactivo carboxílico. En otra realización, el exceso es mayor que el 40 %, o mayor que el 50 %, e incluso mayor que el 70 %.

Las condiciones, es decir, temperatura, agitación y disolventes, para formar un agente acilante succínico sustituido con hidrocarbilo, son conocidas por los expertos en la materia. Los ejemplos de patentes que describen diversos procedimientos para preparar agentes de acilación útiles incluyen las patentes de EE.UU. 3.172.892 (Le Suer et al.); 3.215.707 (Rense); 3.219.666 (Norman et al); 3.231.587 (Rense); 3.912.764 (Palmer); 4.110.349 (Cohen); y 4.234.435 (Meinhardt et al); y de Reino Unido 1.440.219.

En algunas realizaciones, los aditivos hidrocarburos sustituidos y/o los agentes acilantes succínicos sustituidos con hidrocarbilo adecuados para usar como el compuesto que contiene oxígeno contienen una funcionalidad diácida. En otras realizaciones, que pueden usarse solas o en combinación con las realizaciones descritas anteriormente, el grupo hidrocarbilo del agente acilante succínico sustituido con hidrocarbilo se deriva del poliisobutileno y la funcionalidad diácida del agente es proporcionada por un grupo ácido carboxílico, para ejemplo, un ácido succínico sustituido con hidrocarbilo.

En algunas realizaciones, el agente de acilación sustituido con hidrocarbilo comprende uno o más grupos de anhídrido succínico sustituido con hidrocarbilo. En algunas realizaciones, el agente de acilación sustituido con hidrocarbilo comprende uno o más grupos de anhídrido succínico sustituido con hidrocarbilo hidrolizado.

En algunas realizaciones, los sustituyentes hidrocarbilo de los agentes de acilación descritos anteriormente se derivan de homopolímeros y/o copolímeros que contienen de 2 a 10 átomos de carbono. En algunas realizaciones, los sustituyentes hidrocarbilo de cualquiera de los agentes de acilación descritos anteriormente se derivan de poliisobutileno.

Compuesto que contiene oxígeno

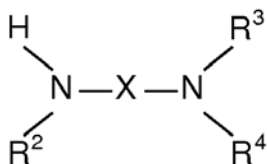
Los intermedios descritos anteriormente pueden emplearse para preparar los compuestos que contienen oxígeno. Los propios intermedios pueden emplearse como compuestos que contienen oxígeno, por ejemplo, en forma de un ácido o anhídrido. Los intermedios también pueden esterificarse o esterificarse parcialmente con un alcohol C₂ a C₁₈, o un alcohol C₃ a C₁₅, o un alcohol C₄ a C₁₂, y emplearse como el compuesto que contiene oxígeno.

Compuesto que contiene nitrógeno

Los intermedios descritos anteriormente pueden emplearse para preparar los compuestos que contienen nitrógeno. El compuesto que contiene nitrógeno puede derivarse de la reacción de los intermedios y un compuesto que tiene un átomo de nitrógeno, así como un átomo de oxígeno o nitrógeno capaz de condensarse con el intermedio. El compuesto que contiene nitrógeno puede contener nitrógeno cuaternizado o estar libre de nitrógeno cuaternizado.

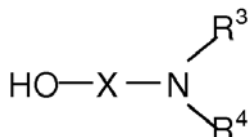
Habitualmente, el compuesto que tiene un átomo de oxígeno o nitrógeno capaz de condensarse con el intermedio determina si el compuesto resultante contiene un grupo amida o un grupo éster. En algunas realizaciones, el compuesto no cuaternizado y, por lo tanto, cualquier compuesto cuaternizado resultante está libre de cualquier grupo imida. En algunas realizaciones, el compuesto no cuaternizado y, por lo tanto, cualquier compuesto cuaternizado resultante está libre de cualquier grupo éster. En estas realizaciones, el compuesto contiene al menos uno, o solo un, grupo amida.

En una realización, el compuesto que tiene un átomo de oxígeno o nitrógeno capaz de condensarse con el agente acilante y que además tiene un grupo amino terciario está representado por las siguientes fórmulas:



(VI)

en donde X es un grupo alquileo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono; R² es hidrógeno o un grupo hidrocarbilo; y R³ y R⁴ son grupos hidrocarbilo; y



(VII)

en donde X es un grupo alquileo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono y R³ y R⁴ son grupos hidrocarbilo.

Los ejemplos de compuestos capaces de condensarse con los intermedios incluyen, entre otros: 1-aminopiperidina, 1-(2-aminoetil) piperidina, 1-(3-aminopropil)-2-pipecolina, 1-metil-(4-metilamino) piperidina, 4-(1-pirrolidinil) piperidina, 1-(2-aminoetil) pirrolidina, 2-(2-aminoetil)-1-metilpirrolidina, N,N-dietiletilendiamina, N,N-dimetiletilendiamina, N,N-dibutiletilendiamina, N,N-dietil-1,3-diaminopropano, N,N-dimetil-1,3-diaminopropano, N,N,N'-trimetiletilendiamina, N,N-dimetil-N'-etiletilendiamina, N,N-dietil-N'-metiletilendiamina, N,N,N'-trietiletilendiamina, 3-dimetilaminopropilamina, 3-dietilaminopropilamina, 3-dibutilaminopropilamina, N,N,N'-trimetil-1,3-propanodiamina, N,N,2,2-tetrametil-1,3-propanodiamina, 2-amino-5-dietilaminopentano, N,N,N',N'-tetraetildietilentriamina, 3,3'-diamino-N-metildipropilamina, 3,3'-iminobis(N,N-dimetilpropilamina), o combinaciones de los mismos. Cuando los compuestos anteriores se cuaternizan, el compuesto que contiene nitrógeno resultante incluye una sal de amida de amonio cuaternario.

En algunas realizaciones, los compuestos que contienen nitrógeno se derivan de N,N-dimetil-1,3-diaminopropano, N,N-dietil-1,3-diaminopropano, N,N-dimetiletilendiamina, N,N-dietiletilendiamina, N,N-dibutiletilendiamina, o combinaciones de las mismas.

Los compuestos que tienen un átomo de oxígeno o nitrógeno pueden incluir además compuestos heterocíclicos sustituidos con aminoalquilo tales como 1-(3-aminopropil) imidazol y 4-(3-aminopropil) morfolina, 1-(2-aminoetil) piperidina, 3,3-diamino-N-metildipropilamina y 3,3'-iminobis(N,N-dimetilpropilamina).

Otro tipo de compuesto que tiene un átomo de oxígeno o nitrógeno capaz de condensarse con los intermedios incluye alcanolaminas que incluyen pero no se limitan a trietanolamina, trimetanolamina, N,N-dimetilaminopropanol, N,N-dietilaminopropanol, N,N-dietilaminobutanol, triisopropanolamina, 1-[2-hidroxietil] piperidina, 2-[2-(dimetilamina) etoxi]-etanol, N-etildietanolamina, N-metildietanolamina, N-butildietanolamina, N,N-dietilaminoetanol, N,N-dimetil aminoetanol, 2-dimetilamino-2-metil-1-propanol. En realizaciones en las que se usan alcanolaminas y/o materiales similares y el compuesto se cuaterniza, el aditivo resultante incluye una sal de éster de amonio cuaternario.

En una realización, el compuesto que tiene un átomo de oxígeno o nitrógeno es triisopropanolamina, 1-[2-hidroxietil] piperidina, 2-[2-(dimetilamina) etoxi]-etanol, N-etildietanolamina, N-metildietanolamina, N-butildietanolamina, N,N-dietilaminoetanol, N,N-dimetilaminoetanol, 2-dimetilamino-2-metil-1-propanol, o combinaciones de los mismos.

En otra realización, los compuestos adecuados que tienen un átomo de oxígeno o nitrógeno también pueden incluir los de la fórmula



en donde R se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno y un grupo hidrocarbilo que contiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 átomos de carbono, y R¹ se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno y un grupo hidrocarbilo que contiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 átomos de carbono. Por consiguiente, los compuestos que tienen un átomo de oxígeno o nitrógeno pueden seleccionarse entre las sales inorgánicas de guanidinas, tales como las sales de haluro, carbonato, nitrato, fosfato y ortofosfato de guanidinas. El término "guanidinas" se refiere a guanidina y derivados de guanidina, tales como aminoguanidina. En una realización, el compuesto de guanidina para la preparación del aditivo es bicarbonato de aminoguanidina. Los

bicarbonatos de aminoguanidina se pueden obtener fácilmente de fuentes comerciales, o se pueden preparar de una manera bien conocida.

5 Los compuestos que contienen nitrógeno resultantes se preparan haciendo reaccionar los intermedios con los compuestos que contienen un átomo de oxígeno o nitrógeno. El compuesto que contiene nitrógeno puede cuaternizarse adicionalmente haciendo reaccionar el compuesto que contiene nitrógeno con un agente cuaternizante.

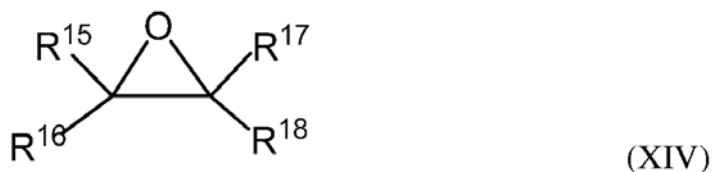
10 Los agentes cuaternizantes adecuados para preparar una sal de amonio cuaternario de cualquiera de los compuestos que contienen nitrógeno descritos anteriormente incluyen dialquil sulfatos, haluros de bencilo, carbonatos sustituidos con hidrocarbilo, epóxidos de hidrocarbilo utilizados en combinación con un ácido, ésteres de ácidos policarboxílicos o sus mezclas.

15 En una realización, el agente cuaternizante incluye haluros: tales como cloruro, yoduro o bromuro; hidróxidos; sulfonatos; sulfatos de alquilo, tales como sulfato de dimetilo; sultonas; fosfatos; alquilfosfatos C₁₋₁₂; di-alquilfosfatos C₁₋₁₂; boratos; alquilboratos C₁₋₁₂; nitritos; nitratos; carbonatos; bicarbonatos; alcanos; O,O-di-alquilditiofosfatos C₁₋₁₂; o sus mezclas.

20 En una realización, el agente cuaternizante puede ser: un dialquil sulfato tal como dimetil sulfato; N-óxidos; sultonas tales como propano o butano sultona; haluros de alquilo, acilo o aralquilo tales como cloruro de metilo y etilo, bromuro o yoduro o cloruro de bencilo; carbonatos sustituidos con hidrocarbilo (o alquilo); o combinaciones de los mismos. Si el haluro de aralquilo es cloruro de bencilo, el anillo aromático está opcionalmente sustituido adicionalmente con grupos alquilo o alqueniilo.

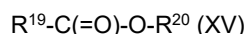
25 Los grupos hidrocarbilo (o alquilo) de los carbonatos sustituidos con hidrocarbilo pueden contener de 1 a 50, de 1 a 20, de 1 a 10 o de 1 a 5, o de 1 a 3 átomos de carbono por grupo. En una realización, los carbonatos sustituidos con hidrocarbilo contienen dos grupos hidrocarbilo que pueden ser iguales o diferentes. Los ejemplos de carbonatos sustituidos con hidrocarbilo adecuados incluyen carbonato de dimetilo o dietilo.

30 En otra realización, el agente cuaternizante puede ser un epóxido de hidrocarbilo, como se representa por la siguiente fórmula:



35 en donde R¹⁵, R¹⁶, R¹⁷ y R¹⁸ pueden ser independientemente H o un grupo hidrocarbilo C₁₋₅₀. Los ejemplos de epóxidos de hidrocarbilo adecuados incluyen: óxido de estireno, óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estilbena, epóxidos C₂₋₅₀, o combinaciones de los mismos.

40 En otra realización, el agente cuaternizante puede ser un éster de un ácido carboxílico capaz de reaccionar con una amina terciaria para formar una sal de amonio cuaternario, o un éster de un ácido policarboxílico. En un sentido general, dichos materiales pueden describirse como compuestos que tienen la estructura:



45 donde R¹⁹ es un grupo alquilo, alqueniilo, arilo o alquilarilo opcionalmente sustituido y R²⁰ es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 22 átomos de carbono.

50 Los compuestos de éster adecuados incluyen ésteres de ácidos carboxílicos que tienen un pKa de 3,5 o menos. En algunas realizaciones, el compuesto es un éster de un ácido carboxílico seleccionado entre un ácido carboxílico aromático sustituido, un ácido α-hidroxicarboxílico y un ácido policarboxílico. En algunas realizaciones, el compuesto es un éster de un ácido carboxílico aromático sustituido y, por lo tanto, R¹⁹ es un grupo arilo sustituido. R puede ser un grupo arilo sustituido que tiene de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo fenilo o un grupo naftilo. R puede estar adecuadamente sustituido con uno o más grupos seleccionados entre carboalcoxi, nitro, ciano, hidroxilo, SR' o NR'R'' donde cada uno de R' y R'' puede ser independientemente hidrógeno, o un alquilo, alqueniilo, arilo opcionalmente sustituido o grupos carboalcoxi. En algunas realizaciones, R' y R'' son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo alquilo opcionalmente sustituido que contiene de 1 a 22, de 1 a 16, de 1 a 10, o incluso de 1 a 4 átomos de carbono.

60 En algunas realizaciones, R¹⁹ en la fórmula anterior es un grupo arilo sustituido con uno o más grupos seleccionados entre hidroxilo, carboalcoxi, nitro, ciano y NH₂. R¹⁹ puede ser un grupo arilo poli-sustituido, por ejemplo trihidroxifenilo, pero también puede ser un grupo arilo monosustituido, por ejemplo, un grupo arilo orto-sustituido. R¹⁹

puede estar sustituido con un grupo seleccionado entre OH, NH₂, NO₂ o COOMe. Adecuadamente, R¹⁹ es un grupo arilo sustituido con hidroxilo. En algunas realizaciones, R¹⁹ es un grupo 2-hidroxifenilo. R²⁰ puede ser un grupo alquilo o alquilarilo, por ejemplo, un grupo alquilo o alquilarilo que contiene de 1 a 16 átomos de carbono, o de 1 a 10, o de 1 a 8 átomos de carbono. R²⁰ puede ser metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, bencilo o un isómero del mismo.

5 En algunas realizaciones, R²⁰ es bencilo o metilo. En algunas realizaciones, el agente cuaternizante es salicilato de metilo.

10 En algunas realizaciones, el agente cuaternizante es un éster de un ácido alfa-hidroxicarboxílico. Los compuestos de este tipo adecuados para su uso en el presente documento se describen en la patente EP 1254889. Los ejemplos de compuestos adecuados que contienen el resto de un ácido alfa-hidroxicarboxílico incluyen (i) ésteres de metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, bencilo, fenilo y alilo del ácido 2-hidroxiisobutírico; (ii) ésteres de metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, bencilo, fenilo y alilo del ácido 2-hidroxi-2-metilbutírico; (iii) ésteres de metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, bencilo, fenilo y alilo del ácido 2-hidroxi-2-etilbutírico; (iv) ésteres de metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, bencilo, fenilo y alilo del ácido láctico; y (v) ésteres de metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, alilo, bencilo y fenilo del ácido glicólico. En algunas realizaciones, el agente cuaternizante comprende 2-hidroxiisobutirato de metilo.

20 En algunas realizaciones, el agente cuaternizante comprende un éster de un ácido policarboxílico. En esta definición, queremos incluir ácidos dicarboxílicos y ácidos carboxílicos que tienen más de 2 restos ácidos. En algunas realizaciones, los ésteres son ésteres de alquilo con grupos alquilo que contienen de 1 a 4 átomos de carbono. Ejemplos adecuados incluyen diésteres de ácido oxálico, diésteres de ácido ftálico, diésteres de ácido maleico, diésteres de ácido malónico o diésteres o triésteres de ácido cítrico.

25 En algunas realizaciones, el agente cuaternizante es un éster de un ácido carboxílico que tiene un pKa de menos de 3,5. En dichas realizaciones en las que el compuesto incluye más de un grupo ácido, nos referimos a la primera constante de disociación. El agente cuaternizante puede seleccionarse de un éster de un ácido carboxílico seleccionado entre uno o más de ácido oxálico, ácido ftálico, ácido salicílico, ácido maleico, ácido malónico, ácido cítrico, ácido nitrobenzoico, ácido aminobenzoico y ácido 2,4,6-trihidroxibenzoico. En algunas realizaciones, el agente cuaternizante incluye oxalato de dimetilo, 2-nitrobenzoato de metilo y salicilato de metilo.

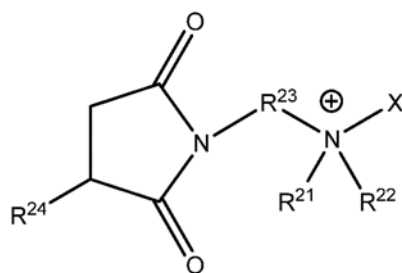
30 Cualquiera de los agentes cuaternizantes descritos anteriormente, incluidos los epóxidos de hidrocarbilo, puede usarse en combinación con un ácido. Los ácidos adecuados incluyen ácidos carboxílicos, tales como ácido acético, ácido propiónico y ácido 2-etilhexanoico. En algunas realizaciones, por ejemplo, cuando el intermedio usado para preparar el compuesto que contiene nitrógeno es un agente de acilación dicarboxílico, no se necesita un componente ácido separado. En dichas realizaciones, el compuesto que contiene nitrógeno puede prepararse combinando reactivos que están esencialmente libres de un componente ácido, tal como ácido acético, y en su lugar dependen del grupo ácido proporcionado por el intermedio.

40 En ciertas realizaciones, la relación molar de compuesto que contiene nitrógeno a agente cuaternizante es de 1:0,1 a 2, o de 1:1 a 1,5, o de 1:1 a 1,3.

45 En algunas realizaciones, la sal de amonio cuaternario del compuesto que contiene nitrógeno incluye el producto de reacción de: (i) un compuesto que comprende al menos un grupo amino terciario; y (ii) un agente cuaternizante adecuado para convertir el grupo amino terciario del compuesto (i) en un nitrógeno cuaternario, donde el componente (i), el compuesto que comprende al menos un grupo amino terciario, comprende: (a) el producto de condensación de un agente acilante sustituido con hidrocarbilo y un compuesto que tiene un átomo de oxígeno o nitrógeno capaz de condensar el agente acilante en el que el producto de condensación tiene al menos un grupo amino terciario.

50 En algunas realizaciones, el agente acilante sustituido con hidrocarbilo puede ser anhídrido poliisobutilen succínico y el compuesto que tiene un átomo de oxígeno o nitrógeno capaz de condensarse con dicho agente acilante puede ser dimetilaminopropilamina, dimetil etanolamina, dietil etanolamina, N-metil-1,3-diaminopropano, N,N-dimetilaminopropilamina, N,N-dietil-aminopropilamina, N,N-dimetil-aminoetilamina, dietilentriamina, dipropilentriamina, dibutilentriamina, trietilenetetramina, tetraetilenpentamina, pentaetilenhexamina, hexametilentetramina y bis(hexametilen)triamina.

En algunas realizaciones, la sal de amonio cuaternario comprende un catión representado por la siguiente fórmula:



(XVI)

en donde: R^{21} es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 3 átomos de carbono; R^{22} es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 3 átomos de carbono; R^{23} es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 3 átomos de carbono; R^{24} es un grupo hidrocarbilo que contiene de 7 a 36 átomos de carbono; y X es un grupo derivado del agente cuaternizante.

El paquete de aditivos multifuncionales concentrados puede incluir del 10 al 90 % en peso de una mezcla de al menos un compuesto que contiene oxígeno, como se ha descrito anteriormente, y al menos un compuesto que contiene nitrógeno, como se ha descrito anteriormente. La mezcla también se puede incluir en el paquete de aditivos multifuncionales con un 15 a un 70 % en peso, o un 20 a un 50 % en peso. La mezcla de al menos un compuesto que contiene oxígeno y al menos un compuesto que contiene nitrógeno se puede incluir en una relación de aproximadamente 1:0,1 a aproximadamente 1:10, en base molar, del compuesto que contiene oxígeno al compuesto que contiene nitrógeno. La relación de la mezcla también puede ser de aproximadamente 1:0,5 a aproximadamente 1:8, o de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:6.

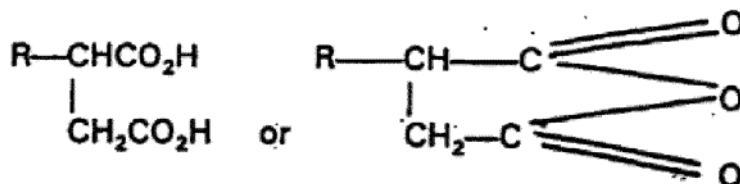
COMPUESTO PARA MEJORAR LA LUBRICIDAD

El paquete de aditivos multifuncionales concentrados incluye al menos un compuesto para mejorar la lubricidad.

Los adyuvantes de lubricidad incluyen monooleato de glicerol y monooleato de sorbitán.

El mejorador de la lubricidad incluye ácidos mono- y policarboxílicos sustituidos con hidrocarbilo solubles en aceite, o los anhídridos o amidas de los mismos, en donde el sustituyente hidrocarbilo tiene hasta 24 átomos de carbono por molécula, y en una realización de 8 a 24 átomos de carbono, y en una realización de 8 a 22 átomos de carbono por molécula, y en una realización de 10 a 18 átomos de carbono. Estos incluyen ácidos grasos y mezclas de los mismos que tienen hasta 24 átomos de carbono, y especialmente ácidos grasos o sus mezclas que tienen de 10 a 18 átomos de carbono. Los ejemplos incluyen ácidos grasos lineales o ramificados, saturados e insaturados, tales como ácido palmítico, ácido láurico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido mirístico, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido decenoico, ácido octadecenoico, ácido octadecadienoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido isooctanoico, ácido isodecanoico, ácido neodecanoico y ácido de aceite de resina. En una realización, el mejorador de la lubricidad es ácido cis-9-octadecenoico, ácido 9,12-octadecadienoico, ácido de aceite de resina o una de sus mezclas. Cuando el mejorador de la lubricidad es un ácido policarboxílico, pueden usarse ésteres parciales de dichos ácidos policarboxílicos. Los ejemplos de ésteres incluyen ésteres de metilo y etilo y ésteres de glicerol tales como monooleato y dioleato de glicerol.

El mejorador de la lubricidad puede incluir ácidos succínicos, anhídridos y amidas sustituidos con hidrocarbilo. Estos pueden ser representados por las fórmulas:



en donde, R es un grupo hidrocarbilo de aproximadamente 8 a aproximadamente 24 átomos de carbono, y en una realización de aproximadamente 8 a aproximadamente 20 átomos de carbono, y en una realización de aproximadamente 10 a aproximadamente 18 átomos de carbono. Estos incluyen ácido y anhídrido succínico sustituido con tetrapropenilo. La producción de dichos ácidos succínicos sustituidos y sus derivados mediante la alquilación de ácido maleico o sus derivados con un halohidrocarburo es bien conocida por los expertos en la materia y no necesita ser analizada en detalle en el presente documento.

Los ésteres parciales de los ácidos o anhídridos succínicos de las fórmulas anteriores se pueden preparar simplemente por reacción del ácido o anhídrido con un alcohol o compuesto fenólico. Particularmente útiles son los alcoholes de alquilo y alqueno inferiores tales como metanol, etanol, alcohol alílico, propanol y ciclohexanol. Las

reacciones de esterificación generalmente se promueven mediante el uso de catalizadores alcalinos tales como hidróxido o alcóxido de sodio, o un catalizador ácido tal como ácido sulfúrico o ácido toluenosulfónico.

Las amidas de los ácidos succínicos pueden prepararse mediante la reacción del ácido con una amina. La amina puede ser una monoamina o una poliamina (como una diamina, triamina, tetramina o pentamina). La amina puede ser una amina primaria, secundaria o terciaria. Las monoaminas y poliaminas primarias y secundarias se caracterizan por la presencia dentro de su estructura de al menos un grupo $\text{HN}<$. Por lo tanto, tienen al menos un grupo amina primaria (es decir, $\text{H}_2\text{N}-$) o secundaria (es decir, $1 \text{ HN}<$). Las aminas útiles incluyen aminas primarias, tales como hexilamina, octilamina, decilamina, laurilamina, miristilamina, cetilamina, estearilamina, oleilamina y seboamina. Los ejemplos específicos de monoaminas secundarias incluyen dioctilamina, N-octil-N-decilamina, didecilamina, N-nonil-N-decilamina, didecilamina, N-decil-N-dodecilamina y dioctadecilamina. Los ejemplos específicos de diaminas incluyen N-aminopropildecil amina, N-propil-laurilamina, N-aminopropilmiristilamina, N-aminopropilcetil amina, N-aminopropilseboamina y N-aminopropilstearylaminas. Las triaminas incluyen, por ejemplo, N-decildipropilen triamina, laurildipropilen triamina, N-mirildipropilen triamina, N-cetildipropilen triamina, N-estearildipropilen triamina y N-sebo-dipropilen triamina. Las tetraminas incluyen N-lauriltripropilen-tetramina, N-miristiltripropilen-tetramina, N-cetiltripropilen-tetramina, N-esteariltripropilen-tetramina y N-sebo-tripropilen-tetramina. Las pentaminas incluyen N-lauriltetrapropilen-tetramina, N-miristiltetrapropilen-tetramina, N-esteariltetrapropilen-tetramina y N-sebo-tetrapropilen-tetramina.

DISOLVENTE

El paquete de aditivos multifuncionales concentrados incluye al menos un disolvente. Los disolventes adecuados para su uso en la presente invención incluyen disolventes de hidrocarburos que proporcionan la compatibilidad y/u homogeneidad de la composición aditiva y facilitan su manipulación y transferencia y pueden incluir un combustible como se describe a continuación. El disolvente puede ser un hidrocarburo alifático, un hidrocarburo aromático, una composición que contiene oxígeno o una de sus mezclas. En algunas realizaciones, el punto de inflamación del disolvente generalmente es de aproximadamente 25°C o superior. En algunas realizaciones, el disolvente hidrocarburo es una nafta aromática que tiene un punto de inflamación por encima de 62°C o una nafta aromática que tiene un punto de inflamación de 40°C o un queroseno con un contenido aromático del 16 % que tiene un punto de inflamación por encima de 62°C .

Los hidrocarburos alifáticos incluyen varias fracciones de punto de ebullición de nafta y queroseno que tienen una mayoría de componentes alifáticos. Los hidrocarburos aromáticos incluyen benceno, tolueno, xilenos y varias fracciones de punto de ebullición de nafta y queroseno que tienen una mayoría de componentes aromáticos. Los alcoholes pueden ser alcoholes alifáticos que tienen aproximadamente de 2 a 10 o 15 o 18 átomos de carbono e incluyen etanol, 1-propanol, alcohol isopropílico, 1-butanol, alcohol isobutílico, alcohol amílico, 2-etil hexanol, octanol, 2-butil-octanol, 2-hexil-decanol, 2-octil-dodecanol, 2-decil-tetradecanol, 2-dodecil-hexadecanol y 2-metil-1-butanol.

MEZCLA COMPATIBILIZADORA

El paquete de aditivos multifuncionales concentrados incluye al menos una mezcla compatibilizadora.

La mezcla compatibilizadora contiene una mezcla de 1 a 10 átomos de carbono-alcohol y un compuesto de nitrógeno acilado de bajo peso molecular (es decir, compatibilizador). El compuesto de nitrógeno acilado es el producto de reacción del anhídrido alquil succínico y una alcanolamina presente, y el anhídrido alquil succínico y la alcanolamina pueden estar en una relación de 1:10 a 10:1, de 1:5 a 5:1, de 3:5 a 5:3, de 1:2 a 2:1 o de 1:1.

El alcohol C_{1-10} de la mezcla compatibilizadora puede ser saturado, insaturado, ramificado, lineal, ciclo o sus mezclas. El grupo hidroxilo del alcohol C_{1-10} puede ser primario, secundario, terciario o sus mezclas. Además, el alcohol C_{1-10} puede ser un mono, di o poliol. Los ejemplos de los alcoholes del compatibilizador pueden incluir cis-2-buten-1-ol, 2-butoxietanol, 2-etilhexanol, 3-heptanol, 3-pentanol, 3,3-dimetil-1-butanol, 2,5-hexanodiol, 2-hexanol, 1-hexanol, 1-heptanol, 2-octanol, trans-2-buten-1-ol, 4-metil-2-pentanol, 2-metil-1-pentanol, alcohol isodecílico, alcohol isooctílico, octanol o sus mezclas.

El alcohol C_{1-10} de la mezcla compatibilizadora se añade a un nivel que no exceda el 50 % en peso de la mezcla compatibilizadora, requisito para lograr una viscosidad cinemática del paquete de aditivos multifuncionales de alrededor de 25 cSt a 40°C , o entre 10 y 60 cSt a 40°C , y menos de 3000 cSt, o 2000, o 1500 o 500 cSt a -30°C , medida de acuerdo con la norma ASTM D445. En algunas realizaciones, el alcohol C_{1-10} de la mezcla compatibilizadora se puede añadir a un nivel, que no exceda el 50 % en peso de la mezcla compatibilizadora, requisito para lograr una viscosidad cinemática de alrededor de 25 cSt a 40°C y alrededor de 1400 o 1300 cSt a -30°C medida de acuerdo con la norma ASTM D445.

El compuesto de nitrógeno acilado de la mezcla compatibilizadora es el producto de reacción de un anhídrido alquil succínico o su derivado ácido o éster y una alcanolamina. El grupo alquilo del anhídrido alquil succínico puede ser un grupo hidrocarbilo que contiene de aproximadamente 4 a aproximadamente 18 átomos de carbono; de

aproximadamente 6 a aproximadamente 18 átomos de carbono, de aproximadamente 9 a aproximadamente 18 átomos de carbono y particularmente de aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono. El grupo alquilo del anhídrido alquil succínico puede ser saturado, insaturado, ramificado, lineal o sus mezclas.

El anhídrido alquil succínico puede ser el producto de reacción de una olefina lineal o ramificada que tiene de aproximadamente 4 a aproximadamente 18 átomos de carbono; de aproximadamente 6 a aproximadamente 18 átomos de carbono, de aproximadamente 9 a aproximadamente 18 átomos de carbono y particularmente de aproximadamente 12 a aproximadamente 18 átomos de carbono y anhídrido maleico. Esta reacción es bien conocida por los expertos en la materia.

El componente de alcanolamina del compuesto de nitrógeno acilado puede ser aminoalcoholes, como una etanolamina (que incluye mono-, di- y tri-etanolaminas), o una propanol amina (incluidas mono-, di- y tri-etanolaminas) en las que el nitrógeno se une directamente al carbono del alcohol alquílico. Los ejemplos del componente alcanolamina de los compuestos de nitrógeno acilado pueden incluir: monoetanolamina, trietanolamina, metiletanolamina, metildietanolamina, dimetiletanolamina, dietiletanolamina, dibutiletanolamina, monoisopropanolamina, diisopropanolamina, triisopropanolamina. Los ejemplos de estas alcanolaminas son bien conocidos por los expertos en la materia.

Los productos de reacción del anhídrido alquil succínico o su derivado ácido o éster y la alcanolamina incluyen amidas, imidas, ésteres, sales de amina, éster-amidas, sales de éster-amina, sales de amida-amina, ácido-amidas, ácido-ésteres y mezclas de los mismos. La reacción y los productos resultantes del anhídrido alquil succínico y la alcanolamina son fácilmente conocidos por los expertos en la materia.

ANTIOXIDANTE

El paquete de aditivos multifuncionales concentrados puede incluir al menos un antioxidante.

Los antioxidantes adecuados incluyen antioxidantes de amina, antioxidantes fenólicos con impedimento estérico, antioxidantes polihidroxifenólicos, derivados y mezclas de los mismos.

En una realización, los antioxidantes de amina pueden incluir aminas secundarias aromáticas solubles en aceite; monoaminas secundarias aromáticas; y otras como aminas alifáticas terciarias. En otra realización, las monoaminas secundarias aromáticas adecuadas incluyen difenilamina, alquil difenilaminas que contienen de 1 a 2 sustituyentes alquilo que tienen cada uno hasta aproximadamente 16 átomos de carbono, fenil-alfa-naftilamina, fenil-alfa-naftilamina sustituidos con alquilo o aralquilo que contienen uno o dos grupos alquilo o aralquilo que tienen hasta aproximadamente 16 átomos de carbono, fenil-alfa-naftilamina sustituida con alquilo o aralquilo que contiene uno o dos grupos alquilo o aralquilo que tienen cada uno hasta aproximadamente 16 átomos de carbono, p-fenilendiaminas alquiladas disponibles en Goodyear, con el nombre comercial "Wingstay 100", y en Chemtura, y compuestos similares.

En otra realización más, las aminas útiles incluyen (p)-fenilendiaminas alquiladas, tales como, N,N'-di-isopropil-p-fenilendiamina; N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina; N,N'-bis(1,4-dimetilpentil)-p-fenilendiamina; N,N'-bis(1-etil-3-metilpentil)-p-fenilendiamina; N,N'-bis(1-metilheptil)-p-fenilendiamina; N,N'-díciclohexil-p-fenilendiamina; N,N'-di(2-naftil)-p-fenilendiamina; 4-(p-toluenosulfonamido) difenilamina; N,N'-dimetil-N,N'-di-sec-butil-p-fenilendiamina; 4-n-butilaminofenol; 4-butilaminofenol; 4-nonanoilaminofenol; 4-dodecanoilaminofenol; 4-octadecanoilaminofenol; 2,6-di-terc-butil-4-dimetilaminometilfenol; 2,4'-diaminodifenilmetano; 4,4'-diaminodifenilmetano; N,N,N',N'-tetrametil-4,4'-diaminodifenilmetano; 1,2-di[(2-metilfenil)amino] etano; 1,2-di(fenilamino) propano (o-tolil) biguanida-di[4-(1',3'-dimetilbutil)fenil] amina; 2,3-dihidro-3,3-dimetil-4H-1,4-benzotiazina; fenotiazina; N-alilfenotiazina, N,N'-dioctil-p-fenilendiamina; N,N'-di-sec-butil-o-fenilendiamina; trietilentetraamina-di-(monononilfenolato); N-sec-butilo, N'-fenil-o-fenilendiamina y sus mezclas.

Otros antioxidantes de amina útiles son los productos de reacción de una diarilamina y una cetona alifática. Los productos de reacción de cetona alifática de diarilamina que son útiles en el presente documento se describen en las patentes de EE.UU. n.º 1.906.935; 1.975.167; 2.002.642 y 2.562.802. Descrito brevemente, estos productos se obtienen haciendo reaccionar una diarilamina, preferiblemente una difenilamina, que puede o puede no poseer uno o más sustituyentes sobre cualquier grupo arilo con una cetona alifática, preferiblemente acetona, en presencia de un catalizador adecuado. Además de la difenilamina, otros reactivos de diarilamina adecuados incluyen dinaftilaminas, p-nitrodifenilamina, 2,4-dinitrodifenilamina, p-aminodifenilamina; p-hidroxidifenilamina, etc. Además de la acetona, otros reactivos de cetona útiles incluyen metiletilcetona, dietilcetona, monocloroacetona y dicloroacetona.

En una realización, los antioxidantes fenólicos incluyen, por ejemplo, antioxidantes fenólicos con impedimento estérico, tales como compuestos fenólicos ortoalquilados que incluyen 2,4-di-terc-butilfenol, 2,6-di-terc-butilfenol, 4-metil-2,6-di-terc-butilfenol, 2,4,6-tri-terc-butilfenol, 2-terc-butilfenol, 2,6-diisopropilfenol, 2-metil-6-terc-butilfenol, 2,4-dimetil-6-terc-butilfenol, 4-(N,N-di-metilaminometil)-2,6-di-terc-butilfenol, 4-etil-2,6-di-terc-butilfenol, 2-metil-6-estirilfenol, 2,6-di-estiril-4-nonilfenol, y sus análogos y homólogos. Uno o más compuestos fenólicos parcialmente sulfurados como se describe en la patente de EE.UU. n.º 6.096.695; alquilfenoles con puentes de metileno como se

describe en la patente de EE.UU. n.º 3.211.652. En otra realización de la invención, los antioxidantes fenólicos adecuados incluyen monofenoles alquilados tales como 2-terc-butil-4,6-dimetilfenol; 2,6-di-terc-butil-4-etilfenol; 2,6-di-terc-butil-4-n-butilfenol; 2,6-di-terc-butil-4-isobutilfenol; 2,6-di-ciclopentil-4-metilfenol; 2-(α -metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol; 2,6-di-octadecil-4-metilfenol; 2,4,6-tri-ciclohexilfenol; 2,6-di-terc-butil-4-metoximetilfenol; 3-terc-butil-4-hidroxianisol (BHA); y o-terc-butilfenol. Hidroquinonas alquiladas, tales como 2,6-di-terc-butil-4-metoxifenol; 2,5-di-terc-butilhidroquinona; 2,5-di-terc-amilhidroquinona; y 2,6-difenil-4-octadeciloxifenol terc-butil hidroquinona (TBHQ). Tiodifenil éteres hidroxilados tales como 2,2'-tio-bis(6-terc-butil-4-metilfenol); y 2,2'-tio-bis(4-octilfenol). Alquiliden bisfenoles tales como 2,2'-metilen-bis(6-terc-butil-4-metilfenol); 2,2'-metilen-bis(6-terc-butil-4-etilfenol); 2,2'-metilen-bis[4-metil-6-(α -metilciclohexil) fenol]; 2,2'-metilen-bis(4-metil-6-ciclohexilfenol); 2,2'-metilen-bis(6-nonil-4-metilfenol); 2,2'-metilen-bis(4,6-di-terc-butilfenol); 2,2'-etiliden-bis(4,6-di-terc-butilfenol); 2,2'-etiliden-bis(6-terc-butil-4-isobutilfenol o -5-isobutilfenol); 2,2'-metilen-bis[6-(α -metilbencil)-4-nonilfenol]; 2,2'-metilen-bis[6-(α , α -dimetilbencil)-4-nonilfenol]; 4,4'-metilen-bis(2,6-di-terc-butilfenol); 4,4'-metilen-bis(6-terc-butil-2-metilfenol); 1,1-bis(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil) butano; 2,6-di(3-terc-butil-5-metil-2-hidroxibencil)-4-metilfenol; 1,1,3-tris(5-terc-butil-4-hidroxi-2-metilfenil)-3-n-dodecilmercaptobutano; bis[3,3-bis(3'-terc-butil-4'-hidroxifenil) butirato] de etilenglicol; bis(3-terc-butil-4-hidroxi-5-metilfenil) dicitlopentadieno; y bis[2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-metilbencil)-6-terc-butil-4-metilfenil] tereftalato. Compuestos de bencilo tales como 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-2,4,6-trimetilbenceno; bis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil) sulfuro; bis(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil) ditiol tereftalato; 1,3,5-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil) isocianurato; 1,3,5-tris(4-terc-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil) isocianurato; 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de dioctadecilo; y sal de calcio de 3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato de monoetilo. Acilaminofenoles tales como 4-hidroxilauranilida; 4-hidroxiestearanilida; 2,4-bis-octilmercapto-6-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxianilino)-s-triazina; y octil N-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) carbamato. Además, antioxidantes naturales como, por ejemplo, vitamina E, ácido ascórbico y ácido cítrico.

Los antioxidantes polihidroxifenólicos adecuados incluyen ésteres de ácido gálico, tales como galato de propilo, galato de octilo y galato de dodecilo; ácido (2,3-dimetil-1,4-bis(3,4-dihidroxifenil) butano) nordihidroguaiarético; 2,4,5-trihidroxibutirofenona; p-terc-butil catecol y catecol.

COMPOSICIONES DE COMBUSTIBLE

Combustibles

Las composiciones de combustible utilizadas comprenden el aditivo multifuncional descrito en este documento y un combustible líquido, y es útil para alimentar un motor de combustión interna. Las composiciones de combustible también pueden incluir uno o más aditivos de rendimiento adicionales.

Las composiciones de combustible pueden comprender un combustible que es líquido a temperatura ambiente y es útil para alimentar un motor. El combustible es normalmente un líquido en condiciones ambientales, por ejemplo, a temperatura ambiente (20 a 30 °C). El combustible puede ser un combustible de hidrocarburo, un combustible no hidrocarburo o una de sus mezclas.

El combustible de hidrocarburo puede ser un destilado de petróleo que incluye una gasolina como se define en la especificación EN228 o ASTM D4814, o un combustible diésel como se define en la especificación EN590 o ASTM D975. En una realización de la invención, el combustible es una gasolina, y en otras realizaciones, el combustible es una gasolina con plomo o una gasolina sin plomo. En otra realización de esta invención, el combustible es un combustible diésel. El combustible de hidrocarburo puede ser un hidrocarburo preparado por un proceso de gas a líquido que incluye, por ejemplo, hidrocarburos preparados por un proceso tal como el proceso Fischer-Tropsch.

El combustible no hidrocarburo puede ser una composición que contiene oxígeno, a menudo denominada oxigenada, que incluye un alcohol, un éter, una cetona, un éster de un ácido carboxílico, un nitroalcano o una de sus mezclas. El combustible no hidrocarburo puede incluir, por ejemplo, metanol, etanol, metil t-butil éter, metil etil cetona, aceites y/o grasas transesterificados de plantas y animales como el éster metílico de colza y el éster metílico de soja y nitrometano.

Las mezclas de combustibles de hidrocarburos y no hidrocarburos pueden incluir, por ejemplo, gasolina y metanol y/o etanol, combustible diésel y etanol, y combustible diésel y un aceite vegetal transesterificado como el éster metílico de colza. En una realización de la composición de combustible, el combustible líquido es una emulsión de agua en un combustible de hidrocarburo, un combustible no hidrocarburo o una de sus mezclas.

En varias realizaciones de la composición de combustible, el combustible puede tener un contenido de azufre en peso de 10.000 o 5000 ppm o menos, 1000 ppm o menos, 300 ppm o menos, 200 ppm o menos, 30 ppm o menos, o 10 ppm o menos. En otra realización, el combustible puede tener un contenido de azufre en peso de 1 a 100 ppm. En una realización, el combustible contiene de aproximadamente 0 ppm a aproximadamente 1000 ppm, de aproximadamente 0 a aproximadamente 500 ppm, de aproximadamente 0 a aproximadamente 100 ppm, de aproximadamente 0 a aproximadamente 50 ppm, de aproximadamente 0 a aproximadamente 25 ppm, de aproximadamente 0 a aproximadamente 10 ppm, o de aproximadamente 0 a 5 ppm de metales alcalinos, metales alcalinotérreos, metales de transición o sus mezclas. En otra realización, el combustible contiene de 1 a 10 ppm en

peso de metales alcalinos, metales alcalinotérreos, metales de transición o sus mezclas. Es bien sabido en la técnica que un combustible que contiene metales alcalinos, metales alcalinotérreos, metales de transición o sus mezclas tiene una mayor tendencia a formar depósitos y, por lo tanto, ensucia o atasca los inyectores de riel común.

- 5 El combustible de la composición de combustible está presente en una cantidad importante que generalmente es superior al 50 por ciento en peso, y en otras realizaciones está presente en superior al 90 por ciento en peso, superior al 95 por ciento en peso, superior al 99,5 por ciento en peso, o superior al 99,8 por ciento en peso.

- 10 El paquete de aditivos multifuncionales puede dosificarse en las composiciones de combustible de aproximadamente 100 a aproximadamente 500 ppm en peso, y en otros casos puede estar presente de 150 a aproximadamente 450 ppm en peso, o incluso de aproximadamente 200 a 250 aproximadamente 400 ppm en peso.

- 15 Al usar un paquete de aditivos multifuncionales concentrados en la composición de combustible, el motor está protegido a lo largo del tiempo, independientemente de la calidad del combustible utilizado. El sistema puede suministra aditivos durante aproximadamente 15.000 km antes del cambio del filtro de combustible debido a que los paquetes están altamente concentrados. La protección se mantiene en un amplio rango de temperaturas ya que los productos permanecen líquidos a bajas temperaturas y muestran cambios de viscosidad limitados en el rango de temperatura (1200 cSt a -30 °C frente a 10 cSt a +70 °C).

- 20 El paquete de aditivos multifuncionales puede superar los problemas conflictivos de hacer un paquete altamente concentrado que tenga una viscosidad bombeable (es decir, ~25 cSt a 40 °C) y que sea estable en un amplio rango de temperatura.

- 25 El paquete de aditivos multifuncionales puede emplearse en un motor de combustión interna. Se proporciona un método para operar un motor de combustión interna que comprende suministrar a dicho motor un combustible y el paquete de aditivos multifuncionales, y operar el motor.

- 30 En una realización, el paquete de aditivos multifuncionales se puede combinar con el combustible por adición directa. En dichos casos, el combustible añadido que contiene el paquete de aditivos multifuncionales puede estar contenido en un tanque de combustible y transmitirse al motor donde se quema. El combustible añadido también se puede usar para operar un motor equipado con un sistema de escape con un filtro de partículas o un filtro de partículas catalizado.

- 35 En otra realización, el paquete de aditivos multifuncionales puede mantenerse a bordo del aparato accionado por el motor (por ejemplo, un automóvil, un autobús, un camión, etc.) en un tanque con el paquete de aditivos multifuncionales separado del combustible. En estas realizaciones, el paquete de aditivos multifuncionales se puede combinar o mezclar con el combustible durante el funcionamiento del motor. Al igual que otras técnicas, también es posible añadir el paquete de aditivos multifuncionales al combustible y/o al tanque de combustible, o en la terminal de combustible antes de llenar el tanque del vehículo motorizado.

- 40 Los motores de combustión interna adecuados incluyen motores de encendido por chispa y motores de encendido por compresión; ciclos de 2 tiempos o 4 tiempos; inyección directa, inyección indirecta, inyección por una boquilla y un carburador; sistemas con un inyector de riel y un inyector de bomba; motores para vehículos ligeros (por ejemplo, un vehículo de pasajeros) y vehículos pesados (por ejemplo, un camión comercial); y motores que funcionan con combustibles del tipo de hidrocarburos y del tipo que no sea un hidrocarburo y sus mezclas. Los motores pueden ser parte de sistemas integrados de emisión que contienen elementos tales como sistemas EGR; un tratamiento posterior que incluye un catalizador de tres vías, un catalizador de oxidación, absorbedores y catalizadores de NOx, trampas de partículas catalizadas y no catalizadas; distribución variable; y sincronización de la inyección y una configuración del caudal.

- 50 Como se usa en el presente documento, el término "producto de condensación" pretende abarcar ésteres, amidas, imidas y otros materiales similares que pueden prepararse mediante una reacción de condensación de un ácido o un equivalente reactivo de un ácido (por ejemplo, un haluro, anhídrido o éster de ácido) con un alcohol o una amina, independientemente de si se realiza una reacción de condensación para dar lugar directamente al producto. Así, por ejemplo, un éster particular puede prepararse mediante una reacción de transesterificación en lugar de directamente mediante una reacción de condensación. El producto resultante todavía se considera un producto de condensación.

- 60 La cantidad de cada componente químico descrito se presenta independientemente de cualquier disolvente o aceite diluyente, que habitualmente puede estar presente en el material comercial, es decir, sobre una base química activa, a menos que se indique lo contrario. Sin embargo, a menos que se indique lo contrario, cada producto químico o composición a que se hace referencia en el presente documento debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales similares que normalmente se entiende que están presentes en materiales de grado comercial.

- 65 Como se usa en el presente documento, el término "sustituyente hidrocarbilo" o "grupo hidrocarbilo" se usa en su sentido ordinario, que es bien conocido por los expertos en la técnica. Específicamente, se refiere a un grupo que

tiene un átomo de carbono directamente unido al resto de la molécula y que tiene un carácter predominantemente hidrocarbonado. Los ejemplos de grupos hidrocarbilo incluyen:

sustituyentes de hidrocarburos, es decir, sustituyentes alifáticos (por ejemplo, alquilo o alquenilo), alicíclicos (por ejemplo, cicloalquilo, cicloalquenilo) y sustituyentes aromáticos, alifáticos y alicíclicos sustituidos, así como sustituyentes cíclicos en los que el anillo se completa a través de otra porción de la molécula (por ejemplo, dos sustituyentes juntos forman un anillo); sustituyentes de hidrocarburos sustituidos, es decir, sustituyentes que contienen grupos no hidrocarburos que, en el contexto de esta invención, no alteran la naturaleza predominantemente hidrocarbonada del sustituyente (por ejemplo, halo (especialmente cloro y flúor), hidroxi, alcoxi, mercapto, alquilmercapto, nitro, nitroso y sulfoxi); hetero sustituyentes, es decir, sustituyentes que, si bien tienen un carácter predominantemente hidrocarbonado, en el contexto de esta invención, contienen un grupo distinto del carbono en un anillo o cadena compuesta por lo demás por átomos de carbono y abarcan sustituyentes como piridilo, furilo, tienilo e imidazolilo. Los heteroátomos incluyen azufre, oxígeno y nitrógeno. En general, no más de dos, o no más de uno, sustituyentes no hidrocarburo estarán presentes por cada diez átomos de carbono en el grupo hidrocarbilo; alternatively, puede no haber sustituyentes no hidrocarburos en el grupo hidrocarbilo.

Se sabe que algunos de los materiales descritos anteriormente pueden interactuar en la formulación final, de modo que los componentes de la formulación final pueden ser diferentes de los que se añaden inicialmente. Por ejemplo, los iones metálicos (de, por ejemplo, un detergente) pueden migrar a otros sitios ácidos o aniónicos de otras moléculas. Los productos formados de ese modo, incluidos los productos formados al emplear la composición de la presente invención en su uso previsto, pueden no ser susceptibles de una descripción fácil. Sin embargo, todas esas modificaciones y productos de reacción están incluidos dentro del alcance de la presente invención; la presente invención abarca la composición preparada mezclando los componentes descritos anteriormente.

Ejemplos

Ejemplo 1 (Ejemplo de referencia)

A continuación se proporcionan ejemplos de composiciones aditivas. El compuesto que contiene nitrógeno es una sal de amonio cuaternario de succinimida derivada de dimetilaminopropilamina succinimida, alcohol 2-etilhexílico y ácido acético y cuaternizada con óxido de propileno. El compuesto que contiene oxígeno es un anhídrido poliisobutilen succínico derivado de un poliisobutileno de alto contenido de vinilideno con un peso molecular promedio en número de 1000 y anhídrido maleico. El primer mejorador de la lubricidad es un ácido graso de aceite de resina (TOFA) y el segundo mejorador de la lubricidad es un mejorador de la lubricidad no ácido, Perfad™ 3342 de Croda. El disolvente es una mezcla de disolventes hidrocarburos disponible en el mercado.

Componentes	Paquete 1, % en peso	Paquete 2, % en peso
Mezcla	25,2 %	22,7 %
Compuesto que contiene nitrógeno	18,6 %	16,7 %
Compuesto que contiene oxígeno	6,6 %	6 %
Mejorador de Lubricidad 1	37 %	—
Mejorador de Lubricidad 2	—	23,3 %
Disolvente	37,8 %	54 %

Se probó el rendimiento de los Paquetes 1 y 2 y los resultados se muestran a continuación. Se espera que los Paquetes proporcionen una disminución de aproximadamente el 3 al 7 % en la pérdida de potencia y eviten los depósitos internos del inyector diésel en comparación con un combustible sin el aditivo.

Propiedades físico-químicas	Prueba	Combustible	Paquete 1	Paquete 2
Estabilidad de almacenamiento a -30 °C	—	—	~25 % de sedimentos después de 4 semanas	Sin sedimento después de 8 semanas
Viscosidad cinemática a -30 °C	ASTM D445 _ (-30)	—	1380 cSt	4482cSt
Viscosidad cinemática a 40 °C	ASTM D445_40	—	24 cSt	37cSt

Rendimiento	Prueba	Combustible sin aditivo	Combustible + 270 ppm peso/peso de Paquete 1	Combustible + 300 ppm peso/peso de Paquete 2
Inhibición de la corrosión	ASTM D665B-Combustible argentino	95 % de óxido	0 % de óxido	0 % de óxido
Mejora de la lubricidad	HFRR 335.02 — Combustible argentino	627 μm	477 μm	426 μm

Ejemplo 2

- 5 Una mezcla de alcoholes de bajo peso molecular como disolvente y una mezcla compatibilizadora se añadieron al Paquete 1 para lograr una relación mezcla compatibilizadora ("MC")/mejorador de la lubricidad ("L") en ppm en p/p como se muestra en la tabla a continuación. La mezcla compatibilizadora empleada era un compuesto de nitrógeno acilado de bajo peso molecular derivado de la reacción de un anhídrido alquil succínico y una alcanolamina, mezclados con 2-EHL en las proporciones mostradas ("C/A"). Se realizaron pruebas de estabilidad de almacenamiento y viscosidad en los paquetes variando la cantidad de mezcla compatibilizadora, como se muestra en la tabla a continuación.

Productos	Paquete 1-MC/L: 5,9/25 C/A: 1,5/4,4	Paquete 1-MC/L: 6,8/25 C/A: 2,4/4,4	Paquete 1-MC/L: 7,3/25 C/A: 3/4,4	Paquete 1-MC/L: 7,9/25 C/A: 3,5/4,4	Paquete 1-MC/L: 8,8/25 C/A: 4,4/4,4
Estabilidad de almacenamiento a -30 °C — 4 semanas	7 % de sedimentos	4 % de sedimentos	2 % de sedimentos	2 % de sedimentos	0,5 % de sedimentos
Viscosidad cinemática a 40 °C (D445_40)	26 cSt	27 cSt	26 cSt	30 cSt	31 cSt

- 15 Se descubrió que aumentar la velocidad de tratamiento de la mezcla compatibilizadora podría ayudar a reducir el porcentaje de sedimentos.

- También se ha visto que eliminar el alcohol de la mezcla compatibilizadora aumenta el % de sedimentos y aumenta la viscosidad. El siguiente ejemplo mantiene constante el mejorador de la lubricidad en 25 partes y modifica la relación de compatibilizador/alcohol en la mezcla compatibilizadora en una relación de ppm en peso/peso como se muestra.

Productos	Paquete 1 con una relación 3/5	Paquete 1 con una relación 3/0
Estabilidad de almacenamiento a menos 30 °C — 4 semanas	4 % de sedimentos	13 % de sedimentos
Viscosidad cinemática a 40 °C	25 cSt	31 cSt

Ejemplo 3

- 25 En la tabla siguiente se proporcionan paquetes de ejemplos adicionales. El compuesto que contiene nitrógeno es una sal de amonio cuaternario de succinimida derivada de dimetilaminopropilamina succinimida, alcohol 2-etilhexílico y ácido acético y cuaternizada con óxido de propileno. El compuesto que contiene oxígeno es un anhídrido poliisobutílen succínico derivado de un poliisobutileno de alto contenido de vinilideno con un peso molecular promedio en número de 1000 y anhídrido maleico. El mejorador de la lubricidad es un TOFA. Los disolventes son mezclas disponibles en el mercado de alcoholes de bajo peso molecular e hidrocarburos alifáticos. Finalmente, el antioxidante era 2,6-di-terc-butilfenol.

Componentes	Paquete 3, % en peso	Paquete 4, % en peso
Mezcla	24,3 %	17,9 %
Compuesto que contiene nitrógeno	17,9 %	13,2 %
Compuesto que contiene oxígeno	6,4 %	4,7 %
Mejorador de la lubricidad	30,4 %	22,4 %
Mezcla compatibilizadora	8,9	6,6
Alcohol	5,3	4,0

(continuación)

Componentes	Paquete 3, % en peso	Paquete 4, % en peso
Compatibilizador	3,6	2,6
Disolvente	36,4	26,8
Antioxidante	—	26,3 %

Rendimiento	Prueba	Resultado — Combustible sin aditivo	Combustible + 280 ppm peso/peso de Paquete 1	Combustible + 380 ppm peso/peso de Paquete 2
Inhibición de la corrosión	ASTM D665B-Combustible argentino	95 % de óxido	0 % de óxido	0 % de óxido
Mejora de la lubricidad	HFRR 335.02 — Combustible argentino	627 µm	482 µm	482 µm

5 Las pruebas de estabilidad de almacenamiento se realizaron durante 8 semanas en un amplio rango de temperaturas para garantizar que los paquetes fueran estables. Se observó que los Paquetes 3 y 4 tenían una cantidad insignificante de depósitos a -30 °C (<5 % de cristales), junto con una viscosidad de alrededor de 25cSt a 40 °C y alrededor de 1300 cSt a -30 °C.

10 Como se usa en el presente documento, el término de transición "que comprende", que es sinónimo de "que incluye", "que contiene" o "caracterizado por", es inclusivo o abierto y no excluye elementos o etapas de método adicionales no recitados. Sin embargo, en cada recitación de "que comprende" en el presente documento, se pretende que el término también abarque, como realizaciones alternativas, las frases "que consisten esencialmente en" y "que consisten en", donde "que consiste en" excluye cualquier elemento o etapa no especificado y "que consiste esencialmente en" permite la inclusión de elementos o etapas adicionales no recitados que no afectan

15 materialmente las características esenciales o básicas y novedosas de la composición o método en consideración.

REIVINDICACIONES

1. Un paquete de aditivos multifuncionales que comprende:

5 A) del 2,4 al 90 % en peso de una mezcla de:

I) al menos un compuesto que contiene oxígeno que comprende un ácido poliisobutilen succínico o anhídrido poliisobutilen succínico,

10 II) al menos un compuesto que contiene nitrógeno que comprende el producto de reacción de un agente de acilación sustituido con hidrocarbilo y una amina o poliamina que tiene de 2 a 18 átomos de carbono,

B) del 2,5 al 90 % en peso de al menos un mejorador de la lubricidad, en donde el mejorador de la lubricidad se selecciona entre monooleato de glicerol, monooleato de sorbitán, ácidos mono y policarboxílicos sustituidos con hidrocarbilo solubles en aceite o sus anhídridos o amidas, en donde el sustituyente hidrocarbilo tiene hasta 24 átomos de carbono y ésteres parciales de ácidos policarboxílicos sustituidos con hidrocarbilo soluble en aceite, en donde el sustituyente hidrocarbilo tiene hasta 24 átomos de carbono,

C) del 2,5 a menos del 50 % en peso de al menos un disolvente, y

15 D) del 0,1 al 30 % en peso de una mezcla compatibilizadora que contiene una mezcla de un alcohol C₁₋₁₀ y un compuesto de nitrógeno acilado de bajo peso molecular que es el producto de reacción de un anhídrido alquil succínico o su derivado ácido o éster y una alcanolamina, en donde el alcohol C₁₋₁₀ se añade a un nivel que no exceda el 50 % en peso de la mezcla compatibilizadora, requisito para lograr una viscosidad cinemática del paquete de aditivos multifuncionales de entre 10 y 60 cSt a 40 °C, y menos de 3000 cSt a -30 °C, medida de acuerdo con la norma ASTM D445.

25 2. El paquete de aditivos de la reivindicación 1, en el que el al menos un compuesto que contiene nitrógeno comprende una poliisobutilen succinimida o una de sus sales cuaternizadas.

30 3. El paquete de aditivos de cualquier reivindicación anterior, en el que la relación de B) a D) a C) es de aproximadamente 25:2:4 a aproximadamente 30:4:6 moles por mol.

4. El paquete de aditivos de cualquier reivindicación anterior que comprende además E) del 5 a aproximadamente el 90 % en peso de un antioxidante.

35 5. El paquete de aditivos de la reivindicación 4, en el que el antioxidante es un antioxidante fenólico.

6. El paquete de aditivos de la reivindicación 4, en el que el antioxidante es un antioxidante amínico.

40 7. El paquete de aditivos de la reivindicación 5, en el que el antioxidante es un di-terc-butilfenol, tal como 2,6-di-terbutilfenol.

8. El paquete de aditivos de cualquier reivindicación anterior en el que la relación del al menos un compuesto que contiene oxígeno al al menos un compuesto que contiene nitrógeno es de 1:0,1 a 1:10 moles por mol.

45 9. El paquete de aditivos de cualquier reivindicación anterior que tiene una viscosidad cinemática medida de acuerdo con la norma ASTM D445 a 40 °C de alrededor de 25 cSt.

50 10. Una composición de combustible para un motor de combustión interna que comprende un combustible diésel y un paquete de aditivos como se reivindica en cualquier reivindicación anterior, en donde el paquete de aditivos está presente en el combustible en una concentración de entre 100 y 500 ppm.

11. Un método para operar un motor de combustión interna que comprende proporcionar al combustible un paquete de aditivos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 a una concentración de entre 100 y 500 ppm en p/p.

55 12. El uso de un paquete de aditivos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en un sistema de dosificación a bordo.