

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 820 296**

51 Int. Cl.:

C10M 133/46	(2006.01)	C10L 10/04	(2006.01)
C10M 133/58	(2006.01)	C10N 20/04	(2006.01)
C10L 1/188	(2006.01)	C10N 40/25	(2006.01)
C10L 1/222	(2006.01)	C10N 70/00	(2006.01)
C10L 1/224	(2006.01)		
C10L 1/232	(2006.01)		
C10L 10/18	(2006.01)		
C10L 1/2383	(2006.01)		
C10M 133/56	(2006.01)		
C10L 1/24	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2015** **E 19154921 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020** **EP 3511396**

54 Título: **Imida de bajo peso molecular que contiene sales de amonio cuaternarias**

30 Prioridad:

30.05.2014 US 201462005074 P

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

20.04.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ARTERS, DAVID C.;
MORETON, DAVID J.;
BUSH, JAMES H.;
STEVENSON, PAUL R. y
ADAMS, PAUL E.**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 820 296 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

Imida de bajo peso molecular que contiene sales de amonio cuaternarias

5 Campo de la invención

La presente tecnología se relaciona con una imida que contiene sales de amonio cuaternario con un sustituyente hidrocarbilo con un de peso molecular promedio en número de 350 a 650.

10 Antecedentes de la invención

La formación de depósitos en las boquillas del inyector de combustible diesel es muy problemática, lo que da como resultado una combustión incompleta del diesel y, por lo tanto, pérdida de potencia y fallas de encendido. Tradicionalmente, los detergentes de poliisobutileno succinimida se usan para inhibir las incrustaciones del inyector, pero estos materiales demuestran baja eficacia en los motores modernos. Se ha demostrado que una nueva clase de compuestos que se basan en poliisobutileno succinimidadas cuaternizadas proporciona un desempeño de detergencia mejorado tanto en los motores diesel tradicionales como en los modernos.

Aunque el control de depósitos es la función principal que se requiere de las moléculas de detergente, hay una serie de atributos de desempeño adicionales que se desean. Uno de ellos es la capacidad del detergente para deshacerse del agua o resolver el agua en emulsiones oleosas. El arrastre de agua en, por ejemplo, el petróleo crudo o las tuberías de combustible aguas abajo, y durante la transferencia del producto, puede dar como resultado la formación de emulsiones estables y materia suspendida en el crudo o combustible. Dichas emulsiones pueden taponar filtros o hacer inaceptables tales emulsiones que contienen combustibles. Esto también podría dar como resultado problemas de corrosión aguas abajo.

Para ayudar en el proceso de eliminación del agua, puede adicionarse una clase de moléculas que se conocen como demulsificadores a las formulaciones de combustible o petróleo crudo, ya sea en la tubería, en la bomba o como un aditivo del mercado de accesorios. Si bien los demulsificadores pueden ayudar en el proceso de eliminación del agua, sería deseable proporcionar una nueva molécula de detergente que proporcione un desempeño de demulsificación mejorado.

El documento núm. WO 2013/017886 A1 describe una composición de combustible diesel que comprende un primer aditivo (i) que comprende una sal de amonio cuaternario y un segundo aditivo (ii) que comprende un producto de reacción de Mannich.

Breve descripción de la invención

Se ha encontrado que las sales de amonio cuaternario preparadas a partir de los agentes acilantes sustituidos con hidrocarbilo ácidos o anhídridos poliisobutil succínicos, que tienen un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número (M_n) de 350 a 650, resultan en sales de amonio cuaternario que, cuando se mezclan en el combustible, proporcionan un desempeño mejorado de demulsificación en comparación con las sales de amonio cuaternario preparadas a partir de agentes de acilación sustituidos con hidrocarbilo que tiene un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de aproximadamente de 1000 M_n . El peso molecular promedio en número (M_n) puede medirse usando cromatografía de permeación en gel (GPC) sobre la base de patrones de poliestireno.

Así, en un aspecto, la presente tecnología proporciona una composición que incluye una imida que contiene sal de amonio cuaternario ("imida cuat"). La propia imida cuat es el producto de reacción de (a) un compuesto cuaternizable y (b) un agente cuaternizante adecuado para convertir un grupo amino cuaternizable del compuesto que contiene nitrógeno en un nitrógeno cuaternario. El compuesto cuaternizable es el producto de reacción de (i) un agente de acilación sustituido con hidrocarbilo, y (ii) un compuesto que contiene nitrógeno que tiene un átomo de nitrógeno capaz de reaccionar con el agente de acilación sustituido con hidrocarbilo para formar una imida, y que además tiene al menos un grupo amino cuaternizable. El sustituyente hidrocarbilo del agente acilante sustituido con hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número de 350 a 650, y el agente acilante sustituido con hidrocarbilo comprende al menos un anhídrido poliisobutenil succínico o ácido poliisobutenil succínico. La composición comprende además al menos otro aditivo que comprende un ácido succínico sustituido con hidrocarbilo.

En una realización, el grupo amino cuaternizable puede ser un grupo amino primario, secundario o terciario.

En algunas realizaciones, la reacción para preparar el compuesto cuaternizable de (a) puede llevarse a cabo a una temperatura superior a 80 o 90 o 100 °C. En algunas realizaciones, puede eliminarse el agua de reacción o el agua producida durante la reacción de condensación.

En otras realizaciones, los agentes cuaternizantes pueden excluir al salicilato de metilo. En la misma o diferentes realizaciones, el compuesto que contiene nitrógeno puede excluir la dimetilaminopropilamina.

- 5 En otras realizaciones, el agente cuaternizante puede ser un sulfato de dialquilo, un haluro de alquilo, un carbonato sustituido con hidrocarbilo, un epóxido de hidrocarbilo, un carboxilato, ésteres de alquilo o mezclas de estos. En algunos casos el agente cuaternizante puede ser un epóxido de hidrocarbilo. En algunos casos el agente cuaternizante puede ser un epóxido de hidrocarbilo en combinación con un ácido. En algunos casos el agente cuaternizante puede ser un salicilato, oxalato o tereftalato. En una realización, el oxalato es oxalato de dimetilo.
- 10 Al menos otro aditivo puede ser un detergente, un demulsificador, un agente lubricante, un mejorador de flujo frío, un antioxidante o una mezcla de los mismos. En algunos casos, al menos otro aditivo puede ser al menos un ácido succínico sustituido con hidrocarbilo no cuaternizado. En algunos casos, al menos otro aditivo puede ser al menos una sal de amonio cuaternario sustituida con hidrocarbilo. En algunos casos donde al menos otro aditivo es un ácido succínico sustituido con hidrocarbilo no cuaternizado o cuaternizado, el sustituyente hidrocarbilo puede ser un poliisobutileno que tiene un peso molecular promedio en número de 100 a 5000.
- 15 También se describe en la presente descripción una composición que tiene una imida cuat como se describe en la presente descripción, y además tiene un combustible que es líquido a temperatura ambiente. En algunas realizaciones, el combustible puede ser un combustible diesel.
- 20 También se describe en la presente descripción una composición que tiene una imida cuat como se describe en la presente descripción, y que además tiene un aceite de viscosidad lubricante.
- 25 También se describe en la presente descripción un método para operar un motor de combustión interna. En un ejemplo, el método puede incluir las etapas de (a) suministrar al motor una composición de combustible y (b) operar dicho motor. La composición de combustible empleada en el método anterior puede incluir (i) un combustible el cual es líquido a temperatura ambiente, y (ii) una composición que comprende una imida cuat como se describe en la presente descripción. En otro ejemplo, el método de operar un motor de combustión interna puede incluir las etapas de (a) suministrar una composición de aceite lubricante al cárter del motor y (b) operar dicho motor. La composición de aceite lubricante puede incluir (i) aceite de viscosidad lubricante, y (ii) una composición que comprende una imida cuat como se describe en la presente descripción.
- 30 En la presente descripción se describe además el uso de una imida cuat para, al menos, un desempeño antidesgaste, modificación de la fricción (particularmente para mejorar la economía de combustible), desempeño detergente (particularmente control de depósitos o control de barniz), dispersión (particularmente control de hollín o control de lodos) o control de la corrosión.
- 35 Un ejemplo particular de la presente descripción proporciona un método para mejorar la eliminación del agua, o la demulsificación, o el desempeño de una composición de combustible. El método incluye emplear en un combustible, que es líquido a temperatura ambiente, una composición que contiene una imida cuat como se describe en la presente descripción. También se proporciona el uso de una composición que contiene una imida cuat como se describe en la presente descripción, para proporcionar un desempeño mejorado de la eliminación de agua o demulsificación en un combustible que es líquido a temperatura ambiente.
- 40 En una realización, las composiciones descritas pueden comprender además un combustible que es líquido a temperatura ambiente. El combustible puede ser gasolina o diesel. La composición de combustible puede comprender al menos uno de un jabón de peso molecular promedio bajo en número, una poliisobutileno succinimida (PIBSI) de peso molecular promedio bajo en número o una mezcla de los mismos. El jabón de bajo peso molecular puede tener un peso molecular promedio en número (M_n) de menos de 340.
- 45 En otra realización más, la composición de combustible puede comprender de 0,01 a 25 ppm de un metal y de 1 a 12 ppm de un inhibidor de corrosión. El inhibidor de corrosión puede ser un ácido alquenilsuccínico que comprende al menos uno de ácido dodecenilsuccínico (DDSA), ácido hexadecenilsuccínico (HDSA) o mezclas de los mismos.
- 50 En otra realización, la composición de combustible comprende PIBSI con un peso molecular promedio bajo en número M_n de menos de 400.
- 55 También se describe un método para mejorar el desempeño de la eliminación de agua de una composición de combustible de gasolina o diesel. El método puede comprender emplear una composición que comprende una imida cuat como se describió anteriormente. La imida cuat puede adicionarse al combustible en una cantidad que varía de 5 a 1000 ppm en peso en base al peso total de la composición del combustible.
- 60 En otro método más, la composición que comprende una imida cuat puede comprender además un aceite de viscosidad lubricante.
- 65 También se describe un método para operar un motor de combustión interna. El método puede comprender suministrar un combustible el cual sea líquido a temperatura ambiente que tenga una composición que comprenda una imida cuat en el mismo y hacer funcionar el motor. La imida cuat puede adicionarse al combustible en una cantidad que varía de 5 a 1000 ppm en peso en base al peso total de la composición del combustible.

5 El método de operar un motor de combustión interna puede comprender suministrar un aceite de viscosidad lubricante que tenga una composición que comprenda una imida cuat en el cárter del motor y operar el motor. La imida cuat puede adicionarse al aceite sobre una base activa de 1-5 % en peso. El aceite de viscosidad lubricante puede tener una ceniza sulfatada total de menos del 1 % en peso y/o un contenido de fósforo de menos de 0,11 % en peso.

10 También se describe un método para reducir y/o prevenir los depósitos en los inyectores. El método puede comprender suministrar una composición de combustible que tiene una composición que comprende una cantidad de imida cuat en el mismo a un inyector de combustible del motor y hacer funcionar el motor. Los depósitos pueden ser depósitos internos de inyectores diésel (IDID). Los depósitos pueden comprender un jabón de bajo peso molecular promedio en número, una poliisobutilen succinimida (PIBSI) de bajo peso molecular promedio en número, o mezclas de los mismos.

El combustible puede comprender un jabón con un peso molecular promedio en número (M_n) de menos de 340.

15 El combustible puede comprender de 0,01 a 25 ppm de un metal y de 1 a 12 ppm de un inhibidor de corrosión. El inhibidor de corrosión puede ser un ácido alquenilsuccínico que comprende al menos uno de ácido dodecenilsuccínico (DDSA), ácido hexadecenilsuccínico (HDSA) o mezclas de los mismos.

20 El combustible comprende una PIBSI con un peso molecular promedio bajo en número M_n de menos de 400. El combustible puede ser gasolina o diesel. El motor puede comprender un sistema de inyector de conducto común de alta presión.

25 También se describe el uso de una composición que comprende una imida cuat para reducir y/o prevenir depósitos internos en un motor que funciona con gasolina o combustible diesel. En un ejemplo, el motor puede comprender un sistema de inyector de conducto común de alta presión. La imida cuat puede usarse para reducir y/o prevenir depósitos internos del inyector diesel (IDID).

Breve descripción de las figuras

30 La Figura 1 muestra los resultados de la prueba de demulsificación de la tecnología que se describe.

La Figura 2 muestra los resultados de la prueba CEC F-23-01 XUD-9 de la tecnología que se describe.

35 La Figura 3 muestra los resultados de la prueba CEC F-98-09 DW10B de la tecnología que se describe.

Descripción detallada de la invención

A continuación, se describirán varias características y realizaciones por medio de una ilustración no limitante.

40 Un aspecto de la tecnología actual se refiere a una composición que comprende una imida que contiene una sal de amonio cuaternario con un peso molecular promedio en número (" M_n ") que varía de 350 a 650 ("imida cuat"). El peso molecular promedio en número de los materiales que se describen en la presente descripción se mide mediante el uso de cromatografía de permeación de gas (GPC) mediante el uso de un Waters GPC 2000 que se equipa con un detector de índice de refracción y un software de adquisición y análisis de datos Waters Empower™. Las columnas son de poliestireno (PLgel, 5 micras, disponible de Agilent/Polymer Laboratories, Inc.). Para la fase móvil, las muestras individuales se disuelven en tetrahidrofurano y se filtran con filtros de PTFE antes de inyectarlas en el puerto GPC.

Condiciones de funcionamiento de Waters GPC 2000:

50 Inyector, columna y temperatura del compartimento bomba/disolvente: 40 °C

Control del muestreador automático: tiempo de ejecución: 40 minutos

55 Volumen de inyección: 300 microlitros

Bomba: Presión del sistema: ~ 90 bars (límite máximo de presión: 270 bars, límite mínimo de presión: 0 psi)

Velocidad de flujo: 1,0 ml/minuto

60 Refractómetro Diferencial (IR): Sensibilidad: -16; Factor de escala: 6

Imida que contiene una sal de amonio cuaternario con un M_n que varía de 350 a 650 ("Imida Cuat")

65 La producción de una sal de amonio cuaternario generalmente resulta en una mezcla de compuestos que incluyen una sal o sales de amonio cuaternario, y esta mezcla puede ser difícil de definir aparte de las etapas del proceso que se emplean para producir la sal de amonio cuaternario. Además, el proceso por el cual se produce una sal de amonio

cuaternario puede ser influyente para impartir características estructurales distintivas al producto final de sal de amonio cuaternario que puede afectar las propiedades del producto de sal de amonio cuaternario. Por lo tanto, la imida cuat de la presente tecnología puede describirse como un producto de reacción de (a) un compuesto cuaternizable, y (b) un agente cuaternizante. Como se usa en la presente descripción, la referencia a la imida(s) cuat incluye referencia a los compuestos de la mezcla que tienen un peso molecular promedio en número que varía de 350 a 650, que incluyen una sal o sales de amonio cuaternario como se describe en la presente descripción, así como también se refiere a la sal de amonio cuaternario en sí.

El compuesto cuaternizable de (a) que se emplea para preparar la imida cuat en sí misma es el producto de reacción de (i) un agente acilante sustituido con hidrocarbilo, y (ii) un compuesto que contiene nitrógeno. Más particularmente, el agente acilante sustituido con hidrocarbilo (a)(i) consiste en un agente acilante funcionalizado con un sustituyente hidrocarbilo que tiene un peso molecular promedio en número de 350 a 650.

Los ejemplos de sales de amonio cuaternarias y los métodos para preparar las mismas se describen en las siguientes patentes de Estados Unidos núms. US 4,253,980, US 3,778,371, US 4,171,959, US 4,326,973, US 4,338,206, US 5,254,138, y US 7,951,211.

A continuación, se proporcionan detalles sobre el compuesto cuaternizable, y específicamente, el agente acilante sustituido con hidrocarbilo y el compuesto que contiene nitrógeno, así como el agente cuaternizante.

El Agente Acilante Sustituido Con Hidrocarbilo

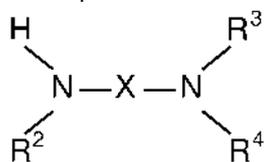
El agente acilante sustituido con hidrocarbilo que se emplea para preparar el compuesto cuaternizable tiene un peso molecular promedio en número que varía de 350 a 650, y comprende al menos un anhídrido poliisobutenilsuccínico o ácido poliisobutenilsuccínico. El M_n del sustituyente hidrocarbilo puede ser de 400 a 600, o 650. En otra realización, el sustituyente hidrocarbilo puede tener un peso molecular promedio en número de 550. En otras realizaciones, el agente de acilación sustituido con hidrocarbilo puede ser un poliisobutileno-vinilideno (PIB) "convencional" en el que menos de 20 % de los grupos cabeza son grupos cabeza de vinilideno medidos por resonancia magnética nuclear (RMN). Alternativamente, el agente de acilación sustituido con hidrocarbilo puede ser un PIB medio en vinilideno o un PIB alto en vinilideno. En los PIB medios en vinilideno, el porcentaje de grupos principales que son grupos de vinilideno puede variar de más de 20 % a 70 %. En los PIB altos en vinilideno, el porcentaje de grupos principales que son grupos principales de vinilideno es superior al 70 %.

Los métodos para preparar los agentes acilantes sustituidos con hidrocarbilo a partir de la reacción del reactivo de ácido carboxílico monoinsaturado y el compuesto de la Fórmula (I) son bien conocidos en la técnica y se describen en las siguientes patentes de los Estados Unidos núms. 3,361,673 y 3,401,118 para provocar una reacción térmica "eno"; patentes de los Estados Unidos núms. 3,087,436; 3,172,892; 3,272,746, 3,215,707; 3,231,587; 3,912,764; 4,110,349; 4,234,435; 6,077,909; y 6,165,235.

Compuesto que Contiene Nitrógeno

La composición de la presente invención contiene un compuesto que contiene nitrógeno que tiene un átomo de nitrógeno capaz de reaccionar con el agente acilante y que además tiene un grupo amino cuaternizable. Un grupo amino cuaternizable es cualquier grupo amino primario, secundario o terciario en el compuesto que contiene nitrógeno que está disponible para reaccionar con un agente cuaternizante para convertirse en un grupo amino cuaternario.

En una realización, el compuesto que contiene nitrógeno puede representarse mediante las siguientes fórmulas:



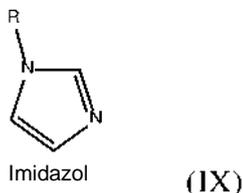
(VII)

en donde X es un grupo alquileo que contiene de 1 a 4 átomos de carbono; R^2 es hidrógeno o un grupo hidrocarbilo; y R^3 y R^4 son grupos hidrocarbilo.

Los ejemplos del compuesto que contiene nitrógeno capaz de reaccionar con el agente acilante pueden incluir, pero no se limitan a: dimetilaminopropilamina, N,N-dimetil-aminopropilamina, N,N-dietil-aminopropilamina, N,N-dimetil-aminoetilamina etilendiamina, 1,2-propilendiamina, 1,3-propilendiamina, aminas isoméricas, que incluyen butilendiaminas, pentanodiaminas, hexanodiaminas, y heptanodiaminas, dietilentriamina, dipropilentriamina, dibutilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentamina, pentaetilenhexamina, hexametilentetramina, y bis(hexametilen)triamina, diaminobencenos, diaminopiridinas, N-metil-3-amino-1-propilamina, o mezclas de estos. Los compuestos que contienen nitrógeno capaces de reaccionar con el agente acilante y que además tienen un grupo amino cuaternizable pueden incluir compuestos heterocíclicos sustituidos con aminoalquilo tales como 1-(3-

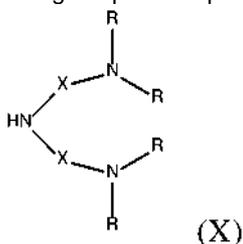
aminopropil)imidazol y 4-(3-aminopropil)morfolina, 1-(2-aminoetil)piperidina, 3,3-diamino-N-metildipropilamina. En algunas realizaciones, el compuesto que contiene nitrógeno excluye dimetilaminopropilamina.

En una realización, el compuesto que contiene nitrógeno puede ser un imidazol, por ejemplo, como se representa por la siguiente fórmula:



15 en donde R es una amina capaz de condensarse con dicho agente acilante sustituido con hidrocarbilo y que tiene de 3 a 8 átomos de carbono.

En una realización, el compuesto que contiene nitrógeno puede representarse mediante la fórmula X:



30 en donde cada X puede ser, individualmente, un grupo hidrocarbilo C₁ a C₆, y cada R puede ser, individualmente, un hidrógeno o un grupo hidrocarbilo C₁ a C₆. En una realización, X puede ser, por ejemplo, un grupo alqueno C₁, C₂ o C₃. En las mismas o diferentes realizaciones, cada R puede ser, por ejemplo, H o un grupo alquilo C₁, C₂ o C₃.

Compuesto Cuaternizable

35 Los agentes acilantes sustituidos con hidrocarbilo y los compuestos que contienen nitrógeno que se describieron anteriormente se hacen reaccionar juntos para formar un compuesto cuaternizable. Los métodos y procesos para hacer reaccionar los agentes de acilación sustituidos con hidrocarbilo y los compuestos que contienen nitrógeno se conocen bien en la técnica.

40 En realizaciones, la reacción entre los agentes de acilación sustituidos con hidrocarbilo y los compuestos que contienen nitrógeno puede llevarse a cabo a temperaturas superiores a 80 °C, o 90 °C, o en algunos casos a 100 °C, como entre 100 y 150 o 200 °C, o 125 y 175 °C. A las temperaturas anteriores, puede producirse agua durante la condensación, a la que se hace referencia en la presente descripción como el agua de reacción. En algunas realizaciones, el agua de reacción puede eliminarse durante la reacción, de modo que el agua de reacción no vuelve a la reacción y reacciona más.

45 Los agentes acilantes sustituidos con hidrocarbilo y los compuestos que contienen nitrógeno pueden hacerse reaccionar en una relación de 1: 1, pero la reacción también puede contener los reactivos respectivos (es decir, agente acilante sustituido con hidrocarbilo: compuesto que contiene nitrógeno) de 3:1 a 1:1,2, o de 2,5:1 a 1:1,1, y en algunas realizaciones de 2:1 a 1:1,05.

50 Agente cuaternizante

55 La sal de amonio cuaternario puede formarse cuando el compuesto cuaternizable, es decir, los productos de reacción del agente acilante sustituido con hidrocarbilo y los compuestos que contienen nitrógeno que se describieron anteriormente, se hacen reaccionar con un agente cuaternizante. Los agentes cuaternizantes adecuados pueden incluir, por ejemplo, dialquil sulfatos, haluros de alquilo, carbonatos sustituidos con hidrocarbilo; epóxidos de hidrocarbilo, carboxilatos, ésteres de alquilo y mezclas de estos.

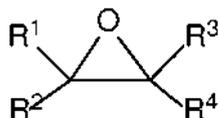
60 En una realización, el agente cuaternizante puede incluir haluros de alquilo, tales como cloruros, yoduros o bromuros; alquil sulfonatos; dialquil sulfatos, tales como dimetil sulfato y dietil sulfato; sultonas, fosfatos de alquilo; tales como trialquifosfatos C1-12; dialquifosfatos C1-12; boratos, boratos de alquilo C1-12; nitritos de alquilo; nitratos de alquilo; dialquil carbonatos, tales como dimetil oxalato; alcanosatos de alquilo, tales como metilsalicilato; O,O dialquilditiofosfatos C1-12; o mezclas de estos.

65 En una realización, el agente cuaternizante puede derivarse de dialquil sulfatos tales como dimetil sulfato o dietil sulfato, N-óxidos, sultonas tales como propano y butano sultona; alquilos, haluros de alquilo, acilo o arilo tales como

cloruro de metilo y etilo, bromuro o yoduro o cloruro de bencilo, y carbonatos sustituidos con hidrocarbilo (o alquilo). Si el haluro de alquilo es cloruro de bencilo, el anillo aromático se sustituye opcionalmente adicionalmente con grupos alquilo o alquenilo.

5 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 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 dimetil o dietil carbonato.

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



15

(XII)

20 en donde R¹, R², R³ y R⁴ pueden ser independientemente H o un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 50 átomos de carbono. Los ejemplos de epóxidos de hidrocarbilo incluyen: óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno y combinaciones de estos. En una realización, el agente cuaternizante no contiene óxido de estireno.

25 En algunas realizaciones, el epóxido de hidrocarbilo puede ser un epóxido funcionalizado con alcohol, epóxidos C4 a C14 y mezclas de estos. Los epóxidos C4 a C14 ilustrativos son aquellos de fórmula XII en donde R¹, R², R³ y R⁴ pueden ser independientemente H o un grupo hidrocarbilo C2 a C12. En una realización, los epóxidos pueden ser epóxidos de C4 a C14. Los epóxidos adecuados como agentes cuaternizantes en la presente tecnología pueden incluir, por ejemplo, epóxidos C4 a C14 que tienen sustituyentes hidrocarbilo lineales, tales como, por ejemplo, 2-etiloxirano, 2-propiloxirano y similares, y epóxidos C4 a C14 que tienen sustituyentes ramificados y cíclicos o aromáticos, tal como, por ejemplo, óxido de estireno. Los epóxidos C4 a C14 también pueden incluir triglicéridos, grasas o aceites, ésteres alquílicos de ácidos grasos epoxidados; y mezclas de estos. En otra realización más, el epóxido de hidrocarbilo puede ser un epóxido de C4-C20.

35 Los epóxidos funcionalizados con alcohol ilustrativos pueden incluir aquellos de fórmula XII donde R¹, R², R³ y R⁴ pueden ser independientemente H o un grupo hidrocarbilo que contiene hidroxilo. En una realización, el grupo hidrocarbilo que contiene hidroxilo puede contener de 2 a 32, o de 3 a 28, o incluso de 3 a 24 átomos de carbono. Los ejemplos de derivados de epóxido funcionalizados con alcohol pueden incluir, por ejemplo, glicidol.

40 En algunas realizaciones, el epóxido de hidrocarbilo puede emplearse en combinación con un ácido. El ácido que se usa con el epóxido de hidrocarbilo puede ser un componente separado, como el ácido acético. En otras realizaciones, puede estar presente una pequeña cantidad de un componente ácido, pero a <0,2 o incluso <0,1 moles de ácido por mol de agente acilante de hidrocarbilo. Estos ácidos también pueden usarse con los otros agentes cuaternizantes que se describieron anteriormente, que incluye los carbonatos sustituidos con hidrocarbilo y los materiales relacionados que se describen a continuación.

45 En algunas realizaciones, el agente cuaternizante no contiene ningún grupo sustituyente que contenga más de 20 átomos de carbono.

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



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

60 Los compuestos 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 que se selecciona de 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. R¹⁹ puede ser un grupo arilo sustituido que tiene de 6 a 10 átomos de carbono, un grupo fenilo o un grupo naftilo. R¹⁹ puede estar adecuadamente sustituido con uno o más grupos seleccionados de carboalcoxi, nitro, ciano, hidroxilo, SR' o NR'R" donde cada uno de R' y R" puede ser independientemente hidrógeno, o un grupo alquilo, alquenilo, arilo o carboalcoxi opcionalmente sustituido. 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.

65

En algunas realizaciones, R¹⁹ en la fórmula anterior es un grupo arilo sustituido con uno o más grupos seleccionados de 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 que se selecciona de 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 de estos. En algunas realizaciones R²⁰ es bencilo o metilo. En algunas realizaciones el agente cuaternizante es salicilato de metilo. En algunas realizaciones el agente cuaternizante excluye el salicilato de metilo.

En algunas realizaciones el agente cuaternizante es un éster de un ácido alfa-hidroxicarboxílico. Los compuestos de este tipo adecuados para su uso en la presente descripción se describen en el documento núm. EP 1254889. Los ejemplos de compuestos adecuados que contienen el residuo 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.

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 porciones ácidas. En algunas realizaciones los ésteres son ésteres de alquilo con grupos alquilo que contienen de 1 a 4 átomos de carbono. Los 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.

En algunas realizaciones el agente cuaternizante es un éster de un ácido carboxílico que tiene un pKa de menos de 3,5. En tales 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 que se selecciona de 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, un tereftalato, tal como tereftalato de dimetilo y 2-nitrobenzoato de metilo.

También pueden emplearse agentes cuaternizantes capaces de acoplar más de un compuesto cuaternizable. Por "acoplamiento" de más de un compuesto cuaternizable, se entiende que, al menos, dos compuestos cuaternizables reaccionan con el mismo agente cuaternizante para formar un compuesto de al menos dos compuestos cuaternizables unidos por el agente cuaternizante. Tales agentes cuaternizantes pueden, en algunos casos, denominarse también agentes cuaternizantes de acoplamiento en la presente descripción y pueden incluir, por ejemplo, poliepóxidos, tales como, por ejemplo, epóxidos di-, tri- o superiores; polihaluros; epoxihaluros, poliésteres aromáticos y mezclas de estos.

En una realización, el agente cuaternizante puede ser un poliepóxido. Los poliepóxidos pueden incluir, por ejemplo, poliglicidilos que pueden incluir, por ejemplo, di-epoxioctano; etilenglicol diglicidil éter; neopentilglicol diglicidil éter; 1,4-butanodiol diglicidil éter; 3 (bis(glicidil oximetil)-metoxi)-1,2-propanodiol; 1,4-ciclohexano dimetanol metil diglicidil éter; diepoxiciclo-octano, diepóxido de bisfenol A diglicidil éter 4-vinil-1-ciclohexeno; N,N-diglicidil-4-4-glicidiloxianilina; 1,6-hexano diglicidil éter; trimetilolpropanotriglicidil éter; polipropilenglicol diglicidil éter; triglicéridos poliepoxidados, grasas o aceites; y mezclas de estos.

En una realización, el agente cuaternizante puede derivarse de polihaluros, tales como, por ejemplo, cloruros, yoduros o bromuros. Tales polihaluros pueden incluir, entre otros, 1,5-dibromopentano; 1,4-diyodobutano; 1,5-dicloropentano; 1,12-diclorododecano; 1,12-dibromododecano; 1,2-diyodoetano; 1,2-dibromoetano; y mezclas de estos.

En una realización, el agente cuaternizante puede ser un epoxihaluro, tal como, por ejemplo, epiclorhidrina.

El agente cuaternizante también puede ser un éster poliaromático. Los ejemplos de ésteres poliaromáticos pueden incluir, sin estar limitados, 4,4'-oxibis(benzoato de metilo); tereftalato de dimetilo; y mezclas de estos.

En ciertas realizaciones la relación molar del compuesto cuaternizable al agente cuaternizante es 1:0,1 a 2, o 1:1 a 1,5, o 1:1 a 1,3. En algunas realizaciones, particularmente cuando se emplea un agente cuaternizante de acoplamiento, la relación del compuesto cuaternizable al agente cuaternizante puede ser de 2:1 a 1:1.

Cualquiera de los agentes cuaternizantes que se describieron anteriormente, lo que incluye 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.

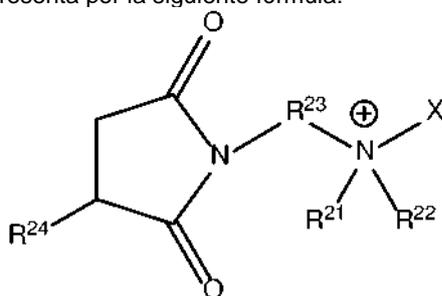
En algunas realizaciones, el agente cuaternizante puede emplearse en presencia de un disolvente prótico, tal como, por ejemplo, 2-etilhexanol, agua y combinaciones de estos. En algunas realizaciones, el agente cuaternizante puede

emplearse en presencia de un ácido. En aún otra realización, el agente cuaternizante puede emplearse en presencia de un ácido y un disolvente prótico. En algunas realizaciones, el ácido puede ser un componente ácido además del grupo ácido presente en la estructura del agente acilante. En realizaciones adicionales la reacción puede estar libre de, o esencialmente libre de, cualquier componente ácido adicional distinto del grupo ácido presente en la estructura del agente acilante. Por "libre de" se entiende completamente libre, y por "esencialmente libre" se entiende una cantidad que no afecta materialmente las características esenciales o básicas y novedosas de la composición, tal como, por ejemplo, menos de 1 % en peso.

Estructura

Si bien el proceso para preparar las sales de amonio cuaternario puede producir una mezcla que no puede definirse fácilmente separada de las etapas del proceso, pueden esperarse ciertos componentes estructurales en algunas circunstancias.

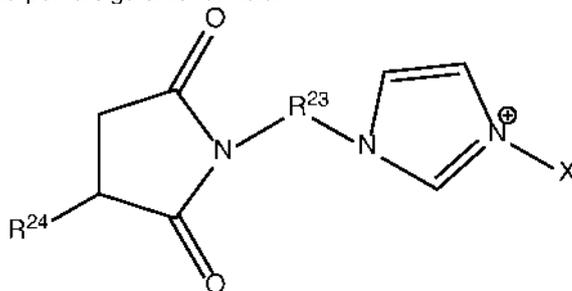
En algunas realizaciones la sal de amonio cuaternario puede comprender, consistir esencialmente en, o consistir en un catión que se representa por la siguiente fórmula:



(XIV)

en donde: R²¹ es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 10 átomos de carbono; R²² es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 10 átomos de carbono; R²³ es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 20 átomos de carbono, R²⁴ es un grupo hidrocarbilo que contiene de 20 a 55 átomos de carbono, o de 25 a 50 o de 28 a 43 o 47 átomos de carbono; y X es un grupo que se deriva del agente cuaternizante.

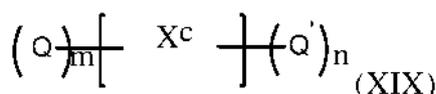
En algunas realizaciones la sal de amonio cuaternario puede comprender, consistir esencialmente en, o consistir en un catión que se representa por la siguiente fórmula:



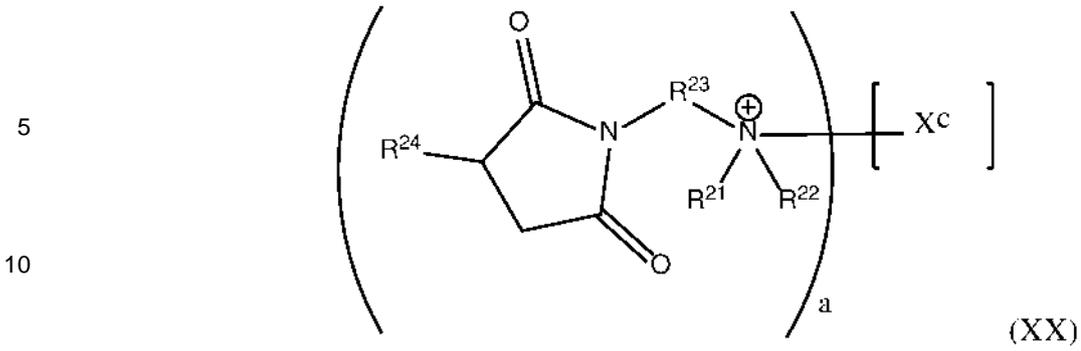
(XVIII)

en donde: R²³ es un grupo hidrocarbilo que contienen de 1 a 20 átomos de carbono; R²⁴ es un grupo hidrocarbilo que contiene de 20 a 55 átomos de carbono, o de 25 a 50, o de 28 a 43 o 47 átomos de carbono; X es un grupo que se deriva del agente cuaternizante.

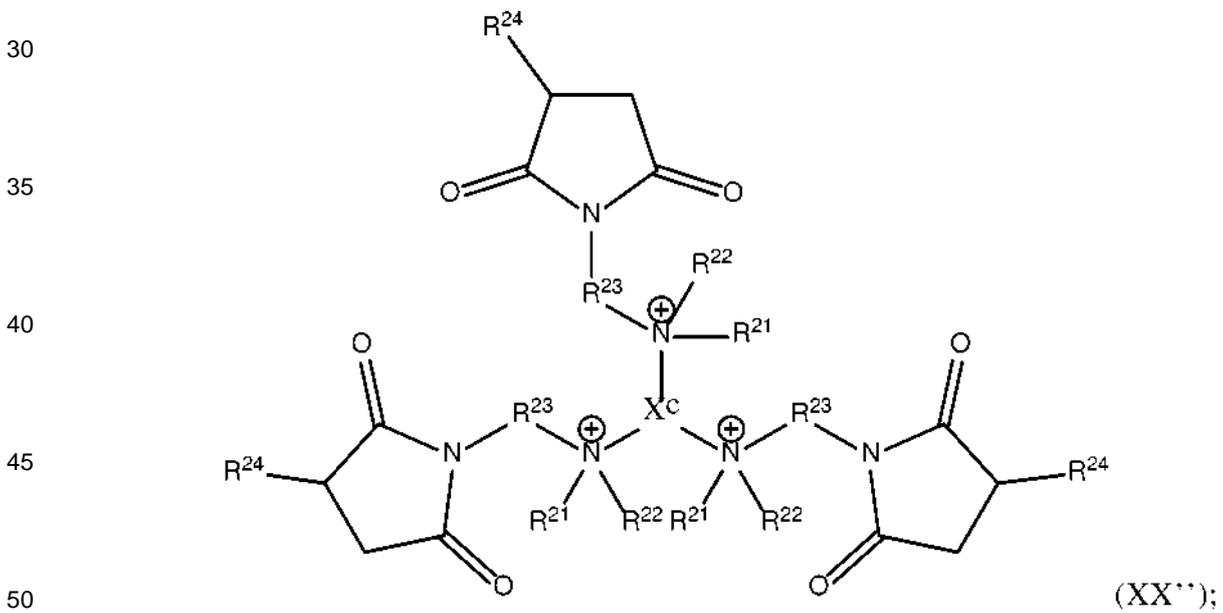
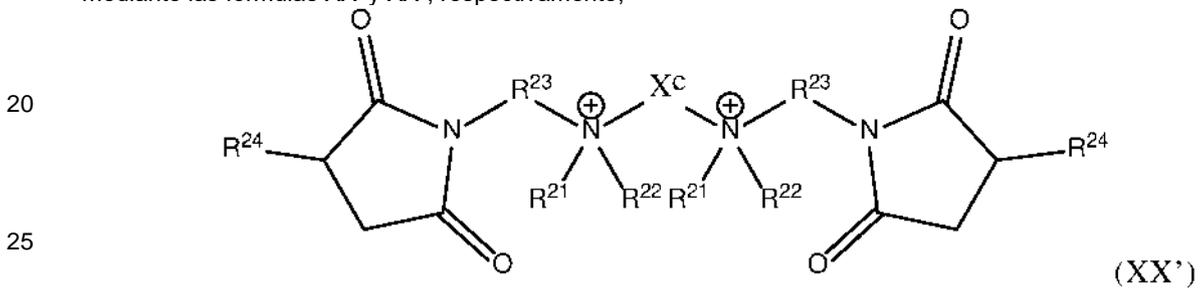
En algunas realizaciones la sal de amonio cuaternario puede comprender, consistir esencialmente en, o consistir en un compuesto de amonio cuaternario acoplado que se representa por la siguiente fórmula:



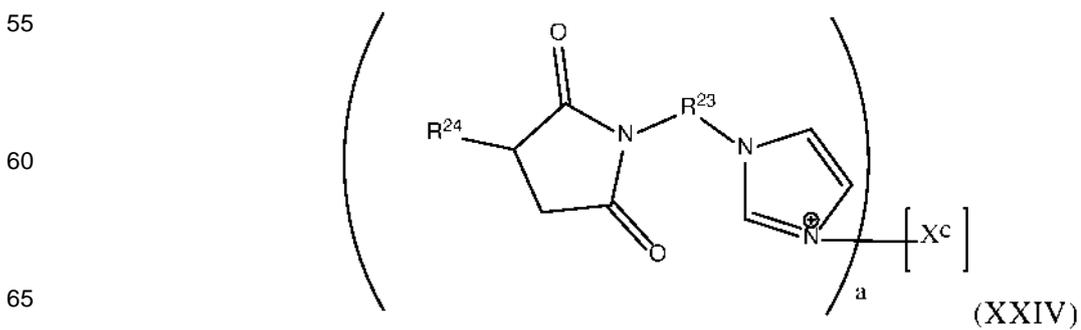
en donde: Q y Q' son iguales o diferentes y representan compuestos cuaternizables, m y n son, individualmente, números enteros de entre 1 y 4, y X^c representa un grupo que se deriva de un agente cuaternizante de acoplamiento, como, por ejemplo, 1,4-butanodiol diglicidil éter, o bisfenol A diglicidil éter. Los ejemplos de compuestos de amonio cuaternario acoplados pueden incluir, por ejemplo, cualquiera de las fórmulas a continuación:



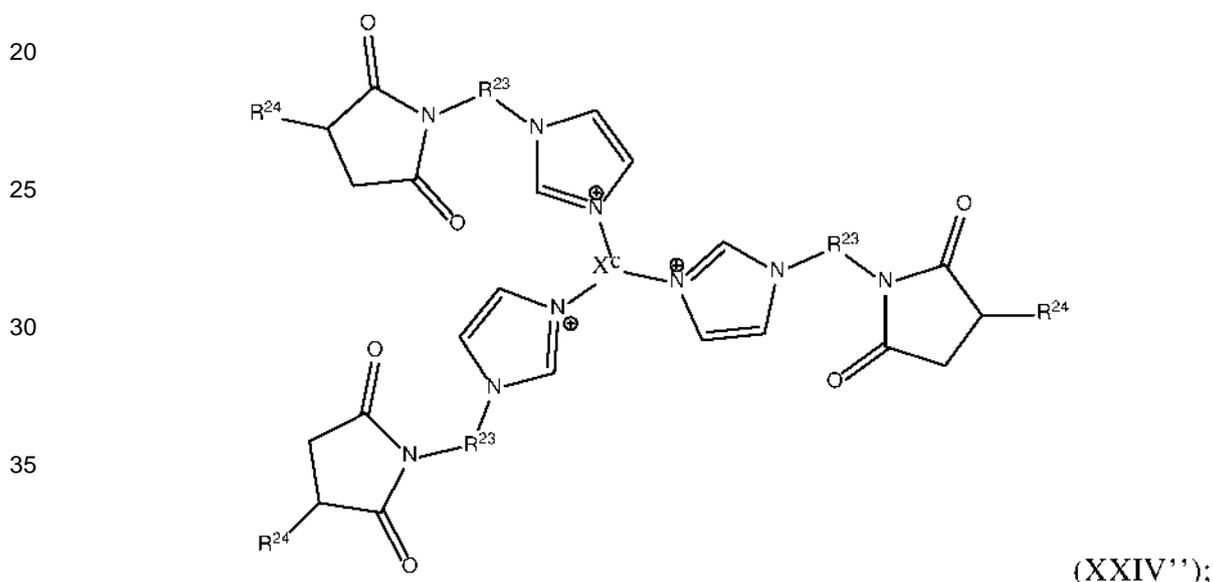
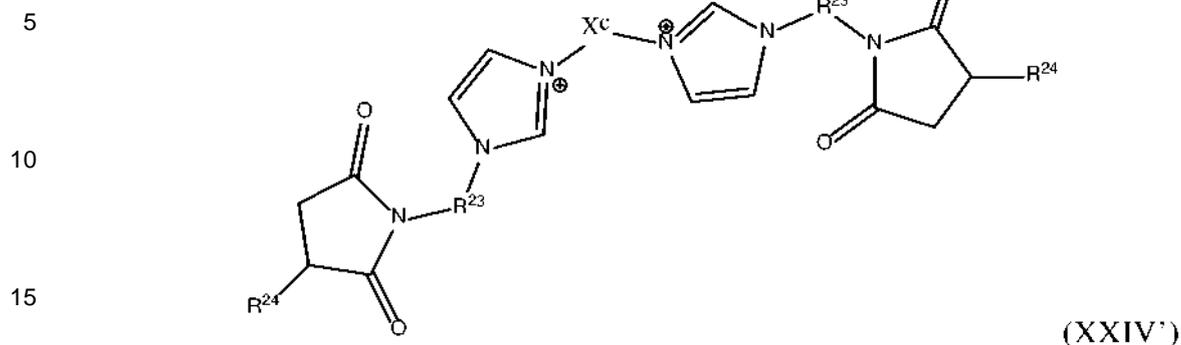
15 donde a es un número entero de 2 a 8. Un ejemplo de fórmula XX donde a es 2 o 3 y puede representarse, por ejemplo, mediante las fórmulas XX' y XX'', respectivamente;



Los ejemplos adicionales de compuestos de amonio cuaternario acoplados pueden ser, por ejemplo, como se proporciona en las fórmulas XXIV a continuación:



donde a es un número entero de 2 a 8. Un ejemplo de fórmula XXIV donde a es 2 o 3 y representarse, por ejemplo, mediante la fórmulas XXIV' y XXIV'', respectivamente;



todos en los que: R²¹ a R²⁴ y Xc son como se describieron anteriormente.

Composiciones

En una realización, la presente tecnología proporciona una composición que comprende una imida que contiene una sal de amonio cuaternario. También se describe en la presente descripción el uso de la composición en una composición de combustible para mejorar la eliminación del agua de la composición de combustible, y el uso de la composición en una composición lubricante con un aceite de viscosidad lubricante.

Combustible

Las composiciones de la presente invención 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, temperatura ambiente (20 a 30 °C). El combustible puede ser un combustible de hidrocarburos, un combustible sin hidrocarburos o una mezcla de estos. El combustible de hidrocarburos puede ser un destilado de petróleo que incluya gasolina como se define en EN228 o ASTM descripción D4814, o un combustible diesel como se define en EN590 o ASTM descripción 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 diesel. El combustible de hidrocarburos puede ser un hidrocarburo que se prepara por un proceso de gas a líquido para incluir, por ejemplo, hidrocarburos preparados por un proceso tal como el proceso Fischer-Tropsch. El combustible sin hidrocarburos puede ser una composición que contiene oxígeno, que frecuentemente se denomina oxigenada, que incluye un alcohol, un éter, una cetona, un éster de un ácido carboxílico, un nitroalcano o una mezcla de estos. El combustible sin hidrocarburos puede incluir, por ejemplo, metanol, etanol, metil t-butil éter, metil etil cetona, aceites y/o grasas vegetales y animales transesterificados como el éster metílico de colza y el éster metílico de soja y el nitrometano. Las mezclas de combustibles de hidrocarburos y sin hidrocarburos pueden incluir, por ejemplo, gasolina y metanol y/o etanol, combustible diesel y etanol, y combustible diesel y un aceite vegetal transesterificado como el éster metílico de colza. En una realización de la invención el combustible líquido es

una emulsión de agua en un combustible de hidrocarburos, un combustible sin hidrocarburos, o una mezcla de estos. En varias realizaciones de esta invención el combustible puede tener un contenido de azufre en base al peso de 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 sobre la base del peso de 1 a 100 ppm. En una
 5 realización el combustible contiene 0 ppm a 1000 ppm, o 0 a 500 ppm, o 0 a 100 ppm, o 0 a 50 ppm, o 0 a 25 ppm, o 0 a 10 ppm, o 0 a 5 ppm de metales alcalinos, metales alcalinotérreos, metales de transición o mezclas de estos. En otra realización el combustible contiene de 1 a 10 ppm en peso de metales alcalinos, metales alcalinotérreos, metales de transición o mezclas de estos. Se conoce bien en la técnica que un combustible que contiene metales alcalinos, metales alcalinotérreos, metales de transición o mezclas de estos tienen una mayor tendencia a formar depósitos y
 10 por lo tanto, ensucian o tapan los inyectores de riel común. El combustible de la invención está presente en una composición de combustible en una cantidad principal que generalmente es más de 50 por ciento en peso, y en otras realizaciones es más de 90 por ciento en peso, más de 95 por ciento en peso, más de 99,5 por ciento en peso, o más de 99,8 por ciento en peso.

15 Las relaciones de tratamiento de la composición que comprende una imida que contiene una sal de amonio cuaternario con un peso molecular promedio en número de 350 - 650 ("imida cuat ") para el combustible varía de 5 a 1000 ppm por peso total del combustible, o de 5 a 500 ppm, o de 10 a 250 ppm, o de 10 a 150 ppm, o de 15 a 100 ppm. En otras realizaciones, el intervalo de tasas de tratamiento puede ser de 250 a 1000 ppm, o de 250 a 750 ppm, o de 500 a 750 ppm o de 250 ppm a 500 ppm.

20 Aceite de Viscosidad Lubricante

En realizaciones de composiciones lubricantes, las composiciones de la presente invención pueden comprender un
 25 aceite de viscosidad lubricante. Tales aceites incluyen aceites naturales y sintéticos, aceites derivados del hidrocrackeo, de hidrogenación, e hidroacabado, aceites sin refinar, aceites re-refinados o mezclas de estos. En la publicación internacional núm. WO2008/147704, en los párrafos de [0054] a [0056], se proporciona una descripción más detallada de los aceites sin refinar, refinados y re-refinados. Se proporciona una descripción más detallada de los aceites lubricantes naturales y sintéticos en los párrafos de [0058] a [0059] respectivamente del documento núm. WO2008/147704. Los aceites sintéticos también pueden producirse mediante reacciones de Fischer-Tropsch y típicamente pueden ser hidrocarburos o ceras hidroisomerizados de Fischer-Tropsch. En una realización los aceites pueden prepararse mediante un procedimiento sintético de gas a líquido de Fischer-Tropsch, así como otros aceites de gas a líquido.

35 Los aceites de viscosidad lubricante también pueden seleccionarse de cualquiera de los aceites base en los Grupos I-V según se especifica en las American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelines. Los cinco grupos de aceites base son los siguientes; Grupo I: > 0,03 % de azufre o < 90 % de saturados e índice de viscosidad 80-120; Grupo II: < 0,03 % de azufre y \geq 90 % de saturados e índice de viscosidad 80-120; Grupo III: < 0,03 % de azufre y \geq 90 % de saturados e índice de viscosidad \geq 120; Grupo IV: todas las polialfaolefinas; Grupo V: todos los demás. Los grupos I, II y III se denominan típicamente reservas base de aceite mineral.

40 Las relaciones de tratamiento típicas de la composición que comprende una imida que contiene una sal de amonio cuaternario con un peso molecular promedio en número de 350 - 650 ("imida cuat") para aceites lubricantes es de 0,1 a 10 % en peso en base al peso total del aceite lubricante, o de 0,5 a 5 % en peso o de 0,5 a 2,5 % en peso o de 0,5 a 1 % en peso o de 0,1 a 0,5 % en peso o de 1 a 2 % en peso.

45 La cantidad de aceite de viscosidad lubricante presente es típicamente el resto que queda después de restar del 100 % en peso la suma de la cantidad del compuesto de la invención y los otros aditivos de desempeño.

50 La composición lubricante puede estar en forma de un concentrado y/o lubricante completamente formulado. Si la composición lubricante de la invención (que comprende los aditivos que se describen en la presente descripción) está en forma de un concentrado que puede combinarse con aceite adicional para obtener, en su totalidad o en parte, un lubricante acabado), la relación de estos aditivos al aceite de viscosidad lubricante y/o aceite diluyente incluye el intervalo de 1:99 a 99:1 en peso, o 80:20 a 10:90 en peso.

55 Misceláneas

Las composiciones de combustible y/o lubricante de la presente invención incluyen la imida cuat que se describió anteriormente y también pueden incluir uno o más aditivos adicionales. Tales aditivos de desempeño adicionales pueden adicionarse a cualquiera de las composiciones que se describen en dependencia de los resultados que se desean y la aplicación en la que se usará la composición.

60 Aunque cualquiera de los aditivos de desempeño adicionales que se describen en la presente descripción puede usarse en cualquiera de las composiciones de combustible y/o lubricantes de la invención, los siguientes aditivos adicionales son particularmente útiles para composiciones de combustible y/o lubricantes: antioxidantes, inhibidores de la corrosión, detergentes y/o aditivos dispersantes distintos a los que se describieron anteriormente, mejoradores de flujo en frío, inhibidores de espuma, demulsificadores, agentes lubricantes, desactivadores de metales, aditivos

para recesiones de asientos de válvulas, biocidas, agentes antiestáticos, anticongelantes, fluidificantes, mejoradores de la combustión, agentes para dilatar los sellos, polímeros de control de cera, inhibidores de incrustaciones, inhibidores de hidrato de gas, o cualquier combinación de estos.

5 Los demulsificadores adecuados para su uso con la imida cuat de la presente tecnología pueden incluir, pero no se limitan a, arilsulfonatos y alcohol polialcoxilado, tales como, por ejemplo, copolímeros de óxido de polietileno y polipropileno. Los demulsificadores también pueden comprender compuestos que contienen nitrógeno tales como compuestos de oxazolona e imidazolona y aminoras grasas, así como compuestos de Mannich. Los compuestos de Mannich son los productos de reacción de alquilfenoles y aldehídos (especialmente formaldehído) y aminoras (especialmente condensados de amina y polialquilenpoliaminas). Los materiales que se describen en las siguientes patentes de Estados Unidos son ilustrativos: patentes de Estados Unidos núms. 3,036,003; 3,236,770; 3,414,347; 10 3,448,047; 3,461,172; 3,539,633; 3,586,629; 3,591,598; 3,634,515; 3,725,480; 3,726,882; y 3,980,569. Otros demulsificadores adecuados son, por ejemplo, las sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de fenoles alquilsustituídos y naftalenosulfonatos y las sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de ácidos grasos, y también 15 compuestos neutros tales como alcoxilatos de alcohol, por ejemplo, etoxilatos de alcohol, alcoxilatos de fenol, por ejemplo, etoxilato de terc-butilfenol o etoxilato de terc-pentilfenol, ácidos grasos, alquilfenoles, productos de condensación de óxido de etileno (EO) y óxido de propileno (PO), por ejemplo, que se incluye en forma de copolímeros en bloque EO/PO, polietileniminas u otros polisiloxanos. Puede emplearse cualquiera de los demulsificadores disponibles comercialmente, adecuadamente en una cantidad suficiente para proporcionar un nivel de tratamiento de 20 5 a 50 ppm en el combustible. En una realización no hay demulsificadores presentes en la composición de combustible y/o lubricante. Los demulsificadores pueden usarse solos o en combinación. Algunos demulsificadores están disponibles comercialmente, por ejemplo, de Nalco o Baker Hughes.

Los antioxidantes adecuados incluyen, por ejemplo, fenoles impedidos o derivados de estos y/o diarilaminas o 25 derivados de estas. Los aditivos detergentes/dispersantes adecuados incluyen, por ejemplo, polieteraminas o detergentes que contienen nitrógeno, que incluye, pero no se limita a, detergentes/dispersantes de amina PIB, detergentes/dispersantes de succinimida y otros detergentes/dispersantes de sal cuaternaria, que incluye PIB/amina cuaternizada derivada de poliisobutilsuccinimida y/o dispersantes de amida/detergentes. Los mejoradores de flujo en frío adecuados incluyen, por ejemplo, copolímeros esterificados de anhídrido maleico y estireno y/o copolímeros de 30 etileno y acetato de vinilo. Los mejoradores de la lubricidad o modificadores de fricción adecuados se basan típicamente en ácidos grasos o ésteres de ácidos grasos. Ejemplos típicos son el ácido graso de aceite alto, como se describe, por ejemplo, en el documento núm. WO 98/004656, y el monooleato de glicerilo. Los productos de reacción, que se describen en la patente de Estados Unidos núm. 6,743,266 B2, de aceites naturales o sintéticos, por ejemplo, triglicéridos, y alcanolaminas también son adecuados como tales mejoradores de la lubricidad. Los ejemplos 35 adicionales incluyen ácidos grasos de alto contenido comercial que contienen hidrocarburos policíclicos y/o ácidos de colofonia.

Los desactivadores de metales adecuados incluyen, por ejemplo, triazoles aromáticos o derivados de estos, que 40 incluyen, pero no se limitan a benzotriazol. Otros desactivadores de metales adecuados son, por ejemplo, derivados de ácido salicílico tales como N, N'-disalicilideno-1,2-propanodiamina. Los aditivos de recesión de asiento de válvula adecuados incluyen, por ejemplo, sales de sulfosuccinato de metal alcalino. Los inhibidores de espuma y/o antiespumantes adecuados incluyen, por ejemplo, siliconas orgánicas tales como polidimetilsiloxano, polietilsiloxano, polidietilsiloxano, poliacrilatos y polimetacrilatos, y trimetil trifluoro propilmetil siloxano. Los fluidificantes adecuados incluyen, por ejemplo, aceites minerales y/o poli(alfa-olefinas) y/o poliéteres. Los mejoradores de la combustión 45 incluyen, por ejemplo, mejoradores de octano y cetano. Los mejoradores del número de cetano adecuados son, por ejemplo, nitratos alifáticos tales como nitrato de 2-etilhexilo y nitrato de ciclohexilo y peróxidos tales como peróxido de di-terc-butilo.

Los aditivos para desempeño adicionales, los cuales pueden estar presentes en las composiciones de combustible y/o lubricantes de la invención, también incluyen modificadores de la fricción de di-éster, di-amida, éster-amida y éster-imida preparados mediante la reacción de un α -hidroxiácido con una amina y/o alcohol opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación conocido. Los ejemplos de α -hidroxiácidos incluyen ácido glicólico, ácido láctico, ácido α -hidroxidicarboxílico (como el ácido tartárico) y/o un ácido α -hidroxitricarboxílico (como el ácido cítrico), con una amina y/o alcohol, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación conocido. Estos modificadores 55 de la fricción, que frecuentemente se derivan del ácido tartárico, ácido cítrico, o derivados de estos, pueden derivarse de aminoras y/o alcoholes que están ramificados, lo que da como resultado modificadores de la fricción que tienen cantidades significativas de grupos hidrocarbilo ramificados presentes dentro de su estructura. Los ejemplos de alcoholes ramificados adecuados que se usan para preparar tales modificadores de la fricción incluyen 2-etilhexanol, isotridecanol, alcoholes Guerbet, y mezclas de estos. Los modificadores de la fricción pueden estar presentes en 0 a 60 6 % en peso o 0,001 a 4 % en peso, o 0,01 a 2 % en peso o 0,05 a 3 % en peso o 0,1 a 2 % en peso o 0,1 a 1 % en peso o 0,001 a 0,01 % en peso.

Los aditivos de desempeño adicionales pueden comprender un detergente/dispersante que comprende un agente acilante sustituido con hidrocarbilo. El agente acilante puede ser, por ejemplo, un ácido succínico sustituido con hidrocarbilo o el producto de condensación de un ácido succínico sustituido con hidrocarbilo con una amina o un alcohol; es decir, una succinimida sustituida con hidrocarbilo o succinato sustituido con hidrocarbilo. En una 65

realización, el detergente/dispersante puede ser un ácido succínico, amida o éster sustituido con poliisobutenilo, en donde el sustituyente poliisobutenilo tiene un peso molecular promedio en número de 100 a 5000. En algunas realizaciones, el detergente puede ser un ácido succínico, amida o éster sustituido en C6 a C18. Se puede encontrar una descripción más completa de los detergentes del agente acilante sustituido con hidrocarbilo del párrafo [0017] a [0036] de la publicación de Estados Unidos núm. 2011/0219674, que se publicó el 15 de septiembre de 2011.

En una realización, el detergente/dispersante adicional pueden ser sales de amonio cuaternario distintas de las de la presente tecnología. Las sales de amonio cuaternario adicionales pueden ser sales de amonio cuaternario que se prepararon a partir de agentes acilantes sustituidos con hidrocarbilo, tales como, por ejemplo, ácidos o anhídridos de poliisobutilsuccínico, que tiene un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número superior a 1200 M_n , ácidos o anhídridos poliisobutil succínicos, que tienen un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de 300 a 750, o anhídridos de ácidos poliisobutilsuccínicos, que tienen un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de 1000 M_n .

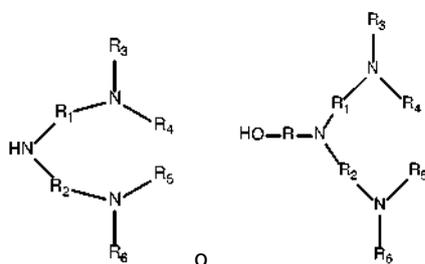
En una realización, las sales de amonio cuaternario adicionales que se preparan a partir de la reacción del compuesto que contiene nitrógeno y un agente acilante sustituido con hidrocarbilo que tiene un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de 1300 a 3000 es una imida. En una realización, las sales de amonio cuaternario que se preparan a partir de la reacción del compuesto que contiene nitrógeno y un agente acilante sustituido con hidrocarbilo que tiene un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número superior a 1200 M_n o, que tiene un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de 300 a 750 es una amida o un éster.

En aún otra realización el agente acilante sustituido con hidrocarbilo puede incluir un ácido carboxílico mono-, dímero o trímero con 8 a 54 átomos de carbono y es reactivo con aminas primarias o secundarias. Los ácidos adecuados incluyen, pero no se limitan a, los ácidos mono, dímero o trímero de ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, esteárico, ácido araquídico, ácido behénico, ácido lignocérico, ácido cerótico, ácido miristoleico, ácido palmitoleico, ácido sapiénico, ácido oleico, ácido elaídico, ácido vaccénico, ácido linoleico, ácido linoelaídico, ácido α -linolénico, ácido araquidónico, ácido eicosapentaenoico, ácido erúxico y ácido docosahexaenoico.

El agente acilante sustituido con hidrocarbilo también puede ser un copolímero que se forma mediante la copolimerización de al menos un monómero que es un hidrocarburo etilénicamente insaturado que tiene de 2 a 100 átomos de carbono. El monómero puede ser lineal, ramificado o cíclico. El monómero puede tener sustituyentes de oxígeno o nitrógeno, pero no reacciona con aminas o alcoholes. El monómero puede hacerse reaccionar con un segundo monómero que es un ácido carboxílico o un derivado de ácido carboxílico que tiene de 3 a 12 átomos de carbono. El segundo monómero puede tener uno o dos grupos funcionales de ácido carboxílico y es reactivo con aminas o alcoholes. Cuando se hace uso de este proceso, el copolímero agente de acilación sustituido con hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número M_n de 500 a 20 000.

Alternativamente, el agente acilante sustituido con hidrocarbilo puede ser un terpolímero que es el producto de reacción de etileno y al menos un monómero que es un monómero etilénicamente insaturado que tiene al menos un átomo de nitrógeno terciario, con (i) un éster alquénico de uno o más ácidos monocarboxílicos alifáticos que tienen de 1 a 24 átomos de carbono o (ii) un éster alquílico de ácido acrílico o metacrílico.

En una realización, el compuesto que contiene nitrógeno de las sales de amonio cuaternario adicionales es un imidazol o un compuesto que contiene nitrógeno de cualquiera de las fórmulas.



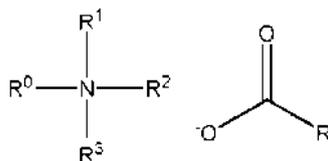
en donde R puede ser un grupo alquileo C₁ a C₆; cada uno de R₁ y R₂, individualmente, puede ser un grupo hidrocarbilo C₁ a C₆; y cada uno de R₃, R₄, R₅ y R₆, individualmente, puede ser un hidrógeno o un grupo hidrocarbilo C₁ a C₆. En una realización, R₁ o R₂ puede ser, por ejemplo, un grupo alquileo C₁, C₂ o C₃. En las mismas o diferentes realizaciones, cada R₃, R₄, R₅, R₆ puede ser, por ejemplo, H o un grupo alquilo C₁, C₂ o C₃.

En otras realizaciones, el agente cuaternizante que se usa para preparar las sales de amonio cuaternario adicionales puede ser un sulfato de dialquilo, un haluro de alquilo, un carbonato sustituido con hidrocarbilo, un epóxido de hidrocarbilo, un carboxilato, ésteres de alquilo o mezclas de estos. En algunos casos el agente cuaternizante puede ser un epóxido de hidrocarbilo. En algunos casos el agente cuaternizante puede ser un epóxido de hidrocarbilo en combinación con un ácido. En algunos casos el agente cuaternizante puede ser un salicilato, oxalato o tereftalato. En

una realización el epóxido de hidrocarbilo es un epóxido funcionalizado con alcohol o un epóxido de C₄ a C₁₄. En aún otra realización, el epóxido de hidrocarbilo puede ser un epóxido funcionalizado con alcohol o un epóxido de C₄ a C₂₀.

En algunas realizaciones, el agente cuaternizante es multifuncional, lo que da como resultado que las sales de amonio cuaternario adicionales sean sales de amonio cuaternario acopladas.

Las sales de amonio cuaternario adicionales incluyen, pero no se limitan a, sales de amonio cuaternario que tienen una porción hidrofóbica en el anión. Los compuestos ilustrativos incluyen compuestos de amonio cuaternario que tienen la siguiente fórmula:



en donde R⁰, R¹, R² y R³ son cada uno individualmente un grupo alquilo, alqueniilo o arilo opcionalmente sustituido y R incluye una porción de hidrocarbilo opcionalmente sustituido que tiene al menos 5 átomos de carbono.

Las sales de amonio cuaternario adicionales también pueden incluir polieteraminas que son los productos de reacción de una amina sustituida con poliéter que comprende al menos un grupo amino cuaternizable terciario y un agente cuaternizante que convierte el grupo amino terciario en un grupo amonio cuaternario.

Los dispersantes también pueden tratarse posteriormente mediante reacción con cualquiera de una variedad de agentes. Entre estos se encuentran urea, tiourea, dimercaptotiadiazoles, disulfuro de carbono, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, anhídridos succínicos sustituidos con hidrocarburos, nitrilos, epóxidos, compuestos de boro, y compuestos de fósforo. Las referencias que detallan dicho tratamiento se enumeran en la patente de los Estados Unidos núm. 4,654,403.

Las composiciones de combustible y/o lubricante de la invención pueden incluir un aditivo detergente diferente de la tecnología de la imida cuat. La mayoría de los detergentes convencionales que se usan en el campo de la lubricación de motores obtienen la mayor parte o la totalidad de su basicidad o TBN de la presencia de compuestos básicos que contienen metales (hidróxidos, óxidos o carbonatos metálicos, que se basan típicamente en metales tales como calcio, magnesio o sodio). Dichos detergentes metálicos sobrebasificados, que también se denominan sales sobrebasificadas o superbasificadas, son generalmente sistemas newtonianos homogéneos, de fase única, que se caracterizan por un contenido metálico superior al que estaría presente para la neutralización de acuerdo con la estequiometría del metal y el compuesto orgánico ácido particular que reacciona con el metal. Los materiales sobrebasificados se preparan típicamente tras hacer reaccionar un material ácido (típicamente un ácido inorgánico o ácido carboxílico inferior como el dióxido de carbono) con una mezcla de un compuesto orgánico ácido (que también se denomina sustrato), un exceso estequiométrico de una base metálica, típicamente en un medio de reacción de un disolvente orgánico inerte (por ejemplo, aceite mineral, nafta, tolueno, xileno) para el sustrato orgánico ácido. Típicamente también está presente una pequeña cantidad de promotor, como un fenol o alcohol, y en algunos casos una pequeña cantidad de agua. El sustrato orgánico ácido normalmente tendrá un número suficiente de átomos de carbono para proporcionar un grado de solubilidad en aceite.

Dichos materiales sobrebasificados convencionales y sus métodos de preparación se conocen bien por los expertos en la materia. Las patentes que describen las técnicas para fabricar sales metálicas básicas de ácidos sulfónicos, ácidos carboxílicos, fenoles, ácidos fosfónicos y mezclas de dos o más de estos incluyen las patentes de los Estados Unidos núms. 2,501,731; 2,616,905; 2,616,911; 2,616,925; 2,777,874; 3,256,186; 3,384,585; 3,365,396; 3,320,162; 3,318,809; 3,488,284; y 3,629,109. Los detergentes de salixarato se describen en la patente de los Estados Unidos núm. 6,200,936. En ciertas realizaciones, el detergente puede contener un detergente salicilato que contiene metal, tal como un detergente salicilato sustituido con hidrocarbilo de calcio sobrebasificado y se describe en las patentes de los Estados Unidos núms. 5,688,751 y 4,627,928.

Los mejoradores de la viscosidad (que también se denominan a veces mejoradores del índice de viscosidad o modificadores de la viscosidad) pueden incluirse en las composiciones de combustible y/o lubricantes de esta invención. Los mejoradores de la viscosidad generalmente son polímeros, que incluye polisobutenos, polimetacrilatos (PMA) y ésteres de ácido polimetacrílico, polímeros dieno hidrogenados, polialquilestirenos, copolímeros de anhídrido estireno-maleico esterificados, copolímeros y poliolefinas dieno hidrogenados conjugados con alqueniareno. Los PMA se preparan a partir de mezclas de monómeros de metacrilato que tienen diferentes grupos alquilo. Los grupos alquilo pueden ser grupos de cadena lineal o ramificada que contienen de 1 a 18 átomos de carbono. La mayoría de los PMA son modificadores de la viscosidad, así como depresores del punto de fluidez.

Los mejoradores de la viscosidad multifuncionales, que también tienen propiedades dispersantes y/o antioxidantes, se conocen y pueden usarse opcionalmente en las composiciones de combustible y/o lubricantes. Los modificadores

de la viscosidad dispersante (DVM) son un ejemplo de tales aditivos multifuncionales. Los DVM se preparan típicamente mediante la copolimerización de una pequeña cantidad de un monómero que contiene nitrógeno con metacrilatos de alquilo, lo que da como resultado un aditivo con alguna combinación de dispersión, modificación de la viscosidad, depresión del punto de fluidez y dispersión. La piridina de vinilo, la pirrolidona de N-vinilo y el metacrilato de N,N'-dimetilaminoetilo son ejemplos de monómeros que contienen nitrógeno. Los poli(acrilatos) que se obtienen de la polimerización o copolimerización de uno o más acrilatos de alquilo también son útiles como modificadores de la viscosidad.

Se pueden usar agentes antidesgaste en las composiciones de combustible y/o lubricantes que se proporcionan en la presente descripción. Los agentes antidesgaste pueden incluir en algunas realizaciones agentes antidesgaste/de extrema presión que contienen fósforo tales como tiofosfatos metálicos, ésteres de ácido fosfórico y sales de estos, ácidos carboxílicos, ésteres, éteres, y amidas que contienen fósforo; y fosfitos. En ciertas realizaciones, un agente antidesgaste de fósforo puede estar presente en una cantidad para suministrar 0,01 a 0,2 o 0,015 a 0,15 o 0,02 a 0,1 o 0,025 a 0,08 por ciento en peso de fósforo. Frecuentemente, el agente antidesgaste es un dialquilditiofosfato de zinc (ZDP). Para un ZDP típico, que puede contener 11 por ciento de P (que se calcula sobre una base libre de aceite), las cantidades adecuadas pueden incluir 0,09 a 0,82 por ciento en peso. Los agentes antidesgaste que no contienen fósforo incluyen los ésteres de borato (que incluye los epóxidos borados), los compuestos de ditiocarbamato, los compuestos que contienen molibdeno y las olefinas sulfuradas. En algunas realizaciones, las composiciones de combustible y/o lubricante de la invención están libres de agentes antidesgaste/de extrema presión que contienen fósforo.

Los inhibidores de espuma que pueden ser útiles en las composiciones de combustible y/o lubricantes de la invención incluyen polisiloxanos, copolímeros de acrilato de etilo y acrilato de 2-etilhexilo y opcionalmente acetato de vinilo; demulsificadores que incluyen polisiloxanos fluorados, trialkil fosfatos, polietilenglicoles, óxidos de polietileno, óxidos de polipropileno y polímeros de (óxido de etileno-óxido de propileno). La tecnología que se describe también puede usarse con un agente antiespumante que contiene silicona en combinación con un alcohol C₅ - C₁₇.

Los depresores del punto de fluidez que pueden ser útiles en las composiciones de combustible y/o lubricantes de la invención incluyen polialfaolefinas, ésteres de copolímeros de anhídrido maleico y estireno, poli(met)acrilatos, poli(acrilatos) o poli(acrilamidas).

Los desactivadores de metales pueden elegirse de un derivado de benzotriazol (típicamente toliltriazol), 1,2,4-triazol, benzimidazol, 2-alquilditiobenzimidazol o 2-alquilditiobenzotiazol, 1-amino-2-propanol, un derivado de dimercaptotiadiazol, octanoato de octilamina, productos de condensación de ácido o anhídrido dodecenilsuccínico y/o un ácido graso tal como ácido oleico con una poliamina. Los desactivadores de metales también pueden describirse como inhibidores de la corrosión.

Los agentes de expansión de sellos incluyen derivados de sulfoleno Exxon Necton-37™ (FN 1380) y Exxon Mineral Seal Oil (FN 3200).

Composiciones de combustible

En algunas realizaciones la tecnología proporciona composiciones de combustible. En algunas realizaciones, las composiciones de combustible comprenden una mayoría (> 50 % en peso) de gasolina o un combustible medio destilado. En una realización, se proporciona una composición de combustible que comprende la mayoría de un combustible diesel.

En otra realización más, la composición de combustible comprende la imida cuat de la tecnología descrita como se describió anteriormente y al menos un demulsificador. Los demulsificadores adecuados para su uso con las sales de amonio cuaternario de la presente tecnología pueden incluir, pero no se limitan a, arilsulfonatos y alcohol polialcoxilado, tales como, por ejemplo, copolímeros de óxido de polipropileno y polietileno. Los demulsificadores también pueden comprender compuestos que contienen nitrógeno tales como compuestos de oxazolina e imidazolina y aminas grasas, así como compuestos de Mannich. Los compuestos de Mannich son los productos de reacción de alquilfenoles y aldehídos (especialmente formaldehído) y aminas (especialmente condensados de amina y polialquilenpoliaminas). Los materiales que se describen en las siguientes patentes de Estados Unidos son ilustrativos: patentes de Estados Unidos núms. 3,036,003; 3,236,770; 3,414,347; 3,448,047; 3,461,172; 3,539,633; 3,586,629; 3,591,598; 3,634,515; 3,725,480; 3,726,882; y 3,980,569. Otros demulsificadores adecuados son, por ejemplo, las sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de fenoles alquilsustituídos y naftalenosulfonatos y las sales de metales alcalinos o alcalinotérreos de ácidos grasos, y también compuestos neutros tales como alcoxilatos de alcohol, por ejemplo, etoxilatos de alcohol, alcoxilatos de fenol, por ejemplo, etoxilato de terc-butilfenol o etoxilato de terc-pentilfenol, ácidos grasos, alquilfenoles, productos de condensación de óxido de etileno (EO) y óxido de propileno (PO), por ejemplo, que se incluye en forma de copolímeros en bloque EO/PO, polietileniminas u otros polisiloxanos. Puede emplearse cualquiera de los demulsificadores disponibles comercialmente, adecuadamente en una cantidad suficiente para proporcionar un nivel de tratamiento de 5 a 50 ppm en el combustible. En una realización la composición de combustible de la invención no comprende un demulsificador. Los demulsificadores pueden usarse solos o en combinación. Algunos demulsificadores están disponibles comercialmente, por ejemplo, de Nalco o Baker Hughes.

Las relaciones típicas de tratamiento de los demulsificadores a un combustible pueden variar de 0 a 50 ppm por peso total del combustible, o de 5 a 50 ppm, o de 5 a 25 ppm, o de 5 a 20 ppm.

La tecnología que se describe también puede usarse con demulsificadores que comprenden un ácido dicarboxílico sustituido con hidrocarbilo en forma de ácido libre, o en forma de anhídrido que puede ser un anhídrido intramolecular, tal como anhídrido succínico, glutárico o ftálico, o un anhídrido intermolecular que enlaza dos moléculas de ácido dicarboxílico juntas. El sustituyente hidrocarbilo puede tener de 12 a 2000 átomos de carbono y puede incluir sustituyentes de poliisobutenilo que tienen un peso molecular promedio en número de 300 a 2800. Los ácidos dicarboxílicos sustituidos con hidrocarbilo ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, ácidos sustituidos con hidrocarbilo derivados de malónico, succínico, glutárico, adípico, pimélico, subérico, azelaico, sebácico, undecanodioico, dodecanodioico, ftálico, isoftálico, terftálico, o-, m-, o p- ácidos p-fenilén diacético, maleico, fumárico o glutacónico.

En otra realización, una composición de combustible comprende la imida cuat de la tecnología descrita y un detergente/dispersante adicional. Los aditivos habituales de detergente/dispersante son preferentemente sustancias anfífilas que poseen al menos un radical de hidrocarburos hidrófobo con un peso molecular promedio en número de 100 a 10 000 y al menos una porción polar que se selecciona de (i) Grupos mono o poliamino que tienen hasta 6 átomos de nitrógeno, al menos un átomo de nitrógeno que tiene propiedades básicas; (ii) Grupos hidroxilo en combinación con grupos mono o poliamino, al menos un átomo de nitrógeno que tiene propiedades básicas; (iii) Grupos carboxilo o sus sales de metales alcalinos o alcalinotérreos; (iv) Grupos de ácido sulfónico o sus sales de metales alcalinos o alcalinotérreos; (v) Porciones de alqueno C₂ a C₄ polioxi terminados por grupos hidroxilo, mono- o grupos poliamino, al menos un átomo de nitrógeno que tiene propiedades básicas, o por grupos carbamato; (vi) Grupos de éster carboxílico; (vii) Porciones derivadas de anhídrido succínico y que tienen grupos hidroxilo y/o amino y/o amido y/o imido; y/o (viii) Porciones que se obtienen por reacción de Mannich de fenoles sustituidos con aldehídos y mono o poliaminas.

El radical hidrocarburo hidrófobo en los aditivos del detergente/dispersante anteriores los cuales aseguran la adecuada solubilidad del combustible, tiene un peso molecular promedio en número (M_n) de 85 a 20 000, de 1113 a 10 000, o de 300 a 5000. En aún otra realización, los aditivos del detergente/dispersante tienen un M_n de 300 a 3.000, de 500 a 2500, de 700 a 2500, o de 800 a 1500. Los radicales de hidrocarburos hidrófobos típicos, pueden ser radicales polipropenilo, polibutenilo y poliisobutenilo, con un peso molecular promedio en número M_n, de 300 a 5000, de 300 a 3.000, de 500 a 2500, o 700 a 2500. En una realización, los aditivos del detergente/dispersante tienen un M_n de 800 a 1500.

Los aditivos adicionales de desempeño pueden comprender un detergente/dispersante con alto TBN que contiene nitrógeno, tal como succinimida, que es el producto de condensación de un anhídrido succínico sustituido con hidrocarbilo con una poli(alquilenamina). Los detergentes/dispersantes de succinimida se describen más completamente en las patentes de los Estados Unidos núms. 4,234,435 y 3,172,892. Otra clase de dispersante sin cenizas son los ésteres de alto peso molecular, que se preparan mediante la reacción de un agente acilante de hidrocarbilo y un alcohol alifático polihídrico tal como glicerol, pentaeritritol, o sorbitol. Dichos materiales se describen con más detalle en la patente de Estados Unidos núm. 3,381,022.

Los detergentes que contienen nitrógeno pueden ser los productos de reacción de un agente acilante derivado de ácido carboxílico y una amina. El agente acilante puede variar de ácido fórmico y sus derivados acilantes a agentes acilantes que tienen sustituyentes alifáticos de alto peso molecular de hasta 5000, 10 000 o 20 000 átomos de carbono. Los compuestos amino pueden variar desde el amoníaco hasta las aminas que típicamente tienen sustituyentes alifáticos de hasta 30 átomos de carbono, y hasta 11 átomos de nitrógeno. Los compuestos amino acilados adecuados para su uso en la presente invención pueden ser aquellos que se forman por la reacción de un agente acilante que tiene un sustituyente hidrocarbilo de al menos 8 átomos de carbono y un compuesto que comprende al menos un grupo amino primario o secundario. El agente acilante puede ser un ácido mono o policarboxílico (o equivalente reactivo de este) por ejemplo, un ácido succínico, ftálico o propiónico sustituido y el compuesto amino puede ser una poliamina o una mezcla de poliaminas, por ejemplo, una mezcla de etilénpoliaminas. Alternativamente, la amina puede ser una poliamina hidroxialquil sustituida. El sustituyente hidrocarbilo en tales agentes acilantes puede comprender al menos 10 átomos de carbono. En una realización, el sustituyente hidrocarbilo puede comprender al menos 12, por ejemplo 30 o 50 átomos de carbono. En aún otra realización, puede comprender hasta 200 átomos de carbono. El sustituyente hidrocarbilo del agente acilante puede tener un peso molecular promedio en número (M_n) de 170 a 2.800, por ejemplo 250 a 1500. En otras realizaciones, el M_n del sustituyente puede variar de 500 a 1500, o alternativamente de 500 a 1100. En otra realización más, el M_n del sustituyente puede variar de 700 a 1300. En otra realización, el sustituyente hidrocarbilo puede tener un peso molecular promedio en número de 700 a 1000, o de 700 a 850, o, por ejemplo, 750.

Otra clase de dispersante sin cenizas son las bases de Mannich. Estos son materiales que se forman por la condensación de un, fenol sustituido con alquilo de alto peso molecular, una alquilénpoliamina y un aldehído como el formaldehído y se describen en más detalle en la patente de Estados Unidos núm. 3,634,515.

Un dispersante útil que contiene nitrógeno incluye el producto de una reacción de Mannich entre (a) un aldehído, (b) una poliamina y (c) un fenol opcionalmente sustituido. El fenol puede sustituirse de manera que el producto de Mannich

tenga un peso molecular de menos de 7500. Opcionalmente, el peso molecular puede ser inferior a 2000, inferior a 1500, inferior a 1300 o, por ejemplo, inferior a 1200, inferior a 1100, inferior a 1000. En algunas realizaciones, el producto de Mannich tiene un peso molecular de menos de 900, menos de 850, o menos de 800, menos de 500 o menos de 400. El fenol sustituido puede estar sustituido con hasta 4 grupos en el anillo aromático. Por ejemplo, puede ser un fenol tri o disustituido. En algunas realizaciones, el fenol puede ser un fenol monosustituido. La sustitución puede ser en las posiciones orto, y/o meta, y/o para. Para formar el producto Mannich, la relación molar del aldehído a la amina es de 4:1 a 1:1 o, de 2:1 a 1:1. La relación molar del aldehído al fenol puede ser al menos de 0,75:1; preferentemente de 0,75 a 1 a 4:1, o de 1:1 a 4:1 o de 1:1 a 2:1. Para formar el producto de Mannich preferido, la relación molar del fenol a la amina es preferentemente al menos de 1,5:1, con mayor preferencia al menos de 1,6:1, con mayor preferencia al menos de 1,7:1, por ejemplo al menos de 1,8:1, preferentemente al menos de 1,9:1. La relación molar de fenol a amina puede ser de hasta 5:1; por ejemplo, puede ser de hasta 4:1 o de hasta 3,5:1. Adecuadamente es hasta 3,25:1, hasta 3:1, hasta 2,5:1, hasta 2,3:1 o hasta 2,1:1.

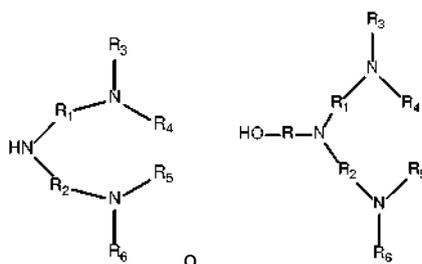
Otros dispersantes incluyen aditivos dispersantes poliméricos, que generalmente son polímeros que se basan en hidrocarburos que contienen funcionalidad para impartir características de dispersión al polímero. En la preparación del dispersante que contiene nitrógeno con alto índice de TBN se emplea típicamente una amina. Pueden usarse una o más poli(alquilenaminas), y estas pueden comprender una o más poli(etilenaminas) que tienen de 3 a 5 unidades de etileno y de 4 a 6 unidades de nitrógeno. Dichos materiales incluyen trietilentetramina (TETA), tetraetilenpentamina (TEPA), y pentaetilenhexamina (PEHA). Dichos materiales típicamente están disponibles comercialmente como mezclas de varios isómeros que contienen un número de unidades de etileno y átomos de nitrógeno, así como una variedad de estructuras isoméricas, que incluyen varias estructuras cíclicas. La poli(alquilenamina) también puede comprender aminas de peso molecular relativamente más alto conocidas en la industria como residuos de destilación de etileno amina.

En una realización, la composición de combustible puede comprender adicionalmente sales de amonio cuaternario distintas de la imida cuat que se describen en la presente descripción. Las otras sales de amonio cuaternario pueden comprender (a) un compuesto que comprende (i) al menos un grupo amino terciario como se describió anteriormente, y (ii) un sustituyente hidrocarbilo que tiene un peso molecular promedio en número de 100 a 5000, o de 250 a 4000, o 100 a 4000 o 100 a 2500 o 3000; y (b) un agente cuaternizante adecuado para convertir el grupo amino terciario de (a)(i) en un nitrógeno cuaternario, como se describió anteriormente. Las otras sales de amonio cuaternario se describen más detalladamente en las Patentes de Estados Unidos núms. 7,951,211, que se emitió el 31 de mayo de 2011, y 8,083,814, que se emitió el 27 de diciembre de 2011, y las Publicaciones de Estados Unidos núms. 2013/0118062, que se publicó el 16 de mayo de 2013, 2012/0010112, que se publicó el 12 de enero de 2012, 2013/0133243, que se publicó el 30 de mayo de 2013, 2008/0113890, que se publicó el 15 de mayo de 2008 y 2011/0219674, que se publicó el 15 de septiembre de 2011, la patente de Estados Unidos 2012/0149617 que se publicó el 14 de mayo de 2012, la patente de Estados Unidos 2013/0225463 que se publicó el 29 de agosto de 2013, la patente de Estados Unidos 2011/0258917 que se publicó el 27 de octubre de 2011, la patente de Estados Unidos 2011/0315107 que se publicó el 29 de diciembre de 2011, la patente de Estados Unidos 2013/0074794 que se publicó el 28 de marzo de 2013, la patente de Estados Unidos 2012/0255512 que se publicó el 11 de octubre de 2012, la patente de Estados Unidos 2013/0333649 que se publicó el 19 de diciembre de 2013, la patente de Estados Unidos 2013/0118062 que se publicó el 16 de mayo de 2013 y las publicaciones internacionales Publicaciones WO núms. 2011/141731, que se publicó el 17 de noviembre de 2011, 2011/095819, que se publicó el 11 de agosto de 2011, y 2013/017886, que se publicó el 7 de febrero de 2013, WO 2013/070503 que se publicó el 16 de mayo de 2013, WO 2011/110860 que se publicó el 15 de septiembre de 2011, WO 2013/017889 que se publicó el 7 de febrero de 2013, WO 2013/017884 que se publicó el 7 de febrero de 2013.

Las sales de amonio cuaternario adicionales distintas de la invención pueden ser sales de amonio cuaternario que se preparan a partir de agentes acilantes sustituidos con hidrocarbilo, tales como, por ejemplo, ácidos o anhídridos de poliisobutil succínico, que tienen un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de más de 1.200 M_n , ácidos o anhídridos de poliisobutil succínico, que tienen un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de 300 a 750, o ácidos o anhídridos de poliisobutil succínico, que tienen un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de 1000 M_n .

En una realización, la composición de combustible que comprende las sales de amonio cuaternario de esta invención puede comprender además sales de amonio cuaternario adicionales. Las sales adicionales pueden ser una imida preparada a partir de la reacción de un compuesto que contiene nitrógeno y un agente acilante sustituido con hidrocarbilo que tiene un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de 1300 a 3000. En una realización, las sales de amonio cuaternario preparadas a partir de la reacción del compuesto que contiene nitrógeno y un agente acilante sustituido con hidrocarbilo que tiene un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número superior a 1200 M_n o, que tiene un sustituyente hidrocarbilo con un peso molecular promedio en número de 300 a 750 es una amida o un éster.

En una realización, el compuesto que contiene nitrógeno de las sales de amonio cuaternario adicionales es un imidazol o un compuesto que contiene nitrógeno de cualquiera de las fórmulas:



en donde R puede ser un grupo alquileo C₁ a C₆; cada uno de R₁ y R₂, individualmente, puede ser un grupo hidrocarbilo C₁ a C₆; y cada uno de R₃, R₄, R₅ y R₆, individualmente, puede ser un hidrógeno o un grupo hidrocarbilo C₁ a C₆.

En otras realizaciones, el agente cuaternizante que se usa para preparar las sales de amonio cuaternario adicionales puede ser un sulfato de dialquilo, un haluro de alquilo, un carbonato sustituido con hidrocarbilo, un epóxido de hidrocarbilo, un carboxilato, ésteres de alquilo o mezclas de estos. En algunos casos el agente cuaternizante puede ser un epóxido de hidrocarbilo. En algunos casos el agente cuaternizante puede ser un salicilato, oxalato o tereftalato. En una realización el epóxido de hidrocarbilo es un epóxido funcionalizado con alcohol o epóxidos C₄ a C₁₄.

En algunas realizaciones, el agente cuaternizante es multifuncional, lo que da como resultado que las sales de amonio cuaternario adicionales sean sales de amonio cuaternario acopladas.

Las tasas de tratamiento típicas de detergentes/dispersantes adicionales para un combustible de la invención son de 0 a 500 ppm, o de 0 a 250 ppm, o de 0 a 100 ppm, o de 5 a 250 ppm, o de 5 a 100 ppm, o de 10 a 100 ppm.

En una realización particular, una composición de combustible comprende la imida cuat de la presente tecnología y un mejorador de flujo frío. El mejorador de flujo en frío típicamente se selecciona de (1) copolímeros de olefina C₂ a C₄₀ con al menos un monómero etilénicamente insaturado adicional; (2) polímeros comb; (3) polioxialquilenos; (4) compuestos nitrogenados polares; (5) ácidos sulfocarboxílicos o ácidos sulfónicos o derivados de estos; y (6) ésteres poli(met)acrílicos. Es posible usar mezclas de diferentes representantes de una de las clases particulares (1) a (6) o mezclas de representantes de diferentes clases (1) a (6).

Los monómeros de olefina C₂ a C₄₀ adecuados para los copolímeros de la clase (1) son, por ejemplo, los que tienen 2 a 20 y especialmente 2 a 10 átomos de carbono, y 1 a 3 y preferentemente 1 o 2 dobles enlaces carbono-carbono, especialmente los que tienen un doble enlace carbono-carbono. En el último caso, el doble enlace carbono-carbono puede disponerse tanto terminal (α -olefinas) como internamente. Sin embargo, se da preferencia a las α -olefinas, con mayor preferencia a las α -olefinas que tienen de 2 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, propeno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno y en particular etileno. El al menos otro monómero etilénicamente insaturado adicional de la clase (1) se selecciona preferentemente de alquencil carboxilatos; por ejemplo, ésteres alquencil C₂ a C₁₄, por ejemplo los ésteres de vinilo y propenilo, de ácidos carboxílicos que tienen de 2 a 21 átomos de carbono, cuyo radical hidrocarburo puede ser lineal o ramificado entre estos, se da preferencia a los ésteres de vinilo, ejemplos de alquencil carboxilatos adecuados son acetato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, 2-etilhexanoato de vinilo, neopentanoato de vinilo, hexanoato de vinilo, neononanoato de vinilo, neodecanoato de vinilo y los correspondientes ésteres de propenilo, ésteres (met)acrílicos; por ejemplo, ésteres de ácido (met)acrílico con alcoholes C₁ a C₂₀, especialmente alcoholes C₁ a C₁₀, en particular con metanol, etanol, propanol, isopropanol, n-butanol, sec-butanol, isobutanol, terc-butanol, pentanol, hexanol, heptanol, octanol, 2-etilhexanol, nonanol y decanol, e isómeros estructurales de estos y olefinas adicionales; preferentemente mayores en peso molecular que los monómeros en base a olefina C₂ a C₄₀ que se mencionaron anteriormente por ejemplo, el monómero en base a olefina que se usó es etileno o propeno, las olefinas adecuadas adicionales son en particular α -olefinas C₁₀ a C₄₀.

Los copolímeros adecuados de la clase (1) también son aquellos que comprenden dos o más carboxilatos de alquencil diferentes en forma copolimerizada, que difieren en la función alquencil y/o en el grupo ácido carboxílico. Del mismo modo, son adecuados los copolímeros que, como el (los) alquencil carboxilato(s), comprenden al menos una olefina y/o al menos un éster (met)acrílico en forma copolimerizada.

También son adecuados como copolímeros de clase (K1) los terpolímeros de α -olefina C₂ a C₄₀, un éster de alquencil C₁ a C₂₀ de un ácido monocarboxílico etilénicamente insaturado que tiene 3 a 15 átomos de carbono y un éster alquencil C₂ a C₁₄ de ácido monocarboxílico saturado que tiene de 2 a 21 átomos de carbono. Los terpolímeros de este tipo se describen en el documento núm. WO 2005/054314. Un terpolímero típico de este tipo se forma a partir de etileno, acrilato de 2-etilhexilo y acetato de vinilo.

Al menos uno o los monómeros etilénicamente insaturados adicionales se copolimerizan en los copolímeros de la clase (1) en una cantidad preferentemente de 1 a 50 % en peso, especialmente de 10 a 45 % en peso y en particular

de 20 a 40 % en peso, en base al copolímero completo. La proporción principal en términos de peso de las unidades de monómero en los copolímeros de la clase (1), por tanto, generalmente se origina de las olefinas base C₂ a C₄₀. Los copolímeros de la clase (1) pueden tener un peso molecular promedio en número M_n de 1000 a 20 000, o 1000 a 10 000 o 1000 a 8000.

5 Los polímeros comb típicos del componente (2) se obtienen, por ejemplo, mediante la copolimerización de anhídrido maleico o ácido fumárico con otro monómero etilénicamente insaturado, por ejemplo, con una α-olefina o un éster insaturado, como el acetato de vinilo, y la posterior esterificación del anhídrido o la función ácida con un alcohol que
10 tiene al menos 10 átomos de carbono. Los polímeros comb adecuados adicionales son copolímeros de α olefinas y comonómeros esterificados, por ejemplo, copolímeros esterificados de estireno y anhídrido maleico o copolímeros esterificados de estireno y ácido fumárico. Los polímeros comb adecuados también pueden ser polifumaratos o polimalleatos. Los homo y copolímeros de éteres vinílicos también son polímeros comb adecuados. Los polímeros comb adecuados como componentes de la clase (2) son también, por ejemplo, aquellos que se describen en el
15 documento núm. WO 2004/035715 y en "Comb-Like Polymers". Structure and Properties", N. A. Plate y V. P. Shibaev, J. Poly. Sci. Macromolecular Revs. 8, pág. 117 a 253 (1974). También son adecuadas las mezclas de polímeros comb.

Los polioxialquilenos adecuados como componentes de la clase (3) son, por ejemplo, ésteres de polioxialquileno, éteres de polioxialquileno, ésteres/éteres de polioxialquileno mixtos y mezclas de estos. Estos compuestos de polioxialquileno comprenden preferentemente al menos un grupo alquilo lineal, preferentemente al menos dos grupos
20 alquilo lineales, cada uno con 10 a 30 átomos de carbono y un grupo polioxialquileno que tiene un peso molecular promedio en número de hasta 5000. Dichos compuestos de polioxialquileno se describen, por ejemplo, en el documento núm. EP-A 061 895 y también en la patente Estados Unidos núm. 4,491,455. Los compuestos de polioxialquileno particulares se basan en polietilenglicoles y polipropilenglicoles que tienen un peso molecular promedio en número de 100 a 5000. Adicionalmente son adecuados los mono y diésteres de polioxialquileno de ácidos
25 grasos que tienen de 10 a 30 átomos de carbono, tales como ácido esteárico o ácido behénico.

Los compuestos de nitrógeno polares adecuados como componentes de la clase (4) pueden ser iónicos o no iónicos y pueden tener al menos un sustituyente, o al menos dos sustituyentes, en forma de un átomo de nitrógeno terciario de fórmula general >NR⁷ en la que R⁷ es un radical de hidrocarburos de C₈ a C₄₀. Los sustituyentes de nitrógeno
30 también pueden estar cuaternizados, es decir, en forma catiónica. Un ejemplo de tales compuestos nitrogenados son los de sales de amonio y/o amidas que pueden obtenerse mediante la reacción de al menos una amina sustituida por al menos un radical de hidrocarburos con un ácido carboxílico que tiene de 1 a 4 grupos carboxilo o con un derivado adecuado de este. Las aminas pueden comprender al menos un radical alquilo C₈ a C₄₀ lineal. Las aminas primarias adecuadas para preparar los compuestos nitrogenados polares que se mencionaron son, por ejemplo, octilamina, nonilamina, decilamina, undecilamina, dodecilamina, tetradecilamina y los homólogos lineales superiores. Las aminas secundarias adecuadas para este propósito son, por ejemplo, dioctadecilamina y metilbetenilamina. También son
35 adecuadas para este propósito las mezclas de aminas, en particular las mezclas de aminas que se obtienen a escala industrial, tales como las aminas grasas o las tallaminas hidrogenadas, como se describe, por ejemplo, en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 6a edición, capítulo "Amines, aliphatic". Los ácidos adecuados para la reacción son, por ejemplo, ácido ciclohexano-1,2-dicarboxílico, ácido ciclohexeno-1,2-dicarboxílico, ácido ciclopentano-1,2-dicarboxílico, ácido naftaleno-dicarboxílico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, y ácidos succínicos sustituidos por radicales de hidrocarburos de cadena larga.

Los ácidos sulfocarboxílicos, ácidos sulfónicos o derivados de estos que son adecuados como mejoradores del flujo en frío de la clase (5) son, por ejemplo, las carboxamidas solubles en aceite y los ésteres carboxílicos del ácido orto-sulfobenzoico, en el que la función del ácido sulfónico está presente como un sulfonato con cationes de amonio
45 sustituidos con alquilo, como se describe en el documento núm. EP-A 261 957.

Los ésteres poli(met)acrílicos adecuados como mejoradores del flujo en frío de la clase (6) son homo- o copolímeros de ésteres acrílicos y metacrílicos. Se da preferencia a los copolímeros de al menos dos ésteres (met)acrílicos diferentes que difieren con respecto al alcohol esterificado. El copolímero opcionalmente comprende otro monómero olefínicamente insaturado diferente en forma copolimerizada. El peso molecular promedio en peso del polímero es preferentemente de 50 000 a 500 000. El polímero puede ser un copolímero de ácido metacrílico y ésteres metacrílicos de alcoholes saturados C₁₄ y C₁₅, los grupos ácidos se neutralizan con tallamina hidrogenada. Los ésteres poli(met)acrílicos adecuados se describen, por ejemplo, en el documento núm. WO 00/44857.
50

El mejorador de flujo frío o la mezcla de diferentes mejoradores de flujo frío se añade al combustible destilado medio o combustible diesel en una cantidad total preferentemente de 0 a 5000 ppm en peso, o de 10 a 5000 ppm en peso, o de 20 a 2000 ppm en peso, o de 50 a 1000 ppm en peso, o de 100 a 700 ppm en peso, por ejemplo, de 200 a 500 ppm en peso.
60

Lubricantes de aceite de motor

En diferentes realizaciones la tecnología proporciona composiciones lubricantes de aceite de motor que pueden emplearse en motores de combustión interna. El motor de combustión interna puede ser de encendido por chispa o encendido por compresión. El motor de combustión interna puede ser un motor de 2 tiempos o 4 tiempos. El motor de
65

combustión interna puede ser un motor de automóvil de pasajeros, un motor diesel de servicio liviano, un motor diesel de servicio pesado, un motor de motocicleta o un motor diesel marino de 2 tiempos o 4 tiempos. Típicamente, el motor de combustión interna puede ser un motor de automóvil de pasajeros, o un motor de combustión interna diesel de servicio pesado.

5 En una realización una composición lubricante de aceite de motor de la invención comprende además de las sales de amonio cuaternario de la presente tecnología un detergente que contiene metal sobrebasificado, o mezclas de estos.

10 Los detergentes sobrebasificados se conocen en la técnica. Los materiales sobrebasificados, que también se conocen como sales sobrebasificadas o superbasificadas, son generalmente sistemas homogéneos de fase única, que se caracterizan por un contenido de metal en exceso de lo que estaría presente para la neutralización de acuerdo con la estequiometría del metal y el compuesto orgánico ácido particular que reacciona con el metal. Los materiales sobrebasificados se preparan tras hacer reaccionar un material ácido (típicamente un ácido inorgánico o ácido carboxílico inferior, típicamente dióxido de carbono) con una mezcla que comprende un compuesto orgánico ácido, un medio de reacción que comprende al menos un disolvente orgánico inerte (aceite mineral, nafta, tolueno, xileno, etc.) para dicho material orgánico ácido, un exceso estequiométrico de una base metálica, y un promotor tal como cloruro de calcio, ácido acético, fenol o alcohol. El material orgánico ácido normalmente tendrá un número suficiente de átomos de carbono para proporcionar un grado de solubilidad en aceite. La cantidad del "exceso" de metal (estequiométricamente) se expresa comúnmente en términos de relación de metal. El término "relación de metal" es la relación de los equivalentes totales del metal a los equivalentes del compuesto orgánico ácido. Una sal de metal neutral tiene una relación de metal de uno. Una sal que tiene 4,5 veces más metal que la que está presente en una sal normal tendrá un exceso de metal de 3,5 equivalentes, o una relación de 4,5. El término "relación del metal" también se explica en el libro de texto estándar titulado "Chemistry and Technology of Lubricants", Tercera Edición, editado por R. M. Mortier y S. T. Orszulik, Copyright 2010, página 219, subtítulo 7.25.

25 El detergente que contiene metal sobrebasificado puede elegirse de fenatos que no contienen azufre, fenatos que contienen azufre, sulfonatos, salixaratos, salicilatos, carboxilatos y mezclas de estos, o equivalentes borados de estos. El detergente sobrebasificado puede ser borado con un agente boratante como el ácido bórico.

30 Los detergentes sobrebasificados pueden ser fenatos que no contienen azufre, fenatos que contienen azufre, sulfonatos o mezclas de estos.

35 Un lubricante de aceite de motor puede comprender además un detergente de sulfonato sobrebasificado presente en 0,01 % en peso a 0,9 % en peso, o 0,05 % en peso a 0,8 % en peso, o 0,1 % en peso a 0,7 % en peso, o 0,2 % en peso a 0,6 % en peso.

El detergente de sulfonato sobrebasificado puede tener una relación de metal de 12 a menos de 20, o de 12 a 18, o de 20 a 30, o de 22 a 25.

40 Una composición de lubricante de aceite de motor también puede incluir uno o más detergentes además del sulfonato sobrebasificado.

45 Los sulfonatos sobrebasificados típicamente tienen un número base total de 250 a 600, o de 300 a 500 (en una base sin aceite). Los detergentes sobrebasificados se conocen en la técnica. En una realización el detergente de sulfonato puede ser un detergente de alquilbenceno sulfonato predominantemente lineal que tiene una relación de metal de al menos 8 como se describe en los párrafos [0026] a [0037] de la Solicitud de Patente de Estados Unidos núm. 2005065045 (que se otorgó como Patente de Estados Unidos núm. 7,407,919). Los alquilbencenos lineales pueden tener el anillo de benceno unido en cualquier lugar de la cadena lineal, generalmente en la posición 2, 3, o 4, o mezclas de estos. El detergente de alquilbenceno sulfonato predominantemente lineal puede ser particularmente útil para ayudar a mejorar la economía de combustible. En una realización el detergente sulfonato puede ser una sal metálica de uno o más compuestos de alquil tolueno sulfonato solubles en aceite como se describe en los párrafos [0046] a [0053] de la Solicitud de Patente de Estados Unidos núm. 2008/0119378.

55 En una realización el detergente de sulfonato sobrebasificado comprende un sulfonato de calcio sobrebasificado. El detergente de sulfonato de calcio puede tener una relación de metal de 18 a 40 y un TBN de 300 a 500, o 325 a 425.

60 Los otros detergentes pueden tener un metal del detergente que contiene metal también pueden incluir detergentes "híbridos" que se forman con sistemas tensoactivos mixtos que incluyen componentes de fenato y/o sulfonato, por ejemplo, fenato/salicilatos, sulfonato/fenatos, sulfonato/salicilatos, sulfonatos/fenatos/salicilatos, como se describe; por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos núms. 6,429,178; 6,429,179; 6,153,565; y 6,281,179. Donde, por ejemplo, se emplea un detergente híbrido de sulfonato/fenato, el detergente híbrido se consideraría equivalente a cantidades de detergentes distintos de fenato y sulfonato que introducen cantidades similares de jabones de fenato y sulfonato, respectivamente.

65 El otro detergente puede tener un metal alcalino, un metal alcalinotérreo o un contraión de zinc. En una realización el metal puede ser sodio, calcio, bario o magnesio. Típicamente otro detergente puede ser un detergente que contiene

sodio, calcio o magnesio (típicamente, un detergente que contiene calcio, o magnesio).

El otro detergente típicamente puede ser un detergente sobrebasificado de sal de sodio, calcio o magnesio de los fenatos, fenatos que contienen azufre, salixaratos y salicilatos. Los fenatos y salicilatos sobrebasificados típicamente tienen un número base total de 180 a 450 TBN (en una base sin aceite).

Los detergentes de fenato típicamente se derivan de p-hidrocarbilo fenoles. Los alquifenoles de este tipo pueden acoplarse con azufre y sobrebasificarse, acoplarse con aldehído y sobrebasificarse, o carboxilarse para formar detergentes salicilatos. Los alquifenoles adecuados incluyen aquellos alquilados con oligómeros de propileno, es decir, tetrapropenilfenol (es decir, p-dodecilfenol o PDDP) y pentapropenilfenol. Otros alquifenoles adecuados incluyen los alquilados con alfa-olefinas, alfaolefinas isomerizadas y poliolefinas como el poliisobutileno. En una realización, la composición lubricante comprende menos del 0,2 % en peso, o menos del 0,1 % en peso, o incluso menos del 0,05 % en peso de un detergente de fenato que se deriva de PDDP. En una realización, la composición lubricante comprende un detergente de fenato que no se deriva de PDDP.

El detergente sobrebasificado puede estar presente en 0 % en peso a 10 % en peso, o 0,1 % en peso a 10 % en peso, o 0,2 % en peso a 8 % en peso, o 0,2 % en peso a 3 % en peso. Por ejemplo, en un motor diesel de servicio pesado, el detergente puede estar presente en de 2 % en peso a 3 % en peso de la composición lubricante. Para el motor de un automóvil de pasajeros el detergente puede estar presente en 0,2 % en peso a 1 % en peso de la composición lubricante. En una realización, una composición lubricante de aceite de motor comprende al menos un detergente sobrebasificado con una relación de metal de al menos 3, o al menos 8, o al menos 15.

En una realización una composición lubricante de aceite de motor que comprende la cantidad de imida cuat de la presente tecnología puede incluir además un dispersante, o mezclas de estos. El dispersante puede elegirse de un dispersante de succinimida, un dispersante de Mannich, un dispersante de succinamida, un éster de poliolefina del ácido succínico, amida o éster de amida, o mezclas de estos.

En una realización una composición lubricante de aceite de motor incluye un dispersante o mezclas de estos. El dispersante puede estar presente como un único dispersante. El dispersante puede estar presente como una mezcla de dos o más (típicamente dos o tres) dispersantes diferentes, en donde al menos uno puede ser un dispersante de succinimida.

El dispersante de succinimida puede derivarse de una poliamina alifática, o mezclas de estas. La poliamina alifática puede ser poliamina alifática tal como una etilendipoliamina, una propilendipoliamina, una butilendipoliamina o mezclas de estas. En una realización, la poliamina alifática puede ser etilendipoliamina. En una realización la poliamina alifática puede seleccionarse de etilendiamina, dietilentriamina, trietilentetramina, tetraetilenpentamina, pentaetilenhexamina, residuos de poliamina y mezclas de estos.

En una realización el dispersante puede ser un éster, amida o éster-amida de ácido poliolefin succínico. Por ejemplo, un éster de ácido poliolefin succínico puede ser un éster de ácido poliisobutilen succínico de pentaeritritol, o mezclas de estos. Una éster-amida del ácido poliolefin succínico puede ser un ácido poliisobutilen succínico que reacciona con un alcohol (como el pentaeritritol) y una amina (como una diamina, típicamente dietilenamina).

El dispersante puede ser un alquienil succinimida de cadena larga N-sustituida. Un ejemplo de un alquienil succinimida de cadena larga N-sustituida es poliisobutilen succinimida. Típicamente el poliisobutileno del que puede derivarse el anhídrido succínico de poliisobutileno tiene un peso molecular promedio en número de 350 a 5000, o de 550 a 3000 o de 750 a 2500. Los dispersantes de succinimida y su preparación se describen, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos núms. 3,172,892, 3,219,666, 3,316,177, 3,340,281, 3,351,552, 3,381,022, 3,433,744, 3,444,170, 3,467,668, 3,501,405, 3,542,680, 3,576,743, 3,632,511, 4,234,435, Re 26,433, y 6,165,235, 7,238,650 y solicitud de patente EP 0 355 895 A.

Los dispersantes también pueden tratarse posteriormente por métodos convencionales mediante una reacción con cualquiera de una variedad de agentes. Entre estos están los compuestos de boro (tal como el ácido bórico), urea, tiourea, dimercaptotiadiazoles, disulfuro de carbono, aldehídos y cetonas, ácidos carboxílicos como el ácido tereftálico, anhídridos succínicos sustituidos con hidrocarburos, anhídrido maleico, nitrilos, epóxidos y compuestos de fósforo. En una realización el dispersante postratado se borata. En una realización el dispersante postratado puede hacerse reaccionar con dimercaptotiadiazoles. En una realización el dispersante postratado puede hacerse reaccionar con ácido fosfórico o fosforoso. En una realización, el dispersante postratado puede hacerse reaccionar con ácido tereftálico y ácido bórico (como se describe en la Solicitud de Patente de Estados Unidos núm. US2009/0054278).

En una realización el dispersante puede ser borado o no borado. Típicamente, un dispersante borado puede ser un dispersante de succinimida. En una realización, el dispersante sin cenizas puede contener boro, es decir, incorpora boro y suministra dicho boro a la composición lubricante. El dispersante que contiene boro puede estar presente en una cantidad para suministrar al menos 25 ppm de boro, al menos 50 ppm de boro o al menos 100 ppm de boro a la composición lubricante. En una realización, la composición lubricante puede estar libre de un dispersante que contenga boro, es decir, no suministra más de 10 ppm de boro a la formulación final.

- 5 El dispersante se prepara/se obtiene/puede obtenerse a partir de la reacción del anhídrido succínico mediante una reacción "eno" o "térmica", mediante lo que puede denominarse un "proceso de alquilación directa". El mecanismo de la reacción "eno" y las condiciones de reacción generales se resumen en "Maleic Anhydride", páginas 147-149, editado por B.C. Trivedi y B.C. Culbertson y publicado por Plenum Press en 1982. El dispersante que se prepara mediante un proceso que incluye una reacción "eno" puede ser una poliisobutilen succinimida que tiene un anillo carbocíclico presente en menos de 50 % en moles, o de 0 a menos de 30 % en moles, o de 0 a menos del 20 % en moles, o de 0 % en moles de las moléculas dispersantes. La reacción "eno" puede tener una temperatura de reacción de 180 °C a menos de 300 °C, o de 200 °C a 250 °C, o de 200 °C a 220 °C.
- 10 El dispersante también se obtiene/puede obtenerse a partir de un proceso asistido por cloro, que a menudo implica la química de Diels-Alder, que conduce a la formación de enlaces carbocíclicos. El proceso se conoce por un experto en la técnica. El proceso asistido por cloro puede producir un dispersante que es una poliisobutilen succinimida que tiene un anillo carbocíclico presente en 50 % en moles o más, o de 60 a 100 % en moles de las moléculas dispersantes. Tanto los procesos térmicos como los asistidos por cloro se describen con mayor detalle en la Patente de Estados Unidos núm. 7,615,521, columnas 4-5 y ejemplos preparativos A y B.
- 15 El dispersante puede tener una relación de carbonilo a nitrógeno (relación CO: N) de 5:1 a 1:10, 2:1 a 1:10, o 2:1 a 1:5, o 2:1 a 1:2. En una realización el dispersante puede tener una relación CO:N de 2:1 a 1:10, o 2:1 a 1:5, o 2:1 a 1:2, o 1:1,4 a 1:0,6.
- 20 En una realización el dispersante puede ser un dispersante de succinimida, puede comprender una poliisobutilen succinimida, en donde el poliisobutileno del que se deriva la poliisobutilen succinimida tiene un peso molecular promedio en número de 350 a 5000, o de 750 a 2500. El dispersante puede estar presente en 0 % en peso a 20 % en peso, 0,1 % en peso a 15 % en peso, o 0,5 % en peso a 9 % en peso, o 1 % en peso a 8,5 % en peso o 1,5 a 5 % en peso de la composición lubricante.
- 25 En una realización una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente tecnología puede ser una composición lubricante que además comprende un compuesto de molibdeno. El compuesto de molibdeno puede ser un agente antidesgaste o un antioxidante. El compuesto de molibdeno puede elegirse de dialquilditiofosfatos de molibdeno, ditiocarbamatos de molibdeno, sales de aminas de compuestos de molibdeno, y mezclas de estos. El compuesto de molibdeno puede proporcionar a la composición lubricante de 0 a 1000 ppm, o de 5 a 1000 ppm, o de 10 a 750 ppm, de 5 ppm a 300 ppm, o de 20 ppm a 250 ppm de molibdeno.
- 30 En otra realización una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente tecnología puede comprender además un antioxidante. Los antioxidantes incluyen olefinas sulfuradas, diarilaminas, diarilaminas alquiladas, fenoles impedidos, compuestos de molibdeno (tales como ditiocarbamatos de molibdeno), hidroxil tioéteres o mezclas de estos. En una realización la composición lubricante incluye un antioxidante, o mezclas de estos. El antioxidante puede estar presente en 0 % en peso a 15 % en peso, o 0,1 % en peso a 10 % en peso, o 0,5 % en peso a 5 % en peso, o 0,5 % en peso a 3 % en peso, o 0,3 % en peso a 1,5 % en peso de la composición lubricante.
- 35 En una realización una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente tecnología y además comprende un antioxidante fenólico o amínico o la mezclas de estos, y en donde el antioxidante está presente en 0,1 % en peso a 3 % en peso, o en 0,5 % en peso a 2,75 % en peso, o 1 % en peso a 2,5 % en peso.
- 40 La diarilamina o la diarilamina alquilada pueden ser una fenil- α -naftilamina (PANA), una difenilamina alquilada, o una fenilnaftilamina alquilada, o mezclas de estas. La difenilamina alquilada puede incluir difenilamina di-nonilata, nonil difenilamina, octil difenilamina, difenilamina di-octilada, difenilamina di-decilada, decil difenilamina y mezclas de estas. En una realización la difenilamina puede incluir nonil difenilamina, dinonil difenilamina, octil difenilamina, dioctil difenilamina o mezclas de estas. En una realización la difenilamina alquilada puede incluir nonil difenilamina o dinonil difenilamina. La diarilamina alquilada puede incluir octil, di-octil, nonil, di-nonil, decil o di-decil fenilnaftilaminas.
- 45 El antioxidante de fenol impedido frecuentemente contiene un grupo butilo secundario y/o un grupo butilo terciario como un grupo que impide estéricamente. El grupo fenol puede además estar sustituido con un grupo hidrocarbilo (típicamente alquilo lineal o ramificado) y/o un grupo puente que se une a un segundo grupo aromático. Los ejemplos de antioxidantes fenólicos impedidos adecuados incluyen 2,6-di-terc-butilfenol, 4-metil-2,6-di-terc-butilfenol, 4-etil-2,6-di-terc-butilfenol, 4-propil-2,6-di-terc-butilfenol o 4-butil-2,6-di-terc-butilfenol, o 4-dodecil-2,6-di-terc-butilfenol. En una realización el antioxidante de fenol impedido puede ser un éster y puede incluir, por ejemplo, Irganox™ L-135 de Ciba. Una descripción más detallada de la química adecuada de antioxidantes de fenol impedido que contienen éster se encuentra en la Patente de Estados Unidos núm. 6,559,105.
- 50 Los ejemplos de ditiocarbamatos de molibdeno, que pueden usarse como antioxidantes, incluyen los materiales comerciales que se venden bajo los nombres comerciales tales como Molyvan 822®, Molyvan® A y Molyvan® 855 de R. T. Vanderbilt Co., Ltd., y Adeka Sakura-Lube™ S-100, S-165, S-600 y 525, o mezclas de estos.
- 55 En una realización, una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente
- 60
- 65

tecnología incluye además un modificador de la viscosidad. El modificador de la viscosidad se conoce en la técnica y puede incluir cauchos de estireno-butadieno hidrogenados, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno con propileno y olefinas superiores, polimetacrilatos, poliácridatos, polímeros de estireno-isopreno hidrogenados, polímeros de dieno hidrogenados, polialquil estirenos, poliolefinas, ésteres de copolímeros de anhídrido maleico-olefina (tales como los que se describen en la Solicitud Internacional WO 2010/014655), ésteres de copolímeros de anhídrido maleico-estireno, o mezclas de estos. El modificador de la viscosidad puede incluir un copolímero de bloque que comprende (i) un bloque de monómero vinil aromático y (ii), un bloque de monómero de dieno olefina conjugada (tal como un copolímero de estireno-butadieno hidrogenado o un copolímero de estireno-isopreno hidrogenado), un polimetacrilato, un copolímero de etileno-alfa olefina, un polímero en estrella hidrogenado que comprende monómeros de dieno conjugado tales como butadieno o isopreno, o un polímero en estrella de polimetacrilato, o mezclas de estos.

En una realización el modificador de la viscosidad puede ser un modificador de la viscosidad dispersante. El modificador de la viscosidad dispersante puede incluir poliolefinas funcionalizadas, por ejemplo, copolímeros de etileno-propileno que se funcionalizan con un agente acilante tal como anhídrido maleico y una amina.

En una realización particular el modificador de la viscosidad dispersante comprende un copolímero de olefina funcionalizado adicionalmente con un grupo amina dispersante. Típicamente, el copolímero de olefina es un copolímero de etileno-propileno. El copolímero de olefina tiene un peso molecular promedio en número de 5000 a 20 000, o de 6000 a 18 000, o de 7000 a 15 000. El copolímero de olefina puede tener un índice de estabilidad al cizallamiento de 0 a 20, o de 0 a 10, o de 0 a 5 que se mide por la prueba de cizallamiento de Orbahn (ASTM D6278) como se describió anteriormente.

La formación de un modificador de la viscosidad dispersante se conoce bien en la técnica. El modificador de la viscosidad dispersante puede incluir los que se describen en la Patente de los Estados Unidos núm. 7,790,661 columna 2, línea 48 a la columna 10, línea 38.

En una realización el modificador de la viscosidad dispersante puede prepararse mediante el injerto de un agente acilante de ácido carboxílico olefínico en un polímero de 15 a 80 por ciento en moles de etileno, de 20 a 85 por ciento en moles de α -monoolefina C_{3-10} , y de 0 a 15 por ciento en moles de dieno o trieno no conjugado, dicho polímero tiene un peso molecular promedio que varía de 5000 a 20 000 y adicionalmente se hace reaccionar dicho polímero injertado con una amina (típicamente una amina aromática).

Los modificadores de la viscosidad dispersantes pueden incluir poliolefinas funcionalizadas, por ejemplo, copolímeros de etileno-propileno que se funcionalizan con un agente acilante tal como anhídrido maleico y una amina; polimetacrilatos funcionalizados con una amina, o copolímeros de anhídrido maleico-estireno que reaccionan con una amina. Las aminas adecuadas pueden ser aminas alifáticas o aromáticas y poliaminas. Los ejemplos de aminas aromáticas adecuadas incluyen nitroanilina, aminodifenilamina (ADPA), aminas poliaromáticas acopladas a hidrocarbilo y mezclas de estas. Una descripción más detallada de los modificadores de la viscosidad dispersantes se describe en la Publicación Internacional núm. WO2006/015130 o en las Patentes de los Estados Unidos núms. 4,863,623; 6,107,257; 6,107,258; 6,117,825; y US 7,790,661.

En una realización, el modificador de la viscosidad dispersante puede incluir aquellos que se describen en la Patente de los Estados Unidos núm. 4,863,623 (ver la columna 2, de la línea 15 a la columna 3, línea 52) o en la Publicación Internacional núm. WO2006/015130 (ver la página 2, párrafo [0008] y se describen ejemplos preparativos en los párrafos [0065] a [0073]). En una realización el modificador de la viscosidad dispersante puede incluir los que se describen en la Patente de los Estados Unidos núm. 7,790,661 columna 2, línea 48 a la columna 10, línea 38.

En una realización una composición lubricante de aceite de motor que comprende la imida cuat que se describe en la presente descripción comprende además un modificador de la viscosidad dispersante. El modificador de la viscosidad dispersante puede estar presente en 0 % en peso a 5 % en peso, o 0 % en peso a 4 % en peso, o 0,05 % en peso a 2 % en peso, o 0,2 % en peso a 1,2 % en peso de la composición lubricante.

En una realización una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente tecnología incluye además un modificador de la fricción. En una realización, el modificador de la fricción puede seleccionarse de derivados de ácidos grasos de cadena larga de aminas, ésteres grasos de cadena larga, o derivados de epóxidos grasos de cadena larga; imidazolin grasas; sales de amina de ácidos alquilfosfóricos; tartratos de alquilo grasos; alquil tartrimidas grasas; alquil tartramidas grasas; ésteres e imidas málicos grasos, (poli)glicolatos grasos; y glicolamidas grasas. El modificador de la fricción puede estar presente en 0 % en peso a 6 % en peso, o 0,01 % en peso a 4 % en peso, o 0,05 % en peso a 2 % en peso, o 0,1 % en peso a 2 % en peso de la composición lubricante. Como se usa en la presente descripción, el término "alquilo graso" o "graso" en relación con los modificadores de la fricción significa una cadena de carbono que tiene de 10 a 22 átomos de carbono, típicamente una cadena de carbono lineal.

Los ejemplos de modificadores de fricción adecuados incluyen derivados de ácidos grasos de cadena larga de aminas, ésteres grasos, o epóxidos grasos; imidazolin grasas tales como productos de condensación de ácidos carboxílicos y polialquilen poliaminas; sales de amina de ácidos alquilfosfórico; tartratos de alquilo grasos; alquil tartrimidas grasas;

alquil tartramidas grasas; fosfonatos grasos; fosfitos grasos; fosfolípidos borados, epóxidos grasos borados; ésteres de glicerol tales como monooleato de glicerol; ésteres de glicerol borados; aminas grasas; aminas grasas alcoxiladas; aminas grasas alcoxiladas boradas; hidroxil y polihidroxil aminas grasas que incluyen hidroxil aminas grasas terciarias; hidroxialquil amidas; sales metálicas de ácidos grasos; sales metálicas de alquil salicilatos; oxazolinas grasas; alcoholos etoxilados grasos; productos de condensación de ácidos carboxílicos y polialquilen poliaminas; o productos de reacción de ácidos carboxílicos grasos con guanidina, aminoguanidina, urea o tiourea y sales de estos.

Los modificadores de la fricción también pueden abarcar materiales tales como compuestos grasos sulfurados y olefinas, dialquilditiofosfatos de molibdeno, ditiocarbamatos de molibdeno, aceite de girasol o monoéster de aceite de soja de un poliol y un ácido carboxílico alifático.

En una realización el modificador de la fricción puede ser un éster de ácido graso de cadena larga. En otra realización el éster de ácido graso de cadena larga puede ser un monoéster y en otra realización el éster de ácido graso de cadena larga puede ser un triglicérido.

Una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente tecnología opcionalmente incluye además al menos un agente antidesgaste. Los ejemplos de agentes antidesgaste adecuados incluyen compuestos de titanio, derivados de ácido tartárico tales como ésteres de tartrato, amidas o tartrimidas, derivados de ácido málico, derivados de ácido cítrico, derivados de ácido glicólico, sales de aminas solubles en aceite de compuestos de fósforo diferentes de los de la invención, olefinas sulfuradas, dihidrocarbilditiofosfatos metálicos (tales como dialquilditiofosfatos de zinc), fosfitos (tales como fosfito de dibutilo), fosfonatos, compuestos que contienen tiocarbamato, tales como ésteres de tiocarbamato, amidas de tiocarbamato, éteres tiocarbámicos, tiocarbamatos acoplados a alquilenos, y disulfuro de bis(alquilditiocarbamil-S).

El agente antidesgaste puede incluir en una realización un tartrato o tartrimida como se describe en la Publicación Internacional núm. WO 2006/044411 o la Patente Canadiense núm. CA 1 183 125. El tartrato o tartrimida puede contener grupos alquil-éster, donde la suma de átomos de carbono en los grupos alquilo es al menos 8. El agente antidesgaste puede incluir en una realización un citrato como se describe en la Solicitud de Patente de Estados Unidos núm. 20050198894.

Otra clase de aditivos incluye compuestos de titanio solubles en aceite como se describe en los documentos núms. US 7,727,943 y US2006/0014651. Los compuestos de titanio solubles en aceite pueden funcionar como agentes antidesgaste, modificadores de la fricción, antioxidantes, aditivos de control de depósitos, o más de una de estas funciones. En una realización el compuesto de titanio soluble en aceite es un alcóxido de titanio (IV). El alcóxido de titanio se forma a partir de un alcohol monohídrico, un poliol o mezclas de estos. Los alcóxidos monohídricos pueden tener de 2 a 16, o de 3 a 10 átomos de carbono. En una realización el alcóxido de titanio es isopropóxido de titanio (IV). En una realización el alcóxido de titanio es titanio (IV) 2-etilhexóxido. En una realización el compuesto de titanio comprende el alcóxido de un 1,2-diol o poliol adyacente. En una realización, el 1,2-diol adyacente comprende un monoéster de ácido graso de glicerol, frecuentemente el ácido graso es ácido oleico.

En una realización, el compuesto de titanio soluble en aceite es un carboxilato de titanio. En una realización el carboxilato de titanio (IV) es neodecanoato de titanio.

Una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente tecnología puede incluir además un agente antidesgaste que contiene fósforo diferente de la invención. Típicamente el agente antidesgaste que contiene fósforo puede ser un dialquilditiofosfato, fosfito, fosfato, fosfonato de zinc, y sales de fosfato de amonio, o mezclas de estos.

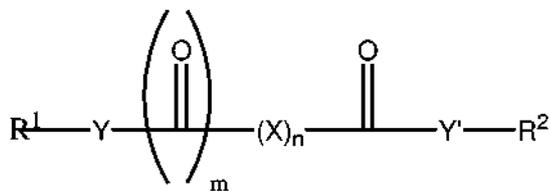
En una realización, una composición lubricante de aceite de motor puede comprender además un agente antidesgaste que contiene fósforo, típicamente dialquilditiofosfato de zinc. Los dialquilditiofosfatos de zinc se conocen en la técnica. Los ejemplos de ditiofosfatos de zinc incluyen isopropil metilamil ditiofosfato de zinc, isopropil isoocetil ditiofosfato de zinc, di(ciclohexil) ditiofosfato de zinc, isobutil 2-etilhexil ditiofosfato de zinc, isopropil 2-etilhexil ditiofosfato de zinc, isoamil isobutil ditiofosfato de zinc, isopropil n-butil ditiofosfato de zinc, y combinaciones de estos. El dialquil ditiofosfato de zinc puede estar presente en una cantidad para proporcionar 0,01 % en peso a 0,1 % en peso de fósforo a la composición lubricante, o para proporcionar 0,015 % en peso a 0,075 % en peso de fósforo, o 0,02 % en peso a 0,05 % en peso de fósforo a la composición lubricante.

En una realización, una composición lubricante de aceite de motor comprende además uno o más dialquilditiofosfato de zinc de manera que el aditivo de amina (tio)fosfato de la invención proporciona al menos el 50 % del fósforo total presente en la composición lubricante, o al menos el 70 % del fósforo total, o al menos el 90 % del fósforo total en la composición lubricante. En una realización, la composición lubricante es sin o sustancialmente sin dialquilditiofosfato de zinc. El agente antidesgaste puede estar presente en 0 % en peso a 3 % en peso, o 0,1 % en peso a 1,5 % en peso, o 0,5 % en peso a 0,9 % en peso de la composición lubricante.

En una realización una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente tecnología comprende además de 0,01 a 5 % en peso o de 0,1 a 2 % en peso de un agente antidesgaste sin cenizas

que se representa por la Fórmula:

5



10

en donde

15 Y e Y' son independientemente -O-, >NH, >NR³, o un grupo imida que se forma al tomar juntos los grupos Y e Y' y formar un grupo R¹-N< entre dos >grupos C=O;

X es independientemente -Z-O-Z'-, >CH₂, >CHR⁴, >CR⁴R⁵, >C(OH)(CO₂R²), >C(CO₂R²)₂, o >CHOR⁶;

Z y Z' son independientemente >CH₂, >CHR⁴, >CR⁴R⁵, >C(OH)(CO₂R²), o >CHOR⁶;

n es de 0 a 10, con la condición de que cuando n=1, X no es >CH₂, y cuando n=2, ambas X no son >CH₂;

m es 0 o 1;

20 R¹ es independientemente hidrógeno o un grupo hidrocarbilo, que típicamente contiene de 1 a 150 átomos de carbono, con la condición de que cuando R¹ sea hidrógeno, m sea 0, y n sea mayor o igual que 1;

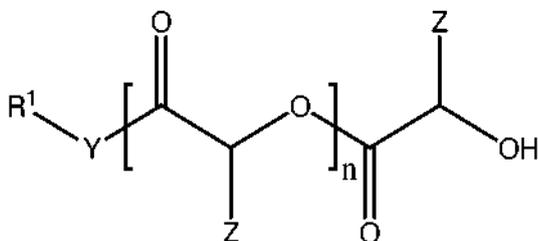
R² es un grupo hidrocarbilo, que típicamente contiene de 1 a 150 átomos de carbono;

R³, R⁴ y R⁵ son independientemente grupos hidrocarbilo; y

R⁶ es hidrógeno o un grupo hidrocarbilo, que típicamente contiene de 1 a 150 átomos de carbono.

25 En una realización una composición lubricante de aceite de motor que comprende las imidas cuat de la presente tecnología comprende además de 0,01 a 5 % en peso o de 0,1 a 2 % en peso de un agente antidesgaste sin cenizas que puede ser un compuesto que se obtiene/puede obtenerse mediante un proceso que comprende reaccionar un ácido glicólico, un ácido 2-halo-acético, o un ácido láctico, o una sal de metal alcalino o un alcali de este (típicamente ácido glicólico o un ácido 2-halo-acético) con al menos un miembro que se selecciona del grupo que consiste en un amina, un alcohol, y un aminoalcohol. Por ejemplo, el compuesto se puede representar por las fórmulas:

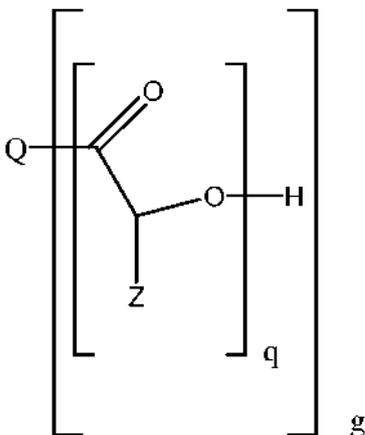
35



40

o

45

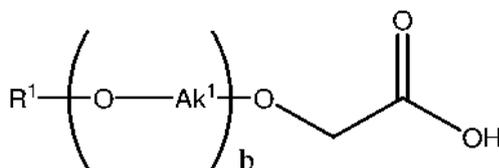


50

55

60 o

65



en donde

Y es independientemente oxígeno o > NH o > NR¹:

R¹ es independientemente un grupo hidrocarbilo, que contiene típicamente de 4 a 30, o de 6 a 20, o de 8 a 18 átomos de carbono;

Z es hidrógeno o metilo;

Q es el residuo de un diol, triol o poliol superior, una diamina, triamina, o poliamina superior, o un aminoalcohol (Q es típicamente un diol, diamina o aminoalcohol)

g es de 2 a 6, o de 2 a 3, o 2;

q es de 1 a 4, o de 1 a 3 o de 1 a 2;

n es 0 a 10, 0 a 6, 0 a 5, 1 a 4 o 1 a 3; y

Ak¹ es un grupo alquileo que contiene de 1 a 5, o de 2 a 4 o de 2 a 3 (etileno típicamente) átomos de carbono; y b es de 1 a 10, o de 2 a 8, o de 4 a 6, o 4.

El compuesto se conoce y se describe en la Publicación Internacional núm. WO 2011/022317, y también en las Patentes de Estados Unidos concedidas 8,404,625, 8,530,395, y 8,557,755.

Aplicación Industrial

En una realización, la invención es útil en un combustible líquido o un aceite de viscosidad lubricante en un motor de combustión interna. El motor de combustión interna puede ser un motor de gasolina o diesel. Los motores de combustión interna ejemplares incluyen, pero no se limitan a, motores de encendido por chispa y encendido por compresión; ciclos de 2 tiempos o 4 tiempos; combustible líquido que se suministra por inyección directa, inyección indirecta, inyección de puerto y carburador; sistemas de inyectores de riel común y unidades; motores livianos (por ejemplo, automóviles de pasajeros) y de servicio pesado (por ejemplo, camiones comerciales); y motores que se alimentan con hidrocarburos y no hidrocarburos y las mezclas de estos. Los motores pueden formar parte de sistemas integrados de emisiones que incorporan elementos tales como; sistemas de EGR; tratamiento posterior que incluye catalizador de tres vías, catalizador de oxidación, absorbentes de NOx y catalizadores, trampas de partículas catalizadas y no catalizadas que emplean opcionalmente un catalizador a base de combustible; sincronización variable de válvulas; y tiempo de inyección y modelado de la velocidad.

En una realización, la tecnología puede usarse con motores diesel que tienen sistemas de inyección directa de combustible en donde el combustible se inyecta directamente en la cámara de combustión del motor. Las presiones de encendido pueden ser superiores a 1000 bar y, en una realización, la presión de ignición puede ser superior a 1350 bar. Por consiguiente, en otra realización, el sistema de inyección directa de combustible puede ser un sistema de inyección directa de combustible a alta presión que tiene presiones de ignición superiores a 1350 bar. Los tipos ilustrativos de sistemas de inyección directa de combustible a alta presión incluyen, pero no se limitan a, sistemas de inyección directa unitaria (o "bomba y boquilla") y sistemas de conducto común. En los sistemas de inyección directa de la unidad la bomba de combustible de alta presión, el sistema de medición de combustible y el inyector de combustible se combinan en un solo aparato. Los sistemas de riel común tienen una serie de inyectores que se conectan al mismo acumulador de presión, o riel. El riel a su vez, se conecta a una bomba de combustible de alta presión. En aún otra realización, la unidad de inyección directa o los sistemas de riel común pueden comprender además un sistema opcional de inyección directa turboalimentada o sobrealimentada.

En una realización adicional, la tecnología de imida cuat es útil para proporcionar al menos un desempeño de detergencia equivalente, si no mejorado (reducción y/o la prevención de depósito), tanto en el motor tradicional y diesel moderno en comparación con un compuesto de amonio cuaternario de M_n 1000. Además, la tecnología puede proporcionar un mejor desempeño en la eliminación de agua (o demulsificación) en comparación con los compuestos de amonio cuaternario de M_n 1000 tanto en el motor diesel tradicional como en el moderno. En aún otra realización, la tecnología que se describe puede usarse para mejorar la operabilidad o el desempeño a temperatura fría de un combustible diesel (a partir de su medición por la prueba ARAL).

En otra realización más, una composición lubricante que comprende una imida cuat es útil para lubricar un motor de combustión interna (para la lubricación del cárter).

Las realizaciones de la presente tecnología pueden proporcionar al menos uno de un desempeño antidesgaste, modificación de la fricción (particularmente para mejorar la economía de combustible), desempeño de detergente (particularmente control de depósitos o control de barniz), dispersión (particularmente control de hollín o control de lodos o control de la corrosión).

Control de depósito

Como el combustible se quema dentro de un motor, pueden producirse subproductos carbonáceos sólidos. Los subproductos sólidos pueden adherirse a las paredes interiores del motor y frecuentemente se denominan depósitos. Si no se controla, los motores sucios por depósitos pueden experimentar una pérdida en la potencia del motor, la

eficiencia del combustible, o la capacidad de conducción.

En los motores diesel tradicionales que funcionan a bajas presiones (es decir, <35 MPa), se forman depósitos en las puntas del inyector de combustible y en los orificios de pulverización. Estos depósitos en la punta del inyector pueden alterar el patrón de rociado del combustible, lo que puede causar una reducción en la potencia y el ahorro de combustible. También pueden formarse depósitos dentro de los inyectores además de formarse en las puntas. Estos depósitos internos se denominan comúnmente depósitos internos de inyectores diesel (IDID). Se cree que los IDID tienen un impacto menor, si es que hay alguno, en el funcionamiento de los motores diesel tradicionales que funcionan a bajas presiones.

Sin embargo, con la introducción de motores diesel que se equipan con sistemas de inyectores de combustible de rail común de alta presión (es decir, > 35 MPa), los IDID pueden ser más problemáticos que en los motores diesel tradicionales. En los sistemas de inyectores de combustible de rail común de alta presión, pueden formarse IDID en las partes móviles del inyector, como la aguja y el pistón de comando o la válvula de control. Los IDID pueden impedir el movimiento de las piezas del inyector, lo que afecta el tiempo de inyección y la cantidad de combustible que se inyecta. Dado que los motores diesel modernos operan con estrategias precisas de inyección múltiple para maximizar la eficiencia y el desempeño de la combustión, los IDID pueden tener un efecto adverso grave en la operación del motor y la capacidad de conducción del vehículo.

Los sistemas de inyectores de combustible de riel común de alta presión son más susceptibles y más propensos a la formación de IDID. Estos sistemas avanzados tienen tolerancias más estrictas que se deben a sus presiones operativas extremadamente altas. Del mismo modo, en algunos casos, la separación entre las partes móviles de los inyectores es de solo de unas pocas micras o menos. Como tal, los sistemas avanzados de combustible diesel son más susceptibles a los IDID. Es probable que se formen depósitos en estos sistemas debido a sus temperaturas de operación más altas que pueden oxidar y descomponer los componentes químicamente inestables del combustible diesel. Otro factor que también puede contribuir a los problemas de IDID en los sistemas de riel común de alta presión es que estos inyectores a menudo tienen fuerzas de activación más bajas, lo que los hace aún más propensos a pegarse que en los sistemas de alta presión. Las fuerzas de activación más bajas también pueden causar que parte del combustible se "fugue" hacia los inyectores, lo cual también puede contribuir a los IDID.

Sin limitar esta especificación a una teoría de operación, se cree que los IDID se forman cuando el equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB) de contaminantes escasamente solubles se mueve a un nivel en donde el grupo de cabeza hidrofílica domina sobre la cola lipofílica. A medida que disminuye la longitud de la cola lipofílica, el grupo de la cabeza hidrofílica comienza a dominar. La estructura de la cola (ramificada contra lineal) y/o también puede afectar la solubilidad de los contaminantes. Además, a medida que aumenta la polaridad de los contaminantes poco solubles del grupo de cabeza, disminuye su solubilidad. Si bien puede haber múltiples causas y fuentes de IDID, se han identificado dos tipos de IDID; 1) IDID de tipo carboxilato de metal (sodio), que a menudo se denominan "jabones metálicos" o "jabones de sodio", y 2) IDID de tipo amida, que frecuentemente se denominan "lacas de amida".

Se usaron técnicas avanzadas de análisis químico para obtener información estructural más detallada sobre los IDID que ayuden a identificar las fuentes del problema. El análisis detallado de los IDID de tipo jabón metálico ayuda a identificar los inhibidores de la corrosión, como los ácidos alquenil succínicos, como responsables de la formación de los IDID. Los inhibidores de corrosión, por ejemplo, el ácido dodecenil succínico (DDSA) y el ácido hexadecenil succínico (HDSA) (dos inhibidores de la corrosión de tuberías de uso común en la industria del petróleo), recogen niveles trazas de sodio y otros metales en el combustible sobrante del proceso de la refinería. Se condujeron pruebas mediante el uso de motores que cumplen con los estándares de emisiones Tier 3 de Estados Unidos para explorar las relaciones de actividad estructural subyacente de la formación de jabón de sodio. Sin limitar esta descripción a una teoría de funcionamiento, se cree que la formación de IDID de jabón metálico depende del tamaño (número de carbonos) de la cola de hidrocarburos del "jabón" y del número de grupos de ácidos carboxílicos (CO₂H) en el grupo de cabeza del inhibidor de corrosión. Se observó que la tendencia a formar depósitos aumentó cuando el inhibidor tenía una cola corta y múltiples ácidos carboxílicos en el grupo de la cabeza. En otras palabras, los inhibidores de la corrosión de ácido dicarboxílico con un peso molecular promedio en número (M_n) inferior que varía entre 280 y 340, tienen una tendencia mayor a formar depósitos de jabón sódico que los inhibidores de la corrosión con un peso molecular promedio en número más alto. Los expertos en la materia entenderán que puede haber algunos polímeros de bajo peso molecular presentes en los inhibidores de corrosión con un peso molecular promedio en número superior a 340.

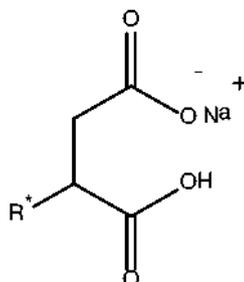
Estas pruebas de laboratorio también demuestran que pueden formarse depósitos con tan solo 0,5 a 1 ppm de sodio en el combustible junto con 8 a 12 ppm de un inhibidor de la corrosión, como DDSA o HDSA, y es posible que las concentraciones en el mundo real puedan ser más bajas con depósitos que se producen durante períodos de tiempo más largos, como 0,01 a 0,5 ppm de metal con 1 a 8 ppm de inhibidor de la corrosión.

Estos jabones metálicos pueden denominarse jabones de bajo peso molecular y pueden representarse, por ejemplo, mediante estructuras de:



en donde R* es un grupo hidrocarbilo lineal, ramificado o cíclico que tiene de 10 a 36 átomos de carbono, o de 12 a

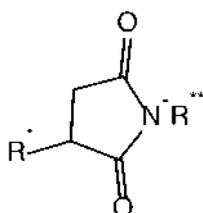
18, o de 12 a 16 átomos de carbono, M^+ es un metal contaminante, como sodio, calcio, o potasio, y x es un número entero de 1 a 4, de 2 a 3, o 2. Una clase de jabones de bajo peso molecular son los representados por la fórmula:



15 en donde R^+ se define como anteriormente. Los jabones particulares incluyen jabones DDSA o HDSA. Estos jabones de bajo peso molecular pueden tener un peso molecular promedio en número (M_n) que varía entre 280 y 340.

La formación de la laca de amida es menos segura, pero se ha sugerido que se deriva de las poliisobutilen succinimidas (PIBSI) con un peso molecular promedio en número bajo (M_n) las cuales se añaden al combustible diesel para controlar la suciedad de la boquilla. Las PIBSI de bajo peso molecular puede tener un M_n promedio de 400 o menos mediante el uso de la cromatografía de permeación en gel (GPC) y una curva de calibración de poliestireno. Alternativamente, las PIBSI de bajo M_n pueden tener un promedio de M_n de 200 a 300. Estas PIBSI de bajo peso molecular pueden ser subproductos que se forman a partir de PIB de bajo peso molecular presentes en el proceso de producción. Mientras se usa el poliisobutileno de peso molecular generalmente superior (PIB) con un M_n promedio de 1000 para generar las PIBSI, los PIB de bajo peso molecular pueden estar presentes como contaminantes. También pueden formarse PIBSI de bajo peso molecular cuando se aumenta la temperatura de reacción para eliminar el exceso de reactivos o catalizadores. Una vez más, si bien la eliminación completa de las PIBSI de bajo M_n de los antiincrustantes podría reducir la formación de IDID, la eliminación completa podría no ser práctica. En consecuencia, las PIBSI de bajo M_n pueden estar presentes en una cantidad de 5 % en peso o menos de un peso total de los PIBI que se usan. Se presume, sin limitar esta descripción a una teoría de operación, que la porción de bajo peso molecular de la PIBSI es responsable de la formación de depósitos ya que solo es escasamente soluble en diesel y por lo tanto se deposita en la superficie del inyector. De hecho, se ha demostrado que los IDID de la laca de amida se asocian a especies de bajo peso molecular mediante la demostración de que los IDID de la laca de amida pueden producirse en motores compatibles con Tier 3 de Estados Unidos mediante el uso de una fracción PIBSI de bajo peso molecular. Una vez más, las pruebas de laboratorio demuestran que tan solo 5 ppm de las PIBSI de bajo peso molecular pueden causar problemas de depósitos y es posible que las concentraciones en el mundo real sean más bajas con depósitos que se producen durante períodos de tiempo más largos, como de 0,01 a 5 ppm de PIBSI de bajo peso molecular.

40 Dichas fracciones PIBSI de bajo peso molecular pueden representarse, por ejemplo, por la estructura:



50 en donde R^+ es como se definió anteriormente, y R^{**} es una hidrocarbilo poliamina tal como una etilen poliamina.

El grado de bismaleación de la PIBSI de bajo peso molecular también puede afectar la polaridad del grupo de cabeza, lo que reduce la solubilidad de la PIBSI en el combustible.

55 Otro factor que puede contribuir a la formación de IDID es el cambio de combustible diesel a combustible diesel sin azufre. El combustible diesel sin azufre se produce mediante hidrotreamiento en donde se reducen los poliaromáticos, lo que disminuye el punto de ebullición del combustible final. Como el combustible final es menos aromático, también es menos polar y por lo tanto, menos capaz de solubilizar contaminantes poco solubles, como jabones metálicos o lacas de amida.

60 Sorprendentemente, la formación de IDID puede reducirse en un combustible que contiene jabones de bajo peso molecular o fracciones PIBSI de bajo peso molecular mediante la adición al combustible de las imidas cuat con un peso molecular promedio en número que varía de 350 a 650 como se describe en la presente descripción. Por lo tanto, una realización de la presente tecnología incluye composiciones de combustible que comprenden al menos un jabón de bajo peso molecular y la imida cuat como se describió anteriormente.

En otra realización, se describe un método para reducir y/o prevenir depósitos internos de inyectores diesel. El método puede comprender el empleo de una composición de combustible que comprende la imida cuat como se describió anteriormente. El combustible puede tener presente un jabón de bajo peso molecular. En una realización, el jabón de bajo peso molecular puede derivarse de la presencia de 0,01 a 5 ppm de un metal y de 1 a 12, o de 1 a 8, o de 8 a 12 ppm de un inhibidor de la corrosión. Los metales ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, sodio, calcio y potasio. Los inhibidores de la corrosión pueden comprender un ácido alquencil succínico tal como ácido dodecenil succínico (DDSA) o ácido hexadecenil succínico (HDSA). En aún otra realización de la presente tecnología la composición de combustible puede tener poliisobutilen succinimidaz (PIBSI) de bajo peso molecular presentes en la misma. Las PIBSI de bajo peso molecular pueden estar presente en el combustible a más de 0,01 ppm, tal como, por ejemplo, de 5 a 25 ppm, o de 0,01 a 5 ppm de una PIBSI de bajo peso molecular.

En una realización adicional, la tecnología puede incluir un método de limpieza de depósitos en un motor diesel, tal como, un motor diesel que tiene un sistema de inyector de conducto común de alta presión (es decir, superior a 35 MPa), mediante la operación del motor con un combustible que contiene una imida cuat en el mismo. En una realización, el método de limpieza incluye reducir y/o prevenir los IDID que provocan depósitos que se derivan de la presencia de jabón de bajo peso molecular. En una realización, el método de limpieza incluye reducir y/o prevenir los IDID que provocan depósitos que se derivan de la presencia de una PIBSI de bajo peso molecular.

Como se usa en la presente descripción, el término "sustituyente hidrocarbilo" o "grupo hidrocarbilo" se usa en su sentido ordinario, que se conoce bien 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 alquencil), sustituyentes alicíclicos (por ejemplo, cicloalquilo, cicloalquencil) y sustituyentes aromáticos, alifáticos y aromáticos sustituidos con alicíclico, así como sustituyentes cíclicos en donde 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 hidrocarbonados que, en el contexto de esta invención, no alteran la naturaleza predominantemente hidrocarbonada del sustituyente (por ejemplo, halo (especialmente cloro y flúor), hidroxilo, alcoxi, mercapto, alquilmercapto, nitro, nitroso y sulfoxilo); hetero sustituyentes, es decir, sustituyentes que, si bien tienen un carácter predominantemente hidrocarbonado, en el contexto de esta invención, contienen otro elemento en un anillo o cadena compuesto de otra manera por átomos de carbono. Los heteroátomos incluyen azufre, oxígeno, nitrógeno, y abarcan sustituyentes como piridilo, furilo, tienilo e imidazolilo. En general, no estarán presentes más de dos, preferentemente no más de un sustituyente no hidrocarburo por cada diez átomos de carbono en el grupo hidrocarbilo; típicamente, no habrá sustituyentes no hidrocarbonados 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 agregan inicialmente. Por ejemplo, los iones metálicos (de, por ejemplo, un detergente) pueden migrar a otros sitios ácidos o aniónicos de otras moléculas. Los productos que se forman de ese modo, que incluyen los productos que se forman tras emplear la composición de la presente invención en su uso previsto, pueden no ser susceptibles de una descripción fácil. No obstante, todas dichas modificaciones y productos de reacción se incluyen dentro del alcance de la presente invención; la presente invención abarca la composición que se prepara mediante la mezcla de los componentes que se describieron anteriormente.

Ejemplos

La invención se ilustrará adicionalmente mediante los siguientes ejemplos, que exponen las realizaciones particularmente ventajosas. Si bien los ejemplos se proporcionan para ilustrar la presente invención, no se destinan a limitarla.

Ejemplo 1 - Formación de Poliisobutileno de Anhídrido Succínico (PIBSA) M_n 550

Poliisobutileno (PIB) con peso molecular promedio en número (M_n) de 550 (2840 g., 5,163 moles, PIB medio-vinilideno disponible de Daelim) que tiene más del 20 % de grupos vinilideno se carga a un matraz de 5 litros que se equipa con agitador de hélice, condensador de aire, entrada de nitrógeno, termopar y controlador de temperatura Eurotherm™ (kit de reacción).

El anhídrido maleico (632,2 g 6,449 moles) se carga luego en el recipiente de reacción. El lote se agita bajo una capa de nitrógeno y se calienta lentamente a 203 °C durante un período de 90 minutos. El lote se mantiene a 203 °C durante 24 horas.

El kit de reacción se reconfigura luego para la separación al vacío. El lote se separa a 203 °C y 0,05 bar para extraer el anhídrido maleico que no reacciona. El lote que comprende el PIBSA que se forma se enfría nuevamente a 50 °C y se decanta en un recipiente de almacenamiento.

Ejemplo 2 - Formación del Compuesto Cuaternizable - PIBSA M_n 550 y dimetilaminopropilamina (DMAPA)

El PIBSA con M_n 550 (1556,2 g, 2,29 moles) (producto del Ejemplo 1) se carga en un matraz de 3 litros equipado con un condensador de agua, una trampa de Dean Stark, un termopar, un embudo de goteo, un agitador superior y una entrada de nitrógeno y se calienta a 90 °C.

5 Se adiciona DMAPA (233,4 g, 2,29 moles) al matraz a través del embudo de goteo durante 50 minutos. La temperatura del lote se mantiene por debajo de 120 °C mientras se añade la DMAPA.

10 Una vez que se adiciona toda la DMAPA, se calienta la reacción lentamente a 150 °C y se mantiene a esa temperatura durante 3 horas. Se colectan aproximadamente 40 g de agua en el aparato Dean Stark mientras se calienta. El producto restante es el compuesto cuaternizable de PIBSA/DMAPA de M_n 550. El análisis por espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) indica que la imida es el producto mayoritario.

15 Ejemplo 3 - Formación de una Sal de Amonio Cuaternario PIBSA/DMAPA de M_n 550 usando Sulfato de Dimetilo (una imida /sulfato de dimetilo cuat)

20 PIBSA/DMAPA de M_n 550 (583,1 g, 0,76 moles) (producto del ejemplo 2) se carga en un matraz de 2 litros que se equipa con un condensador de agua, un termopar, un embudo de goteo, un agitador de hélice y una entrada de nitrógeno.

25 Se adiciona un aceite diluyente (1046,6 g), tal como aceite mineral de tipo SN 100 - SN 150, al matraz y el matraz se calienta a 60 °C bajo agitación y atmósfera de nitrógeno.

Después se añade sulfato de dimetilo (86,6 g, 0,69 moles) gota a gota al matraz. Se observa una exotermia de 29 °C que lleva la temperatura del lote de 59,6 °C a 88,4 °C. Después se mantiene el lote a 90 °C durante dos horas antes de enfriarlo nuevamente a 50 °C y decantar la imida/sulfato de dimetilo cuat en un recipiente de almacenamiento.

30 Ejemplo 4 - Formación de una Sal de Amonio Cuaternario PIBSA/DMAPA de M_n 550 usando Óxido de Propileno (una imida/óxido de propileno cuat)

35 El compuesto cuaternizable PIBSA/DMAPA de M_n 550 (547,9 g, 0,715 moles) (producto del Ejemplo 2) se añade a un matraz de 1 litro equipado con un condensador de agua, un termopar, una configuración de bomba de jeringa-aguja con septum, un agitador superior y una entrada de nitrógeno.

El 2-etilhexanol (124,5 g, 0,96 moles), ácido acético (42,9 g, 0,715 moles) y agua (11,0 g, 0,61 moles) también se cargan en el matraz de 1 litro.

40 El lote después se calienta a 75 °C, bajo agitación y atmósfera de nitrógeno. Después se adiciona óxido de propileno (103,8 g, 1,79 moles) a través de una bomba de jeringa durante 4 horas. El lote se mantiene durante 4 horas a 75 °C antes de volver a enfriar a 50 °C. El cuat de imida/óxido de propileno se decanta después en un recipiente de almacenamiento.

En la Tabla 1 se muestran ejemplos adicionales de cómo preparar las imidas cuat.

45 Tabla 1

Ejemplo	Disolvente Prótico (% en peso *)	Agente de Cuaternización (relación molar ***)	Agua (% en peso *)	Ácido (relación molar **)	Compuesto Cuaternizable (relación molar)	Temp (° C)	Cuat total producido (% en peso)	
							ESIMS	RMN
A	15	3	2	1	equilibrio	60	89	90
B	15	2,5	2,5	1	equilibrio	70	89	97
55 C	15	2,5	2,25	1	equilibrio	60	90	95
D	15	3	2,5	1	equilibrio	65	90	95
E	15	2,75	2	1	equilibrio	70	86	94
F	15	3	2,25	1	equilibrio	70	88	95
G	15	2,5	2	1	equilibrio	65	85	91
60 H	15	2,75	2,25	1	equilibrio	65	85	92
I	15	2,75	2,5	1	equilibrio	60	87	96
J	10	2,5	2,5	1	equilibrio	75	87	95
K	15	2,5	2	1,1	equilibrio	75	87	95
L	15	3	2,25	1	equilibrio	50	84	93
65 M	20	2,5	2	0,8	equilibrio	70	84	87

(continuación)

Ejemplo	Disolvente Prótico (% en peso *)	Agente de Cuaternización (relación molar ***)	Agua (% en peso *)	Ácido (relación molar **)	Compuesto Cuaternizable (relación molar)	Temp (° C)	Cuat total producido (% en peso)	
							ESIMS	RMN
N	15	2,5	2	1	equilibrio	75	82	87
O	20	2,5	2	1	equilibrio	80	81	86
P	10	2,5	2	1	equilibrio	70	81	85
L	20	2,5	1	1	equilibrio	70	83	84
M	15	2,5	1,5	0,9	equilibrio	70	83	83
N	20	2	1,5	1	equilibrio	70	83	82

* basado en el peso total de reactivos
 ** relación molar ácido:compuesto cuaternizable
 *** relación molar agente cuaternizante:compuesto cuaternizable

Por lo tanto, en algunas realizaciones, las imidas cuat descritas pueden prepararse haciendo reaccionar un compuesto cuaternizable, un disolvente prótico y un ácido usando los parámetros que se muestran en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2

Disolvente prótico (puede incluir agua)	0 a 30 % en peso *
Agua	0 a 2,5 % en peso *
Ácido	0:1 a 1,5:1 **
Agente cuaternizante	0,5:1 a 3:1***
Compuesto Cuaternizable	Equilibrio
Temperatura (etapa de cuaternización)	40 a 100 °C

* basado en el peso total de reactivos
 ** relación molar ácido: compuesto cuaternizable
 *** relación molar agente cuaternizante: compuesto cuaternizable

Los intervalos de los componentes que se usan pueden variar según las condiciones de reacción, que incluye el tamaño del lote y el tiempo. Por ejemplo, si se usa óxido de propileno como agente de cuaternización, los lotes grandes pueden requerir menos óxido de propileno que los lotes pequeños porque no se evaporarán cantidades más grandes de óxido de propileno tan rápidamente como cantidades más pequeñas. Además, algunos de los componentes, como el disolvente prótico, el agua y/o el ácido son opcionales. Por lo tanto, es posible preparar las imidas cuat mediante el uso de parámetros fuera de los que se describen en las Tablas 1 y 2.

La cantidad total del cuat que se produce (Tabla 1) se midió mediante el uso de espectrometría de masas por ionización por electropulverización (ESIMS) y resonancia magnética nuclear (RMN). La cantidad total de cuat que se produce es el porcentaje del compuesto cuaternizable que se convierte en la sal de amonio cuaternizada y puede incluir imidas cuat y amidas cuat. Por lo tanto, la cantidad de compuesto cuaternizable que se convierte o la cantidad de sal cuaternizada que se produce, puede variar del 60 a 100 %, o del 80 a 90 %. La sal de amonio cuaternizada que se produce puede comprender todas las sales de amonio cuaternizadas que contienen imida o una combinación de cuats de imida y amida. Por ejemplo, en una realización, el 90 % de la sal cuaternizada puede convertirse en un cuat. Todo el cuat producido (100 %) puede ser una imida cuat. En otra realización, la cantidad de compuesto cuaternizable que se convierte en imidas cuat puede variar de 25 a 100 %. En otra realización, la cantidad de compuesto cuaternizable que se convierte en imidas cuat puede variar de 30 a 70 %, o de 35 a 60 %, con un equilibrio que incluye amidas cuat y/o un compuesto cuaternizable que no se convierte. Del mismo modo, la cantidad de compuesto cuaternizable que se convierte puede comprender de 25 a 75 % de imidas cuat, con un equilibrio que comprende imidas cuat y/o compuesto cuaternizable que no se convierte.

Ejemplo 5 - Formación de una Sal de Amonio Cuaternario PIBSA /DMAPA de M_n 210 mediante el uso de Óxido de Propileno (imida/óxido de propileno cuat)

Para el Ejemplo de referencia 5, un imida/óxido de propileno cuat se prepara como en los Ejemplos 1, 2 y 4, excepto que se usa poliisobutileno de M_n 210 como el material base.

Ejemplo Comparativo 6 - Formación de una sal de amonio cuaternario de PIBSA/DMAPA de M_n 1000 usando de Óxido de Propileno (imida/óxido de propileno cuat de M_n 1000)

Para el Ejemplo Comparativo 6, un imida/óxido de propileno cuat de M_n 1000 se prepara como en el Ejemplo 5, excepto que el poliisobutileno de M_n 1000 tiene más del 70 % de grupos vinilideno y se usa como material de base.

Ejemplo Comparativo 7 - Formación de una sal de amonio cuaternario de PIBSA /DMAPA de M_n 750 usando Óxido

de Propileno (imida/óxido de propileno cuat de M_n 750)

Para el Ejemplo Comparativo 7, un imida/óxido de propileno cuat de M_n 750 se prepara como en el Ejemplo 5, excepto que el poliisobutileno de M_n 750 tiene más del 70 % de grupos vinilideno y se usa como material de base.

5

Ejemplo 8 - PIBSA/DMAPA cuat de salicilato de metilo de M_n 550

Un matraz de 1 litro está equipado con un condensador de agua, un termopar, y una entrada de nitrógeno. Se adiciona al matraz un compuesto cuaternizable PIBSA/DMAPA de M_n 550 (249,8 g, 0,326 moles) junto con 2-etilhexanol (460,6 g, 3,55 moles) y salicilato de metilo (83,57 g, 0,55 moles). La reacción se calienta lentamente a 140 °C durante 1,5 horas con agitación y atmósfera de nitrógeno. La reacción se mantiene a 140 °C durante 15 horas antes de volver a enfriarse a 50 °C, o incluso a temperatura ambiente. La imida cuat se decanta en un recipiente de almacenamiento.

10

Ejemplo 9 (profético) – PIBSA/DMAPA cuat de Oxalato de dimetilo de M_n 550

15

Un matraz de brida de 500 ml equipado con un condensador de aire, un termopar, un agitador superior y una entrada de nitrógeno. Se adiciona al matraz un compuesto cuaternizable PIBSA/DMAPA de M_n 550 (320,3 g, 0,418 moles) junto con ácido octanoico (4,53 g, 0,075 moles) y oxalato de dimetilo (197,7 g, 1,67 moles). La reacción se calienta a 85 °C y se mezcla a 110 rpm. Una vez que el oxalato de dimetilo se funde, la reacción se calienta a 120 °C y la velocidad de la mezcla se incrementa a 250 rpm. Una vez a la temperatura, la reacción se mantiene durante 5 horas.

20

Después de 5 horas de espera, la reacción se destila al vacío usando el condensador de aire. Se aplica vacío al matraz a 120 °C y se mantiene durante al menos 5 horas o hasta que no se elimine más oxalato de dimetilo. La reacción se enfría a 90 °C, se libera el vacío y se obtiene el producto de reacción.

25

Como se indicó anteriormente, las imidas cuat descritas pueden estar hechas de PIB convencionales, medios o altos en vinilideno.

Ejemplo 10 - PIBSA de M_n 550 alto en vinilideno

30

Se carga 550 PIB alto en vinilideno (1800,4 g, 3,27 moles, disponible de BASF) en un matraz de brida de 3 litros equipado con agitador de hélice, condensador de aire, entrada de nitrógeno, termopar y controlador de temperatura Eurotherm™ (kit de reacción).

35

El anhídrido maleico (405,7 g 4,14 moles) se carga después en el recipiente de reacción. El lote se agitó bajo una capa de nitrógeno y se calentó lentamente a 203 °C durante un período de 90 minutos. El lote se mantuvo a 203 °C durante 24 horas.

40

El kit de reacción se reconfigura después para la separación al vacío. El lote se destiló a 210 °C y 0,05 bar para eliminar el anhídrido maleico que no reacciona. El lote que comprende el PIBSA formada se filtra y luego se enfría nuevamente a 50 °C y se decanta en un recipiente de almacenamiento.

Ejemplo 11 - Formación del Compuesto Cuaternizable - PIBSA alto en vinilideno de M_n 550 y Dimetilaminopropilamina (DMAPA)

45

El PIBSA alto en vinilideno de M_n 550 (965,3 g, 1,62 moles) (producto del Ejemplo 10) se carga en un matraz de 3 litros equipado con un condensador de agua y una trampa de Dean Stark, un termopar, un embudo de goteo, un agitador superior y una entrada de nitrógeno y calentado a 90 °C.

50

Se adiciona DMAPA (165,6 g, 1,62 moles) al matraz a través del embudo de goteo durante 40 minutos. La temperatura del lote se mantiene por debajo de 120 °C mientras se añade la DMAPA.

Una vez que se adiciona toda la DMAPA, se calienta la reacción lentamente a 150 °C y se mantiene a esa temperatura durante 4 horas. Se colectan aproximadamente 25 g de agua en el aparato Dean Stark mientras se calienta. El producto restante es el compuesto cuaternizable de PIBSA/DMAPA de M_n 550. El análisis por FTIR indica que la imida es el producto principal.

55

Ejemplo 12 - Formación de una Sal de Amonio Cuaternario PIBSA /DMAPA M_n 550 de alto vinilideno mediante el uso de Óxido de Propileno (imida/óxido de propileno cuat)

60

El compuesto cuaternizable PIBSA/DMAPA de M_n 550 (440,2 g, 0,64 moles) (producto del Ejemplo 11) se adiciona a un matraz de 1 litro equipado con un condensador de agua, un termopar, una configuración de bomba de jeringa con aguja y septo agitador superior y entrada de nitrógeno.

65

El 2-etilhexanol (251,4 g, 1,93 moles), ácido acético (36,63 g, 0,64 moles) y agua (4,9 g, 0,27 moles) también se cargan en el matraz de 1 litro.

El lote después se calienta a 75 °C, bajo agitación y atmósfera de nitrógeno. Después se adiciona el óxido de propileno (55,75 g, 0,96 moles) mediante una bomba de jeringa durante 4 horas. El lote se mantiene durante 3 horas a 75 °C antes de volver a enfriarlo a 50 °C. El cuat de imida/óxido de propileno se decanta después en un recipiente de almacenamiento.

Ejemplo 13 (profético) - PIBSA convencional de M_n 550

El PIBSA 550 convencional (2840 g, 5,163 moles) se carga en un matraz de brida de 5 litros equipado con agitador superior, condensador de aire, entrada de nitrógeno, termopar y controlador de temperatura Eurotherm™ (kit de reacción).

El anhídrido maleico (1138,8 g 11,617 moles) se carga después en el recipiente de reacción. El lote se agitó bajo una capa de nitrógeno y se calentó lentamente a 203 °C durante un período de 90 minutos. El lote se mantuvo a 203 °C durante 24 horas.

El kit de reacción se reconfigura después para la separación al vacío. El lote se destiló a 210 °C y 0,05 bar para eliminar el anhídrido maleico que no reacciona. El lote que comprende el PIBSA formado se filtra a través de un embudo de sinterización calentado que contiene una capa de tierra de diatomeas durante 12 horas y después se enfría nuevamente a 50 °C y se decanta en un recipiente de almacenamiento.

Ejemplo 14 (profético) - Formación de compuesto cuaternizable – PIBSA convencional de M_n 550 y dimetilaminopropilamina (DMAPA)

El PIBSA con M_n 550 (1520,2 g, 2,58 moles) (producto del Ejemplo 11) se carga en un matraz de 3 litros equipado con un condensador de agua y trampa Dean Stark, un termopar, un embudo de goteo, un agitador superior y una entrada de nitrógeno y se calentó a 90 °C.

Se adiciona DMAPA (268,0 g, 2,58 moles) al matraz a través del embudo de goteo durante 50 minutos. La temperatura del lote se mantiene por debajo de 120 °C mientras se añade la DMAPA.

Una vez que se adiciona toda la DMAPA, se calienta la reacción lentamente a 150 °C y se mantiene a esa temperatura durante 3 horas. Se recogen aproximadamente 40 g de agua en el aparato Dean Stark mientras se calienta. El producto restante es el compuesto cuaternizable de PIBSA/DMAPA de M_n 550.

Ejemplo 15 (profético) - Formación de una sal de amonio cuaternario convencional de PIBSA/DMAPA M_n 550 usando óxido de propileno (un cuat de imida/óxido de propileno)

El compuesto cuaternizable de PIBSA/DMAPA M_n 550 (545,3 g, 0,807 moles) (producto del Ejemplo 14) se adiciona a un matraz de 1 litro equipado con un condensador de agua, un termopar, un sistema de bomba de jeringa con aguja y septo, un agitador superior y entrada de nitrógeno.

El 2-etilhexanol (124,7 g, 0,96 moles), ácido acético (48,4 g, 0,807 moles) y agua (11,0 g, 0,61 moles) también se cargan en el matraz de 1 litro.

El lote después se calienta a 75 °C, bajo agitación y atmósfera de nitrógeno. Después se adiciona óxido de propileno (117,1 g, 2,02 moles) a través de una bomba de jeringa durante 4 horas. El lote se mantiene durante 4 horas a 75 °C antes de volver a enfriar a 50 °C. El cuat de imida/óxido de propileno se decanta después en un recipiente de almacenamiento.

Prueba de Demulsificación (Eliminación de Agua)

La prueba de demulsificación se realiza para medir la capacidad del cuat de imida/óxido de propileno (Ejemplo 4) para demulsionar mezclas de combustible y agua en comparación con el cuat de imida/óxido de propileno de M_n 1000 del Ejemplo Comparativo 6. La prueba de demulsificación se ejecuta de acuerdo con el procedimiento en ASTM D1094-07 ("Standard Test Method for Water Reaction of Aviation Fuels"). La sal de amonio cuaternario se añade al combustible a temperatura ambiente a 60 ppm de activos por peso en función del peso total del combustible. Se añade un demulsificador comercialmente disponible (Tolad 9327 disponible de Baker Hughes) al combustible a 18 ppm en peso en base al peso total del combustible.

Después se añade el combustible (80 ml) a un cilindro limpio, graduado de 100 ml. Después se añade una solución tampón de fosfato con un pH de 7,0 (20 ml) al cilindro graduado y se tapa el cilindro. El cilindro se agita durante 2 minutos a 2 a 3 golpes por segundo y se coloca sobre una superficie plana. Después se mide el volumen de la capa acuosa, o recuperación de agua, a intervalos de 3, 5, 7, 10, 15, 20 y 30 minutos.

Los resultados de las pruebas de demulsificación se muestran en la Tabla 3 a continuación y en la FIGURA 1. El

Ejemplo 7 es un Ejemplo de Referencia.

Tabla 3

	3	5	7	10	15	30	Tiempo
Ejemplo 4	0	9	13	18	20	20	Agua que se recupera (ml)
Ejemplo 8	0	7	9	13	16	20	Agua que se recupera (ml)
Ejemplo 7	4	5	6	10	14	18	Agua que se recupera (ml)
Ejemplo Comparativo 6	2	2	4	4	5	10	Agua que se recupera (ml)

15 Pruebas de Depósito - CEC F-23-01 Procedimiento para Prueba de Coque de Boquillas de Inyectores del Motor Diesel

Las pruebas de depósito se realizan mediante el uso del motor XUD 9 de Peugeot S.A. de acuerdo con el procedimiento en CEC F-23-01. Para la primera prueba de depósito, se mide el flujo de aire a través de las boquillas limpias de los inyectores del motor XUD 9 usando una plataforma de flujo de aire. Después, el motor funciona con un combustible de referencia (RF79) y se realiza un ciclo a través de varias cargas y velocidades durante un período de 10 horas para simular la conducción y permitir que se acumulen los depósitos que se forman. Se mide nuevamente el flujo de aire a través de las boquillas mediante el uso de la plataforma de flujo de aire. Después se calcula el porcentaje de pérdida de flujo de aire (o flujo restante).

25 Se realiza una segunda prueba de depósito usando las mismas etapas anteriores, excepto que se adicionan 7,5 ppm activos de un cuat de imida/óxido de propileno del Ejemplo 4 al combustible de referencia. Se realiza una tercera prueba de depósito usando las mismas etapas anteriores, excepto que se adicionaron 7,5 ppm activos del Ejemplo Comparativo 6 al combustible de referencia.

30 Los resultados de las pruebas de depósito se muestran en la Tabla 4 a continuación y en la FIGURA 2.

Tabla 4

	Pérdida de Flujo (%)	Flujo Restante (%)
Ejemplo 4	51,7	48,3
Ejemplo Comparativo 6	53,4	46,6
Combustible de Referencia	80	20

40 CEC F-98-08 DW10B Procedimiento para la Prueba de Coque de la Boquilla del Motor Diesel de Riel Común

Las pruebas de incrustaciones del conducto común se realizan usando una unidad de conducto común DW10 de 2,0 litros de Peugeot S.A. con una presión de inyección máxima de 1600 bar y equipada con el equipo de inyección de combustible Euro standard 5 que suministra Siemens. La prueba mide directamente la potencia del motor, que disminuye a medida que aumenta el nivel de suciedad del inyector. El motor se cicla a carga alta y velocidad alta en incrementos que se programan con períodos de "paradas" entre los ciclos de funcionamiento. La prueba mide directamente la potencia del motor, que disminuye a medida que aumenta el nivel de suciedad del inyector. Para la primera prueba, el motor funciona con un combustible de referencia (RF79) con una pequeña traza de sal de zinc.

50 Se realiza una segunda prueba de depósito usando las mismas etapas anteriores, excepto que se adicionan 35 ppm de un cuat imida/óxido de propileno del Ejemplo 4 al combustible de referencia además de la sal de zinc. Se realiza una tercera prueba de depósito usando las mismas etapas anteriores, excepto que se adicionan 35 ppm del Ejemplo Comparativo 6 al combustible de referencia además de la sal de zinc. Los resultados de la prueba se muestran en la Tabla 4 a continuación y en la FIGURA 3.

Tabla 4

	Pérdida de Potencia (%)
Ejemplo 4	-1,94
Ejemplo Comparativo 6	-2,25
Combustible de Referencia	-5,43

65 A menos que se indique de otra manera, cada producto químico o composición a que se hace referencia en la presente descripción debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos,

5 derivados, y otros materiales similares que normalmente se entiende que están presentes en la calidad comercial. Sin embargo, la cantidad de cada componente químico se presenta con exclusión de cualquier aceite solvente o diluyente, que habitualmente puede estar presente en el material comercial, a menos que se indique de otra manera. Debe entenderse que los límites superior e inferior de cantidad, intervalo y relación que se establecen en la presente descripción pueden combinarse independientemente. De manera similar, los intervalos y cantidades para cada elemento de la invención pueden usarse junto con intervalos o cantidades para cualquiera de los otros elementos.

10 Como se usa en la presente descripción, el término de transición "que comprende", que es sinónimo de "que incluye", "que contiene" o "se caracteriza por", es inclusivo o abierto y no excluye elementos o etapas del método adicionales que no se mencionan. Sin embargo, en cada mención de "que comprende" en la presente descripción, se pretende que el término también abarque, como realizaciones alternativas, las frases "que consiste esencialmente de" y "que consiste de", donde "que consiste de" excluye cualquier elemento o etapa que no se especifique y "que consiste esencialmente de" permite la inclusión de elementos o etapas adicionales que no se mencionan y que no afectan materialmente las características novedosas esenciales o básicas de la composición o método en consideración.

15 Si bien se muestran ciertas realizaciones y detalles representativos con el fin de ilustrar el objeto de la invención, para los expertos en esta técnica será evidente que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones en la misma sin apartarse del alcance del objeto de la invención. A este respecto, el alcance de la invención se limita solo por las siguientes reivindicaciones.

20

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende:

- 5 a. una imida que contiene sal de amonio cuaternario ("imida cuat"), en la que la imida cuat comprende el producto de reacción de:
- 10 i. un compuesto cuaternizable que es el producto de reacción de:
- 15 1. un agente acilante sustituido con hidrocarbilo, en el que el sustituyente hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número que varía de 350 a 650, y comprende al menos un anhídrido poliisobutenil succínico o ácido poliisobutenil succínico;
2. un compuesto que contiene nitrógeno que tiene un átomo de nitrógeno capaz de reaccionar con dicho agente acilante sustituido con hidrocarbilo para formar una imida, y además tiene al menos un grupo amino cuaternizable; y
- 20 ii. un agente cuaternizante adecuado para convertir el grupo amino cuaternizable del compuesto que contiene nitrógeno en un nitrógeno cuaternario; y
- b. al menos otro aditivo que comprende un ácido succínico sustituido con hidrocarbilo.

2. La composición de la reivindicación 1, en donde el agente acilante sustituido con hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número que varía de 400 a 650.

25 3. La composición de la reivindicación 2, en la que el agente acilante sustituido con hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número que varía de 400 a 600.

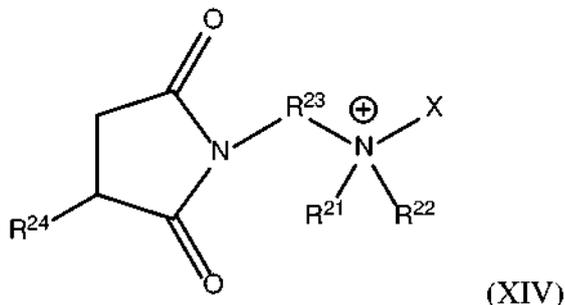
30 4. La composición de cualquier reivindicación anterior, en la que el sustituyente hidrocarbilo en el ácido succínico sustituido con hidrocarbilo es un poliisobutileno que tiene un peso molecular promedio en número que varía de 100 a 5000.

35 5. La composición de cualquier reivindicación anterior, en la que el agente cuaternizante comprende al menos un dialquil sulfato, haluro de alquilo, carbonato sustituido con hidrocarbilo, epóxido de hidrocarbilo, carboxilato, éster alquílico o mezclas de estos.

6. La composición de la reivindicación 5, en la que el agente cuaternizante es un epóxido de hidrocarbilo, o en la que el agente cuaternizante es un oxalato o tereftalato.

40 7. La composición de la reivindicación 6, en la que el agente cuaternizante es un epóxido de hidrocarbilo en combinación con un ácido.

45 8. La composición de cualquier reivindicación anterior, en la que la imida cuat comprende compuestos que tienen la estructura:



55 en donde: R²¹ y R²² son grupos hidrocarbilo que contienen de 1 a 10 átomos de carbono; R²³ es un grupo hidrocarbilo que contiene de 1 a 20 átomos de carbono; R²⁴ es un grupo hidrocarbilo que contiene de 20 a 55 átomos de carbono, o de 25 a 50, o de 28 a 43 o 47 átomos de carbono; y X es un grupo derivado del agente cuaternizante.

60 9. La composición de cualquier reivindicación anterior, en la que la composición comprende además al menos otro aditivo que comprende un detergente, un dispersante, un demulsificador, un agente lubricante, un mejorador de flujo frío, un antioxidante o una mezcla de estos.

65 10. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la composición comprende al menos otro aditivo y el al menos otro aditivo comprende al menos una sal de amonio cuaternario sustituida con

hidrocarbilo.

- 5 11. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la composición comprende al menos otro aditivo y el al menos otro aditivo comprende al menos un detergente/dispersante que es una sustancia anfífilica que posee al menos un radical hidrocarbonado hidrófobo con un peso molecular promedio en número de 100 a 10 000 y al menos una porción polar seleccionada de (i) grupos mono o poliamino con hasta 6 átomos de nitrógeno, al menos un átomo de nitrógeno con propiedades básicas; (ii) grupos hidroxilo en combinación con grupos mono o poliamino, al menos átomos de nitrógeno que tiene propiedades básicas; (v) porciones de polioxi-C₂ a C₄ alquileo terminadas por grupos hidroxilo, grupos mono- o poliamino, al menos un átomo de nitrógeno que tiene propiedades básicas, o por grupos carbamato; (vii) porciones derivadas de anhídrido succínico y que tienen grupos hidroxilo y/o amino y/o amido y/o imido; y/o (viii) porciones obtenidas por reacción de Mannich de fenoles sustituidos con aldehídos y mono o poliaminas.
- 10
- 15 12. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la composición comprende al menos otro aditivo y el al menos otro aditivo comprende al menos un compuesto de Mannich.
13. La composición de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un combustible que es líquido a temperatura ambiente.
- 20 14. La composición de la reivindicación 13, que comprende además al menos un jabón de bajo peso molecular promedio en número con un peso molecular promedio en número (M_n) de menos de 340, un bajo peso molecular promedio en número M_n de menos de 400 de poliisobutileno succinimida (PIBSI), o una mezcla de estos.
- 25 15. La composición de la reivindicación 13 o 14, que comprende además de 0,01 a 25 ppm de un metal y de 1 a 12 ppm de un inhibidor de la corrosión, en la que el inhibidor de la corrosión es un ácido alquencil succínico que comprende al menos uno de ácido dodecenil succínico (DDSA), ácido hexadecenil succínico (HDSA), o mezclas de estos.

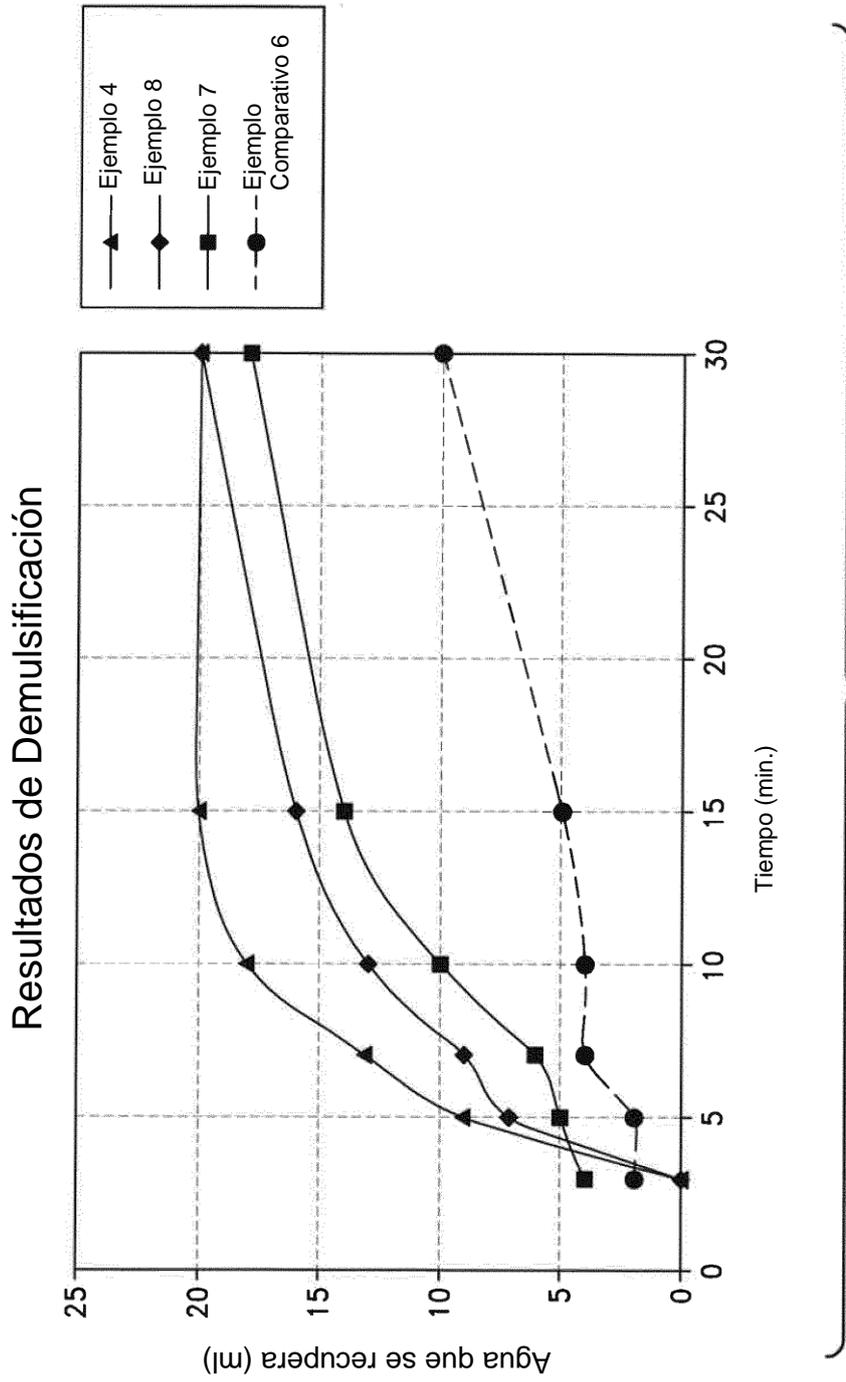


FIGURA 1

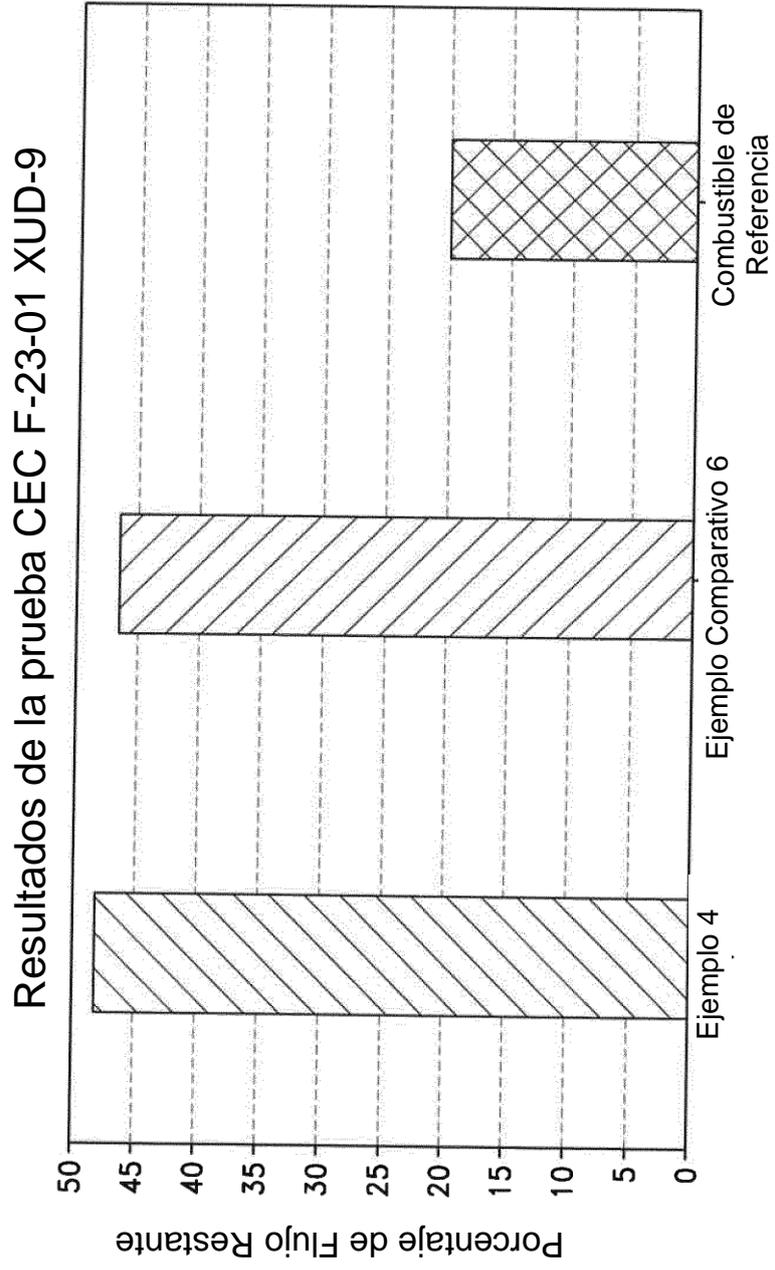


FIGURA 2

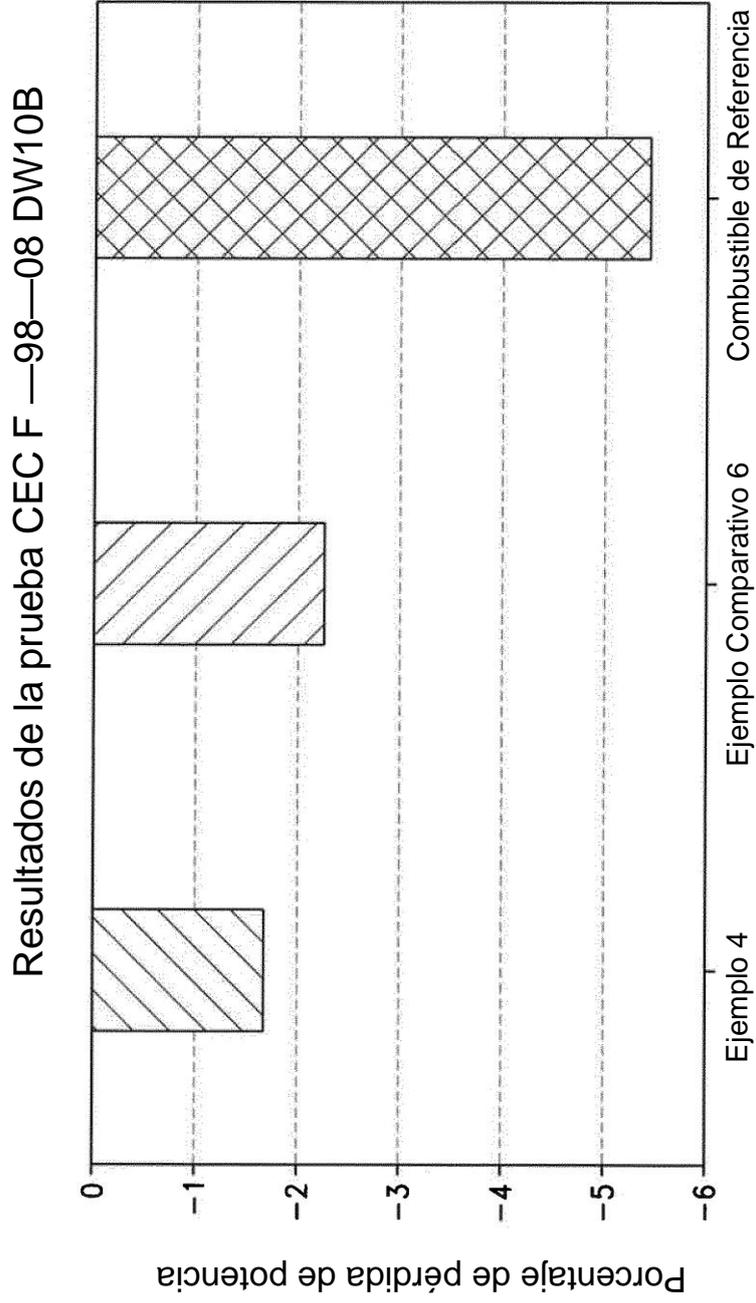


FIGURA 3