

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 302**

51 Int. Cl.:

**C10L 1/224** (2006.01)

**C10L 10/18** (2006.01)

**C10L 1/222** (2006.01)

**C10L 1/238** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2010 PCT/US2010/033806**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.11.2010 WO10132259**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2010 E 10717437 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 2430131**

54 Título: **Sales de amida de amonio cuaternario**

30 Prioridad:

**15.05.2009 US 178509 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.11.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STEVENSON, PAUL R.;  
RAY, JAMES C.;  
MORETON, DAVID J. y  
BUSH, JAMES H.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 643 302 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

Sales de amida de amonio cuaternario

5 La invención se refiere a sales amidas de amonio cuaternario y a su uso como aditivos, incluyendo su uso en combustibles, tales como combustible diesel y fuelóleos. La invención se refiere, en particular, al uso de sales de amidas de amonio cuaternario como detergentes en combustibles.

Antecedentes de la invención

10 En general, los combustibles de hidrocarburos contienen numerosas sustancias formadoras de depósitos. Cuando se usan en motores de combustión interna (ICE), los depósitos tienden a formarse en y alrededor de las zonas estrechas del motor que están en contacto con el combustible. En los motores de los automóviles se pueden formar depósitos en las válvulas de admisión del motor, lo que conduce a una restricción progresiva del flujo de la mezcla  
15 de combustible gaseoso en la cámara de combustión y a la adherencia de la válvula. Existen dos tipos generales de depósitos de válvulas de entrada, depósitos pesados y depósitos delgados. Estos diferentes tipos de depósitos afectan al rendimiento del combustible y del motor de maneras ligeramente diferentes. Los depósitos pesados son de aspecto carbonoso y aceitoso. Producen la restricción del flujo más allá de las válvulas, lo que, a su vez, reduce la potencia máxima del motor, disminuyendo la economía del combustible y aumentando las emisiones. Los  
20 depósitos delgados tienden a generar problemas en el arranque del motor y de aumento de las emisiones.

A medida que los motores se vuelven más sensibles a los depósitos, se ha convertido en una práctica común la incorporación de un detergente en la composición de combustible con el fin de inhibir la formación y facilitar la eliminación de depósitos del motor, mejorando así el rendimiento del motor y las emisiones.

25 Se conoce el uso de ciertos dispersantes/detergentes de PIB/amina cuaternizados derivados de poliisobutilsuccinimida como aditivos en composiciones de combustibles. Las poliisobutilsuccinimidias también pueden describirse como poliisobutilen-succinimidias. Estos dispersantes/detergentes cuaternizados se derivan de compuestos aditivos de combustibles de PIB/amina tradicionales que tienen sitios de amina terciaria colgantes que  
30 pueden alquilarse, es decir, cuaternizarse, por un agente de cuaternización, tal como óxido de propileno. En la solicitud de patente de EE.UU. US 2008/0307698, se desvelan ejemplos de estos aditivos.

El documento US2007155636 se refiere a un aditivo de aceite lubricante que no incluye componentes metálicos tales como calcio o magnesio, y una composición de aceite lubricante que contiene los mismos. El aditivo de aceite  
35 lubricante contiene una sal de amonio cuaternario que tiene un número de bases de al menos 10 mg de KOH/g. Los ejemplos de dicha sal de amonio cuaternario incluyen sales de amonio cuaternario obtenidas sometiendo los contraiones de tensoactivos catiónicos tales como cloruro de tetraalquilamonio y sulfato de tetraalquilamonio a intercambio de sales.

40 El documento US4248719 se refiere a sales de amonio cuaternario preparadas mediante la reacción de alquenilsuccinimida con un éster de ácido monocarboxílico que proporcionan una mejor dispersancia en aceite lubricantes.

45 El documento US4253980 se refiere a una sal de amonio cuaternario de un éster-lactona, así como un método de preparación y una composición de aceite lubricante de hidrocarburo que la contiene.

El documento US2005081432 se refiere a un método y a una composición de amida usada en el mismo para inhibir, retardar, mitigar, reducir, controlar y/o retrasar la formación de hidratos de hidrocarburo o aglomerados de hidratos. El método se puede aplicar para prevenir o reducir o mitigar la obstrucción de conductos, tuberías, líneas de  
50 transferencia, válvulas y otros lugares o equipamientos en los que se puedan formar sólidos de hidratos de hidrocarburos en las condiciones. Se añade al menos un compuesto de amida a la corriente del proceso, en la que el compuesto se puede mezclar con otro compuesto seleccionado de alcoholes de amino, ésteres, amonio cuaternario, sales de fosfonio o sulfonio, betaínas, óxidos de amina, otras amidas, sales de amina simple y combinaciones de los mismos.

55 El documento US4564372 se refiere a una composición de combustible que contiene de 30 a 10.000 ppm de un aditivo que comprende sales de polioxialquilenamina cuaternizadas de peso molecular de 500 a aproximadamente 2.500, comprendiendo la fracción de polioxialquileneno de 1 a 30 unidades de oxialquileneno, teniendo las unidades de 2 a 4 átomos de carbono y comprendiendo la amina de 1 a 12 átomos de nitrógeno de la amina y de 2 a 40 átomos de  
60 carbono, y que tienen una fracción conectora que une la fracción de polioxialquileneno con la fracción de amina.

El documento US2007015681 se refiere a un proceso de preparación de soluciones acuosas de betaínas mediante la cuaternización de compuestos que contienen nitrógeno de amina terciaria con ácidos omega-halocarboxílicos mediante procesos conocidos, en el que se añaden del 0,1 a menos del 3 % en peso basado en el producto final de  
65 uno o más espesantes micelares a la mezcla de reacción antes o durante la reacción de cuaternización.

El documento DE10019142 se refiere a formulaciones obtenidas mediante la reacción de alcanolaminas y poliaminas con una mezcla de ácidos grasos y ácidos dicarboxílicos, y luego la cuaternización en ausencia de disolvente.

5 Sin embargo, existe la necesidad de aditivos que proporcionen los beneficios descritos anteriormente al tiempo que presentan mejores propiedades de estabilidad térmica y/o compatibilidad con el aceite. También existe la necesidad de aditivos que proporcionen los beneficios descritos anteriormente de manera más eficaz, permitiendo así el uso de tasas de tratamiento de aditivos inferiores al tiempo que se obtiene el mismo rendimiento, reduciendo así el coste y el impacto medioambiental de los aditivos, así como las composiciones en las que se usan. También existe la  
10 necesidad de aditivos que proporcionen los beneficios descritos anteriormente que requieran menos energía para su producción.

La presente invención se refiere a una nueva clase de detergentes que ofrecen mejoras significativas frente a los detergentes de PIB/amina tradicionales, incluyendo los detergentes cuaternizados derivados de poliisobutilsuccinimida. Se ha descubierto ahora una nueva clase de PIB/aminas cuaternizadas derivadas de poliisobutenil-succinamidas. Estos aditivos son más estables térmicamente que la variante de imida y pueden fabricarse mediante un proceso que requiere menos energía. Los aditivos cuaternizados de la presente invención no solo realizan aditivos cuaternizados de poliisobutenil-succinimida al menos iguales y comparables, sino que también pueden proporcionar ese rendimiento de manera más eficaz y/o con estabilidad térmica y/o compatibilidad con el  
15 aceite mejores.

#### Sumario de la invención

La presente invención proporciona una composición que comprende detergentes de sal de amonio cuaternario, en la que los detergentes de sal de amonio cuaternizados son el producto de reacción de:  
25

(a) un detergente no cuaternizado que contiene un grupo amida, en el que el detergente tiene una funcionalidad de amina terciaria; y  
(b) un agente de cuaternización;  
30 en la que la cantidad principal de los detergentes de sal de amonio cuaternario y el detergente no cuaternizado es un detergente de succinamida cuaternizado;  
en la que (a), el detergente no cuaternizado, es el producto de condensación de (i) un agente de acilación sustituido con hidrocarbilo que comprende anhídrido succínico de poliisobutileno e (ii) un compuesto que comprende 1-(3-aminopropil)imidazol, 4-(3-aminopropil)morfolina, 1-aminopiperidina, 1-(2-aminoetil)piperidina, 1-(3-aminopropil)-2-pipecolina, 1-metil-(4-metilamino)piperidina, 4-(1-pirrolidinil)piperidina, 1-(2-aminoetil)pirrolidina, 2-(2-aminoetil)-1-metilpirrolidina, *N,N*-di-etil-etilendiamina, *N,N*-dimetil-etilendiamina, *N,N*-dibutiletildiamina, *N,N,N'*-dimetil-1,3-diaminopropano, *N,N*-di-etil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dibutil-1,3-diaminopropano, *N,N,N'*-trimiletildiamina, *N,N*-dimetil-*N'*-etiletildiamina, *N,N*-di-etil-*N'*-metiletildiamina, *N,N,N'*-trietiletildiamina, *N,N,N'*-trimetil-1,3-propanodiamina, *N,N,N',N'*-tetraetil-dietilendiamina, *N,N,N',N'*-tetraetil-dietilendiamina, 2-amino-5-dietilaminopentano, *N,N,N',N'*-tetraetil-dietilendiamina, 3,3'-diamino-*N*-metildipropilamina, 3,3'-aminobis(*N,N*-dimetilpropilamina) o combinaciones de los mismos; y  
35  
40

en la que (b), el agente cuaternizado, comprende óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno o combinaciones de los mismos. Estos aditivos pueden derivarse de poliisobutilsuccinamidas no cuaternizadas, que son dispersantes/detergentes que tienen funcionalidad de amina terciaria y un grupo amida, en oposición a los materiales que contienen grupos imida analizados anteriormente.  
45

La invención proporciona además estos aditivos, en la que los aditivos se forman mediante una reacción completada en presencia de un disolvente prótico y/o están esencialmente exentos o exentos de cualquier componente de ácido adicional distinto del/de los grupo/s ácido/s presente/s en la estructura del propio detergente.  
50

La presente invención también proporciona composiciones de combustible que contienen el aditivo descrito en el presente documento, en la que dichas composiciones pueden contener además un combustible y, opcionalmente, uno o más aditivos adicionales de combustible distintos de los detergentes de sal de amonio cuaternario.  
55

Los procesos de preparación de los detergentes de sal de amonio cuaternario para el uso en la presente invención pueden incluir las etapas de: (1) mezclar un detergente de amida no cuaternizado que tiene una funcionalidad de amina, un agente de cuaternización y un disolvente prótico; (2) calentar la mezcla hasta una temperatura de entre aproximadamente 50 °C y aproximadamente 130 °C; (3) mantener la reacción hasta que se completa; obteniéndose de este modo el detergente de amida cuaternizado. En algunas realizaciones, el proceso está exento de la adición de cualquier reactivo ácido, tal como ácido acético. El producto se obtiene a pesar de la ausencia de dicho reactivo ácido.  
60

La presente invención proporciona además métodos de funcionamiento de motores de combustión interna y/o quemadores de llama abierta que comprenden el suministro a los motores y/o a los quemadores de llama abierta de las composiciones de combustible descritas en el presente documento.  
65

## Descripción detallada de la invención

A continuación, se describen diversas características y realizaciones preferidas a modo ilustrativo y no limitante.

5 Detergente de sales de amida de amonio cuaternario

Los detergentes de amida cuaternaria de la presente invención se pueden describir como el producto de reacción de: (a) un detergente de amida no cuaternizado que tiene una funcionalidad de amina terciaria; y (b) un agente de cuaternización. El detergente no cuaternizado es el producto de condensación de (i) un agente de acilación sustituido con hidrocarbilo que comprende anhídrido succínico de poliisobutileno e (ii) un compuesto que comprende 1-(3-aminopropil)imidazol, 4-(3-aminopropil)morfolina, 1-aminopiperidina, 1-(2-aminoetil)piperidina, 1-(3-aminopropil)-2-pipecolina, 1-metil-(4-metilamino)piperidina, 4-(1-pirrolidinil)piperidina, 1-(2-aminoetil)pirrolidina, 2-(2-aminoetil)-1-metilpirrolidina, *N,N*-dietiletilendiamina, *N,N*-dimetiletilendiamina, *N,N*-dibutyletilendiamina, *N,N*-dimetil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dietil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dibutil-1,3-diaminopropano, *N,N,N'*-trimetiletilendiamina, *N,N*-dimetil-*N'*-etiletilendiamina, *N,N*-dietil-*N'*-metiletilendiamina, *N,N,N'*-trietiletilendiamina, *N,N,N'*-trimetil-1,3-propanodiamina, *N,N,N',N'*-tetraetildietilentriamina, 3,3'-diamino-*N*-metildipropilamina, 3,3'-aminobis(*N,N*-dimetilpropilamina) o combinaciones de los mismos; y en el que (b) el agente de cuaternización comprende óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno o combinaciones de los mismos.

## 20 a. El detergente de amida no cuaternizado

Los detergentes de amida no cuaternizados adecuados para su uso en la presente invención es el producto de condensación de (i) un agente de acilación sustituido con hidrocarbilo que comprende anhídrido succínico de poliisobutileno e (ii) un compuesto que comprende 1-(3-aminopropil)imidazol, 4-(3-aminopropil)morfolina, 1-aminopiperidina, 1-(2-aminoetil)piperidina, 1-(3-aminopropil)-2-pipecolina, 1-metil-(4-metilamino)piperidina, 4-(1-pirrolidinil)piperidina, 1-(2-aminoetil)pirrolidina, 2-(2-aminoetil)-1-metilpirrolidina, *N,N*-dietiletilendiamina, *N,N*-dimetiletilendiamina, *N,N*-dibutyletilendiamina, *N,N*-dimetil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dietil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dibutil-1,3-diaminopropano, *N,N,N'*-trimetiletilendiamina, *N,N*-dimetil-*N'*-etiletilendiamina, *N,N*-dietil-*N'*-metiletilendiamina, *N,N,N'*-trietiletilendiamina, *N,N,N'*-trimetil-1,3-propanodiamina, *N,N,N',N'*-tetraetildietilentriamina, 3,3'-diamino-*N*-metildipropilamina, 3,3'-aminobis(*N,N*-dimetilpropilamina) o combinaciones de los mismos; y en el que (b) el agente de cuaternización comprende óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el detergente no cuaternizado y, por tanto, el detergente cuaternizado resultante está exento de cualquier grupo imida. En estas realizaciones, el detergente contiene al menos un, o solo un, grupo amida.

El agente de acilación sustituido con hidrocarbilo comprende anhídrido succínico de poliisobutileno.

40 El detergente de amida no cuaternizado usado para preparar los aditivos de la presente invención se forma por sí mismo cuando los agentes de acilación descritos anteriormente se hacen reaccionar con un compuesto que tiene un átomo de nitrógeno capaz de condensarse con el agente de acilación que tiene además al menos un grupo amino terciario.

45 Los compuestos que contienen nitrógeno capaces de condensarse con los agentes de acilación, que también tienen un grupo amino terciario, se seleccionan de 1-(3-aminopropil)imidazol, 4-(3-aminopropil)morfolina, 1-aminopiperidina, 1-(2-aminoetil)piperidina, 1-(3-aminopropil)-2-pipecolina, 1-metil-(4-metilamino)piperidina, 4-(1-pirrolidinil)piperidina, 1-(2-aminoetil)pirrolidina, 2-(2-aminoetil)-1-metilpirrolidina, *N,N*-dietiletilendiamina, *N,N*-dimetiletilendiamina, *N,N*-dibutyletilendiamina, *N,N*-dimetil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dietil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dibutil-1,3-diaminopropano, *N,N,N'*-trimetiletilendiamina, *N,N*-dimetil-*N'*-etiletilendiamina, *N,N*-dietil-*N'*-metiletilendiamina, *N,N,N'*-trietiletilendiamina, *N,N,N'*-trimetil-1,3-propanodiamina, *N,N,N',N'*-tetraetildietilentriamina, 3,3'-diamino-*N*-metildipropilamina, 3,3'-aminobis(*N,N*-dimetilpropilamina) o combinaciones de los mismos. El aditivo resultante incluye una sal amida de amonio cuaternario, que es un detergente que contiene una amina y una sal de amonio cuaternario.

55 En algunas realizaciones, los aditivos de la presente invención se derivan de *N,N*-dimetil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dietil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dimetiletilendiamina, *N,N*-dietiletilendiamina, *N,N*-dibutyletilendiamina o combinaciones de los mismos.

## 60 Ab. El agente de cuaternización

Los detergentes de amida cuaternizados de la presente invención se forman cuando los detergentes no cuaternizados descritos anteriormente se hacen reaccionar con un agente de cuaternización. El agente de cuaternización comprende óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno y combinaciones de los mismos. En una realización, el agente de cuaternización no contiene ningún óxido de estireno.

En ciertas realizaciones, la proporción molar del detergente que tiene una funcionalidad de amina con respecto al agente de cuaternización es de 1:0,1 a 2, o de 1:1 a 1,5, o de 1:1 a 1,3.

#### Las composiciones que contienen detergentes de amida cuaternizados

5 Los detergentes de amida cuaternizados de la presente invención se pueden usar como un aditivo en varios tipos de composiciones, incluyendo composiciones de combustible y composiciones de concentrado de aditivo.

##### a. Composiciones de combustible

10 Los detergentes cuaternizados de la presente invención se pueden usar como un aditivo en composiciones de combustible. Las composiciones de combustible de la presente invención comprenden el aditivo de combustible descrito anteriormente y un combustible líquido, y es útil para alimentar un motor de combustión interna o un quemador de llama abierta. Estas composiciones también pueden contener uno o más aditivos adicionales. A  
15 continuación, se describen estos aditivos opcionales. En algunas realizaciones, los combustibles adecuados para su uso en la presente invención incluyen cualquier combustible disponible en el mercado y, en algunas realizaciones, cualquier combustible diesel y/o biocombustible disponible en el mercado.

20 La siguiente descripción de los tipos de combustibles adecuados para su uso en la presente invención se refiere al combustible que puede estar presente en las composiciones que contienen aditivos de la presente invención, así como las composiciones de combustible y/o de concentrado de aditivos de combustible a las que se pueden añadir las composiciones que contienen aditivos.

25 Los combustibles adecuados para su uso en la presente invención no están excesivamente limitados. En general, los combustibles adecuados son normalmente líquidos en condiciones ambientales, por ejemplo, a temperatura ambiente (de 20 a 30 °C) o son normalmente líquidos en condiciones operativas. El combustible puede ser un combustible de hidrocarburo, un combustible no de hidrocarburo, o una mezcla de los mismos.

30 El combustible de hidrocarburo puede ser un destilado del petróleo, incluyendo una gasolina según lo definido por la especificación D4814 de ASTM, o un combustible diesel, según lo definido por la especificación D975 de ASTM. En una realización, el combustible líquido es una gasolina y, en otra realización, el combustible líquido es una gasolina sin plomo. En otra realización, el combustible líquido es un combustible diesel. El combustible de hidrocarburo puede ser un hidrocarburo preparado mediante un proceso de gas a líquido para incluir, por ejemplo, hidrocarburos preparados mediante un proceso tal como el proceso de Fischer-Tropsch. En algunas realizaciones, el combustible  
35 usado en la presente invención es un combustible diesel, un combustible de biodiesel o combinaciones de los mismos.

40 Los combustibles adecuados también incluyen fuelóleos más pesados, tales como fuelóleos de los números 5 y 6, que también se denominan fuelóleos residuales, fuelóleos pesados y/o fuelóleos de hornos. Dichos combustibles se pueden usar solos o mezclarse con otros combustibles normalmente más ligeros para formar mezclas con viscosidades más bajas. También se incluyen combustibles de caldera que, en general, se usan en motores marinos. Estos tipos de combustibles tienen altas viscosidades y pueden ser sólidos en condiciones ambientales, pero son líquidos cuando se calientan y se suministran al motor o al quemador que se está alimentando.

45 El combustible de no hidrocarburo puede ser una composición que contenga oxígeno, a menudo denominada oxigenada, que incluya alcoholes, éteres, cetonas, ésteres de ácidos carboxílicos, nitroalcanos o mezclas de los mismos. Los combustibles no de hidrocarburos pueden incluir metanol, etanol, metil-*t*-butiléter, metiletilcetona, aceites y/o grasas transesterificados de plantas y animales tales como éster metílico de colza y éster metílico de soja, y nitrometano.

50 Las mezclas de combustibles de hidrocarburos y no de hidrocarburos pueden incluir, por ejemplo, gasolina y metanol y/o etanol, combustible diesel y etanol, y combustible diesel y un aceite vegetal transesterificado tal como éster metílico de colza y otros combustibles derivados de la biomasa. En una realización, el combustible líquido es una emulsión de agua en un combustible de hidrocarburo, un combustible no de hidrocarburo o una mezcla de los  
55 mismos.

En varias realizaciones de la presente invención, el combustible líquido puede tener un contenido de azufre sobre una base en peso que es de 50.000 ppm o inferior, 5.000 ppm o inferior, 1.000 ppm o inferior, 350 ppm o inferior, 100 ppm o inferior, 50 ppm o inferior, o 15 ppm o inferior.

60 El combustible líquido de la invención está presente en una composición de combustible en una cantidad principal que, en general, es superior al 95 % en peso y, en otras realizaciones, está presente en más del 97 % en peso, más del 99,5 % en peso, más de 99,9 % en peso o superior al 99,99 % en peso.

65

## b. Composiciones de concentrados de aditivos

Los concentrados de aditivos son composiciones que contienen uno o más aditivos y que también pueden contener cierta cantidad de combustible, aceite o un diluyente de algún tipo. Estos concentrados se pueden añadir entonces a otras composiciones como una forma conveniente de manipular y suministrar los aditivos, produciendo las composiciones finales tales como las composiciones de combustible descritas anteriormente.

Las composiciones de concentrados de aditivos de la presente invención contienen uno o más de los detergentes cuaternizados descritos anteriormente y un diluyente opcional, que puede ser cualquiera de los combustibles descritos anteriormente, un disolvente, un aceite diluyente o material similar. Estas composiciones también pueden contener uno o más de los aditivos adicionales descritos a continuación.

## c. Aditivos adicionales opcionales

Las composiciones de combustible y aditivos de la presente invención incluyen los detergentes cuaternizados descritos anteriormente, y también pueden incluir uno o más aditivos adicionales. Dichos aditivos de rendimiento adicionales pueden añadirse a una composición de combustible dependiendo de varios factores, que incluyen el tipo de motor de combustión interna y el tipo de combustible que se esté usando en ese motor, la calidad del combustible y las condiciones de servicio en las que el motor está funcionando.

Los aditivos de rendimiento adicionales pueden incluir: un antioxidante tal como un fenol impedido o un derivado del mismo y/o una diarilamina o un derivado de la misma; un inhibidor de la corrosión; y/o un aditivo detergente/dispersante, distinto del aditivo de combustible de la presente invención, tal como una poliéteramina o un detergente que contenga nitrógeno, incluyendo, pero sin limitación, detergentes/dispersantes de PIB-amina, detergentes/dispersantes de succinimida y detergentes/dispersantes de otra sal cuaternaria, incluyendo sales de imida de amonio cuaternario, que es un detergente que contiene un grupo imida y una sal de amonio cuaternario.

Los aditivos de rendimiento adicionales también pueden incluir: un mejorador del flujo en frío, tal como un copolímero esterificado de anhídrido maleico y estireno y/o un copolímero de etileno y acetato de vinilo; un inhibidor de la espuma y/o un agente antiespumante tal como un fluido de silicona; un desemulsionante tal como un alcohol polialcoxilado; un agente lubricante tal como un ácido carboxílico graso; un desactivador de metales tal como un triazol aromático o un derivado del mismo, incluyendo, pero sin limitación, benzotriazol; y/o un aditivo de recesión de asiento de válvula tal como una sal de sulfosuccinato de metal alcalino.

Los antiespumantes adecuados también incluyen siliconas orgánicas tales como polidimetil-siloxano, polietilsiloxano, polidietilsiloxano, poliacrilatos y polimetacrilatos, trimetil-trifluoro-propilmetil-siloxano y similares.

Los aditivos adicionales también pueden incluir un biocida; un agente antiestático, un desecador, un fluidizador tal como un aceite mineral y/o poli(alfa-olefina) y/o poliéter, y un mejorador de la combustión tal como un octano o mejorador de cetano.

Los aditivos de rendimiento adicionales que pueden estar presentes en las composiciones de aditivos de combustible y en las composiciones de combustible de la presente invención también incluyen modificadores de la fricción de diéster, diamida, ésteramida y ésterimida, preparados haciendo reaccionar un ácido dicarboxílico (tal como ácido tartárico) y/o un ácido tricarboxílico (tal como ácido cítrico), con una amina y/o un alcohol, opcionalmente en presencia de un catalizador de esterificación conocido. Estos modificadores de la fricción suelen derivar de ácido tartárico, ácido cítrico o derivados de los mismos, pueden derivarse de aminas y/o alcoholes ramificados, dando lugar a modificadores de la fricción que tienen por sí mismos cantidades significativas de grupos hidrocarbilo ramificados presentes dentro de su estructura. Los ejemplos de alcoholes ramificados adecuados usados para preparar dichos modificadores de la fricción incluyen 2-etilhexanol, isotridecanol, alcoholes de Guerbet y mezclas de los mismos.

Los aditivos de rendimiento adicionales pueden comprender un detergente/dispersante con alto contenido de nitrógeno TBN, tal como una 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 de manera más completa en las patentes de EE.UU. n.º 4.234.435 y 3.172.892.

Otra clase de detergente/dispersante que contiene nitrógeno es las bases de Mannich. Se trata de materiales que se forman mediante la condensación de un fenol sustituido con alquilo de mayor peso molecular, una alquilenpoliamina y un aldehído tal como formaldehído. Dichos materiales se describen con más detalle en la patente de EE.UU. n.º 3.634.515. Otros detergentes/dispersantes que contienen nitrógeno incluyen aditivos dispersantes poliméricos, que, en general, son polímeros basados en hidrocarburos que contienen funcionalidad polar que contiene nitrógeno para conferir características de dispersión al polímero.

Por lo general, se emplea una amina en la preparación del dispersante con alto contenido de nitrógeno TBN. Se pueden usar una o más poli(alquilenamina)s, y éstas pueden comprender una o más poli(etilenamina)s 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 pentatilenhexamina (PEHA). Por lo general, dichos materiales se encuentran disponibles en el mercado como mezclas de diversos isómeros que contienen un número de intervalos de unidades de etileno y átomos de nitrógeno, así como una variedad de estructuras isoméricas, incluyendo diversas estructuras cíclicas. La poli(alquilenamina) también puede comprender aminas de peso molecular relativamente superior conocidas en la industria como residuos de destilación de etilenamina.

En algunas realizaciones, las composiciones de la presente invención están esencialmente exentas o exentas de sales de imida de amonio cuaternario. Las sales de amida de amonio cuaternario son similares a las sales de amida de amonio cuaternario de la presente invención, excepto que el detergente/dispersante no cuaternizado usado en la preparación de las sales de imida contiene un grupo imida en lugar del grupo amida especificado por la presente invención.

Cada uno de los aditivos de rendimiento adicionales se puede añadir directamente a las composiciones de aditivos y/o de combustible de la presente invención, pero, en general, se mezclan con el aditivo de combustible para formar una composición de aditivos, o concentrado, que luego se mezcla con combustible para dar lugar a una composición de combustible. Las composiciones de combustible se han descrito con más detalle anteriormente.

#### Proceso de preparación del detergente de amida cuaternizado

El proceso de preparación de detergente de amida cuaternizado incluye: hacer reaccionar (a) un detergente de amida no cuaternizado que tiene una funcionalidad de amina terciaria con (b) un agente de cuaternización; obteniéndose de este modo el detergente cuaternizado.

Los procesos usados en la presente invención también se pueden describir como un proceso de preparación de un detergente de amida cuaternizado que comprende las etapas de: (1) mezclar (a) un detergente de amida no cuaternizado que tenga una funcionalidad de amina, (b) un agente de cuaternización y (c) un disolvente prótico, que, en algunas realizaciones, está exento de metanol; (2) calentar la mezcla hasta una temperatura de entre 50 °C y 130 °C; (3) mantener la reacción hasta que se complete; obteniéndose de este modo el detergente de amida cuaternizado. En una realización, la reacción se lleva a cabo a una temperatura inferior a 80 °C o inferior a 70 °C. En otras realizaciones, la mezcla de reacción se calienta hasta una temperatura de aproximadamente 50 °C a 120 °C, 80 °C o 70 °C. En otras realizaciones más, en las que el agente de acilación de hidrocarbilo se deriva de un ácido monocarboxílico, la temperatura de reacción puede ser de 70 °C a 130 °C. En otras realizaciones, en las que el agente de acilación de hidrocarbilo se deriva de un ácido dicarboxílico, la temperatura de reacción puede ser de 50 °C a 80 °C o de 50 °C a 70 °C.

En algunas realizaciones, los procesos están exentos de la adición de cualquier reactivo ácido, tal como ácido acético. En estas realizaciones, se obtiene el producto de sal a pesar de la ausencia del reactivo ácido separado.

Como se ha descrito anteriormente, en algunas realizaciones, el detergente de amida no cuaternizado es el producto de condensación de un agente de acilación sustituido con hidrocarbilo y un compuesto que tiene un átomo de nitrógeno capaz de condensarse con dicho agente de acilación y que además tiene al menos un grupo amino terciario. Los agentes de cuaternización y compuestos adecuados que tienen un átomo de nitrógeno también se han descrito anteriormente.

#### a. Disolvente prótico

Los aditivos de la presente invención pueden derivarse en presencia de un disolvente prótico. En algunas realizaciones, el proceso usado para preparar estos aditivos está esencialmente exento o exento de metanol. Esencialmente exento de metanol puede significar menos de 0,5, 0,1 o 0,05 por ciento en peso de metanol en la mezcla de reacción, y también puede significar completamente exento de metanol.

Los disolventes próticos adecuados incluyen disolventes que tienen constantes dieléctricas superiores a 9. En una realización, el disolvente prótico incluye compuestos que contienen 1 o más grupos funcionales hidroxilo (-OH), y pueden incluir agua.

En una realización, los disolventes son glicoles y glicoléteres. En general, los glicoles que contienen de 2 a 12 átomos de carbono, o de 4 a 10, o de 6 a 8 átomos de carbono, y los oligómeros de los mismos (por ejemplo, dímeros, trímeros y tetrámeros) son adecuados para su uso. Los glicoles ilustrativos incluyen etilenglicol, propilenglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, 1,4-butanodiol, 2-metil-1,3-propanodiol, neopentilglicol, trietilenglicol, polietilenglicol y similares, y oligómeros y derivados poliméricos y mezclas de los mismos. Los glicoléteres ilustrativos incluyen los éteres de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> de propilenglicol, etilenglicol y oligómeros de los mismos, tales como di-, tri- y tetra-glicoléteres de metilo, etilo, propilo, butilo o hexilo. Los glicoléteres adecuados incluyen éteres de dipropilenglicol, tripropilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol; etildiglicoléter, butildiglicoléter, metoxitriglicol, etoxitriglicol, butoxitriglicol, metoxitetraglicol, butoxitetraglicol.

Los disolventes adecuados para su uso en la invención también incluyen ciertos alcoholes. En una realización, estos alcoholes contienen al menos 2 átomos de carbono y, en otras realizaciones, al menos 4, al menos 6 o al menos 8 átomos de carbono. En otra realización, el disolvente de la presente invención contiene de 2 a 20 átomos de carbono, de 4 a 16 átomos de carbono, de 6 a 12 átomos de carbono, de 8 a 10 átomos de carbono o solo 8 átomos de carbono. Estos alcoholes normalmente tienen un sustituyente 2-(alquilo C<sub>1-4</sub>), es decir, metilo, etilo o cualquier isómero de propilo o butilo. Los ejemplos de alcoholes adecuados incluyen 2-metilheptanol, 2-metildecanol, 2-etilpentanol, 2-etilhexanol, 2-etilnonanol, 2-propilheptanol, 2-butilheptanol, 2-butiloctanol, isooctanol, dodecanol, ciclohexanol, metanol, etanol, propan-1-ol, 2-metilpropan-2-ol, 2-metilpropan-1-ol, butan-1-ol, butan-2-ol, pentanol y sus isómeros y mezclas de los mismos. En una realización, el disolvente de la presente invención es 2-etilhexanol, 2-etil-nonanol, 2-propil-heptanol, o combinaciones de los mismos. En una realización, el disolvente de la presente invención incluye 2-etilhexanol.

El disolvente puede ser cualquiera de los alcoholes disponibles en el mercado o mezclas de dichos alcoholes y también incluye dichos alcoholes y mezclas de alcoholes mezclados con agua. En algunas realizaciones, la cantidad de agua presente puede ser superior al 1 por ciento en peso de la mezcla de disolventes. En otras realizaciones, la mezcla de disolventes puede contener trazas de agua, siendo el contenido de agua inferior al 1 o 0,5 por ciento en peso.

Los alcoholes pueden ser alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos o heterocíclicos, incluyendo alcoholes cicloalifáticos con sustitución alifática, alcoholes aromáticos con sustitución alifática, alcoholes heterocíclicos con sustitución alifática, alcoholes alifáticos con sustitución cicloalifática, alcoholes aromáticos con sustitución cicloalifática, alcoholes heterocíclicos con sustitución cicloalifática, alcoholes alifáticos con sustitución heterocíclica, alcoholes cicloalifáticos con sustitución heterocíclica y alcoholes aromáticos con sustitución heterocíclica.

Aunque no se desea estar limitado por la teoría, se cree que es necesario un disolvente prótico polar para facilitar la disociación del ácido en iones y protones. La disociación es necesaria para protonar el ion formado cuando el detergente que tiene una funcionalidad de amina reacciona inicialmente con el agente de cuaternización. En caso de que el agente de cuaternización sea un epóxido de alquilo, el ion resultante sería un ion alcóxido inestable. La disociación también proporciona un contraión del grupo ácido del aditivo que actúa para estabilizar el ion de amonio cuaternario formado en la reacción, dando lugar a un producto más estable.

El disolvente puede estar presente de manera que la proporción en peso de la cantidad de detergente que tiene una funcionalidad de amina con respecto a la cantidad de disolvente polar esté en un conjunto de realizaciones de 20:1 a 1:20; o de 10:1 a 1:10. En realizaciones adicionales, la proporción en peso del detergente con respecto al disolvente puede ser de 1:10 a 1:15; de 15:1 a 10:1; o de 5:1 a 1:1.

#### Aplicación industrial

En una realización, el proceso usado en la presente invención produce un detergente de amida cuaternizado. El detergente cuaternizado se puede usar como un aditivo para su uso en un combustible para su uso en un motor de combustión interna y/o un quemador de llama abierta.

El motor de combustión interna incluye los motores de encendido por chispa y de encendido por compresión; ciclos de 2 o 4 tiempos; combustible líquido suministrado mediante inyección directa, inyección indirecta, inyección de puerto y carburador; sistemas de inyección unitaria o de conducto común; motores ligeros (por ejemplo, automóvil de pasajeros) y pesados (por ejemplo, camiones comerciales); y motores alimentados con hidrocarburos y combustibles no hidrocarburos y mezclas de los mismos. Los motores pueden formar parte de sistemas integrados de emisiones que incorporen elementos tales como: Sistemas EGR; postratamiento que incluye catalizador de tres vías, catalizador de oxidación, absorbentes de NO<sub>x</sub> y catalizadores, trampas de partículas catalizadas y no catalizadas que emplean opcionalmente catalizador alimentado por combustible; temporización variable de válvulas; y sincronización de la inyección y formación de la velocidad.

La combustión del quemador de llama abierta puede ser cualquier aparato de combustión de llama abierta equipado para quemar un combustible líquido. Estos incluyen quemadores domésticos, comerciales e industriales. Los quemadores industriales incluyen aquellos que requieren precalentamiento para el manejo y la atomización apropiados del combustible. También se incluyen las unidades de combustión alimentadas con petróleo, las centrales eléctricas alimentadas con petróleo, los calentadores y las calderas encendidas, y las calderas para uso en buques y aplicaciones marinas, incluyendo las embarcaciones de gran calado. Se incluyen las calderas para centrales eléctricas, plantas de servicios públicos y grandes motores estacionarios y marítimos. El aparato de combustión de combustible de llama abierta puede ser un incinerador tal como un incinerador de horno rotatorio, un horno de inyección de líquido, un horno de lecho fluidizado, un horno de cemento y similares. También se incluyen los hornos de forja de acero y aluminio. El aparato de combustión de llama abierta puede estar dotado de un sistema de recirculación de gases de combustión.

Los aditivos descritos anteriormente, además de usarse como detergentes en composiciones de combustible, también se pueden usar como aditivo de tipo dispersante en composiciones de aceite lubricante. Dichas



composiciones lubricantes pueden comprender una cantidad menor de las sales de amonio cuaternario descritas en el presente documento y una cantidad mayor de un aceite de viscosidad lubricante. Los niveles específicos a los que el aditivo puede estar presente son los mismos que los descritos anteriormente para las composiciones de combustible. Las composiciones lubricantes también pueden contener cualquiera de los aditivos adicionales opcionales descritos anteriormente.

Como se usa en el presente documento, la expresión "sustituyente de hidrocarbilo" o "grupo hidrocarbilo" se usa en su sentido habitual, que es bien conocido por los expertos en la materia. En concreto, se refiere a un grupo que tiene un átomo de carbono unido directamente al resto de la molécula y que tiene predominantemente carácter hidrocarbonado. Los ejemplos de grupos hidrocarbilo incluyen: sustituyentes hidrocarbonados, es decir, sustituyentes alifáticos (por ejemplo, alquilo o alquenilo), alicíclicos (por ejemplo, cicloalquilo, cicloalquenilo), y sustituyentes aromáticos con sustitución aromática, alifática y alicíclica, así como sustituyentes cíclicos en los que el anillo se completa a través de otra parte de la molécula (por ejemplo, dos sustituyentes forman juntos un anillo); sustituyentes de hidrocarburo sustituidos, es decir, sustituyentes que contienen grupos no hidrocarburos que, en el contexto de la presente invención, no alteran la naturaleza predominantemente hidrocarbonada del sustituyente (por ejemplo, halo (en especial, cloro y fluoro), hidroxilo, alcoxi, mercapto, alquilmercapto, nitro, nitroso y sulfoxi); sustituyentes hetero, es decir, sustituyentes que, aunque tienen un carácter predominantemente hidrocarbonado, en el contexto de la presente invención, contienen otros átomos distintos a los átomos de carbono en un anillo o cadena compuesta, por lo demás, de átomos de carbono. Los heteroátomos incluyen azufre, oxígeno, nitrógeno, y abarcan sustituyentes como piridilo, furilo, tienilo e imidazolilo. En general, no más de dos, preferentemente no más de un sustituyente no hidrocarburo estará presente por cada diez átomos de carbono en el grupo hidrocarbilo; normalmente, no habrá sustituyentes no hidrocarburos en el grupo hidrocarbilo.

Se sabe que algunos de los materiales descritos anteriormente pueden interactuar en la formulación final, de manera que los componentes de la formulación final pueden ser diferentes de los que se añadan inicialmente. Por ejemplo, los iones metálicos (de, por ejemplo, un detergente) pueden migrar a otros sitios ácidos o aniónicos de otras moléculas. Los productos formados de este modo, incluyendo los productos formados al emplear la composición de la presente invención en su uso previsto, pueden no ser susceptibles de describirse fácilmente. Sin embargo, la totalidad de dichas modificaciones y productos de reacción se incluyen dentro del alcance de la presente invención; la presente invención abarca la composición preparada mezclando los componentes descritos anteriormente.

### Ejemplos

La invención se ilustrará además mediante los siguientes ejemplos. Aunque los ejemplos se proporcionan para ilustrar la invención, no se pretende limitarla.

#### Material preparatorio A

El anhídrido succínico de poliisobutileno (500 g), que se prepara haciendo reaccionar anhídrido maleico y poliisobutileno de vinilideno superior de peso molecular medio en número de 1.000, se calienta hasta 70 °C y se carga en un recipiente de reacción revestido dotado de agitador, condensador y bomba de alimentación conectada a una tubería de la adición sublineal, una tubería de nitrógeno y un sistema de termopar/regulador de la temperatura. Se añade heptano (76,9 gramos) al recipiente de reacción y después se añade dimetilaminopropilamina (52,3 g) a lo largo del tiempo, manteniendo la temperatura de reacción a 70 °C. Una vez completada la adición, se mantiene el recipiente de reacción a 70 °C durante 1 hora. El producto resultante, un detergente de succinamida no cuaternizado, se enfría y se recoge.

#### Material preparatorio B

El anhídrido succínico de poliisobutileno (100 partes en peso), que se prepara haciendo reaccionar anhídrido maleico y poliisobutileno de vinilideno superior de peso molecular medio en número de 1.000, se calienta hasta 80 °C y se carga en un recipiente de reacción revestido dotado de agitador, condensador y bomba de alimentación conectada a una tubería de la adición sublineal, una tubería de nitrógeno y un sistema de termopar/regulador de la temperatura. Se calienta el recipiente de reacción hasta 100°C. Se carga dimetilaminopropilamina (10,9 partes en peso) a la reacción, manteniendo la temperatura del lote por debajo de 120 °C, durante un período de 8 horas. A continuación, se calienta la mezcla de reacción hasta 150 °C y se mantiene a temperatura durante 4 horas. El producto resultante, un detergente de succinimida no cuaternizado, se enfría y se recoge.

#### Ejemplo comparativo 1

Se carga el material preparatorio B, un detergente de succinimida no cuaternizado, (100 partes en peso) en un recipiente de reacción a escala de plataforma. Se añaden ácido acético (5,9 partes en peso) y 2-etilhexanol (38,4 partes en peso) al recipiente, y se agita y se calienta la mezcla a 75 °C. Se añade óxido de propileno (8,7 partes en peso) al recipiente de reacción durante 4 horas, manteniendo la temperatura de reacción a 75 °C. El lote se mantiene a temperatura durante 4 horas. El producto, que es principalmente un detergente de succinimida cuaternizado, se enfría y se recoge.

Ejemplo comparativo 2

Se carga el material preparatorio B, un detergente de succinimida no cuaternizado, (100 partes en peso) en un recipiente de reacción a escala de laboratorio. Se añaden ácido acético (5,8 partes en peso) y 2-etilhexanol (38,4 partes en peso) al recipiente, y se agita y se calienta la mezcla a 75 °C. Se añade óxido de propileno (8,5 partes en peso) al recipiente de reacción durante 4 horas, manteniendo la temperatura de reacción a 75 °C. El lote se mantiene a temperatura durante 4 horas. El producto, que es principalmente un detergente de succinimida cuaternizado, se enfría y se recoge.

Ejemplo 3

Se carga el material preparatorio A, un detergente de succinamida no cuaternizado (470 g), en un matraz de fondo redondo de 2 litros con un condensador de agua conectado. Se añade al matraz 2-etilhexanol (180,6 g), y se agita la mezcla con un agitador de cabeza y se calienta a 55 °C bajo una manta de nitrógeno. A continuación, se añade óxido de propileno (40,2 g) al recipiente de reacción por medio de una bomba de jeringa durante 4 horas, manteniendo la temperatura de reacción a 55 °C. El lote se mantiene a temperatura durante 16 horas. El producto, que es principalmente un detergente de succinamida cuaternizado, se enfría y se recoge.

Se ensayan los materiales para determinar la extensión de la reacción y discernir entre las versiones de amida e imida de los detergentes de sal de amonio cuaternario producidos. La espectroscopia de ionización por electronebulización (ESI) se usa para analizar las muestras, y usando un protocolo desarrollado internamente, se calculan las cantidades relativas de la estructura que contiene imida, la estructura que contiene amida y la estructura de amina terciaria (no cuaternizada). Los resultados de este ensayo se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1 – Resultados de espectrometría de masas-ESI

Ej. n.º	Porcentaje de imida cuat.	Porcentaje de amida cuat.	Porcentaje de amina terciaria
Ej. comp. 1	49	27	24
Ej. comp. 2	69	12	19
Ej. 3	8	85	7

Los resultados muestran que el Ejemplo 3 contiene una cantidad principal de un detergente de succinamida cuaternizado. El resto de los ejemplos contienen cantidades mayores del detergente de succinimida cuaternizado. El Ejemplo 3 también muestra la mejor conversión global, ya que tiene la cantidad más pequeña de amina terciaria que queda en la muestra. Los valores de amina terciaria representan el detergente no cuaternizado que todavía está presente en la muestra que no se cuaternizó en la reacción.

Se mezclan los ejemplos en el combustible de referencia DF-79, obtenido de Haltermann Specialty Products, y se ensayan en un ensayo de selección usando el protocolo de ensayo del Consejo Europeo Coordinador (CEC) F-98-08 DW10, que utiliza un motor Peugeot DW-10. Se trata de un ensayo con un motor de inyección directa de conducto común de baja potencia que mide la pérdida de potencia del motor, que se refiere a la eficiencia del aditivo detergente del combustible, donde los valores de pérdida de potencia más bajos indican un mejor rendimiento del detergente. El motor de ensayo es representativo de los nuevos motores que entran en el mercado, y el método de ensayo se conoce en el campo. Los resultados del ensayo del motor se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2 – Resultados del DW10

Muestra de combustible	Ej. de aditivo del combustible n.º	Índice de tratamiento del aditivo del combustible (PPM)	Porcentaje de pérdida de potencia
A –Valor inicial	Ninguno	0	3,9 %
B	Ej. Comp. 1	73	2,8 %
C	Ej. 3	73	2,5 %

Los resultados muestran que, cuando se usan composiciones de combustible que contienen los aditivos de la presente invención, la Muestra C, que contiene el detergente de succinamida cuaternizado del Ejemplo 3, da resultados ligeramente mejores pero comparables a los de la Muestra B, que contiene el detergente de succinimida cuaternizado del Ejemplo comparativo 1.

También se ensayan los tres aditivos preparados en los ejemplos anteriores en un ensayo de compatibilidad con aceite, que mide la compatibilidad de un aditivo de combustible con aditivos de aceite de motor. El ensayo se considera un ensayo no dañino, en tanto en cuanto determina si el aditivo de combustible es compatible con los aditivos de aceite de motor con los que es probable que entre en contacto durante el funcionamiento de un motor. El procedimiento de ensayo implica mezclar el aditivo de combustible limpio con un paquete de aditivos de aceite de motor limpio y luego mantener la mezcla a 90 °C durante 3 días. A continuación, se filtra la mezcla. Los resultados del ensayo de estabilidad incluyen si la mezcla permanece o no líquida, o se gelifica. La gelificación se determina mediante una inspección visual de la muestra. Los resultados del ensayo también incluyen si, cuando la mezcla

permanece líquida, puede estarlo o no en un período de 3 minutos. Los resultados de dicho ensayo se presentan en la Tabla 3.

Ej. n.º	Comprobación de gelificación	Tiempo de filtración
Ejemplo comp. 1	SÍ	NO
Ejemplo comp. 2	SÍ	NO
Ej. 3	SÍ	SÍ

5 Los resultados muestran que el aditivo de detergente de succinamida cuaternizado de la presente invención es más compatible con los aditivos de aceite de motor que los aditivos de detergente de succinimida cuaternizado de los ejemplos comparativos.

10 Dos de los aditivos preparados en los ejemplos anteriores también se ensayan en un ensayo de estabilidad térmica. Las muestras de aditivos se almacenan a 100 °C durante 18 horas y luego se vuelven a ensayar mediante FTIR con el fin de evaluar la cantidad de degradación térmica de los aditivos que se produce. Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4 – Ensayo de estabilidad térmica

Ej. n.º	Proporción <sup>1</sup> de sal:hidrocarburo de FTIR antes del ensayo	Proporción <sup>1</sup> de sal:hidrocarburo de FTIR después del ensayo	Porcentaje de la diferencia en la proporción
Ej. comp. 2	0,60	0,15	- 75 %
Ej. 3	0,58	0,41	- 17 %

<sup>1</sup> – La sal tiene un pico espectral de FTIR A 1.560 cm<sup>-1</sup>, y el hidrocarburo tiene un pico de FTIR a 1.460 cm<sup>-1</sup>. Los valores de la tabla anterior son la proporción de estos picos.

15 El Ejemplo comparativo 2 muestra una disminución del 75 % de la proporción de sal e hidrógeno que representa una reducción significativa de la cantidad de sal de amonio cuaternario presente en la muestra. Esto indica que el aditivo del Ejemplo comparativo 2 se degrada térmicamente en cantidades significativas.

20 El Ejemplo 3 muestra una disminución del 17 % de la proporción de sal e hidrógeno, que también representa una reducción de la cantidad de sal de amonio cuaternario presente, pero es una reducción significativamente menor en comparación con la del Ejemplo comparativo 2. Los resultados muestran que los aditivos del detergente de succinamida cuaternizado de la presente invención son más estables térmicamente que los aditivos del detergente de succinimida cuaternizado de los ejemplos comparativos.

25 Excepto en los ejemplos, o cuando se indique explícitamente de otro modo, todas las cantidades numéricas de la presente descripción que especifican cantidades de materiales, condiciones de reacción, pesos moleculares, número de átomos de carbono y similares, deben entenderse como modificadas por el término "aproximadamente".

30 A menos que se indique lo contrario, todas las cantidades numéricas de la descripción que especifican las cantidades o las proporciones de los materiales se basan en el peso. A menos que se indique lo contrario, cada producto químico o composición a la que se hace referencia en el presente documento debe interpretarse como un material de calidad comercial que puede contener los isómeros, subproductos, derivados y otros materiales que normalmente se entiende que están presentes en la calidad comercial. Sin embargo, la cantidad de cada componente químico se presenta excluyendo cualquier disolvente o aceite diluyente que pueda estar presente habitualmente en el material comercial, a menos que se indique lo contrario. Debe entenderse que los límites superiores e inferiores de cantidades, intervalos y proporciones establecidos en el presente documento pueden combinarse de manera independiente. De manera similar, los intervalos y las cantidades para cada elemento de la invención se pueden usar junto con los intervalos o las cantidades para cualquiera de los otros elementos. Como se usa en el presente documento, la expresión "que consiste esencialmente en" permite la inclusión de sustancias que no afecten materialmente a las características básicas y nuevas de la composición considerada.

## REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende detergentes de sal de amonio cuaternario, en la que los detergentes de sal de amonio cuaternizados son el producto de reacción de:
- 5 (a) un detergente no cuaternizado que contiene un grupo amida, en el que el detergente tiene una funcionalidad de amina terciaria; y  
 (b) un agente de cuaternización;
- 10 en la que la cantidad principal de los detergentes de sal de amonio cuaternario y el detergente no cuaternizado es un detergente de succinamida cuaternizado;
- 15 en la que (a), el detergente no cuaternizado, es el producto de condensación de (i) un agente de acilación sustituido con hidrocarbilo que comprende anhídrido succínico de poliisobutileno y (ii) un compuesto que comprende 1-(3-aminopropil)imidazol, 4-(3-aminopropil)morfolina, 1-aminopiperidina, 1-(2-aminoetil)piperidina, 1-(3-aminopropil)-2-pipecolina, 1-metil-(4-metilamino)piperidina, 4-(1-pirrolidinil)piperidina, 1-(2-aminoetil)pirrolidina, 2-(2-aminoetil)-1-metilpirrolidina, *N,N*-dietiletilendiamina, *N,N*-dimetiletilendiamina, *N,N*-dibutyletilendiamina, *N,N*-dimetil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dietil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dibutil-1,3-diaminopropano, *N,N,N'*-trimetiletilendiamina, *N,N*-dimetil-*N'*-etiletilendiamina, *N,N*-dietil-*N'*-metiletilendiamina, *N,N,N'*-trietiletilendiamina, *N,N,N'*-trimetil-1,3-propanodiamina, *N,N,N',N'*-tetraetilendiamina, *N,N,N',N'*-tetraetilendiamina, 2-amino-5-dietilaminopentano, *N,N,N',N'*-tetraetilendiamina, 3,3'-diamino-*N*-metildipropilamina, 3,3'-aminobis(*N,N*-dimetilpropilamina) o combinaciones de los mismos; y
- 20 en la que (b), el agente de cuaternización, comprende óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, óxido de estireno y combinaciones de los mismos.
2. La composición de la reivindicación 1, en la que un disolvente prótico está presente durante la reacción de (a) y (b), y en la que la reacción de (a) y (b) está esencialmente exenta de cualquier componente ácido adicional distinto de cualquier grupo ácido presente en la estructura del detergente.
- 25 3. La composición de la reivindicación 2, en la que el disolvente prótico comprende un alcohol lineal o ramificado que contiene de 1 a 10 átomos de carbono.
- 30 4. La composición de la reivindicación 1, 2 o 3, en la que el compuesto (ii) comprende *N,N*-dietiletilendiamina, *N,N*-dimetiletilendiamina, *N,N*-dibutyletilendiamina, *N,N*-dimetil-1,3-diaminopropano, *N,N*-dietil-1,3-diaminopropano o combinaciones de las mismas.
- 35 5. Una composición de combustible que comprende la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y que comprende además un combustible; y que, opcionalmente, comprende además uno o más aditivos de combustible distintos de los detergentes de sal de amonio cuaternario.
- 40 6. El método de funcionamiento de un motor de combustión interna o un quemador de llama abierta que comprende suministrar al motor o al quemador la composición de combustible de la reivindicación 5.