

ADITIVOS PARA COMBUSTIBLES PARA REDUCIR LOS DEPÓSITOS Y LA EMISIÓN DE PARTÍCULAS

CAMPO TÉCNICO

[01] Esta divulgación se refiere a los aditivos para combustibles. Más específicamente, esta divulgación describe composiciones y métodos que promueven el rendimiento de limpieza de depósitos y reducen las emisiones de partículas.

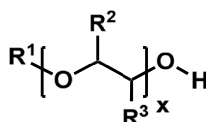
ANTECEDENTES

[02] Los aditivos tradicionales para combustibles desarrollados para los motores de gasolina de inyección de combustible en puerto (PFI) generalmente no están optimizados para controlar la formación de depósitos en los motores de encendido por chispa de inyección directa (DISI), en ocasiones denominados motores de inyección directa de gasolina (DIG) o motores de inyección de gasolina (GDI). A diferencia de los motores PFI, los motores DISI suministran combustible directamente a la cámara de combustión. Cuando el combustible se inyecta directamente, se expone de inmediato a altas temperaturas y presiones. En este entorno, los productos de combustión pueden acumularse en las superficies externas y/o internas del inyector y la boquilla (lo que se conoce como ensuciamiento del inyector).

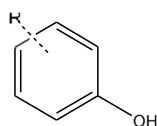
[03] La formación de depósitos, tanto alrededor de la boquilla del inyector como dentro de la cámara de combustión, puede tener un impacto negativo significativo en uno o más de las velocidades de flujo de combustible, la duración de la inyección y el patrón de atomización. Esto, a su vez, puede conducir a un aumento de las emisiones, una mayor formación de partículas (PM), una reducción del ahorro de combustible, una pérdida de potencia/rendimiento, un mayor desgaste y/o una menor vida útil del equipo.

RESUMEN

[04] En un aspecto, se proporciona una composición de combustible que comprende: i) un combustible a base de hidrocarburos que hierve en el intervalo de gasolina o diésel; ii) un fluido portador que comprende un polietoxilato de alquilo que tiene la siguiente estructura:

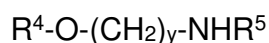


que se caracteriza porque cada R² y R³ son independientemente hidrógeno, grupo hidrocarbilo C₁-C₄ o alcohol C₁-C₃, que se caracteriza porque R¹ es grupo hidrocarbilo C₁-C₄, grupo carboxilo, grupo éter, grupo tioéter o grupo aromático, que se caracteriza porque x es de 1 a 20, o un hidrocarbilo fenol que tiene la siguiente estructura:



que se caracteriza porque R es un grupo hidrocarbilo de C₄-C₁₀₀;

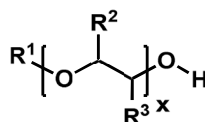
iii) un detergente a base de aminas dado por la siguiente fórmula:



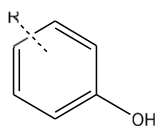
que se caracteriza porque el detergente a base de aminas está presente en cerca de 10 ppm a cerca de 750 ppm en peso según el peso total de la composición de combustible, que se caracteriza porque R⁴ es un grupo hidrocarbilo que tiene de 8 a 20 carbonos, R⁵ es hidrógeno o grupo funcional (CH₂)_zNH₂, y que se caracteriza porque y, z son números enteros independientes que tienen un valor de 2 o más; y iv) uno o más detergentes que contienen nitrógeno.

[05] En otro aspecto, se proporciona un método para el control de los depósitos de carbono en un motor de combustión interna que comprende:

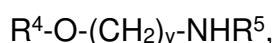
proporcionar un combustible en el motor de combustión interna, que se caracteriza porque el combustible comprende: i) un combustible a base de hidrocarburos que hierve en el intervalo de gasolina o diésel; ii) un fluido portador que comprende un alquilo polietoxilado que tiene la siguiente estructura:



que se caracteriza porque cada R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno, grupo hidrocarbilo $\text{C}_1\text{-C}_4$ o alcohol $\text{C}_1\text{-C}_3$, que se caracteriza porque R^1 es grupo hidrocarbilo, grupo carboxilo, grupo éter, grupo tioéter o grupo aromático, que se caracteriza porque x es de 1 a 20, o un hidrocarbilo fenol que tiene la siguiente estructura:



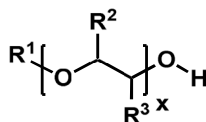
que se caracteriza porque R es un grupo hidrocarbilo de $\text{C}_4\text{-C}_{100}$; iii) un detergente a base de aminas que tiene la siguiente fórmula:



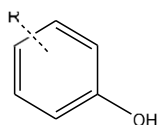
que se caracteriza porque el detergente a base de aminas está presente en cerca de 10 ppm a cerca de 750 ppm en peso según el peso total de la composición de combustible, que se caracteriza porque R^4 es un grupo hidrocarbilo que tiene de 8 a 20 carbonos, R^5 es hidrógeno o grupo funcional $(\text{CH}_2)_z\text{NH}_2$, y que se caracteriza porque y , z son números enteros independientes que tienen un valor de 2 o más; y iv) uno o más detergentes que contienen nitrógeno.

[06] En otro aspecto, se proporciona una composición concentrada que comprende: alrededor del 30 a 90 % en peso de un solvente orgánico que hierve en un intervalo de 65 °C a 205 °C; y alrededor de 10 a 70 % en peso de una mezcla de detergente que comprende:

- i) un fluido portador que comprende un alquilo polietoxilado que tiene la siguiente estructura:



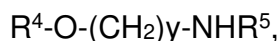
que se caracteriza porque cada R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno, grupo



hidrocarbilo $\text{C}_1\text{-C}_4$ o alcohol $\text{C}_1\text{-C}_3$, que se caracteriza porque R^1 es grupo hidrocarbilo, grupo carboxilo, grupo éter, grupo tioéter o grupo aromático, que se caracteriza porque x es de 1 a 20,

o un hidrocarbilo fenol que tiene la siguiente estructura:

que se caracteriza porque R es un grupo hidrocarbilo de $\text{C}_4\text{-C}_{100}$; ii) un detergente a base de aminas dado por la siguiente fórmula:



que se caracteriza porque el detergente a base de aminas está presente en cerca de 10 ppm a cerca de 750 ppm en peso según el peso total de la composición de combustible, que se caracteriza porque R^4 es un grupo hidrocarbilo que tiene de 8 a 20 carbonos, R^5 es hidrógeno o grupo funcional $(\text{CH}_2)_z\text{NH}_2$, y que se caracteriza porque y , z son números enteros independientes que tienen un valor de 2 o más; y iii) uno o más detergentes que contienen nitrógeno.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[07] Las FIGS. 1A-1I se describen en la sección de Ejemplos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[08] Esta divulgación proporciona composiciones y métodos para mejorar el rendimiento del motor, específicamente mejorando el rendimiento de limpieza de

depósitos y/o reduciendo las emisiones de partículas. La presente invención puede ser eficaz en el control de depósitos de carbón en un motor de combustión interna.

[09] En general, la composición de combustible de la presente invención comprende (i) un combustible a base de hidrocarburos, (ii) un fluido portador, (iii) un detergente a base de aminas y (iv) uno o más detergentes que contienen nitrógeno.

Combustible a base de hidrocarburos

[10] El combustible a base de hidrocarburos incluye gasolina y diésel.

[11] El combustible de gasolina se refiere a una composición que contiene al menos predominantemente hidrocarburos C₄-C₁₂. En una modalidad, la gasolina o los componentes del intervalo de ebullición de la gasolina se definen además para referirse a una composición que contiene al menos predominantemente hidrocarburos C₄-C₁₂ y que además tiene un intervalo de ebullición de cerca de 37,8 °C (100 °F) a cerca de 204 °C (400 °F). En una modalidad alternativa, la gasolina se define para referirse a una composición que contiene al menos predominantemente hidrocarburos C₄-C₁₂, que tiene un intervalo de ebullición de cerca de 37,8 °C (100 °F) a cerca de 204 °C (400 °F), y se define además para cumplir con la norma ASTM D4814.

[12] El combustible diésel se refiere a los combustibles destilados medios que contienen al menos predominantemente hidrocarburos C₁₀-C₂₅. En una modalidad, el diésel se define además para referirse a una composición que contiene al menos predominantemente hidrocarburos C₁₀-C₂₅, y que además tiene un intervalo de ebullición de cerca de 165,6 °C (330 °F) a cerca de 371,1 °C (700 °F). En una modalidad alternativa, el diésel es, como se define arriba, para referirse a una composición que contiene al menos predominantemente hidrocarburos C₁₀-C₂₅, que tiene un intervalo de ebullición de cerca de 165,6 °C (330 °F) a cerca de 371,1 °C (700 °F), y se define además para cumplir con la norma ASTM D975.

[13] El combustible a base de hidrocarburos está presente en una

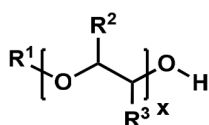
cantidad importante en % en peso de la composición total del combustible. En algunas modalidades, el combustible a base de hidrocarburos está presente en cerca de 50 % en peso o más, 55 % en peso o más, 60 % en peso o más, 65 % en peso o más, 70 % en peso o más, 75 % en peso o más, 80 % en peso o más, 85 % en peso o más, 90 % en peso o más, 95 % en peso o más o entre cualquier intervalo desde cerca de 50 % en peso hasta menos del 100 % en peso.

[14] De acuerdo con algunas modalidades, la gasolina empleada en la presente invención puede ser gasolina de combustión limpia (CBG). CBG se refiere a formulaciones de gasolina que contienen niveles reducidos de azufre, aromáticos y olefinas. La formulación exacta puede variar según las definiciones regulatorias locales.

Fluido portador

[15] También se puede utilizar un fluido o aceite portador no volátil soluble en combustible con compuestos de esta divulgación. El fluido portador es un vehículo líquido químicamente inerte soluble en hidrocarburos que aumenta sustancialmente el residuo no volátil (NVR) o el grupo funcional líquida sin solventes de la composición del aditivo de combustible, sin contribuir de manera abrumadora al aumento de los requisitos de octanaje. En algunas modalidades, el fluido portador es un surfactante.

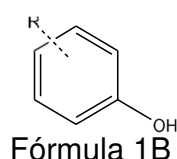
[16] El fluido portador de la presente invención puede ser un polietoxilato de alquilo dado por la siguiente Fórmula 1:



que se caracteriza porque R^1 es independientemente hidrógeno, grupo hidrocarbilo $\text{C}_1\text{-C}_4$ o alcohol $\text{C}_1\text{-C}_3$, que se caracteriza porque R^1 es grupo hidrocarbilo, grupo carboxilo, grupo éter, grupo tioéter o grupo aromático, que se caracteriza porque x es de 1 a 20.

[17] El término “hidrocarbilo” se refiere a un grupo químico o grupo funcional derivado de hidrocarburos, incluidos los hidrocarburos saturados e insaturados. Algunos ejemplos de grupos hidrocarbólicos son alquenilo, alquilo, polialquenilo, polialquilo, fenilo y similares. Algunos ejemplos específicos de grupos hidrocarbilo incluyen grupos butilo, isopropilo y poliisobutenilo.

[18] En algunas modalidades, el fluido portador de la presente invención puede ser un hidrocarbilo fenol que tiene la siguiente estructura:

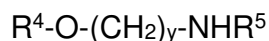


que se caracteriza porque R es un grupo hidrocarbilo de C₄-C₁₀₀. Algunos ejemplos específicos de hidrocarbilo fenoles incluyen tetrapropenil fenol, PIB fenol, butil fenol, octil fenol y similares.

[19] El fluido portador puede emplearse en una cantidad que oscila entre 35 y 5000 ppm en peso del combustible de hidrocarburo (por ejemplo, 50 a 3000 ppm del combustible). Cuando se emplean en un concentrado de combustible, los fluidos portadores pueden estar presentes en cantidades que oscilan entre 20 y 60 % en peso (por ejemplo, entre 30 y 50 % en peso).

Detergente a base de aminas

[20] El detergente a base de aminas (más específicamente, una amina éter alifática lineal/ramificada) de la presente invención está representado por la siguiente fórmula:



Fórmula 2

en donde R⁴ es un grupo hidrocarbilo que tiene de 8 a 20 carbonos, R⁵ es hidrógeno o grupo funcional (CH₂)_zNH₂, e y, z son números enteros independientes que tienen un valor de 2 o más. El grupo hidrocarbilo puede ser saturado o insaturado. En algunas modalidades, el grupo hidrocarbilo puede

contener más de un enlace insaturado.

[21] Como ventaja, los aditivos para combustibles de la presente invención pueden suministrar nitrógeno más básico a la misma velocidad de tratamiento en comparación con los detergentes de combustible convencionales a base de aminas (como poliisobutilamina, poliéter amina, etc.). Esta característica es importante para determinar la detergencia. Como otra ventaja, el bajo peso molecular de los aditivos de la presente invención junto con su baja temperatura de descomposición y alta volatilidad evita que los aditivos generen depósitos nocivos.

[22] Las aminas de éter alifático particularmente ilustrativas compatibles con la presente invención incluyen isotrideciciloxipropilamina y 2-etilhexiloxipropilamina. Estos son ejemplos ilustrativos que no pretenden ser limitantes.

[23] En algunas modalidades, el aditivo de combustible primario puede estar presente en cerca de 10 ppm a cerca de 750 ppm (como 20 a 700, 30 a 650, 50 a 600, 100 a 500, 200 a 400, 250 a 350, etc.) en función de la composición total del combustible.

Detergente que contiene nitrógeno

[24] La composición de combustible de la presente invención incluye uno o más detergentes que contienen nitrógeno. Los aditivos secundarios adecuados para combustibles pueden clasificarse como aminas alifáticas sustituidas por hidrocarbilo, poli(oxialquilen)aminas sustituidas por hidrocarbilo, succinimidas sustituidas por hidrocarbilo, productos de reacción de Mannich, polialquilfenoxiaminoalcanos, ésteres nitro y amino aromáticos de polialquilfenoxialcanos y detergentes para carburadores/inyectores que contienen nitrógeno. Cada clase de aditivo secundario para combustible se describirá en más detalle en este documento.

[25] En particular, las aminas alifáticas sustituidas por hidrocarbilo empleadas en la presente invención pueden ser aminas sustituidas por hidrocarbilo de cadena recta o ramificada que tienen al menos un nitrógeno

básico y que se caracterizan porque el grupo hidrocarbilo tiene un peso molecular medio numérico de cerca de 700 a 3.000. Algunos ejemplos específicos de aminas alifáticas sustituidas por hidrocarbilo incluyen aminas de poliisobutenilo y aminas de poliisobutilo. Estas aminas pueden derivarse como monoaminas o poliaminas. La preparación de aminas alifáticas es generalmente conocida y descrita en detalle en las patentes estadounidenses N.º 3.438.757; 3,565,804; 3,574,576; 3,848,056; 3,960,515; 4,832,702; y 6.203.584, todas las cuales se incorporan al presente documento mediante referencia.

[26] En particular, las poli(oxialquilen)aminas sustituidas por hidrocarbilo empleadas en la presente invención (también denominadas “poliéter aminas”) pueden incluir hidrocarbilo poli(oxialquilen)aminas (monoaminas o poliaminas) que se caracterizan porque el grupo hidrocarbilo contiene de cerca de 1 a cerca de 30 átomos de carbono. El número de unidades de oxialquilen puede oscilar entre 5 y 100. El grupo funcional amina se deriva del amoníaco, alquilo primario o dialquilo monoamina secundario, o poliamina que tiene un átomo de nitrógeno amino terminal. El grupo funcional oxialquilen puede ser oxipropileno u oxibutileno o una mezcla de estos. Las poli(oxialquilen)aminas sustituidas por hidrocarbilo se describen en la patente estadounidense N.º 6.217.624 y en la patente estadounidense N.º 5.112.364, que se incorporan al presente documento mediante referencia. Algunos ejemplos específicos de poli(oxialquilen)monoamina sustituida por hidrocarbilo incluyen alquilfenilo poli(oxialquilen)monoamina que se caracteriza porque el grupo funcional poli(oxialquilen) contiene unidades de oxipropileno o unidades de oxibutileno o mezclas de unidades de oxipropileno y oxibutileno. El grupo alquilo en el grupo funcional alquilfenilo es un alquilo de cadena lineal o ramificada de cerca de 1 a cerca de 24 átomos de carbono. Un grupo funcional alquilfenilo preferido es el tetrapropenilfenilo, en donde el grupo alquilo es un alquilo de cadena ramificada de 12 átomos de carbono derivado de un tetrámero de propileno.

[27] Más particularmente poli(oxialquilen)aminas sustituidas por hidrocarbilo adicionales incluyen poli(oxialquilen)aminocarbamatos sustituidos por hidrocarbilo

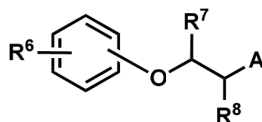
divulgados en las patentes estadounidenses N.º 4.288.612; 4,236,020; 4,160,648; 4,191,537; 4,270,930; 4,233,168; 4,197,409; 4.243.798 y 4.881.945, que se incorporan al presente documento mediante referencia. Estos hidrocarbilo poli(oxialquilen)aminocarbamatos contienen al menos un átomo básico de nitrógeno y tienen un peso molecular promedio de cerca de 500 a 10.000, de preferencia alrededor de 500 a 5.000, y más de preferencia alrededor de 1.000 a 3.000. Un aminocarbamato preferido es el alquilfenilo poli(oxibutileno)aminocarbamato que se caracteriza porque el grupo funcional amina se deriva de etilendiamina o dietilentriamina.

[28] En particular, las succinimidas sustituidas por hidrocarbilo empleadas en la presente invención incluyen succinimidas de polialquilo y polialquenilo que se caracterizan porque los grupos polialquilo o polialquenilo tienen un peso molecular medio de cerca de 500 a 5.000, y de preferencia de cerca de 700 a 3.000. Las succinimidas sustituidas por hidrocarbilo se preparan normalmente haciendo reaccionar un anhídrido succínico sustituido por hidrocarbilo con una amina o poliamina que tiene al menos un enlace de hidrógeno reactivo a un átomo de nitrógeno de amina. Las succinimidas sustituidas por hidrocarbilo preferidas incluyen las succinimidas de poliisobutenilo y poliisobutanilo, y sus derivados. Las succinimidas sustituidas por hidrocarbilo se describen en las patentes estadounidenses N.º 5.393.309; 5,588,973; 5,620,486; 5,916,825; 5,954,843; 5,993,497; y 6.114.542, y la patente británica N.º 1.486.144, todas las cuales se incorporan al presente documento mediante referencia.

[29] En particular, los productos de la reacción de Mannich empleados en la presente invención incluyen productos normalmente obtenidos de la condensación de Mannich de un compuesto hidroxiaromático sustituido por alquilo de alto peso molecular, una amina que contiene al menos un hidrógeno reactivo y un aldehído. Los compuestos hidroxiaromáticos sustituidos por alquilo de alto peso molecular son de preferencia polialquilfenoles, como polipropilfenol y polibutilfenol, especialmente poliisobutilfenol, que se caracteriza porque el grupo poliaquilo tiene un peso molecular promedio de alrededor de 600 a 3.000. El

reactivo de amina es normalmente una poliamina, como las poliaminas de alquileo, especialmente poliaminas de etileno o polietileno como, por ejemplo, etileno diamina, dietileno triamina, trietileno tetraamina y similares como, por ejemplo, 1-(2-aminoetil)piperazina. El reactivo aldehído es generalmente un aldehído alifático, como formaldehído, incluidos paraformaldehído y formalina, y acetaldehído. Un producto preferido de la reacción de Mannich se obtiene mediante la condensación de un poliisobutilfenol con formaldehído y dietilentriamina, que se caracteriza porque el grupo poliisobutilo tiene un peso molecular promedio de cerca de 1.000. Los productos de reacción de Mannich adecuados para usar en la presente invención se describen, por ejemplo, en las patentes estadounidenses N.º 4.231.759; 5.697.988; y 6.749.651, cuyas divulgaciones se incorporan a la presente mediante referencia.

[30] Otra clase de aditivo detergente adecuado para usar en la presente invención son polialquilfenoxiaminoalcanos. Los polialquilfenoxiaminoalcanos preferidos incluyen aquellos que tienen la siguiente fórmula:



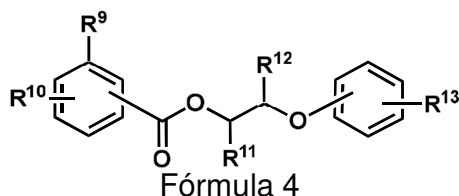
Fórmula 3

que se caracterizan porque R^6 es un grupo polialquilo que tiene un peso molecular promedio en el intervalo de cerca de 600 a 5.000; R^7 y R^8 son independientemente hidrógeno o alquilo inferior que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; y A es amino, N-alquil amino tiene alrededor de 1 a cerca de 20 átomos de carbono en el grupo alquilo, N,N-dialquil amino tiene cerca de 1 a cerca de 20 átomos de carbono en cada grupo alquilo, o un grupo funcional poliamina que tiene cerca de 2 a cerca de 12 átomos de nitrógeno amina y cerca de 2 a cerca de 40 átomos de carbono. Los polialquilfenoxiaminoalcanos de la Fórmula 3 de arriba y sus preparaciones se describen en detalle en la patente estadounidense N.º 5,669,939, que se incorpora a la presente mediante referencia.

[31] Ciertas mezclas de detergentes pueden ser particularmente útiles como aditivos secundarios de acuerdo con la presente invención.

[32] En algunas modalidades pueden emplearse mezclas de polialquilfenoxiaminoalcanos y poli(oxialquilen)aminas. Estas mezclas se describen en detalle en la patente estadounidense N.º 5.851.242, que se incorpora a la presente mediante referencia.

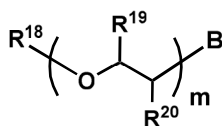
[33] En algunas modalidades pueden emplearse mezclas de ésteres nitro y amino aromáticos de polialquilfenoxialcanos. Los ésteres nitro y amino aromáticos preferidos de los polialquilfenoxialcanos incluyen aquellos que tienen la fórmula:



que se caracterizan porque: R^9 es nitro o $-(CH_2)-NR^{14}R^{15}$, que se caracteriza porque R^{14} y R^{15} son independientemente hidrógeno o alquilo inferior que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; R^{10} es hidrógeno, hidroxilo, nitro o $-NR^{16}R^{17}$, que se caracteriza porque R^{16} y R^{17} son independientemente hidrógeno o alquilo inferior que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; R^{11} y R^{12} son independientemente hidrógeno o alquilo inferior que tiene de 1 a 6 átomos de carbono; y R^{13} es un grupo polialquilo que tiene un peso molecular promedio en el intervalo de cerca de 450 a 5.000. Los ésteres aromáticos de los polialquilfenoxialcanos que se muestran en la Fórmula 4 de arriba y sus preparaciones se describen en detalle en la patente estadounidense N.º 5.618.320, que se incorpora a la presente mediante referencia.

[34] En la presente invención también pueden emplearse mezclas de ésteres nitro y amino aromáticos de polialquilfenoxialcanos y poli(oxialquilen)aminas sustituidas por hidrocarbilo. Estas mezclas se describen en detalle en la patente estadounidense N.º 5.749.929, que se incorpora al presente documento mediante referencia. Las poli(oxialquilen)aminas sustituidas

por hidrocarbilo preferidas que pueden emplearse como aditivos detergentes en la presente invención incluyen aquellas que tienen la siguiente fórmula:



Fórmula 5

que se caracteriza porque: R^{18} es un grupo hidrocarbilo que tiene de cerca de 1 a cerca de 30 átomos de carbono; R^{19} y R^{20} son independientemente hidrógeno o alquilo inferior que tiene cerca de 1 a cerca de 6 átomos de carbono y cada unidad de $-\text{O}-\text{CH}(\text{R}^{19})-\text{CH}_2(\text{R}^{20})-$ es independiente de otras unidades $-\text{O}-\text{CH}(\text{R}^{19})-\text{CH}_2(\text{R}^{20})-$; m es de cerca de 5 a cerca de 100; B es amino, N-alquil amino que tiene alrededor de 1 a cerca de 20 átomos de carbono en el grupo alquilo, N,N-dialquil amino que tiene cerca de 1 a cerca de 20 átomos de carbono en cada grupo alquilo, o un grupo funcional poliamina que tiene cerca de 2 a cerca de 12 átomos de nitrógeno amina y cerca de 2 a cerca de 40 átomos de carbono; y m es un número entero de cerca de 5 a cerca de 100. Las poli(oxialquilen)aminas sustituidas por hidrocarbilo de la Fórmula 5 de arriba y sus preparaciones se describen en detalle en la patente estadounidense N.º 6.217.624, que se incorpora a la presente mediante referencia. Las poli(oxialquilen)aminas sustituidas por hidrocarbilo de la Fórmula 5 se utilizan de preferencia solas o en combinación con otros aditivos detergentes, en particular con los polialquilfenoxiaminoalcanos o los ésteres nitro y amino aromáticos de los polialquilfenoxialcanos. Más de preferencia, los aditivos detergentes empleados en la presente invención serán combinaciones de las poli(oxialquilen)aminas sustituidas por hidrocarburos con los ésteres nitro y amino aromáticos de los polialquilfenoxialcanos. Un detergente aditivo poli(oxialquilen)amina sustituida por hidrocarbilo particularmente preferido es dodecilfenoxi poli(oxibutileno)amina y una combinación particularmente preferida de aditivos detergentes es la combinación de dodecilfenoxi poli(oxibutileno)amina y 4-para-aminobenzoato de poliisobutilfenoxietilo.

[35] Otra clase de aditivo detergente adecuado para usar en la presente

invención incluye detergentes de carburador/inyector que contienen nitrógeno. Los aditivos detergentes para carburadores/inyectores suelen ser compuestos de bajo peso molecular que tienen un peso molecular medio de cerca de 100 a cerca de 600 y que poseen al menos un grupo funcional polar y al menos un grupo funcional no polar. El grupo funcional no polar es normalmente un grupo alquilo o alqueno de cadena lineal o ramificada que tiene alrededor de 6 a cerca de 40 átomos de carbono. El grupo funcional polar suele contener nitrógeno. Las fracciones polares típicas que contienen nitrógeno incluyen aminas (por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.º 5.139.534 y en la Publicación Internacional del PCT N.º WO 90/10051), las éter aminas (por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.º 3.849.083 y en la publicación internacional del PCT N.º WO 90/10051), amidas, poliamidas y ésteres de amida (por ejemplo, como se describe en las patentes estadounidenses N.º 2.622.018; 4.729.769; y 5.139.534; y la publicación de patentes europeas N.º 149.486), imidazolinas (por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.º 4.518.782), óxidos de amina (por ejemplo, como se describe en las patentes estadounidenses N.º 4.810.263 y 4.836.829), hidroxiaminas (por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.º 4.409.000) y succinimidas (por ejemplo, como se describe en la patente estadounidense N.º 4.292.046). Cada uno de estos antecedentes se incorpora al presente documento mediante referencia.

[36] Cada aditivo de combustible secundario puede estar presente en cerca de 50 ppm a cerca de 2500 ppm (como 100 a 2000, 200 a 1500, 300 a 1000 y similares) en peso de la composición de combustible. Más de preferencia, el aditivo secundario de combustible está presente en cerca de 50 ppm a cerca de 1000 ppm en peso de la composición de combustible.

Otros aditivos

[37] La composición de combustible puede incluir otros aditivos para combustibles generalmente conocidos. Algunos ejemplos adecuados incluyen, entre otros, antioxidantes, desactivadores de metales, desemulsionantes,

oxigenantes, agentes antidetonantes, dispersantes y otros detergentes. En el combustible diésel se pueden emplear otros aditivos conocidos como depresores del punto de vertimiento, mejoradores de flujo y similares.

[38] Cada uno de los aditivos anteriores, cuando se utiliza, se utiliza en una cantidad funcionalmente efectiva para impartir las propiedades deseadas a la composición de combustible. En general, la concentración de cada uno de estos aditivos, cuando se utiliza, puede oscilar, a menos que se especifique lo contrario, entre cerca de 0,001 y cerca de 20 % en peso, como cerca de 0,01 a cerca de 10 % en peso.

Concentrado

[39] Los compuestos de la presente divulgación pueden formularse como un concentrado utilizando un solvente orgánico oleofílico estable inerte (es decir, soluble en combustible de hidrocarburos) que hierve en un intervalo de 65 °C a 205 °C. Se puede utilizar un solvente de hidrocarburos alifático o aromático, como benceno, tolueno, xileno, o aromáticos de mayor punto de ebullición o diluyentes aromáticos. Los alcoholes alifáticos que contienen de 2 a 8 átomos de carbono, como etanol, isopropanol, metil isobutil carbinol, n-butanol y similares, en combinación con los solventes de hidrocarburos también son adecuados para usar con los aditivos presentes. En el concentrado, la cantidad del aditivo puede oscilar entre el 10 y el 70 % en peso (por ejemplo, entre el 20 y el 40 % en peso).

[40] Los siguientes ejemplos pretenden no ser limitantes.

EJEMPLOS

[41] La Tabla 1 que se presenta a continuación resume los aditivos utilizados para probar el ensuciamiento del inyector y/o el rendimiento del control de depósitos. El combustible base es la composición de gasolina sin aditivos.

Tabla 1

Figura	Formulación	Restablecimiento del flujo del inyector de combustible (DU/CU)
1A	Combustible base sin detergente	-3%
1B	3191 ppmw de PEA	62%
1C	2127 ppmw de PEA + 1000 ppmw de Surfactante A	41%
1D	2127 ppmw de PEA + 1000 ppmw de Surfactante B	28%
1E	2127 ppmw de PEA + 1000 ppmw de Surfactante A +150 ppmw de isotrideciloxxipropilamina	79%
1F	2127 ppmw de PEA + 1000 ppmw de Surfactante B + 150 ppmw de isotrideciloxxipropilamina (Ejecución 1)	100%
1G	2127 ppmw de PEA + 1000 ppmw de Surfactante B + 150 ppmw de isotrideciloxxipropilamina (Ejecución 2)	96%
1H	2127 ppmw de PEA + 1000 ppmw de C20 ~ C24 hidrocarbilo fenol + 150 ppmw de isotrideciloxxipropilamina	48%
1I	2127 ppmw de PEA + 1000 ppmw de C65 ~ C75 de hidrocarbilo fenol + 150 ppmw de isotrideciloxxipropilamina	75%

[42] Las pruebas se realizaron en un GM LHU 2.0L 2012 que contiene un motor turbocargado de 4 cilindros en línea. La prueba fue una prueba de ensuciamiento/limpieza (DU/CU) en la que el motor completó primero un segmento de uranio empobrecido de 100 horas, para crear depósitos y ensuciar los inyectores, y eso fue seguido de un segmento de CU de 1 tanque.

[43] Pruebas de formulación: La formulación contenía polieteriamina

(PEA), 1000 ppmw de un surfactante no iónico (Surfactante A y Surfactante B) y 150 ppmw de isotrideciloxypropilamina. El Surfactante A es alcohol secundario etoxilado (C12-C14). El Surfactante B es etoxilato de nonilfenol.

[44] Combustible DU: Especialidad, alto contenido de azufre, combustible E0.

[45] Ciclo DU: estado estacionario 2000 rpm/100 Nm

[46] Combustible CU de 1 tanque: Esta prueba se realizó utilizando un combustible base PUL E0 de 49 estados sin aditivos.

[47] Ciclo CU de 1 tanque: ciclo de 5 etapas con segmentos de inactividad, baja velocidad y carga y segmentos de velocidad y carga moderados. Debido al cambio en las condiciones de combustible y ciclo entre las fases de prueba de uranio empobrecido y CU, realizamos una ejecución de combustible base para validar que no haya CU de inyectores sin aditivo. La formulación se muestra en la Tabla 1 y las imágenes se muestran en las Figuras 1A-1I.

[48] Todos los documentos aquí descritos se incorporan a la presente mediante referencia, incluidos los documentos de prioridad y/o los procedimientos de prueba en la medida en que no sean incompatibles con el presente texto. Como se desprende de la descripción general anterior y de las modalidades específicas, aunque se han ilustrado y descrito las formas de la presente divulgación, se pueden realizar varias modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de la presente divulgación. En consecuencia, no se pretende que la presente divulgación se limite por ello.

[49] En aras de la brevedad, solo ciertos intervalos se revelan explícitamente en este documento. Sin embargo, los intervalos de cualquier límite inferior se pueden combinar con cualquier límite superior para citar un intervalo no citado explícitamente, así como los intervalos de cualquier límite inferior se pueden combinar con cualquier otro límite inferior para citar un intervalo no citado explícitamente, de la misma manera, los intervalos de cualquier límite superior se pueden combinar con cualquier otro límite superior para citar un intervalo no citado explícitamente. Además, dentro de un intervalo incluye cada punto o valor

individual entre sus puntos finales, aunque no se cite explícitamente. Por lo tanto, cada punto o valor individual puede servir como su propio límite inferior o superior combinado con cualquier otro punto o valor individual o cualquier otro límite inferior o superior, para citar un intervalo no citado explícitamente.

[50] Del mismo modo, el término “que comprende” se considera sinónimo del término “que incluye”. Del mismo modo, siempre que una composición, un elemento o un grupo de elementos vaya precedido de la frase transicional “que comprende”, se entiende que también contemplamos la misma composición o grupo de elementos con frases transitorias “que esencialmente comprende”, “que consiste en”, “que consisten en”, “seleccionadas de entre grupo compuesto por” o “es” que preceden a la cita de la composición, elemento, o elementos y viceversa.

[51] Se entiende que los términos “un” y “el”, tal como se utilizan en el presente documento, abarcan tanto el plural como el singular y el femenino y el masculino.

[52] Varios términos se han definido arriba. En la medida en que un término utilizado en una reivindicación no esté definido previamente, se le debe dar la definición más amplia que las personas medianamente versadas en la manera técnica correspondiente hayan dado a ese término, como se refleja en al menos una publicación impresa o una patente emitida. Además, todas las patentes, procedimientos de prueba y otros documentos citados en esta solicitud se incorporan plenamente mediante referencia en la medida en que dicha divulgación no sea incompatible con esta solicitud y para todas las jurisdicciones en las que se permite dicha incorporación.

[53] La descripción anterior de la divulgación ilustra y describe la presente divulgación. Además, la divulgación muestra y describe solo las modalidades preferidas pero, como se mencionó anteriormente, debe entenderse que la divulgación puede usarse en otras varias combinaciones, modificaciones y entornos y es susceptible de cambios o modificaciones dentro del alcance del concepto como se expresa en este documento, en proporción con las enseñanzas anteriores y/o la habilidad o conocimiento del arte pertinente. Si bien lo anterior

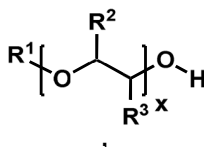
está dirigido a las modalidades de la presente divulgación, se pueden idear otras y más modalidades de la divulgación sin apartarse del alcance básico de ella, y dicho alcance está determinado por las reivindicaciones que siguen.

[54] Se entiende que cuando se divulgan combinaciones, subconjuntos, grupos, etc. de elementos (por ejemplo, combinaciones de componentes en una composición o combinaciones de pasos en un método), si bien la referencia específica de cada una de las diversas combinaciones y permutaciones individuales y colectivas de estos elementos puede no divulgarse explícitamente, cada una de ellas se contempla y describe específicamente en este documento.

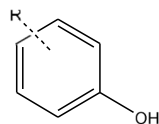
[55] Las modalidades descritas anteriormente tienen además la intención de explicar los mejores modos conocidos de practicarla y permitir que otros expertos en la técnica utilicen la divulgación en tales u otras modalidades y con las diversas modificaciones requeridas por las aplicaciones o usos particulares. En consecuencia, la descripción no pretende limitarla a la forma aquí divulgada. Además, se pretende que las reivindicaciones anexas se interpreten para incluir modalidades alternativas.

RESUMEN

Se describe una composición de combustible. La composición contiene un combustible a base de hidrocarburos que hierve en el intervalo de gasolina o diésel; un fluido portador que comprende un polietoxilato de alquilo que tiene la siguiente estructura:



en donde cada R^2 y R^3 son independientemente hidrógeno, grupo hidrocarbilo $\text{C}_1\text{-C}_4$ o alcohol $\text{C}_1\text{-C}_3$, donde R^1 es el grupo hidrocarbilo $\text{C}_1\text{-C}_4$, grupo carboxilo, grupo éter, grupo tioéter o grupo aromático, que se caracteriza porque x es de 1 a 20, o un fenol hidrocarbilo que tiene la siguiente estructura



que se caracteriza porque R es un grupo hidrocarbilo de $\text{C}_4\text{-C}_{100}$; un detergente a base de aminas dado por fórmula 2, $\text{R}^4\text{-O}(\text{CH}_2)_y\text{-NHR}^5$, que se caracteriza porque el detergente a base de aminas está presente en cerca de 10 ppm a cerca de 750 ppm en peso sobre la base del peso total de la composición de combustible; donde R^4 es un grupo hidrocarbilo que tiene de 8 a 20 carbonos, R^5 es hidrógeno o grupo funcional $(\text{CH}_2)_z\text{NH}_2$, y que se caracteriza porque y , z son números enteros independientes que tienen un valor de 2 o más; y uno o más detergentes que contienen nitrógeno.