

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 063**

51 Int. Cl.:

C10L 1/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2005 PCT/US2005/037436**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.04.2006 WO06044892**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2005 E 05808909 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 1812534**

54 Título: **Composiciones de aditivo y combustible que contienen un detergente, un fluidizador y sus métodos**

30 Prioridad:

19.10.2004 US 620097 P

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

31.01.2017

73 Titular/es:

**THE LUBRIZOL CORPORATION (100.0%)
29400 LAKELAND BLVD.
WICKLIFFE OH 44092-2298, US**

72 Inventor/es:

**GARRETT, DEBRA, L. y
JACKSON, MITCHELL, M.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 599 063 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

Composiciones de aditivo y combustible que contienen un detergente, un fluidizador y sus métodos

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención**

10 La presente invención implica una composición de aditivo para combustible, una composición de combustible que contiene la composición de aditivo para combustible, y un método que comprende la composición de combustible. Las composiciones y el método de la invención son eficaces en la eliminación de sedimentos en un motor de combustión interna.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Los sedimentos en el sistema de suministro de combustible y en la cámara de combustión de un motor de combustión interna pueden afectar negativamente al rendimiento de combustión en términos de emisiones y potencia de salida que, a su vez, pueden afectar a la respuesta del motor y al ahorro de combustible. En consecuencia, el desarrollo de aditivos más eficaces para combustible que previenen y/o reducen sedimentos es altamente deseable.

25 Graiff en la patente Canadiense n.º 2.089.833 divulga una composición de gasolina que comprende un detergente de Mannich y un transportador o fluidizador de poliéter para el control de sedimentos y la prevención de baja temperatura en la adherencia a la válvula de admisión.

Ahmadi *et al.* en la publicación EP n.º 1132455A1 y Malfer *et al.* en la Publicación EP n.º 0647700A1 divulgan una composición de combustible que comprende un detergente de Mannich y un fluidizador de poliéteramina para el control de sedimentos.

30 Oppenlander *et al.* en la patente de Estados Unidos n.º 5.660.601 divulgan una poliéteramina que puede funcionar en una composición de gasolina como detergente o en parte también como un fluidizador cuando otro detergente está presente.

35 Ritt *et al.* en la patente de Estados Unidos n.º 5.161.336 divulgan un aparato para la eliminación de sedimentos en la válvula de admisión que requiere emplear un vehículo a motor fuera de servicio y desmontar parcialmente el motor.

40 El documento EP-A-1132455 divulga una composición de aditivo para combustible que comprende (a) un producto de reacción de Mannich y (b) una poliéteramina en una relación en peso de (a) a (b) de 1:0,5-12, preferentemente 1:0,5-5 y una composición de combustible puede comprender 20 a 4.000 ppm en peso de la composición de aditivo. Asimismo, se divulga el uso de una composición de gasolina que comprende esta composición de aditivo para combustible en un motor de combustión interna de encendido por chispa, donde la composición de aditivo para combustible controla los sedimentos del sistema de admisión y los de la cámara de combustión.

45 El documento WO-A-03/078553 divulga un método para limpiar o mantener limpio el sistema de combustible de un motor de inyección directa de encendido por chispa al funcionar el motor con una composición de combustible que incluye un combustible líquido y una composición de aditivo para combustible. La composición de aditivo para combustible tiene al menos un dispersante que contiene nitrógeno y opcionalmente un fluidizador, en el que el dispersante tiene un parámetro lipófilo específico y el dispersante o el dispersante y el fluidizador tienen un parámetro hidrófilo-lipófilo específico, el dispersante proporciona 0,15 a 50 ppm en peso de nitrógeno en la composición de combustible y el fluidizador y/o el dispersante proporcionan aproximadamente 10 a 10.000 ppm en peso de componentes activos.

50 El documento WO-A-03/070861 divulga un método para prevenir que los sedimentos que se forman en la cámara de combustión causen fallos en el arranque de un motor de combustión interna que comprende hacer funcionar el motor con una composición de combustible que contiene un combustible normalmente líquido y un detergente que contiene nitrógeno que incluye una poliéteramina, un producto de reacción de Mannich de un fenol sustituido con hidrocarbilo, un aldehído y una amina o una mezcla de los mismos.

55 El documento WO-A-01/66673 divulga composiciones de aditivo para combustible de detergentes combinados con fluidizadores y composiciones de combustible de hidrocarburo que contienen estas composiciones de aditivo para combustible. Dichas composiciones de aditivo para combustible combinan un detergente de Mannich, formado a partir de la reacción de un alquil fenol con un aldehído y una amina, con un fluidizador que puede ser una poliéteramina o un poliéter o una mezcla de los mismos y opcionalmente con un detergente de succinimida, donde la relación en peso de detergentes a fluidizadores es aproximadamente 1:1 en una base en activos.

65

El documento EP-A-0440248 divulga una composición de aceite combustible que comprende aceite combustible y 0,1 a 50.000 ppm de un compuesto aditivo representado por la fórmula $R-O-(AO)_m-(C_3H_6NH)_nH$, en la que R es un radical hidrocarbilo con 10 a 50 átomos de carbono, A es un grupo alquileo con 2 a 6 átomos de carbono, m es un número entero de 10 a 50 y n es un número entero de 1 a 3.

La presente invención proporciona un rendimiento inesperado y eficaz en una composición de combustible para un motor de combustión interna mediante la prevención y eliminación de sedimentos de las válvulas de admisión y de las cámaras de combustión, especialmente en un motor de combustión interna que tiene un elevado kilometraje y/o se ha empleado con un bajo nivel de combustible que tiene un rendimiento de control de sedimentos mínimo.

Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es prevenir y eliminar sedimentos en la porción de admisión y en la porción de combustión del sistema de combustible de un motor de combustión interna.

Otro objetivo de esta invención es prevenir y eliminar sedimentos en la porción de admisión y en la porción de combustión del sistema de combustible de un motor de combustión interna de encendido por chispa.

Un objetivo adicional de la invención es prevenir y eliminar tanto sedimentos en la válvula de admisión como sedimentos en la cámara de combustión de un motor de combustión interna de encendido por chispa.

Objetivos y ventajas adicionales de la invención se expondrán en parte en la siguiente descripción y en parte resultarán obvios a partir de la descripción o pueden aprenderse por la práctica de esta invención. Los objetivos y ventajas de la invención pueden realizarse y alcanzarse por medio de los instrumentos señalados en las reivindicaciones adjuntas.

Para conseguir los objetivos anteriores de acuerdo con la invención, conforme se describe y se reivindica en el presente documento, una composición de aditivo para combustible comprende (a) un producto de reacción de Mannich de un fenol sustituido con hidrocarbilo, donde el sustituyente hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número de 500 a 3.000; un aldehído; y una amina; y (b) una poliéteramina representada por la fórmula $R[OCH_2CH(R^1)]_nA$, donde R es un grupo hidrocarbilo; R^1 se selecciona entre el grupo que consiste en hidrógeno, grupos hidrocarbilo de 1 a 16 átomos de carbono, y mezclas de los mismos, n es un número de 2 a aproximadamente 50; A se selecciona entre el grupo que consiste en $-OCH_2CH_2CH_2NR^2R^2$ y NR^3R^3 , donde cada R^2 es independientemente hidrógeno o hidrocarbilo; cada R^3 es independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o $-[R^4N(R^5)]_pR^6$, donde R^4 es alquileo C_2-C_{10} ; R^5 y R^6 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo; p es un número de 1-7; y la relación en peso en una base en activos del componente (a) al componente (b) es 1:5,5-8.

En una realización de la invención, una composición de combustible comprende un combustible de hidrocarburo, y la composición de aditivo para combustible de la invención conforme se describe en la presente solicitud, donde la composición de aditivo para combustible está presente en la composición de combustible en una base en peso de 600 a 10.000 ppm.

En otra realización de la invención, un método para eliminar sedimentos en la válvula de admisión y sedimentos en la cámara de combustión de un motor de combustión interna de encendido por chispa comprende el funcionamiento del motor con la composición de combustible de la invención conforme se describe en la presente solicitud, donde el combustible de hidrocarburo de la composición de combustible comprende una gasolina.

Descripción detallada de la invención

Un grupo hidrocarbilo utilizado en la presente solicitud se define como un grupo univalente con 1 o más átomos de carbono, es predominantemente hidrocarburo en naturaleza, y puede contener heteroátomos, tales como por ejemplo oxígeno y/o nitrógeno en la cadena principal de carbono o en acoplamientos a la cadena principal de carbono.

En una realización de la invención, la composición de aditivo para combustible puede comprender (a) un producto de reacción de Mannich de un fenol sustituido con hidrocarbilo, donde el sustituyente hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número de 500 a 3.000, un aldehído; y una amina; y (b) una poliéteramina representada por la fórmula $R[OCH_2CH(R^1)]_nA$, donde R es un grupo hidrocarbilo; R^1 se selecciona entre el grupo que consiste en hidrógeno, grupos hidrocarbilo de 1 a 16 átomos de carbono, y mezclas de los mismos, n es un número de 2 a aproximadamente 50; A se selecciona entre el grupo que consiste en $-OCH_2CH_2CH_2NR^2R^2$ y NR^3R^3 , donde cada R^2 es independientemente hidrógeno o hidrocarbilo; cada R^3 es independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o $-[R^4N(R^5)]_pR^6$, donde R^4 es alquileo C_2-C_{10} ; R^5 y R^6 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo; p es un número de 1-7; y la relación en peso en una base en activos del componente (a) al componente (b) es 1:5,5-8.

Producto de reacción de Mannich

El producto de reacción de Mannich de la invención puede obtenerse a partir de un compuesto aromático que contiene hidroxilo sustituido con hidrocarbilo que incluye un fenol sustituido con hidrocarbilo. El sustituyente hidrocarbilo puede tener un peso molecular promedio en número de 500 a 3.000, y en otros casos, puede tener un peso molecular promedio en número de 700 a 2.300, o 750 a 1.500. El sustituyente hidrocarbilo puede obtenerse a partir de una poliolefina. La poliolefina puede obtenerse a partir de la polimerización de un monómero de olefina o una mezcla de monómeros de olefina para incluir, por ejemplo, etileno, propileno, diversos isómeros de buteno incluyendo isobutileno, o una mezcla de los mismos. El fenol sustituido con hidrocarbilo puede obtenerse por métodos adecuadamente conocidos de preparación que incluyen la alquilación de fenol con una poliolefina utilizando un catalizador de alquilación, tal como trifluoruro de boro. En una realización de la invención, la poliolefina utilizada para alquilar el fenol puede ser un poliisobutileno, y en otros casos, el poliisobutileno utilizado para alquilar el fenol puede ser un poliisobutileno convencional que tiene un contenido en isómero de vinilideno del 30 % o menos, un poliisobutileno de vinilideno que tiene un elevado contenido en isómero de vinilideno de al menos 50 % o al menos 60 % o al menos 70 %, o una mezcla de los mismos. En varias realizaciones de la invención, un fenol alquilado con poliisobutileno puede obtenerse por alquilación del fenol con una mezcla de un poliisobutileno convencional y un poliisobutileno con elevado vinilideno o mediante la combinación de un fenol alquilado con poliisobutileno convencional y un fenol alquilado con poliisobutileno con elevado vinilideno. Ejemplos comerciales de poliisobutilenos con contenido altamente reactivo o con elevado vinilideno incluyen Glissopal® comercializado por BASF.

El aldehído del producto de reacción de Mannich de la invención puede ser un aldehído C₁-C₆ que incluye, por ejemplo acetaldehído o formaldehído, en el que el formaldehído puede utilizarse en una de sus formas reactivas, tales como paraformaldehído o formalina.

La amina del producto de reacción de Mannich de esta invención puede ser cualquier compuesto que tiene al menos un grupo amino primario o secundario reactivo capaz de experimentar una reacción de condensación de Mannich. La amina puede ser una monoamina, una poliamina que contiene 2 o más grupos amino, o una mezcla de los mismos. La monoamina puede comprender amoníaco, una amina primaria, tal como por ejemplo etilamina, una amina secundaria, tal como por ejemplo dimetilamina, una alcanolamina, tal como por ejemplo dietanolamina, o una mezcla de los mismos. En una realización de la invención, la amina del producto de reacción de Mannich es una monoamina secundaria que incluye, por ejemplo una dimetilamina, una dietilamina, una dipropilamina, o una dibutilamina. La poliamina puede comprender una alquilendiamina y/o una alquilendiamina sustituida con alquilo, tal como por ejemplo, etilendiamina y 3-(dimetilamino)propilamina, una polietilenpoliamina, tal como por ejemplo dietilentriamina, una alcanolamina, tal como por ejemplo 2-(2-aminoetilamino)etanol, o una mezcla de los mismos.

El producto de reacción de Mannich de esta invención y su preparación se conocen adecuadamente en la materia. El producto de reacción de Mannich puede prepararse al reaccionar un fenol sustituido con hidrocarbilo, un aldehído y una amina a temperaturas elevadas de 100-200 °C como se describe en la patente de Estados Unidos n.º 5.876.468.

Poliéteramina

La poliéteramina de la presente invención puede ser cualquier compuesto que tiene 2 o más grupos éter y al menos un grupo amino que puede ser un grupo amino primario o secundario o terciario. En una realización de la invención, la poliéteramina puede representarse por la fórmula $R[OCH_2CH(R^1)]_nA$ conforme se ha descrito y definido anteriormente en el párrafo [0016]. R puede ser un grupo hidrocarbilo que tiene 1 a 30 átomos de carbono, 3 a 24 átomos de carbono, o 6 a 20 átomos de carbono. R puede obtenerse a partir de un alcohol, un alquilfenol, o una mezcla de los mismos, en el que la mezcla puede ser una mezcla de 2 o más alcoholes, 2 o más alquilfenoles, o 1 o más alcoholes y 1 o más alquilfenoles. El alcohol puede ser lineal, ramificado, o una mezcla de los mismos. R¹ puede ser hidrógeno, metilo, etilo, o una mezcla de los mismos. La poliéteramina puede obtenerse a partir de un producto intermedio de poliéter que puede formarse a partir del producto de reacción de un alcohol y/o alquilfenol con un óxido de alquileo o con 2 o más óxidos de alquileo diferentes en una mezcla o de manera secuencial, en el que la relación de alcohol y/o alquilfenol a óxido de alquileo puede ser 1:2-50, y en otros casos, puede ser 1:10-38, 1:16-28, o 1:18-26. El número n en la fórmula de la poliéteramina puede ser consecuentemente 2 a 50, 10 a 38, 16 a 28, o 18 a 26. El óxido de alquileo puede tener 2 a 18 átomos de carbono, y en otro ejemplo puede tener 2 a 4 átomos de carbono. En varias realizaciones de la invención, el óxido de alquileo puede ser óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno, o una mezcla de los mismos. El producto intermedio de poliéter y su preparación se conocen adecuadamente en la materia. El producto intermedio de poliéter puede formarse al condensar un alcohol y/o alquilfenol con un óxido de alquileo en una base de reacción catalizada conforme se divulga y describe en la Patente de Estados Unidos n.º 5.094.667.

El producto intermedio de poliéter puede convertirse en una poliéteramina, en la que A es -NR³R³ conforme se ha descrito anteriormente en la fórmula del párrafo [0016] mediante una reacción de aminación directa del producto intermedio de poliéter y una amina conforme se divulga y describe en la publicación de la patente Europea n.º 310875, en la que la amina puede ser una monoamina o una poliamina conforme se ha descrito anteriormente en el

párrafo [0019] para la amina del producto de reacción de Mannich.

El producto intermedio de poliéter puede convertirse en una poliéteramina, en la que A es

-OCH₂CH₂CH₂NR²R² descrita anteriormente en la fórmula del párrafo [0016]. En una realización de la invención, el producto intermedio de poliéter puede convertirse en una poliéteramina, en la que A es -OCH₂CH₂CH₂NH₂ al reaccionar el producto intermedio de poliéter con acrilonitrilo para formar un producto intermedio cianoetilado que luego puede hidrogenarse para formar la poliéteramina divulgada y descrita en la patente de Estados Unidos n.º 5.094.667.

La composición de aditivo para combustible de la presente invención puede comprender un producto de reacción de Mannich y una poliéteramina divulgados y descritos en la presente solicitud. El producto de reacción de Mannich y la poliéteramina pueden estar presentes en la composición de aditivo para combustible en una base en activos, en la que la relación en peso del producto de reacción de Mannich a poliéteramina es 1:5,5-8, y en otros casos, en los que la relación en peso es 1:5,5-7,5, o 1:6-7.

Disolvente de hidrocarburo

La composición de aditivo para combustible de la presente invención puede comprender además (c) un disolvente de hidrocarburo. El disolvente de hidrocarburo puede estar presente en la composición de aditivo para combustible y puede proporcionar compatibilidad, homogeneidad y facilidad en las operaciones de manipulación y transferencia de la composición de aditivo para combustible. El disolvente de hidrocarburo puede comprender un disolvente de hidrocarburo alifático, un disolvente de hidrocarburo aromático, o una mezcla de los mismos. En una realización de la invención, un disolvente polar orgánico también puede estar presente en el disolvente de hidrocarburo para incluir por ejemplo, un alcohol, una cetona, un éter, o una mezcla de los mismos. El disolvente de hidrocarburo puede tener un punto de inflamabilidad de 40 °C o mayor. En varias realizaciones de la invención, el disolvente de hidrocarburo es una nafta aromática que tiene un punto de inflamabilidad superior a 40 °C o superior a 62 °C, un queroseno con un contenido aromático al 16 % que tiene un punto de inflamabilidad superior a 62 °C, o una mezcla de los mismos. El disolvente de hidrocarburo puede estar presente en la composición de aditivo para combustible en una base en peso de 40 a 60 %, de 30 a 70 %, o de 20 a 80 %. La combinación del producto de reacción de Mannich y la poliéteramina también puede estar presente en la composición de aditivo para combustible en una base en peso de 40 a 60 %, de 30 a 70 %, o de 20 al 80 %.

Aditivos adicionales

La composición de aditivo para combustible de la invención puede comprender (d) al menos un aditivo adicional. Los aditivos adicionales se conocen adecuadamente en la materia y pueden comprender un detergente, tal como por ejemplo, una succinimida sustituida con hidrocarbilo, un fluidizador, tal como por ejemplo un poliéter, un agente anti-detonante, tal como por ejemplo, un compuesto de plomo tetra-alquilo o TMM (tricarbonilo metilciclopentadienil manganeso), un depurador de plomo, tal como por ejemplo, un halo-alcano, una materia colorante, un antioxidante, tal como por ejemplo, un fenol impedido, un inhibidor de la corrosión, tal como por ejemplo un ácido succínico alquilado y/o anhídrido, un agente bacteriostático, un aditivo peptizante, un metal desactivador, un desemulsionante, un aditivo de recesión del asiento de la anti-válvula, tal como por ejemplo una sal sulfosuccinato de metal alcalino, un agente anticongelante, o una mezcla de los mismos. El aditivo puede estar presente en la composición de aditivo para combustible de 20 a 80 % en peso y puede estar presente en una composición de combustible correspondiente a 0,1 a 10.000 ppm (partes por millón) en peso.

Composición de combustible

Una composición de combustible de la presente invención puede comprender un combustible de hidrocarburo y una composición de aditivo para combustible conforme se divulga y describe en la presente solicitud que comprende el producto de reacción de Mannich y la poliéteramina, en el que la composición de aditivo para combustible puede estar presente en la composición de combustible en una base en peso de 300 o 600 o 700 o 900 o 1.000 a 10.000 ppm. En otras realizaciones de la invención, la composición de aditivo para combustible puede estar presente en la composición de combustible en una base en peso de 1.500 a 8.000 ppm, de 1.700 a 6.000 ppm, o de 600 o 700 o 900 o 1.000 o 1.700 a 3.000 o 4.000 ppm. En varias realizaciones adicionales de la invención, la relación en peso en una base en activos del producto de reacción de Mannich a poliéteramina en la composición de aditivo para combustible puede ser 1:5,5-7,5 o 1:6-7 y la composición de aditivo para combustible puede estar presente en la composición de combustible en una base en peso de 600 o 700 o 900 o 1.000 o 1.700 a 3.000 o 4.000 ppm. La composición de aditivo para combustible descrita anteriormente puede comprender además (c) un disolvente de hidrocarburo, (d) al menos un aditivo adicional, o una mezcla de los mismos, en el que el componente (c), el componente (d), o la mezcla de los mismos también puede estar presente en la composición de combustible. El combustible de hidrocarburo es normalmente un combustible líquido y puede comprender un hidrocarburo natural, un hidrocarburo sintético, tal como por ejemplo un hidrocarburo líquido de un proceso de gas de síntesis como el proceso Fischer-Tropsch, o una mezcla de los mismos. En una realización de la invención, un combustible sin hidrocarburos también puede estar presente en el combustible de hidrocarburo que incluye por ejemplo un alcohol, tal como etanol o metanol, un éter, un nitroalcano, tal como nitrometano, un éster de carboxilato, o una mezcla de

los mismos. El hidrocarburo natural puede comprender un combustible destilado del petróleo que puede comprender una gasolina definida por la especificación ASTM D439 o un diésel o aceite combustible definido por la especificación ASTM D396. En una realización de la invención, el combustible de hidrocarburo comprende un hidrocarburo natural que comprende una gasolina, en la que la gasolina es una mezcla de hidrocarburos con un intervalo de destilación según la norma ASTM de aproximadamente 60 °C en el punto de destilación al 10 % a aproximadamente 205 °C en el punto de destilación al 90 %, y en otra realización, el combustible de hidrocarburo comprende una gasolina y un combustible sin hidrocarburos, tal como un alcohol. La gasolina de la presente invención puede contener plomo o puede estar libre de plomo.

10 En una realización, el combustible es una gasolina denominada gasolina ultra baja de azufre (GUBA), que tiene un contenido en azufre máximo de 50 partes por millón (ppm) y una temperatura de destilación al 95 % inferior a 205 °C determinada por el método de ensayo especificado en la destilación según la norma ASTM D86. Un intervalo típico para el contenido en azufre del combustible es 0 a 50 ppm o 1 a 30 ppm o 2 a 15 ppm.

15 Método para eliminar sedimentos

Un método de la presente invención para prevenir y eliminar sedimentos en la válvula de admisión, sedimentos en la cámara de combustión, y sedimentos en los inyectores de combustible en un motor de combustión interna comprende el funcionamiento del motor con la composición de combustible descrita anteriormente en el párrafo [0027]. En una realización de la invención, un método para eliminar sedimentos en la válvula de admisión y sedimentos en la cámara de combustión en un motor de combustión interna de encendido por chispa comprende el funcionamiento del motor con una composición de combustible que comprende una gasolina y una composición de aditivo para combustible conforme se divulga y describe en la presente solicitud. En realizaciones de la invención, el método para eliminar tanto los sedimentos en la válvula de admisión como en la cámara de combustión en un motor de combustión interna de encendido por chispa comprende un motor que ha acumulado un elevado kilometraje de 16.093,44 o más kilómetros (10.000 o más millas), 40.233,6 o más kilómetros (25.000 o más millas), o 64.373,76 (40.000 o más millas). En una realización de la invención, el método que elimina tanto los sedimentos en la válvula de admisión como en la cámara de combustión en un motor de combustión interna de encendido por chispa comprende un motor que se ha empleado previamente en una composición de combustible que tiene un rendimiento de control de sedimentos mínimo, tal como por ejemplo un combustible que solo cumple el requisito de concentración mínima de aditivos (CMA) de la APM (Agencia de Protección Ambiental) de los Estados Unidos. En una realización adicional de la invención, el método para eliminar tanto los sedimentos en la válvula de admisión como en la cámara de combustión en un motor de combustión interna de encendido por chispa comprende un motor que ha acumulado un elevado kilometraje descrito anteriormente, un motor que se ha empleado previamente en una composición de combustible que tiene un rendimiento de control de sedimentos mínimo descrito anteriormente, o una combinación de los mismos.

Los siguientes ejemplos se exponen meramente para fines ilustrativos.

40 Evaluaciones de la eliminación de sedimentos del motor

Los resultados del ensayo expuestos en las Tablas 2 a 7 a continuación demuestran la eficacia superior de la composición de aditivo para combustible y la composición de combustible de la presente invención en el control de los sedimentos en la válvula de admisión (SVA) y los sedimentos en la cámara de combustión (SCC) en un motor de gasolina por medio de la prevención y la eliminación de los sedimentos.

Los combustibles que contienen los aditivos de la Tabla 1 se ensayaron en flotas de automóviles de consumidores que han recorrido un elevado número de kilómetros 70.811,14-152.887,68 kilómetros (44.000-95.000 millas). Las mediciones se tomaron una vez los vehículos recorrieran en primer lugar 1.931,21 kilómetros (1.200 millas) con una gasolina sin plomo regular tratada que contiene un nivel de tratamiento típico de 100 ppm de detergente. Esto se hizo para equilibrar los diferentes historiales de conducción de los vehículos. Se realizó una limpieza de un depósito (350 millas) utilizando la gasolina regular sin plomo tratada que también contenía los aditivos del Ejemplo 1 o 2 como se indica en la Tabla 1. Los resultados de este ensayo en flota se muestran en las Tablas 2 a 4. Los números positivos enumerados en cada característica de rendimiento son el porcentaje promedio de mejora, seguido por el número de coches mejorados con respecto al número total de vehículos ensayados.

Tabla 1

Resultados de las composiciones de aditivo para el ensayo en flota de un depósito con gasolina sin plomo para las Tablas 2-4					
n.º de ejemplo	Producto de reacción de Mannich (a)	ppm (activos)	Poliéteramina (b)	ppm (activos)	Relación en peso de los activos (a):(b)
1 (comparativo)	Ninguno	0	A ¹	3.200	-
2	B ²	390	C ³	2.400	1:6,15

Resultados de las composiciones de aditivo para el ensayo en flota de un depósito con gasolina sin plomo para las Tablas 2-4					
n.º de ejemplo	Producto de reacción de Mannich (a)	ppm (activos)	Poliéteramina (b)	ppm (activos)	Relación en peso de los activos (a):(b)
La poliéteramina A se preparó por cianoetilación e hidrogenación de un poliéter a partir de la reacción de un alcohol C ₁₃ con 20 unidades de óxido de butileno.					
² El producto de reacción de Mannich B se preparó a partir de un alquilfenol y una dimetilamina, en el que el grupo alquilo se obtuvo a partir de un poliisobutileno con alto contenido en vinilideno de 1.000 mol en peso.					
³ La poliéteramina C se preparó por cianoetilación e hidrogenación de un poliéter a partir de la reacción de un alcohol C ₁₂₋₁₅ y 24 unidades de óxido de propileno.					

Tabla 2

Resultados de los datos de ahorro de combustible para el ensayo en flota de un depósito con gasolina sin plomo		
n.º de ejemplo	% de mejora media del ahorro de combustible	Número de vehículos mejorados del número ensayado
1 (comparativo)	2,5 %	2 de 4
2	2,3 %*	7 de 7
*Estos datos son estadísticamente significativos en un intervalo de confianza percentil 95.		

Tabla 3

Resultados de los datos la limpieza de SVA para el ensayo en flota de un depósito con gasolina sin plomo		
n.º de ejemplo	% de eliminación media de sedimentos en la válvula de admisión	Número de vehículos mejorados del número ensayado
1 (comparativo)	51 %*	5 de 5
2	72 %*	7 de 7
*Estos datos son estadísticamente significativos en un intervalo de confianza percentil 95.		

5

Tabla 4

Resultados de los datos la limpieza de SCC para el ensayo en flota de un depósito con gasolina sin plomo		
n.º de ejemplo	% de eliminación media de sedimentos en la cámara de combustión	Número de vehículos mejorados del número ensayado
1 (comparativo)	39 %*	5 de 5
2	46 %*	7 de 7
*Estos datos son estadísticamente significativos en un intervalo de confianza percentil 95.		

Los combustibles que contienen los aditivos de la Tabla 5 se ensayaron en un Toyota Corolla 1,8 l, modelo del año 1999. Las mediciones se tomaron una vez el vehículo recorriese 2.414,02-8.046,72 kilómetros (1.500-5.000) millas con gasolina sin plomo regular tratada que contiene 100 ppm de detergente. Esto se hizo para establecer sedimentos en la cámara de combustión o equilibrar los sedimentos existentes en el vehículo. Se realizó una limpieza en un depósito (350 millas corresponden a 563,27 kilómetros) utilizando la gasolina regular sin plomo tratada que también contenía los aditivos del Ejemplo 1, 2, 3 o 4, como se indica en la Tabla 5.

10

Tabla 5

Resultados de la limpieza de sedimentos en la cámara de combustión de un depósito con gasolina sin plomo para un Toyota Corolla 1,8 l						
n.º de ejemplo	Mannich (a)	ppm (activos)	PEA (b)	ppm (activos)	Relación en peso de los activos (a):(b)	% de eliminación media en SCC
1 (comparativo)	Ninguno	0	A ¹	3.200	-	29
2	B ²	390	C ³	2.400	1:6,15	63
3	B ²	330	C ³	2.030	1:6,15	39

15

Resultados de la limpieza de sedimentos en la cámara de combustión de un depósito con gasolina sin plomo para un Toyota Corolla 1,8 l						
n.º de ejemplo	Mannich (a)	ppm (activos)	PEA (b)	ppm (activos)	Relación en peso de los activos (a):(b)	% de eliminación media en SCC
4	B ²	145	C ³	880	1:6,07	18
PEA (poliéteramina) A era idéntica que PEA A de la Tabla 1. ² Mannich B era idéntico que Mannich B de la Tabla 1. ³ PEA C era idéntica que PEA C de la Tabla 1.						

Los combustibles que contienen los aditivos de la Tabla 6 se ensayaron en un Toyota Camry 2,2 l, modelo de los años 1998 y 1999. Las mediciones se tomaron una vez el vehículo recorriese 1.931,21-8.046,72 kilómetros (1.200-5.000 millas) con gasolina sin plomo regular tratada que contiene 100 ppm de detergente. Esto se hizo para establecer sedimentos en la cámara de combustión o equilibrar los sedimentos existentes en el vehículo. Se realizó una limpieza en un depósito (350 millas corresponden a 563,27 kilómetros) utilizando la gasolina regular sin plomo tratada que también contenía los aditivos del Ejemplo 1, 2, 3, y los Ejemplos de referencia 4, 5 o 6, como se indica en la Tabla 6.

Tabla 6

Resultados de la limpieza de sedimentos en la cámara de combustión de un depósito con gasolina sin plomo para un Toyota Camry 2,2 l						
n.º de ejemplo	Mannich (a)	ppm (activos)	PEA (b)	ppm (activos)	Relación en peso de los activos (a):(b)	% de eliminación media en SCC
1 (comparativo)	Ninguno	0	A ¹	3.200	-	20
2	B ²	390	C ³	2.400	1:6,15	55
3	B ²	145	C ³	880	1:6,07	28
(Referencia)	B ²	505	C ³	2.030	1:4,02	7
5 (Referencia)	B ²	410	C ³	1.620	1:3,95	3
6 (Referencia)	B ²	875	C ³	975	1:1,11	2
PEA (poliéteramina) A era idéntica que PEA A de la Tabla 1. ² Mannich B era idéntico que Mannich B de la Tabla 1. ³ PEA C era idéntica que PEA C de la Tabla 1.						

Los combustibles que contienen los aditivos de la Tabla 7 se ensayaron en un dinamómetro de Ford 2,3 l para el ensayo de limpieza de la válvula de admisión del motor. Las medidas se tomaron después de someter en primer lugar el motor durante 100 horas en un ensayo según la norma ASTM D6201 con gasolina tratada que contiene 100 ppm de detergente. Utilizando las válvulas que contienen sedimentos de estos ensayos, se realizó una limpieza de 5 horas utilizando la gasolina tratada que también contenía los aditivos del Ejemplo 1 o Ejemplo de referencia 2, como se indica en la Tabla 7.

Tabla 7

Resultados de la limpieza de sedimentos en la válvula de admisión de un depósito con gasolina sin plomo para un dinamómetro de Ford de 2,3 l						
n.º de ejemplo	Mannich (a)	ppm (activos)	PEA (b)	ppm (activos)	Relación en peso de los activos (a):(b)	% de eliminación media en SVA
1 (comparativo)	Ninguno	0	A ¹	3.200	-	20
2 (referencia)	B ²	520	C ³	2.400	1:4,62	39
PEA (poliéteramina) A era idéntica que PEA A de la Tabla 1. ² Mannich B era idéntico que Mannich B de la Tabla 1. ³ PEA C era idéntica que PEA C de la Tabla 1.						

Los datos de las tablas ilustran que la presente invención reduce los sedimentos en la válvula de admisión y los sedimentos en la cámara de combustión. Un beneficio adicional de esta reducción de sedimentos es el aumento de la regeneración de energía y la reducción de emisiones de CO₂.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de aditivo para combustible, que comprende:

- 5 (a) un producto de reacción de Mannich de un fenol sustituido con hidrocarbilo, donde el sustituyente hidrocarbilo tiene un peso molecular promedio en número de 500 a 3.000, un aldehído, y una amina; y
 (b) una poliéteramina representada por la fórmula $R[OCH_2CH(R^1)]_nA$, donde R es un grupo hidrocarbilo; R^1 se selecciona entre el grupo que consiste en hidrógeno, grupos hidrocarbilo de 1 a 16 átomos de carbono, y mezclas de los mismos; n es un número de 2 a 50; A se selecciona entre el grupo que consiste en -
 10 $OCH_2CH_2CH_2NR^2R^2$ y $-NR^3R^3$, donde cada R^2 es independientemente hidrógeno o hidrocarbilo; cada R^3 es independientemente hidrógeno, hidrocarbilo o $-R^4N(R^5)]_pR^6$, donde R^4 es alquileo C_2-C_{10} ; R^5 y R^6 son independientemente hidrógeno o hidrocarbilo; p es un número de 1-7; y la relación en peso en una base en activos del componente (a) al componente (b) es 1:5,5-8.

15 2. La composición de aditivo de la reivindicación 1, donde el sustituyente hidrocarbilo del componente (a) se obtiene a partir de un poliisobutileno que tiene un contenido en isómero de vinilideno de al menos 70 %.

3. La composición de aditivo de la reivindicación 1, donde la amina del componente (a) es una monoamina secundaria.

20 4. La composición de aditivo de la reivindicación 1, donde R del componente (b) tiene 1 a 30 átomos de carbono y se obtiene a partir de un alcohol, un alquilfenol, o una mezcla de los mismos; R^1 es hidrógeno, metilo, etilo, o una mezcla de los mismos; y n es un número de 10 a 38.

25 5. La composición de aditivo de la reivindicación 1, donde A del componente (b) es $-OCH_2CH_2CH_2NH_2$.

6. La composición de aditivo de la reivindicación 1, que comprende además:

(c) un disolvente de hidrocarburo.

30 7. La composición de aditivo de la reivindicación 1, que comprende además:

(d) al menos un aditivo adicional.

35 8. Una composición de combustible, que comprende:

un combustible de hidrocarburo; y

la composición de aditivo de la reivindicación 1, donde la composición de aditivo está presente en la composición de combustible en una base en peso de 600 a 10.000 ppm.

40 9. La composición de combustible de la reivindicación 8, donde el combustible de hidrocarburo comprende una gasolina.

45 10. La composición de combustible de la reivindicación 9, donde la composición de aditivo está presente en la composición de combustible en una base en peso de 600 a 4.000 ppm.

11. Un método para eliminar sedimentos en una válvula de admisión y sedimentos en una cámara de combustión en un motor de combustión interna de encendido por chispa, que comprende:

50 hacer funcionar el motor con la composición de combustible de la reivindicación 9.

12. El método de la reivindicación 11, donde el motor ha acumulado un kilometraje de 16.093,44 o más kilómetros (10.000 o más millas), el motor ha funcionado previamente en una composición de combustible que tiene un rendimiento de control de sedimentos mínimo, o una combinación de los mismos.