

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 256**

51 Int. Cl.:

**C10L 1/14** (2006.01)  
**C10L 10/10** (2006.01)  
**C10L 1/188** (2006.01)  
**C10L 1/223** (2006.01)  
**C10L 1/30** (2006.01)  
**F02B 47/04** (2006.01)  
**F23C 99/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2008 E 08159410 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2014745**

54 Título: **Concentrado de aditivo de combustible que comprende N-metil-p-toluidina**

30 Prioridad:

**10.07.2007 US 775415**

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

**15.10.2019**

73 Titular/es:

**AFTON CHEMICAL CORPORATION (100.0%)  
500 Spring Street  
Richmond, VA 23219, US**

72 Inventor/es:

**ARADI, ALLEN A. y  
THOMAS, MAY D.**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 727 256 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

Concentrado de aditivo de combustible que comprende N-metil-p-toluidina

5 **Reseña de la descripción**Campo de la descripción

10 La presente descripción se refiere a un concentrado de aditivo de combustible que comprende N-metil-p-toluidina y al menos un compuesto que contiene metal según la reivindicación 1. También se describe una composición de combustible que comprende el concentrado de aditivo de combustible. El concentrado de aditivo de combustible descrito permite aumentar el número de octano y el ahorro de combustible, reduciendo al mismo tiempo la huella de carbono.

Antecedentes de la descripción

15 Existe la necesidad de suministrar mejoradores de la combustión a los combustibles de una manera eficiente y rentable. Los mejoradores de la combustión pueden variar ampliamente en términos de costo, propiedades físicas, requerimientos de manejo y seguridad, calidad o pureza, y eficacia. Por lo tanto, para determinadas aplicaciones, los clientes de los mejoradores de la combustión desean mejorar, es decir, reducir sus costos y, si es posible, disminuir la cantidad de mejoradores de la combustión.

20 Los combustibles y las mezclas de combustibles que utilizan mejoradores de la combustión han incluido el combustible diésel, combustible de aviación, gasolina, biodiésel, carbón y otros materiales hidrocarbonáceos. Los mejoradores de la combustión han incluido una variedad de acelerantes, mejoradores de encendido, mejoradores del número de octano, mejoradores del número de cetano, reductores de humo, reductores de escoria, catalizadores de oxidación, protectores de convertidor catalítico y similares.

25 Un modo de mejorar el research octane number (número de octano de investigación - RON) es utilizar arilaminas. Por ejemplo, la N-metil-anilina a concentraciones de aproximadamente 0,5 % (5000 mg/l de) permite, de forma típica, aumentar el RON en aproximadamente 0,9, y la N-metil-p-toluidina (NMPT) en aproximadamente 1 RON al mismo nivel de tratamiento. Además, los aditivos basados en metales, tales como el metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo (MMT) permiten aumentar el RON de la gasolina en aproximadamente 1,7 a bajos niveles de tratamiento de 0,0008 % (8 mg de Mn/l). Algunos vehículos modernos con sensores de autoencendido han demostrado aprovechar el RON del combustible para optimizar la combustión de una manera que produce una correspondiente ventaja de ahorro de combustible. Por lo tanto cualquier aumento sinérgico en el RON mediante combinaciones de aditivos puede ser importante para el ahorro de combustible dando lugar a una reducción de la huella de carbono debido a la quema de gasolina fósil en motores de combustión interna. El documento WO 2005/087901 describe una composición de aditivo de combustible que contiene dos componentes antidetonantes: un metal o un compuesto que contiene metal, con el metal seleccionado de hierro, plomo, manganeso, metales de tierras raras, litio, níquel, talio; ciclopentadienil manganeso tricarbonilo. El otro componente antidetonante es preferiblemente toluidina o N-metil-anilina.

30 El artículo científico "Mechanism of Aromatic Amine Antiknock Action" by J.E. Brown y col., publicado en *Industrial and Engineering Research*, vol. 47, n.º. 10, p. 2141-2146 describe un estudio de una amplia gama de aminas aromáticas que se pueden emplear como agentes antidetonantes.

45 **Breve descripción de la invención**

Según la descripción, se describe un concentrado de aditivo de combustible que comprende: N-metil-p-toluidina y al menos un compuesto que contiene metal según la reivindicación 1.

50 En un aspecto, se describe el uso del concentrado de aditivo de combustible según la invención para mejorar el número de octano de investigación de la gasolina.

55 También se describe una composición combustible que comprende el concentrado de aditivo de combustible según la invención y mezclas de dos o más materiales seleccionados del grupo que consiste en arilaminas, ciclopentadienil manganeso tricarbonilos organometálicos, MMT/CMT, MMT/R-Mn(CO)<sub>5</sub> donde R es una especie de radical arilo o alquilo; organometálicos de metales mezclados de Mn/Fe, Mn/Ce, Mn/Pt, Mn/metales del grupo del platino, Mn/Cu, Fe/Ce, Fe/metales del grupo del platino, Fe/Cu, Mn/Pb, Fe/Pb, Ce/Pb, y Pb/metales del grupo platino.

60 En un aspecto, se describe el uso de un concentrado de aditivo de combustible según la invención para solubilizar un aditivo sólido de combustible seleccionado del grupo que consiste en ciclopentadienil manganeso tricarbonilo, ferroceno y compuestos derivados de platino, cerio, cobre, cobalto, tungsteno, molibdeno, lantano, hierro, paladio y bario en un combustible hidrocarbonáceo.

65 En otro aspecto, se describe el uso del concentrado de aditivo de combustible según la invención para aumentar el ahorro de combustible en un vehículo y/o reducir la huella de carbono de un vehículo.

Se expondrán objetivos y ventajas adicionales de la descripción en parte en la descripción que sigue, y/o pueden aprenderse mediante la práctica de la descripción. Los objetos y ventajas de la descripción se lograrán y obtendrán por medio de los elementos y combinaciones mostrados especialmente en las reivindicaciones adjuntas.

5

### Descripción de las realizaciones

La presente descripción se refiere a un concentrado de aditivo para combustible que comprende al menos N-metil-p-toluidina; y al menos un compuesto que contiene metal según la reivindicación 1. Además, se describe una composición de combustible que comprende el concentrado de aditivo de combustible y un combustible hidrocarbonáceo. El concentrado de aditivo de combustible presenta al menos una de las siguientes propiedades: aumento del número de octano de investigación, mayor ahorro de combustible y menor huella de carbono, en comparación con una composición de combustible comparable sin el concentrado de aditivo.

15 El compuesto que contiene nitrógeno descrito para usar en el concentrado de aditivo de combustible es la N-metil-p-toluidina.

El compuesto que contiene nitrógeno descrito puede estar presente en la composición de combustible en una relación de tratamiento que varía de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 5 %, por ejemplo, de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición. En un aspecto, el compuesto que contiene nitrógeno puede estar presente en la composición de combustible en una relación de tratamiento de aproximadamente 100 mg/l a aproximadamente 10.000 mg/l, por ejemplo de aproximadamente 200 mg/l a aproximadamente 7000 mg/l y, como ejemplo adicional, de aproximadamente 250 mg/l a aproximadamente 5000 mg/l. El concentrado de aditivo puede también comprender un compuesto que contiene metal. El compuesto que contiene metal puede incluir cualquier compuesto que comprenda al menos un átomo metálico, tal como un átomo de manganeso.

El compuesto que contiene metal puede estar en forma de un sólido o un líquido. En un aspecto, se ha descubierto que el metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo (MMT) es un disolvente excelente para el ciclopentadienil manganeso tricarbonilo (CMT), que es un polvo cristalino. Además, los compuestos que contienen nitrógeno descritos también pueden utilizarse como disolvente para aditivos sólidos de combustible que contienen metal, tales como CMT o ferroceno. Por lo tanto, las formulaciones de aditivos de la presente descripción pueden ser líquidos.

En un aspecto, el compuesto que contiene metal se puede seleccionar del grupo que consiste en ciclopentadienil manganeso tricarbonilo; ferroceno; compuestos derivados de metales del grupo del platino, cerio, cobre, cobalto, tungsteno, molibdeno, lantano, calcio, hierro, paladio y bario, y mezclas de los mismos.

En un aspecto, el compuesto que contiene metal puede estar en forma de un líquido. Por ejemplo, el compuesto que contiene metal puede ser un compuesto líquido que contiene manganeso. Los compuestos organometálicos que contienen manganeso pueden incluir, por ejemplo, compuestos de manganeso tricarbonilo. Dichos compuestos se describen, por ejemplo, en los documentos de publicación de patente US-4.568.357, US-4.674.447, US-5.113.803, US-5.599.357, US-5.944.858 y en la patente Europea n.º 466 512 B1.

Los compuestos de manganeso tricarbonilo adecuados que se pueden utilizar incluyen, aunque no de forma limitativa, ciclopentadienil manganeso tricarbonilo, metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, dimetilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, trimetilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, tetrametilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, pentametilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, etilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, dietilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, propilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, isopropilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, terc-butilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, octilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, dodecilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, etilmetilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, indenil manganeso tricarbonilo, y similares, incluidas mezclas de dos o más de dichos compuestos. Un ejemplo lo constituyen los ciclopentadienil manganeso tricarbonilos que pueden ser líquidos a temperatura ambiente tales como el metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, etilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, mezclas líquidas de ciclopentadienil manganeso tricarbonilo y metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, mezclas de metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo y etilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, etc. Los derivados de compuestos que contienen metal no tienen por qué ser líquidos, porque, cuando son sólidos, se puede escoger una arilamina líquida para que actúe como disolvente. Y cuando las arilaminas son sólidas, se puede escoger un compuesto que contenga metal líquido como disolvente. Si es posible, siempre es ventajoso tener la formulación de aditivo en forma líquida para facilitar el mezclado en combustibles.

La preparación de estos compuestos se describe en la bibliografía, por ejemplo, en el documento de publicación de patente US-2.818.417.

Los ejemplos no limitativos de compuestos que contienen manganeso incluyen compuestos que contienen manganeso de tamaño de agrupación pequeña (1-3 átomos de metal) no volátiles, tales como bis-ciclopentadienil manganeso, bis-metil ciclopentadienil manganeso, naftenato de manganeso, citrato de manganeso II, etc., que son solubles en agua o en disolventes orgánicos. Otros ejemplos incluyen, aunque no de forma limitativa, compuestos

65

que contienen manganeso de agrupación pequeña no volátiles embebidos en matrices orgánicas poliméricas y/u oligoméricas tales como los hallados en el residuo pesado de la columna de destilación de MMT crudo.

5 En un aspecto, el al menos un compuesto que contiene metal puede estar presente en una relación de tratamiento de 8 mg de metal/litro de combustible. En un aspecto, el al menos un compuesto que contiene metal puede estar presente en una relación de tratamiento de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 64 mg de metal/litro de combustible, por ejemplo, de aproximadamente 2 a aproximadamente 32 mg de metal/litro de combustible y, como otro ejemplo, de aproximadamente 4 a aproximadamente 18 mg de metal/litro de combustible.

10 El concentrado de aditivo puede comprender dos o más compuestos que contienen metal. Por ejemplo, el concentrado puede comprender una forma sólida de CMT y una forma líquida de MMT, donde el CMT se solubilizaría. Como otro ejemplo, el concentrado puede comprender CMT o MMT y ferroceno. Se ha descubierto que los concentrados de aditivo que comprenden MMT y un compuesto que contiene metal secundario, en donde el compuesto que contiene metal secundario no es MMT, presentan varios tipos de sinergia inesperada. En un  
15 aspecto, el compuesto que contiene metal secundario es un compuesto organometálico.

Se cree, sin pretender imponer ninguna teoría en particular, que las mezclas para usar en la presente composición de combustible pueden incluir mezclas binarias de manganeso tricarbónilos cíclicos organometálicos, MMT/CMT, MMT/ R-Mn(CO)<sub>5</sub> donde R puede ser especie de radical arilo o alquilo; organometálicos de metales mixtos donde  
20 los componentes de metales mixtos se seleccionan de Mn/Fe, Mn/Ce, Mn/Pt, Mn/metales del grupo del platino, Mn/Cu, Fe/Ce, Fe/metales del grupo del platino, Fe/Cu, Mn/Pb, Fe/Pb, Ce/Pb, Pb/metales del grupo del platino.

El término “mejorado”, como se utiliza en la presente memoria, significa una mejora en el rendimiento del octano de una composición de combustible en comparación con una composición de combustible similar que no tiene  
25 ninguna mezcla eutéctica sinérgica.

La composición de combustible descrita puede comprender un combustible hidrocarbonáceo. “Combustible hidrocarbonáceo” en la presente memoria significa combustibles hidrocarbonáceos tales como, aunque no de forma limitativa, combustible diésel, combustible de aviación, alcoholes, éteres, queroseno, combustibles de bajo contenido  
30 de azufre, combustibles sintéticos, tales como combustibles de Fischer-Tropsch, combustibles de proceso biomass to liquids (biomasa a líquidos - BTL), combustibles de proceso coal to liquids (carbón a líquidos - CTL) combustibles de proceso gas to liquids (gas a líquidos - GTL), combustibles de petróleo líquidos, combustibles derivados de carbón, biocombustibles genéticamente manipulados y cultivos y extractos de los mismos, gas natural, propano, butano, gasolinas de motores y de aviación sin plomo, y las llamadas gasolinas reformuladas que de forma típica  
35 contienen tanto hidrocarburos del intervalo de ebullición de la gasolina como agentes de mezclado oxigenados solubles en combustibles, tales como alcoholes, éteres y otros compuestos orgánicos solubles que contienen oxígeno, combustibles con mezclas de compuestos oxigenados de diferente volatilidad para modular la volatilidad del combustible a granel. Los compuestos oxigenados adecuados para usar en los combustibles de la presente descripción incluyen metanol, etanol, isopropanol, t-butanol, alcoholes mixtos, éter metil-terc-butílico, éter terc-amilmetilico, éter terc-butílico y éteres mezclados. Los compuestos oxigenados, cuando se usan, estarán presentes, normalmente, en el combustible de gasolina reformulada en una cantidad por debajo de aproximadamente 25 % en volumen y, por ejemplo, en una cantidad que proporciona un contenido de oxígeno en el combustible total en el intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5 por ciento en volumen. “Combustible hidrocarbonáceo” o  
40 “combustible” en la presente memoria significa también aceites de motor usados o de desecho de motor que pueden o pueden no contener molibdeno, gasolina, aceite combustible búnker, fueloil marino, de caldera de instalación e industriales, fueloils de horno y quemador, carbón (polvo o suspensión acuosa), petróleo crudo, fracciones “inferiores” y subproductos de refinería, extractos de petróleo crudo, restos y desechos de jardinería, virutas de madera y serrín, residuo agrícola, forrajes, ensilado, plásticos y otros residuos y/o subproductos orgánicos, y mezclas de los mismos, y emulsiones, suspensiones, y dispersiones de los mismos en agua, alcoholes, u otros fluidos portadores. “Combustible diésel” significa en la presente invención uno o más combustibles  
45 seleccionados del grupo que consiste en combustible diésel, biodiésel, combustible derivado de biodiésel, diésel sintético y mezclas de los mismos. En un aspecto, el combustible hidrocarbonáceo está sustancialmente exento de azufre, lo que significa un contenido de azufre no superior en promedio a aproximadamente 30 ppm del combustible.

55 Las composiciones de combustible descritas pueden quemarse en un motor, tal como un motor de ignición por chispa o motor de ignición por compresión, por ejemplo, motores avanzados de ignición por chispa y de ignición por compresión con y sin sistemas de postratamiento catalizados de escape con monitorización de on-board diagnostic (diagnóstico a bordo - “OBD”). Para mejorar el rendimiento, el ahorro de combustible y las emisiones, los motores de ignición por chispa avanzados pueden dotarse de lo siguiente: direct injection gasoline (gasolina de inyección directa - DIG), variable valve timing (distribución de válvulas variable - VVT), external exhaust gas recirculation (recirculación de gases de escape externa - EGR), EGR interna, turbocarga, turbocarga de geometría variable, supercarga, turbocarga/supercarga, inyectores de agujeros múltiples, desactivación de cilindro y alta relación de compresión. Los motores DIG pueden tener cualquiera de los anteriores, incluidas aerodinámicas de carga de combustible/aire en cilindro guiada por pulverización, pared y pulverización/pared. Los  
60 motores DIG más avanzados en la conducción serán de una alta relación de compresión turbocargados y/o supercargados y con inyectores piezoeléctricos capaces de proporcionar multiimpulsión precisa del combustible al

cilindro durante un evento de inyección. El escape después del tratamiento incluirá una trampa de NO<sub>x</sub> regenerable con electrónica de funcionamiento adecuada y/o un catalizador de NO<sub>x</sub>. Los motores DIG avanzados arriba descritos se usarán en plataformas híbridas de funcionamiento eléctrico y con gasolina.

5 Para los motores de ignición por compresión, habrá emisiones avanzadas después del tratamiento tal como catalizador de oxidación, particulate trap (trampa de partículas - PT), PT catalizada, trampa de NO<sub>x</sub>, dosificación de aditivo de NO<sub>x</sub> a bordo (es decir, urea) al escape para eliminar NO<sub>x</sub>, y reactores de plasma para eliminar NO<sub>x</sub>. En el carril común de la cara de suministro del combustible con inyectores piezoactivados con inyección puede utilizarse un programa de modelización de velocidad. Inyección de combustible de presión ultra alta (de 180 MPa (1800 bar)) y hasta 250 MPa (2500 bar)), EGR, turbocarga de geometría variable, ignición de compresión de carga homogénea de gasolina (HCCI) y HCCI de diésel. También se pueden usar HCCI de gasolina y de HCCI de diésel en plataformas eléctricas de vehículos híbridos.

15 El término "sistema postratamiento" se usa a lo largo de esta solicitud en referencia a cualquier sistema, dispositivo, método o combinación de los mismos que actúe sobre la corriente de escape o las emisiones resultantes de la combustión de un combustible diésel. Los "sistemas postratamiento" incluyen todos los tipos de filtros de partículas de diésel catalizados y no catalizados, trampas y catalizadores de NO<sub>x</sub> delgados, sistemas de reducción de catalizador seleccionados, trampas de SO<sub>x</sub>, catalizadores de oxidación de diésel, mofles, sensores de NO<sub>x</sub>, sensores de oxígeno, sensores de temperatura, sensores de contrapresión, sensores de hollín o de partículas, monitores y sensores de estado del escape, y cualquier otro tipo de sistemas y métodos relacionados.

20 En un aspecto, la N-metil-p-toluidina y el compuesto de metal pueden combinarse e introducirse en un combustible, y hacer que el combustible se queme en un motor.

25 Otro aspecto de la presente descripción es la presencia o aparición, ya sea involuntaria o no, de CMT que da lugar o procede de MMT. Dicha presencia podría producirse como resultado de las impurezas (dímero o monómero de ciclopentadieno) en el metilciclopentadieno de materia prima utilizado para fabricar MMT, y parte de esta impureza puede asociarse a continuación a un átomo de manganeso con carbonilación posterior para formar CMT. Como ejemplo, con este proceso puede haber fácilmente una cantidad de 1,5 % en peso de CMT en el MMT. La mezcla resultante de MMT y CMT tiene el CMT solubilizado en el MMT, donde el CMT puede mezclarse fácilmente con un combustible.

30 Una ventaja de esta realización es una posible reducción en el costo mediante el uso de tanto CMT de bajo costo como se desee en un combustible con MMT añadido. No se observa ningún efecto negativo en el combustible ni en su combustión, ni el motor se ve afectado negativamente.

35 Se debe entender que los reactivos y los componentes mencionados por su nombre químico en cualquier lugar en la memoria descriptiva o reivindicaciones de la misma, ya se citen en singular o plural, se identifican del modo que existen antes de entrar en contacto con otra sustancia indicada por el nombre químico o tipo químico (p. ej., combustible de base, disolvente, etc.). No importa qué cambios químicos, transformaciones y/o reacciones, si se producen, tienen lugar en la mezcla o solución resultante o medio de reacción ya que tales cambios, transformaciones y/o reacciones son el resultado natural de juntar los reactivos y/o los componentes especificados bajo las condiciones requeridas según esta descripción. Por lo tanto, los reactivos y los componentes se identifican como ingredientes que se deben juntar ya sea en la producción de una reacción química deseada (tal como la formación de compuesto organometálico) o en la formación de una composición deseada (tal como un concentrado de aditivo o mezcla de combustible con aditivo). También se reconocerá que los componentes de aditivos pueden añadirse o mezclarse en o con los combustibles de base individualmente por sí mismos y/o como componentes usados en la formación de combinaciones y/o subcombinaciones de aditivos formados previamente. Por tanto, aunque las reivindicaciones indicadas a continuación pueden referirse a sustancias, componentes y/o ingredientes en presente ("comprende", "es", etc.), se hace referencia a la sustancia, componentes o ingredientes como existía justo antes de combinar o mezclar con una o más sustancias, componentes y/o ingredientes diferentes según la presente descripción. El hecho de que la sustancia, los componentes o ingredientes puedan perder su identidad original debido a una reacción o transformación química durante el curso de dichas operaciones de combinación o mezclado, o inmediatamente después, es por lo tanto completamente irrelevante para una comprensión y apreciación precisas de esta descripción y de las reivindicaciones de la misma.

### Ejemplos

55 Se determinaron las respuestas de octano de las diversas mezclas de gasolina en el motor de prueba ASTM-CFR. Se determinó el research octane number (número de octano de investigación - RON) de cada combustible usando el método ASTM D2699 y el motor octane number (número de octano probado en motor estático - MON) mediante el método ASTM D2700. Se sometieron a ensayo composiciones de combustible que contenían diversas concentraciones de aditivos, como se muestra en las Tablas 1 y 2, para estudiar la respuesta de octano en regular unleaded gasoline (gasolina regular sin plomo - RUL), a niveles de manganeso iguales. La Figura 1 resume los cambios de octano resultantes. La Figura 1 muestra el cambio en el número de octano por las diferentes formulaciones.

Tabla 1. Cambio en RON

Mg/Metal/l	4 mg/l	8 mg/l	18 mg/l	32 mg/l
CMT	1,1	1,7	2,2	2,8
MMT	0,9	1,7	2,5	3
Ferroceno	0,9	1,2	2	2,3
CMT/Ferroceno	1	1,4	2,1	2,6
MMT/Ferroceno	0,6	1,6	2,3	2,6
CMT/NMPT		3,5		
MMT/NMPT		3,4		
Ferroceno/NMPT		2,6		
CMT/Ferroceno/NMPT		3,2		
MMT/Ferroceno/NMPT		3,3		

5 Los datos de la Tabla 2 muestran la sinergia exacta realizada por las diferentes formulaciones. Los números de la primera columna se obtuvieron restando la respuesta de RON del aditivo que contiene metal a 8 mg de metal/l de cada combinación respectiva de aditivo que contiene NMPT/metal. Así, por ejemplo, de la Tabla 1 CMT/NMPT (3,5) menos CMT (1,7) es igual a 1,8. Los números de la segunda columna muestran el refuerzo sinérgico en RON tomando los datos de la Columna 1 y restando los RON de solo NMPT en el combustible a 5000 mg/l. Por ejemplo, delta RON para CMT/NMPT (1,8) menos NMPT solo (1,4) es igual a 0,4. La tercera columna de datos en la Tabla 2 muestra el porcentaje de refuerzo de RON transmitido al NMPT por el o los aditivos que contienen metal. CMT y MMT a una velocidad de 10 tratamiento de 8 mg de Mn/l refuerzan el RON de NMPT en 29 y 21 %, respectivamente. Este mismo refuerzo de RON se realiza cuando el Mn en CMT y el MMT se disminuye a la mitad a 4 mg de Mn/l (formulaciones de CMT/ferroceno/NMPT y MMT/ferroceno/NMPT), lo que muestra que el refuerzo sinérgico es independiente de la concentración de Mn. El ferroceno solo no transmitió ningún refuerzo sinérgico de RON a la NMPT. El RON del combustible de base es 91,4.

15

Tabla 2. Refuerzo sinérgico de RON de NMPT por aditivo(s) que contiene(n) metal

5000 mg/l	Delta RON	Refuerzo sinérgico de RON	Porcentaje de refuerzo de RON
CMT/NMPT	1,8	0,4	29
MMT/NMPT	1,7	0,3	21
Ferroceno/NMPT	1,4	0	0
CMT/Ferroceno/NMPT	1,8	0,4	29
MMT/Ferroceno/NMPT	1,7	0,3	21
NMPT solo	1,4		

20 Obsérvese que, como se usan en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones anexas, las formas singulares “un”, “uno/una” y “el/la” incluyen los referentes plurales, a menos que se limiten de forma expresa e inequívoca a un referente. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a “un antioxidante” incluye dos o más antioxidantes diferentes. Como se utiliza en la presente memoria, el término “incluyen” y sus variantes gramaticales deben entenderse como no limitativos, de modo que la enumeración de elementos de una lista no es excluyente de otros elementos iguales por los que pueden sustituirse o que se pueden añadir a los elementos de la lista.

25

## REIVINDICACIONES

1. Un concentrado de aditivo para combustible que comprende:  
N-metil-P-toluidina y  
5 al menos un compuesto que contiene metal en forma de un sólido, seleccionado del grupo que consiste en ciclopentadienil manganeso tricarbonilo, y compuestos derivados de platino, cerio, cobre, cobalto, tungsteno, molibdeno, lantano, hierro, paladio, y bario; o en donde el compuesto que contiene metal es un compuesto organometálico que contiene manganeso líquido.
- 10 2. El concentrado de aditivo de combustible de la reivindicación 1, en donde el compuesto organometálico que contiene manganeso se selecciona del grupo que consiste en metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, dimetilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, trimetilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, tetrametilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, pentametilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, etilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, dietilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, propilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, isopropilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, terc-butilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, octilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, dodecilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, etilmetilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, indenil manganeso tricarbonilo, y mezclas de los mismos.
- 15 3. El concentrado de aditivo de combustible de la reivindicación 2, en donde el compuesto que contiene metal es metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo.
- 20 4. Una composición de combustible que comprende:  
el concentrado de aditivo de combustible de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3; y  
25 un combustible hidrocarbonáceo.
5. La composición de combustible de la reivindicación 4, en donde la N-metil-p-toluidina está presente en una relación de tratamiento que varía de 100 mg/l a 10.000 mg/l, preferiblemente de 200 mg/l a 7000 mg/l.
- 30 6. La composición de combustible de la reivindicación 4 o 5, en donde el compuesto que contiene metal está presente en una relación de tratamiento que varía de 0,5 a 64 mg de metal/l, preferiblemente de 2 a 32 mg de metal/l.
- 35 7. Uso del concentrado de aditivo de combustible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 para mejorar el número de octano de investigación de gasolina.
- 40 8. La composición de combustible de una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, que incluye mezclas binarias del grupo que consiste en ciclopentadienil manganeso tricarbonilos organometálicos, MMT/CMT, MMT/R-Mn(CO)<sub>5</sub> donde R es una especie de radical arilo o alquilo; organometálicos de metales mezclados de Mn/Fe, Mn/Ce, Mn/Pt, Mn/metales del grupo del platino, Mn/Cu, Fe/Ce, Fe/metales del grupo del platino, Fe/Cu, Mn/Pb, Fe/Pb, Ce/Pb y Pb/metales del grupo del platino.
- 45 9. Uso de un concentrado de aditivo de combustible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 para solubilizar un aditivo sólido de combustible seleccionado del grupo consistente en ciclopentadienil manganeso tricarbonilo, ferroceno, y compuestos derivados de platino, cerio, cobre, cobalto, tungsteno, molibdeno, lantano, hierro, paladio, y bario en un combustible hidrocarbonáceo.
10. Uso de un concentrado de aditivo de combustible según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 para aumentar el ahorro de combustible en un vehículo y/o reducir la huella de carbono de un vehículo.