



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 272 347**

(51) Int. Cl.:

C10M 135/18 (2006.01)

C10M 129/54 (2006.01)

C10M 129/76 (2006.01)

C10M 163/00 (2006.01)

C10M 141/08 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00984261 .8**

(86) Fecha de presentación : **13.12.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1252275**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **30.10.2002**

(54) Título: **Aceite lubricante de larga vida usando una mezcla de detergentes.**

(30) Prioridad: **15.12.1999 US 464529**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

(73) Titular/es:

ExxonMobil Research and Engineering Company
1545 Route 22 East, P.O. Box 900
Annandale, New Jersey 08801-0900, US

(72) Inventor/es: **Blahey, Alan, Gary;**
Finch, James, Walter y
Cartwright, Stanley, James

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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

Aceite lubricante de larga vida usando una mezcla de detergentes.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a aceites lubricantes de vida extendida como es evidenciado por una reducción del aumento de la viscosidad, la nitración, y el agotamiento del TBN y la oxidación equivalente o mejorada y el rendimiento aumentado del TAN en relación con los aceites comerciales, dicho aceite lubricante comprendiendo un
10 aceite básico de viscosidad lubricante y una combinación particular de detergentes.

Antecedente de la invención

Los motores que funcionan con gas natural son grandes, teniendo hasta 16 cilindros, y a menudo generando entre
15 500-3000 HP. Los motores se utilizan típicamente en la industria del Petróleo y del Gas para comprimir el gas natural en las bocas de los pozos y a lo largo de las tuberías. Debido a la naturaleza de este uso, los motores funcionan a menudo continuamente cerca de las condiciones de carga completa, deteniéndose solo por mantenimiento tal como para cambios de aceite. Esta condición de funcionamiento continuamente cerca de la carga completa presenta severas exigencias al lubricante. De hecho, puesto que el lubricante esta sometido a un ambiente de alta temperatura, la vida del
20 lubricante es limitada a menudo por procesos de oxidación del aceite. Además, debido a que los motores de encendido por gas natural funcionan con altas emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), la vida del lubricante también puede ser limitada por procesos de nitración del aceite. Por lo tanto, es deseable que los aceites para motor de gas tengan larga vida mediante resistencia aumentada a la oxidación y a la nitración del aceite.

La combustión del combustible diesel da lugar a menudo a una pequeña cantidad de combustión incompleta (por ejemplo, particulados de escape). Los incombustibles proporcionan un grado pequeño pero importante de lubricación a la interfase válvula de escape/asiento, asegurando así la durabilidad tanto de la culata como de las válvulas. A menudo la combustión del gas natural es muy completa, virtualmente sin materiales incombustibles. Por consiguiente, la durabilidad de la culata y la válvula es controlada por las características del lubricante y su tasa de consumo.
30 Por esta razón, los aceites para motor de gas se clasifican de acuerdo con su contenido de ceniza, puesto que es la ceniza del lubricante la que actúa como lubricante sólido para proteger la interfase válvula/asiento. La industria del petróleo ha aceptado las directivas que clasifican los aceites para motor de gas de acuerdo con su nivel de ceniza. Las clasificaciones son:

35	<u>Designación de la ceniza</u>	<u>Nivel de ceniza (% en peso, ASTM D874)</u>
	Sin ceniza	Ceniza < 0.1%
	Ceniza baja	0.1 < ceniza < 0.6
40	Ceniza media	0.6 < ceniza < 1.5
	Ceniza alta	Ceniza > 1.5

El nivel de ceniza del lubricante es determinado a menudo por los componentes de su formulación, con detergentes
45 que contienen metales (por ejemplo, bario, calcio) y aditivos antidesgaste de contenido metálico contribuyendo al nivel de ceniza del lubricante. Para el rendimiento correcto del motor, los fabricantes del motor de gas definen los requerimientos de ceniza del lubricante como parte de las especificaciones del lubricante. Por ejemplo, los fabricantes de los motores de dos tiempos requieren a menudo que el aceite para motor de gas no tenga cenizas para reducir al mínimo la cantidad de depósitos dañinos que se forman en el área del pistón y de la cámara de combustión. Los
50 fabricantes de los motores de cuatro tiempos requieren a menudo que los aceites para motor de gas sean de Ceniza Baja, Media o Alta para proporcionar el balance correcto de limpieza del motor, y durabilidad de la culata y las válvulas. La operación del motor con un nivel demasiado bajo de ceniza dará lugar probablemente al acortamiento de la vida de las válvulas o la culata. La operación del motor con un nivel demasiado alto de ceniza provocará probablemente exceso de depósitos en la cámara de combustión y en el área superior del pistón.

El aceite para motor de gas de vida extendida como es evidenciado por un aumento en la resistencia del aceite a la oxidación, la nitración y la formación de depósito es el tema de la patente US 5,726,133. El aceite para motor de gas de esa patente es un aceite para motor de gas de ceniza baja que comprende una cantidad mayor de un aceite básico de viscosidad lubricante y una cantidad menor de una mezcla aditiva que comprende una mezcla de detergentes que
60 comprende al menos una sal de metal alcalitérreo o alcalinotérreo de Número Base Total (TBN) bajo que tiene un TBN de alrededor de 250 y menos y una segunda sal de metal alcalitérreo o alcalinotérreo teniendo un TBN más bajo que el componente antes mencionado. El TBN de esta segunda sal de metal alcalitérreo o alcalinotérreo antes mencionada será típicamente alrededor de la mitad o menos que el del componente antes mencionado.

El aceite para motor de gas completamente formulado de la patente US 5.726.133 también puede contener típicamente otros aditivos estándares conocidos por los expertos en el arte, incluyendo dispersores (alrededor de 0.5 a 8% en volumen), antioxidantes fenólicos o amínicos (alrededor de 0.05 a 1.5% en volumen), desactivadores de metal tales como triazoles, dimercaptotiadiazoles substituidos por alquilo (alrededor de 0.01 a 0.2% en volumen), aditivos

antidesgaste tales como ditioposfosatos de metal, ditiocarbamatos de metal, xantatos de metal o tricresilfosfosatos (alrededor de 0.05 a 1.5% en volumen), depresores del punto de congelación tales como poli (met) acrilatos o polímeros aromáticos de alquilo (alrededor de 0.05-0.6% en volumen), antiespumantes tales como agentes antiespumantes de silicona (alrededor de 0.005 a 0.15% en volumen) y mejoradores del índice de viscosidad, tales como copolímeros de olefina, polimetacrilatos, copolímeros en bloque estireno-dieno, y copolímeros en estrella (hasta alrededor de 15% en volumen, preferiblemente hasta alrededor de 10% en volumen).

La EP-A-0 860 495 reivindica y describe un aceite básico lubricante y basado en el peso total de la composición del aceite lubricante: (A) 0.5% en peso a 10% en peso de un salicilato de metal que tiene un número base total (TBN) de desde 100 mg/KOH/g a 195 mg KOH/g; (B) 0.1 a 10% en peso de al menos un inhibidor de oxidación seleccionado de compuestos de amina; (C) 0.1 a 10% en peso de al menos un compuesto seleccionado de compuestos de fenol impedido; y (D) 1 a 10% en peso de una polialquienilsuccinimida y/o de una polialquienilsuccinimida que contiene boro. La composición puede contener también: (E) 0.1 a 10% en peso de un fenato de metal que tiene un número base total de desde 100 a 300 mg KOH/g.

Los aceites lubricantes de la EP-A-0 860 495 están concebidos para ser utilizados en bombas de calor de motores de gas.

La presente invención proporciona un método para extender la vida de un aceite lubricante a ser usado en un motor que funciona con gas natural. El método es definido en la reivindicación 1 del conjunto de reivindicaciones que sigue a la presente descripción. Características opcionales y/o preferidas de la invención constituyen el tema de las otras reivindicaciones en dicho conjunto de reivindicaciones.

La presente invención se refiere a un método para extender la vida de un aceite lubricante a ser usado en un motor que funciona con gas natural como es evidenciado por las reducciones de la nitración, aumento de la viscosidad, y del agotamiento del TBN y la oxidación equivalente o mejorada y el rendimiento del TAN con respecto a los aceites comerciales actuales y al aceite de referencia, y que comprende una cantidad mayor de un aceite básico de viscosidad de lubricación y una cantidad menor de una mezcla de detergente(s) de uno o más sulfonato(s) de metal y/o fenatos de metal, y uno o más salicilato de metal. El aceite lubricante puede ser especialmente útil como aceite para motor de gas.

Descripción detallada de la invención

El material básico del aceite lubricante es cualquier fracción de material natural o sintético de aceite básico lubricante que tiene típicamente una viscosidad cinemática a 100°C de alrededor de 5 a 20 cST, más preferiblemente de alrededor de 7 a 16 cST, lo más preferido de alrededor de 9 a 13 cST. En una realización preferida, el uso del mejorador del índice de viscosidad permite la omisión del aceite de viscosidad alrededor de 20 o más cST a 100°C de la fracción del aceite básico lubricante usada para preparar la presente formulación. Por consiguiente, un aceite básico preferido es uno que contiene una pequeña, si tuviera, fracción pesada; por ejemplo, pequeña, si tuviera, fracción de aceite lubricante de viscosidad de 20 cST o más a 100°C.

El material base del aceite lubricante puede ser derivado de aceites lubricantes naturales, de aceites lubricantes sintéticos o de mezclas de lo mismos. Los materiales básicos convenientes del aceite lubricante incluyen materiales básicos obtenidos por isomerización de cera sintética y cera parafínica residual, así como materiales básicos hidrocracqueados producidos por hidrocraqueo (en lugar de la extracción del solvente) de los componentes aromáticos y polares del crudo. Los materiales básicos convenientes incluyen aquellos en las categorías API I, II y III, donde el nivel de saturados y el Índice de Viscosidad son:

Grupo I - menos de 90% y 80-120, respectivamente;

Grupo II - mayor de 90% y 80-120, respectivamente; y

Grupo III - mayor de 90% y mayor de 120, respectivamente.

Los aceites lubricantes naturales incluyen los aceites animales, los aceites vegetales (por ejemplo, aceites de colza, aceites de ricino y aceite de manteca de cerdo), los aceites del petróleo, los aceites minerales, y los aceites derivados del carbón o de la pizarra.

Los aceites sintéticos incluyen los aceites de hidrocarburo y los aceites de hidrocarburo halo-sustituidos tales como las olefinas polimerizadas e inter-polimerizadas, los alquilbencenos, los polifenilos, los éteres de difenilo alquilados, los sulfuros de difenilo alquilados, así como sus derivados, análogos y homólogos de los mismos, y similares. Los aceites lubricantes sintéticos también incluyen los polímeros, los interpolímeros, los copolímeros del óxido de alquileo y sus derivados donde los grupos de terminal hidroxilo han sido modificados por esterificación, eterificación, etc. Otra clase conveniente de aceites lubricantes sintéticos comprende los ésteres de ácidos dicarboxílicos con variedad de alcoholes. Los ésteres útiles como aceites sintéticos también incluyen aquellos hechos a partir de ácidos monocarboxílicos C₅ a C₁₂ y los polioles y éteres de poliol. Aceites de éster fosfato de trialquilo tales como aquellos ejemplificados por el fosfato tri-n-butílico y el fosfato tri-iso-butílico son también convenientes para el uso como aceites bases.

Los aceites basados en silicona (tales como los aceites poliaquil-, poliaril-, polialcoxi-, o poliariloxi-siloxano y los aceites de silicato) comprenden otra clase útil de aceites lubricantes sintéticos. Otros aceites lubricantes sintéticos incluyen los ésteres líquidos de los ácidos que contiene fósforo, los tetrahidrofuranos poliméricos, las polialfaolefinas, y similares.

El aceite lubricante puede ser derivado de aceites no refinados, refinados, rerefinados, o mezclas de los mismos. Los aceites no refinados son obtenidos directamente de una fuente natural o fuente sintética (por ejemplo, carbón, pizarra, o betún de arena de alquitrán) sin más purificación o tratamiento. Los ejemplos de aceites no refinados incluyen un aceite de pizarra obtenido directamente de una operación de retorta, un aceite de petróleo obtenido directamente de la destilación, o un aceite del éster obtenido directamente de un proceso de esterificación, cada uno de los cuales es usado luego sin tratamiento adicional. Los aceites refinados son similares a los aceites no refinados con la excepción de que los aceites refinados han sido tratados en uno o más pasos de purificación para mejorar una o más propiedades. Las técnicas de purificación convenientes incluyen la destilación, el hidrotratamiento, el desparafinado, la extracción de solvente, la extracción del ácido o la base, la filtración, y la percolación, todas las cuales son conocidas por los expertos en el arte. Los aceites rerefinados son obtenidos tratando los aceites refinados en procesos similares a aquellos usados para obtener los aceites refinados. Estos aceites rerefinados también son conocidos como aceites recuperados o reprocesados y a menudo son procesados adicionalmente mediante técnicas de eliminación de aditivos gastados y de productos de descomposición del aceite.

Los materiales básicos de aceite lubricante derivados de la hidroisomerización de la cera también pueden ser utilizados, ya sea solos o en combinación con los materiales básicos naturales y/o sintéticos antes mencionados. Tal aceite isomerado de cera es producido por hidroisomerización de ceras naturales o sintéticas o de mezclas de las mismas sobre un catalizador de hidroisomerización.

Las ceras naturales son típicamente ceras parafínicas residuales recuperadas por desparafinado del solvente de aceites minerales; las ceras sintéticas son típicamente la cera producida por el proceso Fischer-Tropsch.

El producto isomerado resultante es sometido típicamente a desparafinado y fraccionamiento del solvente para recuperar varias fracciones de un rango de viscosidad específico. El isomerado de la cera también está caracterizado por poseer índices de viscosidad muy altos, generalmente teniendo un VI de al menos 130, preferiblemente al menos 135 y superior y después del desparafinado, un punto de congelación de alrededor de -20°C e inferior.

La producción del aceite isomerado de cera que satisface los requerimientos de la presente invención es descrita y reivindicada en las Patentes US Nos. 5,049,299 y 5,158,671.

El detergente es una mezcla de uno o más sulfonato(s) de metal y/o fenatos de metal con uno o más salicilatos de metal. Los metales son cualquier metal alcalitérreo o alcalinotérreo, por ejemplo, calcio, bario, sodio, litio, potasio, magnesio, más preferiblemente calcio, bario y magnesio. La mezcla puede comprender uno o más sulfonato(s) de metal y/o fenato de metal combinados con uno o más salicilato(s) de metal donde cada una de las una o más sales de metal tiene un TBN por debajo de 100. Una mezcla de sulfonato y/o fenato con salicilato no solo estaría compuesta por sales de TBN de menos de 100, sino que cada sal tendría un TBN substancialmente igual al de las otras sales en la mezcla, por ejemplo, un sulfonato de TBN 60 apareado con un salicilato de TBN 64, o un fenato de TBN 65 apareado con un salicilato de TBN 64. De esa forma, las sales individuales no tendrían TBN en el extremo opuesto de la categoría de TBN aplicable, o variando substancialmente una de otra.

Los TBN de las sales difieren en no más de alrededor de 15%, preferiblemente no más de alrededor de 12%, más preferiblemente no más de alrededor de 10%, o menos.

Los uno o más sulfonatos de metal y/o fenatos de metal, y los uno o más salicilatos de metal son utilizados en el detergente como una mezcla por ejemplo, en una proporción por partes de 5:95 a 95:5, preferiblemente 10:90 a 90:10, más preferiblemente 20:80 a 80:20.

La mezcla de detergentes se agrega a la formulación de aceite lubricante en una cantidad de hasta alrededor de 10% en volumen basada en el ingrediente activo de la mezcla detergente, preferiblemente en una cantidad de hasta alrededor de 8% en volumen basada en el ingrediente activo, más preferiblemente de hasta alrededor de 6% en volumen basada en el ingrediente activo de la mezcla detergente, los más preferido entre alrededor de 0.3% en volumen a 3% en volumen basada en el ingrediente activo de la mezcla detergente.

Los aceites lubricantes de la presente invención pueden contener, además de la mezcla detergente antes mencionada otros aditivos usados típicamente en aceites lubricantes tales como antioxidantes, dispersores, desactivadores de metal, aditivos antidesgaste, depresores del punto de congelación, antiespumantes, mejoradores del índice de viscosidad, etc.

El aceite completamente formulado puede contener otros aditivos típicos conocidos por los expertos en la industria, usados en base a como se reciben.

Por tanto, el aceite completamente formulado puede contener dispersores del tipo representado generalmente por succimidas (por ejemplo, de poliisobutil ácido succínico/poliamina (PIBSA) anhídrida que tiene un peso molecular del PIBSA de alrededor de 700 a 2500). Los dispersores pueden ser boratados o no boratados. El dispersor puede estar

presente en la cantidad de alrededor de 0.5 a 8% en volumen, más preferiblemente en la cantidad de alrededor de 1 a 6% en volumen, lo más preferido en la cantidad de alrededor de 2 a 4% en volumen.

Los antioxidantes pueden ser de fenol (por ejemplo, alquil fenol o, o' dterciario tal como ditertbutil fenol), o tipo amina (por ejemplo, dialquil difenil amina tal como dibutil, octil butil, o dioctil difenil amina), o mezclas de los mismos. Más preferiblemente, los antioxidantes serán fenoles impedidos, o arilaminas que pueden estar sulfuradas o no. Los antioxidantes pueden estar presentes en la cantidad de alrededor de 0.05 a 2.0% en volumen, más preferiblemente en la cantidad de alrededor de 0.1 a 1.75% en volumen, lo más preferido en la cantidad de alrededor de 0.5 a 1.5% en volumen.

Los desactivadores de metal pueden ser aril tiacinas, triazoles, o tiadiazoles de dimercapto (DMTD) substituidos por alquilo, o mezclas de los mismos. Los desactivadores de metal pueden estar presentes en la cantidad de alrededor de 0.01 a 0.2% en volumen, más preferiblemente en la cantidad de alrededor de 0.02 a 0.15% en volumen, lo más preferido en la cantidad de alrededor de 0.05 a 0.1% en volumen.

Aditivos antidesgaste tales como ditiofosfatos de metal (por ejemplo, dialquil ditiofosfato de cinc, ZDDP), ditio-carbamatos de metal, xantatos de metal o tricrecilfosfatos pueden ser incluidos. Los aditivos antidesgaste pueden estar presentes en la cantidad de alrededor de 0.05 a 1.5% en volumen, más preferiblemente en la cantidad de alrededor de 0.1 a 1.0% en volumen, lo más preferido en la cantidad de alrededor de 0.2 a 0.5% en volumen.

Depresores del punto de congelación tales como poli(met)acrilatos, o polímeros alquil-aromáticos pueden ser incluidos. Los depresores del punto de congelación pueden estar presentes en la cantidad de alrededor de 0.05 a 0.6% en volumen, más preferiblemente en la cantidad de alrededor de 0.1 a 0.4% en volumen, lo más preferido en la cantidad de alrededor de 0.2 a 0.3% en volumen.

Antiespumantes tales como agentes antiespumantes de silicona pueden estar presente en la cantidad de alrededor de 0.001 a 0.2% en volumen, más preferiblemente en la cantidad de alrededor de 0.005 a 0.15% en volumen, lo más preferido en la cantidad de alrededor de 0.01 a 0.1% en volumen.

Los Mejoradores del Índice de Viscosidad (VII) pueden ser cualquier polímero que imparta propiedades de viscosidad multifuncional al aceite acabado, incluyendo materiales tales como copolímeros de olefina, polimetacrilatos, copolímeros en bloque estireno dieno, y copolímeros en estrella. El VII también puede ser multifuncional desde la perspectiva de ofrecer características secundarias de rendimiento del lubricante tales como dispersancia adicional. El VII puede estar presente en la cantidad de hasta 15% en volumen, más preferiblemente en la cantidad de hasta 13% en volumen, lo más preferido en la cantidad de hasta 10% en volumen.

Los aditivos del aceite lubricante son descritos de manera general en "Lubricants and Related Products" por Dieter Klamann, Verlag Chemie, Deerfield, Florida, 1984, y también en "Lubricant Additives" por C. V. Smalheer y R. Kennedy Smith, 1967, páginas 1-11.

La presente invención es descrita además en los siguientes ejemplos no limitantes y ejemplos comparativos.

Experimental

a) Resultados de la prueba de laboratorio de la evaluación de la nitración

Una prueba de laboratorio de evaluación de la nitración fue utilizada en la prueba inicial para guiar en la selección de antioxidantes, y mejoradores del índice de viscosidad (VII). Los resultados de la prueba identifican un número de parámetros para evaluar el rendimiento del aceite usado, incluyendo aumento de la viscosidad, oxidación, nitración, aumento del TAN, y agotamiento del TBN. Todas las mediciones son informadas sobre una base relativa (a menos que se indique lo contrario) de modo que los resultados mayores que la unidad (por ejemplo, aumento de la viscosidad, o agotamiento del TNB) representan mayores niveles de degradación del lubricante. Por tanto, los resultados relativos numéricamente inferiores representan una medida de una vida más larga del aceite. En cada prueba, siempre es probado un Aceite de Referencia a menos que se indique lo contrario. Los resultados son informados como una relación del resultado para el aceite de prueba dividido por el resultado para el Aceite de Referencia. Por ejemplo, si un aceite de prueba tiene un resultado de oxidación de 1.0, entonces tiene un rendimiento de oxidación igual al del Aceite de Referencia. Si el aceite de prueba tiene un resultado de oxidación inferior a 1.0, entonces el aceite de prueba demuestra un rendimiento de oxidación superior al del Aceite de Referencia.

El Aceite de Referencia A es un aceite que usa como aceite básico una mezcla de aceite básico 600 N hidrocrackeado y aceite básico de 1200 N refinado con solvente, al cual se agrega un depresor del punto de congelación y alrededor de 9.6% en volumen de un aditivo comercial, Oloa 1255. Oloa 1255 es uno de los paquetes de aditivos de aceite para motor de gas más ampliamente vendidos y, por consiguiente, representa un "estándar de referencia" contra el cual pueden ser medidas otras formulaciones. El Aceite de Referencia B está basado en una mezcla de aceites básicos hidrocrackeados y extraídos con solvente que contiene los aditivos presentados en la Tabla 2 y es usado como la referencia contra la que es comparada la formulación de prueba basada en aceites básicos hidrocrackeados. El Aceite

ES 2 272 347 T3

de Referencia B* es un lote diferente del Aceite de Referencia B mezclado en otro momento, pero con los mismos ingredientes y la misma especificación de la formulación.

5 Ejemplo 1

Los resultados de la prueba de laboratorio de la evaluación de la nitración y los resultados de la prueba de la evaluación de la oxidación están resumidos en la Tabla 1. Un aceite de la presente invención es comparado con un aceite comercial y tres aceites comparativos. Los resultados de la prueba de evaluación de la nitración son informados (donde sea indicado) con respecto a un aceite de referencia, cuyo rendimiento es considerado que sea 1, en cada categoría de rendimiento evaluada.

Los resultados muestran que el aceite de la invención, el aceite que contiene la mezcla de detergentes de sulfonato y salicilato con substancialmente el mismo TBN exhibió mayor resistencia a la nitración, aumento de la viscosidad, y porcentaje de agotamiento del TBN en comparación con el resto de los aceites informados (Aceite Comercial y Aceites Comparativos 1, 2 y 3) los cuales emplearon detergentes o mezclas de detergentes diferentes, y oxidación mejorada y aumento del TAN (unidades TAN) con respecto al Aceite Comercial y al Aceite Comparativo 1. Con respecto a los Aceites Comparativos 2 y 3, el aceite de la presente invención logró mayor resistencia a la nitración, aumento de la viscosidad y agotamiento del TBN y mayor rendimiento oxidativo con respecto a los Aceites Comparativos 1 y 2. Mientras los Aceites Comparativos 2 y 3 registraron aumento del TAN superior (es decir, más bajo) y el Aceite Comparativo 3 informó un rendimiento de oxidación superior, el aceite de la presente invención superó a esos aceites en términos generales considerando todas las áreas de medición.

El aceite de la presente invención que contiene una mezcla de detergentes de salicilato de metal y sulfonato de metal superó usualmente en términos de nitración, de aumento de la viscosidad y de agotamiento (%) del TBN a aquellos aceites que contienen combinaciones de detergentes de sulfonato de metal con fenato de metal, o detergentes de solo salicilato de metal o sulfonato de metal.

En la prueba de Evaluación de la Oxidación (prueba Seq. III - E) el aceite de la presente invención superó al Aceite Comercial (un aceite que contiene una mezcla de sulfonato de metal y fenato de metal) y al Aceite Comparativo 1 (un aceite que contiene una mezcla de sulfonato de metal y fenato de metal).

35 Ejemplo 2

Los resultados en la Tabla 2 para las formulaciones allí presentadas muestran que el aceite de la invención, que contiene la combinación de fenato de metal con salicilato de metal del mismo o similar TBN, supera al Aceite de Referencia B, y al Aceite Comparativo 4 (aceites que utilizan la misma combinación de aceites básicos hidrocraqueados y extraídos con solvente pero que usan respectivamente una mezcla de un fenato con TBN más alto y sulfonato con TBN más bajo, o fenato con TBN alto y salicilato con TBN más bajo). El aceite de la presente invención, que contiene una mezcla de detergentes de fenato de metal con TBN bajo, y salicilato de metal con TBN bajo proporcionó mayor control de la oxidación, de la nitración, y del aumento de la viscosidad en comparación con aquellos aceites que contienen mezclas de fenato de metal y sulfonato de metal, o de fenato de metal y salicilato de metal con diferente TBN.

(Tabla pasa a página siguiente)

TABLA 1 - Formulaciones de prueba y resultados de la prueba de cernidura

Descripción	Aceite Comercial	Aceite de Referencia A	Ejemplo 1	Aceite Comparativo 1	Aceite Comparativo 2	Aceite Comparativo 3
Aceite básico 600 SN	90.899		88.669	91.549	88.209	86.559
Aceite básico 1200 SN	0.00		2.00	1.500	5.50	1.00
Sulfonato de bario TBN 60 + Fenato de calcio TBN 65	5.26 (2.4% AI)					
Detergente de sulfonato de bario TBN 60	-----		1.00 (0.47% AI)	1.00 (0.47% AI)	2.45.00 (1.14% AI)	-----
Salicilato de calcio TBN 64	-----		4.49 (I) (2.25% AI)	-----	-----	8.60 (4.30% AI)
Fenato de calcio TBN 135	-----		-----	2.11 (I) (1.08% AI)	-----	-----
Balance del sistema de aditivos comerciales	3.841		3.841	3.841	3.841	3.841
Aceite de Referencia A	-----	100.00	-----	-----	-----	-----
Viscosidad	kV meta a 100°C	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
	kV medido a 100°C	13.35	13.08	13.23	13.27	13.10
	kV medido a 40°C	128.6	124.8	128.3	128.5	122.6
Elemental	Bario (ppm)	>1500	>1500	>1500		
	Calcio (ppm)	1180	1070	1140		
Prueba de la evaluación de la oxidación	Horas para aumentar la viscosidad 200%	45	87	53		
	Horas para aumentar la viscosidad 300%	52	95	59		
	Horas para aumentar la viscosidad 375%	55	98	64		

TABLA 1 - Formulaciones de prueba y resultados de la prueba de cernidura
(continuación)

Descripción		Aceite Comercial	Aceite de Referencia A	Inventación	Aceite Comparativo 1	Aceite Comparativo 2	Aceite Comparativo 3
Prueba de la evaluación de la nitración	Aceite de Referencia	Aceite A	Aceite A	Aceite A	Aceite A	Aceite A	Aceite A
	Oxidación (con respecto al Aceite de Referencia)	1.20	1.00	0.90	1.17	1.12	0.77
	Nitración (con respecto al Aceite de Referencia)	1.05	1.00	0.83	1.10	1.22	0.93
	Aumento de la viscosidad (con respecto al Aceite de Referencia)	0.72	1.00	0.32	0.64	0.67	0.43
	Aumento del TAN (unidades TAN)	2.0	1.57	1.7	2.3	1.11	1.23
	Agotamiento TBN (%)	55	80	10	22	78	51

TABLA 2
FORMULACIONES DE PRUEBA Y RESULTADOS DE LA PRUEBA DE NITRACIÓN

	Descripción	Aceite de Referencia B*	Ejemplo 2	Aceite de Referencia B	Aceite comparativo 4
	Aceite básico 1200 SN (Grupo I)	6.00	6.00	6.00	6.00
	Material básico Grupo II Chevron	85.62	86.14	85.62	85.36
	Detergente fenato de Ca TBN 135	1.78	---	1.78	1.78
	Sulfanato de Ca neutral (TBN 26)	0.81	---	0.81	---
	Alquilsalicilato de Ca neutral (TBN 64)	---	1.07	---	1.07
	Fenato de Ca neutral (TBN 65)	---	1.00	---	---
	Balance del sistema de aditivos	5.79	5.79	5.79	5.79
Viscosidad	kV medido a 100°C	12.95	12.86	12.98	12.85
Prueba de la evaluación de la nitración	Aceite de Referencia	Aceite B*	Aceite B*	Aceite B	Aceite B
	oxidación (relativa)	1.00	0.91	1.00	1.04
	nitración (relativa)	1.00	0.75	1.00	1.04
	aumento de la viscosidad (relativa)	1.00	0.92	1.00	0.95

Notas: 1) B* es una mezcla repetida de (B) usando los mismos componentes y exactamente la misma formulación.

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para extender la vida de un aceite lubricante a ser usado en un motor que funciona con gas natural que comprende la adición a un aceite lubricante que comprende una cantidad mayor de un aceite de viscosidad de lubricación una cantidad menor de una mezcla de detergentes de sales de metales que comprenden uno o más salicilato(s) de metal y uno o más sulfonatos de metal y/o uno o más fenatos de metal, donde cada uno de dichos uno o más detergentes de sales de metales tienen un número base total (TBN) de menos de 100 y donde los TBN de los detergentes de sales de metales se diferencian en no más del 15%.

10 2. El método de la reivindicación 1 donde los componentes metálicos de los detergentes de sales de metales son iguales o diferentes y son seleccionados de los metales alcalitérreos y los metales alcalinotérreos.

15 3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2 donde los detergentes de sales de metales son utilizados en una proporción de sulfonato a salicilato o una proporción de fenato a salicilato por partes de 5:95 a 95:5.

4. El método de la reivindicación 3 donde dicha proporción de sulfonato y/o fenato a salicilato por partes es 10:90 a 90:10.

20 5. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde la mezcla de uno o más sulfonato(s) de metal y/o fenato(s) de metal, y uno o más salicilato(s) de metal es usada en una cantidad de hasta 10% en volumen en la formulación acabada del aceite.

25 6. El método de la reivindicación 5 donde dicha mezcla es usada en una cantidad de hasta 8% en volumen en la formulación acabada del aceite.

30 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde dicha mezcla de detergentes de sales de metales es usada en una cantidad de hasta 6% en volumen en la formulación acabada del aceite, y el sulfonato y/o el fenato y el salicilato están en una proporción por partes de 20:80 a 80:20.

35

40

45

50

55

60

65