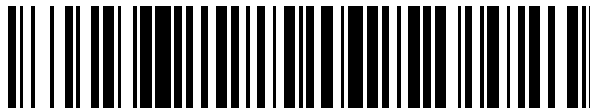


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 124**

51 Int. Cl.:

C10M 145/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2011 PCT/GB2011/000287**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2011 WO11107739**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2011 E 11708553 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2542655**

54 Título: **Método que usa un aditivo reductor de la fricción**

30 Prioridad:

04.03.2010 GB 201003579

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

18.07.2019

73 Titular/es:

**CRODA INTERNATIONAL PLC (100.0%)
Cowick Hall Snaith
Goole, East Yorkshire DN14 9AA, GB**

72 Inventor/es:

**THOMPSON, LEE;
RANGLES, STEVEN JAMES;
BOYDE, STEPHEN;
GAMWELL, JOHN y
READMAN, NICOLA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 720 124 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

Método que usa un aditivo reductor de la fricción

Esta descripción se refiere a una formulación de aceite lubricante no acuosa que comprende un aditivo reductor de la fricción polimérico orgánico para un sistema de aceite. La descripción se refiere, en particular, a un aceite y/o combustible para motores de automóvil que comprende un fluido de base y un aditivo reductor de la fricción polimérico orgánico. Además, se refiere a un método para reducir la fricción en un aceite y/o combustible para motores de automóvil mediante la adición del aditivo reductor de fricción polimérico orgánico al fluido base.

Los aceites para motores de automóviles comprenden típicamente un fluido de base lubricante y un paquete de aditivos; ambos pueden contribuir de manera significativa a las propiedades y rendimiento del aceite para motor de automóvil.

Para crear un aceite de motor adecuado, los aditivos se mezclan en el fluido de base escogido. Los aditivos bien mejoran la estabilidad del fluido de base lubricante o bien proporcionan protección adicional al motor. Entre los ejemplos de aditivos para aceites de motor se incluyen antioxidantes, agentes antiabrasión, detergentes, dispersantes, mejoradores del índice de viscosidad, desespumantes y depresores del punto de fluidez y aditivos para reducir la fricción o rozamiento.

Un área de inquietud en relación con los motores de automóviles es la relativa a la reducción del consumo de combustible y la eficiencia energética. Es bien sabido que el aceite de los motores para automóviles tiene un papel significativo que desempeñar en el consumo global de energía de los motores de automóviles. Se puede pensar que los motores de automóviles consisten en tres montajes o conjuntos separados pero conectados mecánicamente, los cuales constituyen, juntos, el motor: el tren de válvulas, el montaje de pistones y los cojinetes. Las pérdidas de energía en los componentes mecánicos se pueden analizar según la naturaleza del régimen de rozamiento siguiendo la bien conocida curva de Stribeck. Las pérdidas predominantes en el tren de válvulas lo son en la zona límite y en la elastohidrodinámica; en los cojinetes son hidrodinámicas, y en los pistones hidrodinámicas y de la zona límite. Las pérdidas hidrodinámicas se han mejorado gradualmente mediante la reducción de la viscosidad de los aceites para motores de automóviles. Las pérdidas elastohidrodinámicas se pueden mejorar mediante una selección cuidadosa del tipo de aceite de base, teniendo en cuenta el coeficiente de tracción del fluido de base. Las pérdidas en la zona límite se pueden mejorar mediante la selección cuidadosa del aditivo que disminuye la fricción. Por lo tanto, es importante la selección cuidadosa tanto del fluido de base como del aditivo reductor de fricción, pero no es tan sencillo como escoger el mejor fluido de base por las propiedades hidrodinámicas y elastohidrodinámicas y luego escoger un aditivo reductor que se sabe que es activo en el régimen de la zona límite. Es preciso considerar la interacción del fluido de base, el aditivo reductor de la fricción y otros aditivos.

Los aditivos reductores de la fricción que se han usado para mejorar el ahorro de combustible caen dentro de tres categorías principales químicamente definidas que son las de productos orgánicos, metal-orgánicos e insolubles en aceites. A su vez, los aditivos reductores de la fricción orgánicos caen dentro de cuatro categorías principales que son, a saber, ácidos carboxílicos o sus derivados, entre los que se incluyen ésteres parciales; compuestos que contienen nitrógeno, como amidas, imidas, aminas y sus derivados; derivados de ácidos fosfóricos o fosfónicos y polímeros orgánicos. En la práctica comercial actual, ejemplos de aditivos reductores de la fricción son el monooleato de glicerol y la oleilamida, ambos productos derivados de ácidos grasos insaturados.

Si bien los requisitos de ahorro de combustible, para los cuales se diseñaron los aditivos reductores de fricción anteriores, estaban enfocados solamente en el aceite de motor nuevo (tal como se define en la especificación ILSAC GF-3), se han desarrollado ahora especificaciones para aceite de motor que incluyen también requisitos de durabilidad para el ahorro de combustible (GF-4). El intervalo actual de aditivos comerciales para reducir la fricción, tal como se ha indicado, no se diseñó para cubrir la combinación previamente mencionada de requisitos para aditivos reductores de fricción de ahorro de combustible y durabilidad de ahorro de combustible. Por ejemplo, se sabe que tanto el monooleato de glicerol como la oleilamida son susceptibles de sufrir rotura oxidativa con el tiempo. Además, hay otra desventaja en el uso de la oleilamida, ya que tiene baja compatibilidad con los aceites de base formulados que se usan actualmente.

Para la especificación GF-4, el ensayo de motor de eficiencia de combustible secuencia VI-B incluye etapas de envejecimiento de 16 y 80 horas, con el fin de determinar la durabilidad del ahorro de combustible, así como el ahorro de combustible, que era parte de la especificación GF-3 previa. Estas etapas de envejecimiento son equivalentes a recorridos acumulados de distancias de 6400 – 9650 kilómetros (4000 – 6000 millas), requeridos antes por el ensayo de ahorro de combustible EPA Metro / Highway (ensayo Ciudad - Autopista de la Agencia de Protección del Medioambiente de Estados Unidos). Este ensayo se usa para determinar el parámetro de regulación de ahorro de combustible promedio corporativo (CAFE, por sus siglas en inglés) de un vehículo. Actualmente, se está desarrollando la especificación GF-5 con el objetivo de adoptarla en 2010. Esta especificación proporciona un nuevo programa de ensayo de motor de eficiencia de combustible secuencia VI-D que tendrá requisitos incluso más rigurosos tanto para el ahorro de combustible como para la durabilidad del ahorro de combustible. Es preciso notar que en la especificación GF-5 los términos o expresiones ahorro de combustible y durabilidad del ahorro de combustible serán sustituidos por conservación de recursos. El ensayo de motor de eficiencia de combustible

5 secuencia VI-D se ha diseñado específicamente para poner el foco en la eficacia del aditivo de reducción de fricción en el aceite de motor que se sentía que no estaba considerada completamente por el ensayo VI-B de la GF-4. Dado que los requisitos para el ahorro de combustible y la durabilidad del ahorro de combustible se hacen más restrictivos, se espera que se necesitarán niveles más altos de modificador de fricción en el aceite de motor, para alcanzar la
 10 reducción de la fricción deseada. Por lo tanto, es necesario diseñar el agente reductor de fricción no solamente para que sea eficaz a la hora de cumplir con los requisitos de ahorro de combustible y durabilidad del ahorro de combustible de la especificación GF-5, sino también para que sea estable en formulaciones de aceite para combustible y aceite de motor a dosis altas. En la GF-5 habrá también un test para tal estabilidad que es el ensayo de estabilidad de emulsión para aceite mezclado con 10 % de agua destilada y 10 % de E85 (85 % de etanol, 15 % de gasolina). Se sabe que la adición de monooleato de glicerol como modificador de la fricción a dosis altas (al menos de 1,5 % peso / peso) conduce a la separación de la emulsión en formulaciones de aceite de motor y de aceite para combustible.

15 Se puede mejorar también el ahorro de combustible añadiendo aditivos reductores de la fricción al propio combustible. Se cree que el combustible distribuye los aditivos reductores de fricción en la zona de la interfaz anillo del pistón / pared del cilindro donde se sabe que la fricción es alta y la cantidad de aceite se mantiene baja de forma deliberada. Además, se ha encontrado que, puesto que el aditivo reductor de la fricción del combustible se acumula en el aceite del motor luego la fricción se reduce también en las partes lubricadas por el aceite. Se ha descrito la presencia de aditivos en el combustible diésel para abordar los problemas de capacidad de lubricación del combustible provocados por la reducción de la cantidad de compuestos de azufre y del hidrot ratamiento de los
 20 combustibles, en combinación con las mayores presiones de inyección en los sistemas de combustibles de los diseños modernos de motores.

La reducción de la fricción en la zona límite es también una característica de rendimiento deseable para otras aplicaciones de los aceites de lubricación no acuosos entre las que se incluyen aceites para transmisiones y cajas de cambios en automoción, aceites hidráulicos, aceites de compresores, aceites de turbinas, aceites para corte, aceites de laminación, aceites para perforación, grasas de lubricación y productos similares.

25 De manera sorprendente, los autores han descubierto ahora una gama de materiales poliméricos orgánicos que pueden proporcionar ahorros de combustible y durabilidad del ahorro de combustible mejorados respecto de los actuales aditivos reductores de fricción comerciales en aceites para motor y combustibles. Además, estos materiales poliméricos orgánicos presentan una estabilidad frente a la oxidación superior comparada con la de los aditivos reductores de fricción comerciales actuales. Se ha encontrado también que los materiales poliméricos orgánicos de la invención proporcionan una buena cobertura de espesor de película a bajas velocidades y que son estables en formulaciones que los contienen en dosis altas.

La presente invención proporciona un método y un uso según se define en las reivindicaciones.

35 El aditivo reductor de fricción polimérico orgánico se usa preferiblemente como aditivo reductor de fricción en aceites de motor y combustibles de automoción, aceites de transmisiones y cajas de cambios en automoción, aceites hidráulicos, aceites de compresores, aceites de turbinas, aceites para corte, aceites de laminación, aceites para perforación, grasas de lubricación y productos similares.

También se proporciona el uso de formulaciones de aceite no acuosas que comprenden el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico como aceites lubricantes o fluidos funcionales.

40 De acuerdo con ello, la especificación proporciona un aceite lubricante no acuoso que comprende un fluido de base y un aditivo reductor de fricción polimérico orgánico que tiene un peso molecular que varía de 1000 a 30.000 unidades Dalton y que es el producto de reacción de

- a) una subunidad polimérica hidrofóbica que comprende un polímero hidrofóbico, escogido entre poliolefinas, poliacrílicos y poliestirenilos;
- 45 b) una subunidad polimérica hidrofílica que comprende un polímero hidrofílico escogido entre poliéteres, poliésteres, poliamidas;
- c) opcionalmente, al menos una unidad o grupo eje que puede unir las subunidades poliméricas y
- d) opcionalmente un grupo de terminación de cadena.

Preferiblemente, el aceite lubricante no acuoso es un aceite para motores de automoción y/o un combustible.

50 Preferiblemente, la subunidad polimérica hidrofóbica comprende un polímero hidrofóbico que es una poliolefina o una polialfaolefina, más preferiblemente una poliolefina.

La poliolefina se deriva preferiblemente de un polímero de una monoolefina que tiene de 2 a 6 átomos de carbono, tales como etileno, propileno, buteno e isobuteno, más preferiblemente isobuteno; dicho polímero contiene una cadena que tiene de 15 a 500, preferiblemente de 50 a 200 átomos de carbono.

La subunidad polimérica hidrofílica comprende un polímero hidrofílico escogido entre un poliéter, una poliamida o un poliéster. Ejemplos de poliésteres son poli(tereftalato de etileno), polilactidas y policaprolactonas. Ejemplos de poliéteres son el poliglicerol y los polialquilenglicoles. En una realización particularmente preferida, la subunidad polimérica hidrofílica comprende un polímero hidrofílico que es un polímero de un alquilenglicol soluble en agua. Una subunidad polimérica hidrofílica preferida comprende un polímero hidrofílico que es un polietilenglicol (PEG), preferiblemente un PEG que tiene un peso molecular de 300 a 5000 unidades Dalton, más preferiblemente de 400 a 1000 Da y especialmente de 400 a 800 Da. De forma alternativa, se pueden usar polímeros del tipo poli(etilen-propilen glicol) o poli(etilen-butilen glicol) siempre y cuando estos compuestos cumplan con los criterios de solubilidad en agua deseados. Ejemplos de subunidades poliméricas hidrofílicas para usar en la presente invención pueden comprender PEG₄₀₀, PEG₆₀₀ y PEG₁₀₀₀.

Otras subunidades poliméricas hidrofílicas adecuadas pueden comprender polímeros hidrofílicos que son poliéteres y poliamidas derivados de dioles y diaminas que contienen grupos ácidos, por ejemplo, grupos de ácido carboxílico, grupos sulfonilo (por ejemplo grupos sulfonil-estirénicos), grupos amino (por ejemplo tetraetilen pentaamina (TEPA, por sus siglas en inglés) o polietilenimina (PEI)), o grupos hidroxilo (por ejemplo, mono o copolímeros a base de azúcares).

La subunidad polimérica hidrofílica puede ser lineal o ramificada.

En el curso de la reacción, algunas de las subunidades poliméricas hidrofílicas e hidrofóbicas se pueden unir entre sí para formar unidades de copolímeros de bloques. Una de las subunidades poliméricas hidrofóbica o hidrofílica, o ambas, pueden comprender grupos funcionales que permiten que se enlace con la otra subunidad. Por ejemplo, la subunidad polimérica hidrofóbica se puede hacer reaccionar con un ácido o anhídrido insaturado, por ejemplo, anhídrido maleico, para obtener un derivado de la misma con un grupo diácido/anhídrido. El diácido/anhídrido puede reaccionar mediante esterificación con las subunidades poliméricas hidrofílicas con grupos hidroxilo terminales, por ejemplo, un polialquilenglicol. En otro ejemplo, la subunidad polimérica hidrofóbica se puede hacer reaccionar con un perácido, por ejemplo ácidos perbenzoico o peracético, mediante una reacción de epoxidación. El epóxido puede reaccionar luego con subunidades poliméricas hidrofílicas con grupos terminales ácido y/o hidroxilo. En otro ejemplo más, se puede obtener un derivado de una subunidad polimérica hidrofílica que tiene un grupo hidroxilo mediante esterificación con ácidos monocarboxílicos insaturados, por ejemplo, ácidos vinílicos, específicamente ácidos acrílico o metacrílico. Este derivado de la subunidad polimérica hidrofílica puede reaccionar luego con una unidad polimérica hidrofóbica de tipo poliolefina mediante copolimerización por radicales libres.

Una subunidad polimérica hidrofóbica particularmente preferida comprende un polímero de tipo poliisobutileno que se ha sometido a maleinización para formar anhídrido poliisobutileno succínico (PIBSA por sus siglas en inglés) que tiene un peso molecular en el intervalo de 300 a 5000 Da, preferiblemente de 500 a 1500 Da y especialmente de 800 a 1200 Da. Los anhídridos poliisobutileno succínicos son compuestos disponibles comercialmente preparados mediante una reacción de adición entre poli(isobuteno) que tiene un grupo insaturado terminal y anhídrido maleico.

Tales unidades de copolímero de bloques, si están presentes, pueden estar unidas entre sí directamente y/o pueden estar unidas entre sí mediante al menos un grupo que hace de eje de unión. Preferiblemente, están unidas entre sí mediante al menos un grupo eje. La elección del grupo que puede unir entre sí las unidades de copolímero de bloques está determinada por entre que subunidades debe realizarse la unión: si es entre dos subunidades poliméricas hidrofóbicas, entre dos subunidades poliméricas hidrofílicas o entre una subunidad polimérica hidrofílica y una subunidad polimérica hidrofóbica. Generalmente, los polioles y los ácidos policarboxílicos forman grupos eje adecuados. El polioliol puede ser un dioliol, un trioliol, un tetraoliol y/o dímeros o trímeros relacionados o polímeros de cadena ampliada de tales compuestos. Ejemplos de polioles adecuados son los compuestos siguientes: glicerol, neopentilglicol, trimetiloletano, trimetilolpropano, trimetilolbutano, pentaeritritol, dipentaeritritol, tripentaeritritol y sorbitol. En una realización preferida el polioliol es glicerol. De manera adecuada, el grupo de eje (al menos uno) es un derivado de un ácido policarboxílico, por ejemplo, un ácido di o tricarboxílico. Los ácidos dicarboxílicos son los grupos de eje de tipo ácido policarboxílico preferidos para enlazar unidades, en particular los ácidos dicarboxílicos de cadena recta, aunque también pueden ser adecuados los ácidos dicarboxílicos de cadena ramificada. Especialmente adecuados son los ácidos dicarboxílicos de cadena recta que tienen una longitud de cadena de 2 a 10 átomos de carbono, por ejemplo, los ácidos oxálico, malónico, succínico, glutárico, adípico, pimélico, subérico, azelaico o sebáico. También pueden ser adecuados ácidos dicarboxílicos insaturados como el ácido maleico. Un grupo de eje de ácido policarboxílico especialmente preferido para enlazar unidades es el ácido adípico. Grupos eje de unión alternativos son los anhídridos alquenilsuccínicos (ASA, por sus siglas en inglés) de bajo peso molecular, tal como el ASA de 18 átomos de carbono.

En cualquiera de los aditivos reductores de fricción poliméricos orgánicos se pueden usar grupos eje iguales o diferentes para unir entre sí tales unidades de copolímero de bloques. Cuando están presentes, el número de unidades de copolímero de bloques en el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico varía típicamente de 1 a 20 unidades, preferiblemente de 1 a 15, más preferiblemente de 1 a 10 y especialmente de 1 a 7 unidades.

Cuando el producto de la reacción termina en un grupo reactivo (por ejemplo, un grupo OH en PEG), puede ser conveniente o útil en algunas circunstancias introducir un grupo de terminación de cadena en el extremo del producto de reacción. Por ejemplo, es particularmente sencillo unir un ácido carboxílico a un grupo hidroxilo

5 expuesto de PEG a través de un enlace éster. En este sentido, cualquier ácido graso carboxílico sería adecuado. Ácidos grasos adecuados son los ácidos que tienen de 12 a 22 átomos de carbono saturados lineales, saturados ramificados, insaturados lineales e insaturados ramificados, incluyendo entre ellos los siguientes, si bien las posibilidades no se limitan a ellos: ácidos laúrico, erúcico, isoesteárico, palmítico, oleico y linoleico, preferiblemente los ácidos palmítico, oleico y linoleico. Un ácido graso especialmente preferido para combinarse con el tensioactivo es el ácido graso derivado de lejías celulósicas o ácido graso de pino ("tall oil", TOFA por sus siglas en inglés), que es principalmente ácido oleico.

10 El aditivo reductor de fricción polimérico orgánico de la especificación tiene un peso molecular de 1000 a 30.000 Da, preferiblemente de 1500 a 25.000, más preferiblemente de 2000 a 20.000 Da. Generalmente, una composición que comprende el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico comprenderá una gama de cadenas poliméricas de diferentes longitudes, de tal modo que habrá un intervalo de masas moleculares en una composición concreta. En tal caso, es conveniente que una parte sustancial de las moléculas de aditivo reductor de fricción polimérico orgánico esté dentro de los intervalos de tamaño previamente indicados.

15 El aditivo reductor de fricción polimérico orgánico de la especificación tiene un índice de acidez o valor ácido deseado de menos de 20, preferiblemente menos de 15.

En una realización preferida de la invención, el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico es el producto de reacción de:

- a) una subunidad polimérica hidrofóbica que comprende un polímero hidrofóbico, escogido entre poliolefinas, poliacrílicos y poliestirenilos;
- 20 b) una subunidad polimérica hidrofílica que comprende un polímero hidrofílico escogido entre poliéteres, poliésteres, poliamidas; y
- c) un grupo finalizador de cadena.

Para tal realización el intervalo de peso molecular preferido es de 1000 a 3000 Da y el índice de acidez deseado es menor de 15.

25 En una realización preferida distinta de la invención, el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico es el producto de reacción de:

- a) una subunidad polimérica hidrofóbica que comprende un polímero hidrofóbico, escogido entre poliolefinas, poliacrílicos y poliestirenilos;
- 30 b) una subunidad polimérica hidrofílica que comprende un polímero hidrofílico escogido entre poliéteres, poliésteres, poliamidas; y
- c) al menos un grupo eje que puede enlazar las subunidades poliméricas.

Para tal realización el intervalo de peso molecular preferido es de 3000 a 25.000 Da, más preferiblemente de 5000 a 20.000 Da. El índice de acidez es preferiblemente menos de 10, más preferiblemente menos de 7.

35 En una realización distinta preferida de la invención, el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico es el producto de reacción de:

- a) una subunidad polimérica hidrofóbica que comprende un polímero hidrofóbico, escogido entre poliolefinas, poliacrílicos y poliestirenilos;
- b) una subunidad polimérica hidrofílica que comprende un polímero hidrofílico escogido entre poliéteres, poliésteres, poliamidas;
- 40 c) al menos un grupo eje que puede enlazar las subunidades poliméricas; y
- d) un grupo finalizador de cadena.

Para tal realización el intervalo de peso molecular preferido es de 2000 a 10.000 Da, más preferiblemente de 2000 a 5000 Da. El índice de acidez es preferiblemente menos de 15, más preferiblemente menos de 10.

45 Los ingredientes de la reacción, a), b), c), cuando están presentes, y d), cuando está presente, se pueden mezclar en un proceso de una única etapa o bien se puede mezclar todo en un proceso multi-etapa.

50 Para un aceite de motor de automoción el término "fluido de base" incluye aceites para motor tanto de gasolina como de gasóleo (incluyendo el gasóleo para vehículos pesados (HDDEO por sus siglas en inglés)). El fluido de base se puede escoger entre cualquiera de los aceites de base de los grupos I a VI (lo cual incluye el grupo III+ gas a líquido) tal como los define el Instituto Americano del Petróleo (API), o una mezcla de ellos. Preferiblemente, el fluido de base tiene un aceite de base de los grupos II, III o IV como componente principal, especialmente uno del grupo III:

5 Aquí, "componente principal" quiere decir que representa al menos el 50 % en peso del fluido de base, preferiblemente al menos 65 %, más preferiblemente al menos 75 % y especialmente al menos 85 %. El fluido de base está típicamente en el intervalo 0W a 15W. El índice de viscosidad es preferiblemente de al menos 90 y, más preferiblemente, de al menos 105. La volatilidad Noack, medida según el estándar ASTM D-5800, es preferiblemente menor de 20 %, más preferiblemente menor de 15 %.

10 El fluido de base puede comprender también componente menor o secundario cualquier fluido de base o mezcla de ellos de los grupos III+, IV y/o V que no se haya usado como componente principal en el fluido de base, en cantidades preferiblemente menores de 30 %, más preferiblemente menores de 20 % y especialmente menores de 10 %. Ejemplos de tales fluidos de base del grupo V son alquil naftalenos, alquil aromáticos, aceites vegetales, ésteres, por ejemplo, monoésteres, diésteres y poliolésteres, policarbonatos, aceites de silicona y polialquilenglicoles. Puede estar presente más de un tipo de fluidos de base del grupo V. Los fluidos de base del grupo V preferidos son ésteres, en particular poliolésteres.

15 Para aceites de motor, el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico está presente en cantidades de 0,2 a 5 % en peso, preferiblemente de 0,3 a 3 % en peso, más preferiblemente de 0,5 a 2 %, en el aceite para motores de automoción.

20 El aceite para motores de automoción comprende además otros tipos de aditivos de funcionalidad conocida en cantidades de 0,1 a 30 %, más preferiblemente de 0,5 a 20 % y más especialmente de 1 a 10 % en peso respecto del peso total del aceite para motores. Entre dichos aditivos se pueden incluir: detergentes, dispersantes, inhibidores de la oxidación, inhibidores de la corrosión, inhibidores de la herrumbre, aditivos antidesgaste, depresores de espuma, depresores del punto de fluidez, mejoradores del índice de viscosidad, y sus mezclas. Los mejoradores del índice de viscosidad incluyen poliisobutenos, ésteres ácidos de polimetacrilato, ésteres ácidos de poliácridatos polímeros de dienos, polialquilestirenos, copolímeros de alquencil aril dienos conjugados y poliolefinas. Los depresores de espuma incluyen siliconas y polímeros orgánicos. Los depresores del punto de fluidez incluyen polimetacrilatos, poliácridatos, poliácridamidas, productos de condensación de ceras de haloparafinas y compuestos aromáticos, polímeros de carboxilatos de vinilo, terpolímeros de dialquifumaratos, ésteres vinílicos de ácidos grasos y alquil viniléteres. Entre los detergentes sin contenido de cenizas se incluyen dispersantes carboxílicos, dispersantes aminados, dispersantes tipo Mannich y dispersantes poliméricos. Los aditivos antidesgaste incluyen ZDDP, compuestos organosulfurados y organofosforados que contienen cenizas y sin contenido de cenizas, compuestos de boro y compuestos de órgano-molibdeno. Entre los dispersantes que contienen cenizas se incluyen las sales básicas de metales alcalinotérreos de compuestos orgánicos ácidos. Los inhibidores de la oxidación incluyen fenoles estéricamente impedidos y alquildifenilaminas. Los aditivos pueden incluir una o más funcionalidad en un único aditivo.

30 Para combustibles, el término fluido de base incluye tanto los combustibles de gasolina como los gasóleos (combustibles diésel).

35 Para combustibles, el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico está presente en cantidades de 10 a 1000 ppm, preferiblemente de 50 a 250 ppm (peso/peso).

40 El combustible comprende también otros tipos de aditivos de funcionalidad conocida en cantidades presentes típicamente a un nivel total de 10 a 1000 ppm, más preferiblemente de 50 a 400 ppm, respecto del peso total de combustible. Entre dichos aditivos se pueden incluir mejoradores del índice de cetano, antioxidantes, desactivadores de metales, modificadores de depósitos, estabilizadores del gasóleo, agentes anti electricidad estática, agentes de lubricación, agentes de control de depósitos, agentes de flujo para gasóleo, desemulsionantes, detergentes para gasóleo, antiespumantes, agentes anti-sedimentación de ceras, colorantes y aditivos anti recesión del asiento de las válvulas.

45 En otro aspecto de la invención, hay un disolvente junto con el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico. El aditivo reductor de fricción polimérico orgánico de la invención puede tener una viscosidad alta. En tales casos, con el fin de hacer más fácil la manipulación del mismo una vez fabricado y su comercialización y distribución a los usuarios finales, puede estar presente un disolvente para disminuir la viscosidad y proporcionar el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico en una forma que se pueda verter. Los disolventes adecuados resultarán obvios para las personas expertas en la técnica. Ejemplos de disolventes son los aceites de base de los grupos III o IV en cantidades de hasta un máximo de 50 % en peso, dependiendo de la viscosidad del aditivo reductor de fricción polimérico orgánico.

Otro aspecto de la invención es un método para lubricar un motor de automoción utilizando un aceite para motores de automoción que comprende un fluido de base y un aditivo reductor de fricción polimérico que tiene un peso molecular que varía de 1000 a 30.000 Da y que comprende el producto de reacción de

- 55 a) una subunidad polimérica hidrofóbica que comprende un polímero hidrofóbico, escogido entre poliolefinas, poliácridílicos y poliestirenilos;
- b) una subunidad polimérica hidrofílica que comprende un polímero hidrofílico escogido entre poliéteres, poliésteres, poliamidas;

- c) opcionalmente, al menos un grupo eje que puede enlazar las subunidades poliméricas; y
- d) opcionalmente, un grupo finalizador de cadena.

5 Otro aspecto de la invención es un método para reducir la fricción en un motor de automoción utilizando un aceite para motores de automoción que comprende un fluido de base y un aditivo reductor de fricción polimérico que tiene un peso molecular que varía de 1000 a 30.000 Da y que comprende el producto de reacción de

- a) una subunidad polimérica hidrofóbica que comprende un polímero hidrofóbico, escogido entre poliolefinas, poliacrílicos y poliestirenilos;
- b) una subunidad polimérica hidrofílica que comprende un polímero hidrofílico escogido entre poliéteres, poliésteres, poliamidas;

- 10 c) opcionalmente, al menos un grupo eje que puede enlazar las subunidades poliméricas; y
- d) opcionalmente, un grupo finalizador de cadena.

15 Los aditivos reductores de fricción poliméricos orgánicos de la invención proporcionan varias ventajas respecto de los modificadores de fricción comerciales utilizados en aceites de motores y combustibles. Por ejemplo, presentan propiedades mejoradas de ahorro de combustible y durabilidad de ahorro de combustible y estabilidad frente a la oxidación.

El aditivo reductor de fricción polimérico orgánico de la invención tiene, preferiblemente, un coeficiente de fricción medido utilizando una máquina de mini-tracción a 150 °C que es menor o igual de 0,05 a velocidades de hasta 0,05 m/s.

20 Los aditivos reductores de fricción poliméricos orgánicos de la invención proporcionan una película gruesa a velocidades bajas. Los aceites de motor eficientes en cuanto a combustible tienden a tener una viscosidad baja para evitar el arrastre por viscosidad en el régimen hidrodinámico, pero los aceites de motor de viscosidad baja tienen, típicamente, dificultades para formar películas a velocidades bajas. Por lo tanto, los aditivos reductores de fricción poliméricos orgánicos de la invención proporcionan la ventaja de la formación de películas gruesas para disminuir el desgaste del motor a velocidades bajas, además de su capacidad para el ahorro de combustible.

25 La adición del aditivo reductor de fricción orgánico de la invención puede realizarse a dosis altas, de hasta un 5 % en peso, sin comprometer la estabilidad de la emulsión del aceite del motor o del combustible.

A continuación, se describirá la invención mediante ejemplos, solo haciendo referencia a los ejemplos siguientes.

Ejemplos

Ejemplo 1

30 Aditivo reductor de fricción polimérico orgánico – Aditivo A

La subunidad polimérica hidrofóbica es un poliisobutileno maleinizado disponible comercialmente derivado de un poliisobutileno de peso molecular promedio 1000 uma con un grado de maleinización aproximado de 78 % y un índice de saponificación de 85 mg KOH/g.

35 La subunidad polimérica hidrofílica es un poli(óxido de etileno) PEG₆₀₀, disponible comercialmente, que tiene un índice de hidroxilo de 190 mg KOH/g.

Aditivo A

40 En un matraz de vidrio de fondo redondo equipado con un agitador mecánico, una manta calefactora termostatazada y un condensador superior se cargaron 113,7 g de poliisobutileno maleinizado y 5,5 g de glicerol y se hicieron reaccionar a 100 – 130 °C bajo atmósfera de nitrógeno durante 4 horas. Se añadieron el PEG₆₀₀ (71,8 g) y el catalizador de esterificación titanato de tetrabutilo (0,2 g) y la reacción continuó a 200 – 220 °C con eliminación de agua y presión reducida hasta un índice de acidez menor de 6 mg KOH/g. Se añadió ácido adípico (8,8 g) y continuó la reacción en las mismas condiciones hasta un índice de acidez menor de 5 mkg KOH/g. El poliéster producto final, aditivo A, era un líquido marrón oscuro con una viscosidad a 100 °C de aproximadamente 3500 cP.

Aditivo reductor de fricción polimérico orgánico – Aditivo B

45 La subunidad polimérica hidrofóbica es un poliisobutileno maleinizado disponible comercialmente derivado de un poliisobutileno de peso molecular promedio 950 uma con un índice de saponificación de 98 mg KOH/g.

ES 2 720 124 T3

La subunidad polimérica hidrofílica es un poli(óxido de etileno) PEG₆₀₀, disponible comercialmente, que tiene un índice de hidroxilo de 190 mg KOH/g.

Aditivo B

- 5 En un matraz de vidrio de fondo redondo equipado con un agitador mecánico, una manta calefactora termostatazada y un condensador superior se cargaron 110 g de poliisobutileno maleinizado, 72 g de PEG₆₀₀, 5 g de glicerol y 25 g de ácido graso de aceite de pino y se hicieron reaccionar con el catalizador de esterificación titanato de tetrabutilo a 200 – 220 °C con eliminación de agua hasta un índice de acidez final menor de 10 mg KOH/g. El poliéster producto final, aditivo B, era un líquido marrón oscuro, viscoso.

Aditivo reductor de fricción polimérico orgánico – Aditivo C

- 10 El reactivo copolímero hidrofóbico es un poliisobutileno maleinizado disponible comercialmente derivado de un poliisobutileno de peso molecular promedio 1000 uma con un índice de saponificación de 95 mg KOH/g.

El reactivo copolímero hidrofílico era un poli(óxido de etileno) PEG₆₀₀, disponible comercialmente, que tiene un índice de hidroxilo de 190 mg KOH/g.

Aditivo C

- 15 En un matraz de vidrio de fondo redondo equipado con un agitador mecánico, una manta calefactora termostatazada, un condensador superior y una trampa Dean Stark, se cargaron 100 g de poliisobutileno maleinizado, 70 g de óxido de polietileno y 25 g de ácido graso de aceite de pino y se hicieron reaccionar con arrastre de disolvente xileno (25 g) bajo reflujo con eliminación de agua hasta un índice de acidez final menor de 10 mg KOH/g. Al final de la reacción, se extrajo el xileno residual bajo presión reducida para dar el poliéster producto, aditivo C, en forma de un líquido viscoso marrón.
- 20

Ejemplo 2

- 25 Se determinó el coeficiente de fricción de un aceite para motores de automoción que comprende 92 % de fluido base del grupo IV (INEOS Durasyn 166 PAO6) y 8 % de fluido base del grupo V (éster Priolube 3970 de Croda) y que comprendía además 0,5 % de aditivo reductor de fricción polimérico orgánico, a 100 °C y a 150 °C, utilizando una mini máquina de tracción con una bola de 1.905 cm de diámetro (3/4 de pulgada) sobre un disco de superficie lisa. La carga aplicada fue de 36 N (presión de contacto 1 GPa) y la velocidad de rotación fue de 0,01 a 0,05 m/s. Los resultados se presentan en la tabla 1 para 100 °C y en la tabla 2 para 150 °C.

Tabla 1

Aditivo reductor de fricción polimérico	Sin aditivo presente	Aditivo A	Aditivo B	Monooleato de glicerol (GMO) (para comparación)	Oleilamida (OLA) (para comparación)
Velocidad (m/s)	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción
0,01	0,088	0,043	0,033	0,070	0,063
0,02	0,080	0,039	0,032	0,060	0,065
0,05	0,078	0,037	0,036	0,048	0,065

30

Tabla 2

Aditivo reductor de fricción polimérico	Sin aditivo presente	Aditivo A	Aditivo B	Monooleato de glicerol (GMO) (para comparación)	Oleilamida (OLA) (para comparación)
Velocidad (m/s)	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción
0,01	0,105	0,013	0,050	0,042	0,070
0,02	0,095	0,013	0,050	0,038	0,062
0,05	0,088	0,015	0,048	0,045	0,065

ES 2 720 124 T3

Ejemplo 3

5 Se repitió el ejemplo 2, tanto a 100 °C como a 150 °C, excepto por el hecho de que se sustituyó el aceite para motores de automoción por un HDDEO 5W-40 del grupo II formulado (Shell Catenex T121 (13 %), Catenex T129 (50 %) y Catenex T145 (18 %) con 6 % de Pantone 8002 y 13 % de un paquete de aditivos libre de modificador de fricción).

Los resultados se ilustran en la tabla 3.

Tabla 3

Aditivo reductor de fricción polimérico	No presente	Aditivo A	Monooleato de glicerol (GMO) (para comparación)	No presente	Aditivo A	Monooleato de glicerol (GMO) (para comparación)
Temperatura (°C)	100	100	100	150	150	150
Velocidad (m/s)	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción
0,01	0,125	0,074	0,095	0,135	0,110	0,121
0,02	0,114	0,068	0,087	0,134	0,114	0,121
0,05	0,057	0,042	0,042	0,109	0,089	0,087

Ejemplo 4

10 Se repitió el ejemplo 2, tanto a 100 °C como a 150 °C, excepto por el hecho de que se sustituyó el aceite para motores de automoción por un aceite mineral del grupo II (Shell Catenex T129). Los resultados se ilustran en la tabla 4.

Tabla 4

Aditivo reductor de fricción polimérico	No presente	Aditivo A	Monooleato de glicerol (GMO) (para comparación)	No presente	Aditivo A	Monooleato de glicerol (GMO) (para comparación)
Temperatura (°C)	100	100	100	150	150	150
Velocidad (m/s)	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción	Coefficiente de fricción
0,01	0,102	0,052	0,09	0,091	0,023	0,090
0,02	0,092	0,05	0,08	0,085	0,021	0,078
0,05	0,084	0,052	0,069	0,077	0,022	0,076

15 Resulta claro a partir de los datos de los ejemplos 2, 3 y 4 que los aditivos reductores de fricción poliméricos de la presente invención son modificadores de fricción eficaces para aceites de motores de automoción y que son superiores en cuanto a sus propiedades a los productos hoy disponibles comercialmente.

Ejemplo 5

20 Se midió el espesor de la película, utilizando el principio de interferometría óptica, en un equipo para películas ultra delgadas de PCS Instruments con un disco de vidrio revestido de sílice posicionado encima de una bola cargada con 0,5 % en peso del aditivo reductor de fricción polimérico de la invención, aditivo A, en el aceite para motores de automoción del ejemplo 2. Se midió el espesor de la película en nm a una temperatura de 60 °C con una presión de carga de 20 N a diferentes velocidades desde 0,004 m/s a 5 m/s. Los resultados se registran en la tabla 5.

Tabla 5

Velocidad (m/s)	Espesor de la película (nm) – sin aditivo	Velocidad (m/s)	Espesor de la película (nm) – aditivo A
4,602	252,4	4,364	254,6
0,852	85,3	1,133	109,5
0,610	67,6	0,809	87,0
0,312	33,5	0,413	47,8
0,016	4,8	0,015	10,3
0,012	4,4	0,008	9,1
0,006	2,3	0,006	8,1
0,004	2,0	0,004	6,8

Los datos anteriores ilustran la capacidad del aditivo reductor de fricción polimérico orgánico de la invención para formar una película gruesa a velocidades bajas.

5 Ejemplo 6

Se midió la estabilidad frente a la oxidación del aditivo reductor de fricción polimérico orgánico de la invención a 100 °C durante 164 horas según el estándar IP307. Se midieron el índice de acidez inicial, el índice de acidez después de la oxidación y el índice de acidez de los volátiles en agua destilada después de la oxidación y se calculó el cambio en el índice de acidez. Los resultados se muestran en la tabla 6.

10

Tabla 6

Aditivo	Índice de acidez inicial	Índice de acidez después de la oxidación	Índice de acidez de volátiles en agua destilada	Índice de acidez total después de la oxidación	Cambio en el índice de acidez debido al proceso de oxidación
Aditivo A	3,3	1,3	4,6	5,9	2,6
Aditivo B	6,6	3,5	5,4	8,9	2,3
GMO (para comparación)	0,1	4,0	1,6	5,6	5,5

Los resultados muestran que los aditivos reductores de fricción poliméricos orgánicos de la invención tienen una estabilidad frente a la oxidación mucho mayor que la de los productos comerciales actuales.

Ejemplo 7

15 Se midió a 23 y 4 °C la compatibilidad de 0,5 % de aditivo reductor de fricción polimérico orgánico de la invención en fluidos base del grupo II (Catenex T129 de Shell) y del grupo IV (Durasyn 166 de INEOS). Los resultados se muestran en la tabla 7.

Tabla 7

Temperatura en °C	Fluido base del grupo II			Fluido base del grupo IV		
	Aditivo A	GMO (para comparación)	OLA (para comparación)	Aditivo A	GMO (para comparación)	OLA (para comparación)
23	Si	Si	No	Si	Si	No
4	Si	No	No	Si	No	No

Se encontró en ambos casos que el aditivo A es compatible con los fluidos de base a ambas temperaturas, lo cual hace la comparación con los productos comerciales actuales favorable para aquel.

Ejemplo 8

5 Se midió la retención de emulsión de 1 % del aditivo reductor de fricción polimérico orgánico de la invención en un aceite mineral del grupo II (Catenex T129) y en otro del grupo III (Shell XHVI 5.2) según el ensayo de retención de emulsión GF-5 propuesto. En cada caso, se mezclaron en un mezclador de laboratorio Waring durante 1 minuto a temperatura ambiente, 185 ml de aceite mineral con aditivo, 18,5 ml de E85 y 18,5 ml de agua destilada. Cada muestra se almacenó luego tanto a temperatura ambiente como a 0 °C durante 24 horas y se evaluó la separación. 10 Los resultados se registran en las tablas 8 y 9 que van a continuación para temperatura ambiente y 0 °C, respectivamente.

Tabla 8

Aditivo	Aceite mineral	Aceite (%)	Emulsión (%)	Agua (%)	Pasa / No pasa (el ensayo)
Ninguno	Catenex 129				
Aditivo A	Catenex 129	0	100	0	Pasa
GMO (para comparación)	Catenex 129	1	85	14	No pasa
Ninguno	Shell XHVI 5.2				
Aditivo A	Shell XHVI 5.2	0	100	0	Pasa
GMO (para comparación)	Shell XHVI 5.2	1	85	14	No pasa

Tabla 9

Aditivo	Aceite mineral	Aceite (%)	Emulsión (%)	Agua (%)	Pasa / No pasa (el ensayo)
Ninguno	Catenex 129				
Aditivo A	Catenex 129	0	100	0	Pasa
GMO (para comparación)	Catenex 129	1	86	13	No pasa
Ninguno	Shell XHVI 5.2				
Aditivo A	Shell XHVI 5.2	0	100	0	Pasa
GMO (para comparación)	Shell XHVI 5.2	1	85	14	No pasa

15 Los resultados de las tablas 8 y 9 muestran que el modificador de fricción polimérico orgánico es estable a dosis de niveles altos del 1 %, comparado con los productos comerciales actuales.

Ejemplo 9

Aditivo reductor de fricción polimérico orgánico – Aditivo D

20 La subunidad polimérica hidrofóbica es un poliisobutileno maleinizado que tiene un peso molecular aproximado de 550 uma.

La subunidad polimérica hidrofílica es un poli(óxido de etileno) PEG₆₀₀, disponible comercialmente, que tiene un índice de hidroxilo de 190 mg KOH/g.

Aditivo D

25 En un matraz de vidrio de fondo redondo equipado con un agitador mecánico, una manta calefactora termostatzada y un condensador superior se cargaron 277 g de poliisobutileno maleinizado, 606 g de PEG₆₀₀, 59 g de ácido adípico y 61 g de ácido graso de aceite de pino y se hicieron reaccionar con el catalizador de esterificación titanato de tetrabutilo (0,1 g) a 200 – 220 °C con eliminación de agua hasta un índice de acidez final menor de 10 mg KOH/g. El poliéster producto final, aditivo D, era un líquido marrón oscuro, viscoso.

Aditivo reductor de fricción polimérico orgánico – Aditivo E

La subunidad polimérica hidrofóbica es un poliisobutileno maleinizado que tiene un peso molecular aproximado de 1000 uma.

5 La subunidad polimérica hidrofílica es un poli(óxido de etileno) PEG₁₀₀₀, disponible comercialmente, que tiene un índice de hidroxilo de 110 mg KOH/g.

Aditivo E

10 En un matraz de vidrio de fondo redondo equipado con un agitador mecánico, una manta calefactora termostatzada y un condensador superior se cargaron 438 g de poliisobutileno maleinizado, 445 g de PEG₁₀₀₀, 20 g de glicerol y 97 g de ácido graso de aceite de pino y se hicieron reaccionar con el catalizador de esterificación titanato de tetrabutilo (0,1 g) a 200 – 220 °C con eliminación de agua hasta un índice de acidez final menor de 10 mg KOH/g. El poliéster producto final, aditivo E, era un líquido marrón oscuro, viscoso.

Ejemplo 10

15 Se determinó el coeficiente de fricción de un aceite para motores de automoción que comprendía 92 % de fluido base del grupo IV (INEOS Durasyn 166 PAO6) y 8 % de fluido base del grupo V (éster Priolube 3970 de Croda) y que comprendía además 0,5 % de aditivo reductor de fricción polimérico orgánico, a 100 °C y a 150 °C, utilizando una mini máquina de tracción con una bola de 1,905 cm de diámetro (3/4 de pulgada) sobre un disco de superficie lisa. La carga aplicada fue de 36 N (presión de contacto 1 GPa) y la velocidad de rotación fue de 0,01 a 0,05 m/s. Los resultados se ilustran en la tabla 10 para 100 °C y en la tabla 11 para 150 °C.

Tabla 10

Aditivo reductor de fricción polimérico	Sin aditivo presente	Aditivo D	Aditivo E	Monooleato de glicerol (GMO) (para comparación)	Oleilamida (OLA) (para comparación)
Velocidad (m/s)	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción
0,01	0,088	0,010	0,032	0,070	0,063
0,02	0,077	0,012	0,029	0,059	0,065
0,05	0,071	0,024	0,036	0,048	0,063

20

Tabla 11

Aditivo reductor de fricción polimérico	Sin aditivo presente	Aditivo D	Aditivo E	Monooleato de glicerol (GMO) (para comparación)	Oleilamida (OLA) (para comparación)
Velocidad (m/s)	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción	Coeficiente de fricción
0,01	0,097	0,009	0,010	0,043	0,069
0,02	0,089	0,011	0,014	0,036	0,063
0,05	0,080	0,017	0,023	0,045	0,063

REIVINDICACIONES

1. Un método para lubricar un motor de automóvil utilizando un aceite para motores de automóvil que comprende un fluido de base y un aditivo reductor de fricción polimérico orgánico, el cual tiene un peso molecular que varía de 1000 a 30.000 unidades Dalton y que es el producto de reacción de:
 - 5 a) una subunidad polimérica hidrofóbica que es un polímero de tipo poliisobutileno que ha sido sometido a maleinización para formar un anhídrido poliisobutileno succínico que tiene un peso molecular en el intervalo de 300 a 5.000 Da; y
 - b) una subunidad polimérica hidrofílica que es un polietilenglicol;
 - 10 c) opcionalmente, al menos una unidad o grupo eje que puede unir las subunidades poliméricas, de forma que dicha unidad eje se escoge entre un poliol, un ácido policarboxílico y sus mezclas;
 - d) opcionalmente un grupo de terminación de cadena, que es cualquier ácido carboxílico graso.
2. Un método según la reivindicación 1 en el que el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico comprende:
 - c) al menos una unidad o grupo eje que puede unir las subunidades poliméricas, de forma que dicha unidad eje se escoge entre un poliol, un ácido policarboxílico y sus mezclas; y
 - 15 d) un grupo de terminación de cadena, que es cualquier ácido carboxílico graso.
3. Un método según la reivindicación 1 en el que el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico comprende:
 - c) al menos una unidad o grupo eje que puede unir las subunidades poliméricas, de forma que dicha unidad eje se escoge entre un poliol, un ácido policarboxílico y sus mezclas.
4. Un método según la reivindicación 1 en el que el aditivo reductor de fricción polimérico orgánico comprende:
 - 20 d) un grupo de terminación de cadena, que es cualquier ácido carboxílico graso.
5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que el producto de reacción comprende algunas unidades de copolímero de bloques formadas a partir de la unión durante la reacción de algunas de las subunidades poliméricas hidrofóbicas e hidrofílicas.
6. Un método según la reivindicación 5 en el que el número de unidades de copolímero de bloques varía de 1 a 20, preferiblemente de 1 a 15 y más preferiblemente de 1 a 7 unidades.
7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 6 en el que el fluido de base tiene como componente principal un aceite de base de los grupos II, III o IV.
8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que reduce la fricción en el motor de automoción.
9. El uso de un aditivo reductor de fricción polimérico orgánico tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 como aditivo reductor de la fricción en un aceite para motores de automoción.
- 30