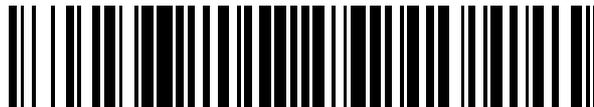


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 213**

51 Int. Cl.:

**C10L 1/222** (2006.01)

**C10L 1/236** (2006.01)

**C10L 10/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2012 E 12764730 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2692836**

54 Título: **Agente para mejorar el flujo del fuelóleo y composición de fuelóleo**

30 Prioridad:

**29.03.2011 JP 2011072119**

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

**14.10.2015**

73 Titular/es:

**NOF CORPORATION (100.0%)  
20-3 Ebisu 4-chome, Shibuya-ku  
Tokyo 150-6019, JP**

72 Inventor/es:

**KAWAMOTO, HIDEKI;  
YOSHIKAWA, FUMITAKA y  
MORITA, AKIRA**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 548 213 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**

Agente para mejorar el flujo del fuelóleo y composición de fuelóleo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un agente para mejorar el flujo del fuelóleo y a una composición de fuelóleo. Más específicamente, la presente invención se refiere a un agente para mejorar el flujo del fuelóleo que puede reducir suficientemente el punto de obstrucción o el punto de vertido del fuelóleo, que tiene una excelente dispersabilidad de una cera precipitada en el fuelóleo al que se añade el agente para mejorar el flujo del fuelóleo, y se refiere también a una composición de fuelóleo que contiene el agente para mejorar el flujo del fuelóleo.

Técnica anterior

15 Los fuelóleos tales como el gasoil ligero y el aceite pesado A contienen una cera que es una n-parafina de cadena larga, y cuando la temperatura del aceite disminuye, tal como en invierno, se producen problemas tales como la precipitación de la cera y la obstrucción de los filtros en el conducto del fuelóleo, o la solidificación de modo que la fluidez se pierde, bloqueando el conducto. La temperatura a la que el filtro descrito anteriormente se obstruye se denomina el punto de obstrucción de filtros en frío (CFPP), y la temperatura a la que la fluidez se pierde se denomina el punto de vertido (PP). Normalmente, se usa un agente mejorador del flujo durante el invierno a fin de mejorar el punto de obstrucción y el punto de vertido.

25 Asimismo, en fuelóleos tales como el gasoil ligero o el aceite pesado A, se produce también un problema cuando la cera precipita dentro del tanque de combustible, y la cera precipitada se deposita sobre la base del tanque para formar una capa espesa de cera densa. Se sabe que cuando se produce tal problema, la capacidad del motor para arrancar se degrada considerablemente, y se usa un modificador de la dispersabilidad de la cera a fin de mejorar el problema descrito anteriormente.

30 Como agente para mejorar el flujo del fuelóleo a fin de impartir una mejora al punto de obstrucción, una mejora al punto de vertido descritos anteriormente, y además, a fin de impartir una excelente dispersabilidad de la cera, por ejemplo, se describe en la literatura de patente 1 que, usando un producto de reacción de un compuesto amida, que incluye hidrógeno activo dentro de las moléculas, y un óxido de alquileo, junto con otro aditivo polimérico, mejora el punto de obstrucción y el punto de vertido, y aumenta la dispersabilidad de la cera. Asimismo, se describe en la literatura de patente 2 que se usa un producto de la reacción de condensación entre un aldehído, un salicilato, y un alquilfenol, o un compuesto preparado en forma de sal haciendo reaccionar el producto de la reacción de condensación con una alquilamina, para mejorar la degradación del punto de obstrucción causada por el uso de un modificador de la dispersabilidad de la cera, un copolímero de etileno-acetato de vinilo, y similares juntos entre sí, de este modo se resuelve la degradación del punto de obstrucción y se exhibe una excelente dispersabilidad de la cera. Además, en la literatura de patente 3, se divulga que un aditivo de fuelóleo que contiene un polímero de injerto en el que un acrilato de alquilo se injerta en un copolímero etileno-éster de vinilo con un contenido de acetato de vinilo inferior al 3,5 % molar exhibe una mejora del punto de obstrucción así como de la dispersabilidad de la cera.

45 Mientras tanto, la normativa sobre los gases de escape de los automóviles es cada vez más estricta globalmente a fin de mejorar los problemas medioambientales en los últimos años. Se están promoviendo diversas medidas de purificación de los gases de escape con relación a tal normativa sobre los gases de escape, y se están haciendo esfuerzos para reducir adicionalmente los componentes nocivos presentes en los gases de escape tales como el óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y la materia particulada (PM).

50 Como uno de tales desarrollos tecnológicos, se está desarrollando un motor diésel con una bomba de inyección de combustible de alta presión denominado "sistema de raíl común". Este es un sistema en el que un combustible de presión extremadamente elevada se inyecta usando un preciso control por ordenador. En el sistema de raíl común, cuando están presentes cantidades traza de elementos extraños en el combustible, hay preocupación de que puedan ocurrir errores en el control por ordenador, por lo tanto se proporciona un filtro fino de combustible en el conducto de suministro de combustible. En el caso de un vehículo en el que se proporciona un filtro fino de combustible en el conducto de suministro de combustible, los requerimientos de rendimiento con relación al combustible a baja temperatura llegan a ser incluso más exigentes de lo que han sido en el pasado, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y la dispersabilidad de la cera es insuficiente en un agente para mejorar el flujo del fuelóleo de la técnica relacionada, y existe una demanda de un agente para mejorar el flujo del fuelóleo que tenga un mayor efecto de mejora.

60 Lista de citas

Literatura de patente

65 Literatura de patente 1 - Publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar N° H11-80757  
 Literatura de patente 2 - Publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar N° 2002-516364

Literatura de patente 3 - Publicación de solicitud de patente japonesa sin examinar N° 2007-186700

Sumario de la invención

5 Problema técnico

Un objeto de la presente invención es resolver los problemas descritos anteriormente, y más específicamente, proporcionar un agente para mejorar el flujo del fuelóleo y una composición de fuelóleo que contiene el agente para mejorar el flujo del fuelóleo, con el cual es posible mejorar suficientemente el punto de obstrucción, el punto de vertido, y la dispersabilidad de la cera, incluso si se usa en un vehículo con un filtro fino de combustible proporcionado en el conducto de suministro de combustible.

Solución al problema

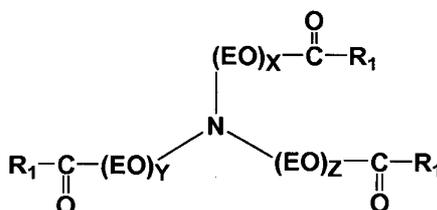
15 Como resultado de un cuidadoso examen a fin de resolver los problemas anteriores, los presentes inventores descubrieron que un agente para mejorar el flujo del fuelóleo compuesto por la mezcla de un compuesto éster específico (A) y un copolímero específico (B) en una relación de masa específica es capaz de impartir al fuelóleo, un excelente efecto de mejora del punto de obstrucción, un excelente efecto de mejora del punto de vertido, y una excelente dispersabilidad de la cera precipitada.

20 Esto es, la presente invención proporciona:

un agente para mejorar el flujo del fuelóleo que comprende el compuesto éster (A) siguiente y el copolímero (B) siguiente, que es el agente para mejorar el flujo del fuelóleo en el que la relación de masa [(A) / (B)] del compuesto éster (A) y el copolímero (B) es de 30/70 a 70/30.

(A) El compuesto éster representado por la fórmula (I) siguiente.

[Quim.1]

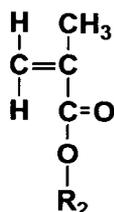


30 R<sub>1</sub> es un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 17 a 23 átomos de carbono, (EO) representa un grupo óxido de etileno, y X, Y, y Z representa cada uno un número entero igual a 1 o mayor. Asimismo, el número promedio de moles adicionales (n) del grupo óxido de etileno es  $n = (X + Y + Z)/3$ , y cumple  $1 \leq n \leq 3,1$

35 (B) Un copolímero con un peso molecular promedio en peso de 5.000 a 50.000 obtenido mediante la polimerización de (b1) a (b3) siguientes a una fracción molar de (b1)/(b2)/(b3) = 0,4 a 0,8/0,1 a 0,3/0,1 a 0,3, que es el copolímero en el que, cuando se mide el copolímero usando un calorímetro diferencial de barrido (DSC) y se enfría desde 100 °C hasta - 80 °C a 10 °C/minuto, la temperatura del pico exotérmico (Tp) es  $-4 \text{ °C} \leq \text{Tp} \leq -15 \text{ °C}$ .

40 [Quim.2]

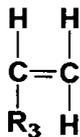
(b1)



45 R<sub>2</sub> representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 10 a 18 átomos de carbono.

[Quim.3]

(b2)

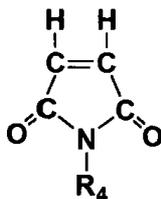


R<sub>3</sub> representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 8 a 16 átomos de carbono.

5

[Quim.4]

(b3)



10

R<sub>4</sub> representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 10 a 16 átomos de carbono.

La presente invención puede ser también una composición de fuelóleo que contiene el agente para mejorar el flujo del fuelóleo y el fuelóleo, que contiene de 0,0005 a 1 parte en masa del agente para mejorar el flujo del fuelóleo con relación a 100 partes en masa del fuelóleo.

15

Efectos ventajosos de la invención

Puesto que el agente para mejorar el flujo del fuelóleo de la presente invención puede reducir suficientemente el punto de obstrucción y el punto de vertido del fuelóleo, y puede impartir también una excelente dispersabilidad de la cera, incluso si se usa en un vehículo con una bomba de inyección de combustible de alta presión de un sistema de raíl común, o similares, y con un filtro fino de combustible proporcionado en el conducto de suministro de combustible, se puede usar favorablemente sin causar fácilmente problemas.

20

25 Descripción de la realización

En el presente documento, en adelante, se describe con más detalle la presente invención.

El agente para mejorar el flujo del fuelóleo (en el presente documento en adelante denominado agente mejorador del flujo) de la presente invención comprende un compuesto éster (A) y un copolímero (B). Se describirá en primer lugar el compuesto éster (A).

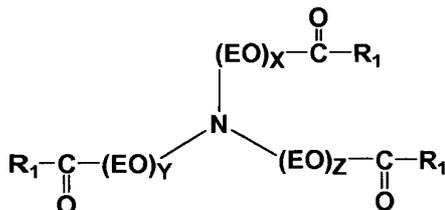
30

El compuesto éster (A) contenido en el agente mejorador del flujo de la presente invención es el compuesto éster representado por la fórmula (I) siguiente.

35

[Quim. 5 ]

( I )



Aquí, R<sub>1</sub> es un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 17 a 23 átomos de carbono, (EO) representa un grupo óxido de etileno, y X, Y, y Z representa cada uno un número entero igual a 1 o mayor. Asimismo, el número promedio de moles adicionales (n) del grupo óxido de etileno se calcula usando  $n = (X + Y + Z)/3$ , y cumple

40

$1 \leq n \leq 3$ . Además, los tres grupos alquilo saturados lineales en la fórmula (I) puede contener cada uno el mismo o diferente número de átomos de carbono.

5 El compuesto éster (A) se puede preparar usando un método de fabricación convencional. Por ejemplo, el compuesto éster (A) se puede obtener mediante la adición de un óxido de etileno a un compuesto que contiene nitrógeno que incluye tres átomos de hidrógeno activo tales como el amoníaco y la trietanolamina, y, a continuación, la esterificación de un ácido graso lineal saturado que contiene de 18 a 24 átomos de carbono. Asimismo, como otro método, el compuesto éster (A) se puede obtener usando un método en el que una trietanolamina y un ácido graso lineal saturado que contiene de 18 a 24 átomos de carbono se esterifican, y posteriormente, se añade un óxido de etileno a la molécula.

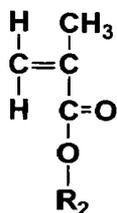
15 Sin embargo, en la presente invención, de los tres sitios en los que el grupo óxido de etileno se une al átomo de nitrógeno, el número promedio de moles adicionales (n) del grupo óxido de etileno por sitio es  $1 \leq n \leq 3$ . Cuando n es menor que 1, la solubilidad del componente (A) con relación al fuelóleo es insuficiente, y hay casos en los que no se puede obtener un efecto de mejora del punto de obstrucción suficiente. Asimismo, cuando n es mayor que 3, a la inversa, la solubilidad del componente (A) con relación al fuelóleo aumenta demasiado, y hay casos en los que no se pueden obtener un efecto de mejora del punto de obstrucción suficiente ni un efecto de mejora del punto de vertido.

20 Ejemplos del ácido graso lineal saturado que proporciona un residuo de ácido graso lineal saturado que contiene de 18 a 24 átomos de carbono y que contiene  $R^1$  en la fórmula (I) incluyen el ácido esteárico, el ácido araquídico, el ácido behénico y el ácido tetradecénico. En la presente invención, desde la perspectiva del efecto de mejora sobre el punto de obstrucción, se prefiere usar el ácido araquídico, el ácido behénico o una mezcla de estos. Asimismo, un tipo del compuesto éster (A) descrito anteriormente se puede usar solo, o dos o más tipos de los mismos se pueden usar en combinación.

25 El copolímero (B) contenido en el agente mejorador del flujo de la presente invención es un copolímero obtenido mediante la polimerización de los monómeros (b1), (b2), y (b3) siguientes.

30 [Quim.6]

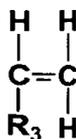
(b1)



$R_2$  representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 10 a 18 átomos de carbono.

35 [Quim.7]

(b2)

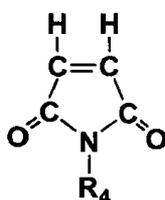


40  $R_3$  representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 8 a 16 átomos de carbono.

[Quim.8]

(b3)

45



R<sub>4</sub> representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 10 a 16 átomos de carbono.

Aquí, se muestra respectivamente que R<sub>2</sub> del monómero (b1) es un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 10 a 18 átomos de carbono, R<sub>3</sub> del monómero (b2) es un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 8 a 16 átomos de carbono, y R<sub>4</sub> del monómero (b3) es un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 10 a 18 átomos de carbono.

5 Cuando el número de átomos de carbono contenidos en R<sub>2</sub> es menor que 10, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de vertido es insuficiente cuando el agente mejorador del flujo se añade al fuelóleo. Asimismo, cuando el número de átomos de carbono es mayor que 18, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y el efecto de mejora del punto de vertido son insuficientes. Un R<sub>2</sub> preferente es un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 12 a 16 átomos de carbono. Un R<sub>2</sub> más preferente es un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 14 a 16 átomos de carbono. Asimismo, dos o más tipos del monómero (b1) en la presente invención también pueden mezclarse y usarse conjuntamente. Cuando dos o más tipos se mezclan y se usan conjuntamente, el número promedio de átomos de carbono de R<sub>2</sub> es preferentemente de 12 a 16, y el número promedio de átomos de carbono de R<sub>2</sub> es más preferentemente de 14 a 16.

15 Cuando el número de átomos de carbono contenidos en R<sub>3</sub> es menor que 8, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de vertido es insuficiente cuando el agente mejorador del flujo se añade al fuelóleo. Asimismo, cuando el número de átomos de carbono de R<sub>3</sub> es mayor que 16, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de vertido y la dispersabilidad de la cera precipitada son insuficientes.

20 Cuando el número de átomos de carbono contenidos en R<sub>4</sub> es menor que 10, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y el efecto de mejora del punto de vertido son insuficientes cuando el agente mejorador del flujo se añade al fuelóleo. Asimismo, cuando el número de átomos de carbono de R<sub>4</sub> es mayor que 16, análogamente, hay también casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y el efecto de mejora del punto de vertido son insuficientes.

25 Cuando los monómeros (b1), (b2), y (b3) descritos anteriormente se polimerizan para fabricar el copolímero (B) en la presente invención, la fracción molar de (b1), (b2), y (b3) es  $(b1)/(b2)/(b3) = 0,4$  a  $0,8/0,1$  a  $0,3/0,1$  a  $0,3$ . Cuando la fracción molar de (b1) es menor que 0,4, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción es insuficiente, y cuando es mayor que 0,8, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y la dispersabilidad de la cera precipitada son insuficientes. Asimismo, cuando la fracción molar de (b2) es menor que 0,1, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y la dispersabilidad de la cera precipitada son insuficientes, y cuando es mayor que 0,3, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción es insuficiente. Asimismo, cuando la fracción molar de (b3) es menor que 0,1, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y la dispersabilidad de la cera precipitada son insuficientes. En la presente invención, una fracción molar preferente de (b1), (b2), y (b3) es  $(b1)/(b2)/(b3) = 0,5$  a  $0,7/0,15$  a  $0,25/0,15$  a  $0,25$ .

35 Puesto que el copolímero (B) se puede preparar usando un método de polimerización normal, es fácil de polimerizar, y la facilidad de uso del polímero es excelente, se prefiere una polimerización en solución usando un iniciador por radicales. Como iniciador por radicales, se usan iniciadores por radicales basados en azo y basados en peróxido, y como disolvente, se prefiere usar disolventes tales como sistemas hidrocarbonados y sistemas aromáticos con excelente solubilidad de los monómeros y el polímero.

40 Asimismo, es posible obtener el copolímero (B) usando uno de los siguientes métodos. Un método en el que los monómeros (b1), (b2), y (b3) se preparan y se polimerizan, respectivamente. De modo alternativo, un método en el que los monómeros (b1), (b2), y un anhídrido maleico se polimerizan en primer lugar, posteriormente se añade una amina primaria que contiene R<sub>4</sub> en una relación de 0,7 a 1,3 moles por mol de anhídrido maleico, y se lleva a cabo una reacción de imidización a una temperatura de 70 a 170 °C.

45 El peso molecular promedio en peso del copolímero (B) de la presente invención es de 5.000 a 50.000. Cuando el peso molecular promedio en peso es menor que 5.000, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción es insuficiente. Asimismo, cuando es mayor que 50.000, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de vertido es insuficiente. El peso molecular promedio en peso es preferentemente de 7.500 a 45.000, y más preferentemente de 10.000 to 30.000.

50 En el copolímero (B) de la presente invención obtenido usando el método descrito anteriormente, la temperatura del pico exotérmico (Tp) medida usando un calorímetro diferencial de barrido está dentro de un intervalo de -40 °C a -15 °C. En otras palabras,  $-4\text{ °C} \leq T_p \leq -15\text{ °C}$ .

55 El método de medición de la temperatura del pico exotérmico (Tp) en la presente invención es tal como sigue. Se pesan 10 mg del copolímero (B) en el calorímetro diferencial de barrido, se calienta, en atmósfera de nitrógeno, desde temperatura ambiente hasta 100 °C, y posteriormente se mantiene a 100 °C durante 10 minutos. A continuación, el copolímero (B) se enfría desde 100 °C hasta -80 °C a 10 °C/minuto, y la temperatura del pico exotérmico se obtiene en este momento. La temperatura del pico exotérmico (Tp) adopta el valor al que la DDSC (la derivada de la curva de DSC) llega a 0. Asimismo, cuando hay una pluralidad de picos, se adopta el valor de la temperatura del pico exotérmico más alto.

5 Cuando la temperatura del pico exotérmico ( $T_p$ ) es inferior a  $-40\text{ }^\circ\text{C}$ , hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y el efecto de mejora del punto de vertido son insuficientes. Asimismo, cuando la temperatura del pico exotérmico ( $T_p$ ) es superior a  $-15\text{ }^\circ\text{C}$ , hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción y el efecto de mejora del punto de vertido son insuficientes. Una temperatura preferente del pico exotérmico ( $T_p$ ) es  $-20 \leq T_p \leq -35\text{ }^\circ\text{C}$ .

10 Incluso si el compuesto éster (A) se usa solo en el agente mejorador del flujo de la presente invención, el efecto de mejora del punto de obstrucción, el efecto de mejora del punto de vertido, y el efecto de mejora de la dispersabilidad de cera que se obtienen son insuficientes. Asimismo, incluso si el copolímero (B) se usa solo, el efecto de mejora del punto de obstrucción, y la dispersabilidad de la cera que se obtienen son insuficientes. El agente mejorador del flujo de la presente invención es capaz de impartir al fuelóleo, el excelente efecto de mejora del punto de obstrucción, el excelente efecto de mejora del punto de vertido, y la excelente dispersabilidad de la cera, al contener el compuesto éster (A) y el copolímero en una relación de masa de 30/70 a 70/30. Cuando la relación de masa del compuesto éster (A) es menor que 30 y el copolímero (B) es mayor que 70, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción es insuficiente. Asimismo, cuando la relación de masa del compuesto éster (A) es mayor que 70 y el copolímero (B) es menor que 30, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de vertido es insuficiente. La relación de masa de (A) y (B) en la presente invención es preferentemente de 35/65 a 65/35, y es más preferentemente de 40/60 a 60/40.

20 El agente mejorador del flujo de la presente invención se puede usar como tal en el fuelóleo como aditivo, sin embargo, normalmente, a fin de simplificar la facilidad de uso, también se puede diluir con, por ejemplo, un disolvente orgánico (solución de dilución del producto aditivo) y usar.

25 Ejemplos de tal disolvente incluyen destilados de petróleo tales como el queroseno, el gasoil ligero, y el aceite hidrocraqueado, hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos parafínicos, e hidrocarburos naftalénicos, se usa preferentemente un disolvente de hidrocarburos aromáticos, y se prefiere particularmente un disolvente con un punto de ebullición de 100 a 250  $^\circ\text{C}$ .

30 La composición de fuelóleo de la presente invención contiene el agente mejorador del flujo de la presente invención y el fuelóleo. Con relación a 100 partes en masa del fuelóleo, la composición de fuelóleo contiene de 0,0005 a 1 parte en masa del agente mejorador del flujo de la presente invención y, además, preferentemente contiene de 0,005 a 0,1 partes en masa. Cuando el contenido del agente mejorador del flujo es menor que 0,0005 partes en masa, hay casos en los que el efecto de mejora del punto de obstrucción, el efecto de mejora del punto de vertido, y la dispersabilidad de la cera precipitada no se pueden obtener suficientemente, y a la inversa, cuando el contenido es mayor que 1 parte en masa, hay también casos en los que no se puede obtener un efecto correspondiente a la cantidad añadida.

40 Como fuelóleo que se puede usar en la composición de fuelóleo de la presente invención, se prefiere fuelóleo compuesto por un destilado de petróleo con un punto de ebullición en el intervalo de 130 a 450  $^\circ\text{C}$ , y se prefiere particularmente un fuelóleo diésel compuesto por un destilado de 140 a 380  $^\circ\text{C}$ . Asimismo, el fuelóleo compuesto por el destilado de petróleo exhibe un efecto particularmente notable añadiendo el agente mejorador del flujo de la presente invención a un gasoil de bajo azufre, que tiene un bajo contenido de azufre y se refina usando hidrogenación exhaustiva. Se prefiere un gasoil de bajo azufre con un contenido de azufre del 0,05 % en masa o menos, y se prefiere aún más un gasoil de bajo azufre con un contenido de azufre del 0,005 % en masa o menos.

50 Tal gasoil de bajo azufre normalmente se puede preparar mezclando de modo apropiado gasoil puro, gasoil directamente hidrodesulfurado, gasoil indirectamente hidrodesulfurado, gasoil hidrocraqueado, gasóleo pesado hidrodesulfurado, queroseno desulfurado, y similares.

55 Adicionalmente, como fuelóleo, además de los fuelóleos obtenidos usando el refinado de petróleo, se puede usar fuelóleos sintéticos obtenidos a partir de un gas de síntesis mediante la reacción de Fischer-Tropsch, aceites y grasas animales y vegetales, o biodiésel obtenido mediante la transesterificación de aceites y grasas animales y vegetales, combustibles de aceites y grasas hidrogenados obtenidos mediante la hidrogenación de aceites y grasas animales y vegetales, gasoil destilado obtenido de algas, o una mezcla de los mismos.

60 Cuando se añade el agente mejorador del flujo de la presente invención al fuelóleo, que incluye casos en los que el agente mejorador del flujo se ha de añadir simplemente al fuelóleo, se pueden adoptar diversos métodos de adición. Normalmente, se puede usar un método en el que el agente mejorador del flujo se añade en primer lugar usando una solución en la que el agente mejorador del flujo se diluye mediante queroseno, gasoil ligero, un disolvente, o similares, un método en el que el agente mejorador del flujo se calienta hasta aproximadamente 40 a 60  $^\circ\text{C}$  y se añade, o un método en el que ambos de estos métodos se usan conjuntamente para añadir el agente mejorador del flujo.

65 La composición de fuelóleo de la presente invención, según la demanda, se puede preparar para que contenga apropiadamente diversos aditivos y similares que se usan habitualmente en la técnica relacionada como aditivos de

fuelóleo, además del agente mejorador del flujo de la presente invención. Por ejemplo, la composición de fuelóleo de la presente invención se puede preparar para que contenga apropiadamente diversos aditivos y similares tales como un mejorador de la lubricidad, un dispersante detergente, un antioxidante, un mejorador de cetano, un agente de reducción de humos de escape, y un mejorador de la conductividad.

5

**Ejemplos**

A continuación, la presente invención se describirá con más detalle usando ejemplos.

10 El agente mejorador del flujo se preparó combinando el compuesto éster de fórmula (I), que se representa mediante un éster 1 y un éster 2 mostrados en la Tabla 1, con un copolímero de los polímeros 1 a 14, en el que los monómeros (b1), (b2), y (b3) que contienen el grupo alquilo lineal saturado mostrado en la Tabla 2 se polimerizaron a la fracción molar señalada en la Tabla 2. Con relación al agente mejorador del flujo obtenido, se realizó la evaluación del punto de obstrucción, el punto de vertido, y la dispersabilidad de la cera precipitada usando el fuelóleo mostrado en la Tabla 3.

15

Los resultados de la evaluación de añadir un 0,02 % en masa del agente mejorador del flujo al fuelóleo I mostrado en la Tabla 3 se muestran en la Tabla 4. Asimismo, los resultados de la evaluación de añadir un 0,01 % en peso del agente mejorador del flujo al fuelóleo II mostrado en la Tabla 3 se muestran en la Tabla 5.

20

Además, el método de ensayo usado para analizar los polímeros 1 a 14 usados en el presente ensayo se muestra a continuación.

25

- peso molecular promedio en peso: medido con tetrahidrofurano como eluyente usando CPG (cromatografía de permeación en gel), y determinado en términos de poliestireno.
- temperatura del pico exotérmico (Tp): se dispone una muestra de 10 mg del copolímero en el calorímetro diferencial de barrido, se calienta en atmósfera de nitrógeno, desde temperatura ambiente hasta 100 °C, y posteriormente se mantiene a 100 °C durante 10 minutos. A continuación, el copolímero se enfría desde 100 °C a -80 °C a 10 °C/minuto, y se toma el valor de la temperatura del pico exotérmico.

30

Tabla 1: Compuesto éster

	valor n	R <sub>1</sub> : átomos de carbono
Éster 1	1,7	C19/C21 = 5/5 partes en masa
Éster 2	1,0	C19/C21 = 7/3 partes en masa

35

Tabla 2: Copolímero

	R <sub>2</sub> : átomos de carbono	R <sub>3</sub> : átomos de carbono	R <sub>4</sub> : átomos de carbono	Fracción molar [(b1) / (b2) / (b3)]	Peso molecular promedio en peso	Temperatura del pico exotérmico (Tp)
Polímero 1	C14	C10	C12	0,6/0,2/0,2	21.000	-22 °C
Polímero 2	C14	C12	C14	0,7/0,15/0,15	29.000	-18 °C
Polímero 3	C16	C10	C12	0,5/0,25/0,25	24.000	-31 °C
Polímero 4	C12	C14	C16	0,6/0,2/0,2	31.000	-22 °C
Polímero 5	C14	C10	C12	0,8/0,1/0,1	10.000	-28 °C
Polímero 6	C14	C10	C12	0,4/0,3/0,3	45.000	-36 °C
Polímero 7	C8	C14	C14	0,4/0,3/0,3	35.000	-50 °C
Polímero 8	C22	C12	C12	0,5/0,25/0,25	23.000	+20 °C
Polímero 9	C12	C18	C12	0,6/0,2/0,2	26.000	-20 °C
Polímero 10	C14	C12	C8	0,6/0,2/0,2	45.000	-35 °C
Polímero 11	C14	C12	C18	0,5/0,25/0,25	19.000	-20 °C
Polímero 12	C14	C12	C12	0,2/0,4/0,4	33.000	-43 °C
Polímero 13	C16	C12	C12	0,7/0,15/0,15	15.000	-5 °C
Polímero 14	C12	C12	C14	0,7/0,15/0,15	29.000	-45 °C

Asimismo, el método de medición del ensayo usado en el presente ensayo para medir el efecto de adición causado por el agente mejorador del flujo se muestra a continuación.

40

- punto inicial de ebullición de destilación, punto final de ebullición de destilación: medidos de acuerdo con JIS K 2254.
- Δ (90 - 20): las características de destilación del fuelóleo se midieron de acuerdo con JIS K 2254, y se obtuvo la diferencia entre la temperatura de destilación al 90 % en volumen y la temperatura de destilación al 20 % en volumen.

45

- punto de nube: medido de acuerdo con JIS K 2269.

## ES 2 548 213 T3

- punto de vertido: medido de acuerdo con JIS K 2269 (por 1 °C de la temperatura medida).
- punto de obstrucción: medido de acuerdo con JIS K 2288.
- contenido de azufre: medido de acuerdo con JIS K 2541.
- dispersabilidad de la cera precipitada: el fuelóleo se dispuso en un cilindro graduado de 100 ml, se enfrió hasta -10 °C, a una velocidad de 1 °C/hora, desde temperatura ambiente en un criostato, y se dejó reposar durante 5 horas mientras se mantenía a -10 °C. La dispersabilidad de la cera precipitada en este momento se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios.

O (Buena): la capa de dispersión de la cera es del 80 % o más.

Δ (Aceptable): la capa de dispersión de la cera es del 60 % o más, y menos del 80 %.

X (Deficiente): la capa de dispersión de la cera es del 30 % o más, y menos del 60 %.

Tabla 3: Fuelóleos usados

	Fuelóleo I	Fuelóleo II
Punto inicial de ebullición de destilación (°C)	157	144
Punto final de ebullición de destilación (°C)	348	360
Punto de nube (°C)	-5	-4
Punto de obstrucción (°C)	-5	-3
Punto de vertido (°C)	-8	-7
Contenido de azufre (ppm)	6	7
Δ (90-20)	92	111

Tabla 4: Evaluación del rendimiento del agente mejorador del flujo

	Fuelóleo	Compuesto éster (A)	Polímero (B)	Relación de masa (A) / (B)	Punto de obstrucción (°C)	Punto de vertido (°C)	Dispersabilidad de la cera precipitada
Ej. 1	I	Éster 1	Polímero 1	6/4	-13	-16	O
Ej. 2	I	Éster 2	Polímero 2	5/5	-12	-15	O
Ej. 3	I	Éster 1	Polímero 3	5/5	-11	-15	O
Ej. 4	I	Éster 2	Polímero 4	4/6	-11	-13	O
Ej. 5	I	Éster 1	Polímero 5	4/6	-11	-12	O
Ej. 6	I	Éster 2	Polímero 6	3/7	-11	-13	O
Ej. Comp. 1	I	Éster 1	Polímero 7	5/5	-8	-9	Δ
Ej. Comp. 2	I	Éster 2	Polímero 8	6/4	-7	-9	X
Ej. Comp. 3	I	Éster 1	Polímero 9	4/6	-9	-9	Δ
Ej. Comp. 4	I	Éster 2	Polímero 10	5/5	-10	-9	Δ
Ej. Comp. 5	I	Éster 1	Polímero 11	5/5	-8	-10	Δ
Ej. Comp. 6	I	Éster 2	Polímero 12	7/3	-6	-11	O
Ej. Comp. 7	I	Éster 1	Polímero 13	3/7	-7	-9	O
Ej. Comp. 8	I	Éster 2	Polímero 14	5/5	-9	-8	X

Tabla 5: Evaluación del rendimiento del agente mejorador del flujo

	Fuelóleo	Compuesto éster (A)	Polímero (B)	Relación de masa (A) / (B)	Punto de obstrucción (°C)	Punto de vertido (°C)	Dispersabilidad de la cera precipitada
Ej. 7	II	Éster 1	Polímero 1	5/5	-13	-19	O
Ej. 8	II	Éster 2	Polímero 2	6/4	-13	-17	O
Ej. 9	II	Éster 1	Polímero 3	5/5	-12	-17	O
Ej. 10	II	Éster 2	Polímero 4	4/6	-10	-14	O
Ej. 11	II	Éster 1	Polímero 5	4/6	-10	-14	O
Ej. 12	II	Éster 2	Polímero 6	3/7	-11	-15	O
Ej. Comp. 9	II	Éster 1	Polímero 7	5/5	-8	-7	Δ
Ej. Comp. 10	II	Éster 2	Polímero 8	6/4	-8	-7	Δ
Ej. Comp. 11	II	Éster 1	Polímero 9	4/6	-7	-8	X
Ej. Comp. 12	II	Éster 2	Polímero 10	5/5	-9	-11	X
Ej. Comp. 13	II	Éster 1	Polímero 11	5/5	-8	-10	O
Ej. Comp. 14	II	Éster 2	Polímero 12	7/3	-10	-11	Δ
Ej. Comp. 15	II	Éster 1	Polímero 13	3/7	-5	-10	Δ
Ej. Comp. 16	II	Éster 2	Polímero 14	5/5	-11	-11	Δ

A partir de los resultados de la evaluación, se puede entender que el agente mejorador del flujo de la presente invención puede impartir al fuelóleo una excelente dispersabilidad de la cera precipitada, además de un excelente efecto de mejora del punto de obstrucción y un excelente efecto de mejora del punto de vertido.

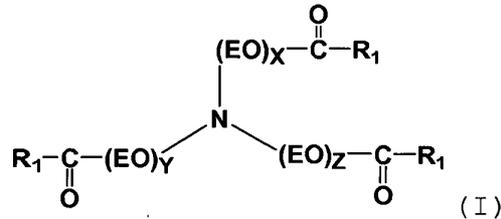
5 Aplicabilidad industrial

10 El agente mejorador del flujo de la presente invención puede reducir suficientemente el punto de obstrucción y el punto de vertido, y, adicionalmente, puede aumentar la dispersabilidad de la cera incluso si se usa en un vehículo con una bomba de inyección de combustible de alta presión y un filtro fino de combustible proporcionado en el conducto de suministro de combustible. Por lo tanto, el agente mejorador del flujo se puede usar favorablemente sin causar fácilmente problemas, incluso en un vehículo diésel que se ajusta a las normas medioambientales.

**REIVINDICACIONES**

1. Un agente para mejorar el flujo del fuelóleo que comprende el compuesto éster (A) y el copolímero (B), que es el agente para mejorar el flujo del fuelóleo en el que la relación de masa [(A) / (B)] del compuesto éster (A) y el copolímero (B) es de 30/70 a 70/30, en el que:

- el compuesto éster (A) se representa mediante la fórmula (I) :



10

en la que

- R<sub>1</sub> es un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 17 a 23 átomos de carbono;
- (EO) representa un grupo óxido de etileno;
- X, Y, y Z representa cada uno un número entero igual a 1 o mayor;
- el número promedio de moles adicionales (n) del grupo óxido de etileno es  $n = (X + Y + Z)/3$ , y cumple  $1 \leq n \leq 3$ .

15

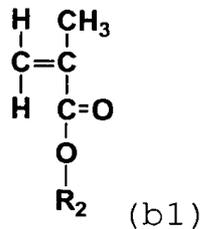
- el copolímero (B):

20

- tiene un peso molecular promedio en peso de 5.000 a 50.000;
- se obtiene mediante la polimerización de (b1) a (b3) a una fracción molar de (b1)/(b2)/(b3) = 0,4 a 0,8/0,1 a 0,3/0,1 a 0,3; con

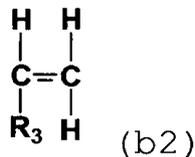
25

b1 se representa mediante la fórmula:



en la que R<sub>2</sub> representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 10 a 18 átomos de carbono

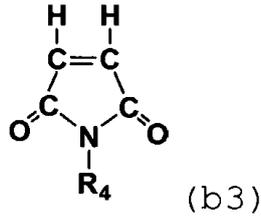
b2 se representa mediante la fórmula:



30

en la que R<sub>3</sub> representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 8 a 16 átomos de carbono

b3 se representa mediante la fórmula:



en la que R<sub>4</sub> representa un grupo alquilo lineal saturado que contiene de 10 a 16 átomos de carbono

- 5
- que es el copolímero en el que, cuando se mide el copolímero usando un calorímetro diferencial de barrido y se enfría desde 100 °C hasta - 80 °C a 10 °C/minuto, la temperatura del pico exotérmico (Tp) es  $-4\text{ °C} \leq T_p \leq -15\text{ °C}$ .

10 2. Una composición de fuelóleo que contiene: el agente para mejorar el flujo del fuelóleo de acuerdo con la reivindicación 1, y fuelóleo, en el que la composición de fuelóleo contiene de 0,0005 a 1 parte en masa del agente para mejorar el flujo del fuelóleo con relación a 100 partes en masa del fuelóleo.