

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 609**

21 Número de solicitud: 201830061

51 Int. Cl.:

C10L 1/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

24.01.2018

30 Prioridad:

27.01.2017 FI 20175074

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.08.2018

71 Solicitantes:

**NESTE OYJ (100.0%)
Keilaranta 21
FI-02150 Espoo FI**

72 Inventor/es:

**KURONEN, Markku y
KIISKI, Ulla**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

54 Título: **COMPOSICIONES DE COMBUSTIBLE CON PROPIEDADES FRÍAS POTENCIADAS Y MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE LAS MISMAS**

57 Resumen:

Composiciones de combustible con propiedades frías potenciadas y métodos de preparación de las mismas.

Métodos de preparación de una mezcla de combustibles diésel que tiene propiedades frías potenciadas; métodos de reducción del punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media; y mezclas de combustibles diésel que comprenden una mezcla de un combustible renovable y un combustible mineral de destilación media.

ES 2 677 609 A2

**COMPOSICIONES DE COMBUSTIBLE CON PROPIEDADES FRÍAS
POTENCIADAS Y MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE LAS MISMAS**

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a composiciones de combustible que tienen propiedades frías potenciadas que son mezclas de combustibles minerales de destilación media y combustibles renovables, así como a métodos para su preparación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Un rendimiento a temperaturas frías suficiente durante todo el año es un requisito esencial de los combustibles diésel. Dada la gran variabilidad de temperaturas a lo largo de las estaciones y según la zona geográfica, los combustibles de destilación media se mezclan y se ajustan para reducir al mínimo los problemas que puedan surgir en condiciones meteorológicas frías, como puedan ser la
15 cristalización y la solidificación del combustible que afecta a la viscosidad del combustible, su volatilidad y su capacidad para traspasar los filtros de combustible.

Las propiedades más importantes de los combustibles en relación con su operatividad a temperaturas frías son el punto de turbidez, el punto de fluidez y el punto de obstrucción del filtro en frío. Cuando se enfría el combustible de destilación
20 media, alcanza su punto de turbidez, que es la temperatura a la que se escapa la cera de parafina de la solución y empieza a formar cristales de cera en el combustible. Se recomienda que la temperatura de almacenamiento de un combustible sea superior a la de su punto de turbidez. Cuando se enfría más el combustible, alcanza finalmente su punto de fluidez, que es la temperatura a la que el combustible deja de fluir o el
25 punto en el que se gelifica el combustible o pasa a ser un sólido. La tercera importante propiedad de un combustible de destilación media es el punto de obstrucción del filtro en frío, que es la temperatura más baja a la que se puede filtrar el combustible y se puede utilizar en vehículos sin problemas.

Dado que un componente con propiedades frías pobres será el que domine en
30 la mezcla, se mejorará dicho combustible añadiendo componentes que tengan mejores propiedades frías. La expresión "pobre" o "más pobre" se refiere a un valor del punto de turbidez o el punto de obstrucción del filtro en frío de una temperatura más alta y el término "mejor" se refiere a un valor del punto de turbidez o el punto de obstrucción del filtro en frío de una temperatura más baja.

Se han descrito diversos enfoques para conseguir que los combustibles de transportes tengan una buena operatividad de temperatura fría. La patente estadounidense No. 9.006.501B2 divulga un proceso para producir una mezcla de combustible renovable, en el que se somete a hidrotratamiento una materia prima
5 derivada biológicamente y se recuperan parafinas normales (n-parafinas) de C14, C16 y C18 del efluente hidrotratado y se mezcla con un destilado medio renovable. Durante dicho proceso, se añaden n-parafinas a la mezcla en cantidades adecuadas para que la mezcla no requiera un tratamiento de reducción del punto de fluidez para conseguir un bajo punto de fluidez. Este proceso es complicado al requerir una etapa de
10 recuperación de n-parafinas de C14, C16 y C18.

La publicación de solicitud de patente estadounidense No. 2008/0163542 A1 divulga una composición de fuelóleo sinérgica que potencia la operatividad a temperaturas frías del combustible. La composición comprende un componente derivado del petróleo y un componente de combustible renovable. Se mencionan
15 biodiésel, etanol y biomasa como ejemplos de fuentes de combustible renovables. Sin embargo, con arreglo a ASTM D7467, solamente se puede utilizar de 6 % a 20 % de biodiésel en un equipo diésel sin modificaciones o solamente modificaciones menores.

También se sabe generalmente que los biodiésel, p.ej., ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME por sus siglas en inglés), obtenidos a través de un proceso de
20 trans-esterificación son inherentemente más sensibles a la operatividad a temperaturas frías en comparación con los combustibles derivados del petróleo típicos. En algunos casos, los ésteres metílicos de ácidos grasos pueden causar una mayor emisión de partículas y desprendimiento de humo en un motor impulsado en frío. El volumen de ésteres metílicos de ácido graso permitido en combustibles diésel también
25 puede estar limitado. Las normas europeas EN 16734 y EN 16709 especifican los requisitos y los métodos de ensayo para combustibles diésel que contienen ésteres metílicos de ácido graso. De acuerdo con EN 16734, el combustible diésel B10 es un combustible diésel que contiene solamente hasta un 10 % en volumen de ésteres metílicos de ácido graso. De acuerdo con EN 16709, los combustibles diésel de éster
30 metílico de ácido graso superiores (B20 y B30) contienen solamente hasta un 20 % en volumen o un 30 % en volumen de ésteres metílicos de ácido graso.

En la patente europea EP1664249B1 se divulga composiciones de combustible preparadas por mezclado de combustibles a base de queroseno derivados del petróleo, y combustibles a base de queroseno derivados de Fischer-Tropsch. Divulga
35 el hallazgo de que el punto de congelación de dicha mezcla es más bajo que los

puntos de congelación de ambos componentes de la mezcla. Los componentes utilizados en estas composiciones de combustible no tienen una base biológica, sin embargo.

5 Para la producción de combustibles de base biológica operativos en frío, se necesitan composiciones de combustible y métodos de mezclado alternativos que sean económicos y no tengan restricciones del volumen en cuanto a la cantidad del combustible de base biológica.

10 El punto de turbidez de una mezcla de combustibles es una combinación altamente no lineal del punto de turbidez de los combustibles originales. De acuerdo con el estado de la técnica, una mezcla tendrá normalmente un punto de turbidez más pobre que la media ponderada de los puntos de turbidez de sus componentes. Por lo tanto, aunque se pueda mejorar el punto de turbidez de un combustible añadiendo un componente que tiene una propiedad fría notablemente mejor, el uso de este componente causará un aumento del coste de producción.

15 Así pues, existe la necesidad de contar con un método de producción de combustibles mezclando componentes de forma económica. Asimismo, existe la necesidad de contar con una mezcla de combustibles que tengan buenas propiedades frías y que sea menos cara de producir.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

20 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un método y un medio para aliviar los inconvenientes que se han explicado. La presente invención se refiere a un método para preparar una mezcla de combustibles diésel que tiene propiedades frías potenciadas; métodos para reducir el punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media y mezclas de combustible diésel que comprenden una mezcla de
25 un combustible renovable y un combustible mineral de destilación media. Asimismo, la invención se refiere al uso de un combustible renovable, normalmente, un destilado medio renovable hidrotratado para potenciar las propiedades frías de una composición de combustible que comprende un destilado medio mineral.

30 La invención se basa en estudios que evaluaron las propiedades frías de destilados medios minerales, combustibles renovables y sus mezclas. Se ha descubierto que una combinación de un combustible mineral de destilación media con un combustible renovable tiene como resultado una potenciación del punto de turbidez y el punto de obstrucción del filtro en frío del combustible mezclado final. Se ha descubierto asimismo que el punto de turbidez y el punto de obstrucción del filtro en

frío de ciertas mezclas es más bajo que lo que cabría estimar hipotéticamente del mezclado lineal basándose en los puntos de turbidez de los combustibles y más bajo que el punto de turbidez o el punto de obstrucción del filtro en frío de ambos componentes de la mezcla.

5 Más específicamente, la mezcla de combustibles diésel de la presente invención se puede describir por comprender una mezcla de combustible renovable, como por ejemplo un destilado medio renovable hidrotratado y un combustible mineral de destilación media en la que el combustible renovable y el combustible mineral de destilación media están presentes en una relación de cantidades por volumen
10 comprendida entre 10:90 y 90:10 y la mezcla de combustibles diésel contiene 10-25 % en peso de n-parafinas en el intervalo C14-C20 y una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 de manera que la relación entre la suma de la cantidad % en peso de las iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de la cantidad % en peso de las n-parafinas en el intervalo de C14-C20 es menos de 2,2.
15 Experimentalmente, se ha demostrado ahora que la mezcla de combustibles diésel tiene un punto de turbidez que es más bajo que la media ponderada de los puntos de turbidez del destilado medio mineral y el combustible renovable.

El efecto sinérgico descrito en el presente documento fue sorprendente. Normalmente, la mezcla tiene como resultado un punto de turbidez o un punto de obstrucción del filtro en frío que es mayor (es decir más pobre) que el valor de cada
20 componente por separado. Esto supone un aumento del coste de producción ya que es más caro producir combustibles que tienen mejores propiedades frías. Pero, en la presente invención, se puede aprovechar en la producción de destilado medio el comportamiento de la mezcla descrito utilizando componentes menos caros con un
25 punto de turbidez más pobre para conseguir el punto de turbidez objetivo.

Asimismo, en la presente invención, la cantidad de componente renovable o biocomponente en una composición de combustible no tiene por qué limitarse a un 7 % en volumen como máximo, según la norma EN 590:2013 tal como se requiere con los combustibles biodiésel de tipo éster, p.ej., ésteres metílicos de ácidos grasos.
30 Aunque se pueden considerar cantidades superiores de ésteres metílicos de ácidos grasos, requieren unas precauciones extra ya que pueden afectar a la estabilidad del combustible, las propiedades frías, la dilución del aceite del motor y la formación de depósitos en los sistemas de inyección del combustible.

La presente invención demuestra que es posible mezclar biocomponentes en la
35 mezcla en los combustibles mineral de destilación media con combustibles renovables

como por ejemplo destilados medios renovables hidrotratados para mejorar la operatividad a temperaturas frías del combustible mezclado. Esto se demuestra en la parte experimental, en la que las propiedades frías medidas del combustible mezclado fueron mejores que la media ponderada de las propiedades frías de sus componentes.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención quedará descrita con mayor detalle con las realizaciones preferentes haciendo referencia los dibujos adjuntos en los que

La Figura 1 presenta el comportamiento del punto de turbidez en mezclas diésel minerales en la que la línea representa los puntos de turbidez de las mezclas calculados y los rombos, los valores medidos. El eje de las Y es el punto de turbidez (T; °C) y el eje de las X es el aumento del porcentaje (% en volumen del volumen de mezcla total) del diésel mineral con un punto de turbidez más pobre.

La Figura 2 presenta los puntos de turbidez de la mezcla de Diésel 7 con el Renovable F y el Renovable G en la que la línea representa los puntos de turbidez de las mezclas calculados, y los rombos, los valores medidos, para el Renovable F (punto de turbidez -2 °C) y por los cuadrados para el Renovable G (punto de turbidez -28 °C). El eje de las Y es el punto de turbidez (T; °C) y el eje de las X es el aumento del porcentaje (% en volumen del volumen de mezcla total) de los materiales renovables.

La Figura 3 muestra el comportamiento del punto de turbidez de una mezcla de combustible renovable con un punto de turbidez de -28 °C y un diésel mineral con un punto de turbidez de -5,5 °C. El eje de las Y es el punto de turbidez (T; °C) y el eje de las X es la relación (% en peso del contenido de parafina total) entre iso-parafinas y n-parafinas.

La Figura 4 muestra el comportamiento del punto de turbidez de la mezcla de combustible renovable con un punto de turbidez de -2 °C y un diésel mineral con un punto de turbidez de -5,5 °C. El eje de las Y es el punto de turbidez (T; °C) y el eje de las X es la relación (% en peso del contenido de parafina total) entre iso-parafinas y n-parafinas en el intervalo de C14-C20 en dicha mezcla de combustibles diésel.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a composiciones de combustible en las que se consigue la potenciación de las propiedades frías de la composición de combustible mezclada final mezclando un componente mineral de destilación media con un componente de combustible renovable. La presente invención se refiere asimismo a un método para obtener una mezcla de combustibles diésel que tiene propiedades

frías potenciadas; métodos para reducir el punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media; y mezclas de combustible diésel que comprenden una mezcla de un componente de combustible renovable y un componente de combustible mineral de destilación media.

5 La expresión “propiedades frías” se utiliza en el presente documento para referirse al punto de turbidez y el punto de obstrucción del filtro en frío de un combustible. El punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media es la temperatura a la que dejan de ser solubles las n-parafinas más pesadas pero precipitan desde combustible dándole un aspecto turbio. El punto de turbidez transmite
10 la temperatura de almacenamiento más baja para el combustible que se utilice y es un parámetro importante en la especificación del producto. El punto de turbidez se puede evaluar, aplicando p.ej., un método definido en ASTM D2500, D5771, D5772, D5773, D7689 o EN 23015. El punto de obstrucción del filtro en frío de un combustible es la temperatura a la que, o por debajo de la que la cera en el combustible produce graves
15 restricciones cuando fluye a través de un filtro. Se cree que el punto de obstrucción del filtro en frío está bastante correlacionado con la operatividad del vehículo a temperaturas más bajas. El punto de obstrucción del filtro en frío de los combustibles de petróleo se evalúa normalmente aplicando ASTM D6371 o EN 116. Tanto el punto de turbidez como el punto de obstrucción del filtro en frío se miden y se dan como una
20 temperatura (T, en este caso °C).

El término “mineral” se utiliza en el presente documento para referirse a componentes o composiciones de origen natural y derivadas de fuentes no renovables. Entre los ejemplos de dichas fuentes no renovables se incluyen aceite de petróleo o petróleo de esquistos y combinaciones de los mismos. El término “mineral”
25 se refiere asimismo a residuos de fuentes no renovables.

Un destilado medio es normalmente un combustible diésel o queroseno. En la presente invención, el destilado medio mineral es preferentemente diésel mineral. El combustible diésel es en general cualquier combustible líquido utilizado en motores diésel, cuyo encendido con combustible tiene lugar sin chispa como resultado de la
30 compresión de la mezcla de aire de entrada y después la inyección del combustible. El tipo de combustible diésel más habitual es un destilado fraccionado específico de aceite combustible de petróleo. Las características de destilación definen cómo se evapora el combustible cuando se rocía en el interior de la cámara de combustión de un motor diésel. Las normas (p.ej., EN590) incluyen información sobre curvas de
35 destilación típicas.

Para distinguirlos de los combustibles diésel renovables que no se derivan del petróleo, el diésel derivado del petróleo se denomina en el presente documento “diésel mineral” o “destilado medio mineral”. Puede recibir el nombre también de petrodiesel, diésel fósil o destilado de petróleo, p.ej., El diésel mineral puede comprender
5 destilados atmosféricos o al vacío. El destilado puede comprender gasóleo craqueado o una mezcla de cualquier proporción de primera destilación o destilados térmica o catalíticamente craqueados. El combustible destilado puede someterse a posterior tratamiento, como por ejemplo tratamiento con hidrógeno u otros procesos para mejorar las propiedades de combustible. Normalmente, el diésel mineral comprende
10 e iso-parafinas en un 10-70 % en peso, nafténicos en un 10-50 % en peso, monoaromáticos en un 5-30 % en peso, di-aromáticos en un 0-10 % en peso y otros aromáticos en un 0-5 % en peso.

En la presente invención, un componente destilado medio renovable hidrotratado, preferentemente, comprende o consiste en aceite vegetal hidrotratado,
15 grasa animal hidrotratada, grasa de pescado hidrotratada, aceite de pescado hidrotratado, aceite de algas hidrotratado, aceite microbiano hidrotratado, madera hidrotratada y/u otros aceites derivados de plantas, residuos y/o restos reciclables hidrotratados o una combinación de los mismos. Preferentemente, la materia prima nueva de combustible renovable se selecciona entre aceites/grasas vegetales,
20 grasas/aceites animales, grasas/aceites de pescado, grasas contenidas en plantas generadas por manipulación genética, grasas recicladas de la industria alimentaria y combinaciones de los mismos. El hidrotratamiento de aceites vegetales o grasas animales es un proceso alternativo a la esterificación para producir combustibles de destilación media de base biológica. Los combustibles de destilación media renovables
25 hidrotratados también reciben el nombre de “combustibles de aceite vegetal hidrotratados”, “diésel renovables hidrotratados”, “combustibles renovables”, “diésel renovables” o “componentes diésel renovables”, en lugar de “biodiésel”, que se reserva para los ésteres metílicos de ácido graso (FAME). Los destilados medios renovables hidrotratados químicamente son mezclas de hidrocarburos parafínicos y
30 tienen cantidades muy reducidas de azufre y aromáticos. Las propiedades frías de los destilados medios renovables hidrotratados se pueden ajustar para que satisfagan los requisitos locales ajustando la cantidad de iso-parafinas en virtud de la severidad del proceso o un procesamiento catalítico adicional.

En la presente invención, la relación de isomerización del combustible
35 renovable, como por ejemplo el destilado medio renovable hidrotratado es preferentemente al menos 50 %, más preferentemente al menos 60 %. Es posible

conseguir relaciones de isomerización de más de 80 %, pero tienen inconvenientes, como puedan ser el aumento de los recursos necesarios durante la producción. Preferentemente, la relación de isomerización del combustible renovable, como por ejemplo un destilado medio renovable hidrotratado, es menos de un 69 %, con unos intervalos ventajosos de 50 a 69 y de 60 a 69 % respectivamente. Una relación de isomerización mayor mejora normalmente las propiedades frías, pero dicho destilado medio renovable hidrotratado consume más recursos durante su producción. El promedio de las relaciones de isomerización significa la suma total de iso-parafinas (% en peso) dividido por la suma total de parafinas (% en peso). Dado que los destilados medios renovables hidrotratados son hidrocarburos, se pueden utilizar como combustibles de destilación media convencionales. Las especificaciones del éster metílico de ácido graso (EN 14214, ASTM D6751) no se aplican a los destilados medios renovables hidrotratados y, por lo tanto, no existe ninguna limitación del porcentaje en volumen en cuanto a la cantidad de destilados medios renovables hidrotratados que se pueden mezclar con el combustible diésel.

Específicamente, la presente invención se refiere a una composición de combustible que comprende un componente de combustible renovable que se mezcla con un componente destilado medio mineral, que son los componentes principales de la mezcla de combustibles diésel de la presente invención. Ciertas cantidades de iso-parafinas y n-parafinas en el intervalo de C15 a C18 crean mezclas que tienen buenas propiedades frías teniendo en cuenta los recursos utilizados durante la producción. La invención se refiere a una mezcla de combustibles diésel que comprende una mezcla de un combustible renovable y un combustible mineral de destilación media en la que el combustible renovable y el combustible mineral de destilación media están presentes en una relación de cantidades en volumen comprendida entre 10:90 y 90:10 y la mezcla de combustibles diésel contiene 10-25 % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 y una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 de manera que la relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de la cantidad del % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 es menos de 2,2.

En una realización, la relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 es de 1,1 a 2,2. Esta composición crea unas buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción. Los porcentajes en peso que se dan aquí para las parafinas se refieren al % en peso del peso de combustible de mezcla total.

En una realización, en la composición, la cantidad de cada iso-parafina C15-C18 es igual o superior a 2,2 % en peso de la masa total de la composición de combustible y la cantidad de cada n-parafina C15-C18 es igual o superior a 1,9 % en peso de la masa total de la composición de combustible. Esta composición crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción.

Preferentemente, la cantidad de cada n-parafina de C15-C18 es menos de 10 % en peso de la masa total de la composición de combustible, más preferentemente menos de 9,6 % en peso y siendo sobre todo preferente igual o menos de 7,9 % en peso. Tal como se hace referencia en el presente documento, parafinas de C15-C18 son parafinas (alcanos de cadena lineal o ramificada) que tienen un número de carbonos de 15, 16, 17 o 18. El número de carbonos se refiere al número de átomos de carbono en cada molécula de parafina. Esta composición crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción.

En una realización, la cantidad de al menos una Iso-parafina de C15-C18 es igual o superior a 3,0 % en peso de la masa total de la composición de combustible y la cantidad de al menos una n-parafina de C15-C18 es igual o superior a 2,2 % en peso de la masa total de la composición de combustible. Dicha composición crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción.

En una realización, se obtiene una composición de combustible preferente cuando se satisface la siguiente ecuación para las n-parafinas. El porcentaje en peso de las n-parafinas en el intervalo de C16 a C18 en el que se sustrae el porcentaje en peso más pequeño del porcentaje en peso de las n-parafinas en el intervalo de C16 a C18 del porcentaje en peso más grande dividido por el porcentaje en peso de las n-parafinas en el intervalo de C16 a C18 con el porcentaje en peso mayor es igual o superior a 0,26 y preferentemente igual o inferior a 0,45. En otra realización, las cantidades de n-parafinas C16 y C17 cumplen la ecuación $0,26 < (C16-C17)/C16 < 0,45$. Esta composición crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción.

En una realización, se obtiene una composición de combustible preferente cuando se satisface la siguiente ecuación para iso-parafinas: el porcentaje en peso de las iso-parafinas en el intervalo de C15 a C18 en el que se sustrae el porcentaje en peso más pequeño del porcentaje en peso de la cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C15 a C18 con el porcentaje en peso mayor dividido por el porcentaje en peso de las iso-parafinas en el intervalo de C15 a C18 con el porcentaje en peso mayor es igual o superior a 0,49 y preferentemente igual o inferior a 0,63. En otra

realización, las cantidades de número de carbonos de iso-parafina C15 y C18 cumplen la ecuación $0,49 < (C18-C15)/C18 < 0,63$. Esta composición crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción.

5 En una realización, la diferencia entre punto de turbidez y/o punto de obstrucción del filtro en frío del componente de combustible renovable y el componente destilado medio mineral es igual o inferior a 17 °C y más preferentemente, la diferencia oscila entre 0 y 13,1 °C. Esta diferencia crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción. Generalmente, el punto de turbidez y el punto de obstrucción del filtro en frío de la
10 mezcla es más bajo que los puntos de turbidez calculados (media ponderada). Las propiedades frías del componente de combustible renovable pueden ser mejores que las propiedades frías del componente mineral de destilación media. De la misma forma, el componente mineral de destilación media puede tener mejores propiedades frías que el componente de combustible renovable en la mezcla.

15 La composición de combustible puede ser una composición de combustible de hidrocarburos que puede contener también aditivos como los utilizados generalmente. El volumen de la suma de componentes del combustible renovable y el destilado medio mineral es normalmente al menos 98 %, preferentemente al menos 99 % siendo sobre todo preferente al menos 99,9 % del volumen de combustible de mezcla total,
20 siendo el resto los aditivos generalmente utilizados. El componente mineral de destilación media puede comprender más de un componente mineral y el componente de combustible renovable puede comprender más de un componente renovable. Preferentemente, el componente de combustible renovable es destilado medio renovable hidrotratado y el componente destilado medio mineral es diésel mineral.

25 De acuerdo una realización específica, el volumen de la suma de componentes del combustible renovable y el destilado medio mineral es al menos 90 % en volumen, preferentemente al menos 93 % en volumen. Este tipo de mezcla puede contener otros componentes compatibles con motores diésel, como ésteres metílicos de ácido
30 graso (FAME) en hasta un 10 % en volumen, preferentemente hasta un 7 % en volumen. Esta composición crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción y permite el uso de una variedad más amplia de componentes en la mezcla.

El combustible puede contener aproximadamente 100 % combustible renovable; sin embargo en la presente invención, se mezclan los componentes del
35 combustible renovable y el destilado medio mineral en una relación de porcentaje en

volumen inferior a 100 % (renovable: destilado medio mineral; 100:0). Preferentemente, se mezclan los componentes del combustible renovable y destilado medio mineral en una relación de porcentaje en volumen de menos de 90:10 (combustible renovable: destilado medio mineral). En una realización, se mezclan los componentes del combustible renovable y el destilado medio mineral en una relación de porcentaje en volumen de 20:80 a 80:20 (combustible renovable: destilado medio mineral). Dicha composición crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción. En otra realización, se mezclan los componentes del combustible renovable y el destilado medio mineral en una relación de porcentaje en volumen de 20:80 a 60:40. Dicha composición crea mejores propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción.

En otra realización, la mezcla de combustibles diésel tiene de 22 % en peso a 55 % en peso del peso total de combustible de mezcla de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20. Esto crea buenas propiedades frías con un bajo consumo de recursos durante la producción.

La invención se refiere además al uso de combustibles renovables hidrotratados para potenciar las propiedades frías de una composición de combustible que contiene destilado medio mineral. El contenido de combustible renovable hidrotratado en una mezcla de destilado medio mineral se puede determinar por métodos de isótopo ^{14}C , que permiten a las personas especializadas en la técnica distinguir entre carbono fósil y renovable. Los principios de este método se pueden encontrar en la norma. ASTM D6866.

Cualquier combustible de mezcla descrito puede producirse a través del método que se describe a continuación. En el presente documento, se proporciona por tanto un método para obtener una mezcla de combustibles diésel que tiene propiedades frías potenciadas que comprende seleccionar un combustible renovable y un combustible mineral de destilación media que tienen puntos de turbidez que difieren en más de 17 °C, preferentemente en más de 13 °C; y mezclar el combustible renovable y el combustible mineral de destilación media en una relación de cantidades en volumen de 10:90 a 90:10 para formar una mezcla de combustibles diésel, en la que la mezcla de combustibles diésel contiene 10-25 % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 y una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 de manera que la relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 es menos de 2,2, preferentemente de 1,1 a 2,2; y la mezcla

de combustibles diésel tiene un punto de turbidez que es inferior a la media ponderada de los puntos de turbidez del destilado medio mineral y el combustible renovable.

En una realización, se proporciona un método de uso para reducir el punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media que comprende: determinar el punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media; seleccionar un combustible renovable que tiene un punto de turbidez que difiere en más de 17 °C, preferentemente en más de 13 °C del punto de turbidez del combustible mineral de destilación media; y mezclar el combustible renovable y el combustible mineral de destilación media en una relación de cantidades en volumen de 10:90 a 90:10 para formar una mezcla de combustibles diésel que tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez del combustible mineral de destilación media, en la que en la mezcla de combustibles diésel contiene 10-25 % en peso n-parafinas en el intervalo de C14-C20 y una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 de manera que la relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 es menos de 2,2 para formar una mezcla de combustibles diésel que tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez del destilado medio mineral.

En una realización, la invención se refiere a un método de uso para reducir el punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media que comprende: determinar el punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media; seleccionar un combustible renovable que tiene las siguientes propiedades: (i) un punto de turbidez que difiere en más de 17 °C, preferentemente en más de 13 °C del punto de turbidez del combustible mineral de destilación media; (ii) una cantidad de n-parafinas suficiente como para proporcionar una mezcla de combustibles diésel que contiene 10-25 % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 cuando se mezcla el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media; y (iii) una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 suficiente como para proporcionar una mezcla de combustibles diésel que tiene una relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 de 1,1 a 2,2 cuando se mezcla el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media; y mezclar el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media en una relación de cantidades en volumen de 20,80 a 80,20 para formar una mezcla de combustibles diésel que tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez del destilado medio mineral.

En una realización, la invención se refiere a un método de uso para reducir el punto de turbidez de un combustible renovable que comprende: determinar el punto de turbidez de un combustible renovable; seleccionar un combustible mineral de destilación media que tiene un punto de turbidez que difiere en más de 17 °C, preferentemente en más de 13 °C, del punto de turbidez del combustible renovable; y mezclar el combustible renovable y el combustible mineral de destilación media en una relación de cantidades en volumen de 10: 90 a 90:10 para formar una mezcla de combustibles diésel que tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez de un combustible renovable, en la que la de combustible diésel contiene 10-25 % en peso n-parafinas en el intervalo de C14-C20 y una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 de manera que la relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 es menos de 2,2, preferentemente de 1,1 a 2,2, para formar una mezcla de combustibles diésel que tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez del combustible renovable.

Se ha demostrado experimentalmente que una mezcla de combustibles diésel que se puede obtener a través del método o el uso que se ha descrito, tiene propiedades frías potenciadas con respecto a sus componentes.

20 EJEMPLOS

Los ejemplos que se exponen a continuación sirven para ilustrar mejor la invención reivindicada y no han de interpretarse como exhaustivos del alcance de la invención. El grado en el que se mencionan materiales específicos tiene un fin puramente ilustrativo sin pretender limitar con ello la invención. Las personas especializadas en la técnica pueden desarrollar medios o reactivos equivalentes más allá sin alejarse del alcance de la invención. Debe entenderse que son posibles muchas variaciones en los procedimientos descritos en el presente documento ateniéndose a los límites de la presente invención. Es la intención de los autores de la invención que dichas variaciones queden incluidas dentro del alcance de la invención. Los porcentajes en peso dados en relación con las parafinas se refieren a % en peso del peso del combustible de mezcla total. Los porcentajes en volumen dados en relación con los componentes de combustible se refieren al % en volumen del volumen de combustible de mezcla total.

Ejemplo comparativo 1

35 Para reducir el punto de turbidez de un destilado medio mineral (componente

de combustible fósil) que tiene un punto de turbidez de $-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $-0,5$ a $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ es necesario añadir al componente de combustible fósil un segundo componente de combustible con un punto de turbidez más bajo. Normalmente, cuando se mezclan dos o más componentes con diferentes puntos de turbidez, la mezcla final tiene un punto

5 de turbidez más alto que el que cabría esperar basándose el valor de la media ponderada de los puntos de turbidez de los componentes. Cuando se mezcló un 20 % en volumen de un componente de combustible renovable (renovable G) con un punto de turbidez de $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ con el componente fósil que tenía un punto de turbidez de $-5,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, se consiguió un punto de turbidez de $6,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. La diferencia en el punto de turbidez

10 entre este componente de combustible renovable y el componente de combustible fósil fue superior a $17\text{ }^{\circ}\text{C}$, lo que hace que sea un ejemplo comparativo. Se midieron porcentajes en peso de n-parafinas de los combustibles mezclados por cromatografía de gases y se muestran en la Tabla 1, más adelante.

En la mezcla, el % en peso total de n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19

15 y C20 fue 9,18 %, el % en peso total de iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fue 26,09% y la relación de n-parafinas / iso-parafinas en la mezcla fue 2,84. El punto de turbidez de la mezcla se pudo reducir incluso más cuando se aumentó la cantidad de combustible renovable con un punto de turbidez de $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ a 40 % en volumen, 60 % en volumen y 80 % en volumen en la mezcla. En la Figura 2 se

20 muestran los puntos de turbidez de las mezclas resultantes a varios porcentajes en volumen. En la Figura 3 se muestra la relación entre el punto de turbidez y la relación de parafinas para las mezclas. Para todas las relaciones entre el combustible renovable y el combustible fósil, sin embargo, los puntos de turbidez de las mezclas fueron más altos que los calculados según el valor de la media ponderada de los

25 puntos de turbidez de los componentes (Figura 2). Esto se predijo de acuerdo con la práctica actual.

Se midieron los porcentajes en peso de n-parafinas en los componentes de combustible antes del mezclado por cromatografía de gases, que se presentan en la Tabla 1. Se midieron los porcentajes en peso de n-parafinas en las composiciones de

30 combustible mezcladas por cromatografía de gases (Tabla 2). Se midieron los porcentajes en peso de iso-parafinas en el combustible que se iban a mezclar (Tabla 3). Se midieron los porcentajes de las iso-parafinas en las composiciones de combustible mezcladas (Tabla 4). En las mezclas mencionadas, las sumas acumuladas de n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 9,18-7,78 %

35 en peso, Las sumas acumuladas de iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 26,09-72,46 % en peso y las relaciones entre la suma acumulativa de iso-

parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 y la suma acumulativa de n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 2,84-9.,1 % en peso.

Ejemplo 1

5 Cuando se mezcló 20 % en volumen de un combustible renovable (Renovable F) con un punto de turbidez de -2 °C con 80 % en volumen de un componente fósil que tenía un punto de turbidez de -5,5 °C, se consiguió un punto de turbidez más bajo que el punto de turbidez de cualquiera de los componentes. Se consiguió este efecto sinérgico cuando la relación entre la suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 y la suma acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 1,6. La suma acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 13,6 % en peso. La suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 21,87 % en peso.

Ejemplo 2

15 Cuando se mezcló un 40 % en volumen de un combustible renovable (Renovable F) que tenía un punto de turbidez de -2 °C con un 60 % en volumen de un componente fósil que tenía un punto de turbidez de -5,5 °C, se consiguió un punto de turbidez más bajo que el punto de turbidez de cualquiera de los dos componentes. Se consiguió este efecto sinérgico cuando la relación entre la suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 y la suma acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 1,9. La suma acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 17,6 % en peso. La suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 33.11 % en peso.

25 Ejemplo 3

30 Cuando se mezcló un 60 % en volumen de un combustible renovable (Renovable F) que tenía un punto de turbidez de -2 °C con un 40 % en volumen de un componente fósil que tenía un punto de turbidez de -5,5 °C, se consiguió un punto de turbidez más bajo que el punto de turbidez que cualquiera de los componentes. Se consiguió este efecto sinérgico cuando la relación entre la suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 y la suma acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 2,05. La suma acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 21,55 % en peso. La suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18,

C19 y C20 en la mezcla fue 44.4 % en peso.

Ejemplo 4

5 Cuando se mezcló un 80 % en volumen de un combustible renovable (Renovable F) que tenía un punto de turbidez de -2 °C con 20 % en volumen de un
 10 componente fósil que tenía un punto de turbidez de -5,5 °C, se consiguió un punto de turbidez más bajo que el punto de turbidez de cualquiera de los componentes. Se consiguió este efecto sinérgico cuando la relación entre la suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 y la suma acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 2,18. La suma
 15 acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 25,5 % en peso. La suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 en la mezcla fue 55,6 % en peso.

20 Las tablas que se exponen a continuación indican los datos del ejemplo comparativo 1 y los ejemplos 1-4. Se midieron los porcentajes en peso de las n-parafinas en los combustibles que se mezclaron por cromatografía de gases, y se muestran en la Tabla 1. Se midieron los porcentajes en peso de las n-parafinas en las composiciones de combustible mezcladas por cromatografía de gases (Tabla 2). Se midieron los porcentajes en peso de las iso-parafinas en los combustibles que se mezclaron por cromatografía de gases (tabla 3). Se midieron los porcentajes en peso de las iso-parafinas en las composiciones de combustible mezcladas (Tabla 4).

Tabla 1. % en peso de n-parafinas de los componentes de combustible.

Número carbonos n-parafina	Renovable F	Renovable G
14	0,41	0,26
15	5,49	1,75
16	9,57	2,21
17	5,09	1,65
18	8,83	1,44
19	0,05	0,02
20	0,06	0,01

Tabla 2. % en peso de n-parafinas en las composiciones de combustible mezcladas.

Núm. C n- parafina	20 % Renov F	20 % Renov G	40 % Renov F	40 % Renov. G	60 % Renov. F	60 % Renov. G	80 % Renov. F	80 % Renov. G
14	1,15	1,12	0,97	0,91	0,78	0,69	0,59	0,47
15	2,31	1,57	3,11	1,61	3,90	1,66	4,69	1,70
16	3,01	1,54	4,65	1,70	6,29	1,87	7,93	2,04
17	2,23	1,54	2,94	1,57	3,66	1,60	4,38	1,62
18	2,79	1,31	4,30	1,34	5,81	1,37	7,32	1,41
19	1,12	1,12	0,86	0,84	0,59	0,57	0,32	0,29
20	0,99	0,98	0,76	0,74	0,52	0,49	0,29	0,25

Tabla 3. % en peso de iso-parafinas de los componentes de combustible.

Número de carbonos de iso-parafina	Renovable F	Renovable G
14	0,82	1,69
15	8,64	15,07
16	18,83	24,92
17	14,21	20,70
18	23,80	24,97
19	0,28	0,32
20	0,26	0,24

Tabla 4. % en peso de iso-parafinas en las composiciones de combustible mezcladas

Número carbonos i- parafina	20 %	20 %	40 %	40 %	60 %	60 %	80 %	80 %
	Renov.							
	F	G	F	G	F	G	F	G
14	1,55	1,72	1,37	1,71	1,19	1,70	1,00	1,69
15	2,95	4,24	4,37	6,95	5,80	9,65	7,22	12,36
16	4,89	6,10	8,37	10,81	11,86	15,51	15,34	20,22
17	4,08	5,38	6,61	9,21	9,14	13,04	11,68	16,87
18	5,75	5,99	10,27	10,73	14,78	15,48	19,29	20,23
19	1,52	1,53	1,21	1,23	0,90	0,93	0,59	0,63
20	1,13	1,13	0,91	0,90	0,70	0,68	0,48	0,46

En estos ejemplos la composición del componente fósil fue tal que la suma acumulativa de las iso-parafinas C14,C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fue 10,63 % en peso, la suma acumulativa de las iso-parafinas C8,C9, C10, C11, C12 y C13 fue 6,45 % en peso, la suma acumulativa de las iso-parafinas C21, C22, C23, C24, C25 y C26 fue 3,13 % en peso, la suma acumulativa de las n-parafinas C14,C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fue 9,63 % en peso, la suma acumulativa de las 4-parafinas C8,C9, C10, C11, C12 y C13 fue 3,84 % en peso, la suma acumulativa de las n-parafinas C21, C22, C23, C24, C25 y C26 fue 2,58 % en peso.

Ejemplo comparativo 2

Cuando se mezcló 20 % en volumen, 40 % en volumen, 60 % en volumen y 80 % en volumen de un componente de combustible renovable con un punto de turbidez - 35 °C con un componente de combustible fósil con un punto de turbidez de 5,5 °C, todos los puntos de turbidez de las mezclas fueron más altos que los calculados según el valor de la media ponderada de los puntos de turbidez de los componentes. Esto fue según se predijo de acuerdo con la práctica actual. En las mezclas mencionadas, las sumas acumulativas de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 8,41-4,50 % en peso. Las sumas acumulativas de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 26,25-76,25 % en peso. Las relaciones entre la suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 y la suma

acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 3,1-17,0. Se midieron por cromatografía de gases los porcentajes en peso de las iso y n-parafinas en las composiciones de combustible mezcladas.

Ejemplo comparativo 3

5 Cuando se mezclan 20 % en volumen, 40 % en volumen, 60 % en volumen y 80 % en volumen de un componente de combustible diésel renovable con un punto de turbidez -27 °C con un componente de combustible fósil con un punto de turbidez de -5,5 °C, todos los puntos de turbidez de las mezclas fueron superiores a los calculados según el valor de la media ponderada de los puntos de turbidez de los componentes.

10 Esto fue tal como se predijo de acuerdo con la práctica actual. En las mezclas mencionadas, las sumas acumulativas de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 9,16-7,70 % en peso, las sumas acumulativas de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 26,00-75,22 % en peso y las relaciones entre la suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 y

15 la suma acumulativa de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 2,6-6,8. Se midieron los porcentajes en peso de las iso- y n-parafinas en las composiciones de combustible mezcladas por cromatografía de gases.

Ejemplo comparativo 4

20 Cuando se mezclaron 20 % en volumen, 40 % en volumen, 60 % en volumen y 80 % en volumen de un componente de combustible diésel renovable con un punto de turbidez de -23°C con un componente de combustible fósil con un punto de turbidez de -5,5 °C, todos los puntos de turbidez de las mezclas fueron superiores a los calculados según el valor de la media ponderada de los puntos de turbidez de los componentes. Esto fue tal como se predijo de acuerdo con la práctica actual. En todas las mezclas

25 mencionadas, las sumas acumulativas de las n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 9,61-9,53 % en peso, las sumas acumulativas de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 25,66-73,76 % en peso y las relaciones entre la suma acumulativa de las iso-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 y

30 la suma acumulativa de n-parafinas C14, C15, C16, C17, C18, C19 y C20 fueron 2,7-7,7. Se midieron los porcentajes en peso de las iso- y n-parafinas en las composiciones de combustible mezcladas por cromatografía de gases.

Ejemplo comparativo 5

Se mezclaron dos mezclas diésel minerales que tenían diferentes puntos de turbidez. Se midieron los puntos de turbidez de las mezclas según el método definido

en EN 23015 y EN 116. En la Tabla 5 y en la Figura 1 se muestran respectivamente los valores de los puntos de turbidez medidos para las mezclas diésel minerales. Los valores lineales calculados en la Tabla 5 se basan en el comportamiento lineal, es decir, una media ponderada de los puntos de turbidez de los componentes. El comportamiento lineal es el promedio de los puntos de turbidez y, dicho de otro modo, se lleva a cabo ponderando los puntos de turbidez de los componentes según el porcentaje en volumen de los componentes en la mezcla. Los análisis demuestran que domina un punto de turbidez más pobre.

Tabla 5. Puntos de turbidez de mezclas diésel mineral.

Porcentaje en volumen (%) de diésel con un punto de turbidez $-27,8$ °C	Porcentaje en volumen (%) de diésel con un punto de turbidez $-4,3$ °C%	Punto de turbidez de la mezcla °C (medido)	Punto de turbidez de la mezcla °C (cálculo lineal)
80%	20%	-18,8	-23,1
60%	40%	-13,3	-18,4
40%	60%	-9,5	-13,7
20%	80%	-6,4	-9,0

La Figura 1 muestra los componentes con valores del punto de turbidez más pobres que domina en las mezclas diésel mineral. La expresión “más pobre” se refiere a un valor de temperatura por encima del punto de turbidez o el punto de obstrucción del filtro en frío y el término “mejor” significa un valor de temperatura por debajo del punto de turbidez o el punto de obstrucción del filtro en frío.

Ejemplo 5

Se mezclaron composiciones de aceite vegetal hidrotratado renovable con diferentes propiedades frías con diésel mineral en diferentes volúmenes. Se midieron los puntos de turbidez y/o los puntos de obstrucción del filtro en frío de las mezclas a través de los métodos definidos en EN 23015 y EN 116 y se muestran en la Tabla 6. Se puede observar que el mezclado produjo puntos de turbidez y puntos de obstrucción del filtro en frío más bajos, es decir mejores que los observados calculando la media ponderada de los puntos de turbidez de los componentes. En algunos casos, la mezcla tuvo propiedades frías incluso mejores que las propiedades

frías de sus componentes por separado. Los puntos de turbidez medidos fueron incluso más de 3 °C mejores en comparación con la media ponderada calculada de propiedades frías. Asimismo, los puntos de obstrucción del filtro en frío fueron mejores en las mezclas que en el combustible mineral neto.

5 Tabla 6. Puntos de turbidez y puntos de obstrucción del filtro en fríos de diésel mineral y mezclas de diésel de aceite vegetal hidrotratado renovable.

	Punto de turbidez, °C (medido)	Punto de obstrucción del filtro en frío, °C (medido)	Punto de turbidez media ponderada	Punto de obstrucción del filtro en frío media ponderada, °C	Diferencia del punto de turbidez de los componentes, °C
Renovable A	6,5	4			
Diésel 1	-4,3	-6			
20% Renovable A + 80% Diésel 1	-5,5	-8	-2,1	-4	10,8
Diésel 2	-5,1	-6			
20% Renovable A + 80% Diésel 2	-6,1	-9	-2,8	-4	11,6
Diésel 3	-3,8	-5			
20% Renovable A + 80% Diésel 3	-4,8	-7	-1,7	-3,2	10,3
Renovable B	-2,0	-5			

ES 2 677 609 A2

Diésel 1	-4,3	-6			
20% Renovable B + 80% Diésel 1	-5,6	-9	-3,8	-5,8	2,3
Diésel 2	-5,1	-6			
20% Renovable B + 80% Diésel 2	-6,3	-8	-4,5	-5,8	3,1
Diésel 3	-3,8	-5			
20% Renovable B + 80% Diésel 3	-5,0	-7	-3,4	-5	1,8
Renovable C	-1,1	-4			
Diésel 2	-5,1	-6			
20% Renovable C + 80% Diésel 2	-6,4	-8	-4,3	-5,6	4
Renovable D	-15,3	-15			
Diésel 4	-28,0	-29			
20% Renovable D + 80% Diésel 4	-28,5	-36	-25,5	-26,2	12,7

ES 2 677 609 A2

40% Renovable D + 60% Diésel 4	-26,3	-27	-22,9	-23,4	12,7
50% Renovable D + 50% Diésel 4	-24,8	-24	-21,7	-22	12,7
60% Renovable D + 40% Diésel 4	-22,5	-23	-20,4	-20,6	12,7
80% Renovable D + 20% Diésel 4	-19,1	-19	-17,8	-17,8	12,7
Diésel 5	-28,4	-28			
20% Renovable D + 80% Diésel 5	-26,8	-29	-25,8	-25,4	13,1
Diésel 5	-28,4	-28			
50% Renovable D + 50% Diésel 5	-23,4	-23	-21,9	-21,5	13,1
Renovable H	-9,8	-12			
Diésel 8	-3,9	-15			

80% Renovable H + 20% Diésel 8	-11,8		-8,6		5,9
60% Renovable H + 40% Diésel 8	-10,9		-7,4		5,9
40% Renovable H + 60% Diésel 8	-8,1		-7,0		5,9
20% Renovable H + 80% Diésel 8	-5,7		-5,1		5,9

En contraste con el valor del punto de turbidez, se puede mejorar el valor del punto de obstrucción del filtro en frío con aditivos para mejorar el flujo en frío que son normalmente poliacetatos de etilenvinilo, es decir, poli-EVA. Otros aditivos típicos son agentes para mejorar la lubricidad y agentes para mejorar la conductividad eléctrica. Diésel 6 y Diésel 8 incluyen agentes para mejorar el flujo en frío.

5

Ejemplo 6

Se añadió un 7 % de éster metílico de ácido graso a 100 % de diésel de aceite vegetal hidrotratado (Renovable E) o su mezcla con diésel mineral (Diésel 6). Se midieron los puntos de turbidez y la media ponderada de los medios de turbidez calculados de la mezcla de Diésel 6 y Renovable con la adición de éster metílico de ácido graso.

Tabla 7. Puntos de turbidez y media ponderada de los puntos de turbidez calculados de la mezcla de diésel mineral (Diésel 6) y diésel de aceite vegetal hidrotratado renovable (Renovable E) con adición de éster metílico de ácido graso.

	Punto de turbidez, °C (medido)	Media ponderada de puntos de turbidez de Diésel 6 y Renovable E	Diferencia del punto de turbidez de componentes fósil y diésel renovable, °C
Renovable E	-10		
Diésel 6	-5		
80 % Renovable E + 20% Diésel 6	-11.8	-9	5
60 % Renovable E + 40% Diésel 6	-10.9	-8	5
7 % éster metílico de ácido graso y 93 % Renovable E + 0% Diésel 6	-9	-10	5
7 % éster metílico de ácido graso y 93 % mezcla de 80 % Renovable E + 20 % Diésel 6	-10.8	-9	5
7% éster de ácido graso y 93 % mezcla de 60 % Renovable E + 40 % Diésel 6	-10.5	-8	5

10

En el Ejemplo 7, la diferencia del punto de turbidez entre el Diésel 6 y el

Renovable E es 5 °C. Los resultados demuestran que el éster metílico de ácido graso como componente de mezclado causa un punto de turbidez más pobre, pero el mezclado de acuerdo con la presente invención puede aliviar este efecto. Por lo tanto, de acuerdo con una realización de la presente invención, el mezclado de hasta un 7 %
5 en volumen de éster metílico de ácido graso con combustible de mezcla del combustible renovable y el destilado medio mineral de acuerdo con la reivindicación 1, se puede conseguir un punto de turbidez, que es más bajo que la media ponderada de sus componentes. Dicho punto de turbidez puede ser incluso menor que el de cada uno de los componentes por separado.

10 Para las personas especializadas en la técnica será evidente que a medida que avance la tecnología, es posible implantar el concepto de la invención de varias maneras. El objeto de las realizaciones descritas se puede combinar en cualquier manera o permutación. Lo mismo se aplica al objeto de todas las reivindicaciones dependientes que pueden emplear en cualquier combinación para limitar las
15 reivindicaciones independientes. La invención y sus realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una mezcla de combustibles diésel que comprende una mezcla de un
componente de combustible renovable y un componente combustible mineral de
5 destilación media, en la que el componente de combustible renovable y el componente
combustible mineral de destilación media están presentes en una relación de
cantidades en volumen de 10:90 a 90:10 y la mezcla de combustibles diésel contiene
el 10-25 % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 y una cantidad de iso-
parafinas en el intervalo de C14-C20 tal que la relación entre la suma de las
10 cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las
cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 es menos de 2,2.

2. Una mezcla de combustibles diésel de acuerdo con la reivindicación 1, en la
que el componente de combustible renovable y el componente de combustible mineral
15 de destilación media tienen puntos de turbidez que difieren en 17 °C como máximo,
preferentemente, en 13 °C como máximo.

3. Una mezcla de combustibles diésel de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,
en la que la relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en
20 el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el
intervalo de C14-C20 es de 1,1 a 2,2.

4. Una mezcla de combustibles diésel de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones anteriores, en la que la mezcla de combustibles diésel tiene del 22 %
25 en peso al 55 % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20.

5. Una mezcla de combustibles diésel de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones anteriores, en la que el componente de combustible mineral de
destilación media se deriva de fuentes seleccionadas entre aceite de petróleo crudo,
30 petróleo de esquistos y combinaciones de los mismos.

6. Una mezcla de combustibles diésel de acuerdo con cualquiera de las
reivindicaciones anteriores, en la que el componente de combustible mineral de

destilación media es un combustible diésel.

7. Una mezcla de combustibles diésel de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la materia prima nueva para el componente de combustible renovable se selecciona entre aceites/grasas vegetales, grasas/aceites animales, grasas/aceites de pescado, grasas contenidas en las plantas generadas por manipulación genética, grasas recicladas de la industria alimentaria y combinaciones de los mismos.
8. Una mezcla de combustibles diésel de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el componente de combustible renovable y el componente de combustible mineral de destilación media están presentes en una relación de cantidades en volumen de 20:80 a 80:20.
9. Una mezcla de combustibles diésel de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la relación de isomerización del componente de combustible renovable es al menos el 50%, preferentemente del 50 al 69%, más preferentemente al menos el 60 % y lo más preferente del 60 al 69 %.
10. Un método de preparación de una mezcla de combustibles diésel que tiene propiedades frías potenciadas que comprende:
- (a) seleccionar un componente de combustible renovable y un componente combustible mineral de destilación media que tienen puntos de turbidez que difieren en 17 °C como máximo, preferentemente en 13 °C como máximo; y
 - (b) mezclar el componente de combustible renovable y el componente de combustible mineral de destilación media en una relación de cantidades en volumen de 10:90 a 90:10 para formar una mezcla de combustibles diésel,
- en donde la mezcla de combustibles diésel contiene el 10-25 % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 y una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 tal que la relación entre la suma de las cantidades en % en peso de las iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 es menos de 2,2; y la mezcla de combustibles diésel tiene un punto de turbidez inferior a la media ponderada de los puntos de

turbidez del componente mineral de destilación media y el componente de combustible renovable.

5 11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la mezcla de combustibles diésel tiene una relación entre la suma de las cantidades en % en peso de las iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de las n-parafinas en el intervalo de C14-C20 que es de 1,1 a 2,2.

10 12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en el que la mezcla de combustibles diésel tiene del 22 % en peso al 55 % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20.

15 13. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que la materia prima nueva del combustible renovable se selecciona entre aceites/grasas vegetales, grasas/aceites animales, grasas/aceites de pescado, grasas contenidas en plantas generadas por manipulación genética, grasas recicladas de la industria alimentaria y combinaciones de los mismos.

20 14. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en el que la relación de isomerización del componente de combustible renovable es al menos el 50%, preferentemente del 50 al 69%, más preferentemente al menos el 60 % siendo lo más preferente del 60 al 69 %.

25 15. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-14, en el que la mezcla de combustibles diésel tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez del componente de combustible mineral de destilación media.

30 16. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10-14, en el que la mezcla de combustibles diésel tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez del componente de combustible renovable.

17. Un uso de un combustible renovable para reducir el punto de turbidez de un

combustible mineral de destilación media que comprende:

(a) determinar el punto de turbidez de un combustible mineral de destilación media;

(b) seleccionar un combustible renovable que tiene las siguientes propiedades:

5 (i) un punto de turbidez que difiere en 17 °C como máximo del punto de turbidez del combustible mineral de destilación media;

10 (ii) una cantidad de n-parafinas suficiente para proporcionar una mezcla de combustibles diésel que contiene el 10-25 % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 cuando se mezcla el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media; y

15 (iii) una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 suficiente para proporcionar una mezcla de combustibles diésel que tiene una relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 de 1,1 a 2,2 cuando se mezcla el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media; y

20 (c) mezclar el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media en una relación de cantidades en volumen de 10:90 a 90:10 para formar una mezcla de combustibles diésel que tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez del combustible mineral de destilación media.

18. Un uso de un combustible mineral de destilación media para reducir el punto de turbidez de un combustible renovable que comprende:

(a) determinar el punto de turbidez de un combustible renovable;

25 (b) seleccionar un destilado mineral medio que tiene las siguientes propiedades:

(i) un punto de turbidez que difiere en 17 °C como máximo del punto de turbidez del combustible renovable;

30 (ii) una cantidad de n-parafinas suficiente para proporcionar una mezcla de combustibles diésel que contiene el 10-25 % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 cuando se mezcla el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media; y

(iii) una cantidad de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 suficiente para

proporcionar una mezcla de combustibles diésel que tiene una relación entre la suma de las cantidades en % en peso de iso-parafinas en el intervalo de C14-C20 y la suma de las cantidades en % en peso de n-parafinas en el intervalo de C14-C20 de 1,1 a 2,2 cuando se mezcla el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media; y

5

(c) mezclar el combustible renovable con el combustible mineral de destilación media en una relación de cantidades en volumen de 10:90 a 90:10 para formar una mezcla de combustibles diésel que tiene un punto de turbidez que es más bajo que el punto de turbidez del combustible renovable.

10

19. Una mezcla de combustibles diésel que tiene propiedades frías potenciadas que se puede obtener mediante un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 16 o mediante el uso de acuerdo con las reivindicaciones 17 o 18.

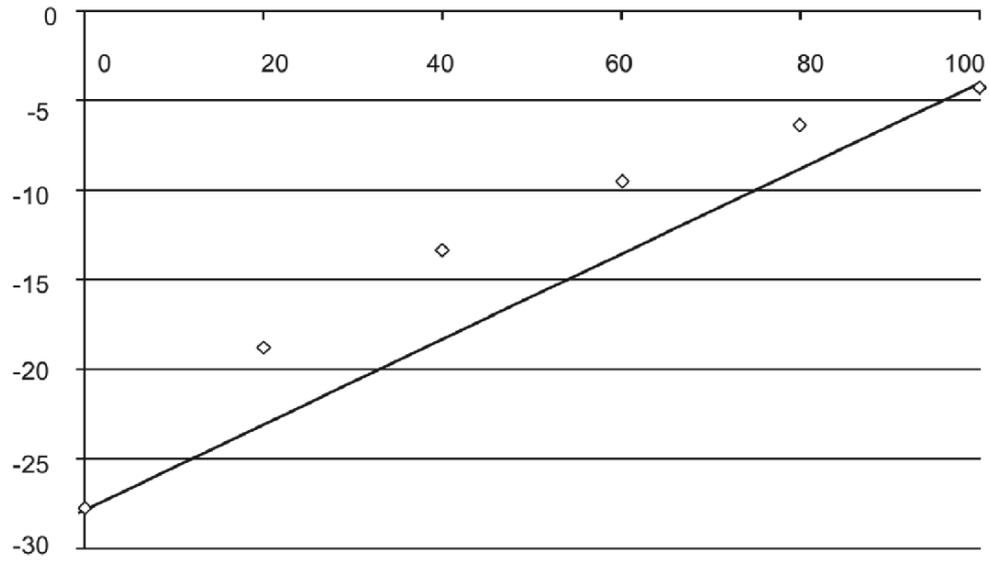


Figura 1.

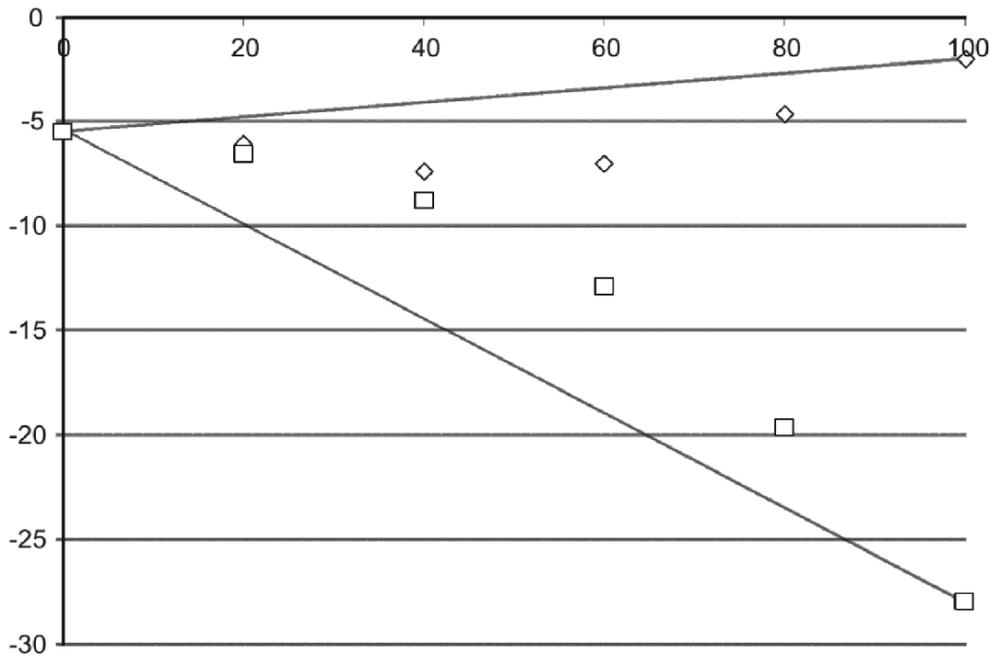


Figura 2.

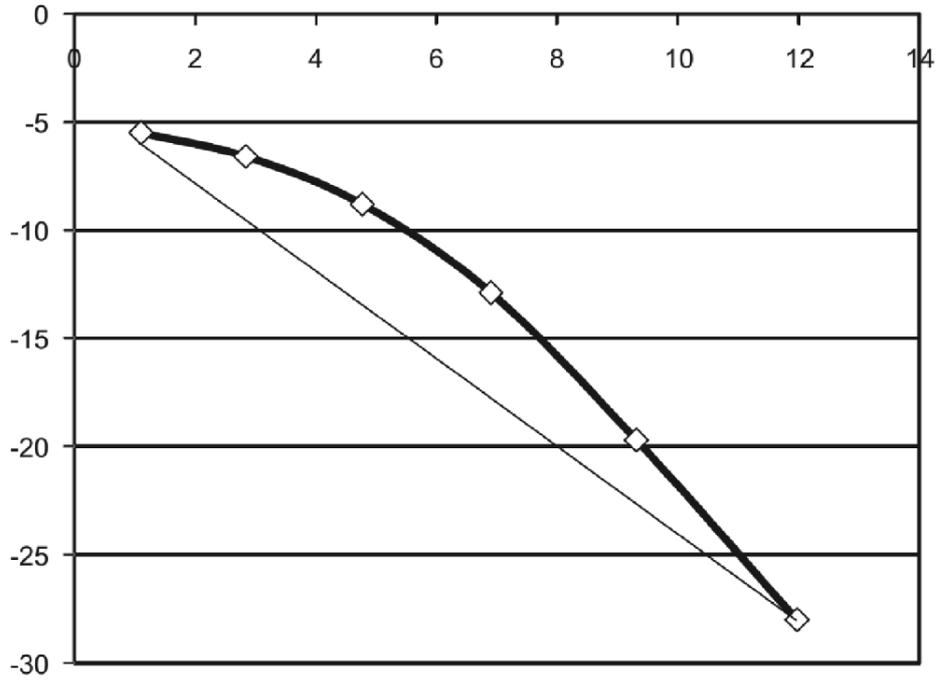


Figura 3.

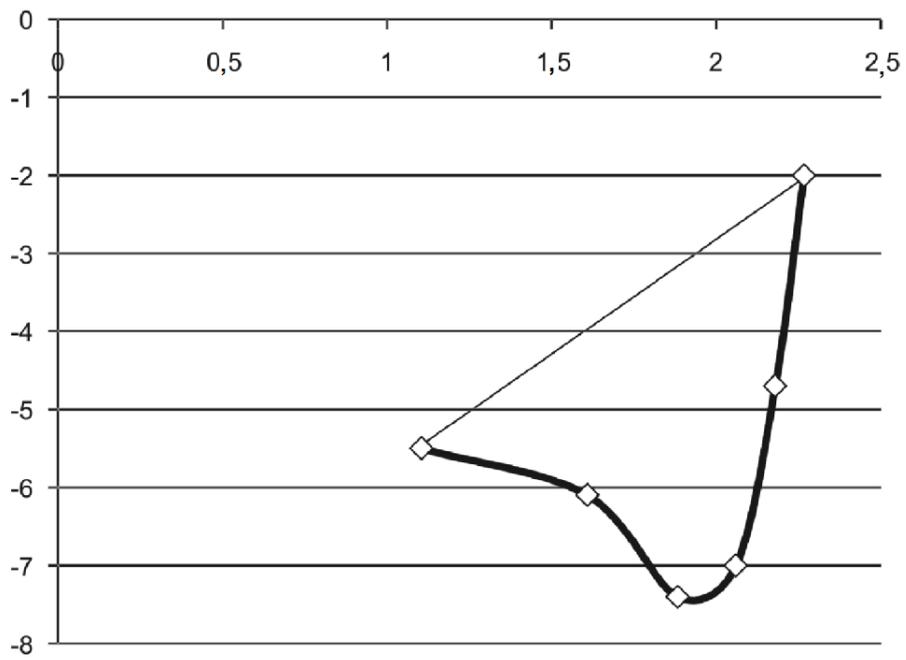


Figura 4.