

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 603**

51 Int. Cl.:

C10G 3/00 (2006.01)

C10L 1/02 (2006.01)

C10G 2/00 (2006.01)

C10G 45/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2020 E 22187259 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024 EP 4098719**

54 Título: **Una composición de hidrocarburo**

30 Prioridad:

19.11.2019 FI 20195987

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SANDBERG, KATI;
SIPPOLA, VAINÓ;
SUPPULA, JANNE y
VILJA, JESSE**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 988 603 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

Una composición de hidrocarburo

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una composición de hidrocarburo que comprende parafinas isomerizadas en general y en particular a una composición de hidrocarburo que tiene un punto de congelación excelente y que es útil como componente en o como combustible de aviación.

10

Antecedentes de la invención

El combustible para reacción o combustible de aviación es un combustible destinado a ser usado en aeronaves propulsadas por motores de turbina de gas. Los combustibles de aviación más usados, el Jet A y el Jet A-1, se producen según una especificación internacional estandarizada. El combustible para reacción es una mezcla de diferentes hidrocarburos. Su tamaño, peso molecular o cantidad de carbono resultan de las propiedades físicas requeridas por la especificación del producto, por ejemplo, punto de inflamación, punto de congelación, rango de ebullición. El combustible para reacción de tipo queroseno (incluidos Jet A y Jet A-1) típicamente tiene una distribución de la cantidad de carbono entre aproximadamente 8 y 16 átomos de carbono por molécula.

15

20

Los combustibles fósiles o los combustibles derivados del petróleo pueden sustituirse, al menos en parte, por combustibles de fuentes biológicas u otras fuentes renovables. La demanda de combustible renovable de aviación va a crecer en el futuro debido a las iniciativas globales para disminuir las emisiones de GEI, CO₂, etc. Una posible solución clave es aumentar el uso de combustibles renovables en los combustibles de aviación. Los combustibles de fuentes biológicas pueden incluir materias primas renovables como grasas y/o aceites. Se pueden obtener varios tipos de combustibles a partir de estas materias primas que contienen triacilglicerol. Un ejemplo de un producto que se puede obtener a partir de materias primas lipídicas es un combustible que se produce a partir de la grasa o el aceite mediante una reacción de hidroxigenación a temperatura y presión elevadas en presencia de un catalizador.

25

30

Los hidrocarburos formados a partir de la reacción de hidroxigenación de las materias primas que contienen triacilglicerol típicamente necesitan ser isomerizados antes de que la composición cumpla con la especificación del combustible. La isomerización de los hidrocarburos reduce el punto de fusión de los hidrocarburos y, por lo tanto, mejora las propiedades de fluidez en frío de la composición. La isomerización de hidrocarburos es una forma de hidrocrackeo y en condiciones de isomerización extensa existe el riesgo de que disminuya la cantidad de carbono de los hidrocarburos.

35

Otros métodos para producir un combustible de aviación de hidrocarburo a partir de fuentes renovables incluyen el hidrocrackeo con o sin isomerización. El fraccionamiento de los hidrocarburos producidos a partir de fuentes renovables podría ser necesario para producir un combustible de aviación con un buen punto de congelación.

40

La publicación WO2018/224730 describe una composición de combustible multipropósito que comprende un componente de combustible para reacción a base de petróleo y un componente de combustible renovable para reacción, en la que la composición de combustible tiene un punto de congelación de -40 °C. El componente de combustible renovable para reacción comprende parafinas isomerizadas y normales, que se originan a partir de aceites vegetales o grasas animales.

45

La publicación WO2005/026297 describe una composición de combustible que comprende un combustible de queroseno a base de petróleo y un combustible de queroseno derivado de Fischer-Tropsch, que comprende parafinas normales e isoparafinas. El componente de queroseno derivado de Fischer-Tropsch descrito en la publicación tiene una densidad típica de 730 a 770 kg/m³.

50

La publicación EP2141217 se refiere a la fabricación de componentes de hidrocarburos adecuados como combustibles de aviación o combustibles para reacción y como mezclas para combustibles de aviación.

55

Las propiedades a baja temperatura de los combustibles de aviación son cruciales para garantizar un funcionamiento adecuado y fiable del sistema de la aeronave. El punto de congelación del combustible de aviación es una propiedad importante para asegurar la bombeabilidad del combustible en todas las condiciones.

60

El rendimiento del componente que cumple con las propiedades del combustible de aviación también es importante, especialmente cuando el componente se produce a partir de una fuente biológica o renovable. La densidad del componente de combustible es una propiedad importante usada en los cálculos de flujo, la carga de combustible, el diseño del tanque de combustible, los dispositivos de medición, etc. Las variaciones en la densidad del combustible pueden tener un impacto significativo en la determinación del peso de la aeronave cargada y el alcance alcanzable.

65

Breve descripción de la invención

De este modo, un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de hidrocarburo con un rendimiento y densidad aumentados, un punto de congelación excelente junto con propiedades de composición que permitan que la composición se use como combustible de aviación o como componente en combustible de aviación.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona una composición de hidrocarburo que comprende parafinas isomerizadas, en la que

- la composición de hidrocarburo tiene una temperatura de corte T10 (°C) de 185 a 205 °C, una temperatura de corte T90 (°C) de 270 a 295 °C y un punto de ebullición final (°C) de 275 a 300 °C, y

- la densidad de la composición de hidrocarburo es de 768,0 a 772,0 kg/m³, y

- la cantidad media de carbono de los hidrocarburos en la composición de hidrocarburo es de 14,3 a 15,1.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un combustible o componente de combustible que comprende una composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para producir una composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención.

Las realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes y en la descripción detallada a continuación.

Las ventajas de la composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención es que la composición tiene una alta densidad en combinación con un excelente punto de congelación. Esta combinación permite flexibilidad en la mezcla del componente con combustible de aviación a base de petróleo. Un excelente punto de congelación del componente de combustible de aviación también es ventajoso en vuelos de larga distancia, especialmente a grandes altitudes. El combustible de aviación con un excelente punto de congelación también se puede usar en condiciones climáticas extremas y brinda seguridad de uso en todas las condiciones, lo que puede ser un beneficio, por ejemplo, en uso militar.

Descripción detallada de la invención

El combustible para reacción o combustible de aviación es un combustible destinado a ser usado en aeronaves propulsadas por motores de turbina de gas. El combustible para reacción debe cumplir con ciertas propiedades físicas para ser clasificado como combustible para reacción. Los estándares para la definición de combustible para reacción incluyen al menos DEF STAN 91-091 (2018), ASTM D1655-19 (Jet A-1) y ASTM D7566-19.

Una de las propiedades más importantes del combustible para reacción es el punto de congelación. El punto de congelación es una medida de la temperatura a la que desaparecen las partículas de cera de combustible sólido visibles al calentar una composición, que se ha enfriado a una temperatura en la que se forman partículas visibles. El punto de congelación de un combustible para reacción estándar Jet A (ASTM D1655-19) debe ser de al menos -40 °C y para un combustible Jet A-1 de al menos -47 °C. La densidad es otra propiedad importante para cualquier combustible, pero especialmente para el combustible para reacción.

Un punto de congelación bajo de una composición de hidrocarburo se asocia típicamente con hidrocarburos con una cantidad de carbono más baja. Los hidrocarburos con una cantidad de carbono más baja también tienen una densidad más baja. Por lo tanto, una parafina de cadena corta tiene una densidad más baja en comparación con una parafina con cadena más larga. Sin embargo, el punto de congelación es más bajo para las parafinas de cadena corta.

Sorprendentemente, ahora se ha logrado una composición de hidrocarburo con una alta densidad y un punto de congelación bajo que satisface la especificación del combustible para reacción. Esto se logra estableciendo ciertos puntos de corte para la curva de destilación de la composición de hidrocarburo.

Por tanto, una realización de la presente invención es una composición de hidrocarburo que comprende parafinas isomerizadas con ciertos puntos de corte para la curva de destilación y alta densidad. El punto de congelación de la composición de hidrocarburo cumple con la especificación de combustible para reacción igual o inferior a -40 °C.

Con una composición de hidrocarburo se entiende aquí una composición que comprende principalmente hidrocarburos, es decir, moléculas orgánicas que contienen únicamente átomos de carbono e hidrógeno. La composición de hidrocarburo puede contener cantidades menores de moléculas que contienen heteroátomos

tales como azufre. La composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención es útil como componente de combustible, especialmente como componente de combustible para reacción.

5 La composición de hidrocarburo de acuerdo con la presente invención comprendía parafinas isomerizadas (o i-parafinas o isoparafinas). Por parafinas isomerizadas se entiende aquí parafinas con una o más cadenas laterales. Las cadenas laterales son típicas en forma de sustituyentes de metilo, etilo y propilo y pueden estar situadas en cualquier parte de la cadena de parafina. Las parafinas isomerizadas se pueden producir por isomerización de parafinas normales (n-parafinas). Las parafinas isomerizadas pueden ser de cualquier origen. Ejemplos no limitantes de fuentes para las parafinas isomerizadas son hidrocarburos producidos por
10 hidrodeshidrogenación de ácidos grasos o hidrocarburos producidos en un proceso Fischer-Tropsch.

La invención se refiere a una composición de hidrocarburo, que tiene una temperatura de corte T10 (°C) de 185 °C a 205 °C. La temperatura de corte T90 (°C) de la composición es de 270 °C a 295 °C y el punto de ebullición final (°C) es de 275 °C a 300 °C. Las condiciones y las propiedades de destilación de la fracción recogida varían
15 según el proceso usado para producir las parafinas isomerizadas y la fuente renovable usada. El experto en la técnica conoce bien varios procesos de destilación y fraccionamiento y puede optimizar las condiciones necesarias para obtener la composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención.

La composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención tiene una densidad de 768,0 kg/m³ a 772,0 kg/m³ medida usando el estándar ASTM D4052. En otra realización de la invención, la densidad de la composición de hidrocarburo es de 770,0 kg/m³ a 772,0 kg/m³, y, en otra realización más, de 771,0 kg/m³ a 772,0 kg/m³. Los rangos de densidad se interpretarán para incluir la densidad igual a los extremos de los rangos. Cabe señalar que incluso un pequeño aumento en la densidad de la composición de hidrocarburo es significativo. Una mayor densidad de la composición significa que hay más energía y mayor valor calorífico (valor calórico) por volumen.
25 Esto es importante especialmente en aplicaciones de combustible, ya que el volumen de los tanques de combustible siempre es limitado. Además, una mayor densidad también brinda beneficios cuando la composición de hidrocarburo se mezcla con otros componentes. Por ejemplo, la densidad mínima para el combustible para reacción es de 775 kg/m³ (ASTM D7566) y si la densidad del componente renovable es más alta, entonces hay más flexibilidad para la densidad del componente de combustible para reacción a base de petróleo.

30 La densidad de la composición de hidrocarburo se puede medir usando cualquier método estandarizado para medir la densidad de una composición de combustible de hidrocarburo, tal como ASTM D4052.

En una realización de la invención la composición de hidrocarburo comprende hidrocarburos con una cantidad media de carbono de 14,3 a 15,1. En otra realización, la cantidad media de carbono de los hidrocarburos en la composición es de 14,5 a 15,1 y, en otra realización más, de 14,7 a 15,0. Los rangos de la cantidad de carbono se interpretarán para incluir hidrocarburos con una cantidad de carbono igual a los extremos de los rangos.

40 La cantidad media de carbono de los hidrocarburos en la composición de hidrocarburo se mide usando un método de cromatografía de gases (GC). Las condiciones para el método de GC se enumeran a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Ajustes de GC para la determinación de la cantidad de carbono de hidrocarburos.

	GC
Inyección	Inyector con división/sin división División 80:1 (volumen de inyección 0,2 µL)
Columna	DB™-5 (longitud 30 m, d.i.0.25 mm, grosor de fase 0,25 µm)
Portador de gas	He
Detector	FID (detector de ionización de llama)
Programa de GC	30°C (2 min) - 5 °C/min - 300 °C (30 min), flujo constante 1,1 ml/min

45 Sorprendentemente, se encontró que se podía lograr una composición de hidrocarburo con una alta cantidad de carbono y una alta densidad sin sacrificar el punto de congelación de la composición de hidrocarburo. Las cantidades de carbono más altas generalmente significan puntos de congelación más bajos.

De acuerdo con una realización de la invención, las cantidades de hidrocarburos en la composición de hidrocarburo que tienen una cantidad de carbono de 14 a 17 es de al menos 60% en peso del contenido total de hidrocarburos.

55 La composición de hidrocarburo comprende parafinas isomerizadas en más del 90 % en peso, preferiblemente en más del 92 % en peso y lo más preferiblemente en más del 95 % en peso calculado a partir del contenido parafínico total de la composición de hidrocarburo. Las parafinas isomerizadas son principalmente mono, di o

trimerizadas, pero algunas parafinas pueden tener incluso más cadenas laterales. Las parafinas isomerizadas pueden ser sustituidas con metilo, etilo o propilo. La composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención es una mezcla de varias parafinas isomerizadas. Cabe señalar que la cantidad de carbono no varía con el grado de isomerización o el tipo de cadena lateral. La cantidad de carbono en la parafina sigue siendo la misma.

5 El alto grado de isomerización permite las propiedades únicas de la composición de hidrocarburo de la invención. Típicamente, un mayor grado de isomerización significa puntos de congelación más bajos. Sin embargo, el grado de isomerización por sí solo no explica suficientemente el punto de congelación bajo y la alta densidad de la composición de hidrocarburo de la invención.

10 La composición de hidrocarburo tiene un punto de congelación de -40 °C, o preferiblemente -43 °C o menos. Por lo general, el punto de congelación más bajo puede ser de -60 °C. El punto de congelación medible más bajo es -80 °C. Se requiere que el punto de congelación de una composición que se va a usar como combustible para reacción sea de -40°C o inferior. El punto de congelación del combustible de aviación se mide de acuerdo con el estándar IP529. Obviamente, es muy importante que el combustible para reacción siga siendo bombeable en todas las condiciones posibles para garantizar que el motor de turbina de gas de la aeronave sea completamente funcional. Especialmente, cuando un combustible para reacción o un componente de combustible para reacción se produce a partir de una fuente biológica o renovable, a veces puede ser difícil alcanzar los puntos de congelación bajos requeridos. Esto es especialmente difícil en componentes parafínicos de combustibles renovables, donde el rendimiento general es importante.

25 En un aspecto de la invención, la composición de hidrocarburo se produce a partir de una fuente renovable (materia prima renovable). Aquí, el término fuente renovable o materia prima renovable pretende incluir materias primas distintas de las obtenidas del petróleo crudo (aceite a base de fósiles o aceite a base petróleo). La fuente renovable que se puede usar en la presente invención incluye, entre otros, bioaceites y grasas de plantas y/o animales y/o peces y/o insectos, y de procesos que utilizan microbios, como algas, bacterias, levaduras y mohos, y también son adecuados compuestos derivados de dichas grasas y aceites y mezclas de los mismos. Las especies que producen los bioaceites o grasas pueden ser naturales o manipuladas genéticamente. Los bioaceites y grasas pueden ser aceites y grasas vírgenes o aceites y grasas reciclados.

30 Los bioaceites adecuados que contienen ácidos grasos y/o ésteres de ácidos grasos y/o derivados de ácidos grasos son grasas y aceites a base de madera y otros a base de plantas y vegetales tales como aceite de colza, aceite de colza, aceite de canola, aceite de tall, aceite de semilla de jatropha, aceite de girasol, aceite de soja, aceite de cáñamo, aceite de oliva, aceite de linaza, aceite de mostaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de ricino, aceite de coco, así como grasas contenidas en plantas cultivadas mediante manipulación genética, grasas de origen animal tales como manteca, sebo, aceite de ballena y grasas contenidas en la leche, así como grasas recicladas de la industria alimentaria y mezclas de las anteriores, así como grasas y aceites provenientes de procesos que utilizan microbios, tales como algas, bacterias, levaduras y mohos.

40 La fuente renovable también incluye aceites y grasas usados reciclables o residuos de aceites y grasas usados reciclables.

45 Los bioaceites y grasas adecuados como alimento fresco pueden comprender ácidos grasos C12 - C24, derivados de los mismos tales como anhídridos o ésteres de ácidos grasos así como triglicéridos y diglicéridos de ácidos grasos o combinaciones de los mismos. Los ácidos grasos o derivados de ácidos grasos, como los ésteres, se pueden producir por hidrólisis de bioaceites o por sus reacciones de fraccionamiento o transesterificación de triglicéridos o procesos microbiológicos que utilizan microbios.

50 Las parafinas isomerizadas de la composición de hidrocarburo de acuerdo con la presente invención se pueden producir mediante cualquier método adecuado. En una realización, las parafinas se producen a partir de aceite renovable, como aceite vegetal o grasa animal, que se somete a un proceso de desoxigenación para eliminar heteroátomos, principalmente oxígeno del aceite renovable.

55 En una realización preferida, el tratamiento de desoxigenación al que se somete la materia prima renovable es el hidrotreatmento. Preferiblemente, la materia prima renovable se somete a hidrodeseoxigenación (HDO) que usa preferiblemente un catalizador de HDO. El HDO catalítico es la forma más común de eliminar oxígeno y ha sido ampliamente estudiado y optimizado. Sin embargo, la presente invención no se limita a ello. Como catalizador de HDO, puede usarse un catalizador de HDO que comprenda un metal de hidrogenación soportado sobre un portador. Los ejemplos incluyen un catalizador de HDO que comprende un metal de hidrogenación seleccionado de un grupo que consiste en Pd, Pt, Ni, Co, Mo, Ru, Rh, W o una combinación de estos. La alúmina o la sílice son adecuadas como portador, entre otros. El paso de hidrodeseoxigenación puede, por ejemplo, realizarse a una temperatura de 100-500 °C y a una presión de 10-150 bares (absoluta).

65 En una realización, el componente de parafinas isomerizadas se produce a través del proceso Fischer-Tropsch a partir de la gasificación de la biomasa. Esta ruta de síntesis generalmente también se denomina BTL, o biomasa a líquido. Está bien establecido en la literatura que la biomasa, como el material lignocelulósico, se puede

gasificar usando oxígeno o aire a alta temperatura para producir una mezcla gaseosa de hidrógeno y monóxido de carbono (gas de síntesis). Después de la purificación del gas, se puede usar como materia prima para una ruta de síntesis de Fischer-Tropsch. En la síntesis de Fischer-Tropsch, las parafinas se producen a partir de gas de síntesis. Las parafinas de Fischer-Tropsch van desde el componente gaseoso hasta las parafinas cerosas y las parafinas de rango de ebullición de destilado medio se pueden obtener por destilación del producto.

Las n-parafinas formadas mediante el hidrotreamiento de aceites renovables o el método Fischer-Tropsch deben someterse a un tratamiento de isomerización adicional. El tratamiento de isomerización provoca la ramificación de las cadenas de hidrocarburos, es decir, la isomerización, de la materia prima hidrotreamada. La ramificación de las cadenas de hidrocarburos mejora las propiedades en frío, es decir, la composición isomérica formada por el tratamiento de isomerización tiene mejores propiedades en frío en comparación con la materia prima hidrotreamada. Las mejores propiedades en frío se refieren a un valor de temperatura más bajo de un punto de congelación. Los hidrocarburos isoméricos, o parafinas isomerizadas, formadas por el tratamiento de isomerización pueden tener una o más cadenas laterales o ramificaciones.

El paso de isomerización se puede llevar a cabo en presencia de un catalizador de isomerización y, opcionalmente, en presencia de hidrógeno añadido al proceso de isomerización. Los catalizadores de isomerización adecuados contienen un tamiz molecular y/o un metal seleccionado del Grupo VIII de la tabla periódica y, opcionalmente, un portador. Preferiblemente, el catalizador de isomerización contiene SAPO-11 o SAPO-41 o ZSM-22 o ZSM-23 o ferrierita, y Pt, Pd o Ni y Al₂O₃ o SiO₂. Los catalizadores de isomerización típicos son, por ejemplo, Pt/SAPO-11/Al₂O₃, Pt/ZSM-22/Al₂O₃, Pt/ZSM-23/Al₂O₃ y Pt/SAPO-11/SiO₂. Los catalizadores se pueden usar solos o en combinación. La presencia de hidrógeno añadido es particularmente preferible para reducir la desactivación del catalizador.

En una realización preferida, el catalizador de isomerización es un catalizador bifuncional de metal noble, tal como un catalizador de Pt-SAPO y/o Pt-ZSM, que se usa en combinación con hidrógeno. El paso de isomerización puede, por ejemplo, realizarse a una temperatura de 200-500 °C, preferiblemente 280-400 °C, y a una presión de 5-150 bares, preferiblemente 10-130 bares, más preferiblemente 30-100 bares (absoluto). El paso de isomerización puede comprender otros pasos intermedios tales como un paso de purificación y un paso de fraccionamiento. La isomerización se puede realizar, por ejemplo, de 300 °C a 350 °C.

En una realización de la invención, las parafinas isomerizadas formadas en el proceso de isomerización deben fraccionarse para obtener una composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención. El fraccionamiento de las parafinas isomerizadas no es necesario si las parafinas isomerizadas formadas cumplen los requisitos de la composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención. El fraccionamiento se puede realizar usando cualquier método adecuado y no se limita a la destilación. La destilación es el método más comúnmente usado para separar varias fracciones de composiciones de hidrocarburos y también es adecuada aquí.

De acuerdo con otro aspecto, la invención también se refiere a un combustible o a un componente de combustible que comprende una composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención. En otro aspecto de la invención, el combustible o componente de combustible es un combustible para reacción o un componente de combustible para reacción.

En un aspecto, la invención se refiere a un combustible para reacción que contiene un componente de hidrocarburo de acuerdo con la invención en un contenido de hasta el 50% en volumen del combustible para reacción y el resto es combustible para reacción a base de petróleo. Preferiblemente, el combustible para reacción contiene un componente de hidrocarburo de acuerdo con la invención en una concentración de 3 % en volumen a 50 % en volumen, más preferiblemente de 5 % en volumen a 45 % en volumen e incluso más preferiblemente de 10 % en volumen a 30 % en volumen. El resto en el combustible para reacción de acuerdo con la invención es combustible para reacción a base de petróleo. Con el término "combustible para reacción a base de petróleo" se entiende cualquier combustible para reacción convencional o combustible de aviación producido a partir de petróleo o petróleo crudo que cumple al menos una especificación para combustibles para reacción. Las especificaciones para combustible para reacción o combustible de aviación incluyen, entre otras, Jet A, Jet A-1 (DEF STAN 91-91, ASTM D1655) y varios estándares militares (JP-1 a JP-8).

De acuerdo con otro aspecto, la invención también se refiere a un método para producir una composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención. El método para producir la composición de hidrocarburo comprende los siguientes pasos del método:

- proporcionar una materia prima renovable que comprende ácidos grasos,
- desoxigenar la materia prima para producir parafinas,
- someter las parafinas producidas a un paso de isomerización para producir parafinas isomerizadas, y

- fraccionar las parafinas isomerizadas producidas para obtener una composición de hidrocarburo de acuerdo con la invención.

5 En una realización, el fraccionamiento comprende fraccionar las parafinas isoméricas producidas de acuerdo con la invención como una única fracción con un rendimiento de al menos el 20 % en peso, preferiblemente con un rendimiento de al menos el 30 % en peso, lo más preferiblemente con un rendimiento de al menos el 40 % en peso.

10 **Ejemplos**

Ejemplo 1 (comparativo)

15 Se produjo un producto parafínico renovable mediante hidrodesoxigenación e isomerización de craqueo intenso de una mezcla de materias primas de origen vegetal y animal. Este producto se analizó usando varios métodos de análisis (Tabla 2).

Tabla 2. Producto parafínico renovable analizado.

Análisis	Método	Unidad	Valor
Punto de congelación	IP529	°C	-42,0
Densidad	ASTM D4052	kg/m ³	753,0
Cantidad media ponderada de carbono	NM490	-	12,0
% cantidad de carbono 14-17	NM490	% en peso	30,5
Temperatura de corte T10 (°C)	ASTM D86	°C	168,5
Temperatura de corte T90 (°C)	ASTM D86	°C	245,5
Punto de ebullición final	ASTM D86	°C	256,0

20 El producto analizado en la Tabla 2 cumple con el punto de congelación de la especificación del combustible para reacción, pero el punto de congelación no es excepcionalmente bajo.

Ejemplo 2 (comparativo)

25 Se produjo un producto parafínico renovable mediante hidrodesoxigenación e isomerización de una mezcla de materias primas de origen vegetal y animal. Este producto se analizó usando varios métodos de análisis (Tabla 3).

Tabla 3. Producto parafínico renovable analizado.

Análisis	Método	Unidad	Valor
Punto de congelación	IP529	°C	-41,0
Densidad	ASTM D4052	kg/m ³	774,1
Cantidad media ponderada de carbono	NM490	-	15,6
% cantidad de carbono 14-17	NM490	% en peso	55,8
Temperatura de corte T10 (°C)	ASTM D86	°C	210,0
Temperatura de corte T90 (°C)	ASTM D86	°C	289,0
Punto de ebullición final	ASTM D86	°C	308,2

30 El producto analizado en la Tabla 3 cumple con el punto de congelación de la especificación del combustible para reacción, pero el punto de congelación no es excepcionalmente bajo.

Ejemplo 3

35 Un producto parafínico renovable producido por hidrodesoxigenación e isomerización de una mezcla de materias primas de origen vegetal y animal en el Ejemplo 2 se dirige además a una unidad de fraccionamiento. En la unidad de fraccionamiento, el producto parafínico renovable se divide en dos fracciones. Las fracciones más ligeras que contienen 80 % en peso del producto parafínico renovable original se vuelven a analizar usando varios métodos de análisis (Tabla 4).

40

ES 2 988 603 T3

Este producto analizado cumple con todos los requisitos de un combustible renovable de alta calidad para aviación. A partir de los resultados del análisis se puede ver que, cuando la densidad del producto parafínico está por debajo de 772 kg/m^3 (medido $771,6 \text{ kg/m}^3$), el punto de congelación cae significativamente a $-49,1 \text{ }^\circ\text{C}$, en comparación con el producto del ejemplo comparativo 2.

5

Tabla 4. Producto parafínico renovable analizado.

Análisis	Método	Unidad	Valor
Punto de congelación	IP529	$^\circ\text{C}$	-49,1
Densidad	ASTM D4052	kg/m^3	771,6
Cantidad media ponderada de carbono	NM490	-	15,0
% cantidad de carbono 14-17	NM490	% en peso	68,5
Temperatura de corte T10 ($^\circ\text{C}$)	ASTM D86	$^\circ\text{C}$	198,6
Temperatura de corte T90 ($^\circ\text{C}$)	ASTM D86	$^\circ\text{C}$	280,3
Punto de ebullición final	ASTM D86	$^\circ\text{C}$	287,5

Ejemplo 4

10 Otro producto parafínico renovable producido por hidrodesoxigenación e isomerización de otra mezcla de materia prima de origen vegetal y grasa animal se dirige además a una unidad de fraccionamiento. En la unidad de fraccionamiento, el producto parafínico renovable se divide en dos fracciones. Las fracciones más ligeras que contienen 80 % en peso del producto parafínico renovable original se vuelven a analizar usando varios métodos de análisis (Tabla 5).

15

Tabla 5. Producto parafínico renovable analizado.

Análisis	Método	Unidad	Valor
Punto de congelación	IP529	$^\circ\text{C}$	-50,9
Densidad	ASTM D4052	kg/m^3	770,1
Cantidad media ponderada de carbono	NM490	-	14,7
% cantidad de carbono 14-17	NM490	% en peso	73,6
Temperatura de corte T10 ($^\circ\text{C}$)	ASTM D86	$^\circ\text{C}$	191,9
Temperatura de corte T90 ($^\circ\text{C}$)	ASTM D86	$^\circ\text{C}$	276,6
Punto de ebullición final	ASTM D86	$^\circ\text{C}$	283,1

20 Este producto también cumple con todos los requisitos de los combustibles renovables de alta calidad para aviación. A partir de los resultados del análisis se puede ver que, a pesar de que la densidad de la composición parafínica es superior a 768 kg/m^3 (medida $770,1 \text{ kg/m}^3$), el punto de congelación (medido $-50,9 \text{ }^\circ\text{C}$) es significativamente inferior al punto de congelación del producto del ejemplo comparativo 1.

25 Será obvio para una persona experta en la técnica que, a medida que avanza la tecnología, el concepto inventivo se puede implementar de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos descritos anteriormente sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de hidrocarburo que comprende parafinas isomerizadas, en la que
- 5 - la composición de hidrocarburo tiene una temperatura de corte T10 (°C) de 185 a 205 °C, una temperatura de corte T90 (°C) de 270 a 295 °C y un punto de ebullición final (°C) de 275 a 300 °C, y
- la densidad de la composición de hidrocarburo es de 768,0 a 772,0 kg/m³ según se mide usando el estándar ASTM D4052,
- 10 - un punto de congelación igual o inferior a -40 °C, y
- la cantidad de parafinas isomerizadas es más del 90 % en peso, preferiblemente más del 92 % en peso y lo más preferiblemente más del 95 % en peso según se calcula a partir del contenido parafínico total de la composición de hidrocarburo.
- 15 2.- La composición de hidrocarburo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la densidad de la composición de hidrocarburo es de 770,0 a 772,0 kg/m³, preferiblemente de 771,0 a 772,0 kg/m³.
- 20 3.- La composición de hidrocarburo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos el 60 % en peso de los hidrocarburos tienen una cantidad de carbono de 14 a 17.
- 4.- La composición de hidrocarburo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la composición tiene un punto de congelación por debajo de -43 °C.
- 25 5.- Un combustible o componente de combustible que comprende una composición de hidrocarburo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 30 6.- El combustible o componente de combustible de la reivindicación 5, en el que el combustible o componente de combustible es un combustible para reacción o un componente de combustible para reacción.
- 7.- El combustible o componente de combustible de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el que el combustible o componente de combustible es un combustible para reacción que contiene hasta un 50 % en volumen del componente de hidrocarburo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4 y siendo el resto combustible para reacción a base de petróleo.
- 35 8.- El combustible o componente de combustible de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 7, en el que el combustible o componente de combustible es un combustible para reacción que contiene de 3 % en volumen a 50 % en volumen, preferiblemente de 5 % en volumen a 45 % en volumen y más preferiblemente de 10 % en volumen a 30% en volumen, del componente de hidrocarburo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4 y siendo el resto combustible para reacción a base de petróleo.
- 40 9.- Un método para producir una composición de hidrocarburo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el método comprende los pasos
- 45 - proporcionar una materia prima renovable que comprende ácidos grasos,
- desoxigenar la materia prima para producir parafinas,
- 50 - someter las parafinas producidas a un paso de isomerización para producir parafinas isomerizadas, y
- fraccionar las parafinas isomerizadas producidas para obtener una composición de hidrocarburo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
- 55 10.- El método de la reivindicación 9, en el que el fraccionamiento comprende
- fraccionar las parafinas isomerizadas producidas de modo que la composición de hidrocarburo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 se obtiene como una sola fracción con un rendimiento de al menos el 20 % en peso, preferiblemente al menos el 30 % en peso y más preferiblemente al menos el 40 % en peso, calculado sobre el contenido total de parafina isomerizada.
- 60