

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 922 877**

51 Int. Cl.:

C10M 105/04	(2006.01) C10N 30/00	(2006.01)
C10N 40/02	(2006.01) C10N 40/14	(2006.01)
C10N 40/04	(2006.01) C10N 40/16	(2006.01)
C10N 60/02	(2006.01) C10N 40/00	(2006.01)
C10N 70/00	(2006.01)	
B60K 11/02	(2006.01)	
H01M 10/613	(2014.01)	
H01M 10/625	(2014.01)	
H01M 10/6567	(2014.01)	
C10N 20/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2017** **PCT/EP2017/077460**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.05.2018** **WO18078024**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2017** **E 17794939 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2022** **EP 3532576**

54 Título: **Uso de fluidos de hidrocarburos biodegradables en vehículos eléctricos**

30 Prioridad:

27.10.2016 EP 16196121

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.09.2022

73 Titular/es:

TOTALENERGIES ONETECH (100.0%)
La Défense 6 2 Place Jean Millier
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es:

CHINA, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 922 877 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

Uso de fluidos de hidrocarburos biodegradables en vehículos eléctricos

Campo de la invención

5 La invención se refiere al uso de fluidos biodegradables específicos para la refrigeración y lubricación del motor de un vehículo eléctrico así como de las diferentes partes especialmente las móviles. La invención también se refiere al uso para la lubricación de estas partes así como de la transmisión del vehículo.

La invención también se aplica a la batería.

La invención se aplica a los vehículos eléctricos.

Técnica anterior

10 Las normas internacionales relativas a la reducción de emisiones de CO₂, y también relativas a la eficiencia del combustible de los motores de automóviles animan a los fabricantes de automóviles a desarrollar soluciones alternativas a los motores de combustión.

15 Las investigaciones para reducir emisiones de CO₂ conducen al desarrollo de vehículos híbridos y eléctricos por parte de muchas empresas automotrices. Por "vehículo eléctrico" según la presente invención se entiende un vehículo que comprende un motor eléctrico como único modo de propulsión. Por "vehículo híbrido" según la presente invención se entiende un vehículo que comprende un motor eléctrico en combinación con otra fuente de energía como modo de propulsión. Por "motor eléctrico de un vehículo" según la presente invención se entiende el motor eléctrico de un vehículo eléctrico o de un vehículo híbrido.

20 Los motores eléctricos generan calor cuando funcionan. Si la cantidad de calor generado es mayor que la que se disipa naturalmente al medio ambiente, se necesita alguna forma de refrigeración activa. Típicamente, la refrigeración activa se aplica a una o más partes del motor que generan calor y/o a parte(s) sensibles al calor, de modo que se evitan temperaturas peligrosas.

25 Tradicionalmente se conoce refrigerar los motores eléctricos por aire, generalmente por convección forzada. Ventajosamente, el método de refrigeración por aire no requiere la preparación de refrigerante específico alguno. Sin embargo, es poco probable que el aire proporcione una gran capacidad de refrigeración, en particular en lo que se refiere a la reducción del tamaño de los motores con una mayor eficiencia energética, lo que hace que este método de refrigeración no sea adecuado.

30 Hoy en día también se conoce el uso del agua para refrigerar motores eléctricos. Si bien el agua exhibe un alto calor específico, no es posible considerar la refrigeración por contacto directo con el agua debido a la conductividad eléctrica del agua. Por lo tanto, se debe instalar una tubería de refrigeración, lo que aumenta de manera desventajosa el tamaño del dispositivo de refrigeración.

También ya se han sugerido métodos de refrigeración de motores eléctricos que usan una pulverización de aceite.

35 Para los automóviles eléctricos, en comparación con los híbridos, existe un requisito específico para un aceite con propiedades de refrigeración mejoradas, ya que los motores de los automóviles eléctricos están sujetos a más sollicitaciones.

40 El motor eléctrico es alimentado por una batería. Las baterías de iones de litio son las baterías más comunes en el ámbito de los vehículos eléctricos. La reducción del tamaño de las baterías con la misma o mejor eficiencia conduce a problemas de gestión del calor. Cuando la temperatura de una batería de iones de litio es demasiado alta, existe el riesgo de ignición de la batería o incluso de explosión. Por otro lado, cuando la temperatura es demasiado baja, existe el riesgo de descarga de la batería de forma prematura.

45 El Documento de Patente de Número EP2520637 describe una composición lubricante que comprende al menos un éster o un éter para la refrigeración de un motor eléctrico y la lubricación de los engranajes de un vehículo. Sin embargo, se sabe que los ésteres no son estables a la oxidación. Además, los ésteres plantean problemas de compatibilidad con barnices y juntas que provocan su deterioro. En particular, el devanado de un motor eléctrico está revestido con un barniz. Como el fluido refrigerante está directamente en contacto con el devanado, es fundamental que el fluido sea inerte respecto a este barniz.

50 El Documento de Patente de Número JP2012/184360 describe una composición lubricante que comprende al menos un aceite base sintético y un compuesto de flúor para la refrigeración de un motor eléctrico. Sin embargo, los compuestos de flúor tales como los hidroclorofluorocarbonos son gases orgánicos que tienen un impacto negativo en la capa de ozono y también son gases de efecto invernadero con un potencial mucho mayor para aumentar el efecto invernadero que el CO₂. Por lo tanto, estos compuestos están sujetos a varias regulaciones que limitan fuertemente su uso. El documento de Patente de Número JP 2009 161604 A describe un fluido de transmisión para vehículos híbridos y eléctricos.

Ninguna de las soluciones de la técnica anterior proporciona un fluido biodegradable para la refrigeración y/o la lubricación de motores eléctricos. Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar un fluido que permita refrigerar y/o lubricar el motor eléctrico de un vehículo y que supere las desventajas de la técnica anterior.

5 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un fluido para refrigerar y/o lubricar el motor eléctrico de un vehículo.

En particular, un objetivo de la presente invención es proporcionar un fluido para la refrigeración de las partes electrónicas de potencia y/o el estator y/o el rotor y para la lubricación del reductor del motor eléctrico de un vehículo.

Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar un fluido para la refrigeración de la batería de un vehículo eléctrico.

10 **Compendio de la invención**

La invención prevé el uso, en un vehículo eléctrico, de un fluido con un punto de ebullición en el intervalo de desde 200°C a 400°C y un intervalo de ebullición por debajo de 80°C, comprendiendo dicho fluido más del 95 % de isoparafinas y menos del 3 % de naftenos en peso, un contenido de biocarbono de al menos el 95 % en peso, que contiene menos de 100 ppm de compuestos aromáticos en peso.

15 Como bien se entiende por el experto en la técnica, un intervalo de ebullición por debajo de 80°C significa que la diferencia entre el punto de ebullición final y el punto de ebullición inicial es menor de 80°C.

Según una realización, el uso de la invención es en un vehículo eléctrico.

Según diversas realizaciones, la invención se refiere a los siguientes usos:

- para la refrigeración del motor.
- 20 • para la refrigeración de la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator del motor.
- para la refrigeración de la batería.
- para la lubricación del motor.
- para la lubricación de los cojinetes entre rotor y estator y/o del reductor del motor.
- para la lubricación de la transmisión.
- 25 • para la refrigeración y lubricación del motor.
- para la refrigeración del motor y para lubricación de la transmisión.

Según una realización, el fluido tiene un punto de ebullición en el intervalo de desde 220°C a 340°C, preferiblemente 250°C a 340°C

Según una realización, el intervalo de ebullición es 240°C-275°C o 250°C-295°C o 285°C-335°C.

30 Según una realización, el fluido se puede obtener mediante el proceso que comprende la etapa de hidrogenar catalíticamente una alimentación que comprende más del 95 % en peso de una materia prima de biomasa hidrocarbonada isomerizada hidrodesoxigenada o una alimentación que comprende más del 95 % en peso de una materia prima que se origina a partir del gas de síntesis, a una temperatura de 80 a 180°C, a una presión de 50 a 160 bar, una velocidad espacial horaria del líquido de 0,2 a 5 h⁻¹ y a una tasa de tratamiento de hidrógeno de hasta 200 Nm³/tonelada de alimentación; preferiblemente la alimentación comprende más del 98 %, preferiblemente más del 99 % de una materia prima de biomasa hidrocarbonada isomerizada hidrodesoxigenada, y más preferiblemente consiste en una materia prima de biomasa hidrocarbonada isomerizada hidrodesoxigenada, y especialmente cuando la biomasa es un aceite vegetal, un éster del mismo o un triglicérido del mismo, siendo la alimentación más preferiblemente una alimentación HVO, especialmente NEXBTL, o en donde la alimentación comprende más del 98 %
40 %, preferiblemente más del 99 % de una materia prima procedente del gas de síntesis, más preferiblemente del gas de síntesis renovable.

Según una variante, en la realización anterior, se realiza una etapa de fraccionamiento antes de la etapa de hidrogenación, o después de la etapa de hidrogenación o en ambas.

45 Según una realización, el fluido contiene menos de 50 ppm de compuestos aromáticos, y preferiblemente menos de 20 ppm en peso.

Según una realización, el fluido contiene menos del 1 % en peso de naftenos en peso, preferiblemente menos de 500 ppm y ventajosamente menos de 50 ppm.

Según una realización, el fluido contiene menos de 5 ppm, incluso menos de 3 ppm y preferiblemente menos de 0,5 ppm de azufre.

El fluido tiene una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 60 %, preferiblemente al menos el 70 %, más preferiblemente al menos el 75 % y ventajosamente al menos el 80 %, medida según la norma 306 de la OCDE.

- 5 Los fluidos mejorados, debido a sus propiedades duales de refrigeración y lubricación, encontrarán diferentes usos en muchos lugares de un vehículo eléctrico, especialmente de un automóvil. El vehículo, especialmente automóvil, es totalmente eléctrico.

En uso, los fluidos mejorados de la invención también pueden comprender cualquier aditivo conocido en la técnica como se describirá a continuación.

- 10 El fluido mejorado según la invención se puede usar para la refrigeración mediante cualquier método conocido en la técnica. Como ejemplos de un método de refrigeración se puede refrigerar por pulverización directa bajo presión o por pulverización por gravedad o formando una niebla a partir de los fluidos mejorados, especialmente sobre el devanado del rotor y/o estator.

- 15 Los fluidos mejorados brindan beneficios para la salud y el medio ambiente. Los fluidos mejorados también proporcionan menores riesgos de deterioro de las juntas y de los barnices presentes en el motor, y permiten evitar cualquier contacto entre el agua y el motor o partes del mismo, tales como los devanados.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una representación esquemática de un tren motriz eléctrico.

- 20 La Figura 2 es un gráfico que representa los resultados de una prueba de medición del coeficiente de transferencia de calor de los fluidos, a una corriente eléctrica de 40 kW y a una presión de chorro de aceite de 6 bar.

La Figura 3 es un gráfico que representa los resultados de una prueba de medición del coeficiente de transferencia de calor de los fluidos, a una corriente eléctrica de 40 kW y a una presión de chorro de aceite de 10 bar.

Descripción de las realizaciones de la invención

Proceso para la fabricación de los fluidos mejorados usados en la invención.

- 25 La invención hace uso de un fluido mejorado con un punto de ebullición en el intervalo de desde 200 a 400°C y que comprende más del 95 % de isoparafinas y que contiene menos de 100 ppm de compuestos aromáticos en peso, obtenible mediante el proceso que comprende la etapa de hidrogenación catalítica de una alimentación que comprende más del 95 % en peso de una materia prima de biomasa hidrocarbonada isomerizada hidrodesoxigenada o una alimentación que comprende más del 95 % en peso de una materia prima procedente del gas de síntesis, a una temperatura de 80 a 180°C, a una presión de 50 a 160 bar, a una velocidad espacial horaria del líquido de 0,2 a 5 h⁻¹ y a una tasa de tratamiento de hidrógeno de hasta 200 Nm³/tonelada de alimentación.

- 30 Según una primera variante, la alimentación comprende más del 98 %, preferiblemente más del 99 % de una materia prima de biomasa hidrocarbonada isomerizada hidrodesoxigenada, y más preferiblemente consiste en una materia prima de biomasa hidrocarbonada isomerizada hidrodesoxigenada. Según una realización, la biomasa es un aceite vegetal, un éster del mismo o un triglicérido del mismo. Según una realización, la alimentación es una alimentación NEXBTL.

Según la segunda variante, la alimentación comprende más del 98 %, preferiblemente más del 99 % de una materia prima procedente del gas de síntesis. Según una realización, la materia prima se origina a partir de gas de síntesis renovable.

- 40 Según una realización, las condiciones de hidrogenación del proceso son las siguientes:

- Presión: de 80 a 150 bar, y preferiblemente de 90 a 120 bar;
- Temperatura: de 120 a 160°C y preferiblemente de 150 a 160°C;
- Velocidad espacial horaria del líquido (LHSV): de 0,4 a 3, y preferiblemente de 0,5 a 0,8 h⁻¹;
- La tasa de tratamiento de hidrógeno puede ser de hasta 200 Nm³/tonelada de alimentación.

- 45 Según una realización, se lleva a cabo una etapa de fraccionamiento antes de la etapa de hidrogenación, o después de la etapa de hidrogenación o de ambas; según una realización, el proceso comprende tres etapas de hidrogenación, preferiblemente en tres reactores separados.

La invención describe así fluidos con un punto de ebullición en el intervalo de desde 200 a 400°C y un intervalo de ebullición por debajo de 80°C, comprendiendo dicho fluido más del 95 % en peso de isoparafinas y menos del 3 % en peso de naftenos, una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 60 %, medido según la norma 306 de la OCDE, un contenido de biocarbono de al menos el 95 % en peso, conteniendo menos de 100 ppm en peso de aromáticos, y preferiblemente comprendiendo un contenido de carbono expresado como CH₃ sat menor del 30 %.

5 Según una realización, el fluido tiene un punto de ebullición en el intervalo de desde 220 a 340°C y ventajosamente más de 240°C y hasta 340°C.

El punto de ebullición se puede medir según métodos bien conocidos por el experto en la técnica. Como ejemplo, el punto de ebullición se puede medir según la norma ASTM D86.

10 Según una realización, el fluido tiene un intervalo de ebullición por debajo de 80°C, preferiblemente por debajo de 60°C, más preferiblemente entre 35 y 50°C y ventajosamente entre 40 y 50°C.

Según una realización, el fluido contiene menos de 50 ppm en peso de compuestos aromáticos, y preferiblemente menos de 20 ppm en peso.

15 Según una realización, el fluido contiene menos del 1 % en peso de naftenos, preferiblemente menos de 500 ppm y ventajosamente menos de 50 ppm.

Según una realización, el fluido contiene menos de 5 ppm, incluso menos de 3 ppm y preferiblemente menos de 0,5 ppm de azufre.

Según una realización, el fluido comprende más del 98 % en peso de isoparafinas.

Según una realización, el fluido tiene una relación de iso-parafinas a n-parafinas de al menos 20:1.

20 Según una realización, el fluido comprende más del 95 % en peso, de moléculas con desde 14 a 18 átomos de carbono como isoparafinas, comprende preferiblemente en peso, del 60 al 95 %, más preferiblemente del 80 al 98 %, de isoparafinas seleccionadas del grupo que consiste en isoparafinas C15, isoparafinas C16, isoparafinas C17, isoparafinas C18 y mezclas de dos o más de las mismas.

Según una realización, el fluido comprende:

- 25
- isoparafinas C15 e isoparafinas C16 en una cantidad combinada del 80 al 98 %; o
 - isoparafinas C16, isoparafinas C17 e isoparafinas C18 en una cantidad combinada del 80 al 98 %; o
 - Isoparafinas C17 e isoparafinas C18 en una cantidad combinada del 80 al 98 %.

Según una realización, el fluido exhibe una o más, preferiblemente todas, de las siguientes características:

- 30
- el fluido comprende un contenido de carbono expresado como C quat de menos del 3 %, preferiblemente menos del 1 % y más preferiblemente aproximadamente el 0 %;
 - el fluido comprende un contenido de carbono expresado como CH sat de menos del 20 %, preferiblemente menos del 18 % y más preferiblemente menos del 15 %;
 - el fluido comprende un contenido de carbono expresado como CH₂ sat de más del 40 %, preferiblemente más del 50 % y más preferiblemente más del 60 %;
- 35
- el fluido comprende un contenido de carbono expresado como CH₃ sat de menos del 30 %, preferiblemente menos del 28 % y más preferiblemente menos del 25 %;
 - el fluido comprende un contenido de carbono expresado como CH₃ cadena larga de menos del 20 %, preferiblemente menos del 18 % y más preferiblemente menos del 15 %;
- 40
- el fluido comprende con contenido de carbono expresado como CH₃ cadena corta de menos del 15 %, preferiblemente menos del 10 % y más preferiblemente menos del 9 %.

La cantidad de isoparafinas, naftenos y/o compuestos aromáticos se puede determinar según cualquier método conocido por el experto en la técnica. Entre esos métodos, se puede hacer mención de la cromatografía de gases.

El fluido tiene una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 60 %, preferiblemente al menos el 70 %, más preferiblemente al menos el 75 % y ventajosamente al menos el 80 %, medida según la norma 306 de la OCDE.

45 El fluido tiene un contenido de biocarbono de al menos el 95 % en peso, preferiblemente al menos el 97 %, más preferiblemente al menos el 98 % e incluso más preferiblemente aproximadamente el 100 %.

Primero se describirá la materia prima, luego la etapa de hidrogenación y la etapa de fraccionamiento asociada, y finalmente los fluidos mejorados.

Materia prima

- 5 La materia prima o simplemente alimentación puede ser, según una primera variante, un alimentación que es el resultado de un proceso de hidrodesoxigenación seguido de isomerización, en lo sucesivo "HDO/ISO", tal como se practica sobre una biomasa.

Este proceso HDO/ISO se aplica sobre materias primas biológicas, la biomasa, seleccionadas del grupo que consiste en aceites vegetales, grasas animales, aceites de pescado y mezclas de los mismos, preferiblemente aceites vegetales. Las materias primas vegetales adecuadas incluyen aceite de semilla de colza, aceite de canola, aceite de colza, aceite de resina, aceite de girasol, aceite de soja, aceite de cáñamo, aceite de oliva, aceite de lino, aceite de mostaza, aceite de palma, aceite de cacahuete, aceite de ricino, aceite de coco, grasas animales tales como como sebo, grasa, grasas alimenticias recicladas, materiales de partida producidos por ingeniería genética y materias de partida biológicos producidos por microbios tales como algas y bacterias. También se pueden usar como materiales de partida los productos de condensación, ésteres u otros derivados obtenidos a partir de materias primas biológicas.

10 Una materia prima vegetal especialmente preferida es un derivado de éster o triglicérido. Este material se somete a una etapa de hidrodesoxigenación (HDO) para descomponer la estructura del éster o del triglicérido constituyente biológico, y para eliminar (parte de) los compuestos de oxígeno, fósforo y azufre, hidrogenando simultáneamente los enlaces olefínicos, seguido de la isomerización del producto así obtenido, ramificando así la cadena hidrocarbonada y mejorando las propiedades a baja temperatura de la materia prima así obtenida.

20 En la etapa de la HDO, el hidrógeno gas y el constituyente biológico se hacen pasar al lecho de catalizador de HDO ya sea a contracorriente o de manera concurrente. En la etapa de la HDO, la presión y la temperatura oscilan típicamente entre 20 y 150 bar, y entre 200 y 500°C, respectivamente. En la etapa de la HDO, se pueden usar catalizadores de hidrodesoxigenación conocidos. Antes de la etapa de la HDO, la materia prima biológica se puede someter opcionalmente a una prehidrogenación en condiciones más suaves para evitar las reacciones secundarias de los dobles enlaces. Después de la etapa de la HDO, el producto se hace pasar a la etapa de isomerización donde el hidrógeno gas y el constituyente biológico a hidrogenar, y opcionalmente una mezcla de n-parafinas, se hacen pasar al lecho del catalizador de isomerización de manera concurrente o a contracorriente. En la etapa de isomerización, la presión y la temperatura oscilan típicamente entre 20 y 150 bar, y entre 200 y 500°C, respectivamente. En la etapa de isomerización, típicamente se pueden usar catalizadores de isomerización conocidos.

30 También pueden estar presentes etapas secundarias del proceso (tales como trampas de agrupación y de eliminación intermedias y similares).

El producto obtenido de las etapas HDO/ISO se puede, por ejemplo, fraccionar para dar las fracciones deseadas.

En la bibliografía se describen varios procesos HDO/ISO. El Documento de Patente de Número WO2014/033762 describe un proceso que comprende una etapa de prehidrogenación, una etapa de hidrodesoxigenación (HDO) y una etapa de isomerización que funciona usando el principio de flujo a contracorriente. El Documento de Patente de Número EP1728844 describe un proceso para la producción de componentes hidrocarbonados a partir de mezclas de origen vegetal o animal. El proceso comprende una etapa de pretratamiento de la mezcla de origen vegetal para la eliminación de contaminantes, tales como por ejemplo sales de metales alcalinos, seguida de una etapa de hidrodesoxigenación (HDO) y de una etapa de isomerización. El Documento de Patente de Número EP2084245 describe un proceso para la producción de una mezcla de hidrocarburos que se puede usar como combustible diésel o componente diésel mediante la hidrodesoxigenación de una mezcla de origen biológico que contiene ésteres de ácidos grasos posiblemente con alícuotas de ácidos grasos libres, tales como por ejemplo aceites vegetales tales como aceite de girasol, aceite de colza, aceite de canola, aceite de palma o aceites grasos contenidos en la pulpa de los árboles de pino (tall oil), seguido de hidroisomerización en catalizadores específicos. El Documento de Patente de Número EP2368967 describe tal proceso y el producto así obtenido.

La empresa Nestlé Oy ha desarrollado procesos HDO/ISO específicos, y actualmente comercializa los productos así obtenidos, bajo la marca comercial NexBTL® (diésel, combustible de aviación, nafta, isoalcano). Este NexBTL® es un alimento apropiado para usar en la presente invención. La alimentación NEXBTL se describe con más detalle en <http://en.wikipedia.org/wiki/NEXBTL> y/o en el sitio web de Nestlé Oy.

50 La materia prima o simplemente la alimentación puede, según una segunda variante, ser una alimentación que es el resultado de un proceso de conversión del gas de síntesis en hidrocarburos adecuados para su posterior procesamiento como materia prima. El gas de síntesis típicamente comprende hidrógeno y monóxido de carbono y posiblemente otros componentes menores, como el dióxido de carbono. Un gas de síntesis preferido usado en la invención es el gas de síntesis renovable, es decir, el gas de síntesis procedente de fuentes renovables (incluidas las fuentes de energía renovable).

Representativas de posibles materias primas a base de gas de síntesis son la materia prima de Gas a Líquidos (GTL, por sus siglas en inglés), la materia prima de Biomasa a Líquidos (BTL, por sus siglas en inglés), la materia prima de Metanol renovable a líquido (MTL), el reformado con vapor renovable y la gasificación de residuos a energía, así como

como los métodos más recientes que usan energía renovable (energía solar, energía eólica) para convertir el dióxido de carbono y el hidrógeno en el gas de síntesis. Un ejemplo de este último proceso es el proceso de materia prima e-diésel de audi®. El término gas de síntesis también se extiende a cualquier fuente de material que se pueda usar en un proceso Fischer Tropsch, tal como los gases ricos en metano (que pueden usar gas de síntesis como intermedio).

- 5 El proceso del gas de síntesis a líquidos (STL, por sus siglas en inglés) es un proceso de refinería que convierte hidrocarburos gaseosos en hidrocarburos de cadena más larga, tales como gasolina o combustible diésel. Los gases renovables ricos en metano se convierten en combustibles sintéticos líquidos mediante conversión directa o mediante el gas de síntesis como un intermedio, por ejemplo, mediante el proceso Fischer Tropsch, el proceso de Metanol a Gasolina (MTG, por sus siglas en inglés) o el proceso de Gas de Síntesis a gasolina plus (STG+). Para el proceso
10 Fischer Tropsch, los efluentes producidos son los derivados de Fischer-Tropsch.

Por "derivado de Fischer-Tropsch" se entiende que una composición de hidrocarburos es, o se deriva de, un producto de síntesis de un proceso de condensación de Fischer-Tropsch. La reacción de Fischer-Tropsch convierte el monóxido de carbono y el hidrógeno (Gas de Síntesis) en hidrocarburos de cadena más larga, normalmente parafínicos. Las ecuaciones de reacción generales son sencillas (pero ocultan la complejidad del mecanismo):

- 15
$$n(\text{CO} + 2\text{H}_2) = (-\text{CH}_2)_n + n\text{H}_2\text{O} + \text{calor},$$

en presencia de un catalizador apropiado y típicamente a temperaturas elevadas (por ejemplo, de 125 a 300°C, preferiblemente de 175 a 250°C) y/o presiones (por ejemplo, de 5 a 100 bar, preferiblemente de 12 a 50 bar). Si se desea, se pueden emplear relaciones de hidrógeno:monóxido de carbono distintas de 2:1. El monóxido de carbono y el hidrógeno pueden derivar de fuentes orgánicas o inorgánicas, naturales o sintéticas, normalmente de gas natural o
20 de metano derivado orgánicamente. Por ejemplo, también se pueden derivar de la biomasa o del carbón.

La composición de hidrocarburos recogida que contiene una serie isoparafínica continua como se ha descrito anteriormente se puede obtener preferiblemente mediante hidroisomerización de una cera parafínica, preferiblemente seguida de desparafinado, tal como desparafinado con disolvente o catalítico. La cera parafínica es preferiblemente una cera derivada de Fischer-Tropsch.

- 25 Las fracciones de hidrocarburos se pueden obtener directamente de la reacción de Fischer-Tropsch, o indirectamente, por ejemplo, mediante el fraccionamiento de los productos de la síntesis de Fischer-Tropsch o, preferiblemente, a partir de los productos de la síntesis de Fischer-Tropsch hidrotratados.

- El hidrotratamiento implica preferiblemente hidrocrqueo para ajustar el intervalo de ebullición (ver, por ejemplo, Documentos de Patente de Números GB-B-2077289 y EP-A-0147873) y/o hidroisomerización, que puede mejorar las
30 propiedades de flujo en frío al aumentar la proporción de parafinas ramificadas. El Documento de Patente de Número EP-A-0583836 describe un proceso de hidrotratamiento de dos etapas en el que un producto de síntesis de Fischer-Tropsch se somete primero a hidroconversión en condiciones tales que prácticamente no sufre isomerización ni hidrocrqueo (esto hidrogena los componentes olefínicos y que contienen oxígeno), y luego al menos parte del el producto resultante se hidroconvierte en condiciones tales que se produce hidrocrqueo e isomerización para producir
35 un combustible de hidrocarburo sustancialmente parafínico. Es posible ajustar el proceso de isomerización para obtener principalmente isoparafinas con la distribución de carbono requerida. La materia prima a base de gas de síntesis es de naturaleza isoparafínica, ya que contiene más del 90 % de isoparafinas.

- Se pueden emplear otros tratamientos posteriores a la síntesis, tales como polimerización, alquilación, destilación, craqueo-d Descarboxilación, isomerización e hidro-reformado, para modificar las propiedades de los productos de condensación de Fischer-Tropsch, como se describe, por ejemplo, en los Documentos de Patente de Números US-A-4125566 y US-A-4478955. Ejemplos de procesos de Fischer-Tropsch que, por ejemplo, se pueden usar para preparar la composición de hidrocarburos recogida derivada de la etapa de Fischer-Tropsch descrita anteriormente son la llamada tecnología comercial de Destilado en Fase de Suspensión de Sasol, el Proceso de Síntesis de Destilado Medio de Shell y el Proceso "AGC-21" de Exxon Mobil. Estos y otros procesos se describen, por ejemplo, con más
40 detalle en los Documentos de Patente de Números EP-A-776959, EP-A-668342, US-A-4943672, US-A-5059299, WO-A-9934917 y WO-A-9920720.

La(s) fracción(es) deseada(s) se puede(n) aislar posteriormente, por ejemplo, por destilación.

- Las materias primas contienen típicamente menos de 15 ppm de azufre, preferiblemente menos de 8 ppm y más preferiblemente menos de 5 ppm, especialmente menos de 1 ppm, medido según la norma EN ISO 20846.
50 Típicamente, las materias primas no incluirán azufre por ser productos de origen biológico.

- Antes de entrar en la unidad de hidrogenación, puede tener lugar una etapa previa de fraccionamiento. Tener un intervalo de ebullición más estrecho al entrar a la unidad permite tener un intervalo de ebullición más estrecho a la salida. De hecho, los puntos de ebullición típicos de las fracciones previamente fraccionadas están en el intervalo de 220 a 330°C, mientras que las fracciones sin una etapa previa de fraccionamiento típicamente tienen un punto de ebullición en el intervalo de 150°C a 360°C.
55

Etapas de hidrogenación

A continuación, se hidrogena la materia prima procedente de la HDO/ISO o el gas de síntesis. La materia prima opcionalmente puede estar previamente fraccionada.

5 El hidrógeno que se usa en la unidad de hidrogenación es típicamente un hidrógeno de alta pureza, por ejemplo con una pureza de más del 99 %, aunque se pueden usar otros grados.

La hidrogenación tiene lugar en uno o más reactores. El reactor puede comprender uno o más lechos catalíticos. Los lechos catalíticos suelen ser lechos fijos.

10 La hidrogenación tiene lugar usando un catalizador. Los catalizadores de hidrogenación típicos incluyen pero no se limitan a: níquel, platino, paladio, renio, rodio, tungstato de níquel, molibdeno níquel, molibdeno, molibdenato de cobalto, molibdenato de níquel sobre soportes de sílice y/o alúmina o zeolitas. Un catalizador preferido está basado en Ni y está soportado sobre un soporte de alúmina, con un área de superficie específica que varía entre 100 y 200 m²/g de catalizador.

Las condiciones de hidrogenación son típicamente las siguientes:

- 15 • Presión: de 50 a 160 bar, preferiblemente de 80 a 150 bar, y lo más preferiblemente de 90 a 120 bar o de 100 a 150 bar;
- Temperatura: de 80 a 180°C, preferiblemente de 120 a 160°C y lo más preferiblemente de 150 a 160°C;
- Velocidad espacial horaria del líquido (LHSV): de 0,2 a 5 h⁻¹, preferiblemente de 0,4 a 3, y lo más preferiblemente de 0,5 a 0,8;
- 20 • Tasa de tratamiento de hidrógeno: adaptada a las condiciones anteriores, que puede ser de hasta 200 Nm³/tonelada de alimentación.

La temperatura en los reactores puede ser típicamente de aproximadamente 150-160°C y la presión puede ser típicamente de aproximadamente 100 bar, mientras que la velocidad espacial horaria del líquido puede ser típicamente de aproximadamente 0,6 h⁻¹ y la tasa de tratamiento se adapta, dependiendo de la calidad del alimento y de los primeros parámetros del proceso.

25 El proceso de hidrogenación de la invención se puede realizar en varias etapas. Puede haber dos o tres etapas, preferiblemente tres etapas, preferiblemente en tres reactores separados. La primera etapa operará la captura del azufre, la hidrogenación de sustancialmente todos los compuestos insaturados y hasta aproximadamente el 90 % de la hidrogenación de los compuestos aromáticos. El flujo que sale del primer reactor no contiene sustancialmente azufre. En la segunda etapa continúa la hidrogenación de los compuestos aromáticos, y se hidrogenan hasta el 99 %
30 de los compuestos aromáticos. La tercera etapa es una etapa de acabado, que permite un contenido de compuestos aromáticos tan bajo como 100 ppm en peso o incluso menos, por debajo de 50 ppm, más preferiblemente menos de 20 ppm, incluso para productos de alto punto de ebullición.

Los catalizadores pueden estar presentes en cantidades variables o sustancialmente iguales en cada reactor, por ejemplo para los tres reactores según cantidades en peso de 0,05-0,5/0,10-0,70/0,25-0,85, preferiblemente 0,07-0,25/0,15-0,35/0,4-0,78 y lo más preferiblemente 0,10-0,20/0,20-0,32/0,48-0,70.

También es posible tener uno o dos reactores de hidrogenación en lugar de tres.

También es posible que el primer reactor esté hecho de reactores gemelos operados alternativamente en un modo oscilante. Esto puede ser útil para la carga y descarga del catalizador: dado que el primer reactor comprende el catalizador que se envenena primero (prácticamente todo el azufre queda atrapado en y/o sobre el catalizador), y que
40 el catalizador se debe cambiar con frecuencia.

Se puede usar un reactor en el que se instalen dos, tres o más lechos catalíticos.

Puede ser necesario insertar apagadores en el reciclado para refrigerar los efluentes entre los reactores o lechos catalíticos para controlar las temperaturas de reacción y, en consecuencia, el equilibrio hidrotérmico de la reacción de hidrogenación. En una realización preferida, no existe tal refrigeración o apagado intermedio.

45 En caso de que el proceso use 2 ó 3 reactores, el primer reactor actuará como trampa de azufre. Este primer reactor atraparará así sustancialmente todo el azufre. El catalizador se saturará así muy rápidamente y podrá renovarse de vez en cuando. Cuando la regeneración o el rejuvenecimiento no es posible para dicho catalizador saturado, el primer reactor se considera como un reactor de sacrificio cuyo tamaño y contenido de catalizador dependen ambos de la frecuencia de renovación del catalizador.

50 En una realización, el producto resultante y/o el gas separado se recicla(n) al menos parcialmente a la entrada de las etapas de hidrogenación. Esta dilución ayuda, si fuera necesario, a mantener la exotermia de la reacción dentro de

unos límites controlados, especialmente en la primera etapa. El reciclado también permite el intercambio de calor antes de la reacción y también un mejor control de la temperatura.

5 La corriente que sale de la unidad de hidrogenación contiene el producto hidrogenado e hidrógeno. Los separadores de destilación súbita se usan para separar los efluentes en gas, principalmente hidrógeno remanente, y líquidos, principalmente hidrocarburos hidrogenados. El proceso se puede realizar usando tres separadores de destilación súbita, uno de alta presión, uno de media presión y uno de baja presión, muy cercana a la presión atmosférica.

El hidrógeno gaseoso que se recoge en la parte superior de los separadores de destilación súbita se puede reciclar a la entrada de la unidad de hidrogenación o a diferentes niveles en las unidades de hidrogenación entre los reactores.

10 Debido a que el producto final separado está a aproximadamente la presión atmosférica, es posible alimentarlo directamente a la etapa de fraccionamiento, que se lleva a cabo preferiblemente bajo una presión de vacío que está aproximadamente entre 10 y 50 mbar, preferiblemente aproximadamente 30 mbar.

La etapa de fraccionamiento se puede operar de tal manera que se puedan extraer simultáneamente de la columna de fraccionamiento varios fluidos de hidrocarburos, y se pueda predeterminar el intervalo de ebullición de los mismos.

15 Por lo tanto, el fraccionamiento puede tener lugar antes de la hidrogenación, después de la hidrogenación o en ambos casos.

20 Los reactores de hidrogenación, los separadores y la unidad de fraccionamiento se pueden así conectar directamente, sin necesidad de usar depósitos intermedios. Adaptando la alimentación, especialmente los puntos de ebullición inicial y final de la alimentación, es posible producir directamente, sin tanques de almacenamiento intermedios, los productos finales con los puntos de ebullición inicial y final deseados. Además, esta integración de la hidrogenación y del fraccionamiento permite una integración térmica optimizada con un número reducido de equipos y ahorro de energía.

Fluidos usados en la invención

Los fluidos usados en la invención, en lo sucesivo denominados simplemente como "los fluidos mejorados", poseen propiedades sobresalientes, peso molecular, presión de vapor, viscosidad, y condiciones de evaporación definidos para los sistemas donde es importante el secado y está definida la tensión superficial.

25 Los fluidos mejorados son principalmente isoparafínicos y contienen más del 95 % de isoparafinas, preferiblemente más del 98 %.

Los fluidos mejorados contienen típicamente menos del 3 % en peso de naftenos, preferiblemente menos del 1 % y ventajosamente menos de 500 ppm e incluso menos de 50 ppm en peso.

30 Típicamente, los fluidos mejorados comprenden un número de átomos de carbono de 6 a 30, preferiblemente de 8 a 24 y lo más preferiblemente de 9 a 20 átomos de carbono. Los fluidos comprenden especialmente una mayoría, es decir, más del 90 % en peso, de moléculas con 14 a 18 átomos de carbono como isoparafinas. Los fluidos mejorados preferidos son aquellos que comprenden en peso, del 60 al 95 %, preferiblemente del 80 al 98 %, de isoparafinas seleccionadas del grupo que consiste en isoparafinas C15, isoparafinas C16, isoparafinas C17, isoparafinas C18 y mezclas de dos o más de las mismas.

35 Los fluidos mejorados preferidos comprenden:

- isoparafinas C15 e isoparafinas C16 en una cantidad combinada del 80 al 98 %; o
- isoparafinas C16, isoparafinas C17 e isoparafinas C18 en una cantidad combinada del 80 al 98 %; o
- Isoparafinas C17 e isoparafinas C18 en una cantidad combinada del 80 al 98 %.

Ejemplos de fluidos mejorados preferidos son aquellos que comprenden:

- 40
- del 30 al 70 % de isoparafinas C15 y del 30 al 70 % de isoparafinas C16, preferiblemente del 40 al 60 % de isoparafinas C15 y del 35 al 55 % de isoparafinas C16;
 - del 5 al 25 % de isoparafinas C15, del 30 al 70 % de isoparafinas C16 y del 10 al 40 % de isoparafinas C17, preferiblemente del 8 al 15 % de isoparafinas C15, del 40 al 60 % de isoparafinas C16 y del 15 al 25 % de isoparafinas C17;
- 45
- del 5 al 30 % de isoparafinas C17 y del 70 al 95 % de isoparafinas C18, preferiblemente del 10 al 25 % de isoparafinas C17 y del 70 al 90 % de isoparafinas C18.

Los fluidos mejorados exhiben una distribución de ramificación específica.

- Las tasas de ramificación de las isoparafinas así como la distribución de los átomos de carbono se determinan mediante el método de RMN (además de CG-SM) y la determinación de cada tipo de carbono (sin hidrógeno, con uno, dos o tres hidrógenos). C quat sat representa el carbono cuaternario saturado, CH sat representa el carbono saturado con un hidrógeno, CH₂ sat representa el carbono saturado con dos hidrógenos, CH₃ sat representa el carbono saturado con tres hidrógenos, CH₃ cadena larga y CH₃ cadena corta representan el grupo CH₃ en una cadena larga y en una cadena corta, respectivamente, donde la cadena corta es un solo grupo metilo y una cadena larga es una cadena que tiene al menos dos átomos carbonos. La suma de CH₃ cadena larga y CH₃ cadena corta es CH₃ sat.
- Los fluidos mejorados típicamente comprenden una cantidad de carbono expresado como C quat de menos del 3 %, preferiblemente menos del 1 % y más preferiblemente aproximadamente el 0 %.
- Los fluidos mejorados típicamente comprenden una cantidad de carbono expresado como CH sat inferior de menos del 20 %, preferiblemente menos del 18 % y más preferiblemente inferior al 15 %.
- Los fluidos mejorados típicamente comprenden una cantidad de carbono expresado como CH₂ sat de más del 40 %, preferiblemente más del 50 % y más preferiblemente más del 60 %.
- Los fluidos mejorados típicamente comprenden una cantidad de carbono expresado como CH₃ sat de menos del 30 %, preferiblemente menos del 28 % y más preferiblemente menos del 25 %.
- Los fluidos mejorados típicamente comprenden una cantidad de carbono expresado como CH₃ cadena larga de menos del 20 %, preferiblemente menos del 18 % y más preferiblemente menos 15 %.
- Los fluidos mejorados típicamente comprenden una cantidad de carbono expresado como CH₃ cadena corta de menos del 15 %, preferiblemente menos del 10 % y más preferiblemente menos del 9 %.
- Los fluidos mejorados tienen un punto de ebullición en el intervalo de 200 a 400°C y también exhiben una mayor seguridad, debido al muy bajo contenido de compuestos aromáticos.
- Los fluidos mejorados contienen típicamente menos de 100 ppm, más preferiblemente menos de 50 ppm, ventajosamente menos de 20 ppm de compuestos aromáticos (medidos usando un método UV). Esto los hace adecuados para su uso en fluidos de vehículos eléctricos. Esto es especialmente útil para productos que hierven a alta temperatura, típicamente productos con un punto de ebullición en el intervalo de 300-400°C, preferiblemente 320-380°C.
- El intervalo de ebullición de los fluidos mejorados es preferiblemente no más de 80°C, preferiblemente no más de 70°C, más preferiblemente no más de 60°C, aún más preferiblemente entre 35 y 50°C y ventajosamente entre 40 y 50°C.
- Los fluidos mejorados también tienen un contenido de azufre extremadamente bajo, típicamente menos de 5 ppm, incluso menos de 3 ppm y preferiblemente menos de 0,5 ppm, a un nivel demasiado bajo para ser detectado por los analizadores habituales para bajo contenido de azufre.
- El intervalo del Punto de Ebullición Inicial (IBP, por sus siglas en inglés) al Punto de Ebullición Final (FBP, por sus siglas en inglés) se selecciona según el uso y composición particulares. Un Punto de Ebullición Inicial de más de 250°C permite clasificarlo como libre de COV (Compuestos Orgánicos Volátiles) según la Directiva 2004/42/CE.
- La biodegradación de una sustancia química orgánica se refiere a la reducción de la complejidad de la sustancia química a través de la actividad metabólica de los microorganismos. En condiciones aeróbicas, los microorganismos convierten las sustancias orgánicas en dióxido de carbono, agua y biomasa. El Método 306 de la OCDE está disponible para evaluar la biodegradabilidad de sustancias individuales en el agua de mar. El Método 306 de la OCDE se puede llevar a cabo como un método en un matraz de agitación o en una Botella Cerrada y los únicos microorganismos que se añaden son aquellos que se encuentran en el agua de mar de la prueba a la que se añade la sustancia de prueba. Para evaluar la degradación biótica en el agua de mar se realizó un ensayo de biodegradabilidad que permite medir la biodegradabilidad en agua de mar. La biodegradabilidad se determinó en la Prueba de la Botella Cerrada realizada según las Directrices de la Prueba 306 de la OCDE. La biodegradabilidad de los fluidos mejorados se mide según el Método 306 de la OCDE.
- El Método 306 de la OCDE es el siguiente:
- El método de la botella cerrada consiste en la disolución de una cantidad predeterminada de la sustancia de prueba en el medio de prueba en una concentración de normalmente 2-10 mg/l, usándose opcionalmente una o más concentraciones. La disolución se mantiene en una botella cerrada llena en la oscuridad en un baño a temperatura constante o recinto controlado dentro de un intervalo de 15-20°C. La degradación se sigue mediante el análisis del oxígeno durante un período de 28 días. Se usan veinticuatro botellas (8 para la sustancia de prueba, 8 para el compuesto de referencia y 8 para el agua de mar más nutrimento). Todos los análisis se realizan en las botellas por duplicado. Se realizan, al menos, cuatro determinaciones de oxígeno disuelto (día 0, 5, 15 y 28) usando un método químico o electroquímico.

Los resultados se expresan así en % de degradabilidad a los 28 días. Los fluidos mejorados tienen una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 60 %, medida según la norma 306 de la OCDE, preferiblemente al menos el 70 % en peso, más preferiblemente al menos el 75 % y ventajosamente al menos el 80 %.

La invención usa los productos de origen natural como productos de partida. El carbono de un biomaterial procede de la fotosíntesis de las plantas y por tanto del CO₂ atmosférico. La degradación (por degradación, se entenderá también combustión/incineración al final de su vida útil) de estos materiales de CO₂ por lo tanto, no contribuye al calentamiento ya que no hay un aumento en el carbono emitido a la atmósfera. La evaluación del CO₂ de los biomateriales es así definitivamente mejor y contribuye a reducir la huella de carbono de los productos obtenidos (sólo se tiene en cuenta la energía para la fabricación). Por el contrario, un material de origen fósil que también se degrada a CO₂ contribuirá al aumento del CO₂ y por lo tanto al calentamiento climático. Los fluidos mejorados según la invención tendrán así una huella de carbono mejor que la de los compuestos obtenidos a partir de una fuente fósil.

La invención mejora así también la evaluación ecológica durante la fabricación de los fluidos mejorados. El término "biocarbono" indica que el carbono es de origen natural y proviene de un biomaterial, como se indica a continuación. El contenido de biocarbono y el contenido de biomaterial son expresiones que indican el mismo valor.

Un material de origen renovable o biomaterial es un material orgánico en el que el carbono proviene del CO₂ fijado recientemente (a escala humana) por la fotosíntesis que se inicia en la atmósfera. En la tierra, este CO₂ es recogido o fijado por las plantas. En el mar, el CO₂ es recogido o fijado por las bacterias microscópicas o plantas o algas que realizan una fotosíntesis. Un biomaterial (carbono de origen natural 100 %) presenta una relación isotópica ¹⁴C/¹²C mayor de 10⁻¹², típicamente aproximadamente 1,2 x 10⁻¹², mientras que un material fósil tiene una relación nula. De hecho, el isótopo ¹⁴C se forma en la atmósfera y luego se integra por fotosíntesis, según una escala de tiempo de algunas decenas de años como máximo. La vida media del ¹⁴C es de 5.730 años. Así, los materiales resultantes de la fotosíntesis, es decir, las plantas en general, tienen necesariamente un contenido máximo de isótopo ¹⁴C.

La determinación del contenido de biomaterial o del contenido de biocarbono se da de acuerdo con las normas ASTM D 6866-12, método B (ASTM D 6866-06) y ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04). La norma ASTM D 6866 se refiere a la "Determinación del contenido de base biológica de los materiales de origen natural mediante el análisis de espectrometría de masas de la relación de isótopos y de radiocarbono", mientras que la norma ASTM D 7026 se refiere al "Muestreo e informe de resultados para la determinación del contenido de materiales de base biológica a través del análisis de isótopos de carbono". La segunda norma menciona a la primera en su primer párrafo.

La primera norma describe una prueba de medición de la relación ¹⁴C/¹²C de una muestra y la compara con la relación ¹⁴C/¹²C de una muestra de referencia de origen renovable 100 %, para dar un porcentaje relativo de C de origen renovable en la muestra. La norma se basa en los mismos conceptos que la datación con ¹⁴C, pero sin hacer la aplicación de las ecuaciones de datación. La relación así calculada se indica como el "pMC" (por sus siglas en inglés, porcentaje de carbono moderno). Si el material a analizar es una mezcla de biomaterial y material fósil (sin isótopo radiactivo), entonces el valor de pMC obtenido está directamente relacionado con la cantidad de biomaterial presente en la muestra. El valor de referencia usado para la datación a ¹⁴C es un valor que data de los años 1950. Se seleccionó este año debido a la existencia de pruebas nucleares en la atmósfera que introdujeron grandes cantidades de isótopos en la atmósfera después de esta fecha. La referencia a 1950 corresponde a un valor pMC de 100. Teniendo en cuenta las pruebas termonucleares, el valor actual a retener es de aproximadamente 107,5 (lo que corresponde a un factor de corrección de 0,93). La huella en carbono radiactivo de una planta actual es pues de 107,5. Una huella de 54 pMC y 99 pMC corresponde así a una cantidad de biomaterial en la muestra del 50 % y del 93 %, respectivamente.

Los compuestos según la invención proceden al menos en parte de biomaterial y por tanto presentan un contenido de biomaterial de al menos el 95 %. Este contenido es ventajosamente incluso superior, en particular de más del 98 %, más preferiblemente de más del 99 % y ventajosamente de aproximadamente el 100 %. Los compuestos según la invención pueden ser así biocarbono de origen 100 % bio o por el contrario resultar de una mezcla con un origen fósil. Según una realización, la relación isotópica ¹⁴C/¹²C está entre 1,15 y 1,2 x 10⁻¹².

Todos los porcentajes y ppm son en peso a menos que se indique lo contrario. El singular y el plural se usan indistintamente para designar los fluidos.

Composición lubricante

Cuando se usan como lubricante, los fluidos mejorados se encuentran en una composición lubricante, que puede comprender del 1 al 100 % en peso con respecto al peso total de la composición. En una realización preferida, la composición lubricante comprende del 50 al 99 %, preferiblemente del 70 al 99 %, preferiblemente del 80 al 99 % en peso con respecto al peso total de la composición; esta realización puede corresponder al uso del fluido de la invención como aceite base mayoritario o único en la composición lubricante.

En otra realización, la composición lubricante puede comprender del 1 al 40 %, preferiblemente del 5 al 30 %, más preferiblemente del 10 al 30 % en peso con respecto al peso total de la composición lubricante; esta realización puede corresponder al uso del fluido de la invención como aceite base adicional (o aceite co-base) en la composición lubricante. El aceite base principal es estándar y puede ser de origen mineral o renovable, especialmente elegido entre los aceites base del grupo I al V según la clasificación API.

En otra realización, los fluidos mejorados se pueden usar en combinación con otras composiciones lubricantes.

La composición lubricante según la presente invención puede comprender además un aditivo seleccionado entre modificadores de fricción, detergentes, aditivos antidesgaste, aditivos de presión extrema, mejoradores del índice de viscosidad, dispersantes, antioxidantes, mejoradores del punto de fluidez, antiespumantes, espesantes y mezclas de los mismos.

Los aditivos antidesgaste y los aditivos de presión extrema protegen las superficies de fricción mediante la formación de una película protectora adsorbida en estas superficies.

Existe una gran variedad de aditivos antidesgaste. Preferiblemente, los aditivos antidesgaste se seleccionan entre los aditivos fosfosulfurados tales como los alquiltiofosfatos metálicos, especialmente los alquiltiofosfatos de zinc, más concretamente los dialquiltiofosfatos de zinc o ZnDTP. Los compuestos preferidos son de la fórmula $Zn ((SP(S)(OR_2)(OR_3))_2)$, donde R_2 y R_3 , idénticos o diferentes, representan independientemente un grupo alquilo, preferiblemente un grupo alquilo que tiene de 1 a 18 átomos de carbono.

Las aminas de fosfato son también aditivos antidesgaste que se pueden emplear en la composición lubricante según la invención. Sin embargo, el fósforo proporcionado por estos aditivos puede actuar como veneno para los sistemas catalíticos de los automóviles debido a que estos aditivos son generadores de cenizas. Se pueden minimizar estos efectos sustituyendo parcialmente el fosfato de amina por aditivos que no aporten fósforo, tales como, por ejemplo, los polisulfuros, incluidas las olefinas sulfuradas.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender del 0,01 al 6 % en peso, preferiblemente del 0,05 a 4 % en masa, más preferiblemente del 0,1 al 2 % en masa con respecto a la masa total de composición lubricante, aditivos antidesgaste y aditivos de presión extrema.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender al menos un aditivo modificador de fricción. El aditivo modificador de fricción se puede seleccionar entre un compuesto que aporta elementos metálicos y un compuesto libre de cenizas. Entre los compuestos que proporcionan los elementos metálicos, algunos incluyen complejos de metales de transición tales como Mo, Sb, Sn, Fe, Cu, Zn, cuyos ligandos pueden ser compuestos hidrocarbonados que comprenden oxígeno, nitrógeno, azufre o fósforo. Los aditivos modificadores de fricción sin cenizas son normalmente de origen orgánico y se pueden seleccionar entre monoésteres de ácidos grasos y de polioles, aminas alcoxladas, aminas grasas alcoxladas, epóxidos grasos, epóxidos grasos borados; aminas grasas o ésteres de glicerol de ácidos grasos. Según la invención, los compuestos grasos comprenden al menos un grupo hidrocarbonado que tiene de 10 a 24 átomos de carbono.

Ventajosamente, la composición lubricante de la invención puede comprender del 0,01 al 2 % en peso o del 0,01 al 5 % en peso, preferiblemente del 0,1 al 1,5 % en masa o del 0,1 al 2 % en peso basado en el peso total de la composición lubricante, de un aditivo modificador de fricción.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender al menos un aditivo antioxidante.

El aditivo antioxidante generalmente se usa para retrasar la degradación de la composición lubricante en servicio. Esta degradación puede dar lugar, en particular, a la formación de depósitos, a la presencia de lodos o a un aumento de la viscosidad de la composición lubricante.

Los aditivos, incluidos los antioxidantes, actúan como inhibidores de radicales libres o hidroperóxidos destructivos. Entre los aditivos antioxidantes comúnmente usados se encuentran los aditivos antioxidantes tipo fenólicos, los aditivos antioxidantes tipo amina, los aditivos antioxidantes de fósforo y azufre. Algunos de estos aditivos antioxidantes, por ejemplo los aditivos antioxidantes de fósforo y azufre, pueden ser generadores de cenizas. Los aditivos antioxidantes fenólicos pueden ser sin cenizas o estar en forma de sales metálicas neutras o básicas. Los aditivos antioxidantes se pueden elegir entre fenoles estéricamente impedidos, ésteres fenólicos estéricamente impedidos y fenoles impedidos que comprenden un puente tioéter, difenilaminas, difenilaminas sustituidas con al menos un grupo alquilo C1-C12, N,N'-dialquilarildiaminas y mezclas de los mismos.

Preferiblemente según la invención, los fenoles estéricamente impedidos se seleccionan de compuestos que comprenden un grupo fenol con al menos un átomo de carbono vecinal que contiene la función alcohol y está sustituido por al menos un grupo alquilo C1-C10, preferiblemente un grupo alquilo C1-C6, preferiblemente un grupo alquilo C4, preferiblemente un grupo terc-butilo.

Los compuestos de amina son otra clase de aditivos antioxidantes que se pueden usar, opcionalmente en combinación con aditivos antioxidantes fenólicos. Ejemplos de compuestos amino son las aminas aromáticas, por ejemplo, aminas aromáticas de fórmula $NR_4R_5R_6$ en donde R_4 representa un grupo alifático o un grupo aromático, opcionalmente sustituido, R_5 representa un grupo aromático opcionalmente sustituido, R_6 representa un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo arilo o un grupo de fórmula $R_7S(O)zR_8$ en el que R_7 representa un grupo alquileo o un grupo alquenileno, R_8 representa un grupo alquilo, un grupo alquenilo o un grupo arilo y z representa 0, 1 ó 2.

Los alquiflenoles sulfurados o sus sales de metales alcalinos y alcalinotérreos también se pueden usar como aditivos antioxidantes.

Otra clase de aditivos antioxidantes es la de los compuestos de cobre, por ejemplo tio- o ditio-fosfatos de cobre, sales de cobre y de ácidos carboxílicos, ditiocarbamatos, sulfonatos, fenatos, acetilacetatonatos de cobre. También se pueden usar las sales de cobre I y II, las sales ácidas o el anhídrido succínico.

La composición lubricante según la invención puede contener todos los tipos de aditivos antioxidantes conocidos por el experto en la técnica.

Ventajosamente, la composición lubricante comprende al menos un aditivo antioxidante sin cenizas.

También ventajosamente, la composición lubricante según la invención comprende del 0,5 al 2 % en peso con respecto al peso total de la composición, de al menos un aditivo antioxidante.

La composición lubricante según la invención puede comprender además al menos un aditivo detergente.

Los aditivos detergentes generalmente reducen la formación de depósitos sobre la superficie de las partes metálicas por la disolución de los productos secundarios de la oxidación y combustión.

Los aditivos detergentes usados en la composición lubricante según la invención son generalmente conocidos por los expertos en la materia. Los aditivos detergentes pueden ser compuestos aniónicos que comprenden una cadena hidrocarbonada larga lipófila y una cabeza hidrófila. El catión asociado puede ser un catión metálico de un metal alcalino o un metal alcalinotérreo.

Los aditivos detergentes se seleccionan preferiblemente de sales de metales alcalinos o sales de metales alcalinotérreos de ácidos carboxílicos, sulfonatos, salicilatos, naftenatos, fenatos y las sales. Los metales alcalinos y alcalinotérreos son preferiblemente calcio, magnesio, sodio o bario.

Estas sales metálicas incluyen generalmente el metal en una cantidad estequiométrica o en exceso, es decir en una cantidad mayor que la estequiométrica. Los aditivos son entonces detergentes sobrebasificados; el exceso de metal que proporciona el carácter sobrebasificado al aditivo detergente normalmente se encuentra en forma de una sal metálica insoluble en el aceite, por ejemplo, un carbonato, hidróxido, oxalato, acetato, glutamato, preferiblemente un carbonato.

Ventajosamente, la composición lubricante de la invención puede comprender del 2 al 4 % en peso de aditivo detergente basado en el peso total de la composición lubricante.

La composición lubricante de la invención también puede comprender al menos un aditivo depresor del punto de fluidez, aunque esto generalmente no es necesario dado el punto de fluidez de los fluidos mejorados.

Al retrasar la formación de cristales de cera, los aditivos depresores del punto de fluidez generalmente mejoran el comportamiento de temperatura de la composición lubricante según la invención.

Como ejemplos de aditivos depresores del punto de fluidez se incluyen polimetacrilatos de alquilo, poliacrilatos, poliarilamidas, polialquilfenoles, polialquilnaftalenos, poliestirenos alquilados.

Ventajosamente, la composición lubricante según la invención también puede comprender al menos un agente dispersante.

El agente dispersante se puede seleccionar de bases de Mannich, succinimidas y derivados de las mismas.

También ventajosamente, la composición lubricante según la invención puede comprender del 0,2 al 10 % en peso de agente dispersante con respecto al peso total de la composición lubricante.

La composición lubricante de la presente invención puede comprender además al menos un aditivo que mejore el índice de viscosidad. Como ejemplos de aditivos que mejoren el índice de viscosidad, se pueden mencionar los polímeros, homopolímeros o copolímeros de éster, hidrogenados o no hidrogenados, estireno, butadieno e isopreno, poliacrilatos, polimetacrilatos (PMA) o copolímeros de olefinas, particularmente copolímeros de etileno/propileno.

La composición lubricante de la invención puede estar en varias formas. La composición lubricante según la invención puede especialmente no ser una emulsión y es más preferiblemente una composición anhidra.

Motor eléctrico y partes de vehículos eléctricos

La Figura 1 muestra una representación esquemática de la motorización eléctrica en un vehículo eléctrico o híbrido.

El motor eléctrico (1) de los vehículos eléctricos y vehículos híbridos comprende una electrónica de potencia (11), conectada a un estator (13) y un rotor (14). La velocidad de rotación del rotor es muy alta y esto implica añadir un reductor (3) entre el rotor del motor eléctrico (1) y las ruedas del coche.

El estator comprende diferentes devanados, en particular devanados de cobre, que se alimentan alternativamente con corriente eléctrica. Esto induce un campo magnético rotatorio. El rotor se compone de devanados, imanes permanentes o similares, por lo que el campo magnético rotatorio conduce a la rotación del rotor.

5 La electrónica de potencia, el estator y el rotor de un motor eléctrico suelen tener superficies y estructuras complejas que generan una cantidad significativa de calor durante el funcionamiento. Esta es la razón por la cual el fluido mejorado como se describe anteriormente se usa específicamente para la refrigeración de la electrónica de potencia y/o del rotor y/o del estator del motor eléctrico.

En una realización preferida, la invención se refiere al uso del fluido mejorado como se define en la presente invención anteriormente para la refrigeración de la electrónica de potencia, del rotor y del estator del motor eléctrico.

10 También se proporcionan cojinetes (12) entre el rotor y el estator que permiten mantener al eje de rotación. Estos rodamientos están sujetos a problemas de alta fricción por cizallamiento y de desgaste elevado y a problemas de una corta vida útil. Esta es la razón por la cual el fluido mejorado como se describe anteriormente se usa específicamente para la lubricación de los cojinetes del motor eléctrico.

15 En una realización preferida, la invención se refiere al uso de un fluido como se define anteriormente para la lubricación de los cojinetes situados entre el rotor y el estator del motor eléctrico de un vehículo.

20 El reductor (3) tiene por objeto reducir la velocidad de rotación a la salida del motor eléctrico y así adaptar la velocidad de rotación transmitida a las ruedas, con lo que se puede regular la velocidad del vehículo. El reductor está sometido a fuertes esfuerzos de fricción y requiere una lubricación adecuada para evitar daños. Es por esto por lo que el fluido mejorado como se describe anteriormente en la presente invención se usa específicamente para la lubricación de la transmisión, especialmente del reductor de un vehículo eléctrico.

La invención también se refiere al uso de un fluido mejorado como se define anteriormente en la presente invención para la refrigeración de la electrónica de potencia y/o del rotor y/o del estator y para la lubricación del reductor y/o de los cojinetes situados entre el rotor y el estator del motor de un vehículo eléctrico.

25 El motor eléctrico es alimentado por una batería eléctrica (2). Las baterías de iones de litio son las más comunes en el ámbito de los vehículos eléctricos. El desarrollo de baterías cada vez más potentes y con un tamaño cada vez menor crea problemas con la refrigeración de las baterías. De hecho, cuando la temperatura supera aproximadamente los 50 a 55°C, aparece un riesgo importante de ignición o incluso de explosión. Por el contrario, cuando la temperatura de estas baterías cae por debajo de aproximadamente 20 a 25°C, existe el riesgo de descarga de forma prematura de la batería. Por lo tanto, existe la necesidad de mantener la temperatura de la batería a un nivel de temperatura aceptable.

La invención también se refiere al uso del fluido mejorado como se define anteriormente en la presente invención para la refrigeración de la batería de un vehículo y/o del motor eléctrico de un vehículo.

El vehículo puede ser puramente eléctrico o puede ser híbrido y la invención se aplica por igual a ambos.

35 La invención también se refiere al método para la refrigeración del motor eléctrico de un vehículo que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica del motor con un fluido como se define anteriormente en la presente invención.

La invención también se refiere al método para la refrigeración de la electrónica de potencia y/o del rotor y/o del estator de un vehículo que comprende al menos una etapa de poner en contacto la electrónica de potencia y/o el rotor y/o el estator con un fluido mejorado como se define anteriormente en la presente invención.

40 La invención también se refiere al método para la lubricación del motor eléctrico de un vehículo que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica del motor con un fluido como se define anteriormente en la presente invención.

45 La invención también se refiere al método para la lubricación de los cojinetes situados entre el rotor y el estator de un vehículo que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica de dichos cojinetes con un fluido mejorado como se define anteriormente en la presente invención.

La invención también se refiere al método para la refrigeración y lubricación del motor eléctrico de un vehículo que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica del motor con un fluido como se define en la presente invención anteriormente.

50 La invención también se refiere al método para la refrigeración del motor eléctrico y la lubricación de la transmisión de un vehículo que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte mecánica del motor y de la transmisión con un fluido como se define anteriormente en la presente invención.

La invención también se refiere al método para la refrigeración de la electrónica de potencia y/o del estator y/o del rotor y la lubricación del reductor y/o de los cojinetes situados entre el rotor y el estator del motor eléctrico de un

vehículo que comprende al menos una etapa de poner en contacto una parte de la electrónica de potencia y/o el estator y/o el rotor y el reductor y/o los cojinetes con un fluido mejorado como se define anteriormente en la presente invención.

5 La invención también se refiere al método para la refrigeración de la batería que comprende al menos una etapa de poner en contacto la batería con un fluido como se define anteriormente en la presente invención.

La invención también se refiere al método para la refrigeración de la batería y del motor eléctrico que comprende al menos una etapa de poner en contacto la batería y una parte mecánica del motor con un fluido como se define anteriormente en la presente invención.

El siguiente Ejemplo ilustra la invención sin limitarla.

10 Ejemplos

Ejemplo 1

En el proceso de la invención se usa una materia prima que es una materia prima NEXBTL (isoalcano). Se usan las siguientes condiciones para la hidrogenación:

15 La temperatura en los reactores es aproximadamente 150-160°C; la presión es aproximadamente 100 bar y la velocidad espacial horaria del líquido es 0,6 h⁻¹; se adapta la tasa de tratamiento. El catalizador usado es níquel soportado sobre alúmina.

Se lleva a cabo el fraccionamiento para proporcionar los 3 fluidos a usar en la invención.

Se han obtenido los productos resultantes con las siguientes propiedades.

Se han usado las siguientes normas para determinar las siguientes propiedades:

Punto de inflamabilidad	EN ISO 2719
Punto de fluidez	EN ISO 3016
Densidad a 15°C	EN ISO 1185
Viscosidad a 40°C	EN ISO 3104
Punto de anilina	EN ISO 2977
HFRR	EN ISO 12156
Medidor de EP	Práctica recomendada por API" - API RP 13
Conductividad térmica	Método de destilación súbita interna
Calor específico ²	Método por calorimetría

20 1. Se usa un aparato específico formado por dos tubos de aluminio, uno interior y otro exterior. El fluido a medir se coloca en el espacio anular entre los dos tubos. Se aplica un pulso de energía (tipo dirac) en el tubo interior y se mide la temperatura en el tubo exterior, con lo que se obtiene un termograma.

25 Conociendo la difusividad térmica, la densidad y el calor específico de las dos capas de los dos tubos de aluminio en función de la temperatura, y conociendo la densidad y el calor específico del fluido a analizar, se puede deducir la conductividad térmica Lambda del fluido como una función de la temperatura.

Calibración del aparato

El aparato se calibra primero con una muestra de referencia, SERIOLA 1510 (medio de transferencia de calor) a diferentes temperaturas. Las diferentes propiedades térmicas se midieron antes por separado.

30 Preparación de la muestra

La muestra se mezcla y se introduce (usando una jeringa) en el espacio anular entre los dos tubos. El aparato cargado se coloca luego en una cámara regulada en temperatura.

Protocolo de medición

Para cada medición de temperatura, se sigue el siguiente procedimiento. La muestra se estabiliza a una temperatura determinada. Luego se aplican destellos de luz en la cara interior del tubo interior y se registra el aumento de temperatura de la cara exterior del tubo exterior a lo largo del tiempo.

5 Sobre la base de los valores medios obtenidos con al menos 3 medidas a cada temperatura dada, se calcula la conductividad térmica.

2. El calor específico se mide con un calorímetro DSC (DSC NETZSCH 204 Phoenix), que cumple con las normas ISO 113587, ASTM E1269, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007 y DIN 53765.

Característica	Ej.1	Ej.2	Ej.3
Contenido de compuestos aromáticos (ppm)	<20	<20	<20
Contenido de azufre (ppm)	0,1	0,1	0,11
% isoparafinas (p/p)	98,9	95,1	96,2
% n-parafinas (p/p)	1,1	4,9	3,8
% nafténico (p/p)	0	0	0
C15 (iso)	48,35	11,45	0
C16 (iso)	42,80	47,89	1,58
C17 (iso)	2,52	18,57	14,17
C18 (iso)	0,38	17,07	79,69
C quat sat	0	0	0
CH sat	12,1	10,9	10,2
CH ₂ sat	64,9	67,8	70,7
CH ₃ sat	22,9	21,2	19,1
CH ₃ cadena larga	14,2	13,3	12
CH ₃ cadena corta	8,7	8	7,1
Contenido de biocarbono (%)	97	97	98
Punto de ebullición inicial (°C)	247,0	259,5	293,6
Punto del 5 % (°C)	255,7	270,2	296,7
Punto del 50 % (°C)	258,9	274,5	298,5
Punto del 95 % (°C)	266,8	286,4	305,3
Punto seco (°C)	269,0	287,5	324,1
Biodegradabilidad OCDE (28 días) (%)	80	83	83
Punto de inflamación (°C)	115	125	149,5
Densidad a 15°C (kg/m ³)	776,4	780,3	787,2
Viscosidad a 40°C (mm ² /s)	2,495	2,944	3,870
Punto de anilina (°C)	93,2	95,7	99,5
Coeficiente de fricción (HFRR, mm)	0,248	0,232	0,213
Coeficiente de fricción (Medidor EP, mm)	0,16	0,15	0,14

Característica	Ej.1	Ej.2	Ej.3
Conductividad térmica Lambda (a °C en W/(m·K))	28 / 0,130	27 / 0,135	23 / 0,138
	73 / 0,125	73 / 0,128	88 / 0,137
	128 / 0,124	127 / 0,126	158 / 0,127
Calor específico (a °C en J/(kg·K))	30,3 / 2.154	31,3 / 2.202	31,3 / 2.185
	74,8 / 2.336	74,8 / 2.324	89,7 / 2.377
	129,2 / 2.540	129,2 / 2.503	158,9 / 2.695

Los fluidos también son incoloros, inodoros, tienen una pureza según la Farmacopea Europea apta para aplicaciones de grado alimentario y son disolventes de clase A según CEN/TS 16766.

Estos resultados muestran que el fluido mejorado descrito en la invención tiene propiedades de lubricidad mejoradas.

- 5 Los valores de conductividad térmica son indicativos de una conductividad que es superior a la de los aceites minerales estándar, a la misma viscosidad (hasta un 7 %), se mejora la tasa de transferencia de calor. El calor específico es superior al del de los aceites minerales estándar (hasta en un 11 %).

Ejemplo 2

- 10 A continuación se describe un experimento realizado para medir el coeficiente de transferencia de calor de un fluido como se usa en la presente invención (Ej. 3) y en las Composiciones Comparativas (Ej. 4). Dichas Composiciones Comparativas son poli-alfa-olefinas de origen fósil (PAO 1 y PAO 2), útiles como fluido refrigerante en vehículos eléctricos e híbridos.

El coeficiente de transferencia de calor de un fluido mide las propiedades térmicas de dicho fluido. Un fluido con un alto coeficiente de transferencia de calor tiene una mejor eficiencia de refrigeración.

- 15 Protocolo de medición

El experimento consiste en dirigir un chorro de fluido a través de una boquilla de pulverización perpendicularmente sobre una placa de metal calentada por inducción. Una cámara térmica, colocada sobre la placa caliente, registra el perfil de la temperatura durante la pulverización del fluido. La medida de la variación de la temperatura en la placa da acceso al coeficiente de transferencia de calor de la composición.

- 20 Se pueden cambiar algunos parámetros del experimento, en particular la temperatura de la placa (variando la corriente eléctrica), el tamaño de la boquilla pulverizadora y la presión del chorro de aceite. La temperatura se mide a varias distancias del punto de impacto del chorro de aceite sobre la placa metálica y en varias direcciones. Las condiciones del experimento se describen en la siguiente tabla.

Características	Unidad	Ejemplo Comparativo 4	Ejemplo Comparativo 5
Temperatura	°C	80	80
Presión	bar	6	10
Corriente eléctrica	kW	40	40
Radio	m	0 – 0,016	0 - 0,016

- 25 El valor de la temperatura a una distancia dada del punto de impacto es el promedio de las temperaturas medidas en varios puntos de un círculo centrado en el punto de impacto, en un radio dado.

Los resultados se representan en las Figuras 2 y 3.

- 30 En las Figuras 2 y 3, el eje Y representa la temperatura medida en la placa de metal; el eje X representa el radio, es decir, las distancias entre el punto donde se mide la temperatura y el punto de impacto del chorro de aceite en la placa metálica.

La Figura 2 representa los resultados obtenidos a una corriente eléctrica de 40 kW y una presión de chorro de aceite de 6 bar con el fluido del Ej. 3 (---) en comparación con los resultados obtenidos con una poli-alfa-olefina (-◆- ;---).

La Figura 3 representa los resultados obtenidos a una corriente eléctrica de 40 kW y una presión de chorro de aceite de 10 bar con el fluido del Ej. 3 (-•-) en comparación con los resultados obtenidos con una poli-alfa-olefina (-◆- ; -•-).

5 Ambas Figuras muestran que la temperatura medida sobre la placa metálica en un radio de más de 0,01 m es mucho menor (respectivamente 10°C y 20°C menor) cuando se pulveriza el fluido del Ej. 3 útil para la invención (-•-) en comparación con la temperatura medida en el mismo radio sobre la placa de metal cuando se pulverizan las Composiciones Comparativas de poli-alfa-olefina (-◆- ; -•-).

Esto significa que los fluidos útiles para la invención proporcionan una refrigeración más eficaz de la placa metálica calentada en comparación con las Composiciones Comparativas de poli-alfa-olefina.

En consecuencia, dichos fluidos son útiles para la refrigeración del motor de un vehículo eléctrico o híbrido.

REIVINDICACIONES

1. El uso, en un vehículo eléctrico, de un fluido con un punto de ebullición en el intervalo de desde 200°C a 400°C y un intervalo de ebullición por debajo de 80°C, comprendiendo dicho fluido más del 95 % en peso de isoparafinas y menos del 3 % en peso de naftenos, y con un contenido de biocarbono de al menos el 95 % en peso, conteniendo menos de 100 ppm en peso de aromáticos, en donde el fluido tiene una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 60 %, medida según la norma 306 de la OCDE,
 - determinándose la cantidad de isoparafinas y naftenos por cromatografía de gases,
 - determinándose la cantidad de aromáticos por un método UV,
 - midiéndose el punto de ebullición según la norma ASTM D86,
- 10 dándose el contenido de biocarbono según las normas ASTM D 6866-12, método B (ASTM D 6866-06) y ASTM D 7026 (ASTM D 7026-04).
2. El uso de la reivindicación 1, para la refrigeración del motor eléctrico.
3. El uso según la reivindicación 1, para la refrigeración de la electrónica de potencia y/o del rotor y/o del estator del motor eléctrico.
- 15 4. El uso de la reivindicación 1, para la refrigeración de la batería.
5. El uso de la reivindicación 1, para la lubricación del motor eléctrico.
6. El uso de la reivindicación 1, para la lubricación de los cojinetes entre el rotor y el estator y/o del reductor del motor eléctrico.
7. El uso de la reivindicación 1, para la lubricación de la transmisión.
- 20 8. El uso de la reivindicación 1, para la refrigeración y lubricación del motor eléctrico.
9. El uso de la reivindicación 1, para la refrigeración del motor eléctrico y para la lubricación de la transmisión.
10. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el fluido tiene un punto de ebullición en el intervalo de desde 220°C a 340°C, preferiblemente de 250°C a 340°C.
- 25 11. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el intervalo de ebullición es 240°C - 275°C o 250°C - 295°C o 285°C - 335°C.
12. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el fluido se puede obtener mediante el proceso que comprende la etapa de hidrogenación catalítica de una alimentación que comprende más del 95 %, preferiblemente más del 98 % y más preferiblemente más del 99 % en peso de una materia prima de biomasa de hidrocarburo isomerizado hidrodesoxigenado o una alimentación que comprende más del 95 %, preferiblemente más del 98 % y más preferiblemente más del 99 % en peso de una materia prima procedente del gas de síntesis, a una temperatura de 80 a 180°C, a una presión de 50 a 160 bar, una velocidad espacial horaria del líquido de 0.2 a 5 h⁻¹ y a una tasa de tratamiento de hidrógeno de hasta 200 Nm³/tonelada de alimentación, en donde dicho proceso comprende opcionalmente una etapa de fraccionamiento llevada a cabo antes de la etapa de hidrogenación, o después de la etapa de hidrogenación o en ambos casos.
- 30 13. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el fluido contiene menos de 50 ppm en peso de compuestos aromáticos, y preferiblemente menos de 20 ppm en peso de compuestos aromáticos y/o menos del 1 % en peso, preferiblemente menos de 500 ppm y ventajosamente menos de 50 ppm en peso de naftenos y/o menos de 5 ppm, incluso menos de 3 ppm y preferiblemente menos de 0,5 ppm de azufre.
14. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el fluido tiene una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 70 %, más preferiblemente al menos el 75 % y ventajosamente al menos el 80 %, medida según la norma 306 de la OCDE.
- 40 14. El uso de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el fluido tiene una biodegradabilidad a los 28 días de al menos el 70 %, más preferiblemente al menos el 75 % y ventajosamente al menos el 80 %, medida según la norma 306 de la OCDE.

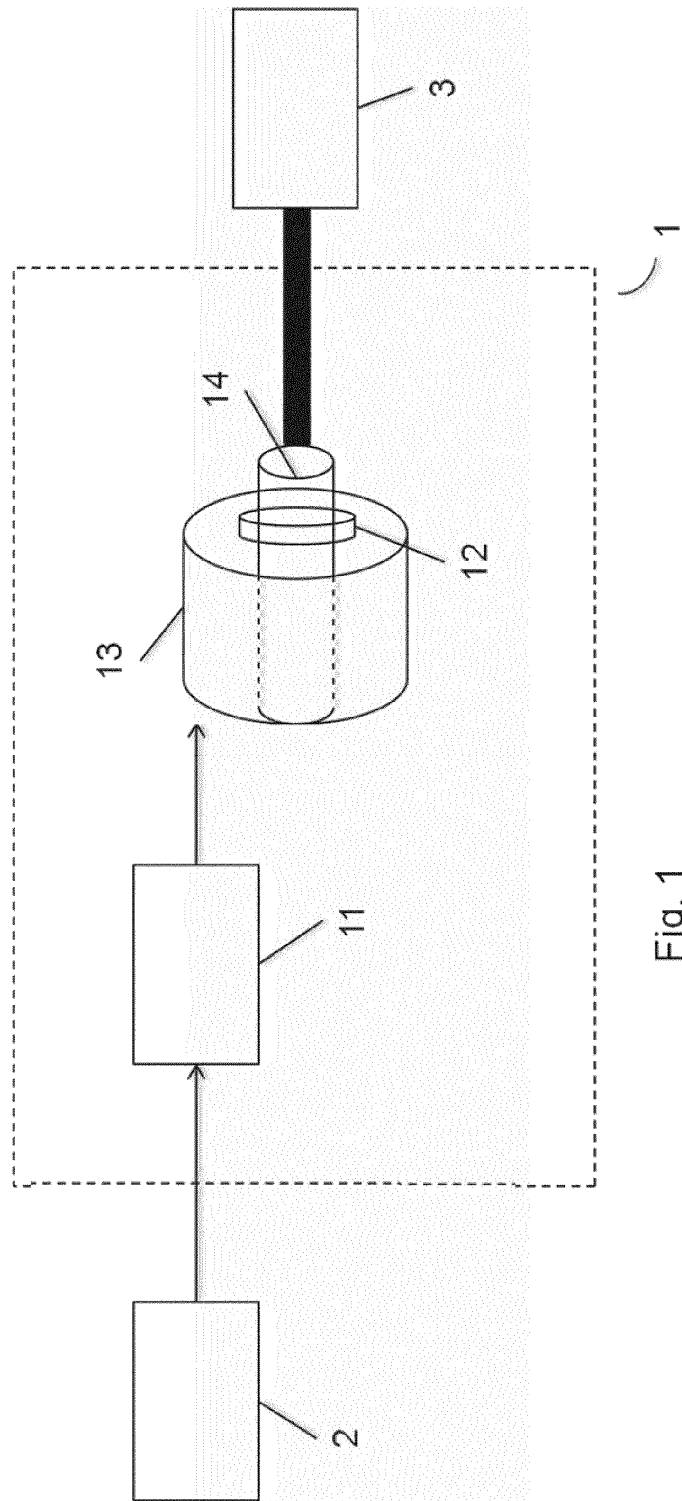


Fig. 1

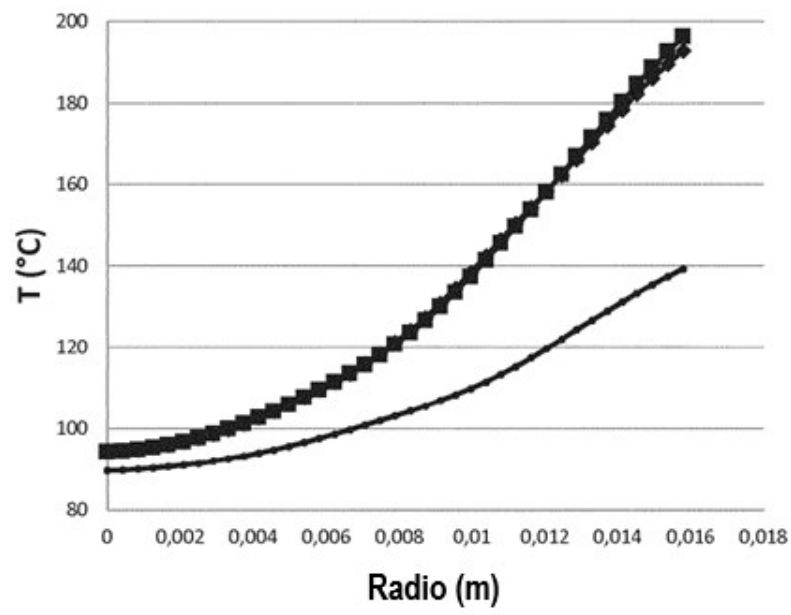


Figura 2

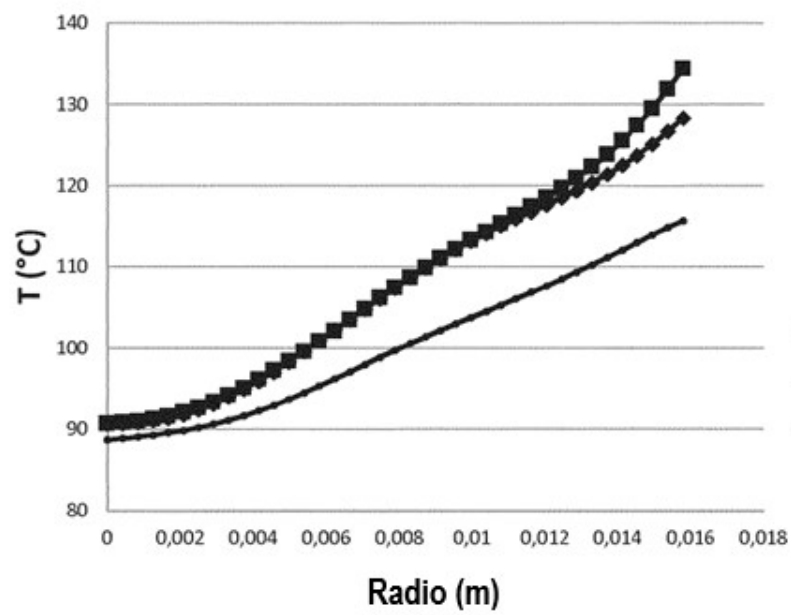


Figura 3