

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 800 312**

51 Int. Cl.:

C10M 171/02 (2006.01)
C10M 171/04 (2006.01)
C10M 101/04 (2006.01)
C10G 32/02 (2006.01)
C10G 71/02 (2006.01)
C09F 7/04 (2006.01)
C11B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2017 PCT/EP2017/066352**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.01.2018 WO18002340**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2017 E 17733481 (0)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3478806**

54 Título: **Aceite lubricante**

30 Prioridad:

30.06.2016 BE 201605514

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

29.12.2020

73 Titular/es:

**GREEN FRIX (100.0%)
2 Rue de la Forêt
7522 Blandain, BE**

72 Inventor/es:

**GODFROID, THOMAS;
POUSSARD, LOÏC;
POELMAN, MIREILLE;
PEETERBROECK, SOPHIE;
DANNEAUX, FRÉDÉRIC;
HOLVOET, JEAN-PATRICK y
MICHIELS, MATTHIEU**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 800 312 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

Aceite lubricante

La presente invención se refiere a un aceite vegetal tal como se define en y mediante las reivindicaciones anexas, en particular un aceite lubricante vegetal, más particularmente un aceite lubricante vegetal, por ejemplo, tratado mediante descargas eléctricas.

Se conoce un aceite lubricante vegetal, por ejemplo, del documento anterior FR808648 que divulga materias orgánicas, por ejemplo un aceite de colza, modificadas mediante un tratamiento eléctrico (voltolización). A continuación, el aceite se trata en un recipiente giratorio en el que se montan alternativamente placas de metal y placas de material aislante. Entonces se aplica una corriente alterna de baja frecuencia (entre 50 Hz y 500 Hz) entre los electrodos. Este tratamiento permite obtener aceites vegetales que presentan una viscosidad del orden de $E/50 = 20$.

El documento FR828933 describe la producción de aceite con un índice de viscosidad mejorado mezclando un agente de adición y un aceite mineral. El agente de adición se prepara polimerizando un aceite, preferentemente un aceite de colza o aceites de semilla de mostaza. Esta polimerización se realiza, por ejemplo, sometiendo el aceite a una descarga luminiscente eléctrica alterna. Esta operación permite observar el espesamiento del aceite hasta una viscosidad de como máximo 1.000 segundos Saybolt a 99°C y forma así un polímero. La etapa siguiente es entonces la sulfuración del polímero así obtenido. El polímero sulfurado se añade entonces al aceite de base mineral en el que está destinado a utilizarse este polímero. El aceite obtenido así mediante la mezcla del polímero y del aceite mineral presenta una viscosidad de aproximadamente 800 segundos Saybolt a 38°C.

En el documento GB490127, se presentan aceites insaturados cuya viscosidad está aumentada. Sin embargo, este documento muestra un pretratamiento que consiste en la hidrogenación del aceite sobre un catalizador de níquel, con el fin de reducir el número de insaturaciones de éste antes de efectuar el tratamiento con descargas eléctricas. El aceite así descrito, que presenta un número de insaturaciones reducido cuyo índice de yodo es del orden de 100, se somete entonces a un tratamiento mediante descargas eléctricas silenciosas con el fin de formar un aceite hidrogenado cuya viscosidad sea del orden de 1.000 segundos Saybolt a 210°F. Este aceite hidrogenado se mezcla finalmente con un aceite lubricante mineral (obtenido del petróleo), presentando la mezcla cantidades iguales de aceite hidrogenado y aceite mineral. Esta mezcla se somete entonces de nuevo a un tratamiento con descargas eléctricas con el fin de formar una mezcla de aceites cuya viscosidad sea del orden de 1.000 segundos Saybolt a 210°F.

Para algunas aplicaciones, las propiedades fisicoquímicas del aceite lubricante son particularmente críticas para obtener buenas características. Por ejemplo, los aceites de motor se utilizan generalmente para la lubricación de los motores de explosión y permiten lubricar, limpiar, inhibir la corrosión, mejorar la estanqueidad y contribuir a evacuar el calor de fricción y de combustión de forma que se limite la degradación de las piezas del motor. En efecto, las fricciones producen partículas de metal que actúan como abrasivo. El aceite permite crear una película lubricante entre las superficies en movimiento, minimizando el contacto y, por lo tanto, la abrasión que es el principal factor de desgaste. También limita la oxidación y la corrosión del metal relacionada con el oxígeno aún presente en la mezcla gaseosa. Por supuesto, los aceites para motor están sometidos a temperaturas elevadas, sin embargo, la viscosidad disminuye con el aumento de la temperatura. Con el fin de asegurar su papel, el aceite debe, por lo tanto, permanecer bastante viscoso para mantener su papel de película protectora, permaneciendo a la vez bastante fluido para circular libremente en el motor, por lo que es indispensable que la viscosidad del aceite esté controlada y sea reproducible

En otras aplicaciones, tales como en la industria alimentaria o en la industria cosmética, es crucial controlar la composición del aceite lubricante por razones de toxicidad, principalmente para los humanos. En efecto, los aceites minerales pueden obtenerse por la destilación del petróleo y, por consiguiente, pueden contener hidrocarburos aromáticos que presentan una toxicidad grande. Además, cuando los aceites minerales se someten a un tratamiento con descargas eléctricas, las propiedades fisicoquímicas de estos son modificadas por este tratamiento y, por lo tanto, no es evidente el control de las propiedades fisicoquímicas del producto obtenido después de este tratamiento con descargas eléctricas.

Por lo tanto, existe una necesidad de obtener un aceite vegetal, por ejemplo lubricante, que presente propiedades fisicoquímicas controlables, controladas y reproducibles.

La invención tiene como objetivo disminuir los inconvenientes del estado de la técnica procurando un aceite vegetal que presenta una composición y propiedades fisicoquímicas controlables, controladas y reproducibles.

Para resolver este problema, se prevé según la invención, un aceite vegetal, en particular un aceite vegetal lubricante, más particularmente un aceite vegetal lubricante por ejemplo tratado con descargas eléctricas, que presenta una viscosidad dinámica superior o igual a 1.900 mPa·s y que presenta un tiempo de relajación inferior o igual a 200 s medidos a 40°C mediante un viscosímetro de cono-plano, según la norma ISO 2884-1.

En efecto, para algunas aplicaciones, como por ejemplo en cosmética, en alimentación o también en lubricantes (por ejemplo, motores), es ventajoso disponer un aceite vegetal cuya composición así como sus propiedades fisicoquímicas están controladas.

La viscosidad dinámica se mide por medio de un viscosímetro Anton Paar provisto de un sistema cono-plano, CP50-0,5, según la norma ISO 2884-1 (Determinación de la viscosidad por medio de viscosímetros rotatorios). Las medidas se obtienen con un esfuerzo de cizallamiento de 0 a 500 s⁻¹ tomando 1 punto cada segundo, un mantenimiento durante 1 minuto a 500 s⁻¹ y finalmente de 500 a 0 s⁻¹, tomando un punto cada segundo a una temperatura de 40°C.

- 5 Los tiempos de relajación corresponden al tiempo necesario para que la sustancia, que presenta un carácter viscoelástico, para volver a su estado inicial cuando se somete a una velocidad de cizallamiento de 1 s⁻¹ después de haber estado sometida súbitamente a una velocidad de cizallamiento de 1.000 s⁻¹. Se aplica un esfuerzo a una muestra del aceite vegetal y la respuesta resultante de este esfuerzo se monitoriza a lo largo del tiempo.

- 10 Según la presente invención, el tiempo de relajación del aceite vegetal se ha medido con un viscosímetro Anton Paar provisto de un sistema cono-plano (CP50-0,5) aplicando al aceite vegetal de forma sucesiva una velocidad de cizallamiento constante de 1 s⁻¹ durante 600 s y después una velocidad de cizallamiento constante de 1.000 s⁻¹ durante 180 s a una temperatura de 40°C. La viscosidad se mide a continuación a lo largo del tiempo. Después de finalizar la aplicación de una tasa de cizallamiento a 1.000 s⁻¹, el tiempo de relajación se puede deducir calculando el tiempo necesario para que el aceite vegetal recupere la viscosidad que presentaba a la aplicación de la velocidad de cizallamiento de 1.000 s⁻¹.

15 El aceite vegetal según la presente invención presenta, por lo tanto, como se ha mencionado anteriormente, una viscosidad controlable, controlada y reproducible. Algunas aplicaciones en las que se busca una disminución de los fenómenos de fricciones, fricciones estáticas y fricciones dinámicas, necesitan la utilización de un aceite vegetal que presente una viscosidad superior a 1.900 mPa·s como aceite de base o como aditivo.

- 20 Una viscosidad controlada permite, entre otras cosas, prever la textura final del producto que es una característica importante en el campo de la cosmética o de la alimentación. Por otra parte, cuando el aceite según la presente invención se utiliza como lubricante, su viscosidad particular permite igualmente mantener el carácter lubricante del aceite, por ejemplo cuando se usa en motores o se somete a esfuerzos de temperatura.

- 25 Un aceite vegetal que presenta un intervalo de viscosidad y un tiempo de relajación según la presente invención tiene gran interés en el campo de las composiciones, por ejemplo en los campos cosméticos o farmacéuticos. En efecto, en estos campos es necesario poder preparar una composición que comprende una suspensión utilizando por ejemplo un aceite vegetal que presenta la ventaja de no ser tóxico y que presenta una viscosidad suficiente para que la suspensión siga siendo estable a lo largo del tiempo y que las partículas puestas en suspensión no sedimenten. Los aditivos puestos en suspensión habitualmente pueden ser, por ejemplo, partículas de polvos minerales, como talco, nácar, metales o sus óxidos, como por ejemplo oro o cualquier otro metal u óxido de hierro o sus mezclas. En comparación, en el caso de un aceite que presenta una viscosidad pequeña, es probable que la suspensión no siga siendo estable a lo largo del tiempo, lo que da lugar a un fenómeno de sedimentación y/o agregación. Por ejemplo, si las partículas sedimentan en el fondo del recipiente en el que se encuentra la composición, esta es inutilizable. Más particularmente, en el campo de la cosmética, aceites en los que las partículas metálicas destinadas a dar un efecto luminoso sobre la piel han sedimentado provocan numerosos inconvenientes para el usuario. En efecto, entonces es necesario agitar fuertemente el frasco de aceite para volver a poner las partículas en suspensión. Por desgracia, la agitación manual no es suficiente para volver a poner totalmente en suspensión de forma homogénea las partículas metálicas o de nácar en suspensión. Esto provoca una inhomogeneidad durante la aplicación, lo que hace que el usuario no quede satisfecho con la utilización del aceite.

- 40 El tiempo de relajación inferior o igual a 200 s tiene igualmente un gran interés. En efecto, el tiempo de relajación está relacionado con las propiedades tixotrópicas de dicho aceite vegetal. Se ha observado que cuando el aceite vegetal según la presente invención se somete a un esfuerzo, su viscosidad disminuye. El tiempo de relajación corresponde al tiempo necesario para que dicho aceite, que presenta un carácter viscoelástico, vuelva a su viscosidad inicial después de suprimir el esfuerzo. Concretamente, durante la formulación de una composición, el aceite se va a mezclar (y por lo tanto se va a someter a un esfuerzo) con, por ejemplo, talco, óxido de hierro, nácar o sus mezclas. A causa del esfuerzo, la viscosidad del aceite disminuye lo que permite realizar una mezcla homogénea. Cuando el aceite no está ya mezclado y se detiene el esfuerzo, el aceite vuelve a su estado inicial de un aceite de viscosidad elevada. Por lo tanto, recupera su viscosidad inicial después de un tiempo de relajación según la presente invención. Este es inferior o igual a 200 segundos, lo que es bastante corto para impedir que las partículas de la formulación sedimenten y/o se agreguen. El tiempo de relajación del aceite vegetal según la presente invención permite, por lo tanto, que la suspensión conserve una cierta homogeneidad. El aceite vegetal según la presente invención permite, por lo tanto, entre otras cosas, realizar composiciones en el campo cosmético en forma de suspensiones. Gracias a las propiedades del aceite vegetal según la presente invención, dichas suspensiones son homogéneas y estables a lo largo del tiempo.

- 55 Otra ventaja del aceite vegetal según la presente invención reside en el hecho de que algunas composiciones, por ejemplo en el campo cosmético o farmacéutico, deben poder verterse, lo que implica una viscosidad menor. Sin embargo, una viscosidad pequeña puede ser un problema a causa, por ejemplo, del problema de la sedimentación ya mencionado. Por lo tanto, hay un interés en disponer de un aceite vegetal según la presente invención. En efecto, la viscosidad según la presente invención permite evitar los fenómenos de sedimentación como ya se ha explicado. Sin embargo, puede ser incómodo verter un aceite que presenta dicha viscosidad. Por consiguiente, sometiendo al aceite

5 a un esfuerzo, por ejemplo agitándolo o mezclándolo, la viscosidad de este disminuye momentáneamente lo que permite por ejemplo verterlo, sin perturbar la homogeneidad de la suspensión ya que las partículas finas no tienen tiempo de sedimentar durante el periodo de tiempo que corresponde al tiempo de relajación. Luego, después de un tiempo de relajación después de suprimir el esfuerzo, el aceite vuelve a tener su elevada viscosidad inicial lo que impide cualquier fenómeno de sedimentación y permite el almacenamiento de la suspensión.

Además, el aceite vegetal según la presente invención con su viscosidad particularmente elevada permite mantener en suspensión diferentes tamaños de partícula, mayor o menor, sin deber adaptar el aceite que las contiene y que, como el tratamiento con descarga eléctrica es igualmente conocido por desodorizar, está particularmente adaptado para la cosmética ya que se añaden generalmente perfumes.

10 Un aceite vegetal que presenta este intervalo de viscosidad es igualmente apreciado en el campo de los aceites de motor en el que es importante poder reducir los fenómenos de fricción, fricciones estáticas y fricciones dinámicas.

15 Cuando se aplica el estado de la técnica, hay que enfrentarse por una parte a la falta de informaciones necesarias para la producción de un aceite de viscosidad particular. Por otra parte, no se obtiene un control de las propiedades del aceite ya que el tratamiento con descargas eléctricas del aceite permite la reticulación (*cross-linking*) de las moléculas del aceite que produce el aumento de la viscosidad de la sustancia tratada. En efecto, el tratamiento con descargas eléctricas lleva a la formación de triglicéridos radicálicos que pueden entonces reaccionar con el hidrogeno contenido en el depósito de tratamiento llevando así a la disminución del número de insaturaciones en el aceite. Por otra parte, los radicales de triglicéridos pueden igualmente reaccionar con otros triglicéridos produciéndose entonces la reticulación del aceite. Estos dos fenómenos, es decir la disminución del número de insaturaciones por la hidrogenación de los dobles enlaces o la reticulación de los triglicéridos llevan ambos al aumento de la viscosidad del aceite relacionado con la reducción de la movilidad de las cadenas de triglicéridos. Por consiguiente, el producto conocido no se puede utilizar realmente ya que no es estable y presenta una composición aleatoria y, por lo tanto, difícilmente reproducible. Las propiedades fisicoquímicas del aceite obtenido por el tratamiento con descargas eléctricas del estado de la técnica son aleatorias y difícilmente controladas. Por lo tanto, no es evidente controlar la viscosidad de un aceite durante un tratamiento con descargas eléctricas tal como se ha descrito en el estado de la técnica.

20 Para asegurar una utilización en numerosas aplicaciones, es preciso que el aceite sea viscoelástico. Por desgracia, en los aceites conocidos, la reticulación es demasiado importante y el aceite resultante tiende entonces hacia un estado elástico puro. En efecto, la reticulación de los triglicéridos del aceite lleva a la reducción de la movilidad de las cadenas de triglicéridos. Estas se deslizan cada vez más difícilmente unas sobre otras. Debido a esto, si esta reticulación no se controla correctamente y se vuelve demasiado importante, el carácter viscoelástico del aceite lubricante tiende a ser remplazado por un carácter elástico puro. Por lo tanto, según la presente invención, se ha obtenido un aceite que presenta un tiempo de relajación inferior a 200 s lo que hace de él un candidato para numerosas aplicaciones en las que el carácter viscoelástico del aceite es importante, principalmente en los campos alimentario y cosmético o también en el campo de los lubricantes para motor. Por ejemplo, en el campo de los lubricantes para motor, el pequeño tiempo de relajación del aceite según la presente invención permite que el aceite recupere su viscosidad inicial entre dos regímenes del motor. El pequeño tiempo de relajación del aceite según la presente invención permite, por lo tanto, que el aceite mantenga sus propiedades relacionadas con su viscosidad particular y esto a pesar de los esfuerzos a los que está sometido el aceite.

30 Otra ventaja relacionada con el pequeño tiempo de relajación del aceite vegetal según la presente invención está relacionada con el hecho de que permite resolver los problemas de lubricación relacionados con el fenómeno de "*stick-slip*" conocido por el experto en la técnica. Es un fenómeno mecánico muy corriente que se produce, por ejemplo, cuando se intenta poner en movimiento un peso posado sobre una superficie si el coeficiente de fricción estático es superior al coeficiente de fricción dinámico. Provoca un movimiento brusco responsable de desgastes prematuros y malfuncionamientos de las piezas que han estado sometidas a él. Este movimiento brusco se debe al hecho de que el objeto está alternativamente estático y en movimiento. La tixotropía y el tiempo de relajación según la presente invención permiten reducir los movimientos bruscos, incluso impedirlos. Esto es debido al hecho de que la viscosidad del aceite según la presente invención cambia y se adapta en función de la velocidad del objeto, lo que permite una lubricación adecuada.

40 Por otra parte, el aceite vegetal según la presente invención puede utilizarse directamente como lubricante y no necesita mezclarse con otras sustancias vegetales y/o minerales con el fin de alcanzar la viscosidad deseada. En efecto, algunos documentos anteriores muestran que para ajustar la viscosidad de una sustancia lubricante, es necesario mezclar el aceite lubricante tratado con descargas eléctricas con otras sustancias vegetales y/o minerales. La adición de una sustancia mineral puede llevar a la obtención de un producto que presente cierta toxicidad. En efecto, los aceites minerales pueden obtenerse por destilación del petróleo, por consiguiente pueden contener hidrocarburos aromáticos que presentan una toxicidad importante, principalmente para el hombre.

55 El control de las propiedades fisicoquímicas del aceite vegetal según la presente invención tiene como ventaja poder utilizar este último para numerosas aplicaciones, por ejemplo en el sector del automóvil, el sector cosmético, el sector alimentario,...

Preferentemente, el aceite vegetal según la presente invención presenta una viscosidad dinámica superior o igual a 2.000 mPa·s, ventajosamente superior o igual a 2.100 mPa·s, preferentemente superior o igual a 2.200 mPa·s, más ventajosamente superior o igual a 2.300 mPa·s, ventajosamente superior o igual a 2.400 mPa·s, preferentemente superior o igual a 2.500 mPa·s, medida a 40°C mediante un viscosímetro de cono-plano, según la norma ISO 2884-1.

- 5 Preferentemente, el tiempo de relajación del aceite vegetal según la presente invención es inferior o igual a 190 s, ventajosamente inferior o igual a 180 s, preferentemente inferior o igual a 170 s, preferentemente inferior o igual a 160 s, medido a 40°C mediante un viscosímetro de cono-plano según la norma ISO 2884-1.

- 10 De forma aún más ventajosa, el tiempo de relajación del aceite vegetal según la presente invención es inferior o igual a 50 s, preferentemente inferior o igual a 10 s. Ventajosamente, el aceite vegetal según la presente invención se caracteriza por que presenta una tixotropía comprendida entre 5% y 60%, preferentemente entre 5% y 30, preferentemente entre 10% y 20% de la viscosidad dinámica.

- 15 La tixotropía es una medida de la variación de la viscosidad cuando el aceite se somete a un esfuerzo. Se trata de una propiedad física de un fluido cuya viscosidad varía a lo largo del tiempo cuando el fluido se somete a un esfuerzo constante (o un gradiente de velocidad). La tixotropía es un fenómeno físico que resulta de la no instantaneidad de los procesos de destrucción y de reedificación de la estructura microscópica por agitación y por reposo de una sustancia tal como el aceite. El comportamiento tixotrópico se define como un comportamiento que depende del tiempo y se determina correctamente cuando se considera la descomposición y la regeneración de la sustancia ensayada bajo un esfuerzo de cizallamiento constante en un intervalo de tiempo definido.

- 20 Según la presente invención, la tixotropía del aceite está representada por la variación de la viscosidad entre el estado inicial y el estado desestructurado de aceite.

Según la presente invención, la tixotropía del aceite vegetal se ha medido durante un ensayo realizado bajo un esfuerzo de cizallamiento constante de 1.000 s⁻¹ a una temperatura de 40°C por medio de un viscosímetro Anton Paar provisto de un sistema cono-plano, CP50-0,5.

- 25 Preferentemente, el aceite vegetal según la presente invención se caracteriza por que presenta un índice de yodo comprendido entre 50 y 200 mg, preferentemente entre 100 y 180 mg.

El índice de yodo de un lípido es la masa de diyodo (I₂) capaz de fijarse sobre las insaturaciones de los triglicéridos contenidos en cien gramos de materia grasa.

- 30 Según la presente invención, se ha medido el índice de yodo por el método de Wijs que consiste en hacer reaccionar un exceso conocido de monocloruro de yodo (ICl) sobre el cuerpo graso que se quiere analizar, es decir el aceite vegetal. El monocloruro de yodo se fija sobre los dobles enlaces de la muestra analizada y el exceso de reactivo queda en disolución. A continuación se añade yoduro de potasio en exceso a esta disolución provocando así que el exceso de catión I⁺ vuelva al estado molecular I₂ disuelto. El diyodo puede entonces dosificarse con una disolución de concentración molar conocida de tiosulfato de sodio, en presencia de engrudo de almidón.

- 35 El aceite vegetal según la invención presenta ventajosamente además, una masa molar comprendida entre 6.000 y 20.000 g/mol. Esta masa molar se expresa en equivalentes de poliestireno, determinado por cromatografía de exclusión estérica (Agilent) con un caudal de 1 mL·min⁻¹ a una temperatura de 30°C. Las muestras se disuelven en cloroformo a 1 mg·mL⁻¹ y se fraccionan por paso a través de 2 columnas PL GEL MIX-D 10. Las columnas han sido previamente calibradas usando poliestirenos con una polidispersidad de la masa molar pequeña comprendida entre 500 y 10⁶ g·mol⁻¹. La detección se asegura con un detector del índice de refracción (Agilent DRI).

- 40 El alargamiento de las cadenas de triglicéridos contenidas en el aceite produce igualmente un aumento de la masa molecular del aceite tratado.

Además, en un modo de realización particular del aceite vegetal según la invención, es un aceite vegetal elegido entre el grupo constituido por un aceite de colza, un aceite de lino, un aceite de argán y sus mezclas.

- 45 Preferentemente, se trata de aceites vegetales insaturados que presentan un índice de yodo comprendido entre 100 y 180 mg antes del tratamiento.

En las reivindicaciones anexas se indican otros modos de realización del aceite vegetal según la invención.

La presente invención se refiere igualmente a la utilización del aceite vegetal según la presente invención en el campo de la cosmética.

Ventajosamente, el aceite vegetal según la presente invención se utiliza en el campo alimentario.

- 50 Otros usos del aceite vegetal según la invención se indican en las reivindicaciones anexas.

De forma general, para obtener un aceite vegetal según la presente invención, se trata un aceite vegetal con plasma. En primer lugar, se colocan aproximadamente 2 litros de aceite vegetal en un depósito. Este último es un recinto

5 circular que contiene varios electrodos conectados a una fuente de corriente alterna y varios electrodos de masa conectados a tierra. Estos electrodos son discos de aluminio de 25 cm de diámetro y de 2 mm de grosor. Entre estos electrodos se colocan discos de pyrex de 28 cm de diámetro y 5 mm de grosor. Salvo que se indique lo contrario, el recinto se llena a continuación de hidrógeno a una presión de 180 torr. El depósito se pone entonces en rotación con una velocidad de 5 vueltas por minuto y, salvo que se indique lo contrario, se aplica una tensión de 2.900 V a los electrodos. A continuación, queda aplicar una tensión y una frecuencia precisas. Estas frecuencias se eligen de forma que la corriente de descarga sea máxima y estable. En este caso, por ejemplo, se pueden usar por ejemplo frecuencias de 35 kHz o 66 kHz.

10 Además, se ha observado que en función de la frecuencia utilizada y del tiempo de tratamiento es posible controlar el tiempo de relajación y la viscosidad de los aceites vegetales tratados. Cuanto mayor sea el tiempo de tratamiento, mayor será la viscosidad del aceite tratado. Se ha descubierto que la frecuencia utilizada permite también influir en el tiempo de relajación. En efecto, por ejemplo a una frecuencia de 66 kHz el tiempo de relajación será inferior o igual a 200 s. A una frecuencia de 35 kHz el tiempo de relajación será aún inferior a 100 s, incluso inferior a 10 s. Sin embargo, un tratamiento a baja frecuencia necesita un tratamiento más largo que a alta frecuencia para alcanzar un valor de viscosidad del aceite similar.

15 La figura 1 es una gráfica que muestra la evolución de la viscosidad del aceite en función del tiempo de tratamiento y en función de la frecuencia utilizada para un aceite de colza y un aceite de lino.

La figura 2A es una fotografía de una dispersión de 3% en peso de nácar en un aceite de colza según la presente invención después de 15 días de reposo.

20 La figura 2B es una fotografía de una dispersión de 3% en peso de nácar en un aceite de colza comercial Alvenat después de 15 días de reposo.

25 La figura 1 muestra que la viscosidad de los aceites vegetales tratados se puede controlar en función del tiempo de tratamiento y de la frecuencia aplicada. De forma general, se pone de manifiesto que cuanto mayor sea el tiempo de tratamiento, más aumenta la viscosidad del aceite tratado. Además, en la figura 1 se pone claramente de manifiesto que el tratamiento a 35 kHz necesita un tiempo de tratamiento más largo que cuando el tratamiento se realiza a 66 kHz para alcanzar un valor de la viscosidad del aceite similar. Por lo tanto, es posible deducir que cuanto mayor sea la frecuencia, menor deberá ser el tiempo de tratamiento para obtener un valor de la viscosidad deseado.

Ejemplos

30 Se ha tratado un aceite vegetal en un depósito que permite aplicar un plasma al aceite vegetal mencionado anteriormente. Este depósito es un recinto circular que contiene varios electrodos conectados a una fuente de corriente alterna y varios electrodos de masa conectados a tierra. Esos electrodos son discos de aluminio de 25 cm de diámetro y de 2 mm de espesor. Entre estos electrodos se colocan discos de pyrex de 28 cm de diámetro y 5 mm de espesor.

35 Se colocan 2 litros de aceite en el depósito y este se pone en depresión hasta alcanzar un vacío de 10⁻² mbares. A continuación se introduce hidrógeno en el recinto hasta alcanzar una presión de 180 Torr, salvo que se indique lo contrario.

El depósito se pone en rotación alrededor de un eje de rotación a una velocidad de 5 vueltas por minuto.

Salvo que se indique lo contrario, se aplica una tensión de 2.900 V a los electrodos, lo que corresponde a una corriente de descarga de 2,5 A y una frecuencia indicada en los ejemplos siguientes.

Ejemplo 1

40 El tratamiento descrito anteriormente se ha realizado a una frecuencia de 66 kHz en un aceite de colza de la marca Aveno durante 2.065 minutos con el fin de obtener un aceite vegetal tratado, denominado también lubricante de propiedades fisicoquímicas controladas. Este aceite vegetal obtenido después del tratamiento presenta una estructura visualmente homogénea, sin agregados ni aglomerados. Se ha analizado este aceite y presenta las características recogidas en la tabla 1.

45 Tabla 1

Tiempo de tratamiento (min)	Insaturaciones-índice de yodo (mg)	Desaparición de dobles enlaces (%)	Masa molecular (g/mol)	Viscosidad a 40° (mPa·s)	Tixotropía (mPa·s)	Tiempo de relajación (s)
2.065	75,6	33,1	48.000	2.650	1.100	187

Ejemplo 2

5 Se ha realizado el tratamiento descrito anteriormente con una frecuencia de 35 Hz en un aceite de colza de la marca Aveno durante 2.780 minutos con el fin de obtener un aceite vegetal tratado, denominado también lubricante de propiedades fisicoquímicas controladas. Este aceite vegetal obtenido después del tratamiento presenta una estructura visualmente homogénea, sin agregados ni aglomerados. Se ha analizado este aceite y presenta las características recogidas en la tabla 2.

Tabla 2

Tiempo de tratamiento (min)	Insaturaciones-índice de yodo (mg)	Desaparición de dobles enlaces (%)	Masa molecular (g/mol)	Viscosidad a 40° (mPa·s)	Tixotropía (mPa·s)	Tiempo de relajación (s)
2.780,0	78,2	26,9	44.700,0	2.300,0	590,0	< 10

10 Estos ejemplos permiten poner en evidencia que, para aceites con una viscosidad superior o igual a 1.900 mPa·s, el tiempo de relajación es inferior a 200 s. Además, este aceite presenta una tixotropía de como máximo 30% de la viscosidad. Por lo tanto, se puede concluir que el aceite vegetal según la presente invención presenta una viscosidad mejorada y controlada, presentando a la vez un carácter viscoelástico y tixotrópico mejorado.

Ejemplo 3

15 Se ha realizado el tratamiento descrito anteriormente con una tensión de 2.475 V y una frecuencia de 35 kHz en un aceite de colza de la marca Aveno durante 2.540 minutos con el fin de obtener un aceite vegetal tratado, denominado también lubricante de propiedades fisicoquímicas controladas. Este aceite vegetal obtenido después del tratamiento presenta una estructura visualmente homogénea, sin agregados ni aglomerados. Se ha analizado este aceite y presenta las características recogidas en la tabla 3.

Tabla 3

Tiempo de tratamiento (min)	Viscosidad a 40° (mPa·s)	Tiempo de relajación (s)
2.540,0	3.480,0	< 10

20 Estos ejemplos permiten poner en evidencia que para aceites con una viscosidad superior o igual a 1.900 mPa·s, el tiempo de relajación es inferior a 10 s. Además, este aceite presenta una tixotropía de 30% de la viscosidad. Por lo tanto, se puede concluir que el aceite vegetal según la presente invención presenta una viscosidad mejorada y controlada, presentando a la vez un carácter viscoelástico y tixotrópico mejorado.

Puesta en suspensión

25 Se mezclan 60 g de aceite de colza tratado según el ejemplo 3 con nácar de forma que el porcentaje en peso de nácar alcance 3%. Se agita la mezcla y se lleva a una temperatura de 60°C mediante una varilla magnética y un agitador magnético de tipo IKA RET Control. Una vez que se alcanza la temperatura, se mantiene la agitación magnética durante una decena de minutos a una velocidad de mezcla de 250 vueltas/min con el fin de asegurar una dispersión homogénea. La mezcla se vierte en una botella de vidrio de 50 mL directamente después de la mezcla.

30 Se deja reposar la mezcla durante 15 días. Después de 15 días, la mayor parte del nácar no había sedimentado de forma visible. La figura 2A es una fotografía de esta suspensión después de haberla dejado reposar durante 15 días. Se puede observar claramente que esta suspensión todavía es estable.

Ejemplo comparativo 1

35 Con el fin de poner en evidencia el efecto ventajoso que estos aceites proporcionan en aplicaciones tales como la cosmética, se ha realizado un ensayo comparativo de puesta en suspensión con respecto a un aceite de colza comercial que no ha sido sometido a tratamiento.

Puesta en suspensión en un aceite de colza comercial

40 Se mezclan 60 g de aceite de colza comercial Alvenat con nácar de forma que el porcentaje en peso de nácar alcance 3%. Se agita la mezcla y se lleva a una temperatura de 60°C mediante una varilla magnética y un agitador magnético de tipo IKA RET Control. Una vez que se alcanza la temperatura, se mantiene la agitación magnética durante una decena de minutos con una velocidad de mezcla de 250 vueltas/min con el fin de asegurar una dispersión homogénea. La mezcla se vierte en una botella de vidrio de 50 mL directamente después de la mezcla.

Se deja reposar la mezcla. Después de 15 días, una gran parte del nácar había sedimentado de forma visible. La

figura 2B muestra una fotografía de esta mezcla después de haberla dejado reposar durante 15 días. En ella se observa claramente que la mayor parte del nácar ha sedimentado en el fondo del recipiente.

5 Comparando la figura 2A y 2B, se pone claramente de manifiesto que las suspensiones en el aceite vegetal según la presente invención son más estables a lo largo del tiempo que las suspensiones en los aceites de colza comerciales Alvenat no tratados. Se entiende perfectamente que la presente invención no se limita de ninguna manera a los modos de realización descritos y que se pueden introducir en ellos muchas modificaciones sin salir del marco de las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Aceite vegetal, en particular un aceite lubricante vegetal, por ejemplo tratado con descargas eléctricas, caracterizado por que presenta una viscosidad dinámica superior o igual a 1.900 mPa·s y un tiempo de relajación inferior o igual a 200 s, medidos a 40°C mediante un viscosímetro de cono-plano, según la norma ISO 2884-1, midiéndose el tiempo de relajación aplicando al aceite vegetal, de forma sucesiva, una velocidad de cizallamiento constante de 1 s⁻¹ durante 600 s y después una velocidad de cizallamiento constante de 1.000 s⁻¹ durante 180 s.
- 2.- Aceite vegetal según la reivindicación 1, caracterizado por que presenta un tiempo de relajación inferior o igual a 50 s, preferentemente inferior o igual a 10 s.
- 10 3.- Aceite vegetal según la reivindicación 1, caracterizado por que presenta una tixotropía comprendida entre 5% y 60%, preferentemente entre 5% y 30%, preferentemente entre 10% y 20% de la viscosidad dinámica.
- 4.- Aceite vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que presenta un índice de yodo comprendido entre 50 y 200 mg, preferentemente entre 100 y 150 mg.
- 5.- Aceite vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que presenta una masa molar comprendida entre 6.000 y 20.000 g/mol.
- 15 6.- Aceite vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que es un aceite vegetal elegido entre el grupo constituido por un aceite de colza, un aceite de lino, un aceite de argán y sus mezclas.
- 7.- Utilización del aceite vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes como lubricante para motor.
- 8.- Utilización del aceite vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en el campo cosmético.
- 9.- Utilización del aceite vegetal según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en el campo alimentario.

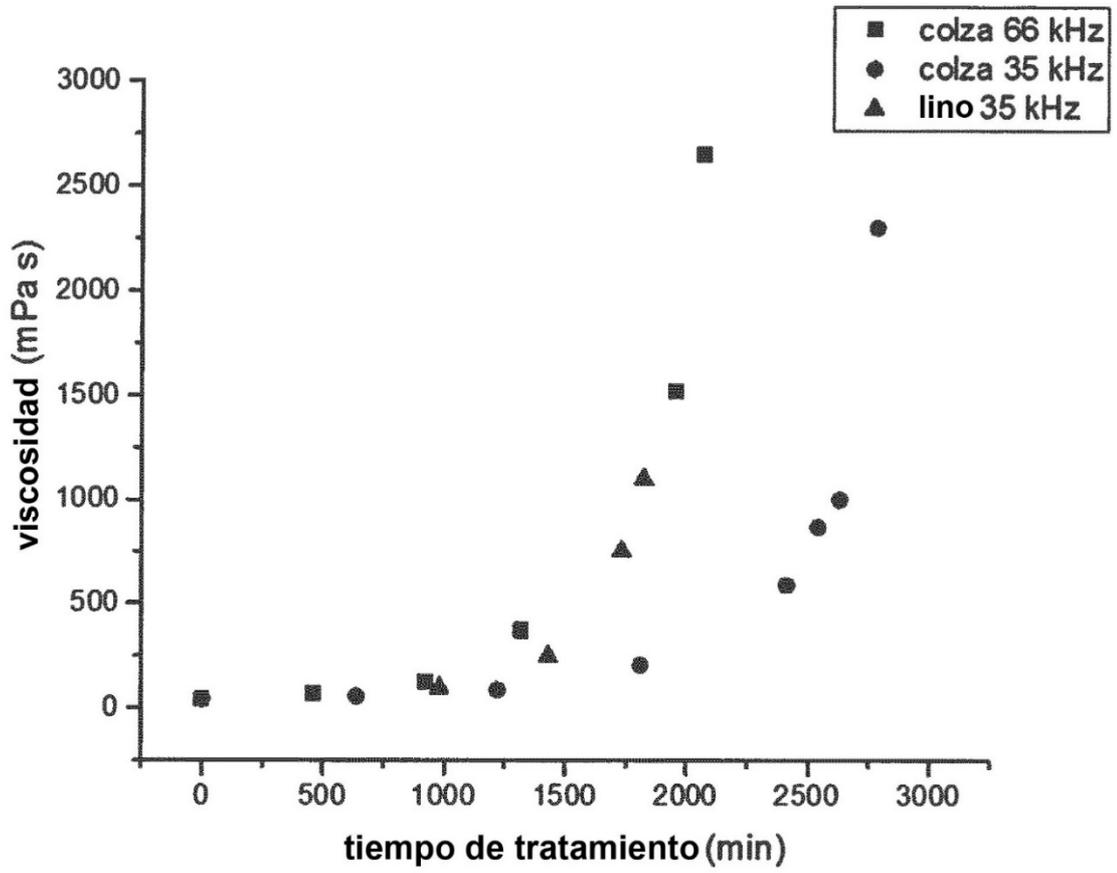


Fig. 1

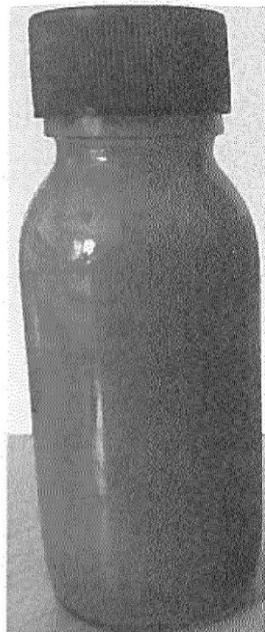


Fig. 2A

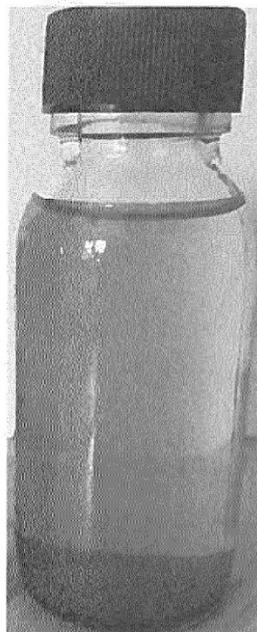


Fig. 2B