

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 414**

51 Int. Cl.:

**C10M 169/00** (2006.01)  
**C10M 169/04** (2006.01)  
**C10N 10/02** (2006.01)  
**C10N 10/04** (2006.01)  
**C10N 10/06** (2006.01)  
**C10N 30/08** (2006.01)  
**C10N 40/08** (2006.01)  
**C10N 50/10** (2006.01)  
**C10N 60/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2015** **E 18000086 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.10.2021** **EP 3375850**

54 Título: **Lubricante para altas temperaturas para la industria alimentaria**

30 Prioridad:

**17.12.2014 DE 102014018719**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**22.03.2022**

73 Titular/es:

**KLÜBER LUBRICATION MÜNCHEN SE & CO. KG  
(100.0%)  
Geisenhausenerstrasse 7  
81379 München, DE**

72 Inventor/es:

**EGERSDÖRFER, KARL;  
KILTHAU, THOMAS y  
SCHMIDT-AMELUNXEN, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**MIR PLAJA, Mireia**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o  
Bemerkungen) en el folleto original publicado por  
la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 901 414 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

Lubricante para altas temperaturas para la industria alimentaria

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un lubricante para altas temperaturas, en particular un aceite para altas temperaturas a base de estóridos y un poliisobutileno totalmente hidrogenado o hidrogenado o una mezcla de los mismos. Además, el lubricante para altas temperaturas puede ser una grasa para altas temperaturas si también se agrega un agente espesante a los componentes mencionados anteriormente. La presente invención se refiere además al uso de estos lubricantes para altas temperaturas para lubricar instrumentos de trabajo que se utilizan en el procesamiento de productos alimenticios.

10 **[0002]** Además del efecto lubricante, los lubricantes tienen que cumplir una pluralidad de otros objetos: tienen que enfriar, reducir la fricción, el desgaste y la transmisión de potencia, proteger contra la corrosión y al mismo tiempo presentar un efecto sellante.

15 **[0003]** Los lubricantes convencionales no son adecuados para aplicaciones a altas temperaturas porque se destruyen a altas temperaturas, por ejemplo, mediante reacciones de oxidación y/o descomposición térmica y polimerizaciones, y sus propiedades lubricantes están severamente restringidas. Durante las reacciones de descomposición, el lubricante se divide en componentes volátiles de bajo peso molecular. Su evaporación conduce a cambios indeseables de viscosidad, pérdida de aceite y formación excesiva de vapor. Esto da como resultado una pérdida del efecto lubricante. Los lubricantes también pierden su efecto lubricante a través de la polimerización debido a la formación de productos de polimerización insolubles.

20 **[0004]** La eliminación de esta contaminación aumenta el trabajo de mantenimiento y produce desechos químicos que son laboriosos de eliminar. Debido al mayor trabajo de limpieza y mantenimiento aumentan los tiempos de inactividad. En general, el uso de lubricantes inadecuados en aplicaciones a altas temperaturas conlleva mayores costes, ya que las herramientas se ensucian y hay una mayor demanda de lubricantes. Además, la calidad del producto disminuye.

25 **[0005]** Los ésteres sintéticos se utilizan a menudo como aceites base para aplicaciones a altas temperaturas porque tienen muy buena estabilidad oxidativa, hidrolítica y térmica.

30 **[0006]** Para cumplir con los distintos requisitos de las aplicaciones a altas temperaturas, los lubricantes tienen que presentar, entre otras cosas, alta estabilidad, bajos coeficientes de fricción y alta resistencia al desgaste. Para poder garantizar una lubricación uniforme incluso a altas temperaturas, una película lubricante líquida tiene que permanecer entre las partes metálicas durante todo el procedimiento de procesamiento. Por esta razón, el lubricante solo deberá evaporarse un poco a la temperatura máxima de procesamiento, formar pocos residuos y formar la menor cantidad posible de residuos de grietas.

35 **[0007]** Las altas temperaturas de procesamiento a menudo ocurren en el procesamiento de alimentos, como cocinar, hornear, hervir, asar, estofar, esterilizar, freír y cocinar al vapor. En estos procesos se utilizan diversos instrumentos de trabajo. Los lubricantes resistentes a altas temperaturas son necesarios para lubricar estos instrumentos de trabajo.

40 **[0008]** Los aceites de base para lubricar los instrumentos de trabajo para el procesamiento de alimentos están sujetos a requisitos específicos con respecto a su compatibilidad ambiental y toxicidad. En principio, un lubricante H1 de calidad alimentaria debe ser adecuado si el lubricante puede entrar en contacto directo o indirecto con los productos alimenticios. Los campos de aplicación preferidos en la industria alimentaria incluyen cadenas en hornos y otras aplicaciones a altas temperaturas, así como soportes de transporte, en particular carros y sus cojinetes.

45 **[0009]** Estos lubricantes están sujetos a regulaciones legales, como la certificación NSF/H1 o NSF/H2.

50 **[0010]** La clasificación "H1" debe ser alcanzada por los lubricantes que están en "incidental food contact", es decir, en un contacto ocasionalmente técnicamente inevitable con los productos alimenticios. Sin embargo, el contacto intencional o permanente también debe descartarse cuando se utilizan lubricantes "H1". Una clasificación "H2" pueden lograr lubricantes que no son tóxicos ni cancerígenos. Sin embargo, al usar lubricantes "H2", se debe descartar cualquier contacto con el alimento.

55 **[0011]** Una desventaja de los lubricantes de calidad alimentaria conocidos que se utilizan en el intervalo de alta temperatura es que a menudo presentan un rendimiento técnico insatisfactorio. Por lo tanto, aunque los lubricantes de calidad alimentaria utilizados hasta ahora tienen una buena resistencia a la oxidación y un punto de vertido aceptable, su comportamiento de residuos después de la evaporación completa no cumple con los altos requisitos requeridos en aplicaciones a altas temperaturas. Los residuos de craqueo resultantes forman depósitos que tienen que ser eliminados de nuevo después de algún tiempo. Por lo general, debe interrumpirse el funcionamiento del sistema y eliminarse el residuo o sustituirse los componentes. Por lo tanto, existe la necesidad de un lubricante para altas temperaturas en el que la evaporación de los componentes individuales del aceite base del aceite se reduzca en gran medida y el efecto lubricante no se pierda durante un largo período de tiempo a una temperatura constantemente

más alta.

**[0012]** Un objeto de la presente invención es proporcionar un aceite para altas temperaturas y una grasa para altas temperaturas que cumplan con los estándares de un lubricante NSF/H1 y, además, tengan propiedades tribológicas satisfactorias. En particular, el aceite o la sustancia lubricante debe mostrar un buen efecto lubricante a alta temperatura durante un largo período de tiempo. Además, los residuos de agrietamiento formados no deben eliminarse, sino que deben poder disolverse nuevamente con aceite fresco. Además, el lubricante para altas temperaturas debe presentar una buena estabilidad hidrolítica, ser resistente a la corrosión y al desgaste, así como una buena resistencia a la oxidación y un comportamiento a baja temperatura adaptado a los requisitos.

**[0013]** Según la invención, este objeto se consigue mediante un aceite para altas temperaturas de calidad alimentaria que comprende los componentes siguientes:

- a) entre un 93,9 y un 45 % en peso de al menos un aceite seleccionado de entre el grupo de los estólididos;
- b) entre un 6 y un 45 % en peso de un polímero, a saber, un poliisobutileno hidrogenado o completamente hidrogenado o una mezcla de poliisobutileno hidrogenado y completamente hidrogenado;
- c) entre un 0,1 y un 5 % en peso de aditivos, individualmente o en combinación, seleccionados de entre el grupo que consiste en aditivos de protección contra la corrosión, antioxidantes, aditivos de protección contra el desgaste, estabilizadores UV, lubricantes sólidos inorgánicos u orgánicos.

**[0014]** La grasa para altas temperaturas de calidad alimentaria según la invención comprende:

- a) entre un 91,9 y un 30 % en peso de al menos un aceite seleccionado de entre el grupo de los estólididos;
- b) entre un 6 y un 45 % en peso de un polímero, a saber, un poliisobutileno hidrogenado o completamente hidrogenado o una mezcla de poliisobutileno hidrogenado y completamente hidrogenado;
- c) entre un 0,1 y un 5 % en peso de aditivos, individualmente o en combinación, seleccionados de entre el grupo que consiste en aditivos de protección contra la corrosión, antioxidantes, aditivos de protección contra el desgaste, estabilizadores UV, lubricantes sólidos inorgánicos u orgánicos, y
- d) entre un 2 y un 20 % en peso de espesante.

**[0015]** Sorprendentemente, se ha descubierto que el aceite para altas temperaturas según la invención y la grasa para altas temperaturas según la invención son ambos adecuados para la clasificación H1 y se distinguen por un rendimiento excelente. El aceite o grasa para altas temperaturas según la invención muestra una alta estabilidad térmica combinada con una larga vida útil y buenas propiedades lubricantes.

**[0016]** El aceite para altas temperaturas según la invención o la grasa para altas temperaturas según la invención pueden contener un segundo aceite que comprende un compuesto aromático.

**[0017]** Según la invención, se entiende por aromático un sistema de anillo monocíclico, bicíclico o tricíclico de cuatro a quince átomos de carbono, donde el sistema de anillo monocíclico es aromático o al menos uno de los anillos está en un sistema de anillo bi o tricíclico aromático. Se usa preferentemente un sistema de anillo bicíclico, que preferentemente presenta 10 átomos de carbono.

**[0018]** El aromático está preferentemente sustituido con uno o más sustituyentes alifáticos. El aromático está sustituido de forma especialmente preferente con uno a cuatro sustituyentes alifáticos y en particular con dos o tres sustituyentes alifáticos.

**[0019]** Según la invención, un grupo alquilo es un grupo hidrocarburo alifático saturado que tiene entre 1 y 30, preferentemente entre 3 y 20, más preferentemente entre 4 y 17 y en particular entre 6 y 15 átomos de carbono. Un grupo alquilo puede ser lineal o ramificado y está opcionalmente sustituido con uno o más de los sustituyentes mencionados anteriormente.

**[0020]** Los ensayos prácticos han demostrado que las mezclas de naftalenos sustituidos de manera distinta, es decir, las mezclas de naftalenos que presentan distintos grados de sustitución y distintos sustituyentes alifáticos, son en particular adecuadas. En este caso, variando la composición de la mezcla, las propiedades, tales como la viscosidad, del lubricante para altas temperaturas se pueden ajustar de manera en particular fácil. Los naftalenos sustituidos alifáticamente también se distinguen por excelentes propiedades en disolución y alta estabilidad termooxidativa.

**[0021]** La viscosidad, medida a 40 °C, del naftaleno sustituido alifático está preferentemente comprendida entre 30 y 600 mm<sup>2</sup>/s, más preferentemente entre 30 y 300 m<sup>2</sup>/s.

**[0022]** Los estólididos se utilizan como componente a).

**[0023]** Las viscosidades preferidas, medidas a 40 °C, están entre 30 y 500 mm<sup>2</sup>/seg. Se da especial preferencia a las viscosidades de 30 a 140 mm<sup>2</sup> /seg.

**[0024]** Por estólidos se entienden compuestos éster que se preparan con catálisis ácida o enzimática a partir de ácidos grasos, preferentemente ácido oleico o ácidos dicarboxílicos. La función ácida ataca el doble enlace de una molécula de ácido graso vecina, de modo que se forma un compuesto de éster de mayor peso molecular. A continuación, el grupo ácido terminal se esterifica habitualmente con un alcohol, preferentemente 2-etilhexanol, y a continuación los dobles enlaces restantes se hidrogenan o esterifican con ácido carboxílico, p. ej., ácido acético. También son concebibles otros alcoholes como el alcohol isoamílico o los alcoholes de Guebert para la esterificación del grupo ácido terminal.

**[0025]** Los estólidos adicionales también se pueden sintetizar mediante condensación de ácidos hidroxicarboxílicos, por ejemplo, ácido oleico o derivados de ácido esteárico. La longitud de cadena de los ácidos hidroxicarboxílicos o ácidos insaturados utilizados puede variar de C<sub>6</sub> a C<sub>54</sub>. Los ácidos pueden contener otros grupos funcionales, p. ej., aminas, éteres, grupos que contienen azufre. Además, también es concebible una esterificación con alfa-olefinas o beta-farnesenos.

**[0026]** El aceite para altas temperaturas o la grasa para altas temperaturas según la invención comprende además un poliisobutileno. Una elección adecuada del poliisobutileno, en particular con respecto al grado de hidrogenación y al peso molecular, puede influir en las propiedades del aceite y de la grasa según la invención, por ejemplo, en su viscosidad cinemática, de la manera deseada. El poliisobutileno se utiliza en forma hidrogenada o totalmente hidrogenada; también es posible utilizar una mezcla de poliisobutileno hidrogenado y totalmente hidrogenado. Se utilizan preferentemente poliisobutilenos totalmente hidrogenados. El poliisobutileno está presente en la composición en una cantidad de entre un 6 y un 45 % en peso, preferentemente entre un 10 y un 45 % en peso, en particular entre un 15 y un 45 % en peso.

**[0027]** Según otra forma de realización preferida, el poliisobutileno presenta un peso molecular medio numérico de entre 115 y 10.000 g/mol, preferentemente de entre 160 y 5000 g/mol.

**[0028]** El aceite para altas temperaturas o la grasa para altas temperaturas según la invención comprenden además entre un 0,1 y un 5 % en peso, aditivos, que se utilizan individualmente o en combinación y se seleccionan de entre el grupo que consiste en aditivos de protección contra la corrosión, antioxidantes, aditivos de protección contra el desgaste, estabilizadores UV y lubricantes sólidos orgánicos o inorgánicos.

**[0029]** La grasa para altas temperaturas según la invención también comprende un agente espesante. El agente espesante en la grasa para altas temperaturas de la composición lubricante según la invención es o bien un producto de reacción a partir de un diisocianato, preferentemente 2,4-diisocianatotolueno, 2,6-diisocianatotolueno, 4,4'-diisocianatodifenilmetano, 2,4-diisocianatofenilmetano, 4,4'-disocianatodifenilo, 4,4'-diisocianato-3,3'-dimetilfenilo, 4,4'-diisocianato-3,3'-dimetilfenilmetano, que se pueden utilizar individualmente o en combinación con una amina de fórmula general R'<sub>2</sub>-N-R, o bien una diamina de fórmula general R'<sub>2</sub>-N-R-NR'<sub>2</sub>, donde R es un radical arilo, alquilo o alquilenos que tiene entre 2 y 22 átomos de carbono y R', de manera idéntica o distinta, es un hidrógeno, un radical alquilo, alquilenos o arilo, o con mezclas de aminas y diaminas o se selecciona de entre los jabones de complejo de Al, los jabones individuales metálicos de los elementos del primer y segundo grupo principal de la tabla periódica, jabones de complejos metálicos de los elementos del primer y segundo grupo principal de la tabla periódica, bentonita, sulfonato, silicato, Aerosil, poliimida o PTFE o una mezcla de los espesantes antes mencionados.

**[0030]** Con el fin de cumplir con las disposiciones legales relativas al uso de lubricantes para herramientas de lubricación para el procesamiento de productos alimenticios, es conveniente que los aditivos utilizados presenten una clasificación H1.

**[0031]** La adición de antioxidantes puede reducir o incluso prevenir la oxidación del aceite o grasa según la invención, en particular cuando se usa. La oxidación puede producir radicales libres indeseables y, como resultado, ocurren más reacciones de descomposición del lubricante a alta temperatura. La adición de antioxidantes estabiliza el aceite o la grasa para altas temperaturas.

**[0032]** Los antioxidantes en particular adecuados según la invención son los compuestos de calidad alimentaria siguientes:

aminas diaromáticas, resinas fenólicas, resinas tiofenólicas, fosfitos, hidroxitolueno butilado, hidroxianisol butilado, fenil-alfa-naftilamina, fenil-beta-naftilamina, difenilamina octilada/butilada, dialfa-tocoferol, ditert-butilfenilo, ácido benzolpropiónico, y mezclas de estos componentes.

**[0033]** Los aditivos aceptables para los alimentos disponibles en el mercado son:

IRGANOX® 1010 (ácido bencenopropanoico, éster 3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxi-2,2-bis[[3-[3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxifenil]-1-oxopropoxi]metil]-1,3-propanodiílico); IRGANOX® L06 (fenil-alfa-naftilamina alquilada o N-fenil-ar(1,1,3,3-tetrametilbutil)-1-naftalenamina); IRGANOX® L01 (difenilamina dioctilada); IRGANOX® L57 (mezcla de difenilaminas alquiladas); IRGANOX® L06;

- IRGANOX® L 115;  
 IRGANOX® L150 (mezcla de antioxidantes amínicos y fenólicos de alto peso molecular);  
 IRGANOX® L64 (mezcla de mono- y dialquil- butil/octil -difenilamina); IRGANOX® 1035; (mezcla compuesta de  
 5 tiodietilenbis(3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-hidrocinnamato);  
 IRGANOX® 1010;  
 IRGANOX® L101 (mezcla compuesta de tetrakis[metilen-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato]metano);  
 IRGANOX® L109 (ácido benzenopropoico, éster 3,5-bis(1,1-dimetil)-4-hidroxi-1,6-hexanodilíico);  
 IRGANOX® L57;  
 IRGANOX® L109;  
 10 Irgalube® TPPT;  
 IRGANOX® L115 (ácido benzenopropoico, éster 3,5-bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxi-,tiodi-2, 1-etanodilíico);  
 IRGANOX® E201 (DL-alfa-tocoferol líquido, 2H-1-benzopiran-6-ol,3,4-dihidro-2,5,7,8-tetrametil-2- (4,8,12-  
 trimetiltridecil);  
 IRGAFOS® 168 (mezcla que contiene tris(2,4-di-terc-butilfenil)fosfato); ADDITIN® RC7130 (N-fenil-1-naftilamina);  
 15 Na-LUBE® A0142 (antioxidante líquido a base de difenilamina);  
 VANLUBE® 961 (mezcla de difenilamina o benceno octilada y butilada, N-fenilo, producto de reacción de 2,4-  
 trimetilpentano y 2-metilpropeno);  
 VANLUBE® PCX (mezcla que contiene 1-hidroxi-4-metil-2,6-di-terc-butilbenceno); hexametilenbis(3,5-di-terc-butil-4-  
 hidroxihidrocinnamato);  
 20 Irgafox® 168; producto de reacción de N-fenilbencenoamina con 2,4,4-trimetilpenteno; tiodietilenobis(3,5-di-terc-butil-  
 4-hidroxihidrocinnamato metano);  
 Bis(4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenil)amina;  
 3,5-Bis(1,1-dimetiletil)-4-hidroxiéster;  
 Tiodi-2, éster 1-etanodilíico.  
 25
- [0034]** Además, el aceite para altas temperaturas o la grasa para altas temperaturas pueden contener aditivos de  
 protección contra la corrosión, desactivadores de metales o agentes de formación de complejos iónicos. Estos incluyen  
 triazoles, imidazolinas, N-metilglicina (sarcosina), derivados del benzotriazol, N,N-bis(2-etilhexil)-ar-metil-1H-  
 benzotriazol-1-metanamina; n-metil-N(1-oxo-9-octadecenil)glicina, mezcla de ácido fosfórico y ésteres mono y  
 30 diisooctílicos que reaccionan con alquilaminas (C11-14), mezcla de ácido fosfórico y ésteres mono y diisooctílicos que  
 reaccionan con tert-alquilamina y aminas primarias (C12-14), ácido dodecanoico, fosforotionato de trifenilo y fosfatos  
 de amina. Los aditivos disponibles comercialmente son los siguientes: IRGAMET® 39, IRGACOR® DSS G, Amin O;  
 SARKOSYL® O (Ciba), COBRATEC® 122, CUVAN® 303, VANLUBE® 9123, CI-426, CI-426EP, CI-429 y CI-498.
- 35 **[0035]** Otros aditivos antidesgaste posibles son aminas, fosfatos de amina, fosfatos, tiofosfatos, fosforotionato y  
 mezclas de estos componentes. Los aditivos antidesgaste disponibles comercialmente incluyen IRGALUBE® TPPT,  
 IRGALUBE® 232, IRGALUBE® 349, IRGALUBE® 211 y ADDITIN® RC3760 Liq 3960, FIRC-SHUN® FG 1505 y FG  
 1506, NA-LUBE® KR-015FG, LUBEBOND®, FLUORO® FG, SYNALOX® 40-D, ACHESON® FGA 1820 y  
 40 ACHESON® FGA 1810.
- [0036]** Además, el aceite o la grasa pueden contener lubricantes sólidos adecuados para productos alimenticios, tales  
 como PTFE, BN, pirofosfato de Na, óxido de Zn, óxido de Mg, pirofosfato de Zn, tiosulfato de Na, carbonato de Mg,  
 carbonato de Ca, estearato de Ca, sulfuro de Zn o una mezcla de los mismos.
- 45 **[0037]** Los ensayos prácticos han demostrado que el aceite o la grasa a alta temperatura según la invención no  
 presenta ningún fenómeno de descomposición o es insignificante hasta una temperatura de 250 °C. Esto significa que  
 se descompone menos del 10 % del lubricante.
- [0038]** El aceite o grasa para altas temperaturas según la invención se puede usar como un aceite base de calidad  
 50 alimentaria adicional, preferentemente seleccionado de entre el grupo que consiste en aceite mineral, ésteres de ácido  
 carboxílico alifático y ácido dicarboxílico, triglicéridos de ácidos grasos y/o poli-alfa-olefinas.
- [0039]** En una realización particular, el aceite o grasa para altas temperaturas según la invención contiene un estólido,  
 donde los principales componentes del estólido se obtienen preferentemente mediante procedimientos químicos o  
 55 enzimáticos a partir de aceites nativos de entre el grupo de aceite de girasol, aceite de colza, aceite de ricino, aceite  
 de linaza, aceite de maíz, aceite de diestel, aceite de soja, aceite de cacahuete, aceite de Lesquerella, aceite de palma,  
 aceite de oliva o mezclas de los aceites antes mencionados.
- [0040]** Algunos experimentos prácticos han demostrado que el aceite o grasa para altas temperaturas de según la  
 60 invención, debido a sus propiedades físicas y químicas, se puede utilizar de manera excelente para la lubricación de  
 instrumentos de trabajo para el procesamiento de productos alimenticios. Debido a su buena resistencia a la  
 temperatura, también se puede utilizar a altas temperaturas de funcionamiento de hasta 260 °C, preferentemente a  
 temperaturas de entre 150 y 250 °C, por ejemplo, cadenas en hornos.
- 65 **[0041]** La invención también se refiere a un procedimiento para producir el aceite o la grasa a alta temperatura

descritos anteriormente, donde los aceites base y los aditivos se mezclan entre sí.

[0042] La invención se explicará ahora con más detalle con la ayuda de los ejemplos siguientes.

5 **Ejemplos 1 a 7**

[0043] Preparación de un aceite para altas temperaturas según la invención para la industria alimentaria. Se introducen inicialmente dos ésteres trimelíticos en un tanque de mezcla. A 100 °C se añaden bajo agitación el poliisobutileno y dado el caso otro aceite. A continuación se agita la mezcla durante 1 hora para obtener una mezcla homogénea. Los agentes antidesgaste y el antioxidante se añaden al tanque a 60 °C mientras se agita. Después de aprox. 1 hora, el recipiente previsto se puede llenar con el aceite terminado.

**Composición de los aceites para altas temperaturas:**

15 [0044] La Tabla 1 muestra las composiciones de los aceites a alta temperatura y la redisolubilidad del residuo de aceite después de la evaporación completa del aceite en función de la cantidad de poliisobutileno agregado.

**Tabla 1**

20 (Los ejemplos 1 y 7 no son según la invención).

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7
Poliisobutileno completamente hidrogenado	24,41	22,0	19,53	17,1	14,63	12,2	9,76
C10-Éster de ácido trimelítico ramificado (1)	71,52	73,91	76,35	78,76	81,2	83,61	86,02
C13-Éster de ácido trimelítico ramificado (2)	0,72	0,74	0,77	0,79	0,82	0,84	0,87
Viscosidad 40 °C mm <sup>2</sup> /s	426,8	375,5	328,7	292,7	259	228,8	202,8
Solubilidad del residuo después de 72 horas/250 °C	4	3	3	2	1 (barniz)	1 (barniz)	1 (barniz)

4 = residuo muy fácilmente soluble después de la evaporación completa

3 = residuo fácilmente soluble después de la evaporación completa

2 = residuo parcialmente soluble después de la evaporación completa

25 1 = residuo insoluble después de la evaporación completa

[0045] Todos los datos están en % en peso. El resto al 100% en peso resulta de la adición de aditivos, en particular antioxidantes amínicos y/o fenólicos, aditivos anticorrosivos, aditivos antidesgaste EP/AW y desactivadores de metales.

30 [0046] Estos resultados muestran que, hasta una viscosidad cinemática a 40 °C de 292,7 mm<sup>2</sup>/s, es posible volver a disolver los residuos formados después de la evaporación completa con aceite fresco. La composición según el Ejemplo 1 muestra las mejores propiedades con respecto a la viscosidad y la capacidad de redisolución.

35 [0047] En comparación con los Ejemplos Comparativos 1 a 3, los Ejemplos 8 a 10 a continuación muestran las propiedades excelentes del aceite para altas temperaturas de calidad alimentaria según la invención con respecto a la solubilidad cuando se utilizan diferentes componentes a) como aceite.

Ejemplos 8 a 10

40 [0048] Composición de los aceites (todos los datos están en % en peso)

45

## ES 2 901 414 T3

**Tabla 2**

El Ejemplo 8 no es según la invención.

	Ejemplo 8	Ejemplo Comparativo 1
Trimelitato 1	70,0	52,65
Trimelitato 2	0,7	44,0
PIB hidrogenado	25,95	0,0
Antioxidante amínico	0,5	0,5
Antioxidante fenólico	1,5	1,5
EP/WA antidesgaste	1,0	1,0
Protección contra la corrosión	0,25	0,25
Desactivador de metales	0,1	0,1
Insolubilidad	muy buena (4)	mala (1)

**Tabla 3**

El Ejemplo 9 no es según la invención.

	Ejemplo 9	Ejemplo de comparación 2
Trimelitato 1	0,0	52,65
Trimelitato 2	0,0	44,0
Naftaleno alquilado	70,65	0,0
PIB hidrogenado	26,0	0,0
Antioxidante amínico	0,5	0,5
Antioxidante fenólico	1,5	1,5
EP/WA antidesgaste	1,0	1,0
Protección contra la corrosión	0,25	0,25
Desactivador de metales	0,1	0,1
Insolubilidad	muy buena (4)	mala (1)

**Tabla 4**

	Ejemplo 10	Ejemplo de comparación 3
Trimelitato 1	0,0	52,65
Trimelitato 2	0,0	44,0
Estólido 1	40,4	0,0
Estólido 2	23,25	0,0
PIB hidrogenado	33,00	0,0
Antioxidante amínico	0,5	0,5
Antioxidante fenólico	1,5	1,5
EP/WA antidesgaste	1,0	1,0
Protección contra la corrosión	0,25	0,25

## ES 2 901 414 T3

Desactivador de metales	0,1	0,1
Insolubilidad	muy buena (4)	mala (1)

**[0049]** Las grasas para altas temperaturas de calidad alimentaria según la invención se describen a continuación a modo de ejemplo en la Tabla 5.

**Tabla 5**

	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14	Ej. 15	Ej. 16
Trimelitato 1	46,3	0,0	46,3	39,0	46,3	46,3
Trimelitato 2	17,1	0,0	17,1	20,0	17,7	17,7
Estólido 1	0,0	38,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Estólido 2	0,0	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Naftaleno alquilado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PIB totalmente hidratado	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Antioxidante	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Agentes espesantes	10,6	10,0	10,6	15,0	10,0	10,0

5

**[0050]** Para determinar la redisolubilidad, las muestras se recoció a 250 °C durante 72 horas. El residuo se volvió a disolver con el aceite base respectivo de la muestra de grasa. En todos los ejemplos, la redisolubilidad fue buena.

10 **[0051]** Los agentes espesantes utilizados en los Ejemplos 11 a 16 son complejo Li (Ej. 11 y 12), complejo Al (Ej. 13), bentonita (Ej. 14), Ca individual (Ej. 15), Li individual (Ej. 16) y urea (Ej. 17).

**Continuación de la Tabla 5**

15 Los ejemplos 11 y 13 a 17 no son según la invención.

	Ej. 17
Trimelitato 1	46,3
Trimelitato 2	18,7
Estólido 1	0,0
Estólido 2	0,0
Naftaleno alquilado	0,0
PIB totalmente hidratado	25,0
Antioxidante	1,0
Agentes espesantes	9,0

20 **[0052]** Además, se investigó la redisolubilidad del residuo de aceite después de la evaporación completa a dos temperaturas diferentes (220 °C/120 h) y (250 °C/72 h) en función de la relación de mezcla de los dos ésteres trimelíticos (1) y (2). La concentración del PIB totalmente hidrogenado se mantuvo constante en un 25 % en peso. Sorprendentemente, se ha descubierto que para ambas temperaturas la redisolubilidad depende de la relación de mezcla de los dos ésteres trimelíticos. En una relación de mezcla de 0,02, es decir, una alta proporción del éster de ácido iso-Cn-trimelítico con respecto al éster de iso-Cio, el residuo no se puede volver a disolver con aceite fresco, pero la solubilidad aumenta notablemente con el aumento del contenido de éster de ácido iso-Cio-trimelítico, como se puede ver en la Figura 1. En una relación de mezcla de 1:1, se alcanza un punto de saturación. Los resultados también se muestran en la tabla 6.

25

**Tabla 6**

Ratio iso-C10/iso-C13	Solubilidad del residuo después de la evaporación completa (Envejecimiento)	
	250 °C/72h	220 °C/120h
0,02	1	1
0,33	2	3
1,00	3	4
2,97	3	4
87,12	3	4

4 = residuo muy fácilmente soluble después de la evaporación completa  
 3 = residuo fácilmente soluble después de la evaporación completa  
 2 = residuo parcialmente soluble después de la evaporación completa  
 1 = residuo insoluble después de la evaporación completa

5

**[0053]** Por lo tanto, fue posible demostrar que la solubilidad de los residuos depende no solo del grado de hidrogenación del poliisobutileno, sino también de la relación de mezcla de los dos ésteres. Ambos ésteres deben utilizarse en combinación para garantizar la capacidad H1 del aceite para altas temperaturas. Las relaciones de mezcla son libremente seleccionables; a partir de una mezcla 1:1, comienzan los intervalos preferidos. La relación de 87,12 (iso-C<sub>10</sub>/iso-C<sub>13</sub>) es particularmente preferida.

10

**[0054]** Los aceites para altas temperaturas y grasas para altas temperaturas compatibles con alimentos descritos anteriormente también se pueden utilizar para instrumentos de trabajo lubricantes que están sujetos a restricciones similares con respecto a los requisitos impuestos a los lubricantes. Estos incluyen las industrias cosmética y farmacéutica, así como la industria de alimentación animal.

15

**[0055]** Con respecto a la industria alimentaria, los lubricantes para altas temperaturas según la invención se pueden utilizar para herramientas lubricantes en el procesamiento de alimentos, como aceites hidráulicos para la industria alimentaria, para cadenas de control y transporte en la industria alimentaria, y para aparatos para procesar cereales, harina y alimento para animales, y para hornos.

20

**[0056]** En algunas aplicaciones, el uso en forma de un aerosol es ventajoso.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Aceite para altas temperaturas de calidad alimentaria que comprende los siguientes componentes:
  - 5 a) entre un 93,9 y un 45 % en peso de al menos un aceite seleccionado de entre el grupo de los estóridos;
  - b) entre un 6 y un 45 % en peso de un polímero seleccionado de entre el grupo que consiste en un poliisobutileno hidrogenado o completamente hidrogenado o una mezcla de poliisobutileno hidrogenado y completamente hidrogenado;
  - 10 c) entre un 0,1 y un 5 % en peso de aditivos, individualmente o en combinación, seleccionados de entre el grupo que consiste en aditivos de protección contra la corrosión, antioxidantes, aditivos de protección contra el desgaste, estabilizadores UV, lubricantes sólidos inorgánicos u orgánicos.
  
2. Grasa para altas temperaturas de calidad alimentaria que comprende los siguientes componentes:
  - 15 a) entre un 91,9 y un 30 % en peso de al menos un aceite seleccionado de entre el grupo de los estóridos;
  - b) entre un 6 y un 45 % en peso de un polímero seleccionado de entre el grupo que consiste en un poliisobutileno hidrogenado o completamente hidrogenado o una mezcla de poliisobutileno hidrogenado y completamente hidrogenado;
  - 20 c) entre un 0,1 y un 5 % en peso de aditivos, individualmente o en combinación, seleccionados de entre el grupo que consiste en aditivos de protección contra la corrosión, antioxidantes, aditivos de protección contra el desgaste, estabilizadores UV, lubricantes sólidos inorgánicos u orgánicos, y
  - d) entre un 2 y un 20 % en peso de espesante.
  
3. Aceite para altas temperaturas o grasa para altas temperaturas según la reivindicación 1 o 2, en la que el componente a) comprende, como un aceite de calidad alimentaria adicional, un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en aceite mineral, ésteres de ácido carboxílico alifático y ésteres de ácido dicarboxílico, triglicéridos de ácidos grasos y poli-alfa-olefinas.
  
4. Grasa para altas temperaturas según la reivindicación 2, donde el componente d) se selecciona de entre el grupo que consiste en carbamida, jabones de complejo de Al, jabones de metal simple de los elementos del primer y segundo grupo principal de la tabla periódica, jabones de complejo de metal de la tabla periódica, elementos del primer y segundo grupo principal de la tabla periódica, bentonita, sulfonato, silicato, Aerosil, poliimida, PTFE o una mezcla de los espesantes antes mencionados.
  
5. Uso del aceite para altas temperaturas o grasa para altas temperaturas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para lubricar instrumentos de trabajo en el procesamiento de alimentos, como aceite hidráulico en la industria alimentaria, para cadenas de transporte y control, para dispositivos para procesar cereales, harina y alimento para animales, y en hornos.
  
6. Uso del aceite para altas temperaturas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores como un aceite en forma de un aerosol.

Figura 1

