

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 467 990**

51 Int. Cl.:

A23D 7/00 (2006.01)

A23D 7/02 (2006.01)

A23D 7/05 (2006.01)

A23D 9/04 (2006.01)

A23D 9/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2011 E 11722092 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2584907**

54 Título: **Polvos de grasa comestible**

30 Prioridad:

22.06.2010 EP 10166774

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

13.06.2014

73 Titular/es:

UNILEVER NV (100.0%)

Weena 455

3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

FLÖTER, ECKHARD;

DE MAN, TEUNIS y

STELLEMA, CORNELIS SJOUKE

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 467 990 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

Polvos de grasa comestible

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a polvos de grasa comestible, el uso de dichos polvos de grasa comestible para preparar una emulsión que contiene grasa y un procedimiento para la preparación de dichos polvos de grasa comestible.

Antecedentes de la invención

10 Los productos alimenticios continuos de grasas se conocen bien en la técnica e incluyen, por ejemplo, grasas comestibles de cadena corta que comprenden una fase de grasa y pastas para untar de agua en aceite tal como margarina que comprende una fase de grasa y una fase acuosa.

15 La fase grasa de la margarina y de las pastas para untar continuas de grasa comestible similares, con frecuencia, es una mezcla de aceite líquido (es decir, una grasa que es un líquido a temperatura ambiente) y grasa que es sólida a temperatura ambiente. La grasa sólida, también denominada grasa de estructuración o grasa espesante, sirve para estructurar la fase de grasa (como es el caso por ejemplo de una grasa comestible de cadena corta así como también de una emulsión de agua en aceite), y contribuye a estabilizar la fase acuosa, si se encuentra presente, por medio de la formación de una red cristalina. Para una margarina o pasta para untar, de manera ideal la grasa de estructuración tiene dichas propiedades ya que se funde o se disuelve a la temperatura de la boca. De lo contrario, el producto puede tener una sensación organoléptica pesada y/o cética.

20 Aspectos importantes de una pasta para untar continua de grasa como por ejemplo margarina y una pasta para untar de bajo contenido en grasa, comprendiendo la pasta para untar de bajo contenido en grasa normalmente de un 10 a un 40 % en peso de grasa en la composición total, son por ejemplo dureza, aptitud de untado y capacidad para soportar el ciclado de temperatura. El ciclado de temperatura significa que el producto se somete a temperaturas bajas y elevadas (por ejemplo, cuando el consumidor saca el producto del frigorífico y lo deja cierto tiempo en la mesa para usarlo). Esto puede tener una influencia negativa sobre la estructura de la pasta para untar (como por ejemplo la desestabilización de la emulsión o el exudado de aceite).

25 En general, los productos alimenticios continuos de grasa comestible como por ejemplo las margarinas y las pastas para untar continuas de grasa comestible similares se preparan de acuerdo con procedimientos conocidos que engloban las siguientes etapas:

- 30 1. Mezclar el aceite líquido, la grasa de estructuración y, si está presente, la fase acuosa a una temperatura a la cual la grasa de estructuración es definitivamente líquida;
2. Enfriar la mezcla en condiciones de alta cizalladura para inducir la cristalización de la grasa de estructuración para crear una emulsión;
3. Formar una red cristalina de grasa para estabilizar la emulsión resultante y proporcionar al producto cierto grado de firmeza;
- 35 4. Modificar la red cristalina para producir la firmeza deseada, conferir plasticidad y reducir el tamaño de gota de agua.

40 Normalmente, las etapas se llevan a cabo en un procedimiento que implica un aparato que permite calentar, enfriar y procesar mecánicamente los ingredientes, tales como el procedimiento de mantequera o el procedimiento de Votator. El procedimiento de mantequera y el procedimiento de Votator se describen en Ullmans Encyclopedia, Quinta Edición, Volumen A 16, páginas 156-158.

La elección de las grasas que se pueden usar de forma práctica como agente de estructuración está bastante limitada. Si el punto de fusión del agente de estructuración es demasiado elevado, las propiedades de fusión en la boca resultan insatisfactorias. Si, por otra parte, el punto de fusión es demasiado bajo, la estabilidad de la emulsión se verá afectada de forma negativa.

45 Los triacilglicerol (TAG) son los constituyentes principales de las grasas naturales y aceites y son ésteres de glicerol y ácidos grasos. La estructura química del ácido graso y la distribución de ácidos grasos sobre la cadena principal de glicerol determinan (al menos parcialmente) las propiedades físicas de una grasa. Las propiedades físicas de las grasas, por ejemplo el contenido de grasa sólida (SFC) expresado como valor-N, se pueden modificar alterando la estructura química de la grasa. Técnicas bien conocidas que se usan ampliamente incluyen hidrogenación e interesterificación.

50 La hidrogenación altera el grado de insaturación de los ácidos grasos y, como tal, se altera la composición del ácido graso. Esto permite por ejemplo la preparación de grasas plásticas a partir de aceites líquidos. Un inconveniente de la hidrogenación, especialmente de la hidrogenación parcial, es la formación de productos tales como por ejemplo

ácidos grasos trans. Además, se requieren etapas de procedimiento adicionales y ciertos consumidores perciben que un procedimiento químico tal como la hidrogenación resulta indeseable.

5 La interesterificación retiene la composición del ácido graso pero altera la distribución de ácidos grasos en las cadenas principales de glicerol. La interesterificación se puede llevar a cabo de forma química o con la ayuda de enzimas. Normalmente, se somete a interesterificación una mezcla de dos grasas diferentes, que por sí mismas no son apropiadas, o son menos apropiadas, como grasa de estructuración. La grasa interesterificada resultante tiene propiedades de estructuración mejoradas en comparación con los materiales de partida. Un inconveniente de la interesterificación puede ser la formación de sub productos como por ejemplo ácidos grasos libres y diglicéridos. La interesterificación enzimática también introduce etapas de procedimiento adicionales que pueden ser complicadas e introduce costes adicionales. Además, algunos consumidores perciben las grasas modificadas químicamente como no naturales y, por tanto, no deseables.

Se han descrito procedimientos alternativos en el presente documento en los cuales se añade la grasa de estructuración en forma de polvo de grasa (es decir, grasa cristalizada), eliminando de este modo la necesidad de calentar la composición completa por encima de la temperatura de fusión de la grasa de estructuración.

15 El documento EP 1285584 A2 divulga un procedimiento para preparar una margarina que implica tomar el componente de grasa sólida junto con una cantidad mínima de la fase oleosa, recristalizarlo criogénicamente y posteriormente combinarlo con una emulsión de la fase acuosa dispersada en el resto de la fase oleosa o mediante la adición de las fases oleosa y acuosa de forma secuencial. Las grasas comestibles de cadena corta divulgadas y las pastas para untar contienen niveles relativamente elevados de grasa de estructuración (por ejemplo un 25 % en peso o más). Además, las grasas de estructuración están parcial o completamente hidrogenadas.

20 Food Ingredients and Analysis International Vol. 23 N°. 4, páginas 29-30 (2001) describe grasas en forma de polvo basadas en la tecnología criogénica que se pueden usar por ejemplo en margarinas aptas para colada y diferentes tipos de pastas para untar de grasa blanda. No obstante, se menciona que las grasas en forma de polvo se pueden usar en combinación con aceite líquido, pero para un óptimo rendimiento estos productos necesitan una composición de grasa especialmente diseñada que cristaliza a partir de la masa fundida. Esto proporciona la mejor estructura de la fracción de cristal, y permite la formación de una red de estabilización durante el enfriamiento.

25 El documento EP 1651338 A1 divulga un procedimiento para la preparación de una dispersión comestible como por ejemplo margarina, donde la dispersión está formada por medio de mezcla de partículas de agente de estructuración sólidas y una fase acuosa y/o una fase sólida. Las partículas sólidas de agente de estructuración tienen una estructura microporosa de partículas de tamaño submicrónico. Las partículas sólidas de agente de estructuración se pueden preparar usando un procedimiento de micronización.

El documento US 3892880 y el documento US 4855157 divulgan ambos un procedimiento de cristalización de dos etapas para la preparación de un polvo de grasa, donde en primer lugar se forma el núcleo cristalino con triglicéridos de alto punto de fusión, y donde tiene lugar una segunda cristalización alrededor de estos cristales.

35 Es un objeto de la presente invención proporcionar grasas comestibles que sean apropiadas como grasas de estructuración que requieran menos o nula modificación química.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar grasas comestibles que sean apropiadas como grasas de estructuración que sean fáciles de preparar y/o sean menos costosas y/o requieran etapas de procedimiento menos complicadas.

40 Otro objeto más de la presente invención es proporcionar grasas comestibles alternativas que sean apropiadas como grasas de estructuración.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar grasas comestibles alternativas que sean apropiadas como grasas de estructuración y que tengan propiedades de estructuración mejoradas.

Sumario de la invención

45 Se encontró que se logran uno o más de los objetivos anteriores por medio de un polvo de grasa co-cristalizada.

Por consiguiente, en un primer aspecto, la invención se refiere a un polvo de grasa comestible que comprende al menos dos grasas naturales, donde la grasa natural tiene un N10 de al menos un 10 % y donde el polvo de grasa es un polvo de grasa co-cristalizada.

50 La invención también se refiere al uso de un polvo de grasa co-cristalizada para preparar una emulsión que contiene grasa.

La invención además se refiere a un procedimiento para la preparación de un polvo de grasa co-cristalizada.

Descripción detallada de la invención

El porcentaje en peso (% en peso) está basado en el peso total de la composición, a menos que se afirme en contra.

El término "grasa" y "aceite" se usan de manera intercambiable. Cuando resulta aplicable, el prefijo "líquido" o "sólido" se añade para indicar si la grasa o aceite es líquido o sólido a temperatura ambiente, como se comprende por parte de la persona experta en la técnica. El término "grasa de estructuración" se refiere a una grasa que es sólida a temperatura ambiente.

Polvo de grasa comestible de acuerdo con la invención comprende al menos dos grasas naturales, donde la grasa natural tiene un N10 de al menos un 10 % y donde el polvo de grasa es un polvo de grasa co-cristalizada.

Al menos dos grasas naturales

Para el objeto de la invención la expresión "grasa natural" se define como una grasa obtenida a partir de una fuente natural en la que la grasa no se ha sometido a hidrogenación parcial. Como tal, se engloban grasas y aceites completamente hidrogenados dentro de la expresión "grasa natural". No obstante, aunque la hidrogenación completa no sufra el inconveniente de la formación (excesiva) de ácidos grasos trans, algunos consumidores perciben esto como no deseable. Por tanto, preferentemente, la grasa natural es una grasa que no se ha sometido a ningún tipo de hidrogenación.

La propia grasa natural se ha sometido a interesterificación (es decir, intraesterificación, como por ejemplo, la interesterificación de aceite de palma), pero es posible que la mezcla de dos o más grasas naturales no se haya sometido a interesterificación (es decir, interesterificación, como por ejemplo la interesterificación de una mezcla de aceite de palma y aceite de almendra de palma). Preferentemente, la grasa natural no se ha sometido a un procedimiento para modificar la distribución de ácidos grasos de los triacilgliceroles.

Más preferentemente, la grasa natural es una grasa que no se ha sometido a ningún tipo de tratamiento con el fin de modificar la estructura química de la grasa.

La grasa obtenida a partir de fuentes que son el resultado de la reproducción de plantas o ingeniería genética se define como una grasa natural para la finalidad de la presente invención. Algunos consumidores perciben la reproducción de plantas o la ingeniería genética como no deseable. Por tanto, preferentemente, la grasa se obtiene a partir de una fuente de origen natural donde la fuente no se ha modificado por medio de intervención humana.

Las grasas fraccionadas se engloban dentro de la expresión grasa natural ya que no se pretende que la separación modifique la estructura química de la grasa, sino que únicamente separe la grasa en diferentes fracciones de grasa.

El polvo de grasa comestible de acuerdo con la invención comprende al menos dos grasas naturales, es decir procedentes de al menos dos fuentes diferentes como por ejemplo aceite de palma y aceite de almendra de palma. Se apreciará que esto excluye la combinación de las fracciones resultantes de una grasa si esto tiene como resultado la reconstitución de la grasa original. De este modo, por ejemplo, si se fracciona aceite de palma en una fracción de estearina y una fracción de oleína, un polvo de grasa que consiste en estas dos fracciones no será un polvo de grasa de acuerdo con la presente invención, ya que el polvo de grasa consiste únicamente en una grasa natural que es aceite de palma natural (que se reconstituye a partir de sus partes fraccionadas). Además, se considera que una combinación de grasas procedentes de la misma fuente (por ejemplo, aceite de palma) pero de origen diferente (por ejemplo, Malasia o Indonesia) son una grasa natural.

Polvo de grasa co-cristalizada

Sorprendentemente, los inventores han descubierto que un polvo de grasa co-cristalizada que comprende al menos dos grasas naturales tiene propiedades físicas mejoradas en comparación con los componentes individuales de grasa natural. La co-cristalización permite el uso de componentes de grasa que, por sí mismos, no son apropiados o son menos apropiados como grasa de estructuración o mejoran la idoneidad como grasa de estructuración. Resulta esencial que el polvo de grasa comestible sea un polvo de grasa co-cristalizada. Por ejemplo, una mezcla de componentes de grasa natural cristalizados por separado, por ejemplo, puede proporcionar polvos de grasa comestible que sean menos apropiados como grasa de estructura en comparación con el polvo de grasa co-cristalizada.

La presencia de un polvo de grasa co-cristalizada se puede caracterizar por la presencia de un pico de difracción individual cuando la Anchura Total a la Mitad del Máximo (FWHM) del pico de difracción de rayos-X con espacio largo de primer orden procede de la medición de Dispersión de Rayos-X de Ángulo Pequeño (SAXS) del polvo de grasa. Una mezcla de dos componentes de grasa natural cristalizada por separado (es decir, no un polvo de grasa co-cristalizado) tiene como resultado más de un pico de difracción.

Para determinar si un polvo de grasa es un polvo de grasa co-cristalizado que comprende al menos dos grasas naturales, el polvo de grasa co-cristalizado debería únicamente mostrar un pico de difracción. Cuando se funde el polvo de grasa co-cristalizado y posteriormente se deja cristalizar lentamente sin enfriamiento externo, la grasa

resultante no se co-cristaliza más y muestra más de un pico de difracción.

Anchura Total a la Mitad del Máximo (FWHM)

5 La Anchura Total a la Mitad del Máximo (FWHM) del pico de difracción de rayos-X de espaciado largo de primer orden del polvo de grasa comestible de acuerdo con la invención procede de la medición de Dispersión de Rayos-X de Ángulo Pequeño (SAXS) del polvo de grasa. La FWHM usado, es la FWHM que se ha corregido para el ensanchamiento de línea instrumental. Por medio de la corrección del ensanchamiento de línea instrumental que depende del equipo, la FWHM se hace independiente del equipo.

10 El ensanchamiento de línea instrumental se tiene en cuenta por medio de la corrección de la FWHM medida del polvo de grasa con la FWHM de un material de referencia. Para la corrección, se corrigen los valores de FWHM medidos para los polvos de grasa por medio de la sustracción del valor de FWHM del material de referencia. Para la finalidad de la presente invención, se determina el ensanchamiento de línea instrumental por medio de la medición de la reflexión de 1 1 1 Si del Material de Referencia Estándar NIST 640.

Polvo de grasa comestible

15 Los polvos de grasa comestible de acuerdo con la invención son polvos que fluyen libremente a una temperatura de aproximadamente 5 grados Celsius. El término "polvo" se define como generalmente se comprende por la persona experta.

20 Los polvos de grasa comestible de acuerdo con la invención son polvos de grasa apropiados para la estructuración de una pasta para untar continua de grasa. Cuando se usa para preparar una pasta para untar, el polvo de grasa comestible sirve para estructurar la pasta para untar proporcionando al menos parte de la grasa de estructuración a la pasta para untar. Las grasas naturales disponibles comercialmente pueden comprender cantidades menores de otros componentes como por ejemplo monoglicéridos que están presentes de forma natural y que, de igual forma, pueden estar presentes en el polvo de grasa.

25 Además de estos componentes presentes de forma natural, el polvo de grasa comestible puede comprender componentes adicionales como por ejemplo un emulsionante o un aceite líquido. Se apreciará que se debe prestar atención a evitar que las propiedades del polvo de grasa se vean afectadas de forma negativa. Por ejemplo, la presencia del aceite líquido puede afectar a la capacidad de formación del polvo (por ejemplo, puede tener como resultado un polvo pegajoso o un polvo no reconocible), dependiendo de las grasas naturales y del aceite líquido, así como también de sus cantidades. Se encuentra dentro del alcance de la persona experta el hecho de determinar, sin peligro indebido, cuántos componentes adicionales pueden estar presentes usando el conocimiento general común.

30 Como la finalidad del polvo de grasa es proporcionar estructura a la pasta para untar, puede resultar preferido no incluir demasiados y/o muchos componentes adicionales que no contribuyan de forma principal a la capacidad de estructuración del polvo de grasa, como por ejemplo proteínas y hidratos de carbono. Preferentemente, el polvo de grasa comprende no más de un 20 % en peso de proteína y/o hidratos de carbono, más preferentemente no más de un 15 % en peso, incluso más preferentemente no más de un 10 % en peso, y todavía más preferentemente no más de un 5 % en peso. Del modo más preferido, no están presentes proteínas ni hidratos de carbono.

Debido a que la presencia de agua puede complicar la producción de polvos de grasa comestible de acuerdo con la invención es preferible que la cantidad de agua no sea de más de un 20 % en peso, preferentemente no más de un 10 % en peso y más preferentemente no más de un 5 % en peso. Del modo más preferido, el agua no está presente.

Grasas Naturales

40 Los polvos de grasa comestible de acuerdo con la invención contienen al menos dos grasas naturales con un N10 de al menos un 10 %. Preferentemente, al menos dos grasas naturales están presentes en una cantidad de al menos un 20 % en peso, más preferentemente de al menos un 30 % en peso, e incluso más preferentemente de al menos un 40 % en peso. El polvo de grasa comestible puede comprender más de dos grasas naturales, como por ejemplo tres o cuatro, pero preferentemente dos de las grasas naturales están presentes en una proporción en peso de 20:80 a 80:20, calculada sobre el peso total de las dos grasas naturales, más preferentemente de 30:70 a 70:30, incluso más preferentemente de 40:60 a 60:40, como por ejemplo de 50:50. Preferentemente, el polvo de grasa comestible principalmente consiste en una grasa natural y más preferentemente solo consiste en dos o más grasas naturales. En una realización preferida, el polvo de grasa comestible consiste en dos grasas naturales.

50 La presente invención permite el uso de grasas naturales con fines de estructuración que, por sí mismas, no son apropiadas o son menos apropiadas para ese fin, o requieren modificación como por ejemplo hidrogenación o interesterificación (parcial). Por ejemplo, la mezcla de una grasa de fusión rápida y una grasa de fusión lenta generalmente no tiene como resultado una mezcla de grasas con capacidad de estructuración aceptable o puede tener como resultado un producto final con propiedades organolépticas subóptimas. La interesterificación, por ejemplo, se usa ampliamente para modificar la composición química de mezclas que comprenden una grasa de fusión rápida y una grasa de fusión lenta para mejorar las propiedades físicas de la mezcla de grasa. La presente invención proporciona un medio para eliminar la necesidad de modificar químicamente la grasa.

Preferentemente, el polvo de grasa comestible comprende una primera grasa natural que tiene un N40 de menos de un 8 % como por ejemplo menos de un 5 %, menos de un 3 % o menos de un 1 % y una segunda grasa natural que tiene un N40 de más de un 2 % como por ejemplo más de un 3 %, más de un 5 % o más de un 10 %.

5 Preferentemente, el polvo de grasa comestible comprende una primera grasa natural que comprende al menos un 25 % de ácido láurico (C12:0) y ácido mirístico (C14:0) y una segunda grasa natural que comprende al menos un 25 % en peso de ácido palmítico (C16:0) y ácido esteárico (C18:0).

10 La grasa natural puede ser de origen vegetal, animal o marino. Preferentemente, la grasa natural está seleccionada entre el grupo que consiste en grasa vegetal, grasa láctea y grasa marina. Más preferentemente, la grasa natural está seleccionada entre el grupo que consiste en grasa vegetal y grasa láctea. Del modo más preferido, la grasa natural es una grasa vegetal.

15 Preferentemente, la grasa natural está seleccionada entre el grupo que consiste en grasa de palma, allan blackia, pentadesma, manteca de karité, aceite de coco, aceite de soja, aceite de colza y grasa láctea. Más preferentemente, la grasa natural está seleccionada entre el grupo que consiste en aceite de palma, aceite de almendra de palma, fracción de aceite de palma, fracción de almendra de palma, aceite de coco y fracción de grasa láctea. Incluso más preferentemente, la grasa natural está seleccionada entre el grupo que consiste en aceite de palma, aceite de almendra de palma, fracción de aceite de palma, fracción de almendra de palma y aceite de coco.

20 El polvo de grasa de acuerdo con la invención puede comprender otros componentes de grasa como por ejemplo aceite líquido además de la grasa natural. Preferentemente, al menos un 50 % en peso de la cantidad total de grasa es grasa vegetal, más preferentemente al menos un 70 % en peso, todavía más preferentemente al menos un 90 % en peso, incluso todavía más preferentemente al menos un 95 % en peso, incluso aún más preferentemente, esencialmente toda la grasa es de origen vegetal.

Triacilgliceroles

25 Las grasas comestibles contienen un gran número de triacilgliceroles diferentes (TAGs) con propiedades físicas variables. Los TAG de las grasas comestibles están formados por ácidos grasos con un número uniforme de átomos de carbono en las cadenas, que varía entre 4 y 24 en número. Los ácidos grasos comunes de origen vegetal son C10, C12, C14, C16, C18, C20 y C22 y los TAG más comunes están formados por estos ácidos grasos. Además, cada ácido graso puede contener hasta tres dobles enlaces en determinadas posiciones de la cadena. Especialmente, el aceite de pescado contiene un número elevado de ácidos grasos insaturados con más de un enlace insaturado en la cadena.

30 En base a las propiedades físicas, TAG se pueden agrupar como se muestra a continuación:

G1:H3

G3:H2M

G4:H2 (U+Sh)

G7:HM2

35 G10:M3

G11:M2 (U+Sh)

G12:HMU

G13:H(U+Sh)²+M(U+Sh)²

G14:(U+Sh)³

40 en las que H representa las cadenas largas saturadas (C16 y más), M las cadenas de fusión media (C10-C14) y Sh las cadenas cortas (C4-C8). U significa una cadena insaturada.

45 Los grupos G1, G3, G4 y G7 son los más importantes para la estructuración de los alimentos que contienen grasas comestibles. Preferentemente, en los polvos de grasa comestible de acuerdo con la presente invención la cantidad en peso de grasa total de triacilgliceroles G4 + G7 es igual o menor ($A \cdot (\text{triacilgliceroles G1} + \text{G3}) + B$), donde A es -0,49 y B es 48,3. Más preferentemente, A es -0,49 y B es 44, incluso más preferentemente A es -0,49 y B es 41,5, incluso más preferentemente A es -0,58 y B es 48,3, e incluso más preferentemente A es -0,7 y B es 48,3.

Preparación de polvos de grasa comestible de acuerdo con la invención

50 Los procedimientos apropiados para preparar el polvo de grasa incluyen por ejemplo crio-cristalización, en la cual las gotas de un líquido atomizado entran en contacto con nitrógeno líquido provocando que las gotas se solidifiquen de forma instantánea, y Micronización de Fusión Super Crítica (ScMM), también conocida como partículas procedentes

de disoluciones saturadas de gas (PGSS). ScMM es un procedimiento comúnmente conocido y se describe, por ejemplo, en J. of Supercritical Fluids 43 (2007) 181-190 y en el documento EP 1651338.

5 Sorprendentemente, los inventores han descubierto que un polvo de grasa co-cristalizado que comprende al menos dos grasas naturales tiene propiedades físicas mejoradas. Por tanto, un aspecto adicional de la invención se refiere a un procedimiento para la preparación de un polvo de grasa comestible donde el polvo de grasa comestible se prepara a partir de una mezcla en masa fundida que comprende al menos dos grasas naturales. Los inventores han descubierto que cuando se prepara el polvo de grasa a partir de una mezcla en masa fundida que comprende al menos dos grasas naturales, las grasas naturales experimentan co-cristalización.

10 Preferentemente, el polvo de grasa comestible se prepara a partir de una mezcla fundida que comprende al menos dos grasas naturales usando micronización de fusión supercrítica. Preferentemente, el polvo de grasa comestible de acuerdo con la invención son polvos de grasa que se pueden obtener por medio de micronización de fusión supercrítica. Se pueden preparar polvos de grasa apropiados usando ScMM, teniendo la precaución de que la cantidad de CO2 disuelto sea relativamente elevada, como por ejemplo de 20, 25, 30 ó 35 % en peso. Esto es una función de la presión y de la temperatura de la mezcla CO2-masa fundida. Es beneficioso mantener la diferencia entre la temperatura de la boquilla y la temperatura de cristalización de la grasa de estructura próximas una a otra. Además, resulta beneficioso usar suficiente gas de enfriamiento externo.

20 Es importante que el polvo de grasa no se someta a temperaturas a las cuales se funda la grasa de estructuración, ya que esto reduce en gran medida la capacidad para conferir estructuración. Esta temperatura depende de la grasa que se use y se puede determinar de manera rutinaria por ejemplo en base al perfil de contenido de grasa sólida (es decir, líneas-N) de la grasa de estructuración. Preferentemente, el polvo de grasa comestible, tras la producción, no se somete durante períodos prolongados a temperaturas por encima de 25 grados Celsius, más preferentemente 15 grados Celsius, incluso más preferentemente 10 grados Celsius y del modo más preferido de 5 grados Celsius.

Uso de polvos de grasa comestible

25 Los polvos de grasa comestible de acuerdo con la invención son polvos de grasa para estructurar una emulsión que contiene grasa, permitiendo el uso de grasas naturales sin la necesidad de mejorar su capacidad de estructuración por medio de la modificación de la estructura química de dichas grasas naturales.

30 Por tanto, en un aspecto adicional, la invención se refiere al uso de polvos de grasa comestible de acuerdo con la presente invención para preparar una emulsión que contiene grasa. Preferentemente, la emulsión comprende además una fase acuosa y más preferentemente la emulsión es una emulsión de agua en aceite que comprende de un 5 a un 80 % en peso, preferentemente de un 10 a un 60 % en peso y más preferentemente de un 20 a un 40 % en peso. Preferentemente, la emulsión es una pasta para untar continua de grasa.

Un procedimiento apropiado es por ejemplo un procedimiento para la preparación de una pasta para untar continua de grasa comestible que comprende una fase acuosa, que comprende las etapas de:

- 35
- a. mezclar el polvo de grasa y aceite, donde el polvo de grasa comprende una grasa de estructuración para proporcionar una suspensión;
 - b. proporcionar una fase acuosa;
 - c. mezclar la suspensión y la fase acuosa para formar una emulsión de aceite continua;

donde el polvo de grasa es un polvo de grasa comestible de acuerdo con la invención.

40 Preferentemente, la suspensión se mantiene a una temperatura igual o menor que 25 grados Celsius, y la fase acuosa se enfría antes de la mezcla hasta tal punto que la temperatura de la mezcla de suspensión y la fase acuosa se mantienen igual o por debajo de 25 grados Celsius.

Otro procedimiento apropiado es por ejemplo un procedimiento para la preparación de una pasta para untar continua de grasa comestible que comprende una fase acuosa que comprende las etapas de:

- 45
- a. proporcionar una fase acuosa que contiene todos los ingredientes excepto el polvo de grasa comestible;
 - b. mezclar la fase acuosa y el polvo de grasa comestible para formar una emulsión continua;

donde el polvo de grasa es un polvo de grasa comestible de acuerdo con la invención.

Preferentemente, la fase acuosa se enfría antes de la mezcla hasta tal punto que la temperatura de la mezcla del polvo de grasa comestible y la fase acuosa se mantienen igual o por debajo de 25 grados Celsius.

50 Preferentemente, la pasta para untar comprende de un 5 a un 50 % en peso, más preferentemente de un 10 a un 35 % en peso y del modo más preferido de un 15 a un 30 % en peso.

5 El aceite de la suspensión o de la fase acuosa es un aceite líquido y puede ser un aceite individual o una mezcla de aceites diferentes, y puede comprender otros componentes. Preferentemente, al menos un 50 % en peso del aceite (basado en la cantidad total de aceite) es de origen vegetal, más preferentemente al menos un 60 % en peso, incluso más preferentemente al menos un 70 % en peso, todavía más preferentemente al menos un 80 % en peso, incluso todavía más preferentemente al menos un 90 % en peso, e incluso más preferentemente al menos un 95 % en peso. Del modo más preferido, el aceite consiste esencialmente en aceite de origen vegetal.

A continuación, se ilustra la invención por medio de los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

Anchura Total a la Mitad del Máximo (FWHM)

10 La Anchura Total a la Mitad del Máximo (FWHM) del pico de difracción de rayos-Z de espaciado largo de primer orden del polvo de grasa comestible de acuerdo con la invención procede de la medición de Dispersión de Rayos-X de Angulo Pequeño (SAXS) del polvo de grasa de acuerdo con el siguiente protocolo.

15 Se midió la FWHM del polvo en un difractómetro de rayos-X Bruker D8 Discover con GADDS (Sistema de Difracción General con Detector de Área) (de Bruker AXS, Delft. Países Bajos) (Parte N°.: 882-014900 N°. Serie: 02-826) en la configuración theta/theta. Se usó un ánodo de cobre, y se seleccionó la radiación alfa-K con una longitud de onda de 0,15418 nm.

La fuente de rayos-x y el detector GADDS se posicionaron en 0 grados 2 Theta, para llevar a cabo las mediciones de transmisión. Para evitar que el haz primario alcanzara el detector, se colocó de forma precisa un obturador de haz de plomo en medio y justo enfrente del detector.

20 Se midió el polvo de grasa a 5 grados Celsius usando una plataforma de temperatura Linkam (modelo THMS 600, de Linkam Scientific Instruments Ltd, Reino Unido). Se encerró la muestra de polvo de grasa por medio de una película Mylar de rayos-x (Chemplex Cat. N°: 100 (2,5 µm), de Chemplex Industries Inc.) en el receptáculo de muestra de la plataforma de Linkam por medio del uso de un espaciador que tenía un espesor de 2,5 mm y un diámetro de 8,5 mm. Se modificó la plataforma de Linkam de manera que el orificio fuera suficientemente grande para permitir la difracción del haz con el fin de que alcanzara el detector. Se enfriaron la bandeja retirable de la plataforma de Linkam y el espaciador en un frigorífico hasta 5 grados Celsius antes de la medición. Se colocó la plataforma de Linkam sobre una mesa x, y, z del Discover D8 y se colocaron la bomba de nitrógeno líquido y el módulo de calentamiento en la cabina durante las mediciones.

25 La tabla siguiente muestra los parámetros instrumentales usados.

30 Tabla 1. Parámetros instrumentales de Discover D8 para mediciones de polvo de grasa

Theta 1 (grados)	0,000
Theta 2 (grados)	0,000
Polarización del detector (kV)	40
Polarización del detector (mA)	40
Tiempo de medición (segundos)	150
Colimador (mm)	0,3
Distancia al detector (cm)	25
Ánodo de tubo	Cu

Se midió la señal de difracción en un intervalo 2-Theta desde 1 grado hasta 10 grados.

35 Se determinaron los patrones de difracción de rayos-X dimensionales a partir de imágenes 2D usando el soporte lógico GADDS (versión 4.1.28). Se importaron los patrones de difracción de rayos-x en el soporte lógico Bruker EVA (versión 12.0) y se determinó FWHM.

Se corrigió el ensanche de línea instrumental de la FWHM de las muestras de polvo de grasa medida con un Bruker D8. Se determina el factor de corrección usando la FWHM de la reflexión de 1 1 1 Si del Material de Referencia Estándar NIST 640.

Se determinó que el factor de corrección para el difractómetro de rayos-X de Bruker D8 Discover con GADDS fue de

0,180 grados.

Valor de Stevens

Los valores de Stevens proporcionan una indicación de aproximadamente la dureza (también denominada firmeza) de un producto. El valor de Stevens viene determinado de acuerdo con el siguiente protocolo.

- 5 Se estabilizan los productos recién preparados a 5 grados Celsius. Se mide la dureza del producto con un penetrómetro de Stevens (Analizador de Textura de Brookfield LFRA (LFRA 1500), de Brookfield Engineering Labs, Reino Unido) equipado con una sonda de acero inoxidable con un diámetro de 6,35 mm y operado en modo "normal". Se empuja la sonda al interior del producto con una velocidad de 2 mm/s, una fuerza de accionamiento de 5 gramos desde una distancia de 10 mm. Se lee la fuerza requerida a partir de una pantalla digital y se expresa en gramos.

Capacidad de untado

La capacidad de untado se determina de acuerdo con el siguiente protocolo.

- 15 Se usa un cuchillo de paleta flexible para untar una pequeña cantidad de la pasta para untar sobre un papel que no contiene grasa. Se evalúa el panel de untado de acuerdo con una escala estandarizada. Una puntuación de 1 representa un producto homogéneo y suave sin defectos, 2 se refiere al mismo producto pero con pequeños defectos tal como ligeramente inhomogéneo o algunas vacuolas, 3 se refiere al nivel en el cual los defectos se vuelven casi inaceptables, tal como humedad suelta o aspereza durante el untado. Una puntuación de 4 ó 5 se refiere a productos inaceptables, en los que 4 se refiere a un producto que todavía tiene algunas propiedades de untado, pero un nivel inaceptable de defectos.

Agua libre

Tras el untado de una muestra de pasta para untar de grasa, se determina la estabilidad de la emulsión tras el untado por medio del uso de papel indicador (Wator, ref 906 10, de Mechery-Nagel, Dinamarca) que desarrolla puntos oscuros donde se produce la adsorción de agua libre.

Un producto estable no libera nada de agua y el papel no cambia.

- 25 Los productos muy inestables liberan agua libre de forma fácil y esto viene indicado por puntos oscuros sobre el papel.

Se usa una escala de seis puntos para cuantificar la calidad de la pasta para untar de grasa (DIN 10 311):

- 0 (cero) es un producto muy estable y bueno;
- 1 (uno) muestra cierta humedad suelta (uno o dos puntos, o el papel cambia un poco de color en total);
- 30 -2 (dos) igual que uno pero más pronunciado;
- 3 (tres) como uno pero hasta casi un nivel inaceptable;
- 4 (cuatro) el papel indicador cambia casi completamente hasta un color más oscuro;
- 5 (cinco) el papel cambia completamente y muy rápido hasta el nivel máximo de intensidad de color.

- 35 Se rechazan las pastas para untar con una puntuación de 4 ó 5 por su estabilidad. Las pastas para untar con una puntuación de 0 ó 1 muestran una calidad aceptable con respecto al agua libre.

Contenido de Humedad en las Pastas para Untar de Grasa

Se mide el contenido de humedad por medio de evaporación del agua a temperatura elevada. Se usa un Analizador de Humedad de tipo HB43-X (de Melter-Toledo GmbH, Laboratory & Weighing Technologies, CH).

- 40 Se determina el contenido de humedad a partir de la pérdida de peso de una muestra seca por medio de calentamiento con un módulo de calentamiento de halógeno. La muestra es aproximadamente 1-2 gramos de producto en una cazoleta de aluminio con un lecho de arena de plata de aproximadamente 3-4 gramos y se cubre con papel de filtro. El valor se expresa como % en peso de humedad en la pasta para untar de grasa.

Distribución de tamaño de gota de agua de las pastas para untar (medición D3,3)

- 45 Se usa la terminología normal de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) a lo largo del presente procedimiento. Sobre la base del presente procedimiento, se pueden determinar los parámetros D3,3 y $\exp(\sigma)$ de una distribución logarítmica normal de tamaño de gota de agua. El D3,3 es el diámetro de gota medio ponderado expresado en volumen y σ es la desviación estándar del logaritmo del diámetro de gota.

5 Se miden la señal de RMN (eco altura) de los protones del agua en la emulsión de agua en aceite usando una secuencia de 4 pulsos de radio frecuencia en presencia (eco altura E) y en ausencia (eco altura E*) de dos pulsos de gradiente de campo magnético como función de la energía de gradiente. Se suprimen los protones de aceite en la primera parte de la secuencia por medio de filtro de relajación. La proporción ($R = E/E^*$) refleja el alcance de restricción de la movilidad de translación de las moléculas de agua en las gotas de agua y, de este modo, es una medida del tamaño de gota de agua. Por medio de un procedimiento matemático – que usa el logaritmo normal de la distribución de tamaño de gota – se calculan los parámetros de la distribución D3,3 de tamaño de gota de agua (diámetro medio geométrico ponderado expresado en volumen) y σ (anchura de distribución).

10 Se usa un imán Bruker con un campo de 0,47 Tesla (frecuencia de protón de 20 MHz) con un hueco de aire de 25 mm (Espectrómetro RMN Bruker Minispec MQ20 Grad, de Bruker Optik GmbH, Dinamarca).

Se mide el tamaño de gota de la pasta para untar, de acuerdo con el procedimiento anteriormente descrito, de una pasta para untar estabilidad a 5 grados Celsius justo después de la producción durante una semana. Esto proporciona el D3,3 tras estabilización a 5 grados Celsius.

15 Posteriormente, se almacena el tubo que contiene una pequeña cantidad de producto, 0,66 gramos, durante aproximadamente 20 horas a 30 grados Celsius, seguido de estabilización a 5 grados Celsius durante al menos una hora. A continuación, se mide el tamaño de gota para proporcionar el D3,3 tras el ensayo de estabilidad térmica a 30 grados Celsius y re-estabilización a 5 grados Celsius.

Mediciones de Contenido de Grasa Comestible (SFC)

20 En la presente descripción y reivindicaciones, el contenido de grasa sólida (SFC) se expresa como valor-N, como se define en Fette, Seifen Anstrichmittel 80 180-186 (1978). Se calienta el perfil de estabilización aplicado hasta una temperatura de 80 grados Celsius, manteniendo el aceite durante al menos 10 minutos a 60 grados Celsius o más, manteniendo el aceite durante 1 hora a 0 grados Celsius y posteriormente 30 minutos a la temperatura de medición.

Preparación de polvos de grasa comestible

Preparación para producción por lotes de polvo de grasa

25 La Figura 1 es una representación esquemática de la preparación para la producción por lotes de polvo de grasa comestible usado para la preparación de ejemplos 1 a 14 de polvo de grasa. Se mezclaron los polvos de grasa comparativos a partir de estos polvos.

30 La preparación consiste en un autoclave (6) con un contenido de 600 ml (Premex Reactor AG HPM-PT-060, Wno. 14571, Art.Nº. PT 060.462.45, de Premex, CH) equipado con un agitador mecánico (7) (agitador impulsor de seis palas, longitud de 10,6 cm, palas de 1 cm x 1 cm de 1,5 mm de espesor). El autoclave tiene conexiones en la parte superior y en la parte inferior. Se usó la conexión (8) de la parte superior para presurizar el sistema con CO2. Se expelle la mezcla procedente del recipiente a partir de la parte inferior del autoclave por medio de un tubo (10) a través de una válvula (9) sobre una boquilla (2) (orificio de 0,34 mm SIA80 / núcleo SKA16 / tapa CPP37729-SS, de Spraying Systems, Ridderkerk, Países Bajos) hasta presión aproximadamente atmosférica en un recipiente de expansión (1) (sección principal: altura de 26,1 cm y diámetro de 60 cm, parte inferior cónica: altura 37 cm y diámetro desde 60 cm hasta 15 cm). Las dimensiones del tubo entre la parte inferior del autoclave y la boquilla son (3 cm en vertical, 20 cm en horizontal, 3 cm en vertical, 4 mm de diámetro interno, 6 mm de diámetro externo).

35 Se calienta el autoclave con un baño de aceite con un fluido de transferencia de calor. Se mantienen el tubo (10) y la boquilla (2) a la temperatura deseada por medio de una cinta de calentamiento (1,5 metros / 5 mm de anchura Isopad SiS-10 CE/SN:02401022774 / PN:328552-000, de Isopad BV/Tyco Thermal, Wijk bij Duurstede, Países Bajos) usando un Thyristor para ajustar la temperatura de la cinta de calentamiento.

40 Se enfría el recipiente de expansión con CO2 adicional sobre la entrada (3). Se monta un barril pequeño (5) (15 litros, modelo 729348-90 de Vink, Lisse, Países Bajos) para la recogida del polvo dispersado en la parte inferior del recipiente de expansión. El gas del recipiente de expansión abandona el recipiente por medio de un filtro (4) de membrana con forma de tubo (polipropileno, longitud de 25,5 cm, diámetro externo de 6 cm, diámetro interno de 2,5 cm), manteniendo de este modo la presión en el interior del recipiente de expansión a presión atmosférica.

Preparación de polvos de grasa

45 Se ajustó el sistema (es decir, autoclave) hasta la temperatura deseada y presión. Se ajustó la temperatura del tubo (10) y la boquilla (2) a una temperatura por encima de la temperatura de fusión de la mezcla de grasas usando el Thyristor. Se fundió la mezcla de grasa (300 gramos) y posteriormente se vertió la mezcla de grasa fundida en el interior del autoclave. Se cerró el autoclave y se agitó la mezcla con el agitador mecánico a la velocidad deseada. Se añadió CO2 líquido sobre la conexión (8) en las etapas de 30 bar hasta que se alcanzó la presión de trabajo deseada y se deja el sistema hasta alcanzar la condición de estado estacionario (es decir, temperatura y presión constantes, véase Tabla 2). Se enfrió el recipiente de reacción hasta la temperatura deseada con gas de CO2 sobre la entrada (3). Se expandió la mezcla CO2-masa fundida (es decir, se pulverizó) sobre la boquilla (2) hasta presión

5 atmosférica en el recipiente de expansión (1) y se usó gas de CO2 externo (3) en la parte superior del recipiente de expansión para el enfriamiento adicional con el fin de mantener el recipiente de expansión a la temperatura deseada. Tras la expansión de la mezcla de CO2-masa fundida en el interior del recipiente de expansión, la evaporación del CO2 disuelto y el confinamiento de CO2 en el interior de la pulverización provocó condiciones de enfriamiento-repentino, lo que conduce a una solidificación muy rápida. Se recogió el polvo resultante en un barril (5) por debajo del recipiente de expansión y se almacenó a una temperatura de menos 20 grados Celsius. El gas abandonó el recipiente de expansión por medio de un filtro de membrana (4). La presión y la temperatura medidas en el autoclave disminuyeron tras la expansión (como se menciona en la Tabla 2).

10 Los ejemplos de polvo de grasa 1 a 8 son polvos de grasa co-cristalizados preparados a partir de una mezcla de dos grasas (véase la Tabla 2). Los ejemplos de polvo de grasa 9 a 14 son polvos de grasa cristalizados individuales preparados a partir de una grasa individual (véase Tabla 2). Los polvos de grasa 9 a 14 se usaron para mezclar los ejemplos comparativos C1 a C7 de polvo de grasa (que contenían dos grasa, pero no co-cristalizadas) (véase la Tabla 3).

Tabla 2, Polvos de grasa preparados

Ej.	Mezcla de grasa	A	B	C	D	E
1	35 % en peso de mfPOs/65 % en peso de PK	350, 57, 180	379	2'43", -21,8	84	1026
2	50 % en peso de mfPOs/50 % en peso de PK	350, 64, 180	285	Nm	nm	1087
3	65 % en peso de mfPOs/35 % en peso de PK	350, 65, 180	337	Nm	nm	1058
4	20 % en peso de hidro PO completo / 80 % en peso de hidro PK completo	350, 60, 180	367	2'34", -22,3	90	929
5	50 % en peso de dfPOs/50 % en peso de PK	350, 51, 180	361	2'32", -21,2	92	1165
6	50 % en peso de indfPOs/50 % en peso de PK	350, 51, 180	399	2'32", -23,2	94	1014
7	40 % en peso de hidro PO completo / 60 % en peso de hidro PK completo	350, 51, 180	375	2'35", -21,4	93	987
8	35 % en peso de mfPOs/65 % en peso de dPKs	350, 67, 180	355	2'20", -23,7	88	844
9	dfPOs	350, 62, 183	337	2'32", -21,6	97	966
10	PK	350, 51, 180	392	2'34", -22,4	92	1130
11	indfPOs	350, 57, 183	376	2'30", -22,2	88	928
12	hidro PO completo	350, 62, 180	330	2'55", -21,2	63	959
13	hidro PK completo	350, 49, 180	368	2'42", -22,7	89	1035
14	mfPOs	350, 62, 183	328	2'43", -22,2	62	903

mfPOs - estearina de aceite de palma multi-separado (fracción superior de un procedimiento de separación de multi-etapa); PK - aceite de almendra de palma; hidro PO completo - aceite de palma completamente hidrogenado; hidro PK completo - aceite de almendra de palma completamente hidrogenado; dfPOs - estearina de aceite de palma separado seco (fracción superior de un procedimiento de separación de aceite de palma); indfPOs - estearina de aceite de palma separado seco e interesterificado; dfPKs - fracción superior de aceite de almendra de palma procedente de un procedimiento de separación seco

A - autoclave: velocidad de mezcla (rpm), temperatura (grados Celsius), presión (bar)

B - flujo másico CO2 al autoclave (gramos)

C - tiempo de pulverización (min-seg), temperatura de recipiente de expansión (grados Celsius)

D - rendimiento del polvo (polvo obtenido / grasa usada, % en peso)

E - flujo másico total de CO2 para el autoclave más enfriamiento (gramos)

Tabla 3, Ejemplos Comparativos de polvo de grasa

Ej.	Mezcla de polvo de grasa preparado	Referencia como en la Tabla 2	TAG'S (% en peso)		
			G1+G3	G4+G7	P/S
C1	35 % en peso de mfPOs/65 % en peso de PK	14 + 10	28	18	11
C2	50 % en peso de mfPOs/50 % en peso de PK	14 + 10	38	18	13
C3	65 % en peso de mfPOs/35 % en peso de PK	14 + 10	50	18	15
C4	20 % en peso de hidro PO completo + 80 % en peso de hidro PK completo	12 + 13	33	33	1
C5	50 % en peso de dfPOs/50 % en peso de PK	9 + 10	22	30	8
C6	50 % en peso de indfPOs/50 % en peso de PK	11 + 10	18	31	8
C7	40 % en peso de hidro PO completo / 60 % en peso de hidro PK completo	12 + 13	49	25	1

- 5 La proporción de P con respecto a S representa el contenido de ácido graso palmítico con respecto a esteárico en los TAG. Los TAG de las correspondientes mezclas de los ejemplos 1 a 8 de polvo de grasa de la Tabla 2 son idénticos a los ejemplos comparativos de polvo de grasa en la Tabla 3 que tienen la misma composición de mezcla de grasa.

Tabla 4, Datos físicos de los Ejemplos 1 a 14 de polvos de grasa comestible y ejemplos C1 a C7 comparativos de polvo de grasa

Ej.	FWHM
1	0,576
2	0,555
3	0,516
4	0,671
5	0,507
6	0,474
7	0,874
8	0,532
9	0,387
10	0,412
11	0,387
12	0,458
13	0,554
14	0,411

C1	2-pico
Ej.	FWHM
C2	2-pico
C3	2-pico
C4	2-pico
C5	2-pico
C6	2-pico
C7	2-pico

Preparación de pastas para untar

- 5 Se prepararon pastas para untar con una composición como en la Tabla 5 de acuerdo con los procedimientos que se describen a continuación usando los polvos de grasa comestible de los ejemplos 1 a 8 y los ejemplos comparativos C-1 a C-7 de polvo de grasa (véase la Tabla 6).

Tabla 5, Composiciones de pasta para untar

	Composición A1 (partes)	Composición A2 (partes)	Composición B (partes)
FASE ACUOSA			
Agua del grifo	66,440	66,429	54,606
Almidón	4,000	4,000	-
Polvos de suero de mantequilla	0,100	0,100	0,150
NaCl	1,000	1,000	0,015
Sorbato de potasio	0,130	0,130	0,090
dfPOfIV55	1,400	1,400	-
Aceite de girasol	1,600	1,600	1,500
Dimodan HP	0,300	0,300	0,100
TOTAL	74,97	74,959	56,461
ácido cítrico	0,030 (pH 5,20)	0,030 (pH 5,20)	0,022 (pH 5,14)
FASE ACUOSA			
FASE GRASA			
Aceite de girasol	20,369	22,153	37,490
Polvo de grasa	4,471	2,794	5,850
Colorante	0,144	0,048	0,166
Aromatizante	0,016	0,016	0,011
TOTAL	25	25,011	43,517
Almidón: Merigel 341, almidón de maíz céreo pre-gelificado y modificado (hidroxipropil disalmidón) de Tate & Lyle Europe (almidón pre-gelificado, es necesaria la dispersión a una temperatura de 40 a 50 grados Celsius a baja cizalladura)			
Dimodan HP: mezcla de mono/diglicérido destilada molecularmente procedente de aceite de palma completamente			

endurecido (90 % de monoglicérido) de Danisco, Dinamarca
 dPOfIV55: aceite de palma separado con un valor de yodo de 55

Tabla 6, Pastas para untar y polvos de grasa usados

Ejemplo de pasta para untar	Polvo de grasa usado	Composición usada
1	1	Composición B
2	2	Composición B
3	3	Composición B
4	4	Composición B
5	5	Composición A1
6	6	Composición A1
7	7	Composición A2
8	4	Composición A2
9	8	Composición A2
C1	C1	Composición B
C2	C2	Composición B
C3	C3	Composición B
C4	C4	Composición B
C5	C5	Composición A1
C6	C6	Composición A1
C7	C7	Composición A2

Ejemplos 1 a 4 de pastas para untar y ejemplos comparativos C1-C4 de pastas para untar

- 5 En primer lugar, se mezclaron 24,489 partes (583,76 g) de agua caliente (80 grados Celsius) con 0,150 partes (3,30 g) de polvo de suero de mantequilla, 0,015 partes (0,33 g) de sal y 0,090 partes (1,98 g) de K-sorbato por medio de dispersión de los ingredientes en el agua usando el Ultra-turrax.
- Posteriormente se pesaron 1,5 partes (33 g) de aceite y junto con 0,1 partes (2,20 g) de emulsionante (Dimodan HP) se calentó intensamente hasta 75 grados Celsius en un bote de acero con agitación, seguido de la adición de esta
 10 mezcla a la parte de fase de agua caliente, al tiempo que se usó el turrax. Se homogeneizó la mezcla y se sometió a pasteurización usando el turrax durante 5 a 10 minutos.
- Se añadió la parte fría restante de agua 30,117 partes (662,57 g) a la fase de agua caliente al tiempo que se usaba el turrax, terminando en aproximadamente 30 grados Celsius y se ajustó el pH hasta aproximadamente 5,2 por medio de la adición lenta de ácido cítrico.
- 15 Se mezclaron 37,490 partes (824,78 g) de aceite frío con 0,166 partes (3,65 g) de β -caroteno (dispersión de 0,4 %) y 0,011 partes (0,24 g) de aromatizante y se añadió, como cuarta etapa, a la emulsión, al tiempo que se usaba el turrax dando como resultado una emulsión homogénea de aceite en agua.
- Posteriormente, se vertió la emulsión de aceite en agua finamente dividida en el interior del Esco-Labor (planta de procesado de mezclador de vacío de pared doble-ESCO de tipo EL3 con un recipiente de 4,5 litros en versión farmacéutica, de ESCO-Labor AG, CH) que se enfrió hasta aproximadamente 5 grados Celsius usando una máquina
 20 de enfriamiento (Huber HS40 termostatizada a 4 grados Celsius), seguido de desaireación durante aproximadamente diez minutos.
- A continuación, se pesaron 5,85 partes (128,70 g) de polvo de grasa comestible usando un bote de acero pre-

5 enfriado (5 grados Celsius) y un cazo y se añadieron al aceite en varias etapas por medio de un embudo en la parte inferior del Esco-Labor. Se succionó el polvo en el interior de la mezcla usando vacío. Tras el vertido de la suspensión en un bote pre-enfriado de 5 grados Celsius, se hizo homogénea y suave por medio de la aplicación del Ultra-turrax (ULTRA-TURRAX® básico T 50, de IKA® Werke GmbH & Co. KG, Dinamarca) durante unos pocos minutos al nivel más bajo de cizalladura, concluyendo en aproximadamente 8 grados Celsius.

10 Se vertió la mezcla en el interior del tanque de alimentación de la línea de producción de pastas para untar y se terminó el producto por medio de bombeo de la mezcla a aproximadamente 14 kg/h a través de un agitador de vástago que operaba a 2400 rpm, con un volumen interno de 75 ml y 4 filas de vástagos en el estator y sobre el rotor. La temperatura de entrada fue de aproximadamente 13 grados Celsius y la temperatura de salida fue de aproximadamente 16 grados Celsius. Se introdujo el agua espesa y blanca resultante de la emulsión de agua en aceite en cubetas de 200 cm seguido de almacenamiento a 5 grados Celsius.

Tabla 7, Condiciones de procesado de pastas para untar para los ejemplos 1 a 4 de pastas para untar y ejemplos comparativos C1 a C4 de pastas para untar

Ejemplo	1	2	3	4	C1	C2	C3	C4
Flujo (kg/h)	14,4	14,0	14,0	16,1	14,5	14,0	14,0	17,3
Presión de la línea (bar)	0,8	2,4	3,0	2,0	1,0	2,3	2,6	1,9
Temperatura entrada del mezclador* (°C)	14,6	13,4	12,6	14,8	13,3	12,9	12,8	14,6
Temperatura después del mezclador* (°C)	17,8	16,3	15,6	18,4	17,3	15,8	16,5	18,5
* el mezclador es un agitador de vástago de 75 ml con 4 filas de vástagos sobre un estator y un rotor								

15 **Ejemplos 5 a 9 y ejemplos comparativos C5 a C7**

Preparación de la suspensión

En primer lugar, se prepararon 1,8 kg de una suspensión por medio de dispersión del polvo de grasa en aceite de girasol frío de aproximadamente 5 grados Celsius, al tiempo que se desgasificó a vacío.

20 Se pesó el aceite y se pre-enfrió hasta 5 grados Celsius en un Esco-Labor (planta de procesado de mezclador de vacío-ESCO de tipo EL3 con un recipiente de 4,5 litros en versión farmacéutica, de ESCO-Labor AG, CH). Se pesó el polvo usando un recipiente pre-enfriado (5 grados Celsius) y un cazo, y se añadió al aceite en varias etapas por medio de un embudo en la parte superior del Esco-Labor. Se succionó el polvo por etapas al interior del aceite usando vacío. Después de cada etapa se cerró una válvula bajo el embudo y la presión disminuyó de forma significativa. Se midió la densidad de la suspensión final para comprobar si se había completado el procedimiento de des-airación. En ocasiones, se formaron grumos. Tras verter la suspensión en un bote pre-enfriado a 5 grados Celsius, se hizo homogénea y suave por medio de la aplicación de un Ultra-turrax (ULTRA-TURRAX básico T 50, de IKA® Werke GmbH & Co. KG, Dinamarca) durante unos pocos minutos en el nivel más bajo de cizalladura.

Fase de suspensión

30 Se añadieron un colorante y un aromatizante a la suspensión preparada como se ha mostrado anteriormente y se introdujo la suspensión en el tanque de alimentación de grasa de la línea de producción de pastas para untar.

El tanque de alimentación de grasa es un recipiente de acero inoxidable de doble pared con un diámetro interno de 125 mm y una altura de 310 mm, equipado con un agitador de bandas, que empuja el producto en sentido descendente hasta la abertura de salida en la parte inferior del tanque. El tanque está termostatzado a 5 grados Celsius.

35 Fase acuosa

Se preparó la fase acuosa por medio de mezcla de tres fases (I), (II) y (III).

Se preparó la fase I que era una mezcla de aproximadamente un 70 % de agua y el almidón de manera estándar y se enfrió hasta 60 grados Celsius. Se preparó la fase II que era una mezcla del agua restante, sal, sorbato de potasio y polvo de suero de mantequilla, a 75 grados Celsius y posteriormente se sometió a pasteurización a 75

grados durante 10 minutos. La fase II era una mezcla a 80 grados Celsius de dfPOfIV55, una pequeña parte del aceite y el emulsionante. Se mezclaron las tres fases y se ajustó el pH hasta el pH deseado con ácido cítrico y por medio del uso de Ultra Turrax que operaba a aproximadamente 8000 rpm.

- 5 A continuación, se vertió la mezcla en el interior del tanque de alimentación acuoso de la línea de producción de pastas para untar. El tanque de alimentación acuoso es un recipiente de acero inoxidable de pared doble, equipado con un agitador, termostatzado a 57 grados Celsius.

Producción de pastas para untar

- 10 Se prepararon pastas para untar por medio de bombeo del contenido del tanque de alimentación de grasa y del tanque de alimentación de la fase acuosa por medio de una junta hasta un agitador de vástago de acero inoxidable de doble pared de 75 ml, con dos filas de 4 vástagos de estator y rotor. La fase grasa aumenta de temperatura hasta aproximadamente 16 grados Celsius en continuo justo antes del punto de la junta, debido al calor generado en la bomba de grasa y debido a las condiciones ambientales y la longitud de las tuberías de alimentación. La fase fría se enfrió en continuo hasta aproximadamente 8 grados Celsius antes de la mezcla con la fase grasa.

- 15 Inicialmente, se bombeó la fase grasa al interior de este sistema incluyendo el agitador de vástago para llenarlo por completo. Posteriormente, se bombearon ambas fases al interior del sistema en la proporción requerida usando 2 bombas de engranaje. Tras el punto de junta se bombea la mezcla a aproximadamente 16 kg/h, al interior del agitador de vástago, lo que tiene como resultado un tiempo de residencia de 17 segundos en el agitador. El agitador de vástago está termostatzado a 14 grados Celsius y opera a 2800 rpm.

Se introdujo el producto final en cubetas de plástico de 150 ml y se almacenó a 5 grados Celsius.

- 20 Tabla 8, Condiciones de procedimiento de pastas para untar para los ejemplos 5 a 9 y ejemplos comparativos C5 a C7

Ej.	Flujo de fase de grasa (kg/h)	Flujo de fase acuosa (kg/h)	Temp. fase de grasa # (°C)	Temp. fase acuosa # (°C)	Temp. del agitador de vástago dentro (°C)	Temp. del agitador de vástago fuera (°C)	Contenido de humedad (% en peso)
5	4	12	16,9	7,9	12,6	15,2	67,7
6	4	12	15,9	9,5	12,6	15,4	68,4
7	4	12	nm	8,6	12,5	15,2	67,3
8	4	12	21,5	8,8	10,8	15,9	67,7
9	4	12	19,5	9,0	11,0	15,5	67,6
C5	4	12	17,6	8,1	11,7	14,8	68,5
C6	4	12	15,9	8,8	13,0	15,1	67,6
C7	4	12	nm	8,9	11,9	15,0	66,2
# medido en el punto de la junta.							

Resultados

- 25 Se determinaron la dureza, aptitud de untado, agua libre y tamaño de gota (D3,3) tras la estabilización a 5 grados Celsius así como también tras un ensayo de estabilidad térmica a 30 grados Celsius y re-estabilización a 5 grados Celsius para cada una de las pastas para untar de acuerdo con los procedimientos como se ha descrito anteriormente.

ES 2 467 990 T3

Tabla 9, Análisis de pastas para untar

Ej.	Dureza	Aptitud de untado	Agua libre	D3,3 a 5 grados Celsius @	D3,3 a 30/5 grados Celsius @@
1	15	0,5	0,5	13	16
2	28	1	0	6	7
3	29	1	0	7	7
4	62	1	0	7	7

Ej.	Dureza	Aptitud de untado	Agua libre	D3,3 a 5 grados Celsius @	D3,3 a 30/5 grados Celsius @@
5	61	1	0	8	38
6	130	1,5	0,5	7	51
7	59	1	0	7	7
8	67	1	0	8	10
9	72	1	0	8	44
C1	demasiado blanda	demasiado blanda	3	21	Aceite libre
C2	18	1,5	0	8	9
C3	18	1	0,5	8	8
C4	74	1,5	0	7	7
C5	42	3,5	3,5	65	Agua libre
C6	18	2,5	4	59	100
C7	58	1	0	7	7

@ D3,3 determinado tras estabilización a 5 grados Celsius

@@ D3,3 determinado tras un ensayo de estabilidad térmica a 30 grados Celsius y re-estabilización a 5 grados Celsius

REIVINDICACIONES

- 1.- Polvo de grasa comestible que comprende al menos dos grasas naturales en el que la grasa natural tiene un N10 de al menos un 10 % y en el que el polvo de grasa es un polvo de grasa co-cristalizado.
- 5 2.- El polvo de gras de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos las dos grasas naturales están presentes cada una en una cantidad de al menos un 20 % en peso, preferentemente al menos un 30 % en peso y más preferentemente al menos un 40 % en peso.
- 3.- El polvo de grasa de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, que comprende una primera grasa natural que tiene un N40 de menos de un 8 % y una segunda grasa natural que tiene un N40 de más de un 2 %.
- 10 4.- El polvo de grasa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende una primera grasa natural que comprende al menos un 25 % en peso de ácido láurico (C12:0) y ácido mirístico (C14:0) y una segunda grasa natural que comprende al menos un 25 % en peso de ácido palmítico (C16:0) y ácido estearico (C18:0).
- 5.- El polvo de grasa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la grasa natural está seleccionada entre el grupo que consiste en grasa vegetal, grasa láctea y grasa marina, preferentemente entre el grupo que consiste en grasa vegetal y grasa láctea, y más preferentemente la grasa natural es una grasa vegetal.
- 15 6.- El polvo de grasa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que al menos un 50 % en peso de la cantidad total es grasa vegetal, preferentemente al menos un 70 % en peso, más preferentemente al menos un 90 % en peso, todavía más preferentemente al menos un 95 % en peso y incluso más preferentemente, esencialmente todo.
- 20 7.- El polvo de grasa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la grasa natural está seleccionada entre el grupo que consiste en aceite de palma, allan blackia, pentadesma, manteca de karité, aceite de coco, aceite de soja, aceite de colza y grasa láctea; y preferentemente está seleccionada entre el grupo que consiste en aceite de palma, aceite de almendra de palma, fracción de aceite de palma, fracción de almendra de palma, aceite de coco y fracción de grasa láctea.
- 25 8.- El polvo de grasa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la cantidad en peso de grasa total de H2(U+Sh) + triacilgliceroles HM2 es igual o menor ($A*(H3 + \text{triacilgliceroles H2M}) + B$), en la que A es -0,49 y B es 48,3, preferentemente A es -0,49 y B es 44, más preferentemente A es -0,49 y B es 41,5, incluso más preferentemente A es -0,58 y B es 48,3 e incluso más preferentemente A es -0,7 y B es 48,3, en la que H representa las cadenas C16 largas saturadas y superiores, M las cadenas de punto de fusión medio C10-C14, Sh las cadenas cortas C4-C8 y U una cadena insaturada.
- 30 9.- El polvo de grasa de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el polvo de grasa se puede obtener por medio de micronización de fusión supercrítica.
- 10.- El uso del polvo de grasa de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 para preparar una emulsión que contiene grasa.
- 11.- El uso de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la emulsión además comprende una fase acuosa.
- 35 12.- El uso de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la emulsión es una emulsión de agua en aceite que comprende de un 5 a un 80 % en peso de grasa, preferentemente de un 10 a un 60 % en peso y más preferentemente de un 20 a un 40 % en peso.
- 13.- El uso de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la emulsión es una pasta para untar continua de grasa.
- 40 14.- Un procedimiento de preparación de un polvo de grasa comestible de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el polvo de grasa comestible se prepara a partir de una mezcla en masa fundida que comprende al menos dos grasas naturales.
15. Un procedimiento de preparación de un polvo de grasa comestible de acuerdo con la reivindicación 14, en el que el polvo de grasa comestible se prepara usando micronización de fusión supercrítica.

Figura 1

