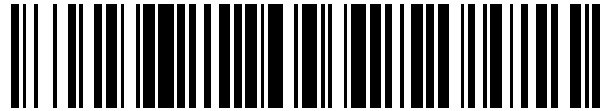


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 974**

51 Int. Cl.:

A23L 1/212 (2006.01)

A23L 1/308 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2005 E 05818157 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2012 EP 1784087**

54 Título: **Proceso de extracción de fibra cítrica de vesículas cítricas**

30 Prioridad:

12.07.2004 US 586732 P

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

01.03.2013

73 Titular/es:

**CARGILL, INCORPORATED (100.0%)
15407 MCGINTY ROAD WEST
WAYZATA, MN 55391-2399, US**

72 Inventor/es:

**PASSARELLI, JOSE, CARLOS, F.;
MATTHIESEN, TODD;
VANHEMELRIJK, JOZEF;
GUSEK, TODD y
REEDER, DAVID**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 396 974 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

Proceso de extracción de fibra cítrica de vesículas cítricas

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a fibra cítrica extraída de vesículas cítricas. La fibra cítrica seca resultante es útil como aditivo alimenticio para bebidas, productos horneados, carne o emulsiones cárnicas, confitería, mermeladas y jaleas, productos lácteos, aderezos, barras energéticas y similares.

Descripción de la técnica relacionada

10 Los procesos actuales para elaborar jugo cítrico emplean extractores para separar la parte interna de la fruta que contiene el jugo de su corteza externa. El jugo extraído por los extractores contiene el propio jugo así como material pectináceo y celulósico denominado vesículas cítricas. En ocasiones, a este material se le denomina también pulpa gruesa, cuerpos flotantes, células cítricas, pulpa flotante, bolsas de jugo o pulpa.

15 Típicamente, las vesículas cítricas se separan del jugo mediante filtración, usando instrumentos tales como acabadoras de paleta, acabadoras de tornillo y turbofiltros. Las vesículas cítricas contienen una cantidad significativa de sólidos solubles en el jugo. Por razones económicas, las vesículas cítricas se someten frecuentemente a una etapa de lavado con agua, usando, por ejemplo, licuadoras, batidoras de tornillo, batidoras estáticas inclinadas, acabadoras o turbofiltros. La etapa de lavado con agua produce una corriente de jugo de calidad secundaria, denominada sólidos de naranja solubles extraídos con agua (WESOS, por las siglas en inglés *Water Extracted Soluble Orange Solids*) o simplemente "lavado de pulpa". Las células lavadas, provenientes de esta etapa, denominadas también "pulpa lavada", se consideran residuos. Típicamente, las células lavadas se mezclan con la

20 corteza (del proceso de extracción mencionado anteriormente), posteriormente se procesan (se tratan, por ejemplo, con cal para ayudar a extraer el agua) y se secan para su uso como forraje.

25 Se han realizado algunos intentos para recuperar componentes posiblemente valiosos a partir de residuos de cítricos. Por ejemplo, la Patente de Estados Unidos 6.183.806 B1 de Ficca et al. describen extractos de corteza de cítricos y harina preparada a partir de los extractos. La corteza de los cítricos se extrae con un disolvente de etanol y el residuo sólido se desolventiza para recuperar harina de naranja. La corteza de cítricos se proporciona en trozos o en partículas triturados. Los trozos o las partículas triturados pueden proporcionarse en forma de pulpa lavada (orujo). Ficca utiliza la expresión "pulpa lavada" de manera un tanto no convencional para referirse al orujo, un componente de la corteza. Ficca indica que la harina de naranja extraída del orujo es similar en cuanto a composición a la harina obtenida de la corteza de naranja.

30 Las células cítricas lavadas contienen fibra cítrica, un componente cítrico valioso que tiene un contenido total relativamente alto de fibra dietética y una proporción equilibrada de fibra dietética soluble con respecto a insoluble. El espectro de fibra dietética equilibrada de fibra insoluble (principalmente celulosa) y soluble (principalmente pectina) es ventajoso en cuanto a funcionalidad fisiológica sobre las fibras basadas en cereales. La fibra cítrica, particularmente la fibra de pulpa de naranja, tiene una capacidad de unión al agua extremadamente alta, dando

35 como resultado altas viscosidades en comparación con otras fibras cítricas tales como la fibra de naranja Vitacel (disponible de Rettenmaier).

40 Sería deseable desarrollar un proceso para recuperar fibra cítrica de vesículas cítricas, especialmente un proceso que pueda recuperar fibra cítrica de una manera eficaz y relativamente rentable. Sería especialmente deseable desarrollar un proceso que pueda recuperar fibra cítrica sin necesidad de usar agentes posiblemente tóxicos. Sería particularmente deseable desarrollar un proceso que proporcione fibra cítrica que pueda usarse como un ingrediente en alimentos y bebidas

45 El documento EP 0 179 295 A1 desvela un complemento dietético para su uso como una fuente de fibra insoluble, indigestible que comprende una forma de dosificación oral sólida que comprende una materia prima que contiene fibra seleccionada del grupo que consiste en carne de seta y pulpa de naranja y combinaciones de las mismas, habiéndose triturado dicha materia prima para dar una pasta homogénea extraída con un agente deshidratante fisiológicamente aceptable, filtrado o centrifugado para eliminar sustancialmente todo este agente y el agua contenida en su interior, liofilizado y molido en seco para dar una forma particulada o en polvo, comprendiendo dicho complemento una cantidad de dicha fibra insoluble indigestible, suficiente para satisfacer las necesidades de fibra en la dieta de un ser humano y un método para preparar dicho complemento dietético. Un método para el tratamiento del estreñimiento crónico comprende administrar a un paciente que necesite dicho tratamiento una cantidad eficaz,

50 para tratar el estreñimiento, de una forma de dosificación sólida oral que comprende fibra insoluble indigestible a partir de una fuente seleccionada del grupo de setas, corteza de naranja y combinaciones de las mismas, habiéndose triturado dicha fibra hasta la homogeneidad, secado para eliminar sustancialmente todo el agua contenida en su interior, extrayendo con un agente deshidratante, fisiológicamente aceptable, filtrando con arena a

presión reducida y liofilizando.

El documento SU 1556681 se refiere un método de procesamiento de residuos secos resultantes del exprimido de frutos cítricos, pero no está relacionado con la extracción de fibras de pulpa de cítricos de vesículas lavadas. En cambio, este documento se refiere a la extracción de vitaminas a partir de material seco.

- 5 El documento DE 199 43 188 A1 se refiere a un método para aumentar la capacidad de unión al agua de las fibras dietéticas en el que los constituyentes vegetales se disgregan en un entorno ácido o alcalino proporcionando calor y posteriormente se lavan con alcohol. La materia residual resultante del procesamiento de frutos u hortalizas puede usarse, por ejemplo, como un constituyente vegetal. La invención también propone el uso de dichas fibras dietéticas

Sumario de la invención

- 10 De acuerdo con un aspecto, la presente invención se refiere a un proceso de purificación de fibra cítrica en vesículas cítricas para obtener un aditivo alimenticio adecuado para el consumo humano, como se describe en la reivindicación 1. El proceso comprende una etapa de lavado con agua de las vesículas cítricas para eliminar sabores, olores, colores, azúcares, ácidos y similares que son desagradables. Las vesículas se ponen en contacto con un disolvente orgánico para obtener vesículas lavadas con el disolvente orgánico. Las vesículas lavadas con el
15 disolvente orgánico se desolventizan y se recupera fibra cítrica seca de las mismas.

En una realización preferida de la invención, el proceso de extracción emplea una proporción en peso de disolvente de etanol y disolvente sólido de al menos 0,25:1, preferentemente al menos de aproximadamente 0,5:1. La extracción con disolvente se realiza al menos en dos fases a contracorriente. Al menos una parte del disolvente, preferentemente al menos el 70%, se recupera y se reutiliza.

- 20 En una realización, la fibra cítrica seca preparada mediante el proceso de extracción, como se ha descrito anteriormente, tiene un contenido total de fibra dietética de aproximadamente 60 a aproximadamente 80% en peso y una capacidad de unión al agua de aproximadamente 7 a aproximadamente 12 (p/p). Preferentemente el contenido total de fibra dietética es al menos de aproximadamente el 70% en peso y la capacidad de unión al agua es al menos de aproximadamente 8 (p/p).
- 25 En otro aspecto de la presente invención, la fibra cítrica seca se prepara mediante el proceso de extracción, como se describe en el reivindicación 1. La fibra cítrica seca tiene un contenido total de fibra dietética del 60 al 85% en peso y una capacidad de unión al agua de 25 (p/p). La fibra cítrica seca es útil como aditivo alimenticio para productos alimenticios tales como bebidas, productos horneados, carne o emulsiones cármicas, confitería, mermeladas y jaleas, productos lácteos, tales como yogur, aderezos, barras energéticas y similares.

30 Breve descripción de los dibujos

Los objetos, características y ventajas de la invención serán obvios a partir de la siguiente descripción más detallada de determinadas realizaciones de la invención y como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 es, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, una ilustración esquemática de un proceso de extracción con disolvente a contracorriente en dos fases.

35 Descripción detallada de la invención

- En primer lugar, la presente invención se describirá con referencia a la extracción de fibra de naranja a partir de vesículas de naranja. Debe entenderse que el proceso puede usarse para extraer fibra cítrica de vesículas cítricas de una amplia diversidad de otros tipos de fruta cítrica, cuyos ejemplos, no limitantes, incluyen mandarinas, limas, limones y pomelo. Típicamente, las vesículas cítricas tienen un contenido acuoso de al menos aproximadamente el
40 80% en peso y normalmente de aproximadamente el 90 a aproximadamente el 97% en peso.

La expresión "vesículas cítricas", como se usa en el presente documento, se refiere a material pectináceo y celulósico contenido en la parte interna de la fruta cítrica que contiene el jugo. En ocasiones, las vesículas cítricas se las denomina también pulpa gruesa, cuerpos flotantes, células cítricas, pulpa flotante, bolsas de jugo o pulpa.

- 45 La expresión "sólidos solubles extraídos con agua", como se usa en el presente documento, se refiere a jugo de calidad secundaria, que se obtiene lavando con agua las vesículas cítricas. La expresión "sólidos solubles extraídos con agua" incluye particularmente sólidos de naranja solubles extraídos con agua (WESOS). En ocasiones, a los sólidos solubles extraídos con agua se les denomina "lavado de pulpa".

La expresión "vesículas lavadas con agua" se refiere a vesículas cítricas a partir de las cuales los sólidos solubles extraídos con agua se han eliminado lavando con agua. En ocasiones, a las vesículas lavadas con agua se las denomina "células lavadas" o "pulpa lavada".

5 La expresión "fibra cítrica", como se usa en el presente documento, se refiere a un componente fibroso obtenido a partir de vesículas lavadas con agua y aisladas de los componentes residuales presentes en su interior. La fibra cítrica se caracteriza por un alto contenido total en fibra dietética así como por una proporción equilibrada de fibra dietética soluble con respecto a insoluble. La fibra cítrica, particularmente la fibra de naranja, tiene una capacidad de unión al agua muy alta.

10 La fibra cítrica, en comparación con la harina cítrica obtenida a partir de corteza de cítricos, es de color más claro y carece relativamente de sabor y olor. Por otro lado, la harina cítrica obtenida a partir de corteza de cítricos se caracteriza por un sabor, olor y color a corteza de naranja, que limita en gran medida los usos del producto. Otras ventajas de la fibra cítrica incluyen un alto contenido total en fibra dietética (por ejemplo, mayor de aproximadamente 70% frente a 58%); menor contenido en carbohidratos (por ejemplo, de aproximadamente 5% frente a 15%); y una mayor capacidad de unión al agua (por ejemplo, mayor de aproximadamente 8 gramos de agua por gramo de fibra frente a 5,5 g/g). Típicamente, el contenido en proteínas de la fibra cítrica varía de aproximadamente el 8 al 12% en peso.

15 La proporción de fibra dietética soluble con respecto a insoluble es un factor importante en la funcionalidad de la fibra dietética. Preferentemente, la fibra cítrica tiene una proporción equilibrada de fibra dietética soluble con respecto a insoluble. Por ejemplo, la fibra dietética total está constituida preferentemente por aproximadamente el 45-50% de fibra dietética soluble y el 50-55% de fibra dietética insoluble. Otras consideraciones importantes incluyen el grado de condiciones de molienda (granulometría) y secado (proceso de secado). Generalmente, un mayor grado de molienda (es decir, una granulometría de fibra más fina) ofrece, en alimentos y bebidas, una mayor sensación de suavidad de la fibra al paladar. La densidad y el tamaño de partículas pueden variar sobre un amplio intervalo dependiendo de las condiciones del procesamiento. Como ejemplo, la densidad puede variar de aproximadamente 20 80 a aproximadamente 650 g/l, y el tamaño medio de partícula puede variar de aproximadamente 15 a aproximadamente 600 micrómetros. Debe entenderse que estos intervalos se ofrecen solo como ejemplo. Por ejemplo, en algunas aplicaciones puede ser deseable emplear tamaños de partícula significativamente más grandes. En general, la fibra cítrica puede variar desde una estructura muy fina a un polvo grueso.

25 Como se muestra esquemáticamente en la Figura 1, las vesículas de naranja pueden separarse del jugo de naranja por filtración, usando, por ejemplo, un instrumento de filtración convencional 10 tal como acabadoras de paleta, acabadoras de tornillo o turbofiltros. Después, las vesículas de naranja pueden someterse a una etapa de lavado con agua usando un instrumento 20 adecuado tal como licuadoras, batidoras de tornillo, batidoras estáticas inclinadas, acabadoras o turbofiltros. El lavado con agua es deseable para eliminar sabores, olores, y ácidos no deseables presentes en las vesículas cítricas. La etapa de lavado con agua 20 produce una corriente de sólidos solubles de naranja extraídos con agua (WESOS). Los sólidos solubles de naranja extraídos con agua, junto con el jugo obtenido por filtración 10, pueden procesarse adicionalmente usando un instrumento de extracción de jugo convencional 15.

30 Para extraer los sabores, olores, colores y similares, de las vesículas lavadas con agua, se usa un disolvente orgánico. El disolvente debe ser polar y miscible en agua para facilitar la eliminación de los componentes deseados. Los disolventes preferidos incluyen alcoholes inferiores tales como metanol, etanol, propanol, isopropanol o butanol. El disolvente puede proporcionarse (y preferentemente se proporciona) en solución acuosa. La concentración de disolvente en la solución de disolvente varía más frecuentemente del 70% en peso a aproximadamente el 100% en peso. En una realización, como disolvente se usa una solución de etanol acuosa al 75% en peso. En una realización preferida, como disolvente se usa una solución de etanol acuosa al 90% en peso. En general, los disolventes 35 eliminarán componentes solubles en agua a menores concentraciones y componentes solubles en aceite a mayores concentraciones. Opcionalmente, para mejorar la recuperación de los componentes solubles en aceite en las vesículas cítricas, al alcohol acuoso puede añadirse un co-disolvente que sea más no polar. Los ejemplos de dichos disolventes no polares incluyen acetato de etilo, metil etil cetona, acetona, hexano, metil isobutil cetona y tolueno. Pueden añadirse disolventes que sean más no polares hasta el 20% de la mezcla del disolvente. Muchos disolventes, tales como etanol, tienen un calor de evaporación inferior que el del agua y por lo tanto necesitan menos energía de la necesaria para volatilizarse que para volatilizar una masa de agua equivalente. Preferentemente el disolvente se elimina y se recupera para reutilizarse.

40 Preferentemente, las vesículas lavadas con agua se ponen en contacto con disolvente orgánico a una proporción en peso de sólidos con respecto a disolvente de al menos 0,25:1, preferentemente al menos aproximadamente 0,5:1, y frecuentemente al menos aproximadamente 0,75:1, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 5:1, o de aproximadamente 1,5:1 a aproximadamente 3:1, basándose en el peso húmedo de los sólidos. En una realización, la proporción de sólidos con respecto a disolvente es de aproximadamente 2:1.

La extracción puede conseguirse usando una fase sencilla pero preferentemente se realiza usando extracción multifase, por ejemplo, un proceso de extracción de dos, tres o cuatro fases, y preferentemente usando extracción a contracorriente. No se contempla un límite superior particular sobre el número de fases de extracción que pueden usarse. La Figura 1 ilustra esquemáticamente una realización preferida en la que un proceso de extracción a contracorriente de dos fases emplea un primer y un segundo extractor de disolvente 25a y 25b, respectivamente.

Las vesículas lavadas con agua se suministran en el segundo extractor 25b. En el primer extractor de disolvente 25a se suministra un disolvente de etanol acuoso desde un tanque de disolvente 26. El disolvente usado del primer extractor de disolvente 25a se suministra al segundo extractor disolvente 25b, mientras que las vesículas cítricas extraídas del segundo extractor de disolvente 25b se suministran al primer extractor de disolvente 25a. El disolvente usado del segundo extractor de disolvente 25b puede suministrarse a un evaporador 35 (opcional) para separar sólidos (por ejemplo, azúcares, colores, sabores, aceites cítricos, etc.) a partir del disolvente usado, que puede condensarse y reincorporarse a un destilador 24. Los posos de destilación (predominantemente agua) se separan y eliminan.

Después de cada fase de extracción, se usa preferentemente una prensa de filtro de banda (no mostrada) para eliminar otros líquidos. Una prensa de filtro de banda puede construirse de manera convencional conocida por los expertos en la técnica. Los detalles de prensas de filtro de banda adecuadas se encuentran, por ejemplo, en las Patentes de Estados Unidos 4.236.445, 4.297.215 y 5.022.989.

Las vesículas lavadas con disolvente del primer extractor de disolvente 25a se administran a un desolventizador 30. El desolventizador 30 elimina disolvente y agua de los sólidos que quedan después de la extracción, permitiendo la recuperación del disolvente para un uso futuro y garantizando también que el producto sea seguro para la molienda y uso comercial. El desolventizador 30 puede emplear calor indirecto para eliminar cantidades significativas de disolvente de los residuos sólidos. Como alternativa, puede proporcionarse calor directo para el secado, por ejemplo, proporcionando aire caliente proveniente de ultra-secadoras o de secadoras de lecho fluido. Si se desea, puede emplearse corriente directa para eliminar cualquier cantidad de disolvente traza que quede en los sólidos. Preferentemente, para recuperar al menos una parte del disolvente, los vapores del desolventizador 30 se recuperan y se administran al destilador 24.

El tiempo de retención en cada etapa de extracción es inferior o igual a 5 minutos y preferentemente es aproximadamente inferior o igual a 3 minutos. La temperatura en el extractor (o extractores) del disolvente depende de factores tales como el tipo de disolvente usado pero más frecuentemente varía de aproximadamente 4,44 °C (40 °F) a aproximadamente 82,2 °C (180 °F) a presión atmosférica. Las temperaturas pueden aumentar o disminuir apropiadamente para realizar operaciones a presiones súper o sub atmosféricas. Opcionalmente, para potenciar la eficacia del proceso de extracción se usan técnicas tales como ultrasonido. Manteniendo un sistema cerrado, pueden minimizarse las pérdidas de disolvente durante la extracción, la desolventización y la destilación. Preferentemente, al menos el 70% en peso del disolvente se recupera y reutiliza. Una corriente constituida por disolvente administra disolvente reciente al tanque de disolvente 26 para reponer cualquier disolvente que no se haya recuperado.

El producto de fibra de naranja seca es generalmente una harina gruesa. La harina puede molerse si se requiere un polvo para una aplicación particular. Opcionalmente, la fibra cítrica se somete a uno o más tratamientos adicionales necesarios o deseados para un uso final particular. Por ejemplo, antes de realizar el proceso de extracción con disolvente o de secado pueden inactivarse enzimas naturales. Las enzimas pueden inactivarse, por ejemplo, mediante ultrasonido o mediante inactivación térmica convencional.

A diferencia de muchas fibras comerciales típicas, la fibra de naranja de la presente invención tiene un polvo más grueso, crea texturas pulposas (fracción gruesa) y tiene una buena estabilidad. Por ejemplo, la fibra cítrica puede usarse para una sustitución de sacarosa al 1% en una receta de crema de panadería convencional con una estabilidad de cocción mejorada y una buena estabilidad de congelación/descongelación. Esto indica una capacidad de unión al agua extremadamente alta de la fibra de naranja, dando como resultado viscosidades relativamente altas.

La alta capacidad de unión al agua puede ser beneficiosa para muchas aplicaciones (por ejemplo, aplicaciones de carne procesada). En otras aplicaciones, tales como bollería, puede no ser deseable una alta capacidad de unión al agua. Las fibras molidas extremadamente finas (por ejemplo, de 20 a 30 µm de tamaño de partícula) generalmente mostrarán unas características sensitivas superiores (mayor suavidad).

Además de tener utilidad como un aditivo alimenticio en bebidas, productos horneados, carne o emulsiones cárnicas (por ejemplo, embutido, mortadela, perritos calientes), confitería, mermeladas y jaleas, productos lácteos, aderezos, barras energéticas y similares, la fibra cítrica también puede usarse posiblemente como un agente natural espesante para productos alimenticios, tales como yogur o como un vehículo para otros componentes en sistemas de bebidas. Las cantidades adecuadas de fibra cítrica para los diversos productos alimenticios puede determinarla un experto en

la técnica de acuerdo con factores tales como preferencias del consumidor y solo con la ayuda de experimentación rutinaria.

Ejemplo 1

5 Este ejemplo ilustra la extracción de fibra cítrica de vesículas lavadas con agua usando una solución de disolvente de etanol acuoso al 75% en peso en un proceso de extracción a contracorriente en dos fases como se ha descrito anteriormente. La fibra de naranja resultante se analizó para determinar el contenido de fibra dietética usando el método AOAC 991,43 (Prosky). Se observó que la fibra cítrica tenía la composición y propiedades expuestas en la Tabla 1:

TABLA 1

Fibra dietética total (TDF)	72,3%
Fibra dietética soluble (SDF)	37,1%
Fibra dietética insoluble (IDF)	34,4%
Carbohidratos	5%
Proteínas (en seco)	1,6% N (9,7% proteína)
Ácidos grasos (en seco)	0,16%
Cenizas	2,14%
Sodio	102 mg/kg
Potasio	4960 mg/kg
Magnesio	648 mg/kg
Calcio	1850 mg/kg
Ácido fítico	479 ppm
Humedad	11%

10 **Ejemplo 2**

Este ejemplo ilustra la preparación de pan que contiene fibra de naranja. La Tabla 2 enumera los ingredientes usados para preparar el pan:

TABLA 2

Ingrediente	Cantidad (g)
Harina Duo (Ceres)	950
Fibra de pulpa de naranja	30
Reforzador de pan	100
Sal	17
Margarina	20
Agua	551

15 Todos los ingredientes se mezclaron en seco en una batidora en espiral (de tipo Veema). Después se añadió agua, y la masa resultante se mezcló durante 20 minutos. La masa se dividió en porciones de 700 gramos. La consolidación y la fermentación se realizaron durante 1,5 horas a 32 °C y a una humedad relativa del 82%. El pan se coció en un horno de plataforma a 220 °C durante 35 minutos.

Ejemplo 3

20 Este ejemplo ilustra la preparación de un aderezo (de tipo oleaginoso al 30%) que contiene fibra de naranja. La Tabla 3 enumera los ingredientes usados para preparar el aderezo:

TABLA 3

Ingrediente	Cantidad (% en peso)
Azúcar	3
Sal	2
Sorbato potásico	0,12
Agua	49,8
Aceite	12
Fibra de naranja	3
Yema de huevo en polvo	1,5
Goma xantano + goma guar	0,2
Aceite de girasol	18
Vinagre	7,2
Mostaza	3

El agua y la fase ácida se añadieron en un molino coloidal Fryma. La fase de dispersión se añadió después y se homogeneizó durante 30 segundos. La fase oleaginoso se añadió después de un minuto y la mezcla se emulsionó durante 30 segundos más. Después el aderezo se introdujo en tarros.

5 **Ejemplo 4**

Este ejemplo ilustra la preparación de una hamburguesa de ternera que contiene fibra de naranja. La Tabla 4 enumera los ingredientes usados para preparar la hamburguesa de ternera:

TABLA 4

Ingrediente	Cantidad (% en peso)
Ternera (picada)	90
Espicias	1,5
Fibra de naranja	1,5
Agua	7

10 Todos los ingredientes (salvo las especias) se mezclaron en una batidora Hobart de tipo N50CE a velocidad 1. Las especias se añadieron 30 segundos después. La mezcla se mezcló hasta 5 minutos dando la vuelta a la masa manualmente después de 2,5 minutos. La masa se enfrió en una nevera durante 2 horas. Las hamburguesas se moldearon en porciones de 90 g con un diámetro de 80 mm. Las hamburguesas se frieron en una sartén hasta obtener una temperatura central de 74-75 °C.

Ejemplo 5

15 Este ejemplo ilustra la preparación de una mermelada que contiene fibra de naranja. La Tabla 5 enumera los ingredientes que pueden usarse para preparar la mermelada:

TABLA 5

Ingrediente	Cantidad (% en peso)
Bayas mezcladas (frutos rojos, congelados) o fresas	43
Sacarosa	25
Almibar de fructosa	25
Fibra de naranja	2
Agua	5
Solución de ácido cítrico (50%)	hasta un pH de 3,4

La fruta, los edulcorantes y el agua pueden mezclarse y cocinarse juntos. Después, la fibra de naranja puede añadirse y hervirse para proporcionar la sustancia seca deseada. Después, la solución de ácido cítrico puede añadirse hasta que la mezcla alcance un pH de 3,4. La mermelada puede introducirse caliente en tarros de vidrio.

Ejemplo 6

- 5 Este ejemplo ilustra la preparación de barras energéticas. La Tabla 6 enumera los ingredientes usados para preparar las barras energéticas:

TABLA 6

Ingrediente	Cantidad (% en peso)
Almibar de fructosa	14
Sacarosa	8
Isomaltulosa (Cerestar Cargill)	15
Agua	3
Glicerol	3
manteca de palma	7
Fibra de naranja	3
Pepitas de frutos rojos	15
Lecitina	1
Copos de avena	13
Pepitas de soja	11
Suero en polvo	7

- 10 Los edulcorantes y el agua se calentaron en una sartén a 88 °C. La grasa y la lecitina fundidas se mezclaron en una batidora Hobart durante 1 minuto a velocidad 1. Se añadió el edulcorante a la grasa y se mezcló a velocidad 1 durante 1 minuto. Los ingredientes se añadieron en seco y se mezclaron a velocidad 1 durante 30 segundos. La mezcla se depositó sobre una lámina y se cortó al tamaño deseado. Después, las barras se enfriaron y se envasaron.

- 15 Aunque se han descrito e ilustrado realizaciones particulares de la presente invención, debe entenderse que la invención no se limita a éstas ya que los expertos en la técnica pueden realizar modificaciones. La presente solicitud contempla cualquier y todas las modificaciones que se encuentren dentro del ámbito de la invención subyacente descrita y reivindicada en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para recuperar fibras cítricas a partir de vesículas cítricas, estando dichas vesículas cítricas separadas del jugo cítrico, para obtener un aditivo alimenticio apropiado para el consumo humano, en el que el proceso comprende las siguientes etapas:

- 5 (i) lavar con agua las vesículas cítricas y recuperar las vesículas lavadas con agua así obtenidas;
(ii) efectuar una etapa de extracción con disolvente orgánico que comprende, poner en contacto las vesículas lavadas con agua, con un disolvente orgánico, para obtener vesículas lavadas con disolvente orgánico; y
10 (iii) desolventizar las vesículas lavadas con disolvente orgánico y recuperar a partir de esto las fibras cítricas secas;

y se **caracteriza por que** dicha etapa de extracción con disolvente orgánico es una extracción de una sola fase o multi-fase, en la que el tiempo de retención en cada fase de extracción es inferior o igual a 5 minutos.

2. El proceso de la reivindicación 1, en el que el disolvente orgánico es un alcohol.

3. El proceso de la reivindicación 2, en el que el disolvente orgánico es etanol.

15 4. El proceso de la reivindicación 1, en el que las vesículas cítricas se obtienen de frutos cítricos seleccionados del grupo constituido por naranjas, mandarinas, limas, limones y pomelo.

5. El proceso de la reivindicación 1, en el que las vesículas cítricas tienen un contenido acuoso de al menos el 80% en peso.

20 6. El proceso de la reivindicación 1, en el que las vesículas lavadas con agua se ponen en contacto con un disolvente orgánico a una proporción en peso de sólidos con respecto a disolvente de al menos 0,25:1.

7. El proceso de la reivindicación 1, en el que la extracción con disolvente orgánico se realiza al menos en dos fases a contracorriente.

8. El proceso de la reivindicación 1, en el que la extracción con disolvente orgánico se realiza en un proceso continuo.

25 9. El proceso de la reivindicación 1, en el que el disolvente orgánico es miscible en agua.

10. El proceso de la reivindicación 1, en el que el disolvente orgánico tiene una concentración de al menos el 70% en peso.

11. El proceso de la reivindicación 1, que adicionalmente comprende prensar, con una prensa de filtro para eliminar líquidos, el extracto resultante de la extracción con un disolvente orgánico.

30 12. El proceso de la reivindicación 1, en el que al menos una parte del disolvente orgánico se recicla y se recupera.

13. El proceso de la reivindicación 12 en el que se recupera al menos el 70% en peso del disolvente orgánico.

14. El proceso de la reivindicación 1, en el que la fibra cítrica seca tiene un contenido total de fibra dietética del 60 al 85% en peso.

35 15. El proceso de la reivindicación 1, en el que la fibra cítrica seca tiene una capacidad de unión al agua de 7 a 25 (p/p).

16. Fibra cítrica seca, obtenida mediante el proceso de la reivindicación 1, en el que la fibra cítrica tiene un contenido total de fibra dietética del 60 al 85% en peso y una capacidad de unión al agua de 9 a 25 (p/p).

17. Un aditivo alimenticio adecuado para el consumo humano que comprende fibra cítrica seca de acuerdo con la reivindicación 16.

40 18. Un producto alimenticio seleccionado del grupo constituido por bebidas, productos horneados, carne, emulsiones cárnicas, confitería, mermeladas y jaleas, productos lácteos, aderezos y barras energéticas, conteniendo el producto alimenticio el aditivo alimenticio de la reivindicación 17.

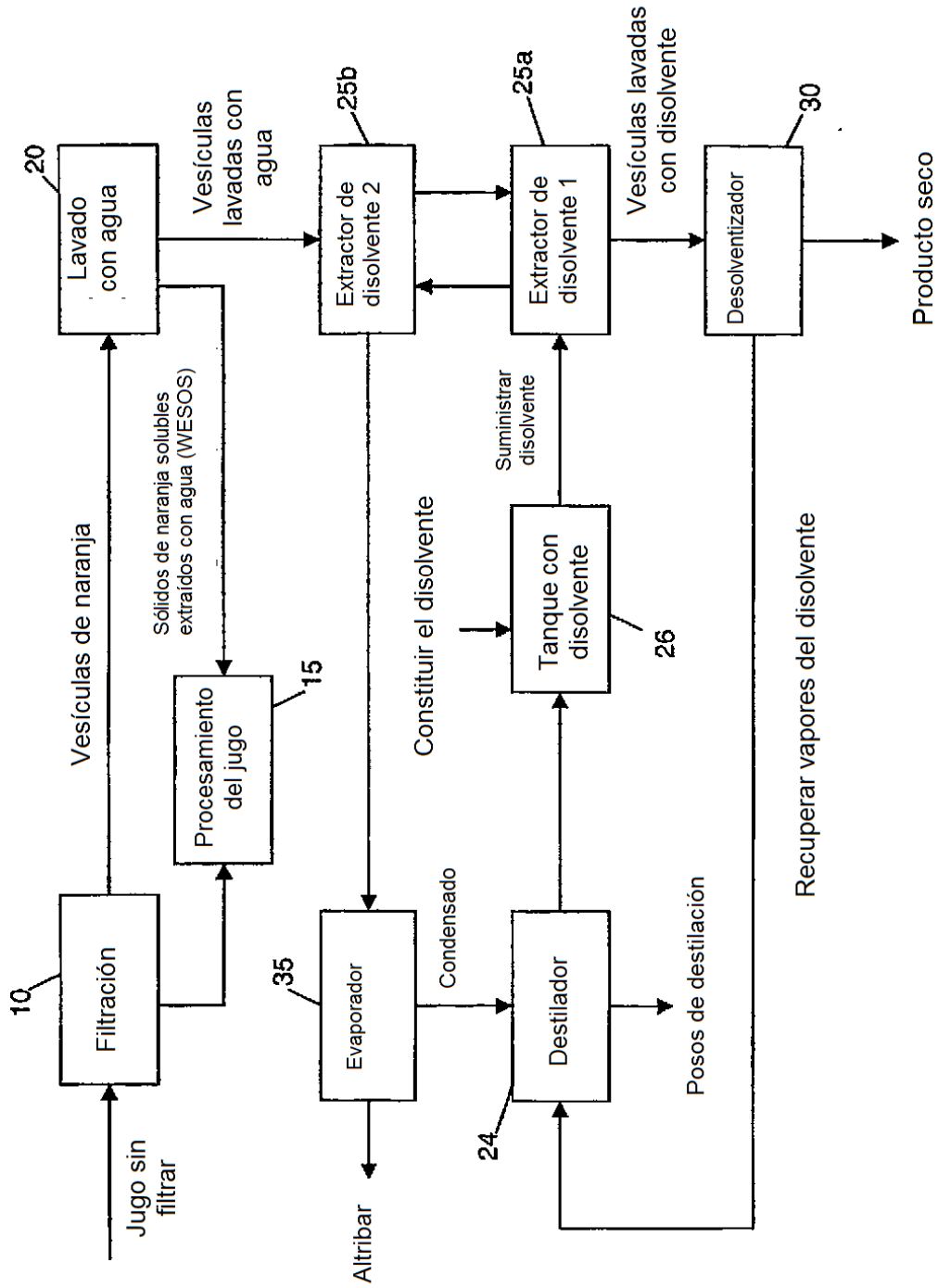


FIG. 1