



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 312 402**

51 Int. Cl.:

B01J 2/02 (2006.01)

A23D 9/05 (2006.01)

C11B 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01300032 .8**

96 Fecha de presentación : **04.01.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1114674**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.07.2001**

54 Título: **Preparación de productos alimentarios.**

30 Prioridad: **06.01.2000 GB 0000159**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2009

73 Titular/es: **The BOC Group Limited**
The Priestley Centre
10 Priestley Road, The Surrey Research Park
Guildford, Surrey GU2 7XY, GB

72 Inventor/es: **Brooker, Brian Edward**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 312 402 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

Preparación de productos alimentarios.

5 Esta invención se refiere a la preparación de productos alimentarios que comprenden o incluyen una grasa hidrogenada, siendo los productos alimentarios mantecas, margarinas, unttables lácteos, unttables no lácteos, mantequilla de cacahuete o cremas de galleta.

10 Grasas hidrogenadas, por ejemplo semilla de colza hidrogenada, aceite de palma hidrogenado y semilla de girasol hidrogenada, se usan normalmente en la industria alimentaria en la producción de productos alimentables unttables que incluyen margarina de mesa, unttables lácteos y no lácteos y mantequilla de cacahuete y en la producción de mantecas.

15 En particular las mantecas se usan en la industria panadera en la producción de pan, galletas, pastas y similares. Por razones de sabor y textura que incluyen la capacidad para controlar estructura de la miga en el producto final, las mantecas están diseñadas para poseer una proporción predeterminada de cristales de grasa repartidos en una fase de aceite continua o significativamente continua, por ejemplo 15% a 20% de cristales de grasa en mantecas sólidas y 8% a 12% de cristales de grasa en mantecas fluidas.

20 Hay problemas muy conocidos asociados a la producción de tales mantecas y otros productos alimentarios que incorporan grasas hidrogenadas. En particular, la estructura cristalina de grasa que se requiere puede ser difícil de lograr en general y en cualquier ocasión puede tardar tanto tiempo que impone retrasos y costes indeseables en los procesos globales de fabricación.

25 Por ejemplo, la margarina de mesa o la mantequilla de cacahuete se producen normalmente usando lo que se conoce como "tecnología de superficie rascada", en la que se pone en contacto una grasa fundida con una superficie fría, por ejemplo una enfriada por refrigeración mecánica, donde cristaliza y se rasca para quitarla de modo que puede darse más cristalización. Hay varios diseños de aparatos de tecnología de superficie rascada que normalmente comparten una característica común de una velocidad de enfriamiento máxima en el orden de 400°C a 600°C por segundo. Aplicando tales técnicas a grasas o a mezclas que contienen grasas (tales como mezclas típicas de mantequilla de cacahuete, por ejemplo) generalmente se producen cristales de la grasa que tienen un tamaño de partícula típicamente de 1 µm o más.

30 Además, la fase sólida de grasa en mantecas producidas por tecnología de superficie rascada a menudo continúa cristalizando durante el almacenamiento, incluso cuando el procesado va seguido de acondicionado en almacenamiento frío antes de la distribución. Esto significa que las mantecas usadas en productos de panadería en intervalos diferentes después de procesar a menudo contienen niveles diferentes de grasa sólida y por tanto tienen funcionalidad diferente, ocasionando potenciales variaciones en la calidad del producto de panadería.

35 Otro uso común para grasas hidrogenadas es como un estabilizador y para controlar la textura en productos alimentarios. Muchos productos tales como mantequilla de cacahuete contienen un aceite que es líquido a temperatura ambiente; hay potencial de que se de separación de fases con el tiempo, lo que produce una capa de aceite sobre la superficie del producto y por tanto tiene el efecto de disminuir la "vida útil" del producto. Este problema normalmente se soluciona en productos comerciales mediante la adición de estabilizadores de grasa compuestos por mezclas de grasas triglicéridos o triglicéridos/monoglicéridos que tienen una estructura cristalina a temperatura ambiente; estos aditivos se disuelven en la fase de aceite cuando el producto está caliente y, cuando se enfría, cristalizan gradualmente en una red que atrapa la fase de aceite y por tanto reduce la tendencia de separación de fases. La presencia de estos cristales de grasa y/o monoglicéridos también incrementa la rigidez de la mezcla resultante, que da un producto cuajado, o firme, y que es menos delicado para manipular o cortar, y que tiene propiedades de untar mejoradas. En el caso de margarinas de mesa y unttables lácteos y no lácteos, se diseña un proceso similar para producir una dispersión de fase acuosa en una red de cristales de grasa y/o monoglicéridos que proporciona buena untabilidad a temperatura ambiente.

40 Sin embargo, en todos esos casos, el tiempo requerido para que se construya una red de cristales estable y para obtener firmeza óptima puede ser de semanas, y el almacenamiento prolongado de un producto alimentario como un elemento esencial del proceso de fabricación es indeseable y costoso para la industria de procesado de alimentos y conduce a costes adicionales para el consumidor.

55 La invención está relacionada con un método mejorado para formar tales productos alimentarios que generalmente pueden resolver las dificultades descritas anteriormente con métodos existentes.

60 La patente EP-A-0 393 963 describe un método para hacer un alimento para animales mediante la introducción de un pulverizado fino de grasa líquida atomizada dirigido hacia abajo en la posición superior de una cámara de mezclado, mientras que se dirigen varios chorros finos de líquido criogénico, particularmente nitrógeno líquido, contra el pulverizado hacia abajo de las gotas de grasa líquida de modo que cause transformación rápida a partículas sólidas que caen a los ingredientes secos en el fondo de la cámara de mezclado. Las partículas de grasa que resultan se combinan en la cámara de mezclado con ingredientes secos para formar el alimento para animales.

65 La patente US-A-4 855 157 describe un método para producir un polvo de grasa comestible en el que una grasa líquida está en contacto con aire frío, por ejemplo a una temperatura de menos 20 o menos 25°C.

ES 2 312 402 T3

La patente US-A-3 892 880 también se refiere a un método para producir un polvo de grasa comestible en la que las partículas de grasa líquida se solidifican por exposición a un flujo de aire frío, por ejemplo, a una temperatura de menos 28°C.

“Stabilization of Water-in-Oil Emulsions by Submicrocrystalline α -Form Fat Particles”, N Garti *et al.*, Journal of the American Oil Chemists Society, vol 75, N° 12, pp 1825-1831 recomienda el uso de emulsificantes hidrófobos y partículas de grasa submicrobiales para estabilizar emulsiones de agua en aceite vegetal. Las partículas de grasa submicrobiales se pueden preparar poniendo en contacto la emulsión en forma de lote con nitrógeno líquido. Se vio que las emulsiones eran inestables en ausencia de un emulsificante adecuado.

El objetivo principal de la invención es proporcionar pequeños cristales de grasa líquida y como consecuencia gran número de esos cristales dispersados en una fase líquida de la estructura de la grasa.

Según la presente invención se proporciona un método para formar un producto alimentario según se expone en la reivindicación 1 de la presente memoria.

Preferentemente, la velocidad de enfriamiento del producto alimentario excede 1.000°C por segundo, más preferentemente 2.000°C por segundo y es ventajoso al menos 5.000°C por segundo o al menos 10.000°C por segundo o más alto hasta 40.000°C o 50.000°C o más.

El pulverizado de grasa líquida se forma ventajosamente por atomización, preferentemente impulsando la grasa líquida a través de una boquilla atomizadora que está en comunicación con una fuente de gas externa, por ejemplo aire o nitrógeno, bajo presión.

El producto alimentario líquido preferentemente se criogeniza debido a que el pulverizado se pone en contacto con un líquido criogénico pulverizado. Más preferentemente, el pulverizado de producto alimentario líquido se dirige hacia abajo hacia el pulverizado de líquido criogénico que preferentemente puede estar dirigido principalmente horizontalmente o hacia arriba hacia un pulverizado en contracorriente del producto alimentario líquido. Este último método generalmente es conocido como “cristalización por pulverización” y está descrito en la especificación de la patente europea n° 0 393 963 (EP-A-0 393 963).

Se ha visto que el método de la invención, en virtud de su enfriamiento rápido del producto alimentario líquido, produce un producto con una estructura cristalina de partículas de grasa dispersas en una fase de aceite que, por variación de la cantidad de criogénico empleado y por tanto la velocidad de enfriamiento de las gotas de grasa líquida, puede producir un producto con un tamaño mínimo de cristal y un número máximo de tales cristales por unidad de masa de grasa sólida en el producto.

Se ha visto que un control de la velocidad de enfriamiento puede proporcionar un tamaño de cristal mucho más pequeño y consecuentemente un número más grande de cristales que se pueden producir usando métodos convencionales en la industria alimentaria. Idealmente, el tamaño del cristal debería ser 0,1 μm o menor.

Debido a que la invención produce cristalización tan rápida, no se forma una red de cristal ordenada y por lo tanto las grasas recristalizadas normalmente son estables al cizallamiento. También, la multiplicidad de cristales muy pequeños así formados confiere al producto propiedades reológicas estables una vez que se ha puesto a temperatura ambiente. Procesos con tecnología de superficie rasgada inician la cristalización de grasa, pero el proceso puede continuar lentamente durante días o semanas. Esto es muy importante ya que la invención puede reducir mucho si no eliminar el tiempo de almacenamiento que un producto alimentario necesita antes de que pueda usarse. En realizaciones preferentes de la invención del producto, en las que después del enfriamiento está en forma de partículas, se lleva a temperatura ambiente y o bien se introduce directamente en una mezcla con otros ingredientes o se trabaja mecánicamente (por medios convencionales tal como un eje de agujas, que produce un sólido plástico extruido) y se puede introducir inmediatamente en los recipientes para su venta o utilización, debido a que la conclusión de la cristalización de la grasa hidrogenada es tan rápida.

Se ha visto que la invención es aplicable a todas las grasas hidrogenadas incluyendo semilla de soja hidrogenada, haba de soja hidrogenada, aceite de palma hidrogenado, aceite de girasol hidrogenado y semilla de algodón hidrogenado. El término “grasas hidrogenadas” cuando se usa en la presente memoria incluye esas grasas que están particularmente hidrogenadas con una hidrogenación mínima de 5%, más preferentemente al menos 10% de hidrogenación.

Generalmente, por lo tanto, se ha descubierto que la aplicación de velocidades de enfriamiento rápido según la invención proporciona un número más grande de cristales de consistencia y mucho menor tamaño medio, normalmente no más de 0,5 μm , que se pueden producir utilizando procesos de enfriamiento convencionales tal y como se usan en métodos conocidos de procesamiento de alimentos. Estos descubrimientos proporcionan las bases para reducir el contenido de grasa de margarinas, untables lácteos y no lácteos, mantequilla de cacahuete y rellenos de galletas de crema sin que afecte adversamente la apariencia o las propiedades organolépticas. Además, el método de la invención promueve cristalización rápida, de modo que el contenido final de grasa sólida se alcance inmediatamente que el producto se lleve a temperatura ambiente. La cristalización no continúa durante un periodo de tiempo prolongado, y por tanto se obvia la necesidad de almacenamiento costoso de los productos para que se de la cristalización.

Además del mucho menor tamaño medio de no más de 0,5 μm , de la partícula de grasa cristalina media producida por el método de la invención, hay un incremento significativo en el contenido general de grasa sólida de grasa hidrogenada, hasta 100% de incremento sobre el contenido de grasa sólida logrado usando métodos conocidos, por ejemplo tecnología de superficie rascada. Esto tiene ventajas considerables para fabricantes de alimentos, ya que esto también permite que se usen menos grasa hidrogenadas en margarinas, untables lácteos y no lácteos, mantecas, mantequilla de cacahuete y cremas de galleta, para proporcionar el mismo efecto. Así, que la grasa hidrogenada se use como un estabilizante o para algún otro efecto que en última instancia depende de su contenido de grasa sólida, se necesita usar hasta 50% menos de grasa hidrogenada. Esto tiene implicaciones de coste significativas para la fabricación de alimentos; también tiene importantes implicaciones en la salud, debido a que las grasas hidrogenadas tienen alto valor calorífico y contienen ácidos grasos saturados que se considera que son dañinos en exceso y por tanto cualquier medio por el que estos se puedan reducir es muy deseable.

Por lo tanto los productos alimentarios hechos por el método de la invención tienen un número de ventajas significativas para la industria alimentaria, en particular:

- i) Tienen funcionalidad incrementada, en virtud de su elevado contenido de grasa sólida y reducción del tamaño del cristal de grasa.
 - ii) El incremento del contenido de grasa sólida incrementa la funcionalidad del producto alimentario de modo que los niveles de la grasa que se puede usar son más bajos que los están estipulados en formulaciones convencionales para producir productos que tienen la misma apariencia y propiedades organolépticas que productos normales.
 - iii) Reduciendo la cantidad de grasa sólida en el producto reemplazándola por aceite antes o después de aplicar el método de la invención, se puede producir un producto que tiene la misma o similar funcionalidad que los convencionales así como el mismo o similar contenido de grasa sólida. Sin embargo, hay i) un ahorro en la cantidad de la grasa sólida más cara que se usa, sin sacrificio de la funcionalidad y ii) una mejora en la calidad nutricional del producto por sustitución de la grasa sólida por un aceite que contiene los ácidos grasos saturados más deseables.
- Así, es posible, por ejemplo, formular rellenos de crema de galleta ricos en grasa y productos similares que se usan en la industria panadera de modo que contengan menos grasa sólida que la estipulada por formulaciones convencionales. Así, un relleno de crema de galleta típico compuesto por 47% de azúcar glas, 46,5% de grasa (aceite de semilla de soja parcialmente hidrogenada que tiene un contenido de grasa sólida de 51% a 20°C) e ingredientes menores que incluyen saborizantes y colorantes tenía propiedades reológicas similares y estabilidad similar a la misma formulación que contiene producto recristalizado cuyo contenido de grasa sólida se ha reducido a 29% por la adición de aceite insaturado.
- iv) Las grasas hidrogenadas que se procesan en la invención completan la cristalización de la fase de grasa sólida inmediatamente después de procesar una vez que se han llevado a temperatura ambiente y son extremadamente estables en almacenamiento. Por lo tanto, su uso en la producción de, por ejemplo, productos de panadería no ocasiona las variaciones en calidad con el tiempo tan a menudo como se vio en productos que contienen grasas procesadas convencionalmente.

Para un mejor entendimiento de la invención, ahora se hará referencia, por medio sólo de ejemplos, al dibujo que acompaña que muestra un aparato de cristalización por pulverización para llevar a cabo el método de la invención y adicionalmente se describen ejemplos específicos del contenido de grasa de diferentes grasas procesadas en el aparato.

Con referencia al dibujo, se muestran las principales partes de un aparato de cristalización por pulverización en el que, en particular, se produce un pulverizado de producto alimentario atomizado y un pulverizado criogénico y se hace que se afecten entre ellos. El aparato es particularmente adecuado para el uso de nitrógeno líquido como el criógeno.

El aparato muestra una cabeza de cristalización por pulverización criogénica que tiene una porción de cuerpo que se muestra generalmente en 1, una entrada 2 para abastecerlo de grasa líquida y una entrada 3 para abastecerlo de aire a presión. Las entradas 2 y 3 conducen a una disposición 4 de aguja atomizadora montada en lo alto del cuerpo 1 que está diseñado para romper la grasa de líquido introducido en él en pequeñas gotas cuando la grasa y el aire se introducen simultáneamente. Se prefieren agujas "Venturi" comercialmente disponibles. Las válvulas (no se muestran) están presentes para controlar el flujo de aire a presión y producto de alimento líquido hacia una aguja de salida 5.

El pulverizado que resulta del producto de alimento líquido atomizado se muestra esquemáticamente en "A".

Alrededor de la posición del pulverizado A hay un anillo 6 de pulverizado criogénico vacío con un diámetro de, por ejemplo 20 cm, calculado para rodear el tamaño máximo de pulverizado previsto y ser concéntrico a la aguja 4. Las superficies interiores y exteriores del anillo 6 de pulverizado están perforadas con una serie de pequeños agujeros 7 uniformemente espaciados seleccionados para ser adecuados a las velocidades del flujo de grasa, la velocidad requerida de enfriamiento de las partículas de grasa, etc.

ES 2 312 402 T3

El pulverizado de criogénico líquido está representado por las flechas “B” que generalmente convergen hacia abajo e interiormente en el anillo 6.

Un elemento de calentamiento 8 está presente alrededor de la aguja 4 y termina sobre la aguja 5 para evitar que la grasa inyectada a través de ahí se solidifique en la aguja. La cantidad de calor aportado se regula y controla a una temperatura deseada mediante un controlador de tensión (no se muestra).

Se puede usar un calentador más alrededor de la porción 1 del cuerpo para evitar que la grasa se pegue en los lados del aparato.

En el uso del aparato, el pulverizado criogénico tiene efecto sobre el pulverizado de producto alimentario líquido y causa una velocidad de enfriamiento muy rápida del producto alimentario. El producto alimentario solidificado cae a la base del aparato (que puede incluir una pluralidad de tales porciones de cuerpo/disposiciones de pulverizado) y se puede eliminar de ahí por medio de, por ejemplo, un tornillo sinfín.

La velocidad de enfriamiento del producto alimentario líquido se puede calcular convenientemente por medios conocidos con referencia particular a parámetros que incluyen el tamaño de partícula de la grasa, la temperatura de la grasa, el calor específico de la grasa, la velocidad de las partículas de la grasa y la temperatura del criogénico.

Se procesaron una variedad de productos alimentarios hidrogenados según la invención usando el aparato ilustrado y se comparó con productos sin procesar como se describe en los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

Un producto comercial muy fluido compuesto por las siguientes proporciones (en peso): cacahuets tostados 87,5%, aceite vegetal 5,0%, azúcar 4,0%, aceite de semilla de soja hidrogenado 2,5%, sal 1%, se recrystalizó en el aparato descrito anteriormente a una velocidad de enfriamiento de aproximadamente 10.500°C por segundo calculado por medio de los parámetros descritos anteriormente e incluye un tamaño de partícula de producto de 150 μm y una temperatura de producto de 70°C. Después de la recrystalización, su firmeza (fuerza máxima de penetración) se midió antes y después del trabajo usando cono penetrométrico (ángulo de cono 60 grados, penetración 20 mm, velocidad de conducción 10 mm/sg). La temperatura inicial era 20°C, y la temperatura final era 21°C. Se probaron seis muestras tanto de un “producto estándar” como de un “producto recrystalizado” según la invención, todas antes y después del re-trabajo. Re-trabajo significa agitar vigorosamente durante dos minutos. Los resultados se muestran en la tabla 1.

TABLA 1

	PRODUCTO ESTÁNDAR		PRODUCTO RECRISTALIZADO	
	Al inicio	Después de re-trabajo	Al inicio	Después de re-trabajo
Firmeza media (gramos fuerza)	260,0	66,5	386,3	137,0

Estos resultados muestran que grasas compuestas por aceite vegetal hidrogenado sufren un incremento significativo en su índice de grasa sólida (incremento de hasta 100%) cuando se recrystalizan criogénicamente. Esto conduce a un gran incremento en la dureza de la grasa y en la dureza de la mantequilla de cacahuete cuando se incluye en la formulación. Por tanto esos estabilizantes se pueden usar para reducir concentraciones en la mantequilla de cacahuete para producir un producto que tiene la misma firmeza que una mantequilla de cacahuete procesada convencionalmente y en la que la dispersión de aceite es estable, incluso después del trabajo.

Estos resultados muestran que:

1. La aplicación de la invención seguida de trabajo y relleno produce una mantequilla de cacahuete cuya firmeza final se alcanza inmediatamente después del relleno.
2. Con independencia del estabilizante de grasa hidrogenada usado, no tiene lugar la separación de aceite, incluso después de trabajo vigoroso.
3. Cuando se incluye grasa hidrogenada como un estabilizante en mantequilla de cacahuete, la recrystalización de la invención conduce a un incremento brusco del contenido de grasa sólida comparado con productos procesados por tecnología de superficie rascada. Así, la mantequilla de cacahuete procesada de este modo es significativamente más firme y más estable (sin separación de aceite) que el producto estándar y es mucho más resistente al trabajo. Esto significa que mantequillas con la misma firmeza como productos estándar se pueden preparar según la invención usando cantidades más pequeñas de grasa hidrogenada en la formulación.

Ejemplo II

Se ha visto que cuando las grasas se funden y se recrystalizan usando el proceso de esta invención, las grasas se hacen más duras. Este endurecimiento ocurre debido a un incremento significativo del contenido de grasa sólida y la formación de gran cantidad de cristales de grasa de monos de $0,5 \mu\text{m}$. Sin embargo, el incremento de contenido de grasa sólida, y por tanto su dureza, depende de la composición de ácidos grasos del aceite usado en el proceso de hidrogenación y en su grado de hidrogenación, y por tanto su grado de saturación. Se ha observado que mientras el grado de hidrogenación (saturación) de grasas incrementa, la recrystalización según la invención incrementa el contenido de grasa sólida a temperaturas progresivamente más altas.

En la tabla 2 se muestran ejemplos típicos que muestran el contenido de grasa sólida (SFC) de grasas comerciales estándares medidos a diferentes temperaturas frente a los mismos materiales tratados según la invención (grasa recrystalizada).

TABLA 2

	Semilla de soja con hidrogenación baja	Semilla de soja con hidrogenación media	Semilla de soja con hidrogenación alta	Aceite de palma hidrogenado
Índice de iodo	85,0	72,9	53,9	40,0
Producto estándar	SFC	SFC	SFC	SFC
10°C	7,7	60,0	81,2	74,5
20°C	1,1	50,8	71,5	58,6
30°C	0	38,1	60,7	43,6
35°C	0	16,5	54,3	36,1
40°C	0	0	38,7	24,0
Grasa recrystalizada	SFC	SFC	SFC	SFC
10°C	10,2	72,8	90,7	81,3
20°C	1,1	67,2	88,2	76,6
30°C	0,2	39,1	77,1	58,5
35°C	0,1	16,6	64,3	41,8
40°C	0,1	5,6	42,3	23,7

Las grasas hidrogenadas con un elevado contenido de grasa sólida no han estado, se cree, disponibles antes. Como consecuencia, la invención se extiende a cualquier producto alimentario que contiene al menos 1% en peso de tal grasa hidrogenada.

Se cree que los efectos de la invención son aplicables a aquellas grasas hidrogenadas que ya están disponibles comercialmente en forma hidrogenada (para cualquier propósito), por ejemplo aceite de soja, aceite de semilla de colza, aceite de semilla de algodón, aceite de girasol, aceite de cacahuete, pero no es aplicable a esas grasas que no están hidrogenadas, por ejemplo, aceite de almendra, aceite de coco o aceite de aguacate y similares, a menos que se hidrogenen artificialmente antes de procesar según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para formar un producto alimentario que incluye una grasa hidrogenada, el método comprende poner en contacto un pulverizado del producto en forma líquida con un pulverizado de criógeno de modo que se enfríe el producto líquido y se efectúe una conversión rápida del producto líquido a sólido, en el que el criógeno es nitrógeno líquido, **caracterizado** porque el producto alimentario contiene una grasa hidrogenada, el producto alimentario es una manteca, margarina, un untable lácteo, un untable no lácteo, mantequilla de cacahuete o un relleno de crema de galleta, y el sólido comprende cristales de grasa de un tamaño de $0,5\ \mu\text{m}$ o menos dispersos en una fase de aceite.

2. Un método según la reivindicación 1, en el que el pulverizado de grasa se forma por atomización.

3. Un método según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el tamaño del cristal es $0,1\ \mu\text{m}$ o menos.

