

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 473 490**

51 Int. Cl.:

A23G 3/52	(2006.01)	A23L 1/24	(2006.01)
A23G 1/52	(2006.01)		
A23C 19/076	(2006.01)		
A23G 1/10	(2006.01)		
A23G 3/02	(2006.01)		
B01F 5/04	(2006.01)		
A23L 1/38	(2006.01)		
A23F 5/24	(2006.01)		
A23P 1/16	(2006.01)		
A21D 8/02	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2009** **E 09168923 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2014** **EP 2298080**

54 Título: **Método y aparato para preparar productos alimenticios aireados**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.07.2014

73 Titular/es:

KRAFT FOODS R & D, INC. (100.0%)
Three Parkway North
Deerfield, IL 60015, US

72 Inventor/es:

ABYLOV, MELIS;
MACURA, SZYMON PIOTR;
KLAUS, TADEUSZ;
SIMONSON, JULIE ANN y
PEARSON, STEPHEN MALCOM

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 473 490 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

Método y aparato para preparar productos alimenticios aireados

- 5 La incorporación de celdas de gases, también conocido como aireación, impacta con las propiedades texturales de los productos alimenticios. Generalmente, su textura es más ligera que la textura de los productos no aireados, y a menudo, los productos aireados también presentan un sabor más agradable y más ligero. Debido a la incorporación de celdas gaseosas, los productos aireados tienen también un menor valor calórico por volumen que los productos no aireados. Esto es una propiedad importante, especialmente para productos con unos valores calóricos más altos tales como chocolate y alimentos que contienen grasa. Aunque se conocen diversos productos aireados, generalmente hablando estos no son satisfactorios, especialmente en vista de su textura.
- 10 Por ejemplo, se ha comercializado chocolate aireado en el mercado durante mucho tiempo. Sin embargo, el chocolate aireado tiene una estructura bastante única con burbujas de gas del orden de unos pocos milímetros. Debido a esto, el chocolate aireado representa una alternativa al chocolate no aireado convencional más que una versión más ligera del mismo.
- 15 Aunque dichos productos no aireados pueden tener algún potencial de mercado, no resultan deseables en general. Por el contrario, más que presentar grandes celdas, sería mucho más deseable proporcionar productos aireados con celdas de gases prácticamente indetectables al ojo humano. Dichos productos se denominarán microcelulares en adelante y son altamente deseables ya que su textura está muy próxima a la de los productos no aireados. Sin embargo, por unidad de volumen, contienen menos calorías.
- 20 El proporcionar productos alimenticios tales como chocolate con pequeñas celdas microscópicas e uniformes es difícil de conseguir. Los métodos anteriores dirigidos a celdas pequeñas uniformes han tenido sólo un éxito parcial, tanto en términos del esfuerzo requerido como en los resultados.
- 25 El documento US 5.238.698 describe un método para preparar chocolate sin sacarosa aireado. En este procedimiento, la composición de chocolate es alimentada de forma continua en una tolva bajo presión y temperaturas comprendidas en el intervalo de aproximadamente 30°C a 45°C. La composición de chocolate se mantiene bajo presión y es bombeada a través de una serie de elementos mezcladores estáticos después de ser inyectada con un gas inerte. Después de una inyección de gas repetida y de elementos mezcladores adicionales, la composición de chocolate que contiene gas luego se bombea dentro de un sedimentador que se mantiene también bajo presión del orden de 3 a 5 bares. Todavía bajo presión, la masa de chocolate se coloca en moldes, y se libera la presión de manera que se desarrolla un estructura celular.
- 30 Este procedimiento resulta desventajoso ya que produce celdas bastante grandes y generalmente hablando, la reducción de la densidad está limitada. Hay, por supuesto, una relación entre el tamaño de las celdas y la reducción de densidad que se puede conseguir. Los materiales con celdas grandes tienden a sufrir el derrumbe de las celdas en un mayor grado que los materiales con celdas pequeñas. Por lo tanto, si se aumenta el número de celdas grandes, aumenta también la probabilidad de pérdida de la estructura celular.
- 35 En el documento WO 02/013618 se describe una solución adicional para alimentos aireados. El procedimiento según este documento se basa también en una combinación de inyección de gas y mezcladores estáticos. El resultado es de nuevo celdas grandes de un tamaño medio de 0,7 mm en chocolate. Las celdas más pequeñas de un tamaño de 0,2 mm se obtienen sólo en trozos pequeños.
- 40 Esto continúa demostrando que producir alimentos aireados con una estructura microcelular es difícil. Esto se debe en parte también al hecho de que para producir celdas muy pequeñas, los métodos de la técnica anterior proponen procedimientos de mezclado más intensivos. Sin embargo, esto también significa que se introduce una mayor cantidad de energía la cual, a su vez, puede causar cambios en la estructura del producto que pueden ser debidos al calor generado y/o a una alta cizalladura (documento WP 2002/013618).
- 45 El documento EP 0 730 826 describe un método para la producción de una mezcla de partículas sólidas dispersas en una fase lípida continua. Este procedimiento comprende una etapa de mezclado en la que las partículas sólidas en lípidos se mezclan para formar una mezcla que luego se somete a una etapa de refinado en la que se trituran las partículas sólidas. Antes de la etapa de triturado, se incorporan burbujas micronizadas por medio de un difusor microporoso. En el caso del documento EP 0 730 826, sin embargo, las burbujas micronizadas no permanecen en el producto. Sólo sirven para retirar los compuestos volátiles indeseados en la posterior etapa de molienda.
- 50 En vista de la técnica anterior, la presente invención se dispone a proporcionar un método para preparar un producto alimenticio aireado. La presente invención, de este modo, no está dirigida a la fabricación de un producto aireado en general sino principalmente a un producto alimenticio microcelular, en el que las celdas o burbujas de gas son pequeñas y están uniformemente distribuidas sin perjudicar las propiedades del producto. Por lo tanto, la presente invención está dirigida a proporcionar un método en el que se puede obtener una estructura microcelular imponiendo al producto poca acción mecánica y estrés térmico. La presente invención se dirige también a un aparato para la fabricación del producto alimenticio microcelular.

Los objetos anteriores se consiguen mediante el procedimiento de la presente invención. Según el procedimiento de la presente invención, se incorporan celdas de gases en un medio de proceso para alimentos como el definido en la reivindicación 1 mediante la introducción de un gas comestible o inerte a través de al menos un difusor microporoso en la corriente de proceso. La mezcla gas/alimento así obtenida luego se mezcla mediante un mezclador estático.

- 5 Con este procedimiento, la presente invención permite producir materiales alimenticios aireados, en particular productos alimenticios microcelulares los cuales muestran una reducción sustancial de densidad frente a productos alimenticios no aireados, con poco cambio en la textura o el sabor. Además, el método según la presente invención es adecuado para la producción a escala industrial. La presente invención proporciona también un procedimiento altamente beneficioso.
- 10 El procedimiento según la presente invención se ilustra en la Figura 1. Con el fin de conseguir claridad, las proporciones de los elementos del equipo no se representan en esta Figura.

- 15 La Figura 1 muestra el procedimiento según la presente invención cuando se usa para preparar chocolate aireado. En la máquina de ablandado (1), el chocolate se ablanda y luego se lleva mediante la bomba (2) hacia el mezclador estático (5). Antes del mezclador estático, se introduce un gas inerte, tal como nitrógeno, desde un suministrador de gas inerte (3) en el flujo de chocolate mediante un difusor microporoso (4). Aguas abajo del mezclador estático, el chocolate se puede liberar a una cabeza o colector de deposición (6) para rellenar moldes, recipientes o similares. La posición de la bomba, o las bombas si hay más de una, en el procedimiento no está estrictamente limitada siempre y cuando sea capaz de bombear el medio alimenticio a través del procedimiento.

- 20 El tipo de alimento que se puede airear según el procedimiento descrito no está particularmente limitado. Típicamente el alimento es un alimento que se puede transportar dentro de una tubería. Diversos productos tales como chocolate, extracto de café, queso en crema, queso de proceso, otros productos lácteos, ketchup, manteca de cacahuete así como productos de panadería representan ejemplos de aplicación para esta invención,

La viscosidad del medio de proceso antes de añadir el gas a través del difusor microporoso está preferiblemente comprendida en el intervalo de 1 a 200 Pa·s y preferiblemente en el intervalo de 1 a 60 Pa·s.

- 25 Los productos preferidos son chocolate y queso en crema.

Las fórmulas del chocolate son del tipo bien conocido en la técnica y dentro de los Estándares Oficiales de Identidad para el chocolate y los productos de chocolate.

A continuación se da la fórmula genérica para el chocolate con leche que se usó durante los ciclos de ensayo.

Ingrediente	Porcentaje en peso
Azúcar	35,0 – 40,0
Manteca de cacao	15,0 – 20,0
Licor de cacao	12,0 – 17,0
Polvo de leche desnatada	6,5 – 11,5
Polvo de suero dulce	5,0 – 10,0
Grasa de leche	0,0 – 5,0
Pasta de avellanas	0,0 – 1,0
Lecitina	0,0 – 0,5

- 30 El alimento puede comprender partículas sólidas tales como nueces, vegetales o productos similares para mezclar con el producto. Típicamente, las nueces, pasas o copos de maíz son adecuados para el uso en chocolate, y vegetales tales como pimentón o cebolleta son adecuados en el caso de queso en crema.

No hay una limitación general respecto a esto siempre y cuando los materiales particulados tengan un tamaño y forma de manera que puedan pasar al mezclador estático sin ser deteriorados o sin obstruir el mezclador.

- 35 El gas según la presente invención es un gas inerte aceptable para su uso en productos alimenticios. El particular, la presente invención puede usar aire, nitrógeno, dióxido de carbono así como gases inertes tales como argón. Los gases preferidos son el nitrógeno y el dióxido de carbono. Cuando se escoge un gas, se debe tener en mente que los productos con una elevada concentración de agua pueden tener tendencia a disolver el dióxido de carbono más fácilmente que el nitrógeno. El dióxido de carbono disuelto puede acidificar el producto. Además, los aditivos o

componentes alimenticios fluidos tales como saborizantes, etc. se pueden introducir en un medio alimenticio en forma de gotitas microscópicas a través del difusor microporoso para una distribución uniforme y acelerada del sabor.

5 El gas se introduce por medio de un difusor microporoso. Dichos difusores son conocidos en la técnica, por ejemplo, de los documentos EP 0 730 826, EP 1 932 649, WO 06021375, US 6 593 384, etc. Dichos difusores se usan casi exclusivamente en la fabricación de polímeros microporosos.

10 La forma más convencional para el difusor de gas microporoso es un cilindro hueco largo relativamente delgado. Este tipo de forma de difusor facilita la incorporación sencilla del difusor dentro de la tubería del producto y no impide el flujo de producto. Sin embargo, cualquier otra forma que se acomode para la distribución uniforme de celdas de gas dentro del producto es adecuada para el difusor.

Para el uso según la presente invención, estos difusores no necesitan una adaptación específica. Generalmente, cualquier difusor es adecuado siempre y cuando sea permeable al gas hasta tal grado que permita que se introduzca suficiente cantidad de gas dentro de la corriente para permitir la reducción de densidad deseada.

15 Se prefieren generalmente los difusores microporosos con tamaños de poros comprendidos en el intervalo de 0,1 a 20 μm , preferiblemente de 0,2 a 10 μm y más preferiblemente de 0,3 a 5 μm . Los difusores se pueden preparar a partir de metales sinterizados y se pueden recubrir con un acabado protector. Sin embargo, se pueden utilizar también otros materiales sinterizados y/o porosos para el uso en la industria alimenticia.

20 La presión requerida para introducir el gas en la corriente de alimento depende del tipo de gas, el tipo de producto, así como la porosidad del difusor y la distribución de tamaños de poros. Está también afectada por el tamaño de celda y la fracción de volumen de gas deseados en el producto final. Para la mayoría de las aplicaciones dentro de la industria alimenticia, la presión está comprendida en el intervalo de 0,5 a 20 bares antes del difusor microporoso, y preferiblemente de 6 a 10 bares. Sin embargo, para aplicaciones específicas, por ejemplo, inyección de gas en un extracto de café, la presión requerida puede estar comprendida en el intervalo de 50 a 300 bares, preferiblemente de 80 a 120 bares.

25 La fracción de volumen de gas incorporada en el producto alimenticio depende de la aplicación específica y está el intervalo de 10 a 30% en volumen.

La presión de la línea aguas abajo desde el difusor se puede ajustar por medios conocidos en la industria tal como una válvula mecánica, una válvula de apriete neumática, etc. para evitar la caída de presión rápida desde el difusor al punto de descarga.

30 La mezcla de gas/alimento luego se somete a mezclamiento en un mezclador estático. Los mezcladores de este tipo son conocidos en la técnica y están comercialmente disponibles. El tipo de mezclador específico depende de la viscosidad y de la relación de mezclamiento, para la mayoría de las de las aplicaciones dentro de la industria alimenticia el mezclador estático con cuchillas entrecruzadas representa la opción preferida.

35 El mezclador estático sirve para mezclar la mezcla gas/alimento y para reducir el tamaño de celda total. El número de elementos de mezclamiento está en proporción inversa a la relación "aditivo a medio de la corriente principal", es decir, cuanta más pequeña sea la relación mayor será número de elementos de mezclamiento requerido. La correlación entre el número de elementos de mezclamiento y la relación de mezclamiento es bien conocida por los expertos en la técnica.

40 La temperatura de la corriente de alimento cuando se añade el gas y se somete al mezclador estático no necesita ser la misma. Sin embargo, de forma conveniente, ambas etapas se realizan a la misma temperatura. Típicamente, la temperatura se escoge de manera que se pueda absorber una cantidad suficiente de gas sin influir negativamente en el producto. De este modo, para el chocolate, por ejemplo, se importante mantener la temperatura entre 27°C y 34°C de manera que se mantenga el chocolate en un estado ablandado y se evite una aglomeración posterior. Los productos con un alto contenido en proteína raramente se someterán a temperaturas por encima de los 40°C. En general, el intervalo de temperatura es de 15°C a 60°C tanto para la adición de gas como para el mezclamiento estático.

La temperatura del producto se puede ajustar aguas abajo del mezclador estático de manera que se consigan las propiedades del producto deseadas en la deposición, por ejemplo, la viscosidad del producto estará afectada en gran medida por la temperatura de deposición.

50 Se prefiere generalmente la deposición del producto a bajas temperaturas, ya que temperaturas típicamente bajas tales como temperaturas de 30°C o inferiores, por ejemplo, 25°C o inferiores incluso 15°C o inferiores conducen a una viscosidad del producto más alta, lo que mejora la retención de las celdas de gases. Se pueden utilizar diversos sedimentadores bien conocidos en la técnica para facilitar la deposición a temperaturas más bajas. En cualquier caso, la temperatura de deposición puede ser optimizada por un experto en la técnica dependiendo del producto y de sus propiedades deseadas.

55

Como se mencionó anteriormente, el procedimiento de fabricación según la presente invención proporciona productos con una estructura microcelular. Microcelular generalmente implica celdas de gases, donde el tamaño medio de celda está dentro del intervalo de 5 a 30 μm .

El tamaño de celda de gas se puede establecer con técnicas conocidas, por ejemplo, microtomografía de rayos X.

- 5 La microtomografía de rayos X proporciona oportunidades únicas para visualizar y medir la microestructura de materiales alimenticios en dos e incluso tres dimensiones. Esto permite medidas no destructivas sin un método de preparación que lleva tiempo.

10 Un haz de rayos X con microenfoque ilumina el objeto y un detector de rayos X plano recoge las imágenes de proyección aumentadas. Se genera una imagen radiográfica basada en cientos de vistas angulares adquiridas mientras el objeto rota. La reconstrucción tiene lugar usando un algoritmo Feldkamp. Se obtiene un objeto 3D mediante la adición de rebanadas secuencialmente reconstruidas.

Especificaciones del instrumento:

Nombre: SkysScan 1172

Fuente de Rayos X : 20 – 100 kV

- 15 Detector de Rayos X: cámara con 10 Megapixel

Detectabilidad en detalle: hasta 1 μm dependiendo de la distancia entre el soporte de la muestra y la cámara

Tamaño máximo del objeto: 68 mm de diámetro

Medida:

Preparación de la muestra:

- 20 No se requiere preparación. Excepcionalmente, para conseguir altas resoluciones, puede ser necesario reducir el tamaño de muestra original. Cada muestra se puede por triplicado

Análisis de muestras (se usó un software CTan 1.8)

Diferentes etapas para el análisis:

- Cargar el conjunto de datos de la imagen en bruto reconstruida en la memoria de análisis del software.
- 25 - Determinación de una región de interés (ROI) o un volumen de región (VOI) para la evaluación.
(POI o VOI deben ser iguales para todo el conjunto de muestra)
- Generación de una imagen binaria: la imagen reconstruida se transforma en una imagen de escala de grises basándose en la diferencias de densidad; basándose en la elección de la escala de grises, se pueden determinar diferentes estructuras en la imagen.
- 30 - Tratamiento habitual: el programa identifica todos los objetos en el VOI (a saber, burbujas de aire) y calcula el volumen de cada objeto. El análisis de las burbujas de aire tiene lugar asumiendo que todas las partículas son esféricas. Basándose en el valor del volumen de cada burbuja de aire, se calcula el radio del tamaño de poro. Para la distribución numérica las burbujas de aire se clasifican en diferentes grupos de radios de poros, en la que se resume el número de poros. La distribución de volúmenes muestra el reparto
- 35 proporcional del volumen total que se toma por diferentes clases de tamaños.

Aproximación: El resultado representa el valor medio ponderado de tres resultados de análisis de tres barridos de muestra diferentes.

- 40 Este es un procedimiento estándar que es independiente del equipo de rayos-X y del software. Por supuesto, el experto en la técnica entenderá que el tamaño de muestra y el número de burbujas deben ser escogidos de manera que representen fielmente el material.

El producto del procedimiento según la presente invención contiene típicamente 30% o menos en volumen de gas. Preferiblemente, la fracción de volumen de gas es inferior a 25% y más preferiblemente está comprendida en el intervalo de 10 a 25%. Los mejores resultados se obtienen cuando se consiguen simultáneamente los volúmenes de gas preferidos y los tamaños de celda preferidos anteriormente mencionados.

- 45 En la realización preferida, más allá de aguas bajo del proceso hasta el punto de descarga del sedimentador, se necesitan mantener los parámetros del procedimiento de manera que se evite caídas de presión rápidas y grandes

cambios de temperatura. Cualquiera de estos conducirá a inestabilidades termodinámicas dentro del sistema, y dará lugar a tamaños de celdas que se desvían de los estándares.

5 Se pueden utilizar procedimientos adicionales y modificaciones de las fórmulas junto con este método para el ajuste de los resultados finales, por ejemplo, el empleo de tuberías con diferente superficie de sección transversal aguas abajo del aparato, el uso de tubos Venturi, la colocación de un difusor poroso más allá de aguas arriba, el uso de emulsificantes y/o ingredientes para la alteración de la viscosidad, etc.

10 La presente invención proporciona productos alimenticios beneficiosos que se pueden usar como tales. Los productos según la presente invención se pueden usar también como parte de productos alimenticios compuestos, por ejemplo, como una carga, como capas o recubrimientos. Por supuesto, también es posible combinar uno o más productos que se pueden obtener según el método de la presente invención.

Ejemplos

Ejemplo 1

15 Se utilizó el aparato que comprende un difusor microporoso con un tamaño de poros de 1 a 5 µm y un mezclador estático con cuchillas entrecruzadas dentro de una tubería DN25 para producir un relleno de oblea microcelular con nitrógeno y dióxido de carbono. Para ambos gases, el peso específico del relleno de la oblea se redujo un 25% con celdas de gas no detectables a simple vista. El análisis de la distribución de tamaños de las celdas de gas demostró que el tamaño de celda estaba comprendido en el intervalo de 20 µm a 400 µm.

La composición de los ingredientes del relleno de la oblea se resume en la siguiente tabla.

Ingrediente	Porcentaje en peso
Azúcar	38,0
Grasa de formulación especial	36,0
Polvo de suero dulce	15,0
Lámina de oblea triturada	8,0
Polvo de cacao	2,94
Sabor de cacao	0,05
Lecitina de soja	0,01

20 Ejemplo Comparativo

25 Se utilizó una instalación que comprendía sólo un mezclador estático con cuchillas entrecruzadas para la aireación del relleno de oblea de la misma fórmula con nitrógeno y dióxido de carbono. El mezclador estático se insertó en una tubería del producto con una sección transversal correspondiente y un puerto de inyección de gas con una válvula de control situada aguas arriba del mezclador estático. Para ambos gases, los ajustes del procedimiento para una reducción de peso específica más alta que 5% dieron lugar a una sacudida y una velocidad impredecible de descarga de producto que indicaba una difusión de gas no efectiva en el medio de proceso, es decir, la presencia de grandes bolsas de gas dentro del relleno de la oblea.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un método para producir productos alimenticios aireados seleccionados de chocolate, queso en crema, queso de proceso, que comprende las etapas de
- 5 I. introducir gas a través de al menos un difusor microporoso en una corriente de un medio de proceso de alimentos de manera que se obtenga una mezcla de gas/alimento y
- II. someter dicha mezcla de gas/medio de proceso de alimentos a una operación de mezclado en un mezclador estático,
- donde los productos alimenticios aireados tienen un tamaño medio de celda de gas dentro del intervalo de 5 a 30 μm , y
- 10 donde la viscosidad de dicho medio de proceso de alimentos antes de añadir el gas a través del difusor microporoso está comprendida en el intervalo de 1 a 200 Pa·s.
- 2.- Un método según la reivindicación 1, en el que el gas es un gas comestible, un gas inerte, un gas comestible o inerte o una de sus mezclas.
- 3.- Un método según la reivindicación 1 o 2, donde el gas es un ingrediente alimenticio fluido tal como un saborizante, aditivo, etc.
- 15 4.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde se añade gas de manera que el producto alimenticio aireado contiene de 10 a 30% en volumen de gas.
- 5.- Un aparato para producir productos alimenticios aireados seleccionados de chocolate, queso en crema y queso de proceso, que comprende un difusor microporoso y un mezclador estático, donde el difusor microporoso está
- 20 situado aguas arriba del mezclador estático de manera que se puede añadir un gas a un medio alimenticio a través del difusor microporoso antes de que dicho medio alimenticio pasa a través del mezclador estático.

Figura 1

