

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 634**

51 Int. Cl.:

A23G 9/46 (2006.01)

A23G 9/20 (2006.01)

A23G 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2009 E 09795368 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 2375914**

54 Título: **Procedimiento para producir un hidrato de gas comestible**

30 Prioridad:

19.12.2008 EP 08172254

19.12.2008 EP 08172253

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

20.03.2013

73 Titular/es:

UNILEVER NV (100.0%)

Weena 455

3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

TELFORD, JULIA, HELEN;

WILLIAMS, ANDREA y

ZHU, SHIPING

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 398 634 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

Procedimiento para producir un hidrato de gas comestible

Campo Técnico de la Invención

5 La presente invención se refiere a materiales compuestos comestibles de hidrato de gas y hielo, y a conservas congeladas que comprenden dichos materiales compuestos.

Antecedentes de la Invención

10 Las conservas congeladas que contienen un hidrato de gas tal como dióxido de carbono (CO₂) u óxido nitroso (N₂O) proporcionan una sensación espumosa o gaseosa placentera cuando se consumen. Dichos productos se divulgan por ejemplo en el documento WO 94/02414, WO 97/16980 y en la patente de Estados Unidos 4.398.394. Normalmente, los hidratos de gas (también conocidos como clatratos) se producen poniendo en contacto el gas con agua bajo presión elevada y posteriormente reduciendo la temperatura. De manera general, se usa un exceso de agua de manera que se forme un material compuesto que comprende cristales de hidrato de gas. A continuación, normalmente, el material compuesto se muele para dar lugar a partículas y se mezcla con los otros ingredientes de la conserva congelada (por ejemplo, un jarabe o mezcla que contiene azúcar, aromatizante, proteínas, grasas, etc.).

15 El hidrato de gas se forma usando agua esencialmente pura, ya que la presencia de otros ingredientes (tales como azúcar, color, aroma, etc.) disminuye la capacidad de control del procedimiento y/o reduce la estabilidad del producto.

20 El documento WO 02/34065 divulga un procedimiento para preparar una bebida carbonatada en el que se mezclan partículas de hidrato de dióxido de carbono con un componente de jarabe. Se afirma que el jarabe que contiene azúcar no debería añadirse antes de terminar la reacción de hidrato-CO₂ ya que esto hace que la reacción sea menos estable debido a que el jarabe tiende a formar espuma. Cuando se usa un jarabe edulcorado artificialmente, se puede añadir antes de que se forme el hidrato. Cuando se usa dicho jarabe se pueden añadir pectina y goma guar al producto durante la mezcla para evitar la separación. No existe sugerencia alguna de que se puedan añadir cualesquiera otras sustancias antes de que se forme el hidrato.

25 La patente de Estados Unidos 5 538 745 divulga un procedimiento para producir conservas congeladas por medio de mezcla de las partículas de azúcar encapsuladas en grasas al interior de la solución aireada congelada de proteína de leche. Estos gases pueden comprender hasta 100 % de los gases usados para airear la solución. La proteína de leche se encuentra presente en cantidades típicas para helados, es decir > 5 % en peso. La "actividad" del hidrato de gas, es decir, la cantidad de gas atrapado por unidad de peso de hielo, depende de las condiciones de temperatura y presión en las cuales se produce el hidrato de gas así como de las cantidades relativas de gas y agua que se encuentran en contacto entre sí. Sería deseable la posibilidad de producir hidratos de gas con mayor actividad.

30

Breve Descripción de la Invención

35 Los inventores han descubierto que se pueden producir materiales compuestos de hidrato de gas y un helado que presenta una mayor actividad con la condición de que un agente de aireación se encuentre presente durante la formación del hidrato de gas. Por consiguiente, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para producir un material compuesto comestible de hidrato de gas y hielo, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

40 a) poner en contacto una solución acuosa con dióxido de carbono u óxido nitroso a una presión suficientemente elevada para formar un hidrato de gas, pero a una temperatura que evite esto; y posteriormente
b) reducir la temperatura de la solución para formar el hidrato de gas y hielo; caracterizado por que la solución acuosa contiene de 0,01 a 5 % en peso de un agente de aireación.

Preferentemente, el gas es dióxido de carbono.

45 Preferentemente, el agente de aireación es una proteína, un hidrolisato de proteína, una hidrofobina, un tensioactivo no iónico o un tensioactivo aniónico.

Preferentemente, el agente de aireación se encuentra presente en la solución acuosa en una cantidad de 0,05 a 2 % en peso, más preferentemente de 0,1 a 1 % en peso.

Preferentemente, la solución acuosa consiste esencialmente en agua, el gas y el agente de aireación.

50 En una realización, la etapa a) se lleva a cabo en un recipiente a presión que posteriormente se coloca en un congelador en la etapa b).

En otra realización, en la etapa b) se hace pasar la solución acuosa bajo presión a través de un dispositivo de extrusión con una cuba refrigerada.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un material compuesto comestible de hidrato de gas y hielo que comprende de 0,01 a 5 % en peso de un agente de aireación.

Preferentemente, el material compuesto comestible consiste esencialmente en hielo, el hidrato de gas y el agente de aireación.

- 5 En un tercer aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para producir una conserva congelada, comprendiendo el procedimiento producir un material compuesto de acuerdo con el segundo aspecto de la invención; y posteriormente combinar el material compuesto con los ingredientes restantes de la conserva congelada.

Preferentemente, el material compuesto se produce usando el procedimiento del primer aspecto de la invención.

- 10 Preferentemente, el material compuesto constituye de 5 a 50 % en peso, preferentemente de 10 a 20 % en peso de la conserva congelada.

En un cuarto aspecto, la presente invención proporciona una conserva congelada que comprende un material compuesto comestible del segundo aspecto de la invención.

Descripción Detallada de la Invención

- 15 A menos que se especifique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el que se entiende comúnmente por parte del experto en la técnica (por ejemplo, en la fabricación productos congelados de confitería). Las definiciones y descripciones de los diferentes términos y técnicas usados en la fabricación de productos congelados de confitería se encuentran en Ice Cream, 6ª edición, Robert T. Marshalla, H. Douglas Goff y Richard W. Hartel (2003), Kluwer Academic/Plenum Publishers. Todos los porcentajes, a menos que se afirme lo contrario, se refieren al porcentaje en peso basado en la conserva congelada.
- 20

Breve Descripción de los Dibujos

A continuación, se describe la presente invención haciendo referencia a la Figura 1, que muestra el diagrama de fases para los hidratos de dióxido de carbono.

Hidratos de Gas y su Producción

- 25 Un hidrato de gas es un sólido cristalino que consiste en una molécula de gas rodeada por un entramado de moléculas de agua. De este modo es similar al hielo, exceptuando que la estructura cristalina presenta moléculas de gas de huésped dentro de un entramado de moléculas de agua. Muchos gases tienen tamaños moleculares apropiados para formar hidratos, incluyendo dióxido de carbono y óxido nitroso. Los hidratos de gas presentan una fórmula estequiométrica particular: para el hidrato de gas de dióxido de carbono es de $\text{CO}_2 \cdot 5,75 \text{H}_2\text{O}$. No obstante,
- 30 los cristales de hidrato de gas son inestables a presión atmosférica (incluso a las temperaturas típicas de almacenamiento en frío). Por tanto, cuando se preparan hidratos de gas para su uso en conservas congeladas, normalmente se usa un exceso de agua (es decir, más agua que la prescrita por la proporción estequiométrica) de manera que se forme el material compuesto de cristales de hidrato de gas en hielo. En efecto, el hielo actúa como recipiente de presión microscópico que evita que el hidrato de gas se descomponga durante la fabricación y el almacenamiento. Al calentarse (por ejemplo, en la boca cuando es consumido), la capa de hielo que rodea los
- 35 cristales de hidrato de gas se funde, y el hidrato de gas se descompone liberando el gas. Esto proporciona una sensación "gaseosa" similar a la de las bebidas carbonatadas.

- Las condiciones apropiadas de temperatura y presión para la formación de hidratos de gas de dióxido de carbono u óxido nitroso pueden proceder de los diagramas de fases de la combinación respectiva de gas-líquido acuoso, que se encuentran disponibles en la bibliografía. Por ejemplo, el diagrama de fase de los hidratos de gas de dióxido de carbono se proporciona en la Figura 1. En la etapa a), se presuriza la solución acuosa del agente de aireación y dióxido de carbono hasta una presión de aproximadamente 10 bar (10^6 Pa) o más, preferentemente de 15 a 45 bar. La temperatura se encuentra por encima de 0 °C, preferentemente tal como aproximadamente 5 °C. En la etapa b), se reduce la temperatura por debajo de 0 °C (por ejemplo, de -10 ó -20 °C), formándose de este modo el material compuesto sólido de hidrato de gas/hielo.
- 40
- 45

- Los hidratos de gas se pueden preparar como se muestra a continuación. En primer lugar, se disuelve el agente de aireación en agua. Posteriormente, se presuriza la solución (usando dióxido de carbono u óxido nitroso o sus mezclas). Se puede enfriar la solución para contribuir a disolver el gas. Preferentemente, la solución acuosa consiste esencialmente en agua y el agente de aireación, junto con el gas, de manera que no existen otras sustancias presentes en cantidades importantes (por ejemplo, la solución acuosa contiene menos de 1 % en peso, preferentemente menos de 0,1 % en peso de otras sustancias). En este momento, preferentemente la temperatura de la solución es tan baja como resulte posible, sin penetrar en la fase del diagrama en la cual se forma el hidrato de gas. Tras dejar el tiempo suficiente para que el gas se disuelva, se congela la solución acuosa, dando lugar a partículas de hidrato de gas encapsuladas en hielo.
- 50

El presente procedimiento se puede llevar a cabo en forma de un procedimiento por lotes, por ejemplo se coloca la solución acuosa gasificada en el interior de un recipiente de presión que posteriormente se introduce en un congelador para la etapa de congelación. De manera alternativa, el procedimiento puede ser un procedimiento continuo. Por ejemplo, se puede hacer pasar la solución acuosa gasificada (preferentemente a una temperatura de 0 °C a 15 °C) bajo presión (por ejemplo de 10 bares o más) a través de un dispositivo de extrusión (por ejemplo, un dispositivo de extrusión de husillo) con una cubeta fría. Preferentemente, la temperatura de la cubeta en las proximidades de la salida es de -50 °C a -10 °C. Se mantiene la presión por medio de la formación de un tapón de producto congelado en el interior del dispositivo de extrusión, preferentemente en la salida del dispositivo de extrusión en las proximidades de ésta. De este modo, el dispositivo de extrusión permite crear las condiciones de temperatura y presión necesarias para la formación del hidrato de gas.

Agentes de Aireación

En el contexto de la presente invención, la expresión "agente de aireación" significa un componente comestible que facilita la formación de burbujas de gas o espuma y/o mejora la estabilidad de la burbuja de gas o de la espuma, por ejemplo debido a su actividad superficial y/o la viscosidad que imparte.

Los agentes de aireación incluyen proteínas, tales como proteínas lácteas, proteínas de soja, proteínas de huevo e hidrofobinas, especialmente hidrofobinas de la clase II tales como HFB I y HFB II de *Trichoderma reesei*; hidrolisatos de proteína (con frecuencia basados en proteína de soja o proteína láctea); tensioactivos no iónicos y tensioactivos aniónicos. Se pueden usar mezclas de más de un agente de aireación.

Preferentemente, el agente de aireación es un agente de aireación basado en proteínas, por ejemplo una proteína de la leche hidrolizada tal como Hygel™ y Hyfoama™ (disponibles en Kerry Biosciences); o una proteína de soja hidrolizada tal como Versawhip (disponible en Kerry Biosciences) y D-100™ (disponible en Gunter Industries). De manera alternativa, el agente de aireación puede no estar basado en proteínas, por ejemplo Tweens, ésteres de sacarosa, ésteres de ácido diacetil tartárico de monoglicéridos (tales como DATEM), ésteres de ácido cítrico de monoglicéridos, poli(ésteres de glicerol) (tales como PGE 55, un poli(éster de glicerol) de ácidos grasos, disponible en Danisco), lactilatos de estearoilo, ésteres de ácido láctico, ésteres de ácido acético, ésteres de propilenglicol y mono-di-glicéridos (tales como Myverol 18-04K, un monoglicérido de 95 % destilado preparado a partir de aceites vegetales, disponible en Quest International). Otros agentes de aireación incluyen biotensioactivos tales como glicolípidos; lipopéptidos y lipoproteínas, ácidos grasos, lípidos neutros y fosfolípidos; biotensioactivos poliméricos.

La cantidad de agente de aireación en la solución acuosa es de al menos 0,01 % en peso, preferentemente de al menos 0,05, más preferentemente de al menos 0,1 % en peso, del modo más preferido de 0,2 % en peso. La cantidad de agente de aireación es menor que 5 % en peso, preferentemente menor que 2 % en peso, más preferentemente menor que 1 % en peso, y del modo más preferido menor que 0,5 % en peso.

Preferentemente, el agente de aireación es tal que en la solución acuosa, el agente de aireación produce una espuma que tiene un volumen en fase gas de al menos 20 %, de acuerdo con el siguiente ensayo. Se preparan 80 ml de una solución acuosa de agente de aireación (0,5 % en peso). Se airea la solución por medio de cizalladura de la solución en un recipiente de acero inoxidable, con camisa, montado verticalmente, cilíndrico y frío (2 °C) con proporciones internas de 105 mm de altura y 72 mm de diámetro. La tapa del recipiente ocupa 54 % del volumen interno dejando 46 % (180 ml) para la muestra. El rotor usado para someter la muestra a cizalladura consiste en un propulsor rectangular de las proporciones apropiadas para raspar la superficie interior del recipiente a medida que se produce la rotación (72 mm x 41,5 mm). También unidos al rotor, hay dos álabes semicirculares de alta cizalladura (60 mm de diámetro) colocados en un ángulo de 45° con respecto a la unión rectangular. Se vierten 80 ml de solución en el interior del recipiente y se cierra la tapa. A continuación se somete la solución a cizalladura a 1250 rpm durante 10 minutos. Se vierte inmediatamente la solución aireada en el interior del cilindro de medición. Se lee el volumen de espuma a partir del cilindro de medición. Se determina el volumen de la fase gas a partir del volumen medido de espuma y el volumen conocido de la fase acuosa (es decir, 80 ml) como se muestra a continuación:

$$\text{volumen de la fase gas} = [(\text{volumen de espuma} - 80 \text{ ml}) / \text{volumen de espuma}] \times 100$$

Los inventores han encontrado que el material compuesto de hidrato de gas/hielo producido de este modo presenta una actividad más elevada (cantidad de gas atrapado por peso unitario de hielo) que cuando se prepara sin agente de aireación. Preferentemente, la actividad es de al menos 20 %, más preferentemente de al menos 30 %, del modo más preferido de al menos 40 % mayor que cuando no se usa el agente de aireación (con las mismas condiciones de procedimiento). Los inventores han encontrado también que cuando se usa el procedimiento de extrusión, el agente de aireación presenta la ventaja adicional de que se reduce el momento durante la extrusión en comparación con el uso de agua pura, es decir, el agente de aireación también puede actuar como coadyuvante de procesado.

De manera general, se pretende que el material compuesto de hidrato de gas/hielo sea un aditivo para conservas congeladas con el fin de convertirlas en gaseosas en la boca. De este modo, después de la producción, normalmente el material compuesto se rompe en partículas de tamaño necesario (por ejemplo, 1-5 mm), por ejemplo por medio de molienda. A continuación, se pueden envasar las piezas directamente, o se pueden mezclar con una salsa o se pueden incorporar al interior de una conserva congelada tal como un helado de crema, sorbete o helado

de agua para formar un producto final.

La expresión "conserva congelada" significa un alimento fabricado de sabor dulce destinado a consumo en estado congelado (es decir, bajo condiciones en las que la temperatura del alimento es menor que 0 °C, y preferentemente bajo condiciones en las que el alimento comprende cantidades importantes de hielo). Las conservas congeladas incluyen helado, sorbete, yogur congelado, helados de agua, helados de leche y similares. Normalmente, las conservas congeladas tales como helado de crema y yogur congelado contienen grasas, proteínas (tales como proteína de la leche) azúcares, junto con otros ingredientes menores tales como estabilizadores, emulsionantes, colorantes y aromatizantes. Normalmente el helado de agua contiene, en peso de la composición, 15-25 % de azúcares junto con estabilizadores, colorantes y aromatizantes.

- 5
- 10 Normalmente, los otros ingredientes ya se han combinado para producir la conserva congelada (por ejemplo, el helado de crema) o una salsa/jarabe, en el interior de los cuales se mezclan las partículas de hidrato de gas/hielo. Preferentemente, el material compuesto comestible de hidrato de gas/hielo constituye de 5 a 50 % en peso, preferentemente de 10 a 20 % en peso de la conserva congelada total. Tras combinar el hidrato de gas con los otros ingredientes, se puede someter la conserva congelada a una etapa adicional de congelación (por ejemplo, endurecimiento) y posteriormente se puede envasar.
- 15

A continuación, se describe más la invención haciendo referencia a los ejemplos, que son únicamente ilustrativos y no limitantes.

Ejemplo 1

- 20 Se preparó un hidrato de dióxido de carbono usando el siguiente procedimiento. Se colocó un recipiente de presión (volumen interno de 0,5 l) en un baño de agua a 5 °C. Se colocaron 300 g de una solución acuosa de un agente de aireación en el interior del recipiente de presión junto con un agitador magnético. Se presurizó el recipiente hasta 20 bar con dióxido de carbono, y se mantuvo a 5 °C con agitación durante 2 horas. Al concluir este tiempo, se desconectó la alimentación de dióxido de carbono (sin liberar la presión), se selló el recipiente y posteriormente se colocó en un congelador a -20 °C durante la noche para formar una pieza de hielo que contenía cristales de hidrato de dióxido de carbono. A continuación, se retiró el hielo del recipiente de presión y se rompió en trozos. A continuación, se tomaron muestras de aproximadamente 10 g para las mediciones de actividad.
- 25

- Los agentes de aireación fueron Tween 20, Bipro (aislado de proteína de suero lácteo de Davisco Foods International Inc.) Hygel (proteína de leche hidrolizada de Kerry Biosciences), éster de sacarosa (S1670 obtenido en Mitsubishi-Kagaku Foods Corporation), DATEM (éster de ácido di-acetil tartárico de monoglicérido, obtenido en Danisco) e hidrofobina (se obtuvo HFB II a partir de Trichoderma reesei esencialmente como se describe en el documento WO 00/58342 y Linder y col., 2001, Biomacromolecules 2: 511-517, de VTT Biotechnology, Finlandia). También se produjeron muestras de control que no usaron agente de aireación.
- 30

- Se midió la actividad de las muestras como se muestra a continuación. Se sellaron aproximadamente 10 g de material compuesto de hielo/hidrato de gas en el interior de una lata de aerosol. Se equilibraron la lata y los contenidos hasta temperatura ambiente, de manera que el hielo se fundió y el hidrato se descompuso, liberando el gas. A continuación, se midió la presión de gas en cabecera usando un medidor de presión Druck DPI 705. Se calcula la actividad como el volumen de dióxido de carbono (ml) liberado por cada gramo de muestra de material compuesto usando el siguiente cálculo.
- 35

- La lata sellada (volumen total V) contiene una masa conocida (M) y un volumen V_s del material compuesto, que contiene una cantidad de dióxido de carbono a determinar (es decir, la actividad A). La lata también contiene un volumen $(V-V_s)$ de aire que inicialmente se encuentra a una temperatura T_0 (tomada para que sea 273 K) y una presión atmosférica, P_0 ($1,0 \times 10^5$ Pa). A continuación se calienta el sistema hasta temperatura ambiente T (tomada para que sea 293 K) y el hielo se funde, liberando el dióxido de carbono. En el equilibrio final, la lata contiene un volumen de líquido V_l , en el que se disuelven parte del aire y del dióxido de carbono. La mezcla gaseosa restante de aire y dióxido de carbono tiene un volumen $(V-V_l)$ y una presión P que se mide. Se asume que el aire y el dióxido de carbono se comportan como gases ideales. Aplicando la ley de los gases ideales y la conservación de masa y conociendo las densidades de hielo (920 kgm^{-3}) y agua (1000 kgm^{-3}), se puede calcular la actividad (A) según:
- 40
- 45

$$A = \frac{RT_0}{MP_0} \cdot \frac{Z + H_c}{H_c} \cdot \left[\frac{P(V - V_l)}{RT} - \left(\frac{H_a P_0 (V - V_s)}{RT_0 (Z + H_a)} \right) \right]$$

en la que

$$Z = \frac{mRT}{m_w (V - V_l)}$$

H_a es la solubilidad del aire ($6,73 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}$) y H_c es la solubilidad del dióxido de carbono ($1,42 \times 10^8 \text{ Nm}^{-2}$). R es la constante de los gases ideales ($8,31 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$) y m_w es el peso molecular del agua (18 g mol^{-1}). Se midieron seis muestras para cada agente de aireación, y las actividades medias (expresadas como ml de CO_2/g de producto) se proporcionan en la Tabla 1 (la barra de error es de aproximadamente $\pm 10 \%$).

5

Tabla 1

Agente de aireación	Cantidad (% en peso)	Actividad (ml/g)	% de incremento
Ninguno	-	12,3	-
Tween 20	0,05	14,7	20
Tween 20	0,2	15,2	24
Bipro	0,2	16,4	33
Bipro	0,5	16,2	32
Bipro	1,0	17,0	38
Hygel	0,2	13,9	13
Éster de sacarosa	0,2	16,8	37
DATEM	0,2	15,4	25
Hidrofobina HFB II	0,05	17,2	40

Ejemplo 2

Se usó un dispositivo de extrusión de husillo sencillo de longitud 0,47 m, diámetro interno de 19 mm, ángulo de husillo de 17° y 1,27 mm de altura de vuelo, para preparar un helado de agua carbonatada. Se disolvió dióxido de carbono en la solución de interés a una presión de 15 bares durante al menos una hora de antemano. La temperatura de la solución fue de 5°C , es decir, ligeramente por encima del valor necesario para la formación de hidrato de gas de acuerdo con el diagrama de fases. Para el arranque del dispositivo de extrusión, se cerró la salida de la cubeta para permitir el llenado con agua. Se encendió el enfriamiento mientras se hizo rotar el husillo de manera que comenzara a formarse el hielo. Trascurridos unos pocos minutos, se había formado una cantidad sustancial de hielo en el interior del dispositivo de extrusión y el momento del husillo comenzó a aumentar. El aumento del momento indicó que el husillo había comenzado a transportar hielo a lo largo de la cubeta y que se había formado un tapón de hielo en la salida. A continuación, se abrió la salida del dispositivo de extrusión y comenzó la extrusión del hielo a partir del mismo. Una vez que el momento sobre el husillo había alcanzado un estado estacionario, se interrumpió el suministro de agua al dispositivo de extrusión y se desvió la solución carbonatada bajo presión hasta el dispositivo de extrusión. Se produjo un material compuesto de hidrato de gas de dióxido de carbono usando una temperatura de cubeta de -10°C y una velocidad de husillo de 16 RPM.

Se tomaron muestras del material compuesto de hidrato de gas/hielo después de haber alcanzado las condiciones de estado estacionario, normalmente aproximadamente 15 minutos después de que la solución carbonatada se alimentara por primera vez en el interior del dispositivo de extrusión. Se midieron las actividades usando un número de muestras para cada agente de aireación, y los valores medios se muestran en la Tabla 2. También se preparó una muestra de control bajo condiciones idénticas sin agente de aireación.

25

Tabla 2

Agente de aireación	Cantidad (% en peso)	Actividad (ml/g)	% de incremento
Ninguna	-	9,3	-
Tween 20	0,2	14,2	53
Tween 60	0,2	11,6	25
Bipro	1,0	13,9	50
HFB II	0,05	16,3	75

Los Ejemplos 1 y 2 muestran que los agentes de aireación aumentan la actividad de los materiales compuestos resultantes de hidrato de gas/hielo.

5 Las diferentes características y realizaciones de la presente invención, referidas en las secciones individuales anteriores, aplican como apropiadas a otras secciones, modificando lo que proceda. Por consiguiente, se pueden combinar las características especificadas en una sección con las características especificadas en las otras secciones, según resulte apropiado.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir un material compuesto comestible de hidrato de gas y hielo, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- 5 a) poner en contacto una solución acuosa con dióxido de carbono u óxido nitroso a una presión suficientemente elevada para formar un hidrato de gas, pero a una temperatura que evita esto; y posteriormente
b) reducir la temperatura de la solución para formar el hidrato de gas y el hielo; **caracterizado por que** la solución acuosa contiene del 0,01 al 5 % en peso de agente de aireación.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el gas es dióxido de carbono.
- 10 3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el agente de aireación es una proteína, un hidrolisato de proteína, una hidrofobina, un tensioactivo no iónico o un tensioactivo aniónico.
4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el agente de aireación se encuentra presente en una cantidad del 0,05 al 2 % en peso.
5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el agente de aireación se encuentra presente en una cantidad del 0,1 al 1 % en peso.
- 15 6. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la solución acuosa consiste esencialmente en agua, el gas y el agente de aireación.
7. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la etapa a) se lleva a cabo en un recipiente de presión que posteriormente se coloca en un congelador en la etapa b).
- 20 8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que en la etapa b) la solución acuosa se hace pasar bajo presión a través de un dispositivo de extrusión con una cubeta refrigerada.
9. Un material compuesto comestible de hidrato de dióxido de carbono u óxido nitroso y hielo, **caracterizado por que** comprende del 0,01 al 5 % en peso de un agente de aireación.
10. Un procedimiento para producir una conserva congelada, comprendiendo el procedimiento producir un material compuesto comestible de acuerdo con la reivindicación 9; y posteriormente combinar el material compuesto con los restantes ingredientes de la conserva congelada.
- 25 11. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el material compuesto constituye del 5 al 50 % en peso, preferentemente del 10 al 20 % en peso de la conserva congelada.
12. Una conserva congelada que comprende un material compuesto comestible de acuerdo con la reivindicación 9.

30

Fig. 1.

