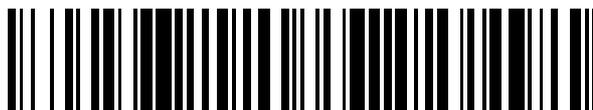


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 459 345**

51 Int. Cl.:

**A23B 7/05** (2006.01)

**A23B 7/02** (2006.01)

**A23B 7/055** (2006.01)

**A23B 7/154** (2006.01)

**A23B 7/157** (2006.01)

**A23L 3/375** (2006.01)

**A23L 1/212** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2008 E 08761595 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2151167**

54 Título: **Método para la producción de alimentos congelados**

30 Prioridad:

**22.05.2007 ES 200701391**

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

**09.05.2014**

73 Titular/es:

**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
(100.0%)**

**C/ Jordi Girona, 31  
08034 Barcelona, ES**

72 Inventor/es:

**NACENTA ANMELLA, JOSÉ MARÍA**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 459 345 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 para la producción de alimentos congelados

5 **Sector técnico de la invención**

La invención se refiere a un procedimiento para la producción de alimentos congelados, particularmente aplicable para la congelación de fruta de tamaño medio y pequeño, tanto en piezas individuales enteras como peladas y cortadas en porciones.

10

**Antecedentes de la invención**

En la actualidad se conocen diferentes procedimientos para la producción de productos alimenticios congelados, cuyo objetivo principal es que el producto conserve sus propiedades organolépticas originales después de ser descongelado.

15 La mayor parte de los procedimientos conocidos no pueden garantizar que se conserve la estructura de la fruta y de algunos vegetales al ser éstos descongelados, principalmente debido a la gran cantidad de agua en ellos contenida. Las frutas contienen normalmente más del 90% de agua en peso

20 Con referencia a la fruta de muy pequeño tamaño, tal como frutas del bosque, aunque se empleen los sistemas lentos de congelación por convección (vapores de nitrógeno, CO<sub>2</sub> o aire muy frío) la congelación de la fruta se produce rápidamente al ser sus granos de pequeño tamaño, por lo que no da tiempo a que el agua salga de las paredes de las células. La consecuencia inmediata es que al descongelarse estos frutos mantienen relativamente bien su estructura inicial.

25 Con referencia a las demás frutas, la congelación por convección provoca una congelación demasiado lenta, por lo que el agua se congela formando grandes cristales que rompen la estructura de la fruta. Al descongelarse posteriormente la fruta, el agua sale de ella quedando la fruta con una textura deplorable.

30 Si la congelación se realiza por convección en líquidos, o sea sumergiendo el producto dentro de una bañera con nitrógeno líquido (a unos -200° C), anhídrido carbónico líquido (a unos - 80° C) o una solución acuosa opcionalmente agitada a muy baja temperatura (entre -50° y -35° C), la velocidad de congelación de los productos es muchísimo más rápida y el agua se congela en forma de cristales microscópicos que no salen de las células. En consecuencia la textura del alimento no cambia y al descongelarse el producto éste mantiene el color, el sabor y la textura originales.

35 Cuanto más rápidamente se ha congelado un producto, menos líquido suelta al descongelar. A nivel doméstico es sabido que la carne o el pescado deben dejarse descongelar en un plato, para que el líquido liberado no ensucie el mármol de la cocina. Una causa de esto puede ser que se ha congelado por convección por aire, o que la congelación ha sido lenta y se ha roto algo la estructura de dichos alimentos. Cuanto menos porcentaje de agua tiene el alimento menor es el efecto descrito.

Otra razón que produce líquido al descongelarse los productos, es que la cadena del frío se haya roto en algún momento, volviéndose a mal congelar los productos. En muchos congeladores de tiendas especializadas se pueden ver bolsas de productos congelados con escarcha, indicador de una posible rotura temporal de la cadena del frío.

40 Otro de los problemas de la congelación es que el agua al congelarse aumenta su volumen, por lo que si se congela un alimento con alto nivel de agua, como la fruta madura, ésta aumenta su volumen produciéndose muchas grietas en la superficie o roturas internas que producen daños irreparables en el alimento, perdiendo su buen aspecto después de descongelar.

45 Para dar solución a estos inconvenientes, el documento de patente US 2004/096559 describe un procedimiento para congelar verduras o frutas, en el que los productos son parcialmente deshidratados para reducir notoriamente el contenido de agua original del producto. Según este procedimiento, los productos se deshidratan mediante aire caliente a una temperatura superior a los 90°, reduciéndose preferiblemente el contenido de agua entre un 25% y un 60%. Posteriormente se someten a un tratamiento de congelación ultrarrápido, sumergiendo los productos en un baño de nitrógeno líquido o de dióxido de carbono líquido a una temperatura próxima a -200°C. Al descongelar los productos mantienen bien su sabor, pero no su aspecto, ya que se les ha retirado una parte muy importante de su agua.

50 Los documentos de patente US2007/110859 y GB 1051290 también describen respectivos métodos en los que los alimentos son deshidratados antes de ser congelados.

55 Con el objetivo de reducir el tamaño de los cristales de hielo producidos en el interior de las frutas sometidas a un procedimiento de congelación, el documento de patente EP 1525801 describe un procedimiento en el que la fruta es sometida a un régimen de disminución de la temperatura por etapas. La fruta es enfriada lentamente hasta 0°C, posteriormente es subcongelada lentamente hasta una temperatura de entre -8°C y -12°C a una tasa de enfriamiento de 10° C a más de 40°C por hora, para que la diferencia de temperatura entre la superficie y el interior sea de 1,5° C; y finalmente es enfriada adicionalmente hasta que se produce la formación de hielo. Si bien este

procedimiento logra conservar el sabor de la fruta mejor que otros procedimientos alternativos, en los que la fruta se rocía con fluidos o polvos azucarados, está orientado a que las frutas sean ingeridas en su estado congelado. En el caso de que las frutas sean descongeladas, estas pierden considerablemente su textura original.

5 Los documentos de patente FR 2878412, EP 0572745 y US6004607 describen un procedimiento en el que los productos son sumergidos en una solución acuosa para una pre congelación superficial, antes de ser enfriados o congelados posteriormente utilizando métodos convencionales. De acuerdo a estos documentos, al sumergir los productos en la solución acuosa se produce el congelamiento de la envoltente de la fruta, de su capa más exterior, sin que se produzca por el momento la congelación del núcleo de la fruta, lo que reduce los daños causados posteriormente en la envoltente del producto al formarse los cristales de hielo en su interior. Estos procedimientos padecen no obstante de un inconveniente importante, que es el cambio de sabor que los productos añadidos a la solución acuosa para disminuir el punto de congelación del agua confieren a los productos sumergidos. Los productos habitualmente utilizados son Cloruro de Sodio, Cloruro de Calcio, azúcares o alcoholes.

10 Es un objetivo de la presente invención dar a conocer un procedimiento para la producción de alimentos congelados rápido y económico, en el que no se evite romper la estructura interna de los alimentos, para que una vez descongelados su aspecto, sabor, olor y textura sean similares a los que tenían antes de su congelación.

### Explicación de la invención

20 El procedimiento según la invención solventa los inconvenientes de los procedimientos hasta la fecha conocidos, y permite la producción en continuo de frutas enteras congeladas con un coste razonable desde las más pequeñas (frutas del bosque, fresitas, ...) hasta las de tamaño medio ( manzanas, peras, kiwis, melocotones, naranjas, ...) así como de fruta en general pelada, cortada y troceada (melón, papaya,...) sin que cambie sustancialmente su textura, aspecto, olor y sabor originales al descongelarse.

25 En esencia, el procedimiento según la invención **se caracteriza porque** comprende los pasos de someter el alimento a un tratamiento de deshidratación para eliminar parcialmente el contenido de agua del alimento, en especial de su envoltente o de su capa más externa, entre un 2% y un 10% en peso; y una vez redistribuido el agua contenida en el alimento, someter el alimento a un tratamiento de congelación rápida por convección.

30 Tratándose de frutas, se ha comprobado por ejemplo que para porciones muy delgadas o para algunos tipos de fruta, tales como la uva, la redistribución del agua contenida se realiza de forma natural simultánea a la operación de deshidratación, mientras que en otros casos más generalizados es necesario dejar reposar la fruta para favorecer la redistribución del agua.

35 Según la invención, previamente a congelar el alimento, éste se deja reposar para favorecer la redistribución del agua libre en él contenida, preferentemente un periodo comprendido entre 1h y 24 horas.

40 De acuerdo a otra característica de la invención, el tratamiento de deshidratación se lleva a cabo por convección mediante una corriente de aire húmedo pero no saturado a una temperatura inferior a 15°C y a una humedad adecuada, por ejemplo del 50% o inferior con el objeto de conservar mejor las propiedades organolépticas y nutritivas del alimento.

45 Según una variante de la invención, el tratamiento de congelación rápida es por inmersión en una solución acuosa a una temperatura entre -30°C y -50°C según el tipo y tamaño del alimento.

De acuerdo a un modo de realización de esta variante de la invención, la solución acuosa contiene Betaína, en una concentración adecuada para mantener el agua en estado líquido a una temperatura entre - 35°C y -50°C.

50 Según otro modo de realización de esta variante de la invención, el alimento es fruta y la solución acuosa contiene un soluble de calidad alimenticia, tal como acetato potásico o cloruro de calcio, en una concentración adecuada para mantener el agua en estado líquido a una temperatura entre aproximadamente - 35°C y aproximadamente -50°C.

De acuerdo a un modo de realización, el alimento es envasado a un vacío parcial antes de ser sometido al tratamiento de congelación rápida.

55 Según otra variante de la invención, el tratamiento de congelación rápida se lleva a cabo mediante la intervención de nitrógeno líquido.

60 De acuerdo a otra característica de la invención, el alimento es fruta congelada y ésta es troceada previamente a ser sometida al tratamiento de deshidratación, siendo las porciones de fruta rociadas con un producto antioxidante, tal como ácido ascórbico

### Descripción detallada de la invención

A continuación se detallan los pasos contemplados por la invención, aplicables para la congelación de fruta:

- 5
- a) Se parte de fruta madura, preferentemente madurada de forma natural en el árbol para congelarla recién cogida, en su mejor estado de sabor y aspecto.
- b) La fruta recogida se clasifica por tamaño, es sometida a un lavado y posterior secado y se eliminan las piezas no adecuadas.
- 10
- c) Se somete la fruta durante un tiempo variable en función del grado de maduración, del tamaño y del tipo de fruta a un tratamiento ligero de deshidratación preferentemente mediante una corriente de aire frío con una humedad preferentemente comprendida entre el 60% y el 70% a una temperatura entre 5° C y 10° C, para reducir ligeramente el contenido de agua de la fruta, en especial de la envolvente o de su capa más externa, entre un 2% y un 10% en peso, dependiendo del tipo de fruta.
- 15
- La invención contempla la posibilidad de utilizar otros métodos para el deshidratado de las frutas, como por ejemplo aquel que se lleva a cabo por inmersión en una solución salina o solución azucarada, y en el que por presión osmótica sale el agua del interior de los productos. No obstante, el método por convección con aire es preferido pues la utilización de soluciones acuosas conlleva la entrada de azúcar, o la sustancia disuelta en el agua, en la fruta y afecta a las propiedades originales de la misma.
- 20
- d) Si el tamaño de las porciones o el tipo de fruta lo requiere, se estabiliza el agua interna, remanente en la fruta, dejando reposar la fruta un periodo comprendido entre 1 y 24 horas, en función del tipo de fruta, en una cámara frigorífica favoreciendo en primer lugar la redistribución del agua extracelular del interior al exterior (para equilibrar el agua extracelular en toda la fruta), así como que una pequeña parte del agua intracelular pase a formar parte del agua extracelular, para mantener el equilibrio interno del agua dentro de la masa de la fruta.
- 25
- e) Si se trata de fruta pelada y troceada, antes de la operación anterior y para evitar la oxidación de la fruta ésta se rocía con un antioxidante, por ejemplo con ácido ascórbico.
- 30
- f) Opcionalmente, se envasa al vacío la fruta obtenida de las operaciones anteriores con una envoltura estanca, flexible y preferentemente transparente y retráctil, para que ésta esté en contacto directo tanto con la fruta como con el líquido congelador facilitando la transmisión del frío por convección del líquido congelador a la envoltura y por conducción a través del material de que está constituida dicha envoltura plástica y la propia fruta. Esta envoltura evita el contacto directo de la fruta con el líquido congelador para evitar que por ósmosis la fruta se contamine y adquiera mal sabor. Al ser transparente, permite en todo momento ver el aspecto del producto.
- 35
- g) Se somete la fruta envasada a un tratamiento de congelación rápida, por inmersión en una solución acuosa de sales orgánicas o inorgánicas en agitación, que mantienen el agua en estado líquido a pesar de que su temperatura sea inferior a - 50ª C, durante un tiempo comprendido entre los 2 y 10 minutos dependiendo del tipo y tamaño de la fruta.
- 40
- Alternativamente, puede introducirse la fruta en un túnel de nitrógeno líquido. Estos túneles consisten en un recinto aislado a través del cual circulan los productos mediante un sistema de transporte, a velocidad regulable. En el último tercio del transportador, una rampa de pulverización dispersa sobre el producto el nitrógeno líquido (-196°C.) en finisimas gotas. El gas frío resultante de la vaporización, se dirige por acción de unos ventiladores, en contracorriente con el producto, lo que propicia un excelente rendimiento térmico en la instalación.
- 45
- Como resultado, el agua se congela en forma de miles de cristales microscópicos, que no afectan en absoluto a la integridad o a la estructura de las células. Se ha constatado que al descongelarse posteriormente la fruta, ésta no libera ni una gota de líquido, manteniendo prácticamente el mismo aspecto, sabor, olor y textura que antes de congelar. Este procedimiento de congelación líquida es mucho más económico que el baño de nitrógeno líquido o duchas de anhídrido carbónico.
- 50
- h) Tras este tratamiento se puede guardar el producto congelado durante meses, transportar y comercializar en cámaras congeladoras cuya temperatura sea inferior a -18°C. Hay que tener mucho cuidado en que no se rompa la cadena del frío, ya que el recongelado se produciría en circunstancias no apropiadas y al descongelar se modificaría la textura de la fruta.

55

Por lo que respecta a la naturaleza de las soluciones acuosas empleadas, de entre las posibilidades existentes, y en el caso de que la fruta se sumerja directamente en la solución acuosa sin ser previamente envasada, se ha podido comprobar que cuando la solución es de betaina se mejoran de forma drástica los resultados que se obtienen respecto de las soluciones salinas, ya que la fruta producida no varía de forma sustancial su sabor.

**Ejemplo 1: Melocotón entero con su piel**

En primer lugar se procede al lavado y secado de la fruta madurada en el árbol.

5 A continuación, se somete el melocotón sin pelar a un tratamiento ligero de deshidratación, mediante una corriente de aire frío con una humedad relativa del 70% durante un periodo aproximado de 30 minutos, reduciéndose el contenido de agua contenida en las porciones de melocotón en un 5% aproximadamente en peso.

El melocotón se deja reposar en una cámara frigorífica un periodo de 24 horas, estabilizándose el contenido de agua remanente.

10 Una vez concluido el periodo de reposo y estabilización, puede ser envasado el melocotón al vacío en una bolsa retráctil de plástico, la cual es sumergida en una solución acuosa a -50°C, tal como una solución acuosa de acetato potásico, sometida a agitación continua para facilitar el intercambio de calor, durante un tiempo aproximado de 10 minutos.

Una vez sometido el envase y su contenido al tratamiento de congelación por conducción, el envase puede almacenarse en un congelador convencional a -18°C aproximadamente hasta su consumo, previo descongelamiento natural.

15 **Ejemplo 2: Melocotón troceado**

El procedimiento se inicia pelando y deshuesando las piezas de fruta. Cada pieza es troceada en varias porciones individuales.

Posteriormente, las porciones obtenidas son sometidas a un baño de ácido ascórbico que actúa como elemento antioxidante, evitándose así la oxidación de la superficie y su cambio de color.

20 Las porciones son a continuación sometidas a un tratamiento ligero de deshidratación, mediante una corriente de aire frío con una humedad relativa del 70% durante un periodo aproximado de 30 minutos, reduciéndose el contenido de agua contenida en las porciones de melocotón en un 5% aproximadamente en peso.

Las porciones deshidratadas se dejan reposar en una cámara frigorífica un periodo de 24 horas, estabilizándose el contenido de agua remanente en ellas.

25 Una vez concluido el periodo de reposo y estabilización, las porciones de melocotón son envasadas al vacío en una bolsa retráctil de plástico, la cual es sumergida en una solución acuosa de acetato potásico a -35°C, sometida a agitación continua para facilitar el intercambio de calor, durante un tiempo aproximado de 10 minutos.

30 Una vez sometido el envase y su contenido al tratamiento de congelación por conducción, el envase puede almacenarse en un congelador convencional a -18°C aproximadamente hasta su consumo, previo descongelamiento natural.

**Ejemplo 3: Uvas**

35 En primer lugar se procede al lavado y secado de las uvas y a continuación se someten a un tratamiento de deshidratación similar al descrito en los ejemplos anteriores.

40 A diferencia de los otros ejemplos, las uvas se someten a continuación a un tratamiento de congelación rápida sin necesidad de dejar reposar las uvas. En este caso, el tratamiento de congelación rápida se lleva a cabo, por ejemplo, en un túnel de nitrógeno líquido en el que se distingue una primera zona, por donde entra el producto, de intercambio frigorífico gas – producto, que constituye el tramo más largo del túnel y en la que el nitrógeno gaseoso circula en contracorriente con el producto gracias a un sistema de ventilación; y una zona de pulverización, donde tiene lugar la inyección de nitrógeno líquido sobre el producto para completar su congelación.

Alternativamente, la congelación también puede realizarse por el método de inmersión en líquido a una temperatura comprendida entre -35 y -50°C, como se ha descrito antes.

**Ejemplo 4: Nectarinas**

45 Para la congelación de porciones medias de nectarina con la piel se procede primero a un baño del producto en agua con ácido ascórbico u otro antioxidante. Las porciones se deshidratan a continuación con corriente de aire a 5°C, por ejemplo, y 20% de humedad de forma que transcurridas 2 ó 3 horas ya han perdido el 10% de su peso.

50 Posteriormente, las porciones deshidratadas se dejan reposar 2 horas y se envuelven en plástico haciendo un vacío parcial previamente a su congelación rápida por inmersión en un baño de agua con cloruro cálcico a -40°C, durante 7 minutos, o introduciéndose en un túnel de Nitrógeno líquido.

**Ejemplo 5: Melón**

55 Para la congelación de melón troceado en piezas de 2 cm. de espesor, se procede al baño de las piezas con agua

## ES 2 459 345 T3

con ácido ascórbico u otro antioxidante. Se deshidratan a continuación las piezas con aire a 5°C y un 20% de humedad de modo que al cabo de 1 hora ya han perdido el 10% de su peso. Se dejan reposar 30 minutos y a continuación se congelan o por baño en solución salina, previo envase a un vacío parcial, a -40°C o mediante un túnel de nitrógeno líquido.

5

**REIVINDICACIONES**

1.- Procedimiento para la producción de alimentos congelados, particularmente vegetales o frutas, que comprende los pasos de:

- 5
- i) someter el alimento a un tratamiento de deshidratación para eliminar parcialmente el contenido de agua del alimento, en especial de su envoltente o de su capa más externa, entre un 2% y un 10% en peso;
  - 10 ii) dejar reposar el alimento en una cámara frigorífica para favorecer la redistribución del agua libre en él contenida; y
  - iii) una vez se ha redistribuido el agua libre contenida en el alimento, someter el alimento a un tratamiento de congelación rápida por convección,

15 en el que el tratamiento de deshidratación se lleva a cabo por convección mediante el soplo de aire húmedo no saturado a una temperatura inferior a 15°C.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el alimento se deja reposar un periodo comprendido entre 1h y 24 horas.

20 3.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tratamiento de congelación rápida es por inmersión en una solución acuosa a una temperatura entre -30°C y -50°C según el tipo y tamaño del alimento.

25 4.- Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el alimento es fruta y porque la solución acuosa contiene Betaína en una concentración adecuada para mantener el agua en estado líquido a una temperatura entre -35°C y -50°C.

30 5.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el alimento es envasado a un vacío parcial antes de ser sometido al tratamiento de congelación rápida.

6.- Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el alimento es fruta y porque la solución acuosa contiene un soluble de calidad alimenticia, tal como acetato potásico o cloruro cálcico, en una concentración adecuada para mantener el agua en estado líquido a una temperatura entre - 35°C y -50°C.

35 7.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el tratamiento de congelación rápida se lleva a cabo mediante la intervención de nitrógeno líquido.

40 8.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores en que el alimento es fruta, la cual es troceada previamente a ser sometida al tratamiento de deshidratación, **caracterizado porque** las porciones de fruta son rociadas con un producto antioxidante, tal como ácido ascórbico.