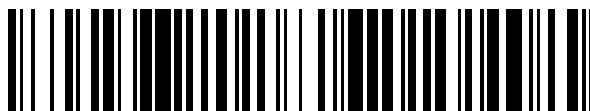


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 749**

51 Int. Cl.:

A23G 9/32 (2006.01)

A23G 9/04 (2006.01)

A23G 9/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2007 E 07119966 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 1943905**

54 Título: **Productos de confitería congelados con bajo contenido de sólidos totales y sus procedimientos de producción**

30 Prioridad:

05.12.2006 EP 06125396

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

13.07.2015

73 Titular/es:

**UNILEVER N.V. (100.0%)
Weena 455
3013 AL Rotterdam, NL**

72 Inventor/es:

**BURNS, IAN, WILLIAM;
FARR, ROBERT, STANLEY;
HODDLE, ANDREW y
MAYES, DANIEL, MATTHEW**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 540 749 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

Productos de confitería congelados con bajo contenido de sólidos totales y sus procedimientos de producción

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a productos de confitería congelados, en particular a productos de confitería congelados que tienen contenidos muy bajos de sólidos y a procedimientos para producirlos.

Antecedentes de la invención

10 Los sorbetes, los helados de frutas, los helados de leche y productos de confitería similares son productos populares. Estos tipos de productos de confitería congelados se preparan básicamente con agua y azúcar, junto con otros ingredientes como frutas, sólidos lácteos, colorantes, saborizantes, estabilizantes y agentes acidificantes. Los sólidos (es decir, todos los ingredientes distintos del agua), la mayor parte de los cuales es azúcar, generalmente constituyen del 15 al 25 % del producto de confitería congelado.

15 En la actualidad existe una demanda de los consumidores de productos de confitería congelados que contienen cantidades reducidas de azúcar, por ejemplo, a causa de problemas de salud relacionados con la salud dental, la obesidad, y enfermedades tales como la diabetes tipo 2. La importancia de limitar el contenido de azúcares en una dieta saludable ha sido recientemente resaltada por un Comité mixto de expertos de la OMS/FAO (véase "Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas" - Informe de una Consulta a un Comité mixto de expertos de la OMS/FAO, Serie de Informes Técnicos de la OMS 916, OMS, Ginebra, 2003). Simplemente con bajar el contenido de azúcar (y por lo tanto el contenido total de sólidos) de los productos de confitería congelados se obtienen productos que son duros y cubiertos de hielo. Tales productos generalmente no son apreciados por el consumidor. 20 También es posible hacer productos más blandos mediante la incorporación de grandes cantidades de aire, pero los consumidores generalmente prefieren sorbetes y helados de leche con poco o nada de esponjamiento.

25 El documento US 5 738 889 desvela un producto de confitería helado deformable que comprende partículas de hielo elipsoidales achatadas. Supuestamente las partículas elipsoidales permiten un alto volumen de hielo a la vez que el producto conserva sus propiedades deformables. Sin embargo, producir dichas partículas elipsoidales es inconveniente a escala industrial. El documento US 5 698 247 desvela un sorbete congelado, que se puede tomar con cuchara producido fabricando gránulos de hielo a una temperatura de -10 °C o menos y mezclando los gránulos de hielo con una suspensión de hielo con sabor. Sin embargo, fabricar gránulos de hielo a -10 °C o menos es también inconveniente a escala industrial. Por otra parte, los sorbetes congelados ejemplificados en los documentos US 5 738 889 y US 5 698 247 contienen aproximadamente 20 % de azúcar, típico de los productos de tipo sorbetes 30 convencionales. Por lo tanto, sigue existiendo una necesidad de mejora de productos de confitería congelados con un bajo contenido de azúcar y procedimientos para producir los mismos.

Ensayos y definiciones

35 A menos que se defina de otra manera, todos los términos técnicos y científicos usados en este documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto ordinario en la técnica (por ejemplo, en la producción de confitería congelada). Las definiciones y descripciones de diversos términos y técnicas utilizadas en la producción de confitería congelada se encuentran en "Ice Cream" sexta edición, Robert T. Marshall, Douglas H. Goff y Richard W. Hartel (2003), Kluwer Academic/Plenum Publishers. Todos los porcentajes, a menos que se indique lo contrario, se refieren al porcentaje en peso, con la excepción de los porcentajes citados en relación con el esponjamiento.

Contenido total de sólidos

40 El contenido total de sólidos de un producto de confitería congelado es el peso seco del producto, es decir, la suma de los pesos de todos los ingredientes distintos del agua, expresado como un porcentaje del peso total. Se mide por el procedimiento de secado en horno como se describe en "Ice Cream", sexta edición, Marshall et al. (2003) p296.

Esponjamiento

El esponjamiento se define por la siguiente ecuación:

$$45 \text{ Esponjamiento \%} = \frac{\text{densidad de mezcla} - \text{densidad del prod. confit. congelado}}{\text{densidad del producto de confitería congelado}} \times 100$$

Este se mide a la presión atmosférica.

Contenido total de hielo

El contenido total de hielo se mide mediante calorimetría adiabática como se describe por De Cindio y Correra en Journal of Food Engineering (1995) 24 pp.405-415. Las técnicas calorimétricas, particularmente la calorimetría

adiabática, han demostrado ser las más adecuadas, ya que se pueden utilizar en los sistemas alimentarios complejos y no requieren ninguna otra información acerca del alimento, como los datos de composición, a diferencia de algunas de las otras técnicas. El gran tamaño de la muestra medida (80 g) permite la medición de muestras heterogéneas como las reivindicadas.

5 Tamaño de las partículas congeladas y relación de alargamiento

Las partículas congeladas son objetos tridimensionales, a menudo de una forma irregular. Sin embargo, los procedimientos para visualizar y medir dichas partículas son a menudo bidimensionales (ver más abajo). En consecuencia, las mediciones se hacen a menudo únicamente en una o dos dimensiones y se convierten en la medición requerida. El tamaño de una partícula se puede calcular a partir de una medición del tamaño del área asumiendo una forma regular para la partícula y calculando el tamaño o volumen sobre esa base. Por "tamaño del área", se pretende indicar el área máxima como se ve en el plano de la imagen (es decir, cuando se ve usando imágenes ópticas). Generalmente, la forma regular asumida es una esfera y, por tanto, el tamaño es de $2 \times \sqrt{(\text{tamaño del área}/\pi)}$. La relación de alargamiento se define como la relación entre los diámetros máximos y mínimos observados en el plano de la imagen. Las distribuciones del tamaño de la partícula congelada y de la relación de alargamiento de un producto congelado se pueden medir como sigue.

Preparación de la muestra

Todos los equipos, reactivos y productos usados en la preparación de la muestra se equilibraron a la temperatura de medición (-10 °C) durante al menos 10 horas antes de su uso. Se toma una muestra de 10 g del producto de confitería congelado y se añade a 50 cm³ de una solución de dispersión que consiste en 20 % de etanol en solución acuosa, y se agita suavemente durante 30 segundos o hasta que la muestra se ha dispersado completamente en partículas individuales. La solución de dispersión acuosa de etanol puede ser diseñada para que coincida con las condiciones de medición del sistema experimental: ver Propiedades de concentración de soluciones acuosas: tablas de conversión en "Manual de Química y Física", CRC Press, Boca Ratón, Florida, EE.UU. La mezcla total de hielo/etanol/agua se vierte a continuación suavemente en una placa de Petri de 14 cm, asegurando la transferencia completa y agitando de nuevo suavemente para asegurar una dispersión homogénea de las partículas de hielo en la placa. Después de 2 s (para permitir el cese del movimiento de partículas) se captura una imagen de la placa completa. Se toman diez muestras repetidas para cada producto.

Obtención de Imágenes

Las imágenes pueden ser adquiridas con una cámara digital doméstica (por ejemplo, JVC KY55B), con su conjunto de macro-lente como se suministra. La cámara se selecciona para proporcionar suficiente aumento para obtener una imagen fiable de las partículas con un tamaño de área de 0,5 mm² a más de 50 mm². Para obtener la imagen, la placa de Petri que contiene la muestra se coloca en un fondo negro y se ilumina a bajo ángulo (Schott KL2500 LCD) para permitir que las partículas congeladas sean fácilmente visualizadas como objetos brillantes.

Análisis

El análisis de imágenes se realizó utilizando el software de análisis de imágenes Carl Zeiss Vision KS400 (Imaging Associates Ltd, 6 Avonbury Business Park, Howes Lane, Bicester, OX26 2UA) para determinar el tamaño del área de cada partícula en la imagen. Se requiere la intervención del usuario para eliminar de la imagen: el borde de la placa de Petri, las burbujas de aire, las partículas congeladas coincidentemente conectadas y cualquier material no disperso residual. De estas características, sólo la conexión aparente entre las partículas congeladas es relativamente frecuente. Las 10 muestras tomadas permiten el dimensionado de al menos 500, y generalmente varios miles de partículas para cada producto caracterizado. A partir de este análisis de imagen es posible calcular el intervalo y la media de los diámetros de las partículas congeladas y la relación de alargamiento.

Medición de las propiedades mecánicas

Se puede utilizar el ensayo de flexión en cuatro puntos estándar para determinar un número de propiedades mecánicas de los productos de confitería congelados, incluyendo el módulo de Young (aparente) y la resistencia a la flexión. En un ensayo de flexión, una pieza de ensayo se deforma mientras se mide la resistencia aplicada y la desviación de la pieza de ensayo. El ensayo general aplicado a todos los tipos de sólidos se describe en "Materiales de biomecánica. Un enfoque práctico" Ed. J.F.V. Vincent, Pub. IRL Press, Oxford University Press, Walton Street, Oxford, 1992 y "Manual de los materiales de ensayo plásticos" Ed. R.P. Brown, Pub. George Godwin Limited, The Builder Group, 1-3 Pemberton Row, Fleet Street, Londres, 1981.

La pieza de ensayo para el ensayo de flexión de 4 puntos es una barra rectangular de lados paralelos de producto de confitería congelado. Esta se puede obtener mediante el uso de moldes de aluminio que producen barras que tienen las dimensiones 25 x 25 x 200 mm, como sigue. La dispersión de las partículas congeladas y la mezcla se vierte en un molde que ha sido pre-enfriado a -25 °C. El molde lleno se coloca a continuación en un congelador de congelación ultrarrápida a -35 °C durante al menos 2 horas. Las muestras se desmoldan y se almacenan a -25 °C hasta el ensayo. Al menos 18 - 24 horas antes del ensayo, las muestras se equilibran colocándolas en un congelador a -18 °C, la temperatura a la que se realiza el ensayo.

En el ensayo, la barra se coloca sobre 2 soportes inferiores (separados por 85 mm y se coloca simétricamente alrededor del centro de la longitud de la barra). Los soportes inferiores se mueven hacia arriba de modo que la superficie superior de la barra entra en contacto con dos soportes superiores (separados por 170 mm y también situados simétricamente alrededor del centro de la longitud de la barra) como se muestra en la Figura 1. La barra se dobla al seguir moviendo los soportes inferiores hacia arriba hasta que se fractura. La resistencia aplicada en flexión y el desplazamiento del contacto móvil se registra durante todo el ensayo. La velocidad de subida de los soportes móviles es de 50 mm por minuto.

En la Figura 2 se muestra un conjunto esquemático de datos para un producto de confitería congelado. El módulo (elástico) de Young aparente, E, se determina a partir del gradiente de la parte lineal inicial de esta curva:

$$E = \frac{\text{gradiente} \times L^3}{4 \times B \times D^3}$$

donde el gradiente es el mostrado en la Figura 2, L es la longitud entre los soportes superiores debajo de la barra de ensayo (170 mm en estos ensayo), B es la anchura de la barra (25 mm) y D es la profundidad de la barra (25 mm). La resistencia a la flexión, S, se determina a partir de la resistencia máxima, F_{\max} :

$$S = \frac{3 \times F_{\max} \times L}{2 \times B \times D^2}$$

Para cada conjunto de muestras se ensaya un mínimo de 5 barras y se da el valor medio para cada conjunto de muestras.

Breve descripción de la invención

De manera sorprendente, ahora se ha descubierto que los productos de confitería congelados blandos que tienen un bajo contenido de sólidos, se pueden obtener cuando la mayor parte del hielo está presente como partículas aproximadamente esféricas grandes. Por consiguiente, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para fabricar un producto de confitería congelado que tiene un contenido total de sólidos de 5 a 15 % en peso del producto de confitería congelado y un esponjamiento de menos de 20 %, comprendiendo el procedimiento:

- a) preparar una dispersión que comprende: 25 % a 75 % en peso de partículas congeladas que tienen un tamaño medio de 1 a 10 mm y una relación de alargamiento media de 1,5 o menos; y 75 % a 25 % en peso de una mezcla;
- b) enfriar posteriormente la dispersión hasta por debajo de -10 °C.

Preferentemente, al menos 80 % en peso, más preferentemente al menos 90 %, de las partículas congeladas tiene un tamaño de 1 a 10 mm.

Preferentemente, las partículas congeladas tienen un tamaño medio de 2 a 5 mm.
Preferentemente, el contenido total de sólidos de las partículas congeladas es menos de 5 % en peso; más preferentemente las partículas congeladas son hielo.
Preferentemente, el contenido total de sólidos de la mezcla es de 15 a 40 % en peso.
Preferentemente, en la etapa b) la dispersión se enfría por debajo de -18 °C.

En una realización, en la etapa a) la dispersión se forma preparando las partículas congeladas y mezclando conjuntamente, como en un congelador por lotes.

En otra realización, en la etapa a) las partículas congeladas y la mezcla se preparan por separado y luego se combinan para formar la dispersión.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona un producto de confitería congelado que tiene un contenido total de sólidos de 5 a 15 % en peso del producto de confitería congelado, un esponjamiento de menos de 20 %, y un módulo de Young de menos de 150 MPa a -18 °C; comprendiendo el producto de confitería congelado partículas congeladas que tienen un tamaño medio de 1 hasta 10 mm y una relación de alargamiento media de 1,5 o menos, en una cantidad de 25 a 75 % en peso del producto de confitería congelado.

Preferentemente, las partículas congeladas tienen un tamaño medio de 2 a 5 mm.
Preferentemente, el contenido total de sólidos de las partículas congeladas es menor que 5 % en peso; más preferentemente las partículas congeladas son hielo.
Preferentemente, el contenido de sólidos del producto de confitería congelado es de 8 a 12 % en peso.
Preferentemente, el esponjamiento es menos de 10 %.
Preferentemente, el contenido de hielo del producto de confitería congelado es mayor que 80 % en peso.
Preferentemente el módulo de Young es menos de 120 MPa a -18 °C.

Preferentemente, el producto de confitería congelado tiene una resistencia de menos de 0,5 MPa a -18 °C.

En un aspecto relacionado, la presente invención proporciona productos de confitería congelados que se pueden obtener mediante el procedimiento de la invención y que son obtenidos por el procedimiento de la invención.

5 **Descripción detallada de la invención**

Producto de confitería congelado

El producto de confitería congelado tiene un contenido total de sólidos de menos de 15 % en peso del producto de confitería congelado, preferentemente menos de 14 %, más preferentemente menos de 12 %, lo más preferentemente menos de 10 %. Cuanto menor sea el contenido de sólidos totales (y por lo tanto el contenido de azúcar), más atractivo es el producto para los consumidores concienciados en temas de salud. Los productos de confitería congelados que tienen estos contenidos de sólidos totales bajos tienen contenidos de hielo a -18 °C de al menos aproximadamente 80 % y puede ser de hasta el 85 % o más. El producto de confitería congelado tiene un contenido total de sólidos de al menos 5 %, preferentemente al menos 7 %, más preferentemente al menos 8 % en peso del producto de confitería congelado, con el fin de proporcionar un producto que tiene un dulzor y sabor aceptables. El producto de confitería congelado tiene un esponjamiento de menos de 20 %, preferentemente menos de 10 %, más preferentemente menos de 5 %.

A pesar de su bajo contenido de sólidos y bajo esponjamiento, los productos de confitería congelados de acuerdo con la invención son sorprendentemente blandos. Los productos de confitería congelados de la invención tienen un módulo de Young y una resistencia menores que los de los productos de confitería idénticamente formulados producidos por rutas de procedimientos convencionales. Los productos de confitería congelados de la invención tienen (a -18 °C) un módulo de Young de menos de 150 MPa, preferentemente menos de 120 MPa, más preferentemente menos de 100 MPa y una resistencia de generalmente menos de 0,5 MPa, preferentemente menos de 0,35 MPa, más preferentemente menos de 0,25 MPa.

Mezcla

La mezcla es una solución y/o suspensión no congelada. Preferentemente, la mezcla tiene un contenido total de sólidos de al menos 15 % en peso de la mezcla, más preferentemente al menos 20 %. Preferentemente la mezcla también tiene un contenido de sólidos de menos de 40 %, más preferentemente menos de 30 % en peso de la mezcla. Cuando la mezcla tiene un contenido de sólidos en este intervalo, la cantidad correspondiente de partículas congeladas requerida para producir un producto de confitería congelado final con un contenido de sólidos de menos de 15 % está dentro de un intervalo conveniente es decir, aproximadamente 25 % a 75 % en peso del producto de confitería congelado.

Las mezclas normalmente contienen, además de agua y azúcares, ingredientes que convencionalmente se encuentran en sorbetes, polos de frutas y helados de leche, tales como fruta (por ejemplo, en forma de zumo de fruta o puré de frutas), sólidos lácteos, colorantes, sabores, estabilizantes y agentes acidificantes. El término "azúcares" se entiende que incluye monosacáridos (por ejemplo, dextrosa, fructosa), disacáridos (por ejemplo sacarosa, lactosa, maltosa), oligosacáridos que contienen de 3 a diez unidades de monosacáridos unidas por un enlace glicosídico (por ejemplo, maltotriosa), jarabes de maíz con un equivalente de dextrosa (DE) de al menos 10 y alcoholes de azúcar (por ejemplo, eritritol, arabitol, xilitol, sorbitol, glicerol, manitol, lactitol y maltitol). De los ingredientes presentes en los productos de confitería congelados, los azúcares proporcionan la mayor parte de la depresión del punto de congelación y, por lo tanto, determinan el contenido de hielo del producto de confitería. En las formulaciones de los productos de confitería congelados simples, tales como sorbetes básicos, el contenido de sólidos está esencialmente constituido por los azúcares, con sólo pequeñas cantidades de otros ingredientes (por ejemplo, colorantes, aromas, estabilizadores). Los ingredientes que no son azúcar tienen sólo un efecto muy pequeño de depresión del punto de congelación, ya que en primer lugar sólo están presentes en pequeñas cantidades, y en segundo lugar, por lo general son moléculas de peso molecular más alto que los azúcares. En formulaciones más complejas, tales como las de los helados de leche y polos de frutas, los ingredientes que no son azúcares constituyen una proporción mayor de los sólidos totales. Así, por ejemplo, los helados de leche contienen una cantidad significativa de proteína de leche y los polos de frutas pueden contener fibra de puré de fruta. Tales mezclas se pueden preparar por procedimientos convencionales conocidos en la técnica.

50 Partículas congeladas

Las partículas congeladas tienen un bajo contenido total de sólidos, preferentemente menos de 5 % en peso de las partículas congeladas, más preferentemente menos de 1 %. En una realización preferida, las partículas congeladas son hielo. En otra realización, una pequeña cantidad de sólidos puede estar presente, de manera que, por ejemplo, las partículas congeladas están aromatizadas o están coloreadas. En este caso, el contenido total de sólidos es menos de 0,5 % en peso, preferentemente menos de 0,1 % en peso. Cuanto menor sea el contenido de sólidos de las partículas congeladas, menor es el contenido de sólidos del producto final para un contenido total de sólidos dado de la mezcla. Así, cuando se desea producir productos congelados que tienen un contenido total de sólidos particularmente bajo (tal como menos de 10 %), las partículas congeladas se deben elegir de forma que tengan un

contenido de sólidos en el extremo inferior del intervalo especificado (por ejemplo, menos de 1 %), de modo que la cantidad de partículas congeladas requerida no es demasiado alta en relación con la cantidad de mezcla.

Las partículas congeladas en el producto de confitería congelado tienen un tamaño medio de al menos 1 mm, preferentemente al menos 1,5 mm, más preferentemente al menos 2 mm. Preferentemente su tamaño medio es menos de 10 mm, más preferentemente menos de 7 mm, lo más preferentemente menos de 5 mm. Las partículas congeladas de este tamaño dan como resultado un producto blando y son convenientes para su procesamiento. Es preferible que las partículas congeladas sean relativamente uniformes en tamaño. Las partículas congeladas son aproximadamente esféricas, por lo que se entiende que tienen una relación media de alargamiento de 1,5 o menos, preferentemente 1,3 o menos.

10 Dispersión de partículas congeladas y mezcla

En una realización, la dispersión se prepara mediante la producción de las partículas congeladas y mezclándolas, por ejemplo en un congelador por lotes. Los cristales de hielo se generan en el congelador, por lo general, en una superficie refrigerada. Los cristales de hielo son inicialmente pequeños (0,1 mm o menos). Manteniendo la solución parcialmente congelada en el congelador a una temperatura relativamente caliente (por ejemplo, -2 o -3 °C), se produce la recristalización. La recristalización es un procedimiento en el que un gran número de pequeños cristales de hielo se transforman en un menor número de cristales grandes con el fin de reducir el área de superficie total (y por lo tanto la energía total), sin cambiar la cantidad total de hielo.

Así, durante un período de tiempo, el tamaño medio de los cristales de hielo aumenta. La recristalización puede acelerarse por las fluctuaciones de la temperatura. Un tipo adecuado del refrigerador por lotes para la preparación de las partículas congeladas y su mezcla mediante este procedimiento es una máquina de granizado o granizadora. Las granizadoras consisten esencialmente en un tanque o depósito que contiene un elemento de refrigeración. Se forma hielo sobre la superficie del elemento de refrigeración y a continuación se separa mediante un tornillo giratorio que también agita suavemente la mezcla. Un número de diferentes granizadoras están disponibles comercialmente, por ejemplo, el MultiFreeze 228/Vip (Electro Freeze Ltd, Eastleigh, Hampshire, Reino Unido) y la Granizadora Penguin (Promek Srl, Turate, Italia). Alternativamente, las partículas congeladas y la mezcla se pueden preparar juntos por recristalización en un tanque de envejecimiento como se describe en el documento JP 06/189.686. En esta realización, las partículas congeladas resultantes consisten esencialmente en hielo, son redondas (aproximadamente esféricas) en forma y son transparentes en apariencia. La naturaleza ópticamente transparente de las partículas en los productos de confitería congelados tiene como resultado un impacto visual atractivo para los consumidores y su forma redondeada tiene como resultado una agradable sensación en la boca.

En otra realización, las partículas congeladas y la mezcla se preparan por separado y posteriormente se combinan para formar la dispersión. Este procedimiento tiene la ventaja de que las partículas congeladas no tienen que ser necesariamente hielo. Por ejemplo, las partículas congeladas se pueden producir a partir de agua o soluciones/suspensiones acuosas congelando gotas en un congelador de tambor; por inmersión directa de gotitas en nitrógeno líquido, por ejemplo, como se describe en el documento EP-A-1348341; mediante la formación de partículas congeladas en moldes; o mediante el uso de una máquina de hielo fragmentado como la Ziegler Ice Machine ZBE 4000-4, ZIEGRA-Eismaschinen GmbH, Isernhagen, Alemania - una máquina de hielo fragmentado se describe en el documento US 4 569 209.

La dispersión puede ser producida ya sea mediante la adición de partículas congeladas del tamaño requerido, o alternativamente mediante la adición inicialmente de partículas más grandes a la mezcla y posteriormente reduciendo mecánicamente el tamaño de estas partículas hasta el tamaño requerido. Dicha etapa de reducción del tamaño posterior proporciona un procedimiento conveniente de asegurar que las partículas congeladas en el producto de confitería congelado tienen un tamaño medio dentro de los intervalos preferidos. La etapa de reducción de tamaño se puede realizar haciendo pasar las partículas a través de una constricción del tamaño requerido (es decir, 1 a 10 mm), por ejemplo, una bomba que comprende una salida de este tamaño y/o placas paralelas separadas por esta distancia, en el que una de las placas gira con respecto a la otra. Un dispositivo adecuado (una bomba de aplastamiento) que permite la reducción del tamaño de partículas en línea se describe en el documento WO 2006/007922.

Con el fin de que la mayor parte del hielo en el producto de confitería congelado esté presente en forma de grandes partículas congeladas, la dispersión contiene preferentemente las menos partículas pequeñas posibles; en particular, hay pocas partículas pequeñas (por ejemplo, menos de 0,5 mm), ya que la presencia de tales partículas pequeñas en la dispersión en el inicio de la etapa b) del procedimiento de la invención tiene como resultados productos de confitería congelados duros. Preferentemente sustancialmente todas las partículas congeladas en la dispersión tienen un tamaño de 1 a 10 mm. La frase "sustancialmente todo" significa al menos 80 %, más preferentemente al menos 90 %, lo más preferentemente al menos 95 % en peso del hielo está en forma de grandes partículas congeladas, de manera que poco, si acaso alguno, está presente en forma de cristales de hielo pequeños. Por la misma razón, es preferible que la mezcla no esté parcialmente congelada para formar una suspensión de hielo (a diferencia del procedimiento descrito en el documento US 5 698 247 en el que los gránulos de hielo se mezclan con una suspensión de hielo).

5 Cuando las partículas congeladas se producen por recristalización, las partículas pequeñas están inherentemente reducidas/eliminadas. Sin embargo, si el procedimiento para producir las partículas congeladas tienen como resultado un número significativo de partículas pequeñas (como puede ocurrir si se utiliza una etapa de reducción del tamaño o si la mezcla está parcialmente congelada para formar una suspensión de hielo), se debe incluir una etapa de procedimiento adicional con el fin de eliminar o reducir su número, por ejemplo, por tamizado, o mediante recristalización (véase, por ejemplo, el ejemplo 7 siguiente).

10 Cuando las partículas congeladas y la mezcla se preparan por separado, se combinan posteriormente. Se pueden combinar mezclándolas en cualquier manera adecuada, por ejemplo, mediante la introducción de las partículas congeladas a través de un alimentador de fruta en la mezcla. Las partículas congeladas están preferentemente a una temperatura de aproximadamente -0,5 °C o menos cuando se combina con la mezcla, que es preferentemente a una temperatura de aproximadamente 3 °C o menos. La diferencia de temperatura entre las partículas congeladas y la mezcla no debería ser demasiado grande, es decir, menos de aproximadamente 10 °C, preferentemente menos de 5 °C a fin de evitar la fusión de las partículas congeladas.

15 Las partículas congeladas constituyen al menos el 25 %, más preferentemente al menos 30 %, más preferentemente al menos 40 % en peso del producto de confitería congelado. Cuanto mayor sea la cantidad de partículas congeladas como porcentaje del producto de confitería congelado, menor es el contenido de sólidos del producto de confitería congelado para un contenido de sólidos dado de la mezcla. Por ejemplo, la adición de 50 % de partículas de hielo significa que el contenido total de sólidos del producto de confitería congelado es la mitad de la mezcla. Las partículas congeladas constituyen como máximo 75 %, preferentemente como máximo 70 %, más preferentemente como máximo 60 % en peso del producto de confitería congelado. Se ha descubierto que es difícil obtener un producto en el que las partículas congeladas estén uniformemente dispersas en la mezcla cuando las partículas congeladas están presentes en cantidades más grandes.

El contenido total de sólidos del producto de confitería congelado ($TS_{\text{producto de confitería}}$) viene dado por:

$$TS_{\text{prod. confit.}} = (f \times TS_{\text{partículas}} + (100 - f) \times TS_{\text{mezcla}}) / 100$$

25 donde TS_{mezcla} es el contenido total de sólidos de la mezcla, $TS_{\text{partículas}}$ es el contenido total de sólidos de las partículas (que es cero si las partículas son de hielo puro) y f es la cantidad de partículas congeladas expresada como un porcentaje en peso del producto de confitería congelado. A continuación se dan algunos ejemplos de valores adecuados.

TS_{mezcla}	$TS_{\text{partículas}}$	f	$TS_{\text{prod. confitería}}$
13	0	38	8
16	0	50	8
16	3	62	8
15	0	33	10
15	5	50	10
25	0	60	10

30 Preferentemente, la dispersión no se somete a las etapas deliberadas tales como batido para aumentar el esponjamiento. Sin embargo, se apreciará que durante la preparación de productos de confitería congelados no aireados, se pueden incorporar en el producto bajos niveles de aire (menos de 20 % de esponjamiento).

Etapa de enfriamiento posterior

35 Después de preparar la dispersión de las partículas congeladas y la mezcla, se baja la temperatura por debajo de -10 °C, por ejemplo -18 °C a -25 °C (temperatura de conservación típica). Para este paso, la dispersión de las partículas y la mezcla congelada se puede colocar en moldes y se pueden insertar palos. La etapa de enfriamiento puede ser un paso convencional de endurecimiento, tal como congelación ultrarrápida (por ejemplo -35 °C), antes de su almacenamiento.

40 Puesto que la dispersión preparada en la etapa a) del procedimiento de la invención ya contiene una gran cantidad de hielo, sólo se forma una cantidad relativamente pequeña de hielo en la etapa b) de enfriamiento posterior. Como resultado, el tamaño de las partículas congeladas no cambia significativamente durante la etapa b). Se ha descubierto que los productos de confitería congelados resultantes son muy blandos teniendo en cuenta su alto contenido de hielo.

45 La presente invención se describirá ahora adicionalmente con referencia a las siguientes figuras y ejemplos que son sólo ilustrativos y no limitativos, en las que:

La Figura 1 muestra un esquema establecido para la prueba de flexión en cuatro puntos.

La Figura 2 muestra una curva esquemática desplazamiento de la fuerza en el ensayo de flexión de cuatro puntos para un producto de confitería congelado.

La Figura 3 muestra imágenes de productos de confitería congelados.

5 Ejemplos

Los ejemplos 1A-5A son diversos productos de confitería congelados (sorbetes, helados de leche y polos de frutas) de acuerdo con la invención. Los ejemplos comparativos 1B, 2B, 4B, 5B y 1C a 5C son productos de confitería congelados con la misma formulación que los ejemplos 1A a 5A, respectivamente, pero preparados de acuerdo con procedimientos convencionales. En cada ejemplo, las mezclas se produjeron de la siguiente manera.

10 Todos los ingredientes excepto el sabor y los ácidos (cuando se utilice) se combinaron en un tanque de mezcla calentado agitado y se sometieron a un mezclado de alto cizallamiento a una temperatura de 65 °C durante 2 minutos. La mezcla resultante se pasó a través de un homogeneizador a 150 bares y 70 °C, se pasteurizó a 83 °C durante 20 s y después se enfrió rápidamente a 4 °C utilizando un intercambiador de calor de placas. El sabor y los ácidos (cuando se usan) se añadieron a la mezcla, la cual se llevó a cabo a 4 °C en un tanque con agitación durante
15 aproximadamente 4 horas antes de la congelación.

Los Ejemplos 1A-5A fueron producidos congelando por lotes en una máquina de granizado. Los ejemplos comparativos 1B, 2B, 4B y 5B fueron producidos por una ruta de procedimiento convencional, congelación en reposo en moldes. Los ejemplos Comparativos 1C a 5C se produjeron por otra ruta de procedimiento convencional, la congelación en un congelador de helados de leche continuo (intercambiador de calor de superficie raspada). Los
20 detalles del procedimiento son los siguientes.

A: Congelación por lotes en una máquina de granizado

La mezcla se colocó en una granizadora Penguin (ejemplos 1A y 2A) o un Electrofreeze MultiFreeze 228/Vip (ejemplos 3A, 4A y 5A). La agitación/rascado y la refrigeración se conectaron, enfriando de esta manera la mezcla y generando pequeños cristales de hielo. La granizadora controla automáticamente la temperatura cambiando la
25 refrigeración de encendido/apagado a fin de mantener el par en el elemento de agitación/rascado dentro de un intervalo establecido. Las muestras se congelaron en la granizadora durante al menos 24 horas, de manera que las partículas de hielo fueron de aproximadamente 2-4 mm de tamaño. La temperatura final de las mezclas fue de aproximadamente -2 a -3 °C. Las muestras se extruyeron a continuación en moldes pre-enfriados y se endurecieron a -25 °C. La cantidad de partículas de hielo grandes en el producto de confitería congelado depende de la
30 temperatura de la mezcla en la granizadora: cuanto menor es la temperatura (para una formulación dada), mayor es la cantidad de hielo formada en la granizadora, todas las cuales sustancialmente están en forma de partículas de hielo grandes. En los ejemplos 1A-5A, las partículas de hielo grandes constituían del 55 al 60 % en peso del producto de confitería congelado. Como resultado, la mezcla se concentró en un factor de 100/(100-55), es decir, aproximadamente 2,3.

35 B: Congelación en reposo

La mezcla no congelada se vertió en moldes pre-enfriados y se congeló a -25 °C.

C: Congelación continua en un congelador de helados

La mezcla se pasó a través de un congelador MF75 Technohoy a 0,5 litros por minuto con una velocidad de batidor de 400 rpm. La temperatura de extrusión se eligió de tal manera que la mezcla parcialmente congelada contenía
40 suficiente hielo en la extrusión del congelador de modo que podía llenarse fácilmente en los moldes. Las muestras se extruyeron en moldes pre-enfriados y se endurecieron a -25 °C.

Ejemplo 1: Sorbete

Se preparó una mezcla con la siguiente formulación:

Tabla 1

Ingrediente	% en peso
Sacarosa	6,3
Dextrosa	1,8
Goma de algarrobo	0,2
Colores	0,25
Sabores	0,08
Ácido cítrico	0,45
Hyfoama DS *	0,15

Ingrediente	% en peso
Agua	hasta 100
Total de sólidos	9,1
Contenido de hielo a -18 °C	91

Hyfoama DS es una proteína de la leche solubilizada hidrolizada enzimáticamente (caseína) disponible de Quest, Bromborough, Reino Unido. La dextrosa se suministró como un monohidrato. El contenido de hielo a -18 °C se calculó utilizando el método descrito en las páginas 14 a 16 del documento WO 98 / 41109.

- 5 La mezcla se dividió en tres partes y se congeló mediante las rutas del procedimiento A, B y C, respectivamente. Para el procedimiento de la ruta C, el contenido de sólidos de la mezcla es tan bajo que el tambor congelador se heló hacia arriba, es decir, inicialmente el hielo se formó muy rápidamente en las paredes del barril y el rascador no fue capaz de rasarlo todo. Como resultado, el congelador sólo pudo funcionar durante un período muy corto de tiempo, lo suficiente como para recoger una pequeña cantidad de producto para la prueba. Las propiedades mecánicas de las barras de producto de confitería congelado se midieron como se describe anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

Ejemplo	Módulo (MPa)	Resistencia (MPa)
1A	72 (± 16)	0,18 (± 0,04)
1B	160 (± 26)	0,46 (± 0,06)
1C	380 (± 46)	0,96 (± 0,06)

- 15 El Ejemplo 1A de acuerdo con la invención tenía un módulo y resistencia sustancialmente menores que los de los ejemplos comparativos, menos de la mitad que el ejemplo 1 B (en reposo congelado) y menos de un quinto que el ejemplo 1C (congelador continuo de helado de leche), a pesar de que las tres muestras tenían exactamente el mismo contenido de hielo.

- 20 Las muestras también se comían. El Ejemplo 1A tuvo que ser desmoldado y manejado con mucho cuidado ya que las barras mostraban una tendencia a desmoronarse porque eran blandas. Las muestras se podían morder fácilmente. El Ejemplo 1B apenas se podía morder. El Ejemplo 1C no se podía morder y cuando se cortaba con un cuchillo afilado se partía de forma audible y se rompía bruscamente.

- 25 Con el fin de confirmar que el carácter blando no era el resultado de la incorporación de una gran cantidad de aire en las muestras, se midió el esponjamiento del Ejemplo 1A usando el principio de Arquímedes. Se colocó un vaso de precipitados de agua fría en una balanza y se registró el cambio en el peso aparente cuando la muestra se mantenía bajo el agua, como se describe en las páginas 177-179 de "La Ciencia del helado", C. Clarke, RSC, Cambridge 2004. Se determinó que el esponjamiento era del 8 %.

Ejemplo 2: Sorbete de tomate

Se preparó una mezcla con la siguiente formulación:

Tabla 3

Ingrediente	% en peso
Sacarosa	1,5
Dextrosa	4,5
Jarabe de maíz ED 28	3,0
Goma guar	0,2
Sabores	0,3
Hyfoama DS *	0,2
Puré de tomate	15
Sal	0,1
Agua	hasta 100
Total de sólidos	13,7
Contenido de hielo a -18 °C	79

El jarabe de maíz ED 28 (glucosa) era C*Dry™ GL 01924, suministrado por Cerestar (Francia) y tenía un contenido de humedad de 22 % en peso. En condiciones secas, consiste en 3 % de glucosa, 11 % de maltosa, 16,5 % de maltotriosa y 69,5 % de sacáridos superiores. El puré de tomate contenía 30 % de sólidos.

- 5 Las propiedades mecánicas de las barras de los productos de confitería congelados se midieron como se ha descrito anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Ejemplo	Módulo (MPa)	Resistencia (MPa)
2A	112 (± 14)	0,41 (± 0,03)
2B	155 (± 13)	0,56 (± 0,04)
2C	378 (± 40)	1,01 (± 0,12)

- 10 De nuevo, el ejemplo de acuerdo con la invención (2A) tenía un módulo y una resistencia significativamente menores que los ejemplos comparativos (2B, 2C). El esponjamiento del ejemplo 2A se determinó que era 2 %.

Ejemplo 3: Helado de leche

Se preparó una mezcla tipo helado de leche con la siguiente formulación:

Tabla 5

Ingrediente (% en peso)	3
Fructosa	5,0
Goma de algarrobo	0,2
Leche desnatada en polvo	5,0
Suero en polvo	2,0
Aceite de coco	2,0
Agua	hasta 100
Total de sólidos	13,9
Contenido de hielo a -18 °C	80

- 15 La leche desnatada en polvo tiene un contenido de humedad (agua) de aproximadamente 4 %. El suero en polvo era Avonol 600 y también tiene un contenido de humedad de aproximadamente 4 %.

- 20 Las muestras se prepararon mediante rutas del procedimiento A y C. Para la ruta del procedimiento A, las muestras se retiraron de la granizadora después de 1 día (a una temperatura de -2,2 °C) y 3 días (a -2,8 °C). La Figura 3 muestra fotografías de las muestras tomadas de la máquina granizadora después de (a) 1 día y (b) 3 días. Cada muestra se colocó en una placa de Petri para formar una monocapa de partículas de hielo y a continuación se congeló a -28 °C. La placa de Petri se colocó en una caja de iluminación y se tomó una fotografía digital. La imagen muestra partículas de hielo aproximadamente esféricas de aproximadamente (a) 2 mm de diámetro después de 1 día y (b) de 4 mm de diámetro después de 3 días en la granizadora. Las propiedades mecánicas de las barras del producto de confitería congelado se midieron como se ha descrito anteriormente. Los resultados se muestran en la
- 25 Tabla 6. También se midió el esponjamiento de las muestras y se determinó que era menos de 1 % en cada caso.

Tabla 6

Ejemplo	Módulo (MPa)	Resistencia (MPa)
3A (1 día)	114 (± 12)	0,34 (± 0,01)
3A (3 días)	49 (± 6)	0,23 (± 0,01)
3C	161 (± 19)	0,37 (± 0,04)

El Ejemplo 3A después de 1 día en la granizadora tenía un módulo y una resistencia significativamente menores que el Ejemplo comparativo 3C. El módulo y la resistencia de la muestra de 3 días son aún más pequeños.

Ejemplos 4, 5: Polo de frutas

Se usaron mezclas que consisten en zumo de manzana puro (ejemplo 4) y zumo de naranja (ejemplo 5). El contenido total de sólidos de los zumos de fruta y el contenido de hielo a -18 °C se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

	4	5
Total de sólidos	10,9	13,8
Contenido de hielo a -18 °C	81,2	80,1

5

Las muestras se prepararon mediante rutas del procedimiento A, B y C. Las propiedades mecánicas de las barras del producto de confitería congelado se midieron como se ha descrito anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8

Ejemplo	Módulo (MPa)	Resistencia (MPa)
4A	144 (± 40)	0,12 (± 0,03)
4B	471 (± 41)	0,68 (± 0,06)
4C	631 (± 69)	1,00 (± 0,28)
5A	95 (± 17)	0,10 (± 0,01)
5B	255 (± 36)	0,38 (± 0,07)
5C	673 (± 66)	1,17 (± 0,22)

10

Una vez más, los ejemplos de acuerdo con la invención (4A, 5A) tenían un módulo y una resistencia significativamente menores que los ejemplos comparativos (4B, 4C, 5B, 5C).

Ejemplo 6

15 El Ejemplo 6 demuestra un procedimiento alternativo de acuerdo con la invención en el que las partículas congeladas se forman por separado de la mezcla, y después se combinan antes de la etapa de enfriamiento posterior. Se preparó una mezcla con la siguiente formulación:

Tabla 9

Ingrediente	% en peso
Sacarosa	15,1
Dextrosa	4,3
Goma de algarrobo	0,48
Ácido cítrico	1,1
Goma de xantano	0,8
Agua	hasta 100
Mezcla de sólidos totales	21,4
% Hielo añadido	51,0
Total de sólidos del producto de confitería congelado	10,5
Contenido de hielo del producto de confitería congelado a -18 °C	83,8

20 Se hizo gotear agua a través de boquillas (1 mm de diámetro interno) en nitrógeno líquido, donde se congeló rápidamente en partículas aproximadamente esféricas de 1 a 4 mm. Las partículas de hielo se retiraron del baño de nitrógeno líquido y se mantuvieron a -6 °C. Se dispersaron 970 g de las partículas en 931 g de la mezcla (que había sido enfriada a 2 °C) y se agitó. Esta dispersión se vertió en moldes pre-enfriados y se congeló a -25 °C. La goma de xantano ayudó a asegurar que las partículas de hielo se mantenían uniformemente dispersadas en la mezcla durante la congelación. Las propiedades mecánicas de las barras de producto de confitería congelado se midieron como se describe anteriormente. El Ejemplo 6 tenía un módulo de Young y resistencia bajos que se muestra en la Tabla 10.

25

Tabla 10

Ejemplo	Módulo (MPa)	Resistencia (MPa)
6	94 (\pm 13)	0,17 (\pm 0,01)

Ejemplo 7

- 5 El Ejemplo 7 demuestra otro procedimiento alternativo de acuerdo con la invención en el que las partículas congeladas se forman por separado de la mezcla, y a continuación se combinan antes de la etapa de enfriamiento posterior. Se preparó una mezcla con la siguiente formulación:

Tabla 11

Ingrediente	% en peso
Sacarosa	8,51
Dextrosa	2,43
Goma de algarrobo	0,27
Ácido cítrico	0,61
Sabor a naranja	0,11
Curcumina	0,01
Beta caroteno 10 %	0,02
Hygel	0,20
Agua	hasta 100
Mezcla de sólidos totales	12,0
% Hielo añadido	35
Total de sólidos del producto de confitería congelado	7,8
Contenido de hielo del producto de confitería congelado a -18 °C	86

- 10 La mezcla se pasó a través de un congelador de helados Crepaco WO4 (un intercambiador de calor de superficie raspada) donde se enfrió a una temperatura de -1,9 °C sin aireación, formando una suspensión de hielo que contiene aproximadamente 40 % en peso de cristales de hielo pequeños. Una máquina de hielo Ziegra ZBE 4000-4 (ZIEGRA-Eismaschinen GmbH, Isernhagen, Alemania) se utilizó para producir partículas de hielo que miden aproximadamente 5 x 5 x 5-7 mm. Las partículas de hielo se alimentaron a la corriente de la mezcla parcialmente congelada a medida que salían del congelador, usando un alimentador de fruta Hoyer FF4000 (tipo paleta). La
- 15 velocidad de flujo de la mezcla parcialmente congelada del congelador y la velocidad de adición de hielo se controló para dar la cantidad deseada de partículas de hielo grandes (35 % en peso de la dispersión). A continuación, esta dispersión se pasó a través de un dispositivo de reducción de tamaño (una bomba de trituración), como se describe en el documento WO 2006/007922, con un tamaño de separación de 4 mm. El dispositivo de reducción de tamaño garantiza que las partículas de hielo se redujeron a un tamaño de no más de 4 mm de diámetro.
- 20 La dispersión resultante contenía 35 % en peso de partículas grandes (-4 mm) de hielo y aproximadamente 26 % en peso (es decir, el 40 % del 65 %) de cristales de hielo pequeños (- 0,2 mm). A continuación, esta dispersión se colocó en una granizadora MultiFreeze 228/Vip donde se mantuvo refrigerada a -1,2 a -1,5 °C y se dejó recrystalizar. Las muestras se retiraron de la granizadora después de 2 horas y 22 horas, se extruyó en moldes pre-enfriados y endurecidos a -25 °C. Un ejemplo comparativo se tomó directamente de la bomba de trituración y se colocó en
- 25 moldes, de modo que los cristales de hielo pequeño no recrystalizaron. Las propiedades mecánicas y el esponjamiento de las barras de producto de confitería congelado se midieron como se describe anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

Ejemplo	Módulo (MPa)	Resistencia (MPa)	Esponjamiento (%)
0 horas en la granizadora	328 \pm 63	0,58 \pm 0,07	2,7
2 horas en la granizadora	145 \pm 14	0,18 \pm 0,01	8,0
22 horas en la granizadora	86 \pm 9	0,11 \pm 0,01	6,7

5 Las muestras tomadas directamente de la bomba de trituración (que contenía una cantidad sustancial de pequeños cristales de hielo) tenían un módulo de Young y una resistencia sustancialmente mayores que las muestras que se habían dejado recrystalizar en la granizadora. Un tiempo más largo en la granizadora tuvo como resultado un producto de confitería congelado más blando, es decir, minimizar la cantidad de cristales de hielo muy pequeños al inicio de la etapa de enfriamiento posterior dio como resultado productos más blandos.

En resumen, los ejemplos anteriores muestran que los productos de confitería congelados que tienen un bajo contenido de sólidos y un bajo esponjamiento fueron notablemente blandos cuando la mayoría del hielo estaba presente como partículas aproximadamente esféricas grandes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para fabricar un producto de confitería congelado que tiene un contenido total de sólidos de 5 a 15 % en peso del producto de confitería congelado y un esponjamiento de menos de 20 %, comprendiendo el procedimiento:
- 5 a) preparar una dispersión que comprende: 25 % a 75 % en peso de partículas congeladas que tienen un tamaño medio de 1 a 10 mm y una relación de alargamiento media de 1,5 o menos; y 75 % a 25 % en peso de una mezcla;
b) enfriar posteriormente la dispersión hasta por debajo de -10 °C
- 10 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos el 80 % en peso de las partículas congeladas tienen un tamaño de 1 a 10 mm.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que las partículas congeladas tienen un tamaño medio de 2 a 5 mm.
4. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el contenido total de sólidos de las partículas congeladas es menos de 5 % en peso.
- 15 5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que las partículas congeladas son hielo.
6. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el contenido total de sólidos de la mezcla es de 15 a 40 % en peso.
7. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que en la etapa b) la dispersión se enfría por debajo de -18 °C.
- 20 8. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la dispersión se forma preparando las partículas congeladas y la mezcla conjuntamente.
9. Un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las partículas congeladas y la mezcla se preparan por separado y luego se combinan para formar la dispersión.
- 25 10. Un producto de confitería congelado que tiene un contenido total de sólidos de 5 a 15 % en peso del producto de confitería congelado, un esponjamiento de menos de 20 % y un módulo de Young de menos de 150 MPa a -18 °C; comprendiendo el producto de confitería congelado partículas congeladas que tienen un tamaño medio de 1 a 10 mm y una relación de alargamiento media de 1,5 o menos, en una cantidad de 25 a 75 % en peso del producto de confitería congelado.
- 30 11. Un producto de confitería congelado de acuerdo con la reivindicación 10, en el que las partículas congeladas tienen un tamaño medio de 2 a 5 mm.
12. Un producto de confitería congelado de acuerdo con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en el que el contenido total de sólidos de las partículas congeladas es menos de 5 % en peso.
13. Un producto de confitería congelado de acuerdo con la reivindicación 12, en el que las partículas congeladas son hielo.
- 35 14. Un producto de confitería congelado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el contenido de sólidos del producto de confitería congelado es de 8 a 12 % en peso.
15. Un producto de confitería congelado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el esponjamiento es menos de 10 %.
- 40 16. Un producto de confitería congelado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en el que el contenido de hielo del producto de confitería congelado es mayor del 80 % en peso.
17. Un producto de confitería congelado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 16, en el que el producto de confitería congelado tiene una resistencia de menos de 0,5 MPa a -18 °C.

Fig.1.

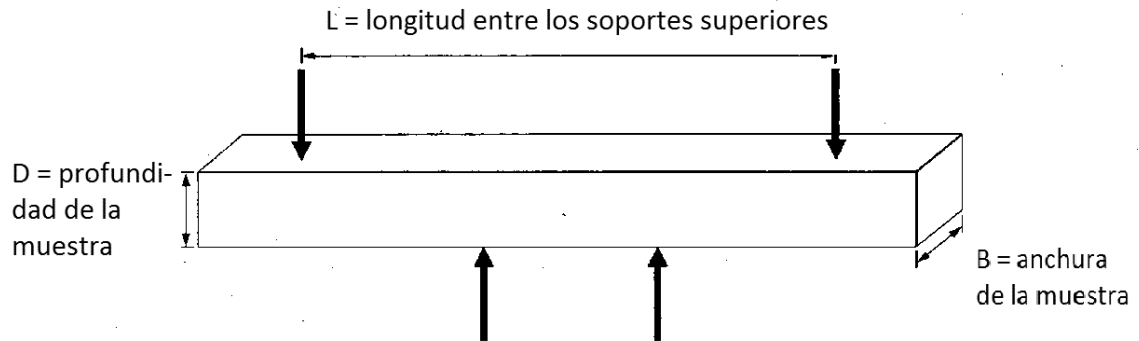


Fig.2.

Curva de desplazamiento de la fuerza para el ensayo de flexión

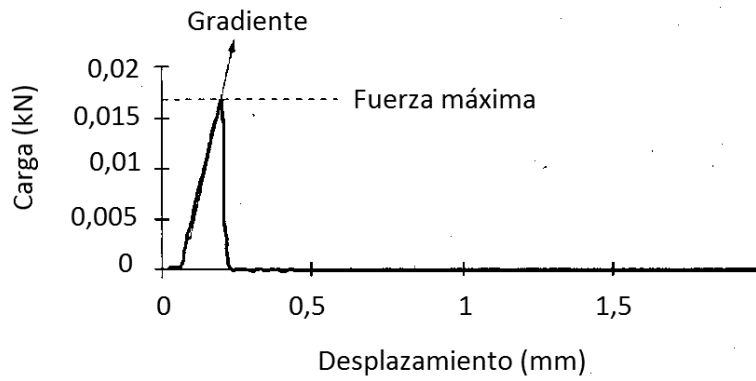


Fig.3.

