



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 313 361**

51 Int. Cl.:
A23G 9/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05753638 .5**

96 Fecha de presentación : **20.06.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1778022**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.05.2007**

54 Título: **Productos que contienen hielo.**

30 Prioridad: **19.07.2004 EP 04254313**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2009

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

73 Titular/es: **Unilever N.V.**
Weena 455
3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es: **Aldred, Alexander;**
Binley, Gary Norman;
Chamberlain, Dorothy Margaret y
Lindner, Nigel Malcolm

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 313 361 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 que contienen hielo.

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un procedimiento para fabricar productos que contienen hielo con características de flujo/blandura de producto mejoradas y a un procedimiento para la producción de tales productos.

10 Antecedentes de la invención

Una cualidad deseable en el consumo de helados es para productos de alimentación más blandos que no sólo facilite el esfuerzo físico de servir y comer (por ejemplo, capacidad para formar bolas), sino que también mejore la liberación sensorial mediante una textura más blanda y liberación de aromas mejorada. Soluciones recientes para mejorar esta sensación de comer blando incluyen la manipulación del nivel y el peso molecular de los azúcares añadidos. Sin embargo, las manipulaciones de estos azúcares pueden no sólo cambiar el dulzor del producto final, sino también aumentar el valor calorífico del producto en estos tiempos en los que tanto se tiene en cuenta la salud. Por tanto, se desea poder mejorar la blandura de productos de confitería congelados con contenido de azúcar similar o si es posible reducido.

El documento EP-A-1 051 913 desvela un producto de confitería frío que tiene finos fragmentos de hielo en el que una longitud en una dirección del eje longitudinal de dichos fragmentos de hielo no es superior a 1,0 mm y un valor promedio del mismo está en el intervalo de 0,06 mm a 1,0 mm, y al menos el 80% de los fragmentos de hielo está en el intervalo de 0,06 mm a 1,0 mm.

El documento US-A-4 737 372 desvela un batido preparado congelando al menos dos partes de sus constituyentes a diferentes condiciones de forma que se generan tamaños de cristales de hielo claramente diferentes.

El documento US-A-5 738 889 desvela un producto de confitería helado deformable que da una sensación suave a la boca y refrescante a partir de un alto contenido de hielo que comprende partículas de hielo de caras convexas lisas en un medio deformable, por ejemplo un jarabe o helado.

El documento US-A-4 031 262 desvela un helado dispersado con gránulos de hielo para proporcionar un regusto más frío y refrescante.

El documento US-A-5 698 247 desvela un procedimiento para la fabricación de un helado de agua congelado que puede cogerse con la cuchara que comprende las etapas de: (i) producir escamas de hielo a una temperatura de -10°C o inferior, preferentemente -20°C o inferior; (ii) triturar las escamas de hielo producidas en la etapa (i) a gránulos de hielo aproximadamente esféricos a una temperatura de -10°C o inferior, preferentemente -20°C o inferior; (iii) mezclar los gránulos de hielo producidos en la etapa (ii) con un suspensión de hielo aromatizada; y (iv) envasar la mezcla obtenida en la etapa (iii) y congelarla para almacenamiento.

Resumen de la invención

Los inventores han desarrollado un procedimiento para producir productos de confitería helados, salsas y otros productos que contienen hielo que son más blandos que los productos equivalentes que tienen los mismos ingredientes y contenido de hielo y se fabrican mediante procedimientos convencionales. El procedimiento de la invención implica manipular la fase hielo añadiendo algo del hielo presente en el producto final como partículas grandes en el intervalo de tamaño de mm (si se compara con el tamaño típico de cristales de hielo inferior a 0,1 mm). Los inventores han encontrado que no sólo es importante que los cristales de hielo más grandes estén por encima de un cierto tamaño, sino también que la relación de peso de la población de cristales de hielo grandes respecto al peso de la población de cristales de hielo pequeños es importante para proporcionar un producto óptimo.

Los productos resultantes son más blandos, por ejemplo tienen capacidad mejorada para cogerse con la cuchara y/o capacidad para formar bolas cuando se sacan directamente del congelador, es decir, a aproximadamente -18°C. También es posible producir productos de confitería helados que puedan sacarse presionando cuando se sacan directamente del congelador.

Por consiguiente, la presente invención proporciona un procedimiento para producir un producto que contiene hielo cuyo procedimiento comprende en el siguiente orden:

- (i) enfriar un concentrado de producto hasta una temperatura inferior a -8°C;
- (ii) combinar el concentrado enfriado con partículas congeladas teniendo al menos el 90% un tamaño de partícula superior a 5 mm;
- (iii) reducir mecánicamente el tamaño de las partículas congeladas de forma que al menos el 90% de las partículas congeladas resultantes tengan un tamaño superior a 1 mm, e inferior a 5 mm; y opcionalmente

ES 2 313 361 T3

(iv) reducir la temperatura del producto obtenido en la etapa (iii) hasta una temperatura de -18°C o inferior.

Preferentemente, el producto que contiene hielo es un producto de confitería helado o una salsa congelada.

5 Preferentemente, el concentrado de producto es un concentrado de producto de confitería tal como un concentrado de premezcla de confitería congelado, o un concentrado de salsa.

En una realización, el procedimiento comprende además una etapa (v) de añadir un líquido acuoso al producto obtenido en la etapa (iii) o etapa (iv).

10 En una realización, las partículas congeladas son partículas de hielo. En otra realización, la segunda población de partículas congeladas son partículas de alimentos congelados.

Descripción detallada de la invención

15 A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en este documento tienen el mismo significado que comúnmente es entendido por un experto en la materia (por ejemplo, en la fabricación de productos de confitería congelados). Las definiciones y descripciones de diversos términos y técnicas usados en la fabricación de productos de confitería congelados se encuentran en Ice Cream, 4ª edición, Arbuckle (1986), Van
20 Nostrand Reinhold Company, Nueva York, NY.

Pruebas y definiciones

Contenido de hielo total

25 El contenido de hielo total se mide mediante calorimetría adiabática como se describe por de Cindio y Corra en Journal of Food Engineering (1995) 24 pág. 405-415. Las técnicas calorimétricas, particularmente la calorimetría adiabática, han demostrado ser las más adecuadas ya que pueden usarse en sistemas de alimentos complejos y no requieren ninguna otra información sobre el alimento, tal como datos de composición, a diferencia de algunas de las
30 otras técnicas. El tamaño de muestra medido más grande (80 g) permite la medición de muestras heterogéneas tales como aquellas reivindicadas con tamaños de partícula del hielo variados.

Tamaño, tamaño del área y volumen

35 Las partículas congeladas son objetos tridimensionales, frecuentemente de una forma irregular. Sin embargo, los procedimientos para examinar y medir tales partículas son frecuentemente bidimensionales (véase más adelante). Por consiguiente, las mediciones se hacen frecuentemente únicamente en una o dos dimensiones y se convierten en la medición requerida.

40 Por “tamaño del área” los inventores quieren indicar el área máxima como se ve en el plano de la imagen (es decir, cuando se examinan usando técnicas de obtención de imágenes ópticas). Normalmente deben medirse al menos 500 partículas.

45 El tamaño y volumen de una partícula puede calcularse a partir de una medición del tamaño del área suponiendo una forma regular para la partícula y calculando el tamaño o volumen en base a esto. Normalmente, la forma regular supuesta es una esfera y por tanto el tamaño es $2 \times$ la raíz cuadrada de (el tamaño del área/ π). Esto se describe en detalle más adelante.

50 Las mediciones se hacen a -10°C o -18°C . Sin embargo, las mediciones del tamaño, área y volumen hechas a -10°C , aunque son más fáciles de realizar, necesitarán convertirse en un equivalente a -18°C como se describe más adelante. Las mediciones se hacen a presión estándar.

Distribución del tamaño de partícula del hielo

55 La distribución del tamaño de partícula del hielo de un producto congelado puede medirse del siguiente modo.

Preparación de muestras

60 Todos los equipos, reactivos y productos usados en la preparación de muestras se equilibran a la temperatura de medición (-10°C) durante al menos 10 horas antes de uso.

Se toma una muestra de 10 g del producto congelado y se añade a 50 cm^3 de disolución de dispersión (20% de etanol en disolución acuosa) y se agita cuidadosamente durante 30 s o hasta que la muestra se haya dispersado completamente en partículas individuales. Entonces, la mezcla completa de hielo/etanol/agua se vierte cuidadosamente en una placa
65 de petri de 14 cm de diámetro - asegurándose la completa transferencia y se agita cuidadosamente de nuevo para garantizar una dispersión uniforme 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 toda la placa.

ES 2 313 361 T3

Se toman diez muestras por duplicado para cada producto.

La disolución de dispersión acuosa de etanol puede diseñarse para ajustarse a las condiciones de medición del sistema experimental - véase “Concentration properties of Aqueous solutions: conversion tables” en “Handbook of Chemistry and Physics”, CRC Press, Boca Raton, Florida, EE.UU.

Técnicas de obtención de imágenes

Las imágenes pueden adquirirse usando una cámara digital doméstica (por ejemplo JVC KY55B) con su unidad de lentes macro como se suministra. La cámara se selecciona para proporcionar aumento suficiente para obtener imágenes de partículas de forma fiable con un tamaño del área de $0,5 \text{ mm}^2$ a superior a 50 mm^2 . Para la obtención de imágenes, la placa de petri que contenía la muestra se colocó en un fondo negro y se iluminó a bajo ángulo (Schott KL2500 LCD) para permitir que el hielo se visualizara fácilmente como objetos brillantes.

Análisis

El análisis de imágenes se realizó usando el software de análisis de imágenes Carl Zeiss Vision KS400 (Imaging Associates Ltd, 6 Avonbury Business Park, Howes Lane, Bicester, OX26 2UA) con un programa de macros desarrollado específicamente 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, burbujas de aire, partículas de hielo casualmente conectadas y cualquier material sin dispersar residual. De estas características sólo es relativamente frecuente la aparente conexión entre partículas de hielo.

Las 10 muestras tomadas permiten tomar el tamaño de al menos 500, y normalmente varios miles de partículas para cada producto caracterizado. De este análisis de imágenes es posible calcular dos características decisivas de las partículas de hielo más grandes (superiores a $0,5 \text{ mm}^2$) que están estructurando estos sistemas:

- (i) el intervalo y la media de los diámetros del hielo más grande incluido hielo particulado.
- (ii) el volumen y de ahí el peso con el que hielo más grande incluido hielo particulado contribuye a la muestra original de 10 g.

El cálculo aproximado del volumen del tamaño de partícula del hielo más grande se hace convirtiendo los análisis de área bidimensional en un volumen calculado, φ_L . Esto se hace según el diámetro medido de cada partícula de hielo. Por tanto:

1. Para partículas esféricas (tales como partículas más pequeñas que el tamaño del espacio “d” de las cuchillas de corte de la bomba de picado de la figura 1 en la que las partículas se suponen que son esféricas), el área medida se convierte en un área circular equivalente con diámetro y radio asociado. Entonces, este radio equivalente se usa para calcular la esfera de volumen equivalente (mm^3). El diámetro representa el “tamaño” de partícula en términos de longitud.
2. Para partículas no esféricas los cálculos dependerán de la forma. Por ejemplo aquellas más grandes que el tamaño del espacio “d” de las cuchillas de corte de la bomba de picado de la figura 1, las partículas se suponen que son discos planos con área como se mide y un espesor dado por las cuchillas de corte “d” para dar el volumen de partícula (mm^3).

Adicionalmente, la temperatura a la que se hacen las mediciones (-10°C) podría ser diferente de la temperatura de producción o almacenamiento del producto. En este caso es necesario estimar la “diferencia” en la cantidad de hielo del sistema original. Este cálculo aproximado puede hacerse usando la metodología descrita en el documento WO98/41109 o mediante medición calorimétrica directa como se describe en de Cindio y Correrá (en el mismo lugar). La cantidad de “diferencia” se atribuye entonces a cada partícula de hielo medida en una base linealmente proporcional a su volumen medido para proporcionar el cálculo aproximado final del volumen de hielo y la distribución de tamaño en volumen del hielo en la muestra original.

Por tanto, el volumen estimado del hielo más grande medido mediante este procedimiento de análisis de imágenes también da el peso del hielo más grande φ_L en productos iniciales multiplicando el volumen estimado por la densidad conocida del hielo.

Proporción de hielo más grande añadido y hielo más pequeño

La cantidad en peso del hielo total φ_T puede medirse usando calorimetría adiabática (descrita anteriormente).

A partir de esta proporción en peso del hielo más pequeño, φ_S puede calcularse descontando el peso del hielo más grande añadido (φ_L), calculado en la sección precedente, a partir del contenido de hielo total en la que,

$$\varphi_S = \varphi_T - \varphi_L$$

La relación de hielo más grande respecto a hielo más pequeño es entonces φ_L/φ_S .

Sólidos totales

El peso seco del sistema como se mide mediante el procedimiento de secado en estufa como se describe en Ice Cream 6ª edición, Marshall y col. (2003), p296.

Ensayo de dureza (Vickers)

El ensayo de dureza Vickers es un ensayo de indentación que implica introducir un indentador con forma de pirámide dentro de la superficie de un material y registrar la fuerza aplicada como una función del desplazamiento de la punta. La fuerza y el desplazamiento se miden durante el ciclo de carga de indentación y el ciclo de descarga.

La geometría de pirámide de Vickers es un patrón de la industria mecánica (Bsi 427, 1990). Tiene un ángulo del vértice en la punta de 136°. La dureza se determina como $D_v = F_{\text{máx}}/A$ en la que D_v es la dureza Vickers, $F_{\text{máx}}$ es la máxima fuerza aplicada (véase la fig.) y A es el área proyectada de la indentación dejada en la superficie del material. El área A se determina suponiendo que la indentación tiene la misma geometría que el indentador que la formó y por tanto el área proyectada puede determinarse a partir de la profundidad de la indentación dada por d_i (Fig), luego $A = 24,5 d_i^2$. La dureza Vickers de un material es una medida de la resistencia del material a la deformación plástica.

Las muestras de ensayo se recogieron en pequeños botes y después del endurecimiento (-25°C) se equilibraron de antemano durante la noche a la temperatura del ensayo (-10°C o -18°C). Las mediciones se realizaron en una máquina de ensayos universal fabricada por Instron (código 4500) dentro de un armario de temperatura controlada a -18°C. La velocidad de cruceta fue 2 mm/min. La carga máxima fue 95 N. La punta de la pirámide se introdujo dentro de la superficie del material hasta una profundidad de 1,5 mm para un helado de agua o sorbete y 2,5 mm para un helado.

Excepto en los ejemplos, que incluyen algunos ejemplos comparativos, o donde se indique explícitamente de otro modo, todos los números en la descripción y reivindicaciones deben entenderse que están modificados por la palabra “aproximadamente”.

Procedimiento para preparar productos que contienen hielo

El procedimiento de la invención implica generar algo del hielo mediante congelación normal de una parte del producto, que contiene un porcentaje de agua/hielo más bajo que el producto final, y generar el resto del hielo por separado como partículas relativamente grandes en el intervalo de mm. Las partículas grandes de hielo se añaden luego al concentrado congelado, se mezclan y el tamaño de las partículas de hielo grandes se reduce mecánicamente hasta el tamaño deseado de 0,5 mm o superior. La ventaja de este procedimiento es que es posible reducir el peso de hielo más pequeño producido porque en el concentrado congelado se forman menos cristales de hielo que los que sería el caso con la formulación de consistencia normal. Entonces, esto permite añadir una cantidad sustancial de hielo más grande fabricado por separado y procesar la mezcla para generar la población bimodal deseada con la relación deseada de hielo pequeño respecto a hielo grande.

Los concentrados tienen normalmente contenidos de sólidos totales de al menos el 35% en peso, preferentemente al menos el 40% o el 45% en peso. El contenido de sólidos totales es normalmente como máximo el 65%, preferentemente como máximo el 60%, ya que es difícil procesar concentrados con contenidos de sólidos muy altos. A diferencia, los productos finales tienen normalmente contenidos de sólidos totales del 30% o menos.

El concentrado se enfría hasta una temperatura inferior a -8°C o -10°C. Normalmente, esto se logra congelando el concentrado en un congelador de helado (por ejemplo, intercambiador de calor de superficie raspada).

Las partículas congeladas grandes, de las que una proporción sustancial tiene un tamaño igual a o mayor que 5 mm, pueden generarse, por ejemplo, en una máquina para hacer hielo fragmentado tal como la descrita en la patente de EE.UU. n° 4.569.209. Se apreciará que cuando se fabrican las partículas congeladas grandes para inclusión en la mezcla, una pequeña proporción puede tener partículas de un tamaño inferior a 5 mm. La frase “una proporción sustancial” significa que al menos el 90%, más preferentemente el 95%, de las partículas tienen un tamaño igual a o mayor que 5 mm.

Entonces, las partículas congeladas grandes se mezclan con el concentrado enfriado/congelado. Esto puede lograrse, por ejemplo, alimentando las partículas congeladas grandes mediante una dispensadora de fruta al concentrado enfriado/congelado que sale del congelador de helado.

ES 2 313 361 T3

La cantidad de partículas congeladas (% en peso del producto final) que se añade es preferentemente al menos el 22% en peso, más preferentemente al menos el 25, 30 ó 35% en peso. Normalmente, la cantidad de partículas congeladas añadidas es inferior al 70 ó 60% en peso.

5 Las partículas congeladas son normalmente hielo y/o un material comestible congelado tal como fruta, zumo de frutas, verdura, chocolate o coberturas, productos lácteos tales como leche y yogur, salsas, pastas y emulsiones alimentarias, trozos de productos de confitería (por ejemplo caramelos, malvavisco, dulce de azúcar) o caramelo.

10 La etapa de reducción del tamaño de partícula implicó reducir mecánicamente el tamaño de las partículas congeladas grandes añadidas hasta el tamaño deseado. En una realización preferida, esto puede realizarse pasando la mezcla a través de un estrechamiento de un tamaño, d , inferior a 5 mm, preferentemente de superior a 0,5 a 4 mm, más preferentemente superior a 0,75, 0,9 ó 1 mm e inferior a 3,5 mm. Esto permite la reducción en línea del tamaño de partícula y puede comprender, por ejemplo, pasar la mezcla a través de una bomba que comprende una salida de tamaño d , y/o pasar la suspensión entre placas paralelas separadas por una distancia d y en el que una de las placas gira con respecto a la otra. Un ejemplo de un dispositivo adecuado se muestra en la figura 1 y se describe en los ejemplos.

20 La etapa mecánica de reducción del tamaño debe ajustarse de forma que una proporción sustancial (como se define anteriormente) de las partículas resultantes tenga un tamaño superior a 0,5 mm e inferior a 5 mm, preferentemente superior a 0,75, 0,9 ó 1 mm e inferior a 4 ó 3,5 mm.

Entonces, el producto resultante normalmente se someterá a otro tratamiento para reducir su temperatura hasta temperaturas de almacenamiento típicas tales como -18°C o menos, por ejemplo -25°C . Opcionalmente, el producto también puede someterse a una etapa de endurecimiento, tal como congelación por ráfagas de aire (por ejemplo -35°C), antes del almacenamiento. Antes de servir, el producto se acondiciona térmicamente de nuevo generalmente a al menos -18°C . En una realización, el producto se calienta hasta -10°C y se sirve como una bebida.

30 Los productos que contienen hielo que pueden obtenerse por el procedimiento de la invención son preferentemente productos de confitería helados e incluyen productos de confitería que normalmente contienen leche o sólidos de leche tales como helado, helado de leche, yogur congelado, sorbete con leche y crema congelada, además de productos de confitería congelados que no contienen leche o sólidos de leche tales como helado de agua, sorbete, granizados y purés congelados. Los productos de confitería helados de la invención también incluyen bebidas congeladas tales como batidos y batidos de frutas ("smoothies"), particularmente bebidas congeladas que pueden consumirse a -10°C .

35 Preferentemente, los productos tienen una dureza Vickers inferior a 4 MPa a -18°C , más preferentemente inferior a 3 ó 2 MPa a -18°C .

40 Los productos que contienen hielo de la invención pueden estar en forma de concentrados, es decir, tener un contenido de hielo/agua inferior (y por tanto un mayor contenido de sólidos en % en peso) que un producto de consistencia normal equivalente. Tales concentrados pueden diluirse, por ejemplo, con un líquido acuoso, tal como leche o agua, para proporcionar una bebida refrescante.

La presente invención se describirá ahora adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos, que sólo son ilustrativos y no limitantes. Los ejemplos se refieren a figuras:

45 Figura 1 - es un dibujo de un ejemplo de un dispositivo de reducción del tamaño para uso en el procedimiento de la invención.

Figura 2 - es un gráfico que muestra el efecto del tamaño/adición de hielo en la dureza del producto en un sistema modelo.

50 Figura 3 - es una micrografía electrónica de un producto de la invención. Tamaño de barra = 1 mm.

Ejemplos

55 Procedimiento de fabricación

Preparación del concentrado

60 Todos los ingredientes, excepto el aroma y los ácidos, se combinaron en una tanque de mezcla calentado agitado y se sometieron a mezclado a alta cizalladura a una temperatura de 65°C durante 2 minutos. Entonces, la mezcla resultante se pasó a través de un homogeneizador a 150 bar (15 MPa) y 70°C seguido por pasteurización a 83°C durante 20 s y enfriamiento rápido hasta 4°C usando un intercambiador de calor de placas. El aroma y los ácidos se añadieron luego a la mezcla y el jarabe resultante se mantuvo a 4°C en un tanque agitado durante un periodo de aproximadamente 4 horas antes de la congelación.

ES 2 313 361 T3

Preparación de partículas de hielo

Se usó una máquina de hielo Ziegra UBE 1500 (ZIEGRA-Eismaschinen GmbH, Isernhagen, Alemania) para fabricar partículas de hielo que medían aproximadamente 5 x 5 x 5-7 mm.

Congelación del concentrado

El concentrado se congeló usando un congelador de helado típico Crepaco W04 (intercambiador de calor de superficie raspada) que funcionaba con un eje con paletas abiertas (serie 80), una velocidad de flujo de mezcla de 120 l/hora, una temperatura de extrusión de -10 a -14°C y una aireación a la salida del congelador del 0 al 100%. Inmediatamente al salir del congelador, las partículas de hielo se alimentaron a la corriente de concentrado congelado usando una dosificadora de fruta Hoyer FF4000 (tipo paleta) para formar un hielo semifundido. Las velocidades de flujo del concentrado del congelador y la velocidad de flujo de la adición de hielo se controlaron para dar el nivel de inclusión de hielo deseado.

El hielo semifundido resultante se pasó entonces a través de un dispositivo de reducción de tamaño. El dispositivo de reducción de tamaño (10) se ilustra esquemáticamente en las figuras 1a a 1c y comprende el accionamiento (20) y la carcasa (11) de una bomba centrífuga (bomba APV Puma).

La carcasa generalmente cilíndrica (11) tiene una salida tubular (13) dispuesta en su extremo y tiene una entrada tubular (12) localizada centrada en su base. Opuesto a la entrada (12) y localizado en el centro de la parte superior de la carcasa (11) hay un orificio (14) para recibir el vástago de accionamiento (20) de la bomba centrífuga. El vástago de accionamiento (20) está en unión sellada con la carcasa (11) debido a la presencia de una junta anular (14a) localizada entremedias.

Localizado dentro de la carcasa (11) hay un par de placas paralelas (15, 25) que están alineadas coaxialmente con la carcasa (11) y separadas longitudinalmente entre sí por una distancia, d. La placa inferior (15) está unida fijamente a la base de la carcasa (11), mientras que la placa superior (25) está unida fijamente al vástago de accionamiento (20). Por medio de su unión al vástago de accionamiento (20), la placa superior (25) puede girar respecto a la carcasa (11). A diferencia, la placa inferior (15) es estacionaria debido a su unión a la carcasa (11).

La placa inferior (15) comprende un disco (16) que tiene un orificio central (18) pasante que está en comunicación fluida con la entrada (12) de la carcasa (11). Toda la superficie del fondo del disco (16) es plana y está en contacto con la base de la carcasa (11). La superficie superior del disco (16) se estrecha radialmente hacia adentro hacia el orificio central (18). Sobresaliendo hacia arriba de la superficie superior del disco (16) hay una pluralidad de aletas (17), por ejemplo cuatro, separadas regularmente alrededor de la circunferencia de la placa (15). Cada aleta (17) tiene una superficie superior que se extiende radialmente hacia adentro y permanece a un nivel de altura con el borde exterior de la superficie superior del disco (16).

La placa superior (25) es similar a la placa inferior (15) pero invertida de forma que es la superficie superior del disco (26) que es plana y la superficie del fondo es estrechada. El orificio central del disco (26) de la placa superior recibe el vástago de accionamiento (20) y la superficie superior del disco (26) está ligeramente separada longitudinalmente de la parte superior de la carcasa (11) para permitir que la placa (25) gire libremente. La placa superior (25) puede proporcionarse con una disposición de aletas diferente respecto a la placa inferior (15) y en este caso la placa superior (25) tiene tres aletas (27), mientras que la inferior (15) tiene cuatro aletas (17).

El dispositivo de reducción de tamaño (10) está dispuesto de forma que se requiere que el hielo semifundido bombeado a través de la entrada (12) pase entre las placas paralelas (15, 25) antes de que pueda salir por la salida (13). La estrecha separación (d) de las placas junto con la acción de molienda de las aletas (27) en la placa superior en rotación (25) contra las aletas (17) de la placa inferior (15) garantiza que las partículas de hielo que pasan a través del dispositivo tengan una longitud máxima inferior a d en al menos una dimensión. Este tamaño de estrechamiento, d, puede variarse de 0,1 a 5 mm dependiendo de los requisitos del producto.

Ejemplo 1

Concentrados de bebidas heladas que pueden sacarse presionando

El procedimiento de la invención se usó para preparar un concentrado de producto de bebida que puede sacarse presionando. El concentrado puede sacarse del recipiente presionando directamente después de sacarse de un congelador a -18°C y añadirse a leche o agua para dar una bebida helada. En la formulación se incluye una cantidad mínima de agua para crear una mezcla concentrada. El agua restante (50%) se añade luego como hielo de una máquina Ziegra. Se preparó una muestra de control en la que la formulación contiene la cantidad usual de agua: no se añadió hielo durante el procesamiento.

ES 2 313 361 T3

Ingrediente	Mezcla de concentrado	Producto de hielo semifundido de cereza	Control
Agua	47,12	23,56	73,56
Sacarosa	9,6	4,8	4,8
Dextrosa monohidratada	14,4	7,2	7,2
Jarabe de maíz con baja fructosa (78% de sólidos)	27,6	13,8	13,8
Goma guar	0,4	0,2	0,2
Aroma de cereza	0,06	0,03	0,03
Color rojo	0,02	0,01	0,01
Ácido cítrico	0,8	0,4	0,4
Sólidos totales	45,5	22,75	22,75
Aireación %	0	0	0
Hielo añadido %	0	50	0
Hielo total a -18°C	-----	64	64
Proporción de hielo añadido %	-----	78	0
Tamaño del espacio de la bomba de picado (mm)	-----	1,0	-----

Ejemplo 1: el congelador de helado se hizo funcionar con los siguientes parámetros: flujo de mezcla de 65 l/hora, aireación del 7%, presión del cilindro de 2,5 bar (0,25 MPa), carga del motor del 110% y una temperatura de extrusión de -13,1°C.

El dispositivo de reducción de tamaño se hizo funcionar a una velocidad de 520 rpm con un parámetro de tamaño del espacio de 1,5 mm. La presión en línea era de 1 bar (0,1 MPa). Las partículas de hielo producidas usando la máquina Ziegler se añadieron a una tasa de 1400 g/min.

Ejemplo comparativo 1: el congelador se hizo funcionar con los siguientes parámetros: flujo de mezcla de 100 l/hora, aireación del 7%, presión del cilindro de 2,5 bar (0,25 MPa), carga del motor del 100% y una temperatura de extrusión de -6,2°C.

El dispositivo de reducción de tamaño se hizo funcionar a una velocidad de 520 rpm con un parámetro de tamaño del espacio de 1,5 mm. La presión en línea era de 2-3 bar (0,2-0,3 MPa).

Ambas muestras se recogieron y se endurecieron en un congelador de ráfagas de aire antes de almacenarse a -25°C. Las muestras se analizaron usando el ensayo de dureza Vickers. El ensayo de dureza Vickers es un ensayo de indentación que implica introducir un indentador con forma de pirámide dentro de la superficie del material y registrar la fuerza aplicada como una función del desplazamiento de la punta. La fuerza y el desplazamiento se miden durante el ciclo de carga de indentación y el ciclo de descarga. Para helados de agua, la punta de pirámide se introduce dentro de la superficie del material hasta una profundidad de 1,5 mm antes de sacarse.

Resultados

Se midió que los sólidos totales de la mezcla concentrada con la adición del 50% de hielo de la máquina Ziegler eran del 23,31%. Se midió que los sólidos totales de la mezcla sin hielo añadido eran del 22,47%. Por tanto, ambos productos fueron similares en sólidos totales (y concuerdan, dentro del error experimental, con el valor del 22,75% calculado a partir de los contenidos de sólidos de cada uno de los ingredientes).

ES 2 313 361 T3

Los resultados del ensayo de dureza Instron fueron del siguiente modo:

Ejemplo 1 (producto con hielo añadido) $3,02 \pm 0,24$ MPa

5 Ejemplo comp. 1 (producto sin hielo añadido) $7,37 \pm 0,92$ MPa

10 Los resultados del ensayo de dureza muestran que mediante la manipulación de la fase hielo, los productos pueden hacerse más blandos para el nivel de sólidos equivalente. Los datos muestran la reducción significativa en la dureza entre la muestra únicamente procesada por el congelador de helado y la muestra con partículas de hielo añadidas y el tamaño reducido después del congelador. La muestra que contiene la inclusión particulada de hielo puede sacarse de un sobre presionando a mano a -18°C , mientras que el producto sin las partículas añadidas no puede sacarse presionando sin calentamiento o manipulación del producto.

15 Este ejemplo tiene la ventaja añadida para el consumidor de que es un concentrado congelado que puede añadirse a agua o leche u otro diluyente para crear una bebida que contiene hielo. El sistema congelado más blando que contiene las partículas de hielo puede agitarse en el diluyente y dispersarse fácilmente para crear la bebida, mientras que el control requiere una considerable rotura física para permitir su rotura y posterior dilución. Una vez diluido, el hielo particulado más grande queda para dar una bebida fría, aromatizada y refrescante que puede consumirse directamente o sorberse con una pajita. Otros ejemplos incluyen aquellos que contienen concentrados de frutas y purés, té helados
20 aromatizados y batidos congelados.

Ejemplo 2

25 *Helados de agua blandos*

Este conjunto de ejemplos describe productos de helados de agua congelados según la invención (concentrados A a D) que se preparan con diversas proporciones de hielo Ziegra añadido a una mezcla concentrada congelada mediante un congelador de helado habitual (Crepaco W04), sometiéndose entonces la combinación a reducción del tamaño de
30 partícula del hielo como se describe anteriormente.

35 (Tabla pasa a página siguiente)

40

45

50

55

60

65

ES 2 313 361 T3

	Ingrediente	Control	Concentrado A	Concentrado B	Concentrado C	Concentrado D
5	Sacarosa (%)	4,8	5,85	6,4	7,385	8,73
10	Jarabe de maíz con baja fructosa (%) 78% de sólidos	13,8	16,83	18,4	21,23	25,09
15	Dextrosa monohidratada (%)	7,2	8,78	9,6	11,08	13,09
20	Guar (%)	0,25	0,305	0,33	0,385	0,45
	Ácido cítrico (%)	0,4	0,488	0,53	0,615	0,727
25	Aroma de fresa (%)	0,2	0,24	0,27	0,308	0,36
	Color remolacha (%)	0,09	0,11	0,12	0,138	0,16
30	Sólidos totales (%)	23,1	28,1	30,7	35,5	41,9
35	Agua (%)	73,25	67,397	64,35	58,859	51,393
	Hielo añadido (%)	0	17	25	35	45
40	Hielo total a -18°C (%)	64	64	64	64	64
	Proporción de hielo añadido	0	28	39	55	70
45	Tamaño del espacio de la bomba de picado (mm)	n.a.	0,15, 1,5, 3,0	0,15, 1,5, 3,0	0,15, 1,5, 3,0	0,15, 1,5, 3,0
50						

El ensayo de dureza (véase el procedimiento) de estas muestras muestra una diferencia de tres veces entre la muestra de control sin hielo añadido posteriormente y aquellas con hielo añadido a diversos niveles. Esto muestra el beneficio de la adición de hielo más grande y su posterior control de tamaño respecto a congelar directamente mediante el congelador de helado solo.

La comparación de las muestras que contienen hielo añadido muestra que la dureza se reduce todavía más para hielo particulado añadido: (1) a una proporción de hielo total del 40 al 70%; y (2) con un diámetro del tamaño de partícula de 1,5 a 3 mm (véase la figura 2).

En cada uno de los anteriores, la dureza puede reducirse a la mitad optimizándose así más el beneficio de un producto congelado más blando para el consumidor. Esta “blandura” puede mostrarse a lo largo de una gama de formas de producto y los siguientes ejemplos ilustran esto:

ES 2 313 361 T3

Ejemplo 3

Productos de hielo que pueden sacarse presionando

Ingrediente (%)	Concentrado	Producto final	Producto de control
Agua	47,353	31,727	64,727
Dextrosa monohidratada	21,538	14,43	14,43
Sacarosa	12,308	8,246	8,246
Jarabe de maíz con baja fructosa (78% de sólidos)	12,308	8,246	8,246
Zumo de arándanos (39,5% de sólidos)	5,385	3,608	3,608
Ácido cítrico	0,4	0,268	0,268
Goma de garrofín	0,4	0,268	0,268
Aroma de pomelo	0,308	0,206	0,206
Sólidos totales	44,7	30,0	30,0
Hielo añadido (%)	-----	33	0
Hielo total a -18°C (%)	-----	52	52
Proporción de hielo añadido %	-----	63%	0%
Tamaño del espacio de la bomba de picado (mm)	-----	1,0, 3,0	-----

El ejemplo 3 muestra un producto que se prepara mediante la adición de 33% hielo a una mezcla de concentrado enfriado y posterior reducción de tamaño del hielo usando una bomba de picado con tamaños de espacio de 1 a 3 mm. El producto se extruye a -6°C. Luego se congela por ráfagas de aire (-35°C durante 2 horas) y posteriormente se almacena a -25°C. Antes de servir el producto se acondiciona térmicamente de nuevo a -18°C. Se encuentra que el producto a -18°C puede sacarse directamente del paquete presionando, a mano (véase la fotografía en la figura 3), que es ventajoso para el consumidor ya que permite el consumo inmediato.

Esto puede compararse con el producto de control que se congela directamente del congelador de helado y no tiene hielo añadido posteriormente. Después del endurecimiento, almacenamiento y acondicionamiento térmico equivalente se encuentra que el producto a -18°C es muy duro y no puede sacarse directamente del paquete presionando sin calentamiento o amasado significativo de la superficie del producto a través del paquete.

Ejemplo 4

Sorbetes que pueden cogerse con la cuchara

Este conjunto de ejemplos describe productos de hielo de sorbetes que pueden cogerse con la cuchara según la invención que se preparan añadiendo hielo Ziegler a una mezcla concentrada congelada mediante un congelador de helado habitual (Crepaco W04), sometándose entonces la combinación a reducción del tamaño de partícula del hielo como se describe anteriormente.

La adición de hielo particulado añadido también puede usarse para preparar formulaciones de sorbetes más blando sin usar la adición de azúcares adicionales.

ES 2 313 361 T3

Ingredientes	Mezcla de concentrado 1	Hielo de frutas 1	Mezcla de concentrado 2	Hielo de frutas 2
Agua	30,1	18	0,0	0,0
Puré de frambuesa 20° Brix (31,3% de sólidos)	20,8	12,5	30,0	19,5
Puré de fresa (11% de sólidos)	20,8	12,5	30,0	19,5
Jarabe de maíz con baja fructosa (78% de sólidos)	9,2	5,5	11,0	7,15
Dextrosa monohidratada	13,3	8,0	20	13
Sacarosa	5,8	3,5	9,0	5,85
Sólidos totales	33,9	20,4	48,5	31,5
Hielo añadido %	-----	40	-----	35
Aireación %	60	60	5	5
Hielo total a -18°C	-----	68	-----	51
Proporción de hielo añadido %	-----	59	-----	68
Tamaño del espacio de la bomba de picado (mm)	-----	1,0, 3,0	-----	1,0, 3,0

Estos sorbetes preparados mediante un congelador de helado habitual sin hielo particulado añadido posteriormente tendrían una textura muy dura y no podrían cogerse con la cuchara directamente a -18°C. Usando la adición posterior de particulados de hielo, estos sorbetes tienen una textura más blanda y más fluida que permite que el producto pueda cogerse con la cuchara directamente del envase a -18°C. La textura más blanda del sorbete también ayudará a mejorar la liberación del aroma de frutas con el consumo dando así al consumidor una experiencia sensorial mejorada.

También es posible combinar la adición de la fruta y el hielo mediante la adición de fruta congelada directamente al concentrado congelado que entonces puede reducirse de tamaño mediante la bomba de picado. Esto proporciona la ventaja de mantener el aroma de frutas durante el procesamiento a calor reducido de los ingredientes de fruta, es decir, la adición de fruta congelada elimina directamente la necesidad de descongelar y mezclar en caliente.

Ejemplo 5

Productos bebibles congelados

Mediante el uso de esta tecnología pueden prepararse productos que se distribuyen más fríos de a -18°C y luego, mediante acondicionamiento térmico de nuevo a -10°C, los productos se vuelven bebibles.

ES 2 313 361 T3

Ingrediente	Concentrado de lima-limón	Producto de lima-limón	Concentrado de batido de frutas	Producto de batido de frutas
Dextrosa monohidratada	21,5	14	16,05	10,43
Jarabe de maíz con baja fructosa (78% de sólidos)	21,5	14	32,85	21,35
Goma xantana	0,2	0,13	----	----
Carragenina iota	----	----	0,15	0,1
Goma guar	----	----	0,08	0,05
Emulsionante de monoglicérido	----	----	0,22	0,14
Ácido cítrico	0,77	0,5	0,12	0,08
Ácido málico	0,23	0,15	----	----
Aroma de lima-limón	0,15	0,1	----	----
Puré de fresa (11% de sólidos)	----	----	21,54	14
Aroma de fresa	----	----	0,12	0,08
Leche desnatada en polvo	----	----	1,83	1,19
Suero en polvo	----	----	1,83	1,19
Aceite de coco	----	----	1,18	0,77
Yogur (14% de sólidos)	----	----	12,92	8,4
Color rojo remolacha	----	----	0,11	0,07
Sólidos totales	37,5	24,5	50,0	32,5
Agua	55,65	36,12	11,0	7,15
Hielo añadido %	----	35	----	35
Aireación %	10	109	30	30
Hielo total a -18°C (%)	----	60	----	50
Proporción de hielo añadido %	----	58	----	70
Tamaño del espacio de la bomba de picado (mm)	----	2	----	2

ES 2 313 361 T3

Sin la inclusión de hielo particulado estos sistemas serían muy duros y requerirían altos niveles de azúcar para hacerlos bebibles a -10°C, pero entonces esto los haría sumamente dulces. Estos ejemplos pueden sorberse con una pajita a -10°C y no requieren altos niveles de azúcares para hacerlos así. Para el consumidor esto permite la liberación de un producto que puede consumirse directamente como una bebida que contiene hielo a -10°C. Las partículas de hielo más grandes permanecen en la bebida para proporcionar al consumidor una sensación helada novedosa y refrescante.

Ejemplo 6

Salsas congeladas

Formulaciones

Salsa de tomate (planta piloto y a escala de laboratorio)

Ingrediente	Concentrado	Producto 50/50	Producto 25/75
Pasta de tomate (30° Brix, 26% de sólidos)	87	43,5	65,25
Aceite de oliva	8	4	6
Sal	5	2,5	3,75
Sólidos totales	36	18	27
Hielo añadido %	0	50	25
Hielo total a -18°C (%)	-----	71,9	57,9
Proporción de hielo añadido %	-----	69,5	43,2
Tamaño del espacio de la bomba de picado (mm)	-----	0,7 a 1,5	0,7 a 1,5

Agridulce (escala de laboratorio)

Ingrediente	Concentrado	Producto 50/50	Producto 25/75
Vinagre (1,7% de sólidos)	16,7	8,35	12,525
Salsa de soja (19,8% de sólidos)	13,3	6,65	9,975
Jarabe de glucosa 63 ED (83% de sólidos)	36,7	18,35	27,525
Azúcar	3,3	1,65	2,475
Maizena	5	2,5	3,75
Puré de tomate (18% de sólidos)	10	5	7,5
Caldo de pollo (Concentrado 1:agua 3) 23% de sólidos	10	5	7,5
Agua	5	2,5	3,75
Sólidos totales	45,8	22,9	34,4
Hielo añadido %	0	50	25
Hielo total a -18°C (%)	-----	63,1	44,7
Proporción de hielo añadido %	-----	79,2	55,9
Tamaño del espacio de la bomba de picado (mm)	-----	0,7 a 1,5	0,7 a 1,5

ES 2 313 361 T3

Todos los ingredientes se añadieron juntos y se mezclaron para la salsa de tomate. Para la agridulce, la maizena se hidrató previamente en caldo de pollo caliente antes de añadirse al resto de la mezcla. Entonces, el(los) concentrado(s) se enfriaron a -6°C.

- 5 Para las pruebas a escala de laboratorio, el hielo obtenido de una máquina de hielo se congeló por ráfagas de aire, luego se molió en partículas más finas usando un Commitrol. Entonces, el hielo se tamizó a través de tamices en una Foster Box a -4°C para producir tamaños de partícula de hielo que oscilaban de >0,7 mm, pero inferiores < 1,5 mm. Para las pruebas en planta piloto, el hielo se obtuvo de una máquina Ziegra como se describe en el ejemplo 1.
- 10 El hielo tamizado se añadió al concentrado enfriado en una relación de peso de concentrado respecto a hielo tamizado de 50:50 ó 25:75. Para el control se añadió agua enfriada hasta 0°C y el producto se congeló en reposo. Los productos se almacenaron a -18°C.

Resultados de dureza

15

20

25

30

35

	Control		Ejemplo 6	
	Dureza promedio (MPa)	Desv. est.	Dureza promedio (MPa)	Desv. est.
Tomate (plata piloto*)	4,3	0,57	0,99	0,11
Tomate 50:50	4,8	0,44	0,55	0,07
Tomate 25:75	19,34	5,9	1,3	0,38
Agridulce 50:50	4,4	0,69	0,12	0,04
Agridulce 25:75	21,12	4,7	0,61	0,12
* La muestra en planta piloto se preparó usando el procedimiento Ziegra y se estimó que tenía una relación ligeramente inferior de hielo añadido de aprox. 45 _{hielo} :55 _{concentrado} .				

40

De estos resultados es evidente que el procedimiento de la invención da como resultado una reducción significativa en la dureza de productos del orden de aproximadamente 4 veces a 15 veces. Todos los productos tienen una dureza Vickers inferior a 1,5.

45

50

Las diversas características y realizaciones de la presente invención mencionadas en secciones individuales se aplican anteriormente, según convenga, a otras secciones, cambiando lo que haya que cambiar. Por consiguiente, las características especificadas en una sección pueden combinarse con características especificadas en otras secciones, según convenga. Todas las publicaciones mencionadas en la anterior memoria descriptiva se incorporan en este documento como referencia. Diversas modificaciones y variaciones de los procedimientos y productos descritos de la invención serán evidentes para aquellos expertos en la materia sin apartarse del alcance de la invención. Aunque la invención se ha descrito a propósito de realizaciones preferidas específicas, debe entenderse que la invención como se reivindica no debe limitarse excesivamente a tales realizaciones específicas. De hecho, diversas modificaciones de los modos descritos para llevar a cabo la invención, que son evidentes para aquellos expertos en los campos relevantes, pretenden estar dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir un producto que contiene hielo cuyo procedimiento comprende en el siguiente orden:

- (i) enfriar un concentrado de producto hasta una temperatura inferior a -8°C ;
- (ii) combinar el concentrado enfriado con partículas congeladas teniendo al menos el 90% un tamaño de partícula superior a 5 mm; y
- (iii) reducir mecánicamente el tamaño de las partículas congeladas de forma que al menos el 90% de las partículas congeladas resultantes tengan un tamaño superior a 1 mm, e inferior a 5 mm.

2. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el concentrado es un concentrado de dulce de hielo.

3. Un procedimiento según la reivindicación 2 en el que el concentrado es un concentrado de premezcla para productos de confitería congelados.

4. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el producto que contiene hielo se selecciona de helado y helado de agua.

5. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el concentrado es un concentrado de batido.

6. Un procedimiento según la reivindicación 1 en el que el producto que contiene hielo es una salsa congelada.

7. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además una etapa (iv) de reducir la temperatura del producto obtenido en la etapa (iii) hasta una temperatura de -18°C o inferior.

8. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además una etapa (v) de añadir un líquido acuoso al producto obtenido en la etapa (iii) o etapa (iv).

9. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que la cantidad de partículas congeladas añadidas en la etapa (ii) es del 22% en peso al 70% en peso del producto final.

Fig.1A.

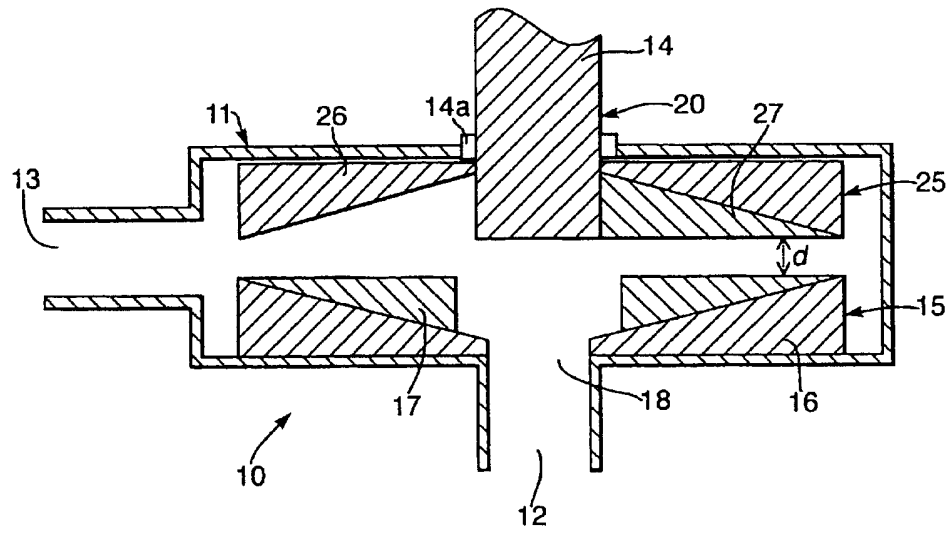


Fig.1B.

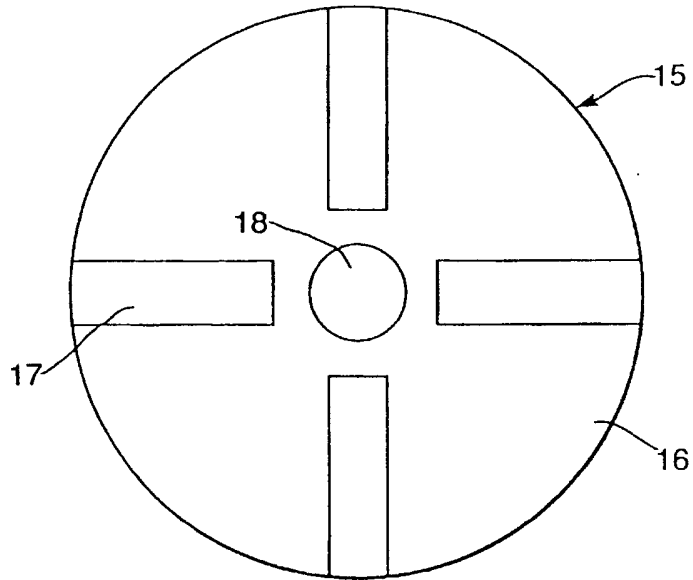


Fig.1C.

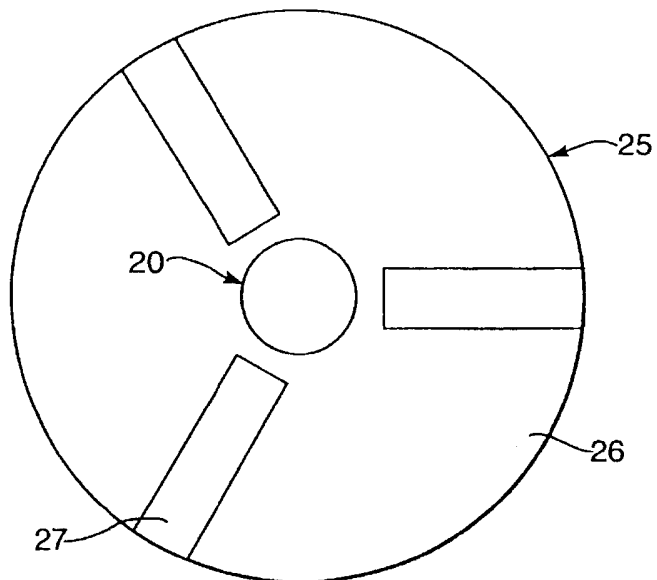


Fig.2.

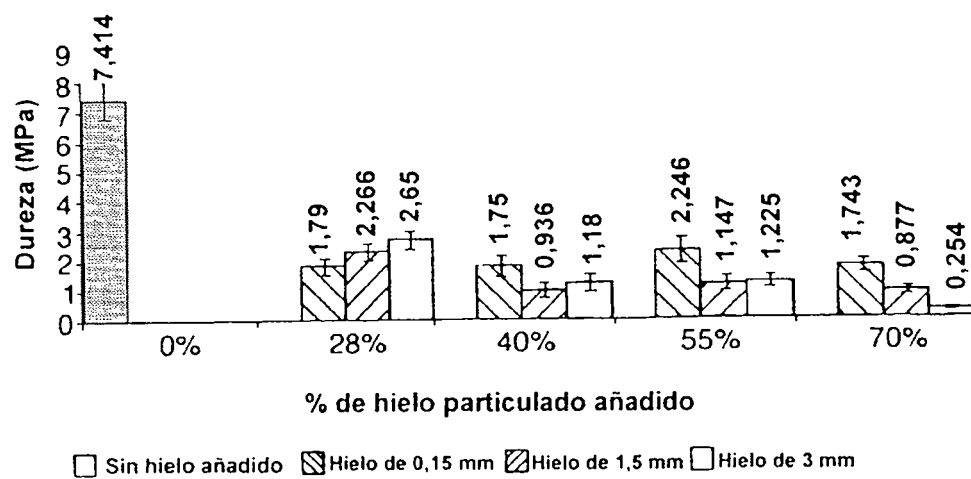


Fig.3.

