

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 242**

51 Int. Cl.:

A23G 3/00 (2006.01)

A23G 3/02 (2006.01)

A23G 3/20 (2006.01)

A23G 4/20 (2006.01)

A23G 4/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2009 E 09736615 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2012 EP 2330919**

54 Título: **Productos de confitería y métodos de producción de los mismos**

30 Prioridad:

23.09.2008 GB 0817368

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

18.04.2013

73 Titular/es:

**CADBURY UK LIMITED (100.0%)
P.O. Box 12 Bournville Lane Bournville
Birmingham B30 2LU, GB**

72 Inventor/es:

**VAMAN, SHAMA KARU;
PEARSON, SARAH JAYNE PRESTWOOD;
NORTON, CLIVE RICHARD THOMAS;
KEARSLEY, MALCOLM WILFRED;
MACKLEY, MALCOLM ROBERT y
HALLMARK, BART**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 401 242 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 y métodos de producción de los mismos

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a productos de confitería y a métodos para su producción. En particular, la invención se refiere a productos de confitería que comprenden múltiples capilares que pueden contener un fluido.

Antecedentes de la invención

10 Es deseable producir productos de confitería formados por diferentes componentes para incrementar el placer sensorial. Existen diversos productos de confitería que presentan un centro de líquido o jarabe aromatizado que se libera al masticar. Por ejemplo, el documento WO2007056685 describe un aparato y un método para la producción continua de productos de confitería con relleno central en el formato de una mezcla extrudida en continuo que tiene múltiples cordones de dulce como relleno central. Si bien un producto formado con un aparato de este tipo aumenta el placer sensorial, el tiempo que dura con frecuencia es breve, ya que el centro se libera rápidamente y/o se degrada. Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un producto de confitería que pueda liberar un centro fluido durante un período de tiempo prolongado.

15 También existe una demanda de dulces con un menor contenido de grasas o azúcares. Así, otro objeto de la presente invención es proporcionar un producto de confitería que se pueda producir con un contenido reducido en grasas o azúcares manteniendo al mismo tiempo un excelente placer sensorial.

20 Un objetivo de una o más realizaciones de la presente invención es superar uno o más de los problemas del estado anterior de la técnica. Otro objetivo de una de las realizaciones de la presente invención es proporcionar un producto de confitería que tenga un perfil de liberación para el relleno fluido prolongado y un método para producirlo. Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar un producto de confitería que tenga un perfil reducido de grasas y/o azúcares y un método para producirlo.

Sumario de la invención

25 De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un producto de confitería que comprende una parte de cuerpo extrudido, estando formada esta parte cuerpo por un material que es líquido durante la extrusión y que tiene múltiples capilares en su interior, teniendo los capilares una anchura o diámetro no superior a 3 mm, lo que resulta en un espacio vacío de más de un 35%.

30 Por tanto, la presente invención proporciona un producto de confitería que se puede utilizar en confitería con un perfil de liberación prolongado del material introducido en los capilares o un producto de confitería que tiene un mayor espacio vacío con el fin de reducir la cantidad de material de confitería utilizado en el producto, manteniendo al mismo tiempo su tamaño general.

35 Se debe entender que el término "líquido" se refiere a que el material es capaz o está en disposición de fluir, e incluye geles, pastas y chocolate plastificado. Además, este término incluye (de forma no limitativa) aquellos materiales que se pueden "fundir" durante la extrusión, los expertos en la técnica entenderán que el término "fundir" significa que el material se ha reducido a una forma líquida o a una forma que presente las propiedades de un líquido.

La parte del cuerpo puede ser al menos parcialmente o sustancialmente sólida, de modo que ya no se pueda considerar que fluye en una forma líquida.

40 El material utilizado para producir la parte del cuerpo puede incluir diversos materiales de los utilizados comúnmente en la producción de dulces, por ejemplo caramelo, chicle y chocolate, etc.

45 En algunas realizaciones, la parte del cuerpo es de chocolate. Los chocolates adecuados incluyen chocolate negro, con leche, blanco y sucedáneo de chocolate. En algunas realizaciones, la parte del cuerpo es de chicle, chicle de globo o base de goma. En otras realizaciones, la parte del cuerpo es de caramelo. Los caramelos adecuados incluyen caramelos duros, caramelos masticables, caramelos de goma, de gelatina, *toffee*, dulce de leche, turrón y similares.

Los capilares se pueden extender esencialmente todo lo largo de la parte del cuerpo, pero en algunas realizaciones se extienden al menos a lo largo del 75%, 80%, 90%, 95% o 99% de la longitud de la parte del cuerpo (por ejemplo, si se desea cerrar ésta en sus extremos). Si los capilares se extienden a todo lo largo de la parte del cuerpo, los extremos de los capilares son visibles en uno o más extremos de la misma.

50 Uno o más de los capilares se pueden rellenar con un material diferente al material utilizado para formar la parte del cuerpo. Si así se desea, diferentes capilares pueden incorporar diferentes materiales. Los capilares se pueden rellenar con un material fluido. Dicho fluido puede consistir en un líquido. Los capilares pueden estar rellenos de un material sólido a temperatura ambiente y fluido a una temperatura superior a temperatura ambiente. Por ejemplo, en

los capilares se puede incorporar un chocolate fundido que después se deja endurecer cuando se enfría a temperatura ambiente. Los expertos en la técnica saben que la temperatura ambiente generalmente se considera como una temperatura de alrededor de 20°C. Alternativamente, los capilares se pueden rellenar con un material depositado como un líquido que posteriormente se solidifica. En estas realizaciones, la solidificación puede ser dependiente o independiente del calor. Es evidente que la solidificación de un capilar relleno de líquido se puede lograr de diversos modos. Por ejemplo, la solidificación puede tener lugar debido a uno o más de los siguientes procesos:

- 5 Enfriamiento - El relleno puede estar fundido al ser depositado y después se enfría formando un sólido a temperatura ambiente.
- 10 Calentamiento - El relleno se puede encontrar en estado líquido al ser depositado y el calor de la parte del cuerpo extrudido endurece el relleno (por ejemplo, al bombear clara de huevo dentro del cuerpo extrudido de caramelo duro caliente, el huevo se cuajará al entrar en contacto con éste).
- Secado - El relleno puede consistir en una solución que se seca formando un sólido (por ejemplo, la humedad de la solución es absorbida en la parte del cuerpo extrudido).
- 15 Pérdida de disolvente - El relleno puede estar en un disolvente, con lo que el disolvente es absorbido en la parte del cuerpo extrudido, dejando un sólido.
- Reacción química - El relleno se puede depositar en forma de un líquido, pero reacciona o "se estabiliza" formando un sólido.
- 20 Reticulación - El relleno puede formar un constituyente de un material reticulado por mezcla y/o calentamiento.
- Tiempo - El relleno simplemente se puede endurecer con el tiempo (por ejemplo una solución de azúcares y gelatina finalmente se endurecerá con el tiempo).

25 Materiales de relleno adecuados para los capilares incluyen, de forma no limitativa, medios acuosos, grasas, chocolate, caramelo, manteca de cacao, *fondant*, jarabes, manteca de cacahuete, mermelada, gelatina, geles, trufa, praliné, caramelo masticable, caramelo duro o cualquier combinación o mezcla de éstos.

Si así se desea, el producto puede comprender además una parte de revestimiento para envolver la parte del cuerpo. Los expertos en la materia entenderán que se pueden emplear diversos materiales, por ejemplo chocolate, chicle, caramelo y azúcar, etc.

30 La parte del cuerpo puede estar conectada con una o más partes de los productos de confitería. En algunas realizaciones, la parte del cuerpo está dispuesta a modo de sándwich entre los materiales dulces o puede estar conectada o laminada con una o más capas de dulce. La o las partes del producto de confitería adicionales pueden contener o no inclusiones, perlas rellenas de líquido, etc.

35 En algunas realizaciones, los capilares están distribuidos de modo esencialmente uniforme por toda la parte del cuerpo, pudiendo estar separados a distancias regulares los capilares adyacentes. En otras realizaciones, los capilares pueden estar distribuidos en configuraciones predefinidas dentro de la parte del cuerpo, por ejemplo alrededor de la periferia del cuerpo o en grupos o en uno o más lugares dentro del cuerpo. En algunas realizaciones, la parte del cuerpo tiene una sección transversal circular, elíptica, poligonal regular o semicircular. La parte del cuerpo puede estar configurada en forma de cilindro, cordón, filamento, tira, cinta o similar, o puede estar configurada en forma de un producto de confitería estándar, tal como una tableta de chocolate o una placa, pastilla, bola, barra o cinta de chicle, por ejemplo. La parte del cuerpo puede tener una forma irregular o regular. Además, también puede estar configurada potencialmente con cualquier forma, por ejemplo con forma de un objeto, un personaje de dibujos animados o un animal, por citar algunas.

45 Dos o más capilares pueden tener diferentes anchuras o diámetros. Una disposición de este tipo permitirá incorporar diferentes cantidades de diferentes materiales de relleno en diferentes capilares, si así se desea. Además, los dos o más capilares pueden tener diferentes perfiles de sección transversal. Por ejemplo, el producto de confitería puede tener capilares con sección transversal en forma de estrella y triángulo, o formas de diferentes animales, etc.

50 En una realización, los capilares de la parte del cuerpo constituyen un espacio vacío del 35 - 99% de la masa extrudida. El espacio vacío puede oscilar entre el 35 - 60%, más del 35 - 50%, más del 35 - 45%, o más del 35 - 40%. El espacio vacío también puede ser mayor del 35% y hasta del 99%, 95%, 90%, 80%, 60%, 50%, 45%, 35%, 30%, 20%, 10% o 5%. El espacio vacío puede ser mayor del 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% o 95%.

La incorporación de capilares con una anchura o diámetro de sección transversal pequeños permite introducir materiales dulces de contraste o complementarios en la parte del cuerpo, evitando al mismo tiempo la necesidad de incorporar grandes áreas de relleno central, que pueden ser propensas a filtrarse a través del producto de confitería

o salirse del mismo. El uso de múltiples capilares también permite incorporar dos o más materiales en el producto de confitería, proporcionando múltiples texturas, sabores, colores y/o sensaciones en la boca con el producto de confitería en conjunto.

5 En algunas realizaciones, los capilares tienen un diámetro o anchura no mayor de 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm o menos. Es posible obtener capilares con un diámetro o anchura no mayor de 100 μm , 50 μm o 10 μm .

El producto de confitería puede comprender una primera parte extrudida y una segunda parte extrudida, incluyendo cada parte múltiples capilares y siendo los capilares de la primera y la segunda parte:

- a) discontinuos; y/o
- b) continuos y orientados en más de una dirección.

10 Los capilares de cada parte pueden estar formados en direcciones esencialmente paralelas entre sí. En una realización, la primera y la segunda parte están en configuración apilada, de modo que los capilares de las partes primera y segunda son esencialmente paralelos entre sí. En una realización alternativa, la primera y la segunda parte están en una configuración plegada. En otra realización alternativa, la primera y la segunda parte son discontinuas y los capilares están orientados en una configuración aleatoria entre sí. En algunas realizaciones, los
15 capilares de la primera y/o de la segunda parte tienen un diámetro o anchura no superior a 3 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm o menos. Es posible obtener capilares con un diámetro o anchura de tan solo 100 μm , 50 μm o 10 μm . Los capilares de la primera y la segunda parte pueden tener anchuras o diámetros diferentes.

20 Puede haber otras partes además de la primera y la segunda, que pueden comprender o no capilares. En una realización, el producto de confitería comprende la primera parte separada de la segunda por una o más partes adicionales, que pueden contener o no capilares.

25 La primera y la segunda partes pueden ser tal como se ha descrito más arriba en relación con la parte del cuerpo. La primera y la segunda partes pueden ser del mismo material o de materiales diferentes. Por ejemplo, la primera parte puede ser de chocolate y la segunda de caramelo. Los capilares de la primera y la segunda parte pueden estar rellenos en cada caso con materiales iguales o diferentes. Uno o más capilares de la primera y/o de la segunda parte pueden estar rellenos de materiales diferentes a los de otros capilares de la primera y/o la segunda parte.

De acuerdo con otra realización de la invención, se proporciona un producto de confitería que comprende una parte cuerpo extrudida que incluye múltiples capilares, estando separado cada capilar de cada uno de los capilares adyacentes por una pared formada por la parte del cuerpo extrudido, y teniendo la pared entre los capilares un espesor no mayor que la anchura o diámetro de los capilares.

30 De acuerdo con otra realización más de la presente invención, se proporciona un producto de confitería que comprende una parte de cuerpo extrudido que incluye múltiples capilares, teniendo los capilares una anchura o diámetro menor de 0,2 mm.

35 De acuerdo con una realización más de la presente invención, se proporciona un producto de confitería que comprende una parte de cuerpo extrudido que incluye múltiples capilares, constituyendo los capilares de la parte de cuerpo un espacio vacío de más del 35 - 99% de la masa extrudida.

Evidentemente, los especialistas entenderán que estas realizaciones posteriores pueden incorporar características que ya se han descrito con referencia a la realización inicial.

De acuerdo con otra realización, se proporciona un proceso para fabricar un producto de confitería que comprende una parte de cuerpo que incluye múltiples capilares, proceso que comprende el paso consistente de:

40 a) extrudir un material de confitería extrudible que es líquido durante la extrusión con múltiples capilares dentro del mismo, teniendo los capilares una anchura o diámetro no mayor de 3 mm y constituyendo los mismos un espacio vacío superior al 35%.

En algunas realizaciones, el método puede incluir un paso adicional seleccionado entre:

45 b) cortar la masa extrudida en dos o más piezas que incluyen múltiples capilares y formar un producto de confitería que incorpora las piezas; y/o

c) plegar la masa extrudida y formar un producto de confitería que incorpora la masa extrudida plegada.

50 Cualquiera de los procesos arriba indicados pueden comprender adicionalmente el paso de depositar un relleno al menos en una parte de uno o más de los capilares. La carga del relleno se puede llevar a cabo durante el paso de extrusión, pero también podría tener lugar después de la extrusión. En una realización, el relleno es un fluido. El fluido puede consistir en un líquido o en un material que es líquido a una temperatura superior a la temperatura ambiente. El fluido se puede solidificar después de su carga, si así se desea.

Cualquiera de los procesos puede comprender adicionalmente un paso de enfriamiento rápido de la masa extrudida después de la extrusión. Para el enfriamiento rápido se puede utilizar un fluido, como aire, un aceite o nitrógeno líquido, pero para los expertos en la técnica también serán evidentes otros métodos de enfriamiento rápido.

- 5 Cualquiera de los procesos puede comprender adicionalmente un paso de estiramiento de la masa extrudida después de la extrusión. El estiramiento de la masa extrudida se puede llevar por varios métodos, por ejemplo pasando la masa extrudida por encima o a través de cintas transportadoras o rodillos que funcionan a velocidades diferentes para estirar la masa extrudida. El empleo de este paso adicional permite obtener extrusiones con capilares de mayor diámetro, pudiéndose el diámetro reducir gradualmente con el tiempo para producir una masa extrudida con capilares más pequeños, que habrían sido más difíciles de producir inicialmente. Normalmente, durante la extrusión se producirán capilares con un diámetro interior de 2 mm o más, y estos capilares se reducirán considerablemente mediante el estiramiento de la masa extrudida. En algunas realizaciones, los capilares se reducen a un tamaño no superior a 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 100 μm , 50 μm , 25 μm o 10 μm .

Cualquiera de los procesos puede comprender adicionalmente un paso de envolver el producto de confitería con un revestimiento. Este revestimiento, que se ha descrito previamente, es evidente para los expertos en la técnica.

- 15 El material de confitería extrudible se solidificará al menos parcial o sustancialmente después de la extrusión.

Si así se desea se pueden formar dos o más capilares con diferentes anchuras o diámetros. Además, dos o más de los capilares se pueden configurar de modo que tengan diferente sección transversal.

Los procesos pueden ser utilizados para producir un material de confitería tal como se ha descrito más arriba.

- 20 Otra realización de la presente descripción proporciona aparatos adaptados para fabricar un producto de confitería de acuerdo con los procesos arriba descritos. El documento WO2005056272 describe un aparato para fabricar un producto extrudido que incluye múltiples canales capilares. El documento WO2008044122 da a conocer un aparato afín, que adicionalmente incluye medios para enfriar rápidamente la masa extrudida a medida que ésta sale de la matriz. Estos dos aparatos se pueden emplear/adaptar para su uso en la producción de los productos de confitería de acuerdo con la presente invención.

25 Descripción detallada de la invención

A continuación se describen realizaciones específicas de la presente invención, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

- Figura 1: diagrama esquemático que ilustra el aparato completo utilizado para los experimentos descritos en los Ejemplos 1 y 2 de acuerdo con la presente invención;
- 30 Figura 2: diagrama esquemático que ilustra el aparato que puede ser utilizado junto con el aparato mostrado en la Figura 1, para obtener capilares rellenos de líquido;
- Figura 3: fotografía de la matriz de extrusión utilizada para formar capilares en el material extrudido de los Ejemplos 1 y 2;
- 35 Figura 4: vista en planta de la matriz de extrusión que incorpora la matriz de extrusión mostrada en la Figura 3 en el aparato ilustrado en las Figuras 1 y 2;
- Figura 5: fotografías de cuatro masas extrudidas con capilares formadas a partir del material 1 del Ejemplo 1; las fotografías muestran: (A) poco espacio vacío, (B) y (C) mucho espacio vacío y (D) muchísimo espacio vacío;
- 40 Figura 6: fotografías para comparar masas extrudidas con capilares a partir de (A) el material 2 que contiene capilares completamente rellenos de manteca de cacao y (B) el material 1 configurado con capilares llenos de aire;
- Figura 7: fotografía de la parte exterior del aparato de extrusión ilustrado en las Figuras 1 y 2, donde se pueden ver las cuchillas de aire utilizadas para enfriar la masa extrudida cuando sale de la matriz;
- Figura 8: un caramelo duro relleno de aire producido en el Ejemplo 2 según la presente invención;
- 45 Figura 9: un caramelo duro con un relleno líquido producido en el Ejemplo 2 según la presente invención;
- Figura 10: un chicle relleno de aire producido en el Ejemplo 2 según la presente invención;
- Figura 11: un chicle con un relleno líquido producido en el Ejemplo 2 según la presente invención;
- Figura 12: un chicle con un relleno sólido producido en el Ejemplo 2 según la presente invención;
- Figura 13: un chocolate relleno de aire producido en el Ejemplo 2 según la presente invención;

- Figura 14: un chocolate relleno de aire tal como muestra la Figura 13 en sección longitudinal;
- Figura 15A: vista en perspectiva de una masa extrudida formada de acuerdo con la presente invención donde la masa extrudida ha sido plegada;
- 5 Figura 15B: vista en sección transversal de la masa extrudida de la Figura 15A vista desde la línea indicada con "X";
- Figura 16: vista en perspectiva de una masa extrudida formada de acuerdo con la presente invención donde se han apilado unas sobre otras varias capas de masa extrudida;
- Figura 17: sección transversal esquemática de un producto de confitería de acuerdo con la presente invención, donde los capilares tienen una sección transversal uniforme y están dispuestos de modo uniforme;
- 10 Figura 18: sección transversal esquemática de un producto de confitería de acuerdo con la presente invención, donde los capilares formados tienen diferentes secciones transversales;
- Figura 19: sección transversal esquemática similar de un producto de confitería análogo al de la Figura 18, pero el producto de confitería está formado por tres partes diferentes;
- 15 Figura 20: sección transversal esquemática de un producto de confitería de acuerdo con la presente invención donde los capilares están dispuestos de modo uniforme en áreas particulares del producto de confitería; y
- Figura 21: sección transversal esquemática de un producto de confitería de acuerdo con la presente invención donde cada capilar está separado de cada uno de los capilares adyacentes por una pared formada a partir de la parte del cuerpo, teniendo la pared entre los capilares un espesor no mayor que su anchura o diámetro.
- 20

Se llevaron a cabo experimentos para producir diversos productos de confitería que incluyen capilares. Se realizaron tres fases de trabajo de extrusión utilizando diversos materiales. La primera fase consistió en extrudir caramelo duro utilizando una matriz de capilares unida a una extrusora a pequeña escala en un entorno no apto para uso alimentario, creando masas extrudidas de caramelo con capilares tanto en la forma con poco espacio vacío como en la forma con mucho espacio vacío. La segunda fase del trabajo experimental se basó en la primera fase para producir masas extrudidas de caramelo con capilares con poco y con mucho espacio vacío, con una serie de capilares rellenos de manteca de cacao. La primera y la segunda fase se describen más abajo en el Ejemplo 1. La tercera fase se basó en las dos primeras y recreó el entorno de trabajo con equipos aptos para uso alimentario en un entorno apto para uso alimentario, se describe más abajo en el Ejemplo 2.

25

30

Ejemplo 1

La primera fase consistió en la extrusión de caramelo utilizando una matriz de capilares unida a una extrusora a pequeña escala para confirmar que, de acuerdo con la presente invención, se pueden formar caramelos con capilares tanto a valores de espacio vacío bajos como altos.

35 La Tabla 1 muestra los materiales ensayados durante esta investigación.

Tabla 1 Materiales ensayados.

Nº material	Nombre del material	Ingredientes principales	Aplicación
1	Receta usual 1	Azúcar (40%) Jarabe de glucosa (60%)	Matriz extrudida
2	Receta usual 2	Jarabe de maltitol (96%) Goma arábica (2%) Agua (2%)	Matriz extrudida
3	Manteca de cacao	Manteca de cacao (100%)	Relleno de capilares

Los materiales 1 y 2 se suministraron en forma de grandes bloques sólidos. Todos los materiales se trituraron antes de la extrusión, para obtener un polvo granular fino con tamaños de grano entre 1 mm y 5 mm. El material 3 se

suministró en forma de una tarrina de manteca de cacao solidificada. La cantidad necesaria se deshizo en un polvo fino que sólo contenía trozos pequeños antes de introducirlo en el depósito de manteca de cacao caliente.

5 El equipo de extrusión consistía en una extrusora de un solo husillo Betol, con un diámetro de husillo de aproximadamente 12 mm y una relación L/D de husillo de aproximadamente 22,5:1. La extrusora tenía cuatro zonas de temperatura diferentes (designadas T1-T4 en la Figura 1, tal como se describe más abajo), que se podían controlar independientemente utilizando controladores PID conectados a calentadores de banda. La matriz de extrusión Mk 3 MCF, que incluía una disposición de arrastre consistente en 17 agujas hipodérmicas, se conectó en la placa final de la extrusora. Por encima y por debajo de la salida de la matriz se dispusieron dos chorros de aire opuestos para enfriar rápidamente la masa extrudida que salía de la matriz de extrusión. Estos chorros estaban conectados por una válvula a una línea de aire comprimido a 6 Bar. La Figura 1 muestra un diagrama esquemático donde se observa la disposición general de la línea de extrusión y la Figura 2 muestra un dibujo esquemático de la matriz de capilares.

15 Con referencia a la Figura 1, se muestra un diagrama esquemático del aparato de extrusión 10 utilizado en los experimentos. Brevemente, el aparato comprende un motor eléctrico 12 acoplado de forma giratoria a un husillo de extrusión 14. El husillo 14 se alimenta por un extremo mediante una tolva 16 y está acoplado en el otro extremo a una matriz de extrusión 18, que tiene una salida de masa extrudida 20. Los chorros de enfriamiento rápido 22 están dirigidos hacia la salida de la matriz 20 para enfriar el material extrudido 23 producido, dichos chorros están alimentados con aire comprimido 24. Si así se desea, el área del aparato donde se acopla la tolva 16 al husillo 14 se puede enfriar con un refrigerador 26. Alrededor del husillo 14 está dispuesto un tambor 28 configurado de modo que presenta tres zonas de temperatura de tambor designadas T1 a T3, pudiendo controlarse la temperatura de cada zona. El tambor 28 está conectado con la matriz 18 por medio de un conducto de alimentación 29, que también tiene una zona de temperatura T4 controlable.

25 En uso, la tolva 16 se carga de material 30 (como caramelo en solución), que se puede calentar para ponerlo (o mantenerlo) en estado líquido (no sólido ni particulado sólido). Antes de que el material pase al husillo 14, se puede enfriar mediante el refrigerador 26 para asegurar que está a la temperatura correcta para entrar en la extrusora de husillo. Cuando el husillo gira, el material líquido es arrastrado a lo largo del husillo 14, dentro del tambor 28, y la temperatura de las zonas T1-T3 se ajusta correspondientemente. Después, el material pasa a través del conducto de alimentación 29 y la temperatura se ajusta de nuevo (en caso necesario) mediante el control de temperatura T4 antes de entrar en la matriz 18. La matriz 18 (mostrada en la Figura 3) tiene una serie de agujas (no mostradas) dispuestas dentro de un cuerpo de arrastre, de modo que el material pasa sobre las agujas y alrededor de las mismas. Al mismo tiempo que se extrude el material, a través de las agujas pasa aire comprimido 24, de modo que la masa extrudida incluye una serie de capilares. La masa extrudida 23 se enfría mediante los chorros de enfriamiento rápido 22 a medida que sale de la matriz 18. Una válvula 32 controla el flujo de aire comprimido al aparato y los dispositivos de presión P1 y P2 controlan la presión del aire comprimido 24 por delante y por detrás de la válvula. La línea de aire comprimido también tiene un control de temperatura T6 para controlar la temperatura del aire antes de entrar en la matriz.

40 Con referencia a la Figura 2, se muestra una adaptación del aparato mostrado en la Figura 1. En lugar de pasar aire comprimido 24 a través de las agujas, las agujas están conectadas a un depósito 50 que contiene manteca de cacao. El depósito 50 dispone de calefacción para mantener la manteca de cacao a la temperatura correcta y que ésta permanezca en estado líquido. El depósito 50 se conecta con un conducto 52 que presenta una válvula de cierre 54 para controlar el flujo de líquido. El conducto 52 está revestido con un tubo de cinta calefactora 56 que mantiene la temperatura del conducto para que el líquido permanezca en estado líquido durante su movimiento dentro del conducto. El conducto 52 está acoplado a la entrada a la matriz 18, que tiene una serie de agujas, de modo que, cuando se extrude el material, los capilares formados alrededor de las agujas se pueden rellenar simultáneamente con manteca de cacao. Evidentemente, los capilares se podrían rellenar con otros tipos de material líquido, si así se desea.

La Figura 3 muestra la matriz 18 más detalladamente. En particular, esta figura muestra que la matriz metálica 18 tiene en un extremo múltiples agujas 60 conectadas con una cavidad 62 en comunicación fluida con un canal de entrada 64 para bombear un material fluido al interior de los capilares de la extrusión.

50 Con referencia a la Figura 4, se muestra la matriz 18 montada en un cuerpo de arrastre 70. El material fundido 72 entra por una abertura 74 del cuerpo de arrastre 70 y es forzado a pasar sobre y alrededor de las agujas 60 de la matriz 18. Al mismo tiempo, por la entrada de la matriz entra aire o manteca de cacao líquida por un conducto de alimentación de fluido 56. En la práctica, el material fundido es extrudido a través del cuerpo de arrastre 70 sobre las agujas 60 de la matriz 18. Entonces, al mismo tiempo se bombea aire o manteca de cacao a través de las agujas para producir una masa extrudida 23 (en la dirección 78) que tiene capilares sin relleno o capilares rellenos de manteca de cacao, respectivamente.

La Figura 7 muestra el cuerpo de arrastre 70, que tiene una abertura 80 a través de la cual se forma la masa extrudida. Esta figura también muestra dos chorros de enfriamiento rápido 22 situados por encima y por debajo de la abertura para enfriar la masa extrudida después de producirla.

- En uso, el flujo de material fundido por encima de las puntas de las boquillas de arrastre (agujas hipodérmicas) provocó la formación de una pequeña área de baja presión en la punta de cada aguja. Las boquillas estaban conectadas entre sí por canales internos dentro del cuerpo de arrastre. Éstos estaban conectados a su vez fuera de la matriz de extrusión bien con aire a temperatura y presión ambiente, bien con un depósito de manteca de cacao fundida, con la carga hidráulica h mostrada en la Figura 2. Las tuberías que conectaban la matriz con el depósito de manteca de cacao y el propio depósito de manteca de cacao se calentaron externamente para mantener la manteca de cacao en estado líquido. Para cambiar entre la utilización de una alimentación de aire al cuerpo de arrastre y la utilización de una alimentación de manteca de cacao fundida se utilizó un conjunto de válvulas de cierre. Esto se muestra esquemáticamente en la Figura 2.
- 5
- 10 Los chorros de enfriamiento rápido se utilizaron para producir un material con mucho espacio vacío. Para examinar el comportamiento térmico de los materiales se utilizó calorimetría de exploración diferencial (*differential scanning calorimetry* - DSC), obteniéndose información referente a las temperaturas de transición entre fases.
- El material 1 estaba en forma de un gran bloque sólido. El bloque se trituró mecánicamente para convertirlo en un material granulado con tamaños de grano entre 1 mm y 5 mm.
- 15 El perfil de temperaturas de extrusión se ajustó tal como muestra la Tabla 2.

Tabla 2 Perfil de temperaturas de la extrusora para el material 1

Zona de temperatura	Etiqueta en la Figura 1
Zona de tambor 1	T1
Zona de tambor 2	T2
Zona de tambor 2	T3
Zona de matriz 1	T4
Matriz	T5

- Las piezas granuladas del material 1 se alimentaron a demanda en la extrusora, con la velocidad del husillo de extrusora ajustada a 40 rpm. Los gránulos se desplazaron bien al interior de la extrusora en la fase sólida inicialmente, pero, debido a la naturaleza pegajosa del material, en la zona de alimentación se observó la formación de puentes y bloques moderados. Este problema se superó empujando suavemente el material triturado sobre el husillo de la extrusora con una barra de polietileno.
- 20
- Utilizando este protocolo se podían obtener fácilmente con éxito masas extrudidas con capilares. El material tenía una buena resistencia de fusión y se separaba fácilmente de la matriz en estado fundido antes de endurecerse y formar un material vítreo quebradizo. El estado vítreo del material significa que no era adecuado para utilizarlo con un par de rodillos de laminación, ya que la compresión experimentada por el material en este aparato provocaba su rotura. Por consiguiente, las masas extrudidas con capilares del material 1 se extrajeron a mano, los capilares tenían un diámetro (anchura) medio inferior a 4 mm.
- 25
- Se obtuvo fácilmente un nivel bajo de espacio vacío MCF sin enfriar rápidamente la masa extrudida utilizando los chorros de enfriamiento rápido; esto se ilustra en la fotografía de la Figura 5(A). Un arrastre manual más intenso de la masa extrudida para separarla de la salida de la matriz junto con el uso de los chorros de enfriamiento rápido condujo a la extrusión de capilares con mucho espacio vacío. El espacio vacío final depende de la velocidad a la que el material es separado de la matriz. En las Figuras 5(B), (C) y (D) se muestran varias formas diferentes de masa extrudida con capilares con mucho espacio vacío formados a partir del material 1. Un análisis visual rudimentario de la sección transversal del material similar al mostrado en las Figuras 10(B) y (C) reveló que se había generado un espacio vacío de entre el 35% y el 40%. Es muy probable que el material con mucho espacio vacío mostrado en la Figura 10(D) superara el valor del 35% o el 40%.
- 30
- 35
- La segunda fase de los experimentos de extrusión se llevó a cabo con el material 1 utilizando manteca de cacao calentada a una temperatura entre 35°C y 40°C. La carga hidráulica, h, del depósito de manteca de cacao se ajustó inicialmente a 8 cm y el material se introdujo en la extrusora tal como se ha descrito más arriba. La prueba inicial del concepto tuvo éxito, y condujo al relleno parcial de los capilares con manteca de cacao fundida. No obstante, se observó que, debido a la mayor viscosidad de la manteca de cacao en comparación con el aire, la velocidad a la que la manteca de cacao podía ser introducida en la masa extrudida era lenta. Este problema pareció resolverse aumentando la carga hidráulica del depósito a 21,5 cm. También se observó cualitativamente que, en la forma con poco espacio vacío, los capilares rellenos de manteca de cacao eran algo más pequeños que sus equivalentes rellenos de aire (menos de 3 mm en comparación con menos de 4 mm). También fue posible crear masas extrudidas
- 40
- 45

con mucho espacio vacío con capilares rellenos de manteca de cacao, con la condición de que la carga hidráulica de la manteca de cacao fuera suficientemente alta para suministrar manteca de cacao fundida a mayor velocidad.

5 El material 1 se conformó con éxito en masas extrudidas con capilares con mucho y poco espacio vacío, con capilares rellenos de aire o con capilares rellenos de manteca de cacao. Se prepararon películas con diferentes cantidades de espacio vacío y se observó que los mayores niveles de espacio vacío conducían a un aumento de la fragilidad. Un cálculo representativo de una de las películas con núcleo de aire con mucho espacio vacío oscilaba entre el 35% y el 40% y se estima que las películas con muchísimo espacio vacío, muy frágiles, sobrepasan este valor.

10 El material 2 estaba formado por una mezcla de un 96% de jarabe de maltitol, un 2% de goma arábica y un 2% de agua. El material 2 fue tratado de modo similar al material 1, ya que también fue suministrado en un gran bloque que tuvo que ser triturado mecánicamente en gránulos más pequeños antes de poder introducirlo en la línea de extrusión. Antes de comenzar los experimentos de extrusión, la matriz de extrusión se desmontó y se lavó, y en la extrusora se introdujo un lavado de agua caliente para disolver cualquier resto de material 1 que pudiera quedar dentro de los tambores de la extrusora o sobre el husillo. Después de purgar el agua de la extrusora, la extrusora se calentó a 130°C durante cinco a diez minutos para evaporar el agua residual. Un primer experimento reveló que el material 2 requería temperaturas de extrusión más altas que las del material 1. La siguiente Tabla 3 muestra el perfil de temperaturas final de la línea de extrusión.

Tabla 3 Perfil de temperaturas de la extrusora para el material 2

Zona de temperatura	Etiqueta en la Figura 1	Temperatura (°C)
Zona de tambor 1	T1	115
Zona de tambor 2	T2	115
Zona de tambor 3	T3	115
Zona de matriz 1	T4	115
Matriz	T5	120

20 Como en el caso del material 1, el material 2 se alimentación a demanda en la extrusora. Como en el caso del material 1, la velocidad del husillo se ajustó a 40 rpm. El material 2 demostró ser fácil de extrudir y se produjeron masas extrudidas con capilares rellenos de aire tanto en formas con poco espacio vacío como en formas con mucho espacio vacío. El material 2 presentaba una buena resistencia de fusión y buenas características de arrastre antes de solidificarse, volviéndose quebradizo y vítreo una vez solidificado. De nuevo, esto impidió el uso de rodillos de laminación para sacar el material de la matriz y controlar la cantidad estirada, se utilizó un arrastre manual de modo similar al empleado con el material 1. En términos de una nueva puesta en marcha de la línea de extrusión después de un período de inactividad, el material 2 no demostró ser sensiblemente diferente al material 1, y la línea se puso de nuevo en marcha con relativa facilidad. Gracias a la facilidad con que se lograron las masas extrudidas con capilares, la fase uno se concluyó con relativa rapidez permitiendo avanzar a la fase dos.

30 Los experimentos de la fase dos se llevaron a cabo con el material 2 utilizando manteca de cacao calentada a una temperatura entre 35°C y 40°C. La carga hidráulica, h, del depósito de manteca de cacao se mantuvo a 21,5 cm y el material 2 se alimentó a demanda en la extrusora tal como se describe en la sección anterior. Se logró una extrusión con éxito de la masa extrudida del material 2 con microcapilares tanto con poco como con mucho espacio vacío, que incluían capilares completamente rellenos de manteca de cacao. La Figura 6 muestra fotografías que comparan los capilares del material 2 rellenos de manteca de cacao con los capilares del material 1 rellenos de aire. Un análisis visual rudimentario de una sección transversal de una pieza de material 2 con mucho espacio vacío reveló que el espacio vacío representaba al menos aproximadamente un 35%. Es probable que este valor se pueda aumentar fácilmente optimizando el protocolo.

40 Las observaciones correspondientes al material 2 son similares a las del material 1. Se formaron masas extrudidas con capilares con poco y mucho espacio vacío, que incluían capilares que contenían manteca de cacao o capilares rellenos de aire. Un análisis visual rudimentario de una masa extrudida con un nivel moderadamente alto de espacio vacío reveló que la fracción vacía era de aproximadamente un 35%, aunque se cree que el valor real podría haber sido mayor. Un aumento adicional del espacio vacío del producto condujo a un aumento de la fragilidad, ya que las paredes de los capilares eran muy finas.

45 El objetivo de estos experimentos de la primera y la segunda fase consistía era proporcionar un ensayo conceptual para la extrusión de masas extrudidas con capilares a partir de varios materiales de caramelo. El resultado fue exitoso con los dos materiales (material 1 = 40% azúcar y 60% glucosa, y material 2 = 96% jarabe de maltitol, 2% goma arábica y 2% agua). Se formaron masas extrudidas con capilares con poco y mucho espacio vacío que

incluían tanto capilares rellenos de aire como capilares rellenos de manteca de cacao. Se estimó que una masa extrudida con mucho espacio vacío típica tenía aproximadamente entre un 35% y un 40% de espacio, independientemente de que éste estuviera relleno de aire o de manteca de cacao.

Ejemplo 2

5 La tercera fase se basó en las dos primeras fases descritas en el Ejemplo 1 y recreó el entorno de trabajo con equipos aptos para uso alimentario en un entorno apto para uso alimentario. Con este sistema apto para uso alimentario se extruyó caramelo duro, chocolate y chicle con centros de aire, líquidos y sólidos. Esta gama de masas extrudidas rellenas se produjo en un entorno apto para uso alimentario y se consumieron para investigar sus propiedades edibles.

10 En estos experimentos se utilizaron los siguientes materiales comestibles:

15 Chicle (pastillas de chicle de sabor a menta-menta verde superior no revestidas); caramelo duro, caramelo de menta (Extra Strong Mints®, Jakemans® Old Favourites), caramelo de fruta (Summer Fruits, Jakemans® Old Favourites), chocolate (chocolate con leche (con un 0, 1/2, 1, 2% de agua añadida), Cadbury® Dairy Milk® Buttons - cuando se utilizó fundido, se añadió un 2% de PGPR para reducir la viscosidad de fusión para facilitar su uso (véase el límite legal de 1/2%)), sucedáneo de chocolate (Plain Belgian Chocolate, SuperCook®), 72% chocolate de cocer, Green & Black's®. Los rellenos líquidos utilizados en estos experimentos incluían: monopropilenglicol (1,2-propanodiol, BP, EP, USP, Fisher scientific® - seleccionado por su baja viscosidad, humedad cero y poco sabor, de calidad BP, EP & USP para uso oral), Golden Syrup (jarabe de refinado parcialmente invertido - Tate & Lyle® - seleccionado por su viscosidad elevada, aptitud para uso alimentario, estabilidad de almacenamiento y sabor dulce), 20 colorante alimentario rojo (SuperCook®, Reino Unido), colorante alimentario azul (SuperCook®, Reino Unido). Por último, en estos experimentos también se utilizó un relleno sólido de manteca de cacao obtenido internamente de Cadbury Plc., que se seleccionó por ser sólido a temperatura ambiente y de baja viscosidad.

25 En estos experimentos se utilizó una extrusora de un solo husillo Davis-Standard HPE-075 3/4" 24:1. La extrusora también incluía cuchillas de aire y un depósito de alimentación por gravedad. El husillo era de diseño elemento de transporte-compresión-bombeo todo avance simple, sin secciones de mezcla o inversión. El motor era de 3 KW, engranado para producir una rotación de husillo de 0-100 rpm. El cuello de alimentación disponía de una camisa y recibía un suministro de agua corriente a temperatura ambiente para evitar que la transferencia de calor del tambor provocara problemas de alimentación en caso de materiales pegajosos. El tambor tenía tres zonas de calentamiento, cada una con un calentador de 1 KW y refrigeración de aire forzada ambiente. La extrusora estándar tenía un controlador Eurotherm 3216 por zona de tambor y uno de reserva para la matriz (controlador de matriz conectado a entrada de termopar y enchufe estándar de 16 A 240 V para una salida de calentador hasta 1 KW).

35 En el punto de venta se especificaron dos controladores de matriz, entradas de termopar y salidas de calentador adicionales para posibilitar el control integrado del depósito de alimentación por gravedad que contiene material de relleno y de las tuberías que conectan la alimentación por gravedad con la matriz. La matriz consistía en un conjunto de piezas que incluía un cuerpo con orificios de matriz principales de forma rectangular larga y estrecha, a través del cual también salen 19 boquillas interconectadas (de tamaño similar al de las agujas hipodérmicas). El cuerpo principal tenía calefacción y las boquillas conducían a un accesorio exterior que se podía abrir al aire ambiente o se podía conectar al depósito de alimentación por gravedad calentado y con presión regulada. Se construyó una brida en forma de bobina para montar la unidad de matriz sobre la brida del extremo de la extrusora.

40 La matriz se calentó con calentadores de cartuchos 4 x 100 W 1/4" y se vigiló mediante una sonda termopar tipo K. Inicialmente, éstos se controlaron mediante un Eurotherm 3216 en una caja hecha a medida, hasta que el cableado de control y alimentación se transfirió a un Eurotherm integrado en la extrusora. La unidad de matriz se conectó a tierra en su salida de potencia.

45 El depósito de alimentación por gravedad y las tuberías que conectan dicho depósito a la matriz se calentaron con dos calentadores de cinta de 100 W controlados inicialmente desde un controlador analógico simple en una caja hecha a medida y vigilados mediante un termopar tipo K abierto simple. Éstos se separaron posteriormente en dos Eurotherm 3216 integrados en la extrusora con dos termopares y dos fuentes de alimentación. El depósito de alimentación por gravedad se conectó a tierra en la salida de potencia, mientras que las tuberías eran de plástico y no era necesario conectarlas a tierra.

50 El aire comprimido, BOC®, Reino Unido, se reguló con un regulador de gas de serie 8000 y se utilizaron presiones de 0-10 bar. El uso principal del aire comprimido era alimentar las cuchillas de aire.

55 Se utilizó Food Safe High-Tech Grease (grasa de alta tecnología de uso alimentario seguro) y Food Safe Penetrating Oil (aceite penetrante de uso alimentario seguro) de Solent Lubricants, Leicester, Reino Unido.

La matriz de capilares se conectó a la placa de la extrusora. Para enfriar rápidamente la masa extrudida que salía de la matriz de extrusión se utilizaron dos cuchillas de aire opuestas situadas por encima y por debajo de la salida de la

matriz; estos chorros estaban conectados por una válvula a una línea de aire comprimido a una presión de 10 bar. La Figura 1 muestra un diagrama esquemático que presenta la disposición general de la línea de extrusión.

5 En uso, el flujo de material fundido sobre las puntas de las boquillas de arrastre (agujas hipodérmicas) provocó la formación de una pequeña área de baja presión en la punta de cada aguja. Las boquillas estaban conectadas entre sí a través de canales internos dentro del cuerpo de arrastre. Éste estaba conectado a su vez fuera de la matriz de extrusión bien con aire a temperatura y presión ambiente, bien con un depósito de alimentación por gravedad que contenía un líquido a temperatura y presión ambiente o elevadas, con una carga hidráulica h. El depósito de alimentación por gravedad y las tuberías que lo conectaban con la matriz se calentaron externamente. Para cambiar entre la utilización de una alimentación de aire al cuerpo de arrastre y la utilización de una alimentación de manteca de cacao fundida se utilizó un conjunto de válvulas de cierre. Esto se muestra esquemáticamente en la Figura 2.

10 Los chorros de enfriamiento rápido se utilizaron para producir material con mucho espacio vacío. Durante la investigación previa se había comprobado que si la masa extrudida saliente se enfriaba muy rápidamente y se sometía a una fuerza de arrastre elevada, se podía obtener una mayor sección transversal de espacio vacío. El ajuste del polímero y las condiciones de proceso produjeron espacios vacíos de hasta un 60% y posiblemente mayores.

15 El caramelo duro se trituró antes de introducirlo en la extrusora. El tamaño de partícula no era importante (se comprobó que la extrusora aceptaba caramelos completos o en polvo). Se comprobó que la alimentación con los caramelos triturados era más uniforme que con las piezas enteras. Todos los tambores y la matriz se ajustaron a 95°C para caramelos de frutas. El caramelo de menta toleraba un amplio rango de temperaturas y se podía utilizar con tambores y matriz a 95°C - 110°C.

20 En los experimentos se utilizaron velocidades de husillo de 15 - 100 rpm. Las diferencias en el producto fueron mínimas (excepto la velocidad de producción). Optimizando el protocolo se pudieron producir películas transparentes, continuas y completas con capilares bien formados. Las películas se pudieron rellenar y/o estirar sin roturas. Se comprobó que la morfología del producto cambiaba con la velocidad de estiramiento y la velocidad de enfriamiento en línea. Un estiramiento rápido sin enfriamiento podía adelgazar las películas a una amplitud de 1 mm con anchura y capilares microscópicos. El estiramiento con un enfriamiento intenso aumentaba el espacio vacío dentro de las películas.

25 En otra prueba, unas pastillas de chicle no revestidas se redujeron de tamaño a aproximadamente 3 mm para ayudar a introducir las en la extrusora. Esto se realizó con congelación y un procesador de alimentos doméstico. Una temperatura de los tambores y la matriz de 58°C dio como resultado un producto más continuo. Este producto tenía suficiente integridad para rellenarlo con pocas fugas. Es probable que utilizando una base de goma, en particular una base de goma fundida, en lugar de goma integral, se puedan producir películas con una integridad aún mayor.

30 En otra prueba se utilizó chocolate como material para la extrusión. Para conseguir unas condiciones de funcionamiento estables, los calentadores y los ventiladores de refrigeración de la extrusora se desactivaron. Se renunció al control directo de la temperatura confiando en el aire acondicionado del laboratorio. Con estas modificaciones, el tambor de la extrusora indicaba uniformemente 22°C y era muy fácil extrudir chocolate con capilares en un régimen permanente utilizando chocolate Cadbury's Dairy Milk® fundido a temperatura regulada.

35 Como en el caso de la extrusión de caramelo duro, la masa extrudida de chocolate se pudo estirar para alterar la geometría de la sección transversal y producir capilares con diámetros o anchuras entre 0,5 mm y 4 mm.

40 El relleno de aire se logró a través de una simple purga de aire ambiente hacia las boquillas de la matriz, en la Figura 8 se muestra una sección transversal de la masa extrudida.

El relleno de monopropanol se llevó a cabo a temperatura y presión ambiente, con aproximadamente una profundidad de líquido de 5 cm en el depósito de alimentación por gravedad, situado a su vez 10 cm más alto que la matriz. El colorante se añadió directamente a la alimentación por gravedad en la medida y momento adecuados.

45 El relleno de Golden Syrup se llevó a cabo calentando el depósito de alimentación por gravedad y las tuberías a 78°C para rellenar caramelo duro y a 58°C para rellenar chicle. Con la temperatura más baja fue necesario regular la presión de la alimentación por gravedad con el fin de generar un flujo de jarabe. De nuevo, el colorante se añadió directamente a la alimentación por gravedad en la medida y en momento necesarios.

50 Las Figuras 8-14 muestran fotografías de extrusiones formadas en la tercera fase de los experimentos. La Figura 8 muestra un caramelo duro relleno de aire. La Figura 9 muestra un caramelo duro con relleno líquido. La Figura 9 muestra un chicle relleno de aire. La Figura 10 muestra un chicle relleno de líquido. La Figura 11 muestra un chocolate relleno de aire. La figura 12 muestra un chocolate relleno de aire tal como se muestra en la Figura 11 en sección longitudinal.

55 Aquí se han mostrado los productos y métodos de confitería de la invención para chocolate, caramelo duro y chicle. Los experimentos de la tercera fase demostraron que también podían emplearse otros materiales alimenticios. Así, se podría deducir que cualquier producto normalmente sólido a temperatura ambiente pero extrudible a temperatura

y presión elevadas podría ser configurado como un producto con capilares, como caramelos masticables, caramelos de goma o de gelatina, por ejemplo. Los productos que muestran una alta viscosidad extensional cuando están calientes se pueden estirar para alterar su geometría y la relación entre sus dimensiones exteriores e interiores.

5 También se ha demostrado que se pueden incorporar centros de aire, líquido y sólido en las extrusiones con capilares, siempre que el centro sólido se pueda licuar y volver fluido.

10 Para los expertos en la materia será evidente que la masa extrudida con capilares producida en los ejemplos se puede emplear en confitería de diversos modos. Por ejemplo, una masa extrudida de chocolate con capilares rellenos de aire podría ser utilizada para fabricar una tableta de chocolate con un tamaño similar al de una barra normal, pero con menor contenido en grasa y azúcar, ya que tiene menos material. Alternativamente, una masa extrudida de chocolate podría tener capilares rellenos de chocolate líquido para proporcionar un mayor placer sensorial. Otro ejemplo puede ser una masa extrudida de chocolate con leche que tiene capilares rellenos de chocolate negro, para provocar perfiles de sabor diferentes.

15 Las masas extrudidas de la presente invención se podrían configurar de diversos modos. Por ejemplo, las Figuras 15A y 15B muestran una masa extrudida 100 con capilares centrales rellenos 102 y plegada sobre sí misma varias veces. Una configuración de este tipo posibilitaría una liberación prolongada del relleno central durante la masticación. Se podría formar un relámpago de chocolate con un centro masticable que presente capilares rellenos de líquido, habiendo sido plegado el centro masticable varias veces para que el relleno líquido pueda ser liberado durante un periodo prolongado.

20 La Figura 16 muestra múltiples capas de masa extrudida 120 apiladas una encima de la otra, teniendo cada pila múltiples capilares 122 con relleno central. Esta disposición también se podría emplear en un producto de confitería masticable.

25 Con referencia a la Figura 17, se muestra un producto de confitería 200 que tiene un cuerpo extrudido 202 formado por un material de caramelo. Dentro del cuerpo extrudido 202 hay una serie de capilares paralelos 204 que contienen *fondant* líquido. Los capilares 204 tienen una sección transversal triangular y están dispuestos de modo que un lado de cada lado del triángulo se mantiene equidistante de un capilar adyacente, formando una fila de capilares uniformemente separados entre sí.

30 Con referencia a la Figura 18, se muestra un producto de confitería 210 con un cuerpo extrudido 212 formado por un material de caramelo. Dentro del cuerpo extrudido hay tres capilares de sección transversal diferentes y que contienen *fondants* líquidos de sabores diferentes. El primer capilar 214 tiene sección triangular y está relleno de un *fondant* líquido con sabor a fresa, el segundo capilar 216 tiene sección transversal en estrella y está relleno de un *fondant* líquido con sabor a lima, mientras que el tercer capilar 218 tiene una sección transversal cuadrada rellena de un *fondant* líquido con sabor a frambuesa.

35 Además, el cuerpo extrudido 212 está provisto de algún tipo de medio de división en porciones, como líneas de resistencia debilitada 217, 219, que permite al consumidor separar las partes del cuerpo que contienen capilares diferentes entre sí. Las líneas de resistencia debilitada 217, 219 se pueden producir durante la extrusión o después de la extrusión. El producto de confitería no sólo produce un estallido de sabores diferentes en la boca al ser consumido, sino que también consiste en un producto con una parte central nueva y atractiva. Además, gracias a la posibilidad de dividir el producto en porciones, el consumidor puede compartir o elegir qué sabor consumir, si así lo desea.

40 Con referencia a la Figura 19, se muestra un producto de confitería que tiene características similares a las mostradas en la Figura 18, indicadas con el mismo número de referencia primo ('). Sin embargo, en lugar de presentar líneas de resistencia debilitada 217, 219, el cuerpo extrudido está formado en una primera 222, una segunda 224 y una tercera parte 226 que incluyen respectivamente el primer 214', el segundo 216' y el tercer capilar 218'. Las porciones se pueden separar fácilmente entre sí, si así se desea.

45 La Figura 20 muestra otro producto de confitería 230 con una parte de cuerpo extrudido 232 formada por un material de caramelo. La sección transversal de la parte de cuerpo extrudido está dividida en cuatro zonas iguales. Un primer grupo de dos zonas diagonalmente opuestas 234 está formado simplemente por el material de caramelo, mientras que un segundo grupo de dos zonas diagonalmente opuestas 236 contiene múltiples capilares paralelos 238 rellenos de un *fondant* líquido. Una capa de revestimiento de chocolate 240 rodea la parte de cuerpo extrudido.
50 Durante su consumo, las diferentes zonas del producto de confitería producen un agradable efecto sensorial en la boca, con el chocolate que se funde inicialmente, seguido de la liberación del *fondant* líquido al mismo tiempo que el caramelo se ablanda y se disuelve en la boca.

55 Por último, la Figura 21 muestra un producto de confitería 250 con una parte de cuerpo extrudido 252. La parte de cuerpo extrudido 252 incluye capilares 254 que contienen un *fondant* líquido. La distancia 256 entre los capilares es igual en espesor a la anchura o el diámetro de los capilares.

Las realizaciones arriba expuestas no están concebidas para limitar el alcance de protección proporcionado por las reivindicaciones, sino más bien para describir ejemplos de cómo se puede poner en práctica la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Producto de confitería que comprende una parte de cuerpo extrudido unitaria, estando formada la parte de cuerpo por un material que es líquido durante la extrusión y que incluye múltiples capilares, teniendo los capilares una anchura o diámetro no mayor de 3 mm y constituyendo éstos un espacio vacío superior al 35%.
2. Producto de confitería según la reivindicación 1, caracterizado porque los capilares están rellenos de un material fluido, consistiendo el fluido opcionalmente en un líquido y siendo el líquido opcionalmente un material líquido que se solidifica.
- 10 3. Producto de confitería según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque el producto contiene adicionalmente una parte de revestimiento que envuelve la parte de cuerpo extrudido, siendo la parte de cuerpo opcionalmente al menos parcialmente sólida.
4. Producto de confitería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los capilares tienen un diámetro o anchura medio no mayor de 2 mm.
- 15 5. Producto de confitería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la parte de cuerpo comprende una primera parte extrudida y una segunda parte extrudida, incluyendo cada parte múltiples capilares y siendo los capilares de la primera y la segunda parte:
- a) discontinuos; y/o
- b) continuos y orientados en más de una dirección.
- 20 6. Producto de confitería según la reivindicación 5, caracterizado porque los capilares de cada parte están formados en direcciones esencialmente paralelas entre sí; y/o porque la primera y la segunda partes están en una configuración apilada, de modo que los capilares de la primera y la segunda parte son esencialmente paralelos entre sí; y/o porque la primera y la segunda parte están en una configuración plegada; o porque la primera y la segunda parte son discontinuas y los capilares están orientados en una configuración aleatoria entre sí.
- 25 7. Producto de confitería según la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque uno o más de los capilares están rellenos de un material que es diferente al material utilizado para formar la primera y/o la segunda parte extrudida.
- 30 8. Producto de confitería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dos o más capilares tienen anchuras o diámetros diferentes, y/o porque dos o más capilares tienen secciones transversales diferentes.
- 35 9. Proceso para fabricar un producto de confitería que comprende una parte de cuerpo extrudido unitaria que incluye múltiples capilares, proceso que comprende el paso de:
- a) extrudir un material de confitería extrudible que es líquido durante la extrusión con múltiples capilares dentro del mismo, teniendo los capilares una anchura o diámetro no mayor de 3 mm y constituyendo éstos un espacio vacío mayor del 35%.
- 40 10. Proceso según la reivindicación 9, que adicionalmente incluye un paso seleccionado entre:
- a) cortar la masa extrudida en dos o más piezas que incluyen múltiples capilares y formar un producto de confitería que incorpora las piezas; y/o
- b) plegar la masa extrudida y formar un producto de confitería que incorpora la masa extrudida plegada; y/o
- c) solidificar opcionalmente el material de confitería extrudible al menos parcialmente después de la extrusión.
- 45 11. Proceso según la reivindicación 9 o 10, que adicionalmente comprende el paso de depositar un relleno al menos en una parte de uno o más de los capilares, depositándose el relleno opcionalmente durante el paso de extrusión, consistiendo el relleno opcionalmente en un fluido, pudiendo consistir este fluido opcionalmente en un líquido, y pudiendo este líquido opcionalmente solidificarse después de la deposición.
- 50 12. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que adicionalmente comprende el paso de enfriar rápidamente la masa extrudida después de la extrusión, pudiendo emplearse opcionalmente un fluido para el enfriamiento rápido; y/o comprendiendo el proceso adicionalmente, después de la extrusión, un paso de estiramiento de la masa extrudida; y/o comprendiendo el proceso adicionalmente un paso consistente en envolver el producto de confitería con un revestimiento.

13. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque se forman dos o más capilares que tienen anchuras o diámetros diferentes y/o porque se forman dos o más capilares que tienen secciones transversales diferentes.
14. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque se utiliza para producir un material de confitería según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 5

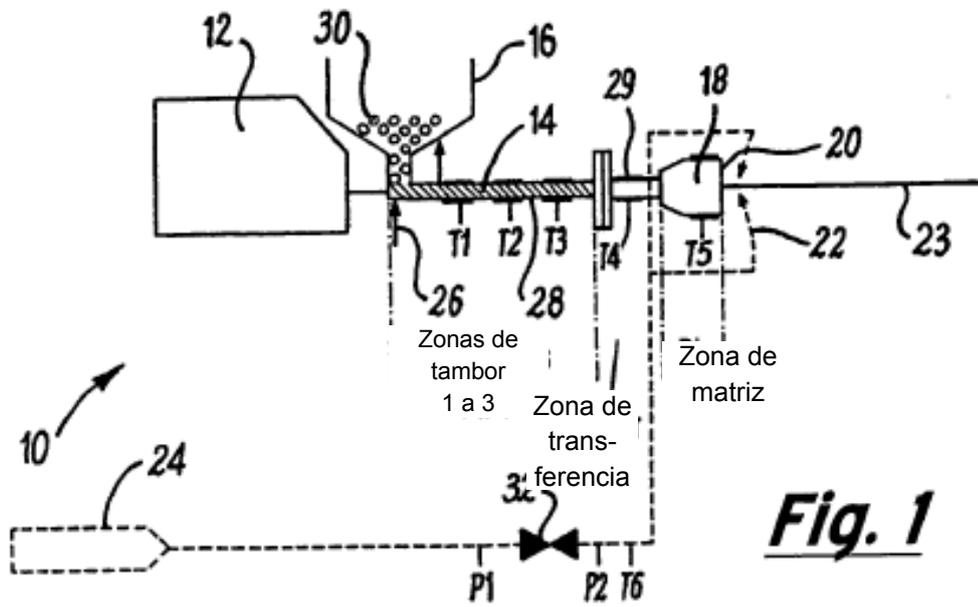


Fig. 1

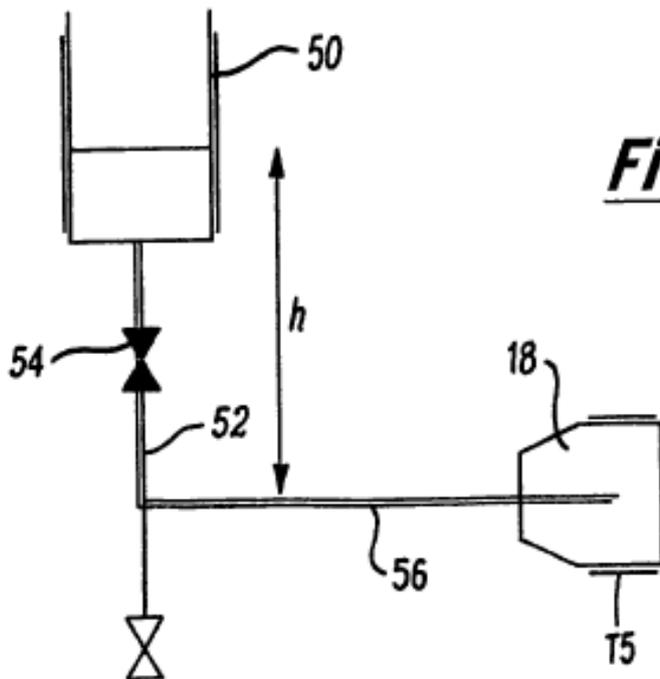


Fig. 2

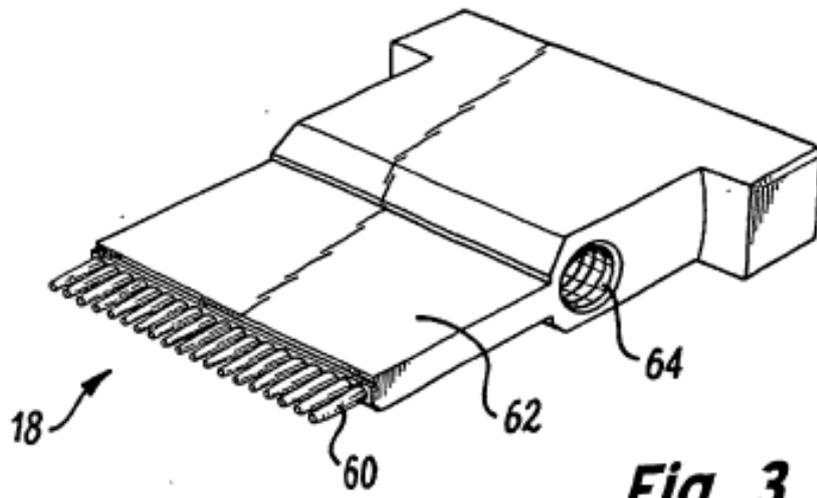


Fig. 3

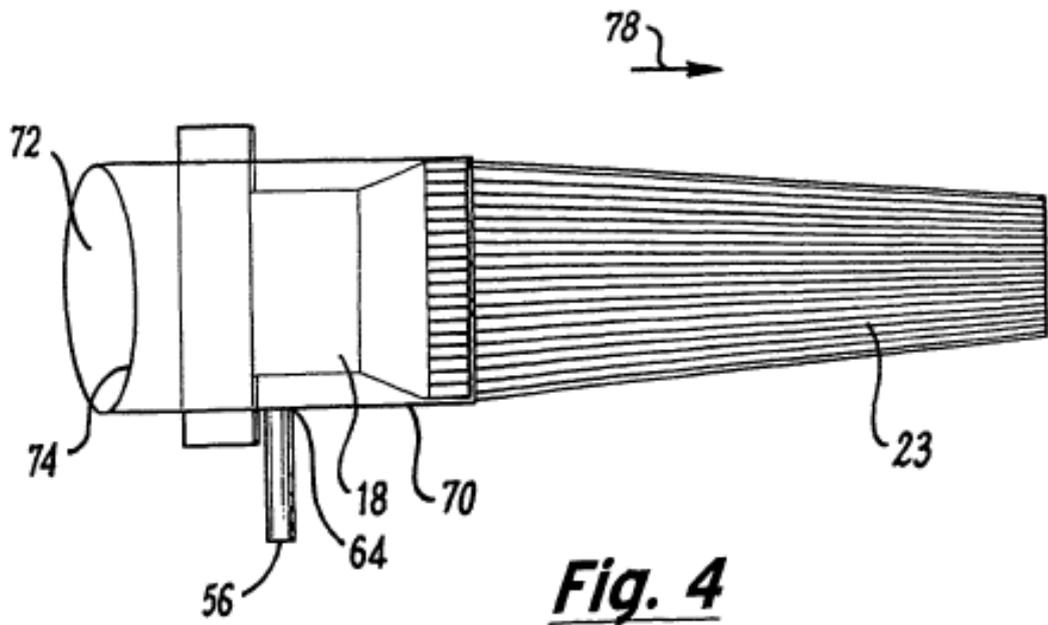


Fig. 4

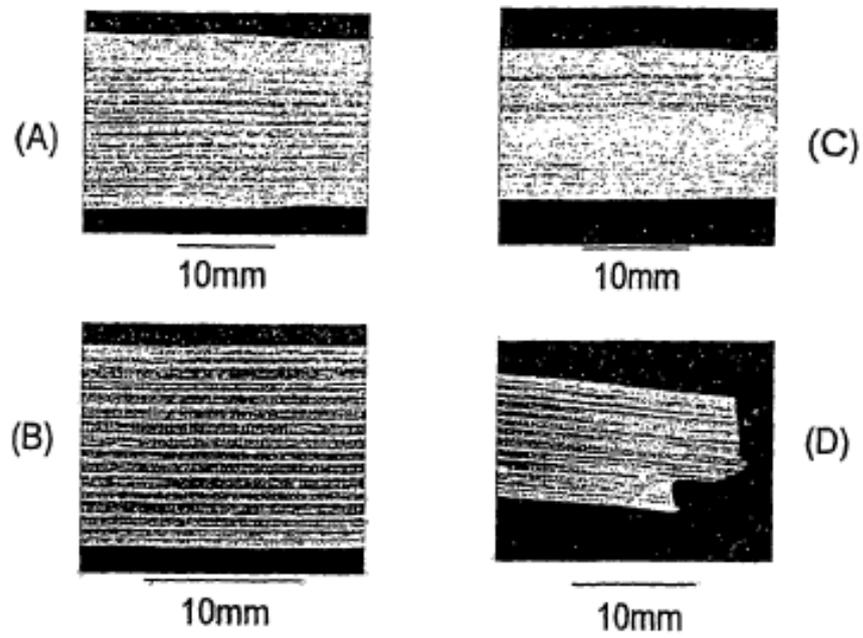


Fig. 5

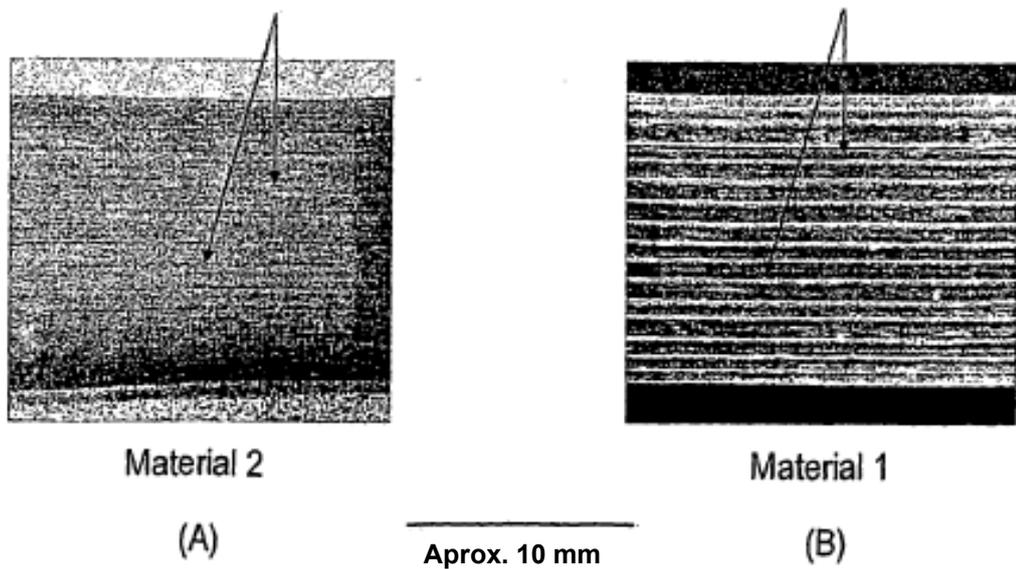


Fig. 6

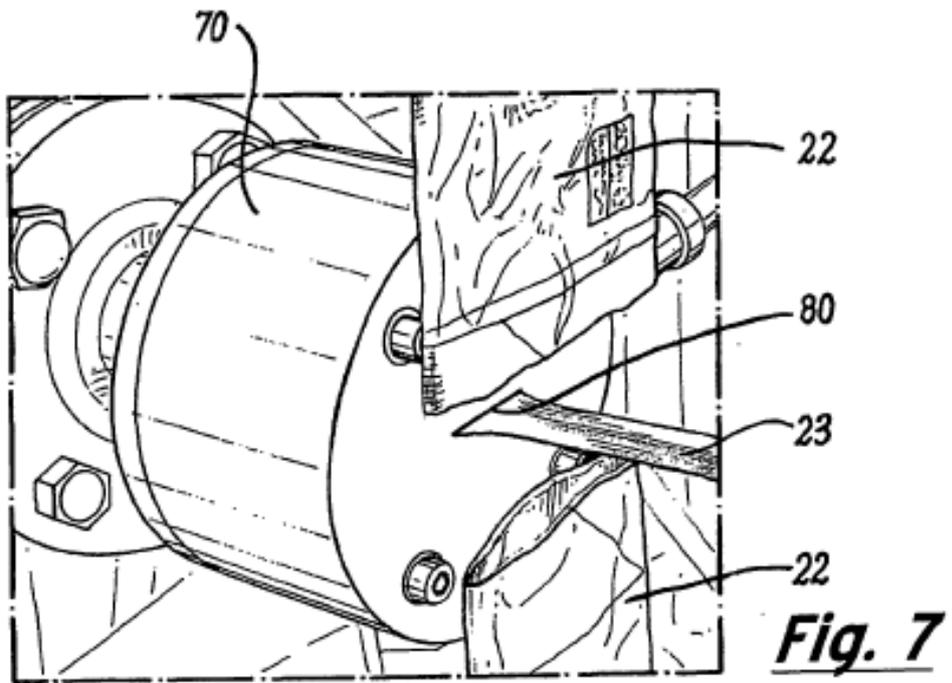


Fig. 8

Fig. 9



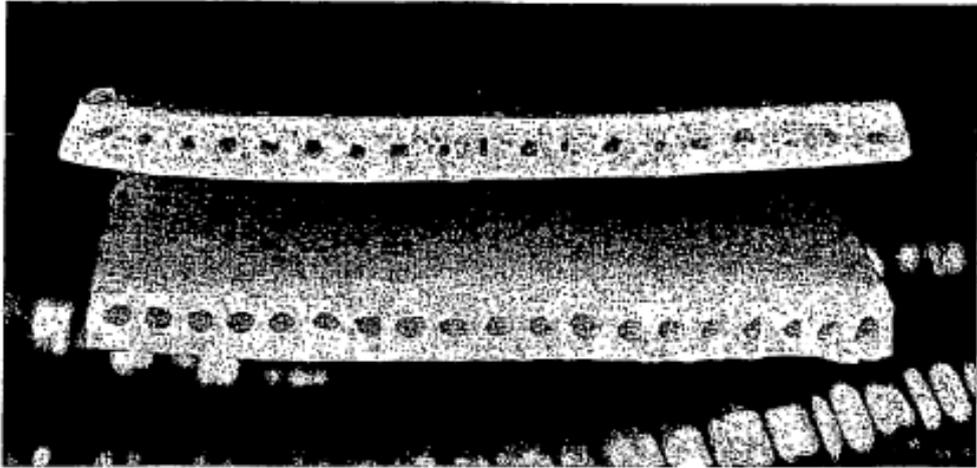


Fig. 10

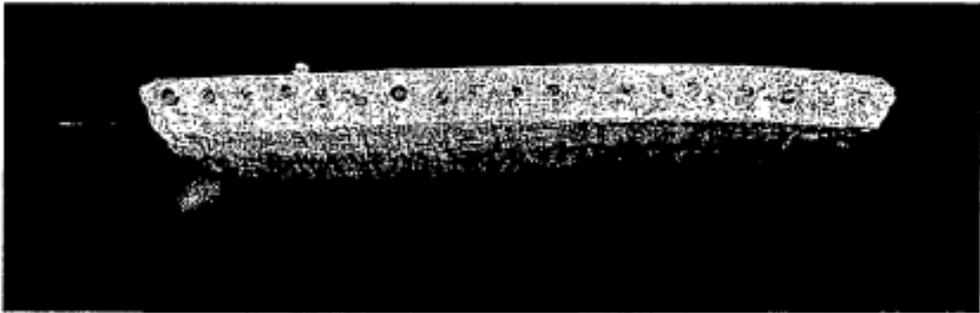


Fig. 11

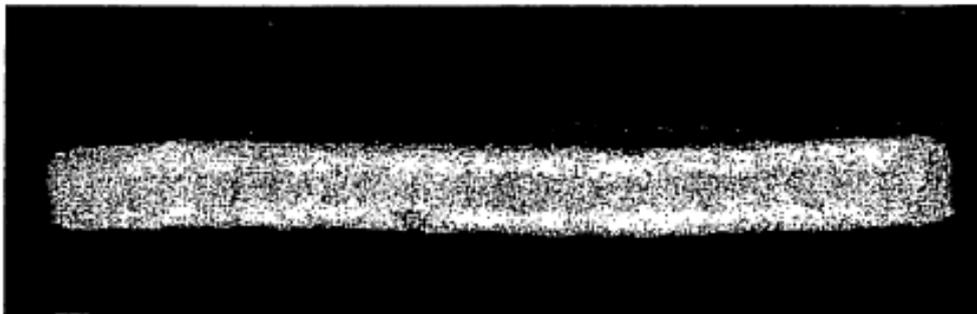


Fig. 12

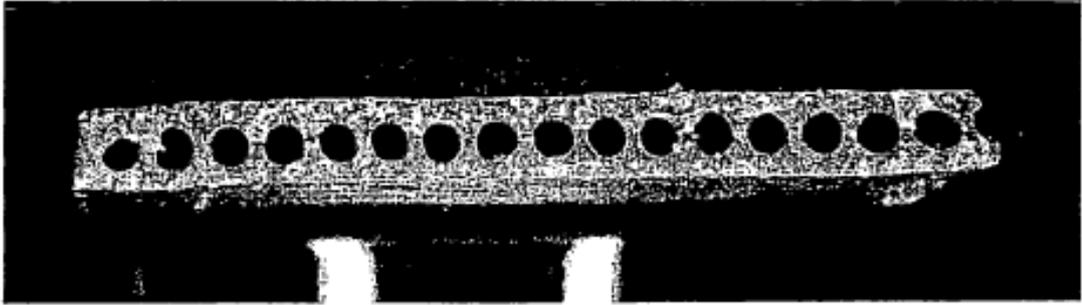


Fig. 13

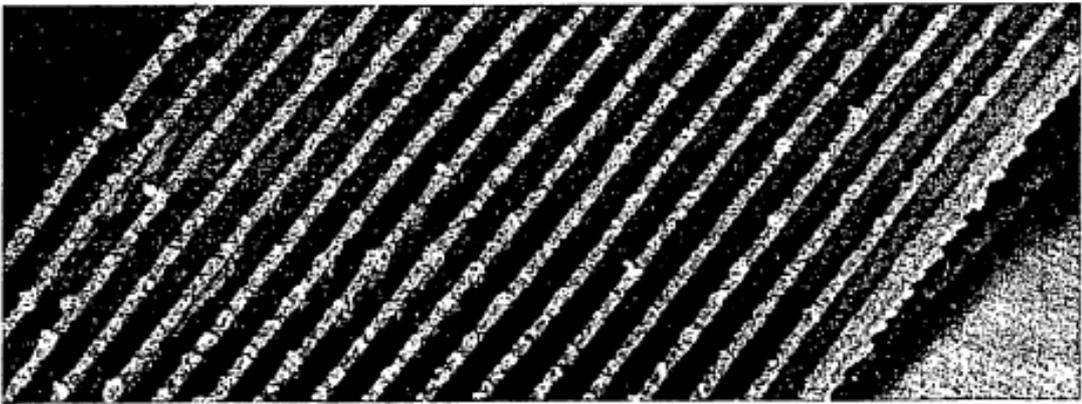


Fig. 14

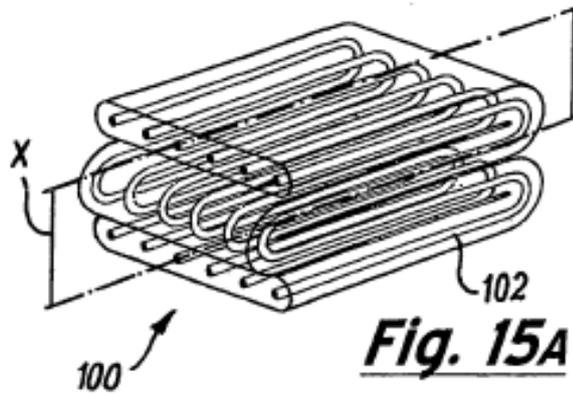


Fig. 15A

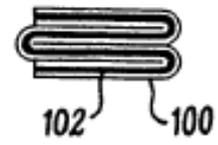


Fig. 15B

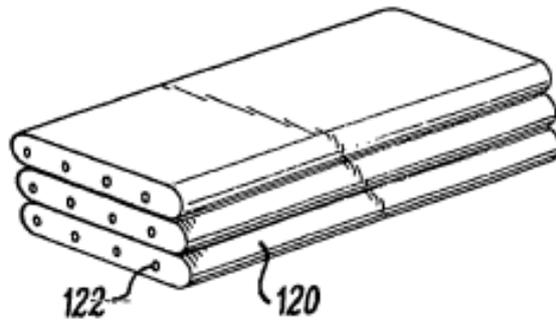


Fig. 16

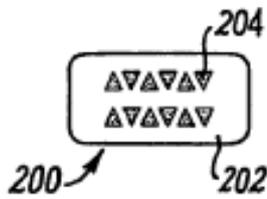


Fig. 17

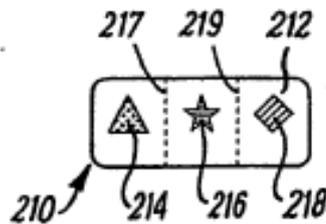


Fig. 18

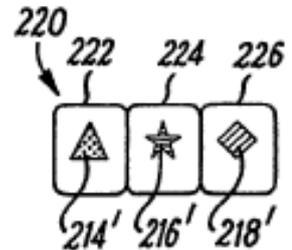


Fig. 19

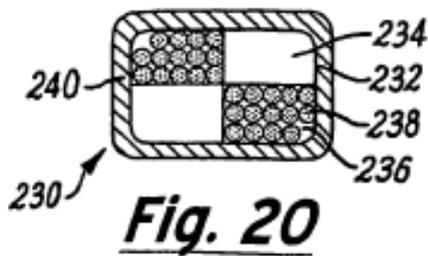


Fig. 20

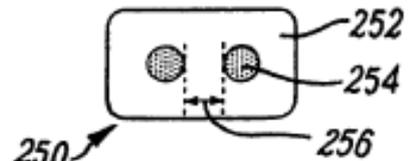


Fig. 21