

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 674**

51 Int. Cl.:

**A21D 13/04** (2006.01)  
**A23L 1/0522** (2006.01)  
**A23L 1/305** (2006.01)  
**A21D 2/26** (2006.01)  
**A23L 1/00** (2006.01)  
**A23L 1/164** (2006.01)  
**A23L 1/18** (2006.01)  
**A21D 2/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2009 E 09732583 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **02.02.2011 EP 2278886**

54 Título: **Procedimiento para desarrollar una torta de proteínas lácteas**

30 Prioridad:

**18.04.2008 US 105896**

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

**04.02.2013**

73 Titular/es:

**FRITO-LAY NORTH AMERICA, INC. (100.0%)**  
**7701 Legacy Drive**  
**Plano, TX 75024-4099, US**

72 Inventor/es:

**LICKER, JONATHAN, L.;**  
**TAYLOR, DARRELL, L.;**  
**TREZZA, THOMAS, A. y**  
**WEITZ, CRAIG, J.**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 394 674 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para desarrollar una torta de proteínas lácteas.

5 **Antecedentes de la invención****Campo técnico**

10 La presente invención se refiere a la producción de una torta de aperitivo a base de lácteos, con una textura similar a una torta de arroz hinchado. Más específicamente, la presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de un pellet a base de almidón y proteínas, y al producto alimenticio hinchado resultante que se puede realizar a partir del mismo con poco o ningún tostado.

**Descripción de la técnica relacionada**

15 Los apretados horarios continúan haciendo que los aperitivos resulten un medio popular de satisfacer el hambre entre comidas o en cualquier momento. Se han realizado muchos productos de aperitivo excelentes en la forma de tortas rápidas de maíz o arroz hinchado adecuadas. Estos productos cumplen con las necesidades de rapidez de los consumidores y proporcionan una buena fuente de carbohidratos y otros nutrientes, pero se ha demostrado que resulta difícil reforzar adicionalmente dichos aperitivos con proteína.

20 Hace tiempo que se conoce y se elogia la versatilidad del arroz para formar un aperitivo crujiente, ligero e hinchado convenientemente. Aunque algunos procedimientos para la realización de productos alimenticios hinchados a partir de pellets de maíz o arroz son bien conocidos en la técnica, en la técnica anterior no se conocen procedimientos para la realización de un pellet no perecedero a base de proteína y apropiado para el hinchado sin un tostado excesivo. Los productos de tortas de grano convencionales mayoritariamente derivan de granos de arroz y cereales, debido a que el arroz puede expandirse de forma relativamente sencilla en una torta que no se desmorona. Debido al problema de tostado presentado cuando se utiliza, por ejemplo, lactosa, la técnica anterior no ha incorporado con éxito una proteína a base de lácteo en un producto alimenticio hinchado.

25 Las ventajas de crear dicho producto a base de proteína son numerosas. En el mundo actual cada vez más preocupado por la salud, pero acelerado, los consumidores siempre están a la búsqueda de nuevas y diferentes formas de consumir productos a base de proteína y lácteos. Aunque el incremento de interés en la proteína se vio disparada por las dietas de alta proteína concebidas para promover la pérdida de peso, no hay duda de que el organismo necesita todo tipo de proteínas diferentes para funcionar del mejor modo posible. La cecina y el atún son fuentes fáciles de proteína, pero no ofrecen la textura crujiente de una torta de arroz hinchado tradicional. Los sustitutivos de alimentos y las barritas de proteínas no proporcionan los beneficios de un tratamiento bajo en calorías. Además, otras fuentes como batidos de proteínas y pescado no ofrecen la comodidad y la facilidad de almacenamiento de una torta hinchada. La presente invención se ha propuesto para solucionar este problema.

30 La producción en la técnica anterior de un producto extruido hinchado típicamente implica la aplicación de calor y presión en un pellet intermedio. Generalmente los procedimientos conocidos en la técnica se basan principalmente en el contenido de humedad de los granos para su hinchado. Los pellets proporcionan unas características de textura excelentes, producen un producto hinchado de alta calidad y permiten largos periodos de almacenamiento antes de la producción de un producto alimenticio hinchado. Además, el uso de un pellet intermedio permite un control más preciso del contenido de humedad. Dicho contenido de humedad se puede variar mediante muchos procesos, como: secado, cocción, atemperado y escaldado.

35 Tal como se conoce en general, las reacciones de tostado resultan muy complejas y se podría formar una gran cantidad de productos diferentes a partir de azúcares, dependiendo de las condiciones utilizadas. Tanto una temperatura elevada, como una humedad relativa elevada y unas condiciones alcalinas favorecen en tostado cuando se intenta reducir los azúcares lácteos y los productos lácteos, como la lactosa. Los intentos de utilizar leche y productos lácteos en un alimento hinchado con frecuencia tienen como resultado moléculas con características pobres de sabor y olor debido a las reacciones de tostado. Además, las reacciones de tostado de los azúcares reductores conducen a una calidad de proteína reducida, resultando en el uso de azúcares derivados del maíz principalmente en lugar de proteínas. La excelente introducción de proteínas de lácteos en el pasado ha demostrado no tener éxito en la formación de un pellet de almidón alimentario para su expansión en un producto alimenticio hinchado, que proporcione una dosis eficaz de proteína y calcio.

40 Las tendencias modernas de nutrición han observado la creciente popularidad de las dietas altas en proteínas y bajas en grasa. A pesar de las mejoras realizadas en el campo de la fabricación de tortas de aperitivo hinchadas a partir de almidones alimentarios, no se ha prestado la suficiente atención a la incorporación de proteínas lácteas en la torta de aperitivo debido al problema provocado por los azúcares reductores. Por lo tanto, existe una necesidad de un procedimiento de producción de un pellet de proteínas con base de proteínas lácteas. Además, existe una necesidad de que dicho pellet de proteínas resulte adecuado para la producción de un producto de aperitivo de proteínas lácteas hinchado que presente una textura ligera y crujiente. Idealmente, dicho procedimiento debería

resultar económico y utilizar un equipo habitual en la industria de procesado de alimentos. La presente invención soluciona este problema y proporciona la ventaja de un incremento de los beneficios para la salud.

5 La patente US nº 3.873.748 da a conocer un proceso para realizar un cereal alto en proteínas que incluye la rehidratación de una mezcla de pasta de cereal secado y caseinato de sodio, su trabajado mecánico, su secado y su hinchado mediante un lecho de fluido.

10 El documento GB 1.262.510 da a conocer un procedimiento para la producción de un producto alimenticio hinchado en el que una mezcla húmeda se somete a presión mecánica y extrusión.

15 La patente US nº 6.242.033 da a conocer un producto del tipo de cereal expandido y un procedimiento para su realización en el que dicho producto del tipo de cereal expandido presenta un contenido en proteínas elevado.

El documento WO2008/019423 da a conocer un producto alimenticio extruido con un contenido en proteínas entre el 45% y el 60%, que incluye un aislado de proteína vegetal, gluten de trigo y bicarbonato sódico.

### Sumario de la invención

20 La presente invención produce un pellet no perecedero realizado a partir de derivados de proteína de la leche y almidones, utilizado para la producción de un aperitivo de torta hinchada a base de lácteo, con una cantidad de proteína elevada. Para reducir el tostado que resulta de las reacciones de Maillard entre los almidones y las proteínas de la leche, la invención implica el desarrollo de una formulación para una premezcla de almidón/proteína con base seca con, en una forma de realización preferida, perfiles de hidratación similares. Además, utilizando derivados de proteína de la leche específicos con tamaños de partícula similares a por lo menos uno de los almidones, se asegura la hidratación del almidón y la formación de gel. En una forma de realización, la presente invención utiliza caseinato de calcio como el derivado de proteína de la leche. En otra forma de realización, la presente invención utiliza aislado de proteína de lactosuero. En una tercera forma de realización, se utiliza aislado de proteína de la leche como el derivado de proteína de la leche.

30 Este proceso, en una forma de realización preferida, comprende un proceso de extrusión de dos etapas, en las que primero se realiza un preacondicionado de la mezcla seca de los ingredientes. A continuación se corta en rodajas el extruido resultante y se seca en una serie de secadores. Las condiciones del procesado también permiten un producto acabado con poco o ningún tostado. El resultado final es un pellet con un nivel de humedad entre el 9% y el 13% en peso aproximadamente. Seguidamente, se expanden los pellets en una torta hinchada utilizando un hinchador de torta de arroz y se envasan para su venta y consumo posterior.

35 La invención proporciona un procedimiento económico para realizar un producto de almidón alimentario hinchado a base de proteínas lácteas a partir de derivados de proteína de la leche. Las formas de realización preferidas utilizan almidones de tapioca y de patata mezclados con aislado de proteína de lactosuero, aislado de proteína de la leche o caseinato de calcio. Además, el procedimiento produce un pellet a base de proteína láctea adecuado para su uso como un producto intermedio en la realización de un aperitivo a base de proteína hinchada que presenta una textura ligera y crujiente, así como una buena fuente de proteína y calcio con poco o ningún tostado ni tostado asociado con sabores desagradables.

### 45 Breve descripción de los dibujos

50 Los aspectos novedosos que se consideran característicos de la invención se describen en las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, la propia invención, así como una forma de utilización preferida, los objetivos adicionales y sus ventajas, se entenderán mejor haciendo referencia a la descripción detallada siguiente de formas de realización ilustrativas, cuando se lean en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama de flujo general del proceso de una forma de realización de la invención.

### 55 Descripción detallada

60 Las proteínas de la leche se extraen de leche entera utilizando varios procesos. Algunos procedimientos utilizan ácidos o carbón vegetal, otros utilizan medios físicos como tamices de clasificación. Cada proceso de extracción retiene determinadas calidades nutricionales y ofrece diferentes calidades y propiedades de los ingredientes de la proteína de la leche. Dicha proteína de la leche se puede categorizar como caseínas, proteínas del lactosuero y proteínas asociadas con la fase de lípidos. La fracción de caseína comprende el 80% aproximadamente del contenido total de proteínas de la leche. Las caseínas son una familia de fosfoproteínas relacionadas precipitadas de la leche desnatada cruda a un pH de 4,6 y 20°C como micelas de caseína con calcio asociado. Se puede obtener un caseinato soluble elevando el pH a 6,7. La proteína del lactosuero, que comprende el 20% del contenido total de proteína de la leche, es una de las pocas proteínas que son solubles a niveles bajos de pH, en los que las proteínas de otras fuentes coagulan y se sedimentan.

A continuación se describirá una forma de realización de la innovadora invención haciendo referencia a la Figura 1. Se mezclan los ingredientes secos que comprenden almidón de tapioca, almidón de patata y un derivado de la proteína de la leche en una etapa de premezclado por tandas 102 caracterizada como mezcla de baja cohesión de los ingredientes secos. Se cree que las proteínas de la leche funcionan bien en la expansión de los almidones de tapioca y de patata, en parte debido a sus capacidades de reticulación con el contenido de amilosa de los almidones en el 17% y el 21% respectivamente. A medida que se incrementa el grado de reticulación, desciende la cantidad de expansión. También resulta beneficiosa la utilización de componentes con perfiles de hidratación similares, de manera que la proteína y el almidón queden completamente gelatinizados. Tal como se usa en el presente documento, el término “perfiles de hidratación” hace referencia a las propiedades del agua para la unión de las moléculas, específicamente, la afinidad y el ritmo de absorción de agua. Mientras más equilibrados sean los ritmos de hidratación, más satisfactorio será el proceso de gelatinización y menos posibilidades habrá de que tenga lugar el tostado como resultado de las reacciones de Maillard. El uso de tamaños de partículas similares también asegura una formación de gel satisfactoria y reduce el tostado. Los tamaños de partículas por lo menos para uno de los almidones utilizados, en este caso del almidón de patata, típicamente se encuentran en la gama entre 8 y 100 micras; mientras que los de los derivados de las proteínas de la leche típicamente se encuentran en la gama entre 10 y 200 micras.

Muchos de los ingredientes influirán en las propiedades de una dispersión calentada de almidón y agua. Entre los ingredientes que influyen en la viscosidad de la pasta final y la resistencia del gel se encuentra el azúcar, específicamente la lactosa de los derivados de la leche. El azúcar esencialmente competirá con el almidón por el agua y esto puede llevar a la formación de grumos y retrasar la hidratación del almidón. Cuando se forman grumos, las capas exteriores absorben agua y quedan más viscosas, evitando que las moléculas de agua adicionales lleguen al interior, donde los gránulos precisan más agua para una gelatinización adicional. Las propiedades de unión del agua y las interacciones polímero-polímero resultan importantes para la formación de gel. Los diferentes azúcares presentan diferentes influencias en el proceso de gelatinización. La presente invención combina almidones con proteínas lácteas que se han procesado para reducir las elevadas cantidades de azúcar y, como consecuencia, presenta perfiles de hidratación similares.

En una forma de realización preferida, el derivado de la proteína de la leche utilizado es caseinato de calcio. Este derivado de la leche se sintetiza a partir de leche desnatada en polvo y comprende el 92% de proteína. La proteína de caseinato de calcio se rompe a un ritmo más lento que la proteína del lactosuero, suministrando así al organismo con un flujo constante de aminoácidos y una liberación de proteínas prolongada. Esto también elimina un entorno catabólico. Los caseinatos de calcio muestran una absorción de agua mínima, son nutritivos y proporcionan una fuente de calcio excelente. Estas propiedades hacen que los caseinatos de calcio resulten ideales para su uso en formulaciones infantiles, harinas nutritivas, fortificaciones de calcio y barras nutritivas. Un caseinato de calcio adecuado disponible comercialmente para su uso en la pasta, por ejemplo, se comercializa en Mainstreet Ingredients.

En otra forma de realización preferida, el derivado de la proteína de la leche es aislado de proteína de lactosuero. El lactosuero es el suero o parte líquida de la leche que contiene azúcar, minerales y lactoalbúmina que se separa de la cuajada más espesa o más coagulable que se encuentra en la producción de quesos. La proteína de lactosuero es una proteína pura, natural y de calidad elevada rica en aminoácidos esenciales. El aislado de proteína de lactosuero es la forma más pura y concentrada de proteína de lactosuero. El concentrado de proteína de lactosuero comprende entre el 29% y el 89% de proteína y el 8% de azúcar, dependiendo del producto. El aislado se filtra mejor que un concentrado y se realiza a partir de productos lácteos dulces frescos para proporcionar un porcentaje proteico mayor, separando la grasa, los carbohidratos, las cenizas y la humedad. Contiene el 90% o más de proteínas, dependiendo del proceso de filtrado, y poca o ninguna grasa, lactosa o colesterol. Los aislados de proteínas de lactosuero disponibles comercialmente para su uso en la pasta incluyen, por ejemplo, los aislados de proteínas de lactosuero Davisco BiPro™, disponibles en Davisco.

En otra forma de realización preferida, el derivado de la proteína de la leche es aislado de proteína de la leche. Los aislados de proteína de la leche, que son aproximadamente el 90% de proteína, el 1% de grasa y el 0,2% de lactosa, se preparan mediante técnicas de procesamiento de ultrafiltración y de intercambio de iones. Estas mezclas de proteína altamente solubles resultan útiles en productos de panadería, suplementos nutricionales líquidos y muchos otros tipos de alimentos. Su bajo contenido en cenizas (minerales) resulta importante para minimizar las contribuciones de sabores desagradables. El aislado de proteína de la leche es una mezcla de todas las proteínas que se encuentran en la leche (lactosuero y caseína). Presenta un fuerte perfil de aminoácidos derivado tanto de los componentes del lactosuero como de los de la caseína e igualmente retiene muchas de las propiedades funcionales de dichos dos componentes. Los aislados de proteína de la leche adecuados disponibles comercialmente para su uso en la pasta incluyen, por ejemplo, Ultrator™, disponible en Kerry. El cuadro 1 siguiente muestra la composición del aislado de proteína de la leche utilizado en la presente invención. Al igual que con el material orgánico, se puede dar alguna variación en la composición química y la información que se da es aproximada.

**Cuadro 1. Composición química típica del aislado de proteína de la leche**

Grasa %	1,5
Proteína %	86 min.
Humedad %	4
Cenizas %	6
Carbohidratos %	<1
- de los cuales lactosa %	<1

5 Los ejemplos siguientes se proporcionan para ilustrar la composición de la pasta de la presente invención y no pretenden limitar el alcance de la misma de ningún otro modo. Estos ejemplos listan los ingredientes secos por porcentaje en peso en la etapa de premezclado 102 en la preparación de la pasta que se va a expandir. Tal como se pone de manifiesto en los ejemplos, la pasta contiene entre el 21,8% y el 29% aproximadamente de almidón de tapioca en peso, entre el 25% y el 37% de almidón de patata en peso, y entre el 35% y el 45,25% de proteína de la leche en peso. Los ejemplos 4 a 8 emplean el uso de un emulsionante. Los emulsionantes, cuando se mezclan con agua, tienden a alinearse en la interfaz del agua para reducir la tensión interfacial en la zona. Como consecuencia, también se utilizan mono o diglicéridos en pequeñas cantidades para formar la composición de pasta deseada. También se utilizan sales en cantidades pequeñas para mejorar en general las capacidades de expansión del producto final. Generalmente, la sal incrementa la dextrinización de un almidón durante la extrusión hinchada.

15 **Ejemplo 1**

Una composición de la presente invención comprende los componentes individuales siguientes en las cantidades indicadas.

Ingrediente	Cantidad (por porcentaje en peso)
Aislado de proteína de lactosuero BiPro	35,00
Sal, cereal	0,75
Almidón de patata	37,00
Almidón de tapioca	27,25

20 **Ejemplo 2**

Una composición de la presente invención comprende los componentes individuales siguientes en las cantidades indicadas.

Ingrediente	Cantidad (por porcentaje en peso)
Caseinato de calcio	35,00
Sal, cereal	0,75
Almidón de patata	37,00
Almidón de tapioca	27,25

25 **Ejemplo 3**

Una composición de la presente invención comprende los componentes individuales siguientes en las cantidades indicadas.

Ingrediente	Cantidad (por porcentaje en peso)
Aislado de proteína de lactosuero BiPro	45,2500
Sal, cereal	0,7500
Almidón de patata	25,0000
Almidón de tapioca	29,0000

30 **Ejemplo 4**

Una composición de la presente invención comprende los componentes individuales siguientes en las cantidades indicadas.

Ingrediente	Cantidad (por porcentaje en peso)
Aislado de proteína de lactosuero BiPro	35,00
Sal, cereal	0,60
Almidón de patata	36,60
Almidón de tapioca	26,80
Emulsionante	1,00

35

**Ejemplo 5**

Una composición de la presente invención comprende los componentes individuales siguientes en las cantidades indicadas.

5

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad (por porcentaje en peso)</b>
Aislado de proteína de lactosuero BiPro	45,00
Sal, cereal	0,60
Almidón de patata	31,60
Almidón de tapioca	21,80
Emulsionante	1,00

**Ejemplo 6**

Una composición de la presente invención comprende los componentes individuales siguientes en las cantidades indicadas.

10

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad (por porcentaje en peso)</b>
Aislado de proteína de la leche Ultanor 9060	35,00
Sal, cereal	0,60
Almidón de patata	36,60
Almidón de tapioca	26,80
Emulsionante	1,00

**Ejemplo 7**

Una composición de la presente invención comprende los componentes individuales siguientes en las cantidades indicadas.

15

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad (por porcentaje en peso)</b>
Aislado de proteína de la leche Ultrator 9060	45,00
Sal, cereal	0,60
Almidón de patata	31,60
Almidón de tapioca	21,80
Emulsionante (Dimodan)	1,00

**Ejemplo 8**

Una composición de la presente invención comprende los componentes individuales siguientes en las cantidades indicadas.

20

<b>Ingrediente</b>	<b>Cantidad (por porcentaje en peso)</b>
Caseinato de calcio	35,00
Sal, cereal	0,75
Almidón de patata	34,00
Almidón de tapioca	24,25
Fibra Nutriose FM	5,00
Emulsionante (Dimodan)	1,00

25

Continuando con la explicación de una forma de realización preferida, en una etapa de preacondicionado 104 se añade vapor y líquido a los ingredientes secos mezclados de la etapa de premezclado 102. Un ritmo de adición de vapor típica es de 27,2 kg (60 libras) aproximadamente por hora para un flujo de premezcla de 90,7 kg (200 libras) aproximadamente por hora. El agua añadida en el preacondicionador se mantiene de manera que la suma de vapor y agua añadidos dé lugar a un nivel de humedad de la mezcla preacondicionada de entre el 25% aproximadamente y el 37% aproximadamente en peso, y más preferentemente entre el 28% aproximadamente y el 34% aproximadamente de humedad en peso. Esto normalmente lleva un tiempo de permanencia entre 15 y 200 segundos aproximadamente, y más preferentemente entre 30 y 180 segundos, en un preacondicionador como una unidad de mezclado e hidratación continua elevada. La pasta formada en la etapa de preacondicionado 104 sale del preacondicionador a una temperatura entre 32,2°C (90°F) aproximadamente y 65,6°C (150°F) aproximadamente y, con mayor preferencia, entre 37,8°C (100°F) aproximadamente y 60°C (140°F) aproximadamente.

30

35

El objetivo principal del preacondicionado es hidratar y gelatinizar parcialmente la mezcla. Por definición, la gelatinización es un fenómeno que tiene lugar en presencia de humedad y calor. Los gránulos de almidón y proteína requieren energía en forma de calor para abrir la estructura molecular e iniciar la deshidratación. El vapor

proporciona un grado de difusión elevado en la mezcla, permitiendo una fácil hidratación, adhesión, así como una distribución uniforme.

5 La pasta de mezcla preacondicionada experimentará una primera etapa de extrusión 106 a través de una extrusora de husillo doble aproximadamente entre 6894kPa y 9653kPa (entre 1000 y 1400 libras por pulgada cuadrada) para el mezclado óptimo de los ingredientes. Una extrusora aceptable es un modelo de husillo doble que consta de cinco zonas de tambor como una BC-45 fabricada por Cleextral, Inc. La pasta prehidratada se alimenta primero en la primera zona y se hace avanzar mediante la acción de la extrusora de husillo doble en una corriente continua para fluir a través de las zonas de tambor. En una forma de realización preferida, la zona de tambor 1 se  
10 ajusta entre 23,9°C (75°F) aproximadamente y 43,3°C (110°F) aproximadamente. La zona de tambor 2 se ajusta entre 23,9°C (75°F) aproximadamente y 65,6°C (150°F) aproximadamente. La zona de tambor 3 se ajusta entre 48,9°C (120°F) aproximadamente y 132,2°C (270°F) aproximadamente. La zona de tambor 4 se ajusta entre 65,6°C (150°F) aproximadamente y 148,9°C (300°F) aproximadamente. La zona de tambor 5 se ajusta entre 65,6°C (150°F) aproximadamente y 162,8°C (325°F) aproximadamente. El incremento de calor ayuda a conseguir el nivel de "cocinado" deseado por medios mecánicos y térmicos. La velocidad del husillo se establece entre 155 y 175 rpm. El tiempo de permanencia en la primera extrusora típicamente está entre 15 y 90 segundos, más preferentemente entre 30 y 75 segundos. El extruido sale de la primera extrusora a una temperatura entre 65,6°C (150°F) aproximadamente y 104,4°C (220°F) aproximadamente, con mayor preferencia entre 76,7°C (170°F) aproximadamente y 98,9°C (210°F) aproximadamente, con un nivel de humedad entre el 16% aproximadamente y el 32% aproximadamente, más preferentemente entre el 18% y el 30% aproximadamente, y con mayor preferencia entre el 20% y el 28% aproximadamente.

Para obtener la reticulación requerida de los polímeros, con el resultado de la consistencia deseada de la pasta, el extruido, en la forma de realización preferida, se alimenta entonces a través de una extrusora de un solo husillo sin calor añadido entre 4482 y 6550 kPa (650-950 psi), en una segunda etapa de extrusión 108. Una extrusora de un solo husillo aceptable para esta segunda etapa de extrusión es una extrusora de procesamiento de alimentos fabricada por The Bonnot Company. El producto de la extrusión de dos etapas es un filamento de pasta cohesionado de entre 2,54 y 3,81 (entre 1 y 1,5 pulgadas) aproximadamente de diámetro, que se alimenta seguidamente a través de un molde. El extruido en el final de la segunda etapa de extrusión típicamente presenta una temperatura entre 37,8°C (100°F) aproximadamente y 71,1°C (160°F) aproximadamente, con mayor preferencia entre 43,3°C (110°F) aproximadamente y 65,6°C (150°F) aproximadamente.

Cuando el filamento de pasta pasa a través de la extrusora y a través de los orificios del molde para dar lugar a un producto extruido, una o más hojas cortan el producto en pellets de la longitud deseada en una etapa de corte 110. Montando las hojas en la propia placa del molde con más de una cuchilla resulta más sencilla la obtención de pellets con un tamaño pequeño. Un tamaño de pellet preferido se encuentra entre 2,5 y 3,5 g/100 piezas. En una forma de realización, el molde contiene entre 50 y 70 orificios aproximadamente y cuatro hojas de velocidad elevada a una velocidad de corte de 36,9 rpm. Dados los ritmos de producción descritos anteriormente, se pueden producir aproximadamente 907 kg (2.000 libras) de pellets por hora. La pasta en esta etapa comprende un contenido de humedad entre el 20% y el 28% aproximadamente, y con mayor preferencia entre el 22% y el 26% aproximadamente después de la salida.

Después de cortar la pasta en pellets, se hacen avanzar los productos hasta una etapa de secado 112 para reducir los niveles de humedad. En una forma de realización, los pellets se transfieren a un proceso de secado de 3 etapas, realizado en tres secadores separados a temperaturas que oscilan entre 65,6°C (150°F) aproximadamente y 85°C (185°F) aproximadamente, y con mayor preferencia entre 71,1°C (160°F) aproximadamente y 79,4°C (175°F) aproximadamente. En la primera etapa, los pellets se transfieren a un secador de agitador para secar la superficie de los pellets y evitar la aglomeración. Después de aproximadamente entre 5 y 11 minutos de secado, y con mayor preferencia 8 minutos, los pellets comprenderán un contenido en humedad entre el 18% y el 24% aproximadamente, y con mayor preferencia, entre el 20% y el 22% aproximadamente. A continuación, los pellets se transfieren neumáticamente desde el secador de agitador a un secador secundario, donde permanecerán aproximadamente durante 20-30 minutos, y con mayor preferencia 25 minutos entre 65,6°C (150°F) aproximadamente y 85°C (185°F) aproximadamente, con mayor preferencia entre 71,7°C (160°F) aproximadamente y 79,4°C (175°F) aproximadamente. Seguidamente, se dirigen los pellets hasta un secador de acabado durante 60-90 minutos aproximadamente, y con mayor preferencia una hora y 15 minutos. Al final del proceso de secado 112, el pellet acabado contendrá entre el 7% y el 15%, más preferentemente entre el 9% y el 13% de humedad en peso.

A continuación, el pellet de proteína y almidón secado se puede almacenar en condiciones de almacenaje atemperado hasta 365 días o se puede procesar de inmediato. Por ejemplo, una vez que se han completado todas las etapas de secado, los pellets se pueden alimentar en una plataforma de hinchado de tortas de arroz 114. Los expertos en la materia conocen y comprenden ampliamente las máquinas de hinchado, con una pluralidad de cámaras. Dichas máquinas de hinchado comprenden una cantidad de cámaras de hinchado generalmente circulares, provista cada una de las mismas de superficies interiores y de un volumen de cámara. Se dispone una cantidad granel de pellets en las cámaras y se provoca su expansión volumétrica. Incrementando la presión y la temperatura en la cámara se provoca que los pellets resulten amorfos, y reduciendo con rapidez la presión en la cámara, los pellets de almidón amorfos se expanden en un producto alimenticio hinchado. El fenómeno de hinchado

resulta a partir de la expansión repentina del vapor de agua de la humedad albergado en el material de almidón del pellet y la difusión rápida del vapor de agua al exterior del pellet. Algunas máquinas de hinchado adecuadas se fabrican en Real Foods, Ltd. en St. Peters, NSW, Australia y en Ideal Snacks, Inc. en Liberty, Nueva York, y contienen un sistema de alimentación volumétrico para disponer los pellets en las cámaras cilíndricas.

5 Opcionalmente, las cámaras se pueden realizar especialmente para crear formas más estéticas para los consumidores, como lunas o cuñas de queso.

10 El contenido en humedad del producto lácteo hinchado final es menor del 2% en peso. El aperitivo lácteo de torta hinchado final también contiene entre el 15,25% y el 29% de almidón de tapioca en peso, entre el 17,5% y el 37% de almidón de patata en peso, y entre el 20% y el 45,25% de componentes derivados de la proteína de la leche en peso, con 5 gramos de proteína a base de una porción de 28 gramos. Se puede añadir el pulverizado de condimentado, saborizantes, aceite y sal al producto acabado en una etapa de condimentado opcional 116. A continuación, se pueden envasar 118 los productos para la comercialización y el consumo posterior.

15 Aunque la invención se ha descrito particularmente haciendo referencia a las formas de realización preferidas, los expertos en la materia entenderán que se pueden realizar varios cambios en la forma y el detalle de la misma sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, algunas de las etapas del proceso se podrían llevar a cabo mediante procesos continuos o por tandas. Los expertos en la materia pueden sustituir por otros ingredientes comparables los que se indican en el presente documento. Los términos y expresiones utilizados en la presente

20 memoria se han utilizado como términos de descripción y no de limitación, por lo que no se pretende excluir equivalentes, sino al contrario, se pretende cubrir la totalidad de los equivalentes que se podrían utilizar sin apartarse del alcance de la invención.



**REIVINDICACIONES**

1. Pasta, que comprende en peso:
- 5       entre el 21,80 % y el 29,00 % de almidón de tapioca;
- entre el 25,00 % y el 37,00 % de almidón de patata;
- 10       entre el 35,00 % y el 45,25 % de proteína de la leche; y
- en el que dicha proteína de la leche comprende un tamaño de partícula similar al de por lo menos uno de dichos almidones.
- 15       2. Pasta según la reivindicación 1, en la que dicha proteína de la leche se selecciona de entre el grupo que consiste en un aislado de proteína de la leche, un aislado de proteína de lactosuero y un caseinato de calcio.
3. Pasta según la reivindicación 1, en la que dichos componentes de proteína de la leche y de almidón comprenden razones de hidratación similares y tamaños de partículas similares.
- 20       4. Pellet expandible realizado a partir de la pasta según la reivindicación 1, siendo dicho pellet capaz de expandirse para proporcionar un producto hinchado de aperitivo de proteína láctea hinchado.
5. Pellet según la reivindicación 4, en el que el contenido de humedad se encuentra entre el 9% y el 13% en peso.
- 25       6. Procedimiento para preparar un aperitivo alimenticio hinchado a base de proteína láctea, comprendiendo dicho procedimiento las etapas siguientes:
- a) mezclar un componente de almidón con un componente de proteína de la leche para formar una pasta a base de proteína que comprende entre el 35% y el 45,25% de dicho componente de proteína de la leche y en el que
- 30       dicho componente de almidón comprende almidón de patata y almidón de tapioca;
- b) preacondicionar la pasta;
- c) extruir la pasta en un proceso de extrusión de dos etapas para formar un filamento de pasta;
- 35       d) cortar el filamento de pasta en pellets;
- e) secar los pellets; e
- 40       f) hinchar los pellets en un hinchador de torta de arroz, formando de este modo un aperitivo alimenticio hinchado a base de proteína láctea con un contenido en humedad inferior al 2% en peso.
- 45       7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que dichos componentes de proteína de la leche se seleccionan de entre el grupo que consiste en un aislado de proteína de lactosuero, un caseinato de calcio y un aislado de proteína de la leche.
8. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que los componentes de proteína de la leche y por lo menos uno de los componentes de almidón presentan tamaños de partículas comprendidos entre 8 y 200 micras.
- 50       9. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la etapa a) también comprende la mezcla de sal con dichos componentes de almidón y proteína, o también comprende la mezcla de un emulsionante con dichos componentes de almidón y de proteína.
10. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que (1) dicha pasta producida en la etapa b) comprende entre el
- 55       28% y el 34% de humedad en peso, o (2) en la salida de la etapa de extrusión c), dicho filamento de pasta contiene un contenido en humedad comprendido entre el 22% y el 26% en peso, o (3) en la salida del proceso de secado e), los pellets comprenden un nivel de humedad comprendido entre el 9% y el 13%.
- 60       11. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que (1) la etapa de extrusión de dos etapas c) comprende un proceso de extrusión con una extrusora de doble husillo seguido de una extrusora de un solo husillo, o (2) la etapa de hinchado de los pellets f) comprende la transferencia de los pellets a una plataforma de hinchado de torta de arroz y en el que dichos pellets se expanden volumétricamente para producir un único producto alimenticio hinchado, o (3) el procedimiento también comprende la etapa siguiente:
- 65       g) condimentar el aperitivo alimenticio hinchado.

12. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que el proceso de secado de la etapa e) comprende temperaturas comprendidas entre 71,1°C (160°F) y 79,4°C (175°F), o

5 en el que el proceso de secado de la etapa e) es un proceso de tres etapas, que comprende:

una fase de secador agitador, en el que los pellets se secan durante 5-11 minutos;

un secador secundario, en el que los pellets se secan durante 20-30 minutos; y

10 un secador de acabado, en el que los pellets se secan durante 60-90 minutos.

13. Alimento de aperitivo de torta hinchada, que comprende en peso:

15 entre el 15,25% y el 29,00% de almidón de tapioca;

entre el 17,50% y el 37,00% de almidón de patata;

entre el 20,00% y el 45,25% de derivado de proteína de la leche;

20 5 gramos de proteína sobre la base de una porción de 28 gramos;

así como otros ingredientes de menor importancia, siendo opcionalmente dichos ingredientes menores: sal, mono y diglicéridos y dextrina.

25 14. Alimento de aperitivo según la reivindicación 13, en el que se selecciona un derivado de la proteína de la leche de entre el grupo que consiste en un aislado de proteína de lactosuero, un caseinato de calcio, así como un aislado de proteína de la leche.

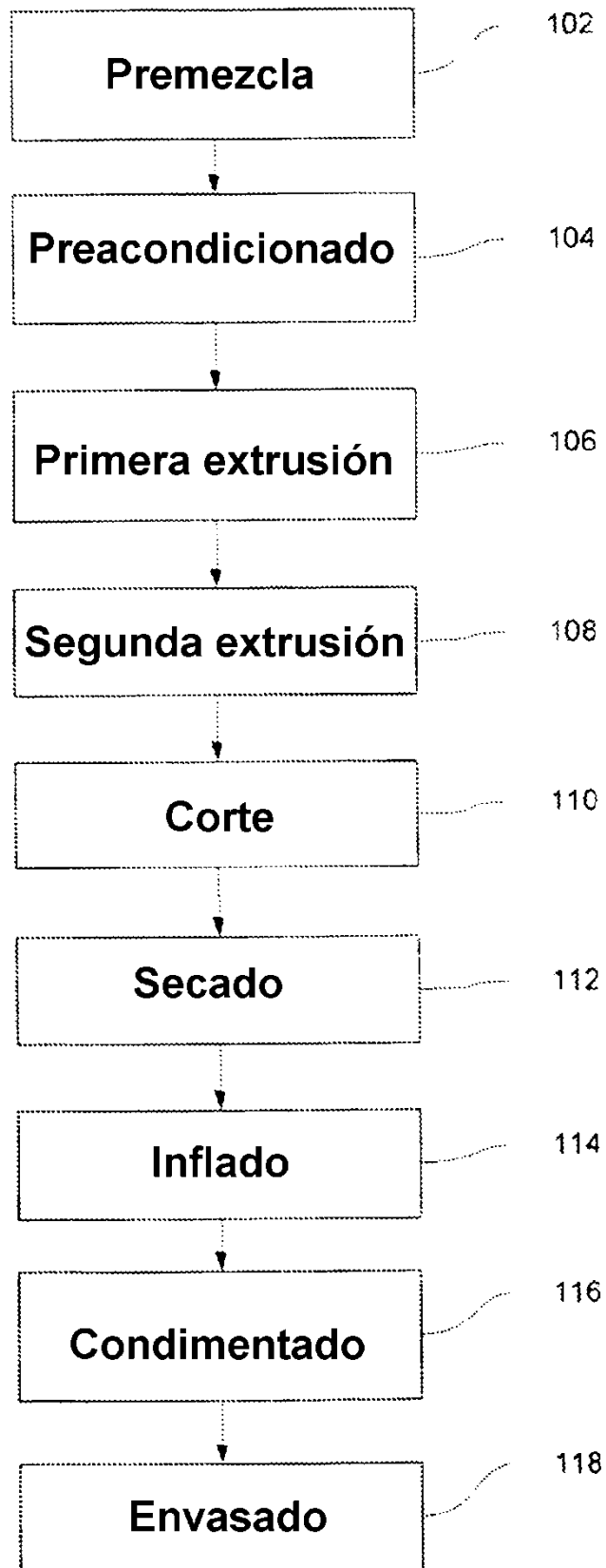


FIG. 1