

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 238**

51 Int. Cl.:

**A23L 1/00** (2006.01)

**A21D 13/00** (2006.01)

**A23L 1/03** (2006.01)

**A23L 1/19** (2006.01)

**A23L 1/216** (2006.01)

**A23L 1/39** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09766660 .6**

96 Fecha de presentación: **17.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2305047**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.04.2011**

54 Título: **Alimento procesado y procedimiento de producción del mismo**

30 Prioridad:  
**19.06.2008 JP 2008160840**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.10.2012**

73 Titular/es:  
**AJINOMOTO CO., INC. (50.0%)**  
**15-1, Kyobashi 1-chome Chuo-ku**  
**Tokyo 104-8315 , JP y**  
**AMANO ENZYME INC. (50.0%)**

72 Inventor/es:  
**MIWA, NORIKO y**  
**OHASHI, WAKAKO**

74 Agente/Representante:  
**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 389 238 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

Alimento procesado y procedimiento de producción del mismo.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un alimento procesado, caracterizado porque utiliza una materia prima de leche desamidada obtenida mediante la adición de un enzima desamidante de proteínas a una materia prima de leche para la reacción y una materia prima de almidón, y a un procedimiento para la misma.

10

**Antecedentes**

Actualmente en nuestro país, de acuerdo con la diversificación y la conveniencia alimentarias o los avances sociales de la mujer, están incrementando las necesidades de alimentos procesados o semiprocesados, que se comercializan en supermercados o en colmados. Además, en la industria de los servicios alimentarios, tales como en restaurantes, etc., ha incrementado la utilización de alimentos procesados o semiprocesados para acortar el tiempo de preparación, recortar costes, incrementar la uniformidad de los alimentos ofrecidos, etc.; la demanda de alimentos procesados también se está incrementando continuamente. Sin embargo, un alimento procesado que se ha producido mediante la utilización de materias primas que contienen almidón, tales como harina de trigo, almidón de patata, etc., con frecuencia se ingiere pocas horas después de la cocción y los cambios en el tiempo se producen durante el periodo que transcurre hasta que el consumidor lo compra, o mientras lo transporta hasta su consumición. Existen problemas debidos a que el color, el brillo y la textura, que determinan "lo delicioso" que resultan los alimentos, se deterioran debido a la descongelación o recalentamiento por parte de los consumidores. Por ejemplo, algo blanco se convierte en amarillo, se produce una pérdida de brillo, una textura húmeda resulta seca y rugosa, etc. Con el fin de evitar estos deterioros, se han realizado esfuerzos para diseñar un procedimiento de fabricación de alimentos procesados preparados a partir de materias primas de almidón y para estudiar la adición de aditivos en la industria alimentaria.

Los alimentos procesados fabricados mediante la utilización de una materia prima que contiene almidón, tal como harina de trigo, maíz o patata con frecuencia se almacenan y distribuyen en forma de alimento refrigerado (enfriado) o alimento congelado en un intervalo de temperaturas bajas. En este tiempo, se produce un deterioro de la calidad, tal como el sabor, etc., por la retrogradación del almidón, y además, tiende a acelerarse el deterioro de la calidad, tal como el sabor, la textura, el sabor, etc., debido a la evaporación del agua de los alimentos causada por el recalentamiento a un intervalo de temperaturas adecuado para la ingestión. Para estos problemas, a modo de procedimiento para suprimir la reducción de la calidad, la práctica ha consistido frecuentemente en añadir un enzima, tal como  $\alpha$ -amilasa,  $\beta$ -amilasa, glucoamilasa, etc., para la supresión de la retrogradación del almidón. En particular, un procedimiento para suprimir el deterioro de la calidad debido a la retrogradación del almidón de los alimentos que contienen almidón mediante la utilización de  $\alpha$ -glucosidasa (trans-glucosidasa), que se divulga en el documento de patente nº 1, presenta un excelente rendimiento; de esta manera, se ha puesto en práctica su utilización en alimentos de arroz, etc. para colmados. Además, también se ha informado de tecnología de modificación para alimentos procesados mediante la utilización de carbohidratos y polisacáridos espesantes, tal como un procedimiento de adición de azúcares reductores, tales como trehalosa, etc. (documento de patente nº 2), un procedimiento de utilización de glucanos que presentan una estructura cíclica y una estructura ramificada (documento de patente nº 3), un procedimiento de utilización de agentes de mejora alimentarios que contienen goma Cassia (documento de patente nº 4). Además, se han propuesto muchos procedimientos de mejora, tales como un procedimiento de adición de emulsionantes y mantecas (documento de patente nº 5).

Sin embargo, excepto por el procedimiento que utiliza una  $\alpha$ -glucosidasa dado a conocer en el documento de patente nº 1, estos procedimientos provocan otro problema, al dar lugar al deterioro de la calidad, tal como el sabor, la textura, el sabor, etc., que es inherente a los alimentos procesados; de esta manera, el efecto de mejora no resulta suficiente. Además, la adición de enzimas requiere cambios en el proceso durante la fabricación de los alimentos procesados, o conlleva un problema de control de la reacción, etc.; de esta manera, la tecnología convencional de la técnica no ha alcanzado un procedimiento completamente satisfactorio hasta el momento.

Un enzima desamidante de proteínas, que actúa directamente sobre un grupo amida en las proteínas, es un enzima que cataliza una reacción de desamidación. De esta manera provoca la transformación de un residuo de glutamina en un residuo de ácido glutámico y la generación de un grupo carboxílico, lo que resulta en un incremento de la carga negativa, un incremento de la fuerza electrostática repulsiva, una reducción del punto isoeléctrico, un incremento de la capacidad de hidratación, etc. de la proteína. En consecuencia, es conocido que se obtienen diversas mejoras de las funcionalidades, tales como un incremento de la solubilidad de la proteína y de la dispersión de la proteína en agua, una mejora de la capacidad emulsionante y de la estabilidad de la emulsión, etc. (documentos no de patente nº 1 y nº 2; documentos de patentes nº 6 a nº 8).

Se han dado a conocer procedimientos que utilizan un enzima desamidante de proteínas para los alimentos en los documentos de patentes nº 6, nº 8 y nº 9, y en estos documentos de la técnica anterior se proporcionan descripciones referidas a la mejora de las propiedades funcionales del gluten de la harina de trigo, de la proteína

5 láctea (principalmente la proteína del suero) mediante la utilización del enzima, o descripciones de una mejora de la textura de los productos lácteos, tales como los yogures o los quesos. Sin embargo, no se da a conocer nada sobre la obtención de efectos tales como un notable efecto de mejora de la textura y la calidad, un efecto supresor de la retrogradación, en particular de efectos de mejora del color, brillo y textura y un efecto supresor del deterioro con el tiempo tras la cocción, concretamente durante el almacenamiento a temperatura de refrigeración, o el deterioro de retrogradación en el momento de la congelación-descongelación, en el caso de que se mezcle una cantidad apropiada de leche desamidada o un producto de leche en polvo obtenido de la leche en un alimento procesado utilizando una materia prima que contiene almidón como materia prima.

10 [Documento de patente nº 1] publicación de patente internacional nº WO2005/096839  
 [Documento de patente nº 2] publicación de patente japonesa (kokai) nº JP-A-08-163850  
 [Documento de patente nº 3] publicación de patente japonesa (kokai) nº JP-P2000-236825A  
 [Documento de patente nº 4] publicación de patente japonesa (kokai) nº JP-P2006-223189A  
 [Documento de patente nº 5] publicación de patente japonesa (kokai) nº JP-A-03-175940  
 15 [Documento de patente nº 6] publicación de patente japonesa (kokai) nº JP-P2000-50887A  
 [Documento de patente nº 7] publicación de patente japonesa (kokai) nº JP-P2001-218590A  
 [Documento de patente nº 8] publicación de patente japonesa (kokai) nº JP-P2003-250460A  
 [Documento de patente nº 9] publicación de patente internacional nº WO2006/075772  
 [Documento no de patente nº 1] Yamaguchi et al., Appl. Environ. Microbiol. 66:3337-3343, 2000.  
 20 [Documento no de patente nº 2] Eur. J. Biochem. 268:1410-1421, 2001.

**Exposición de la invención**

25 Problemas que debe resolver la invención

Se proporciona el análisis siguiente en la presente invención.

30 Tras considerar las tecnologías convencionales tal como se han dado a conocer anteriormente, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un alimento procesado que contenga una materia prima que contiene almidón, tal como harina de trigo o un producto de maíz procesado, un producto de patata procesado, etc., con excelentes color, brillo y textura, y en el que se haya suprimido el deterioro con el tiempo posterior a la cocción mediante la incorporación de leche o leche en polvo, los cuales se desamidán con un enzima desamidante de proteína, en un alimento procesado como materia prima.

35 Se describe la presente invención a continuación:

- 40 (1) Un procedimiento para producir un alimento procesado, que comprende utilizar una materia prima leche desamidada obtenida mediante la adición de un enzima desamidante de proteína a una materia prima láctea para la reacción, y una materia prima que contiene almidón.
- (2) El procedimiento según (1), en el que la materia prima láctea es leche o leche en polvo.
- (3) El procedimiento según (1) o (2), en el que la materia prima que contiene almidón es harina de trigo, un producto de maíz procesado o un producto de patata procesado.
- 45 (4) El procedimiento según cualquiera de entre (1) y (3), en el que el alimento procesado se selecciona de entre el grupo constituido por pan, pizza, puré de patatas, pastel, crema pastelera, salsa, roux, estofado y sopa.
- 50 (5) El procedimiento según cualquiera de entre (1) y (4), en el que la cantidad de enzima desamidante de proteína añadida es de entre 0,1 y 50 unidades por gramo de proteínas lácteas contenidas en la materia prima láctea.
- (6) El alimento procesado se fabrica mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

55 **Efecto de la invención**

Según la presente invención, incluso en el caso de que se utilice una materia prima que contiene almidón, puede obtenerse un alimento procesado con color, brillo y textura excelentes, y la supresión del deterioro con el tiempo después de la cocción y la supresión del deterioro por retrogradación con la congelación-descongelación.

60 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 representa un resultado de la medición de una propiedad física de la salsa blanca (Ejemplo 7).

65 La figura 2 representa un resultado de la medición del color de la sopa de tomate (Ejemplo 8).

La figura 3 representa un resultado de la medición de una propiedad física de la sopa de tomate (Ejemplo 8).

### Modos preferidos de poner en práctica la invención

5 La materia prima láctea utilizada en la presente invención se refiere a material que contiene caseína, que presenta una estructura micelar, por ejemplo leche de mamífero, tal como leche de vaca, leche de cabra, etc., leche desnatada de las mismas, leche formulada de las mismas, leche procesada de las mismas, un concentrado de las mismas, un producto diluido con agua de las mismas, un producto seco (leche en polvo) de las mismas, una suspensión o solución mediante la suspensión o disolución de leche en polvo seca en agua y similar. Una materia  
10 prima láctea en la presente invención puede coexistir con uno o más componentes, tales como proteínas aparte de las proteínas lácteas, sales minerales, azúcares, mantecas, etc.

El enzima desamidante de proteínas utilizado en la presente invención actúa directamente en un grupo amida de una proteína y causa la desamidación sin hidrólisis de los enlaces peptídicos y el entrecruzamiento de la proteína. El  
15 tipo de enzima desamidante de proteínas no se encuentra limitado, con la condición de que el enzima desamidante de proteína presente dicha función. Los ejemplos de dicho enzima comprenden de manera no limitativa los enzimas dados a conocer en la patente japonesa (kokai) nº de publicación JP-P2000-50887A (documento de patente nº 6), publicación de patente japonesa (kokai) nº JP-P2001-21850A <referencia nº 1>, patente WO 2006/075772 (documento de patente nº 9). Puede utilizarse un enzima desamidante de proteína, que ha sido preparado a partir de  
20 un medio de cultivo de un microorganismo que produce el enzima desamidante de proteína. El microorganismo para la preparación del enzima desamidante de proteína no se encuentra particularmente limitado, y se indican microorganismos tales como *Chryseobacterium*, *Flavobacterium* y *Empedobacter*.

Los procedimientos de purificación y separación públicamente conocidos de proteínas (tales como la centrifugación, la concentración UF, la desalinización, los diversos tipos de cromatografía con resina de intercambio iónico, etc.)  
25 pueden utilizarse para un procedimiento de preparación del enzima desamidante de proteína a partir de un cultivo líquido de microorganismos. Por ejemplo, el líquido del cultivo se centrifuga para separar las células bacterianas, y después se combinan la desalinización y la cromatografía, etc. para obtener uno o más enzimas diana. Al recolectar los enzimas del interior de las células bacterianas, éstas pueden triturarse mediante un procesamiento de presión o un procesamiento de ultrasonidos, por ejemplo, y después pueden separarse y purificarse tal como se ha  
30 mencionado anteriormente, obteniendo los enzimas diana. Pueden recuperarse células bacterianas a partir de un líquido de cultivo mediante filtración o centrifugación, etc. previamente a las etapas de procesamiento mencionadas anteriormente (tal como la trituración de las células bacterianas, la separación y la purificación). Los enzimas pueden convertirse en forma de polvos mediante secado, tal como el secado por congelación o el secado al vacío, etc. y  
35 puede utilizarse un diluyente o agente auxiliar de secado apropiado en la etapa de secado.

La actividad del enzima desamidante de proteína de la presente invención se midió siguiendo el procedimiento a continuación:

40 (1) se añadieron 0,1 ml de solución acuosa que contiene el enzima desamidante de proteína a 1 ml de tampón fosfato 0,2 M (pH 6,5) que contenía Z-Gln-Gly 30 mM, y se incubó durante 10 minutos a 37°C, y después se terminó la reacción mediante adición de 1 ml de solución de TCA 0,4 M. Se añadieron 0,1 ml de una solución acuosa que contenía el enzima desamidante de proteína a una solución que contenía 1 ml de tampón fosfato  
45 0,2 M (pH 6,5) que contenía Z-Gln-Gly 30 mM y 1 ml de solución de TCA 0,4 M y se incubó durante 10 minutos a 37°C para preparar una solución como blanco.

(2) Se midió la cantidad de amonio generada por la reacción en una solución de (1) mediante la utilización del ensayo de amonio Wako (fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.). Se determinó la concentración de amonio en una solución de reacción utilizando una curva de calibración que indica una relación entre la  
50 concentración de amonio y la variación de la absorbancia (a 630 nm), preparada utilizando una solución estándar de amonio (cloruro amónico).

(3) Se calculó la actividad de un enzima desamidante de proteína, en la que la cantidad de enzima necesaria para producir 1 µmol de amonio por minuto se define como 1 unidad, mediante la fórmula siguiente.  
55

Actividad enzimática (u/ml) = (concentración de amonio en la solución de reacción (mg/l) x (1/17,03) x (volumen de solución de enzima/volumen de solución de enzima) x (1/10) x Df

(17,03: peso molecular del amonio; 2,1: volumen de líquido de sistema de reacción enzimática; 0,1: volumen de  
60 solución enzimática; 10: tiempo de reacción; Df: tasa de dilución de la solución de enzima)

En un procedimiento de desamidación de una materia prima láctea mediante la adición de un enzima desamidante de proteína a la materia prima láctea para la reacción puede añadirse el enzima desamidante de proteína a la  
65 materia prima láctea en el estado de solución, solo o en combinación con otras materias primas. Las condiciones de reacción para el enzima desamidante de proteína (tales como la cantidad de enzima, el tiempo de reacción, la temperatura, el pH de la solución de reacción, etc.) no se encuentran particularmente limitadas, aunque la cantidad

de enzima añadida preferentemente es de entre 0,1 y 50 unidades, más preferentemente de entre 0,1 y 25 unidades por cada gramo (peso seco) de proteínas lácteas. La temperatura de reacción preferentemente es de entre 5°C y 80°C, más preferentemente de entre 20°C y 70°C. El pH de la solución de reacción preferentemente es de entre 2 y 10, más preferentemente de entre 4 y 8. El tiempo de reacción preferentemente es de entre 10 segundos y 48 horas, más preferentemente de entre 10 minutos y 24 horas. En la presente invención, resulta importante modificar una estructura de micela de la caseína en la materia prima láctea. Las condiciones para obtener dicho estado pueden ajustarse convenientemente dependiendo de la cantidad de proteína láctea y de la cantidad de enzima. Por ejemplo, en el caso de que la cantidad de enzima sea reducida, puede extenderse el tiempo de reacción.

La materia prima que contiene almidón utilizada en la presente invención se refiere a una materia prima que contiene almidón y que se utiliza para la preparación de alimentos procesados, y también se incluye el almidón mismo. La materia prima no se encuentra particularmente limitada, con la condición de que contenga almidón, incluyendo no sólo almidón, tal como almidón de patata, almidón de maíz, etc., almidón procesado tratado con ácido fosfórico, ácido acético, etc., sino también productos procesados de la planta que contiene almidón como componente, es decir, productos procesados obtenidos mediante la aplicación de un tratamiento de procesamiento, tal como un tratamiento de molidura, un tratamiento de trituración, un tratamiento de calentamiento, un tratamiento de secado, un tratamiento de concentración, etc. a patatas, tales como patatas, boniatos, etc., cereales alimentarios, tales como harina de trigo, de arroz, etc., verduras, tubérculos, y frutas, y harina de trigo, harina de arroz, patata en polvo, patatas hervidas, maíz en polvo, pasta de maíz, etc., que se mencionan a título de ejemplo.

Los alimentos procesados, que son un objeto de la presente invención, no se encuentran limitados por el tipo del alimento, con la condición de que el alimento procesado sea un alimento procesado y fabricado a partir de una materia prima que contiene almidón como materia prima. Por ejemplo, se mencionan el puré de patatas y una ensalada de patatas, utilizándose un producto procesado de patatas como materia prima; productos de panadería, tales como pan, panqueque, pastel, pizza, galleta, etc., en los que se utiliza harina como materia prima; dulces, tales como crema pastelera, etc., productos de roux, tales como sopa, salsa blanca, roux, estofado, etc.; productos procesados, tales como harina de tempura, harina de freír, mezcla para rebozado, etc., y una sopa de maíz utilizando un producto procesado de maíz como materia prima, etc.

Según la presente invención, una proporción de mezcla de una materia prima de leche desamidada contenida en un alimento procesado no se encuentra particularmente limitada, y pueden mezclarse cantidades apropiadas de la materia prima de leche desamidada para cada producto. De esta manera, generalmente la proporción de mezcla preferentemente es de entre 1% y 99%, más preferentemente de entre 5% y 95%. Por ejemplo, en el caso del pan o la pizza, preferentemente es de entre 1,5% y 10%, y en el caso del puré de patatas, preferentemente es de entre 40% y 80%, y en el caso de una crema pastelera, preferentemente es de entre 40% y 70%, y en el caso del panqueque, preferentemente es de entre 20% y 50%, y en el caso de una salsa blanca, preferentemente es de entre 70% y 95%, y en el caso de una sopa en polvo, preferentemente es de entre 5% y 60%.

La presente invención se explica en detalle mediante los ejemplos experimentales y ejemplos siguientes; sin embargo, el alcance de la presente invención no se encuentra limitado a dichos ejemplos.

#### Ejemplo experimental 1

A leche desnatada en polvo al 10% (p/p) (del tipo tratada a baja temperatura, Yotsuba Co., Ltd.) se le añadió una preparación de proteína glutaminasa (fabricada por Amano Enzyme Inc., 500 U/g), que es un enzima desamidante de proteínas derivado de *Chryseobacterium*, en una cantidad de 50 U, 100 U ó 400 U por cada kg, respectivamente (1,5 U, 3 U, 12 U por cada gramo de proteínas en la leche, respectivamente) y después se sometió a reacción a 50°C durante 90 minutos.

A continuación, se desactivó el enzima mediante calentamiento en un baño en ebullición hasta que la temperatura alcanzó 80°C, y después se enfrió lo resultante. Además, para la pulverización, se sometió a secado por congelación tras enfriar hasta -80°C con el fin de preparar leche desnatada desamidada en polvo. Se preparó leche desnatada no desamidada en polvo de la misma manera, con la excepción de que no se añadió el enzima.

#### Ejemplo experimental 2

A leche disponible comercialmente (leche Magokoro rakunou 3.6, Takanashi Milk Products Co., Ltd.) se le añadió una preparación de proteína glutaminasa (fabricada por Amano Enzyme Inc., 500 U/kg), que es un enzima desamidante de proteínas derivado de *Chryseobacterium*, en una cantidad de 600 U por cada litro de leche, respectivamente (18 U por 1 gramo de proteínas en la leche) y después se sometió a reacción a 50°C durante 90 minutos. A continuación, se desactivó el enzima mediante calentamiento durante 10 minutos en un baño en ebullición y después lo resultante se enfrió con el fin de preparar leche desamidada. Se preparó leche no desamidada de la misma manera, excepto en que no se añadió enzima. Además, con el fin de pulverizar la leche desamidada y leche no desamidada, obteniendo las dos de la manera dada a conocer anteriormente, se sometieron a secado por congelación tras enfriar hasta -80°C con el fin de preparar leche desamidada en polvo y leche no desamidada en polvo.

**Ejemplo 1**

5 La leche desnatada desamidada en polvo (tratada con 50, 100 ó 400 U de enzima/kg de materias primas; 1,5 U, 3 U ó 12 U por cada gramo de proteínas en la leche, respectivamente) y la leche desnatada no desamidada en polvo, las cuales se obtuvieron mediante el procedimiento dado a conocer en el Ejemplo experimental 1, se utilizaron para producir pan. El pan se preparó a partir de las materias primas proporcionadas en la Tabla 1 mediante la utilización de un mezclador (Cuisinart Food processor DLC-6 PRO II). Se añadió una levadura seca (fabricada por Nissin Seifun Group Inc.), que previamente había sido disuelta con 5 veces la cantidad de agua caliente) a harina de trigo duro (fabricada por Nissin Seifun Group Inc., "Kameraia"), azúcar, sal y la leche desnatada. Lo resultante se mezcló durante 1 minuto y 40 segundos añadiendo agua para preparar la masa, y se añadió una manteca (fabricada por Nissin Seifun Group Inc.) amasándola en la masa, seguido nuevamente de una mezcla durante 30 segundos. La masa obtenida se sometió a una primera fermentación (a 30°C y 75-80% de humedad durante 40 minutos) y después se dividió en 2 porciones de cantidad aproximadamente igual. Tras un tiempo de reposo (a temperatura ambiente durante 20 minutos), se prepararon las formas y se sometió a una segunda fermentación (a 40°C y 75-80% de humedad durante 50 a 60 minutos) y después se horneó (a 190°C durante 25 minutos) para preparar pan. Tras 2 horas de horneado (dejando enfriar hasta la temperatura ambiente), se cortó el pan en rodajas de 2 cm y se guardó herméticamente en una bolsa de plástico. Una evaluación organoléptica fue llevada a cabo por 5 paneles competentes tras el almacenamiento a temperatura ambiente durante 1 día y tras el almacenamiento a temperatura de refrigeración durante 2 días. La evaluación se puntuó siguiendo el procedimiento siguiente:

Se proporcionaron 3 puntos a un producto de control. Un producto de la invención recibió 3 puntos en el caso de que presentase el mismo grado que el producto de control. En el caso de que el grado fuese mayor (más fuerte) que el del producto de control, los puntos proporcionados al producto se incrementaron a 4 ó 5, dependiendo del grado. Por el contrario, en el caso de que el grado fuese menor (más débil) que el del producto de control, se redujeron los puntos a 2 ó 1, dependiendo del grado. Se calculó una media de los 5 paneles siguiendo el procedimiento mencionado anteriormente. Se muestran los resultados en la Tabla 2. Tal como se muestra en la Tabla 2, en comparación con el producto de control, en el producto de la invención, se mejoraron la suavidad, humedad y masticabilidad y también se mejoró la preferencia global. Además, se confirmó que la suavidad y humedad se mantenían tras el almacenamiento a temperatura de refrigeración en el producto de la presente invención.

[Tabla 1]

Nombre de la materia prima	Proporción de mezcla (%)
Harina de trigo duro	100
Azúcar	5
Sal	2
Manteca	5
Levadura seca	2
Agua (para la levadura seca)	10
Agua	55
Leche desnatada en polvo (producto de control o producto de la presente invención)	2

[Tabla 2]

Ítems evaluados	Tras el almacenamiento a temperatura ambiente durante 1 día			
	Producto de control	Producto de la presente invención 50 U/kg de materias primas	Producto de la presente invención 100 U/kg de materias primas	Producto de la presente invención 400 U/kg de materias primas
Suavidad	3	3	3,2	3,6
Humedad	3	3,4	3,2	4,0
Masticabilidad	3	3,5	3,4	3,9
Preferencia global	3	3,4	3,7	4,1
Ítems evaluados	Tras el almacenamiento a temperatura de refrigeración durante 2 días			
	Producto de control	Producto de la presente invención 50 U/kg de materias primas	Producto de la presente invención 100 U/kg de materias primas	Producto de la presente invención 400 U/kg de materias primas
Suavidad	3,3	2,8	3	5
Humedad	3	3,5	3,75	4,3
Masticabilidad	3	2,8	3,3	3,3
Preferencia global	3	2,5	3,5	4,5

**Ejemplo 2**

Se preparó masa de pizza mediante la utilización de leche desnatada desamidada en polvo (se trató con 400 U del enzima/kg de materias primas, 12 U por cada gramo de proteínas en la leche) y de leche desnatada no desamidada en polvo, las cuales se obtuvieron mediante el procedimiento dado a conocer en el Ejemplo experimental 1. La masa de pizza se preparó a partir las materias primas proporcionadas en la Tabla 3 mediante la utilización de un mezclador (Cuisinart Food processor DLC-6 PRO II). Se añadió levadura seca (fabricada por Nissin Seifun Group Inc.), que había sido disuelta previamente con 5 veces la cantidad de agua caliente, a harina de trigo duro (fabricada por Nissin Seifun Group Inc., "Kamera"), azúcar, sal y la leche desnatada en polvo. Lo resultante se mezcló durante 1 minuto y 40 segundos, añadiendo agua para preparar la masa, y se añadió una manteca (fabricada por Nissin Seifun Group Inc.) amasándola en la masa, seguido nuevamente de la mezcla durante 30 segundos. La masa obtenida se sometió a fermentación (a 30°C y 75-80% de humedad durante 40 minutos) y después se dividió en 2 fragmentos de aproximadamente igual cantidad. Tras un tiempo de reposo (a temperatura ambiente durante 20 minutos), la masa resultante se extendió formando un círculo de aproximadamente 24 cm con un rodillo y después se horneó (a 180°C durante 10 minutos), fabricando masa de pizza semihorneada. Además, se añadieron sobre la masa 40 gramos de salsa para pizza (fabricada por Snow Brand Milk Products Co., Ltd.) y 50 gramos de queso rallado (fabricado por Yotsuba Co., Ltd., "Mix Cheese"). Tras el almacenamiento bajo temperatura de refrigeración durante 3 días, se horneó la masa (a 250°C durante 5 minutos). La evaluación organoléptica fue realizada por 4 paneles competentes. Como resultado, el producto de la presente invención resultó ser la masa preferida globalmente, siendo ligera y crujiente y presentando una buena textura fundente.

[Tabla 3]

Nombre de la materia prima	Proporción de mezcla (%)
Harina de trigo duro	100
Azúcar	3
Sal	1,3
Manteca	5
Levadura seca	0,87
Agua (para la levadura seca)	4,3
Agua	55,7
Leche desnatada en polvo (producto de control o producto de la presente invención)	6,7

**Ejemplo 3**

Se introdujeron en cada vaso 150 ml de la leche desamidada y de la leche no desamidada, obtenidos mediante el procedimiento dado a conocer en el Ejemplo experimental 2, y después se calentaron con un horno microondas. Tras añadir 50 ml de agua, se añadieron 50 gramos de base de puré de patata (fabricada por Calbee Foods Co., Ltd.) y se agitaron por completo para preparar puré de patatas. Tras enfriar en una nevera durante 2 horas, una evaluación organoléptica fue realizada por 6 paneles competentes. La evaluación se puntuó siguiendo el procedimiento siguiente:

se proporcionaron 3 puntos a un producto de control. Un producto de la invención recibió 3 puntos en el caso de que presentase el mismo grado que el producto de control. En el caso de que el grado fuese mayor (más fuerte) que el del producto de control, los puntos proporcionados al producto se incrementaron a 4 ó 5, dependiendo del grado. Por el contrario, en el caso de que el grado fuese menor (más débil) que el del producto de control, se redujeron los puntos a 2 ó 1, dependiendo del grado. Se calculó una media de los 6 paneles siguiendo el procedimiento mencionado anteriormente. Se muestran los resultados en la Tabla 4. Tal como se muestra en la Tabla 4, mientras que el producto de control presentaba una textura suelta, seca y rugosa; en el producto de la presente invención no sólo se redujo notablemente dicha textura sino que también se confirmó claramente que el producto de la presente invención presentaba los efectos de que el producto era suave y húmedo, y presentaba una textura fina y formaba fácilmente una masa coherente.

[Tabla 4]

Ítems evaluados	Producto de control	Producto de la presente invención
Sensación seca y rugosa	3	1,6
Finura de la textura de la estructura	3	4,2
Humedad	3	4,8
Dureza al romperse	3	2,4

**Ejemplo 4**

Se preparó crema pastelera mediante la utilización de la leche desamidada y de la leche no desamidada, las cuales se habían obtenido mediante el procedimiento descrito en el Ejemplo experimental 2. Es decir, se combinaron 8

gramos de harina de trigo blando (fabricada por Nissin Seifun Group Inc., "harina Nissin"), que previamente se había pasado por un tamiz, 9 gramos de almidón de maíz disponible comercialmente (almidón de maíz Oji) y 20 gramos de azúcar granulado y se añadieron a los 100 ml de cada materia prima de leche calentada en un horno microondas (a 700 W, 1 minuto) y después se agitaron por completo. Simultáneamente, se habían roto 2 yemas de huevo con una batidora en un recipiente diferente, y la mezcla de cada materia prima y los polvos se añadieron a las yemas de huevo bajo agitación y seguido del calentamiento en el horno microondas (a 700 W, durante 1 minuto). Tras el calentamiento, se extrajo la mezcla resultante del horno microondas cada 20 segundos, y después se agitó rápidamente para evitar la aglutinación. De esta manera, la crema pastelera obtenida utilizando la leche desamidada y la leche no desamidada (producto de la presente invención y producto de control, respectivamente) se dejó reposar a temperatura ambiente durante como mínimo 2 horas, y después una evaluación organoléptica fue realizada por 6 paneles competentes. La evaluación se puntuó siguiendo el procedimiento siguiente:

se proporcionaron 3 puntos a un producto de control. Un producto de la invención recibió 3 puntos en el caso de que presentase el mismo grado que el producto de control. En el caso de que el grado fuese mayor (más fuerte) que el del producto de control, los puntos proporcionados al producto se incrementaron a 4 ó 5, dependiendo del grado. Por el contrario, en el caso de que el grado fuese menor (más débil) que el del producto de control, se redujeron los puntos a 2 ó 1, dependiendo del grado. Se calculó una media de los 6 paneles siguiendo el procedimiento mencionado anteriormente. Se muestran los resultados en la Tabla 5. Tal como se muestra en la Tabla 5, mientras que el producto de control presentaba una textura suelta seca y rugosa, en el producto de la presente invención, se mejoró la finura de la textura de su estructura, se suprimió la rugosidad y se consiguió una textura suave. Además, se redujo notablemente la dureza, se incrementó notablemente la viscosidad y se incrementó la cremosidad. No sólo cambió notablemente la textura, sino que también pudo confirmarse claramente el cambio a una apariencia más brillante del color amarillo de los huevos.

[Tabla 5]

Ítems evaluados	Producto de control	Producto de la presente invención
Finura de la textura de la estructura	3	4
Color	3	4
Suavidad	3	4,3
Rugosidad	3	2,1
Viscosidad	3	4,3
Dureza	3	1,6
Cremosidad	3	4,3

### Ejemplo 5

Se añadió a leche disponible comercialmente (leche Magokoro rakunou 3.6, Takanashi Milk Products Co., Ltd.) una proteína glutaminasa (fabricada por Amano Enzyme Inc.), que es un enzima desamidante de proteínas, en una cantidad de 500 U por cada litro de leche (15 U/g de proteínas de la leche) y después se hizo reaccionar a 55°C durante 60 minutos. A continuación, se desactivó el enzima en agua en ebullición mediante calentamiento hasta alcanzar 95°C y después se enfrió el reactivo para preparar leche tratada con PG. Se utilizó leche no tratada a modo de control. Se preparó crema pastelera mediante la utilización de la leche tratada con PG y la leche no tratada, que se obtuvieron mediante el procedimiento mencionado anteriormente, a partir de las materias primas presentadas en la Tabla 6. Es decir, se combinaron harina de trigo blando (fabricada por Nissin Seifun, "harina Nissin"), que se había pasado previamente por un tamiz, y almidón de maíz (Kawamitsu Bussan Co., Ltd., "almidón de maíz Tamasan") y se añadieron a cada leche (a 25°C) y después se agitó por completo. Por otra parte, las yemas de huevo y el azúcar granulado se mezclaron bien en un mezclador en un recipiente diferente, y la mezcla de cada leche y los polvos se añadieron a la mezcla bajo agitación, y después se tamizó la mezcla resultante y se introdujo en un bol resistente al calor para calentarla en un horno microondas (a 500 W durante 2 minutos y 10 segundos). Se extrajo la mezcla del horno microondas cada 60 segundos, 30 segundos, 30 segundos y 10 segundos para evitar la aglutinación y se agitó rápidamente durante 10, 15, 40 y 10 segundos, respectivamente, y después se dejó enfriar tapando ajustadamente la superficie del mismo con una película de plástico. La crema pastelera así obtenida utilizando la leche tratada con PG y la leche no tratada eran el producto de la presente invención y el producto de control, respectivamente. A título comparativo, a una mezcla de leche y polvos se le añadió  $\alpha$ -glucosidasa (AG: fabricada por Amano enzyme Inc.), que es una glucosiltransferasa, al 0,05% en polvos, y después la mezcla obtenida de esta manera se hizo reaccionar a 25°C durante 60 minutos, y mediante la utilización del producto resultante, se preparó una crema pastelera de la misma manera. De esta manera, la crema pastelera en la que se había utilizado leche tratada con  $\alpha$ -glucosidasa era un producto comparativo. Además, tal como se da a conocer en el documento WO 2005/096839 (documento de patente nº 1), la  $\alpha$ -glucosidasa se conoce como un enzima supresor de la retrogradación del almidón. Tras dejar enfriar estos 3 productos, una evaluación organoléptica fue realizada por 5 paneles competentes. La evaluación se puntuó siguiendo el procedimiento siguiente:

se proporcionaron 3 puntos a un producto de control. Un producto de la invención recibió 3 puntos en el caso de que presentase el mismo grado que el producto de control. En el caso de que el grado fuese mayor (más fuerte)

que el del producto de control, los puntos proporcionados al producto se incrementaron a 4 ó 5, dependiendo del grado. Por el contrario, en el caso de que el grado fuese menor (más débil) que el del producto de control, se redujeron los puntos a 2 ó 1, dependiendo del grado. Se realizó la evaluación según el procedimiento mencionado anteriormente. Se muestran los resultados en la Tabla 7.

5

[Tabla 6]

Nombre de la materia prima	Producto de control	Producto de la presente invención	Producto comparativo
Yema de huevo	20,8	20,8	20,8
Leche	57,8	0	57,8
Leche tratada con PG (15,6 U/g de proteínas)	0	57,8	0
Azúcar granulado	11,6	11,6	11,6
Almidón de maíz	5,2	5,2	5,2
Harina de trigo blando	4,6	4,6	4,6
AG (al 0,05% en polvo)	0	0	0,7U
	100	100	100

[Tabla 7]

10

Ítems evaluados	Producto de control	Producto de la presente invención	Producto comparativo
Color	3	3,8	3,0
Brillo	3	4,3	3,0
Finura de textura de la estructura	3	4,8	3,5
Dureza	3	1,8	3,3
Suavidad	3	4,8	3,5
Creмосidad	3	4,5	3,3

Tal como se muestra en la Tabla 7, en comparación con el producto de control y el producto comparativo, en el producto de la presente invención, se mejoró la finura de la textura de su estructura, se suprimió la rugosidad y se mejoró la suavidad de la textura. Además, se redujo la dureza y se incrementó la cremosidad. No sólo cambió notablemente la textura, sino que también pudo confirmarse el cambio a una apariencia más luminosa y brillante del color amarillo de los huevos.

15

Tras la evaluación organoléptica, el producto se dividió aproximadamente por la mitad, y después se llenó cada taza de prueba con una de las mitades del producto. Se cubrieron las tazas con una lámina de plástico y después una se almacenó bajo una temperatura de congelación (a -20°C) y la otra se almacenó a una temperatura de refrigeración (a 5°C). Para los 3 productos almacenados bajo una temperatura de refrigeración, se llevó a cabo una evaluación organoléptica para la resistencia a la refrigeración tras el almacenamiento a una temperatura de refrigeración durante 5 días de la manera mencionada anteriormente. Se muestran los resultados en la Tabla 8. El producto de control presentaba una textura suelta, seca y rugosa, y también se incrementó la dureza, pudo confirmarse una tendencia a la retrogradación del almidón en comparación con el producto inmediatamente después de la preparación. Por otra parte, el producto de la presente invención presentaba una textura fina de su estructura, una textura suave y cremosa iguales a las del producto inmediatamente después de la preparación. Además, se mantuvo una sensación uniforme en la lengua y una buena textura fundente y, de esta manera, se confirmó claramente una tendencia a la supresión de la retrogradación.

20

25

30

Los 3 productos almacenados bajo la temperatura de congelación se descongelaron en una nevera durante más de 7 horas, y después se llevó a cabo una evaluación organoléptica de la manera mencionada anteriormente. Se muestran los resultados en la Tabla 8. El producto de control se tornó más seco y frágil, con una textura rugosa en comparación con el producto almacenado bajo la temperatura de refrigeración, debido a la congelación y descongelación. Por otra parte, en el producto de la presente invención, se mantuvieron una textura fina de su estructura, suavidad, cremosidad y una sensación uniforme en la lengua y una buena textura fundente, iguales a las del producto antes de la congelación y descongelación, es decir, a las del producto inmediatamente después de su preparación. De esta manera, se observó una tendencia notable a la supresión de la retrogradación.

35

[Tabla 8]

Ítems evaluados	Después del almacenamiento bajo temperatura de refrigeración durante 5 días		
	Producto de control	Producto de la invención	Producto comparativo
Color	3	3,8	3,3
Brillo	3	3,8	3,0
Finura de la textura de la estructura	3	4,8	3,8

40

Ítems evaluados	Después del almacenamiento bajo temperatura de refrigeración durante 5 días		
	Producto de control	Producto de la invención	Producto comparativo
Dureza	3	1,3	3,8
Suavidad	3	5,0	3,5
Creemosidad	3	4,8	3,3
Comentario	Textura que es algo más dura y retrogradada que las del producto inmediatamente después de la preparación	Se mantiene una textura suave y cremosa	La textura es similar a la del producto de control, pero se observa una tendencia a la retrogradación
Ítems evaluados	Después de la congelación y descongelación		
	Producto de control	Producto de la invención	Producto comparativo
Color	3	3,8	3,3
Brillo	3	3,8	3,0
Finura de la textura de la estructura	3	4,8	3,8
Dureza	3	1,0	3,8
Suavidad	3	5,0	3,5
Creemosidad	3	4,8	3,3
Comentario	Textura que es algo más dura y retrogradada que las del producto inmediatamente después de la preparación	Se mantiene una textura suave y cremosa	La textura es similar a la del producto de control, pero se observa una tendencia a la retrogradación

Tal como se ha expuesto anteriormente, se ha demostrado utilizando la leche desamidada mediante tratamiento con PG que la retrogradación, es decir, el deterioro de una textura durante el almacenamiento a temperatura baja y tras la congelación y descongelación, de los alimentos con almidón que contienen leche como materia prima resultó inhibida, y que el efecto de inhibición fue superior al de una  $\alpha$ -glucosidasa, que es un enzima conocido por inhibir la retrogradación del almidón.

### Ejemplo 6

Se prepararon panqueques mediante la utilización de leche desamidada y leche no desamidada, que se obtuvieron mediante el procedimiento descrito en el Ejemplo experimental 2, y una mezcla para panqueques (fabricada por Morinaga Milk Industry Co., Ltd.; materias primas: harina de trigo blando, azúcar, glucosa, aceite vegetal y manteca, almidón de trigo, sal, jarabe de almidón, levadura, un emulsionante, un agente saborizante, caseína sódica y un colorante alimentario). Se mezclaron rápidamente 150 ml de cada materia prima de leche y un huevo (tamaño M) en un bol, seguido de la adición de 200 gramos de la mezcla para panqueques, y después nuevamente se mezcló suavemente. La mezcla se horneó en la parte superior durante 3 minutos y en la parte inferior durante 2 minutos en una sartén calentada a temperatura elevada para preparar panqueques, mediante la utilización de leche no desamidada (el producto de control) y leche desamidada (el producto de la presente invención). Los panqueques recién horneados y panqueques que se dejaron en reposo a temperatura ambiente durante 3 horas fueron evaluados por 7 paneles competentes, respectivamente. La evaluación se puntuó siguiendo el procedimiento siguiente:

se proporcionaron 3 puntos a un producto de control. Un producto de la invención recibió 3 puntos en el caso de que presentase el mismo grado que el producto de control. En el caso de que el grado fuese mayor (más fuerte) que el del producto de control, los puntos proporcionados al producto se incrementaron a 4 ó 5, dependiendo del grado. Por el contrario, en el caso de que el grado fuese menor (más débil) que el del producto de control, se redujeron los puntos a 2 ó 1, dependiendo del grado. Se muestra una media de los 7 paneles en la Tabla 9. Tal como se muestra en la Tabla 9, en el producto de la presente invención, el color amarillo tras el horneado era más brillante que el del producto de control; mejoraron claramente la esponjosidad, humedad y masticabilidad y también mejoró la preferencia global, en comparación con el producto de control.

[Tabla 9]

Ítems evaluados	Tras refrigerar durante 3,5 horas	
	Producto comparativo	Producto de la presente invención
Esponjosidad	3	4,5
Humedad	3	4,1
Masticabilidad	3	4,5
Preferencia global	3	4,3
Ítems evaluados	Tras congelar → recalentar en un microondas	
	Producto comparativo	Producto de la presente invención

Ítems evaluados	Tras refrigerar durante 3,5 horas	
	Producto comparativo	Producto de la presente invención
Esponjosidad	2,5	3,8
Humedad	2,3	3,9
Masticabilidad	2,5	4
Preferencia global	2,8	4

**Ejemplo 7**

5 Se prepararon salsas blancas mediante la utilización de leche desamidada y leche no desamidada, que se obtuvieron siguiendo el procedimiento dado a conocer en el Ejemplo experimental 2. Se pesaron 20 gramos de mantequilla (fabricada por Snow Brand Milk Products Co., Ltd.) y 15 gramos de harina de trigo blando ("harina Nissin") y se introdujeron en un recipiente resistente al calor (vaso) y después se calentaron en un horno microondas (a 600 W) durante 1 minuto. La mezcla caliente se extrajo del horno microondas y después se agitó rápidamente para evitar la aglutinación. Se añadieron 100 ml de cada materia prima de leche a dicha mezcla. La mezcla resultante se calentó adicionalmente durante 2 minutos en el horno microondas, y después se agitó rápidamente para evitar la aglutinación. La mezcla resultante se calentó adicionalmente durante 2 minutos en el horno microondas, nuevamente, y se añadieron a la misma 100 ml de cada materia prima de leche bajo agitación, y se mezcló bien hasta la ausencia de grumos, para preparar una salsa blanca. Tras la preparación, la salsa blanca así obtenida se mantuvo a 60°C y después, tras 1 hora, se llevó a cabo una medición de propiedad física (aparato: Rotovisco RV20 fabricado por HAAKE, flujo de medición: la velocidad de deformación se modificó continuamente: 0 - (5 minutos) → 100 (1/s) - (5 minutos) → 0, condición de medición: temperatura de medición de 60°C, cabezal de medición M5, cono y plato PK5). Se muestran los resultados en la figura 1. Tal como se muestra en la figura 1, respecto a la relación entre la velocidad de deformación y el esfuerzo de deformación, la velocidad de deformación en el producto de la presente invención era inferior que la del producto de control a la misma velocidad de deformación. El resultado indica que el producto de la presente invención presenta una viscosidad significativamente inferior. De hecho, en el producto de la presente invención se confirmó que se había suprimido la pegajosidad tras la cocción.

25 A continuación, para el producto de control y el producto de la presente invención, se introdujeron las salsas blancas inmediatamente tras su preparación en un baño de incubación mantenido a 25°C y se analizó a continuación el cambio de la viscosidad mientras se dejaban reposar durante 3 horas (aparato: viscosímetro Brookfield DV-II, rotor nº 3, 6 rpm, la viscosidad se midió tras centrifugar durante 30 segundos). Se muestran los resultados en la Tabla 10. Tal como se muestra en la Tabla 10, aunque la viscosidad del producto de control se incrementó notablemente tras 1 hora desde el inicio de la incubación a 25°C, en el producto de la presente invención, se había suprimido el incremento de viscosidad con el tiempo.

[Tabla 10]

Periodo de reposo a temperatura ambiente (h)	Viscosidad (cP)	
	Producto de control	Producto de la presente invención
0	5.017	6.767
1	11.433	8.067
3	11.250	8.083

35 Se realizó una evaluación organoléptica de dichas salsas blancas antes y después del almacenamiento. Se muestran los resultados en la Tabla 11. Tal como se muestra en la Tabla 11, el olor a leche del producto de la presente invención era menor, se mejoró notablemente la suavidad de su estructura y también se mejoró la textura fundente, en comparación con el producto de control. Además, en el producto de la presente invención, también se observaron cambios de apariencia, de manera que el brillo y blancura se intensificaron, etc. Las salsas blancas después del almacenamiento a temperatura de congelación (-20°C) durante 3 semanas se descongelaron a temperatura ambiente durante aproximadamente 3 horas; además, se sometieron a calentamiento en un horno microondas (a 500 W durante 30 segundos) y después se consumieron (n=2). En el producto de la presente invención, se redujo la textura seca y rugosa en comparación con el producto de control y el producto comparativo, y se mantuvo una textura blanda, brillante y suave.

[Tabla 11]

Ítems evaluados	Producto de control	Producto de la presente invención
Olor lechoso	3	2,29
Suavidad de la estructura	3	4,86
Textura fundente	3	3,71
Brillo	3	4,86

n=7

**Ejemplo 8**

5 Mediante la utilización de la leche desamidada en polvo y la leche no desamidada en polvo, las cuales se obtuvieron mediante el procedimiento del Ejemplo experimental 2, se produjeron experimentalmente sopa de maíz en polvo, sopa de tomate en polvo y sopa de champiñones en polvo, respectivamente mediante la mezcla de cada materia prima según las composiciones de materias primas en la Tabla 12.

[Tabla 12]

(1) Sopa de tomate	Proporción de mezcla (%)
Tomate en polvo	24
Leche en polvo (producto de control o producto de la presente invención)	21
Dextrina	17
Azúcar	12
Almidón	10
Aceite vegetal comestible	8
Sal	4
Saborizante (aminoácido, etc.)	4
<b>Total</b>	<b>100</b>
(2) Sopa de champiñones	Proporción de mezcla (%)
Leche en polvo (producto de control o producto de la presente invención)	32
Almidón	19
Dextrina	19
Sal	6
Aceite vegetal comestible	6
Azúcar	5
Champiñones en polvo	4
Queso en polvo	4
Espicias	3
Saborizante (aminoácido, etc.)	2
<b>Total</b>	<b>100</b>
(3) Sopa de maíz	Proporción de mezcla (%)
Maíz en polvo	20
Leche en polvo (producto de control o producto de la presente invención)	20
Dextrina	18
Azúcar	15
Almidón	10
Aceite vegetal comestible	8
Sal	5
Saborizante (aminoácido, etc.)	4
<b>Total</b>	<b>100</b>

10 Se vertieron 150 ml de agua en ebullición en 17 gramos de cada sopa en polvo, y después se agitaron bien durante 15 segundos. Se realizaron evaluaciones del color, las propiedades físicas y la textura de las sopas preparadas de esta manera. En la evaluación organoléptica, realizada por 6 paneles competentes, cada una de las sopas obtenidas mediante la utilización de leche desamidada en polvo (producto de la presente invención) presentaba una viscosidad elevada y una rica textura. Además, con respecto al color de la sopa en el caso de la sopa de maíz, la sopa de tomate y la sopa de champiñones, éste era más brillante que el del producto de control o el del producto comparativo. El resultado se explica concretamente considerando la sopa de tomate como ejemplo. En el resultado de la medición del color (figura 2) mediante la utilización de un espectrofotómetro (CM3500d, fabricado por Konica Minolta Holdings, Inc.), en el producto de la invención el valor  $a^*$  se incrementó mientras que el valor  $b^*$  se redujo. De esta manera, este resultado indica que se incrementó el color rojo y la coloración de tomate resultó más profunda. De esta manera, tal como se muestra en la figura 3, la viscosidad de la sopa de tomate se incrementó en comparación con la del producto de control, medida mediante la utilización de la materia prima de leche de la presente invención (aparato: Rotovisco RV20, fabricado por HAAKE, flujo de medición: la velocidad de deformación se cambió continuamente: 0-(5 minutos) → 100 (1/s) - (5 minutos) → 0, condición de medición: temperatura de medición 60°C, cabezal de medición M5, cono y plato PK5). Estos resultados también demuestran que proporciona una rica textura. Estas tendencias eran similares en el caso de la sopa de maíz y de la sopa de champiñones. Es decir, en el caso de la sopa de maíz, se incrementó el color amarillo, y en el caso de la sopa de champiñones, se incrementó el color marrón. Ambos presentaban una textura rica.

15

20

25

**Aplicabilidad industrial**

5 Según la presente invención, en la producción de un alimento procesado mediante la utilización de una materia prima de almidón, resulta posible obtener el alimento procesado con color, brillo y textura excelentes, y la supresión del deterioro producido con el tiempo después de la cocción. Por lo tanto, la presente invención resulta muy útil en el campo industrial de los alimentos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para producir un alimento procesado, que comprende utilizar una materia prima de leche desamidada obtenida mediante la adición de un enzima desamidante de proteínas a una materia prima de leche para la reacción con la misma, y una materia prima que contiene almidón.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la materia prima de leche es leche o leche en polvo.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que la materia prima que contiene almidón es harina de trigo, un producto de maíz procesado o un producto de patata procesado.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el alimento procesado se selecciona de entre el grupo constituido por pan, pizza, puré de patata, pastel, crema pastelera, salsa, roux, estofado y sopa.
- 15 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la cantidad de enzima desamidante de proteínas añadida se encuentra comprendida entre 0,1 y 50 unidades por cada gramo de proteínas de leche en la materia prima de leche.
6. Alimento procesado, que es producido mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

FIG. 1

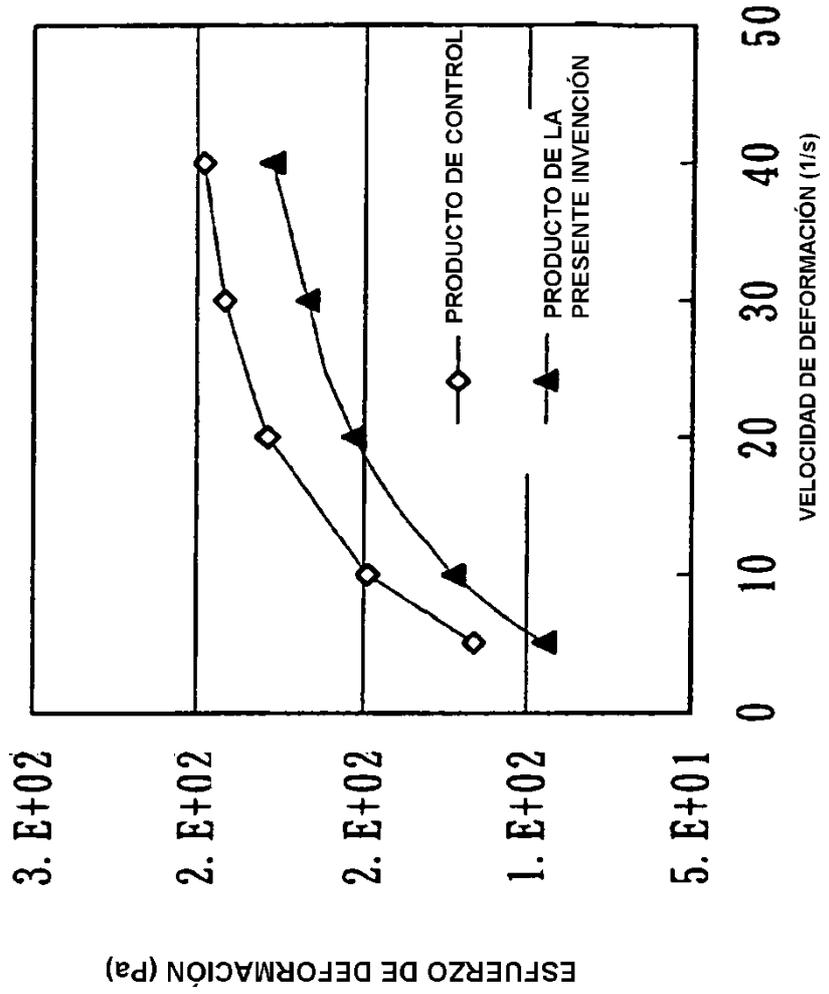


FIG. 2

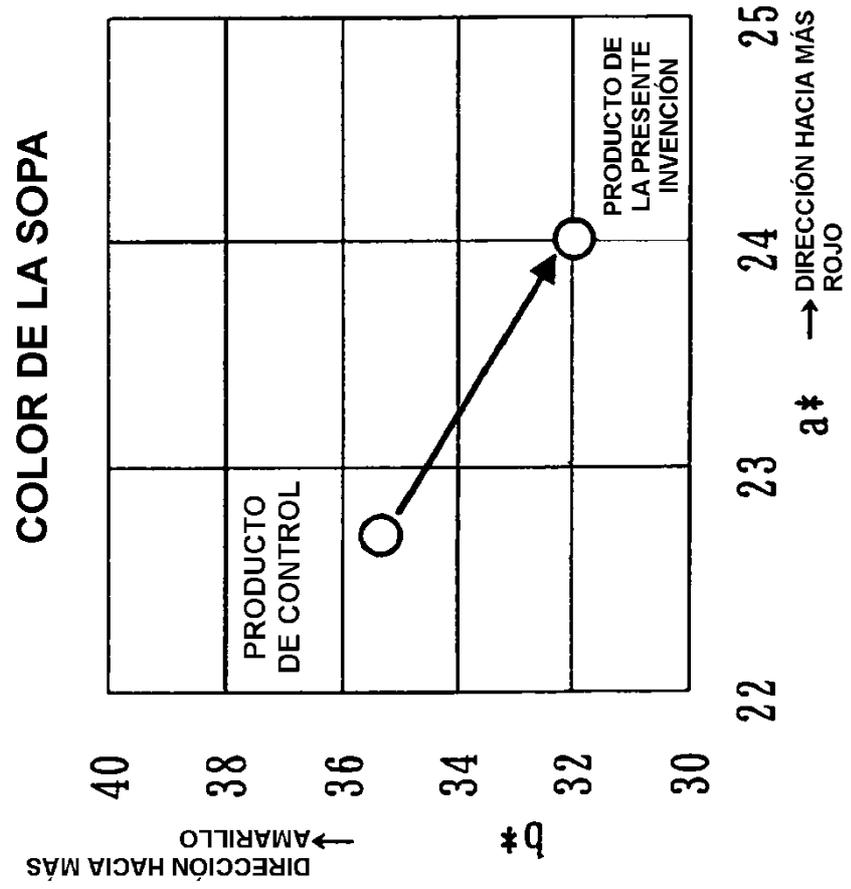


FIG. 3

