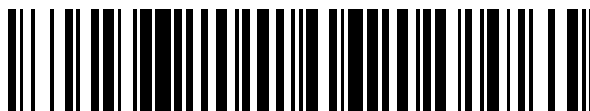


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 462**

51 Int. Cl.:

A21D 2/18 (2006.01)
A21D 13/00 (2006.01)
A23L 1/00 (2006.01)
A23L 1/0522 (2006.01)
A23L 1/164 (2006.01)
A23P 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2009 E 09153476 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014 EP 2100511**

54 Título: **Snack relleno, horneado y crujiente de alto contenido de humedad**

30 Prioridad:

29.02.2008 US 40428

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2015

73 Titular/es:

**INTERCONTINENTAL GREAT BRANDS LLC
(100.0%)
100 Deforest Avenue
East Hanover, NJ 07936, US**

72 Inventor/es:

**KINO, ALAN JOHN;
HAYNES, LYNN C.;
NESKE, JENNETTE;
DERRICK, DESIREE S. y
JANULIS, THEODORE N.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 529 462 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

Snack relleno, horneado y crujiente de alto contenido de humedad

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a un snack estable de larga duración relleno y horneado con un relleno blando de alto contenido de humedad, y un revestimiento de alto contenido de humedad crujiente, como un snack horneado relleno de fruta o un crujiente relleno de fruta. Esta invención también hace referencia a métodos para producir un
10 snack estable de larga duración relleno y horneado con un relleno blando de alto contenido de humedad, y un revestimiento con alto contenido de humedad crujiente durante un periodo de tiempo prolongado.

Antecedentes de la invención

15 En la producción de un snack relleno con un relleno blando y húmedo, como un relleno de fruta, utilizando un relleno de alto contenido de humedad, la humedad migra entre el relleno y el revestimiento hasta que la actividad de agua o la humedad relativa del relleno y del revestimiento sean las mismas en equilibrio. En general, puede llevar de varios días a varios meses alcanzar el equilibrio cuando el snack se envasa en envases herméticos. Un artículo horneado puede hacerse crujiente horneando hasta un contenido de humedad bajo. Por ejemplo, un bollo para tostar o un trozo de pan
20 pueden hacerse crujientes tostando hasta un contenido de humedad bajo. Cuando la humedad migra de un relleno con elevado contenido de humedad a un revestimiento con bajo contenido de humedad, la textura del revestimiento puede perder el carácter crujiente y volverse blando y húmedo. En algunos productos de snack, como FIG NEWTONS®, son deseables un relleno húmedo blando y un revestimiento horneado blando y húmedo. Sin embargo, para producir un snack relleno horneado con un revestimiento crujiente y un relleno húmedo blando, el uso de un relleno de alto
25 contenido de humedad generalmente ablanda un revestimiento crujiente hasta el punto de que ya no sea crujiente. Para remediar este problema, la cantidad de relleno de alto contenido de humedad puede reducirse sustancialmente, o el producto de snack puede cocerse, hornearse o tostarse, como un producto de bollo para tostar, para reducir el contenido de humedad del revestimiento y desarrollar el carácter crujiente. Sin embargo, la reducción de la cantidad de un relleno con alto contenido de humedad o la reducción del contenido de humedad de un relleno para aumentar el carácter crujiente del revestimiento, impide lograr una sensación en boca o textura blanda, húmeda, untuosa, para el
30 relleno. Además, la cocción o tostado del producto requiere un paso adicional para el consumidor, con lo que se pierde la conveniencia de un producto listo para su consumo. Un calentamiento adicional del producto, como por tueste o mediante microondas, para reducir el contenido de humedad del revestimiento también puede reducir sustancialmente el contenido de humedad del relleno, dando lugar a una pérdida de una sensación en boca húmeda y blanda para el
35 relleno. El calentamiento también puede causar un escape o vertido indeseable del relleno desde el revestimiento, especialmente en un producto que tenga extremos abiertos con un relleno visualmente aparente como FIG NEWTON®.

La reducción de la migración de la humedad mediante el uso de un material de barrera frente a la humedad se describe en las patentes US-4.715.803 y US-4.748.031 de Koppa. Un extrusor proporciona un producto
40 coextruido triple con una capa interna, rodeada o envuelta por una capa intermedia, rodeada o envuelta por una tercera capa exterior. La capa interna es una masa con una textura húmeda y gomosa cuando se hornea y la capa externa es una masa con una textura crujiente después del horneado. Se inyecta un material de barrera entre las dos capas de masa para conseguir la estabilidad de producto y duración deseadas. Sin embargo, este enfoque exige un equipo de extrusión especial e introduce un material de barrera en la formulación.

45 Se cree que a medida que la humedad migra en cantidades crecientes a un revestimiento horneado, la temperatura de transición vítrea (Tg) de los ingredientes del revestimiento, como el almidón, se reduce cada vez más. A medida que baja la temperatura de transición vítrea (Tg), como por debajo de la temperatura corporal (es decir, 37 °C) o por debajo de la temperatura ambiente, el ingrediente se funde o cambia de fase para proporcionar
50 una textura más blanda o una sensación en boca con una pérdida de carácter crujiente.

Ejemplos de almidones pregelatinizados comerciales son Baka-Plus® and Baka-Snak® comercializados por Ingredion (www.foodinnovation.com).

55 La transición vítrea puede definirse como un acontecimiento fisicoquímico o cambio de estado que puede controlar las propiedades de producto. Véase "A History of the Glassy State in Foods", ed. Blanshard & P.J. Lillford. Univ. Nottingham Press, Nottingham, UK, págs. 1-12. (1983). Los polímeros alimentarios acuosos formadores de estructuras vítreas median las propiedades térmicas mecánicas y estructurales de los alimentos; la plastificación por disolventes de bajo peso molecular como el agua modula la ubicación de la temperatura de la
60 transición vítrea de los polímeros alimentarios acuosos. Véase Sears & Darby, The Technology of Plasticizers. Wiley-Interscience New York (1982); Slade & Levine, "Structural stability of intermediate moisture foods- a new understanding?," Food Structure-Its Creation and Evaluation, eds. J.M.V. Blanshard and J.R. Mitchell, Butterworths, London, págs. 115- 47, (1989); a food polymer science approach to selected aspects of starch gelatinization and retrogradation. En Frontiers in Carbohydrate Research-1: Food Applications, ed. R.P. Millane, J.N. BeMiller y R. Chandrasekaran, Elsevier Applied Science, Londres, págs. 215-70 se revela que el agua hace
65 disminuir la Tg de productos alimentarios completamente amorfos o parcialmente cristalinos. Tal como se explica

en Slade y Levine, las relaciones estructura-propiedad de materiales alimentarios durante el procesado y almacenamiento del producto se ven afectadas por la temperatura de transición vítrea térmica.

La transición vítrea térmica define la temperatura por encima de la cual existe un estado líquido viscoelástico y gomoso de movilidad acelerada, y por debajo de la cual existe un estado vítreo, quebradizo de baja movilidad. (Slade & Levine, A polymer science approach to structure/property relationships in aqueous food systems: non-equilibrium behavior of carbohydrate-water systems, Water Relationships in Foods, eds. H. Levine y L. Slade. Plenum Press, Nueva York, págs. 29-101 (1991)

Además, la Tg varía con el peso molecular (MW), afectando a las propiedades mecánicas. La Tg aumenta con el aumento del peso molecular medio en número (Mn), hasta un techo límite para la región de acoplamiento de entrelazamiento en redes viscoelásticas similares al caucho, de forma típica a un $Mn = 1,25 \times 10^3$ a 10^5 , aplanándose posteriormente. Véase Graessley, Viscoelasticity and flow in polymer melts and concentrated solutions, Physical Properties of Polymers, eds. J.E. Mark, A. Eisenberg, W.W. Graessley, L. Mandelkern y J.L. Koenig. American Chemical Society, Washington DC, págs 97-153 (1984). Debe señalarse que los valores de Tg pueden variar sustancialmente incluso dentro de una serie de compuestos del mismo peso molecular y de una estructura similar.

Es bien conocido el hecho de que el agua, que actúa como plastificante, afecta a la Tg de polímeros completamente amorfos, y tanto a la Tg como a la Tm de polímeros parcialmente cristalinos. Véase Rowland, Water in Polymers, ACS Symp. Ser. 127, American Chemical Society, Washington, DC. (1980). El efecto plastificante directo de un contenido de humedad creciente a temperatura constante es equivalente al efecto de aumentar la temperatura a una humedad constante, y da lugar a una mayor movilidad, permitiendo una transición de relajación estructural primaria a una menor Tg (Rowland, 1980).

Atkins, Basic principles of mechanical failure in biological systems, Food Structure and Behaviour, eds. J.M. V. Blanshard and P. Lillford. Academic Press, London, págs. 149-76 (1987) publica que el plastificante de agua hace disminuir la Tg de la mayor parte de los materiales biológicos de aproximadamente 200 °C (para los polímeros anhidros almidón, gluten, gelatina (Levine & Slade 1988) a aproximadamente -10 °C a contenidos de humedad cercanos o por encima del 30% (Levine y Slade 1988). Para biopolímeros de elevado peso molecular, la Tg seca es aproximadamente igual a 200 °C; y la Tg disminuye en 10 °C +/- 5 °C por cada grado porcentual en peso del agua a una contenido de humedad bajo; y la Tg es de aproximadamente la temperatura ambiente a aproximadamente 20% de humedad.

Hay una curva de transición vítrea térmica publicada del almidón de maíz ceroso gelatinizado como función del contenido de humedad, de aproximadamente 10% a aproximadamente 25% en Kalichevsky, La transición vítrea de la amilopectina medida por DSC, DMTA y NMR Carbohydr. Polym. 18,77-88 (1992.). Le Meste, Glass transition of bread. Cereal Foods World, 37, 264-7 (1992) publicó la transición vítrea del pan blanco comunicada en términos de temperatura inicial de ablandamiento mediante TMA. La Tg frente al contenido de humedad para el pan, que se inicia a 165 °C y que se reduce en 10 °C/% en peso de humedad de 0 a 10%; y en 5 °C/% en peso de agua de 10% a 20% de humedad, pasando por tanto por la Tg = 20 °C a 16,6% de agua.

Tal como se publica en la patente US-4.455.333 de Hong y col., puede utilizarse el tipo y la cantidad de azúcar para manipular la cristalización del azúcar para controlar la textura de un artículo horneado. Por ejemplo, la sacarosa es un azúcar cristalizable y proporciona una textura crujiente a artículos horneados, mientras que los azúcares humectantes, como el jarabe de maíz de alto contenido en fructosa proporcionan una textura blanda o gomosa a artículos horneados. En US-5.080.919 de Finley y col. se describe que las maltodextrinas confieren fragilidad, pero en combinación con humectantes proporcionan una textura crujiente y un buen untado sobre la galleta.

El azúcar se comporta como un codisolvente plastificante con agua, pero menos que el agua sola, por lo que la temperatura de gelatinización en presencia de azúcar es más elevada con respecto a la temperatura de gelatinización del almidón en agua sola. Se han publicado los efectos antiplastificante de la sacarosa y otros azúcares sobre la gelatinización de almidones nativos (Slade Levine 1987).

Un diagrama de estado publicado para la sacarosa-agua (Slade & Levine, Beyond water activity: recent advances based on an alternative approach to the assessment of food quality and safety. Crit. Rev. Food Sci. Nutri., 30, 115-360 (1991) es relevante para la fabricación de galletas y galletas saladas, donde la textura del producto terminado depende en parte de las relaciones entre estructura y función de la sacarosa y de los polímeros de la harina.

Amemiya, J. & Menjivar J.A., Mechanical properties of cereal-based food cellular systems. American Association of Cereal Chemist, 77th Annual Meeting, abs. 207, Sept. 22, Minneapolis, MN.; (1992), y Slade y Levine, Journal of Food Engineering 24 págs. 431 - 509; página 477, (1995) describe una transición vítrea a temperatura ambiente que se produce a un contenido de humedad del 10% en una fórmula de galleta salada prácticamente sin azúcares de bajo peso molecular para los que la matriz amorfa continua sería una red tridimensional de gluten desarrollado y de almidón gelatinizado (comprendiendo este último 70% del contenido total de almidón de la harina) a una Tg a temperatura ambiente con aproximadamente 8% de humedad para una galleta salada formulada con azúcar.

En US-5.523.106 de Gimmler y col. se describe la elevación de la temperatura de transición vítrea (T_g) de un snack de zumo de frutas con una textura similar al de una galleta. Se utiliza un hidrolizado de almidón (p. ej. maltodextrina) y un almidón pregelatinizado para ajustar la T_g y proporcionar una textura crujiente. La temperatura de transición vítrea (T_g) para el producto final está por encima de la temperatura ambiente, preferiblemente de al menos aproximadamente 30 °C e inferior a, o igual a, aproximadamente 60 °C.

La solicitud de patente US-20020039612 A1 de Gambino y col. describe un gofre relleno estable en frigorífico horneado que puede tostarse. El gofre relleno tiene un material de revestimiento exterior de pasta que envuelve un material de relleno interior. El uso de un material de relleno con un contenido de agua y un nivel de actividad de agua por debajo del material de revestimiento externo permite la formación de un gofre relleno estable en frigorífico que puede tostarse. El gofre relleno puede guardarse congelado y recalentarse rápidamente en una tostadora convencional sin quemar o chamuscar el material de revestimiento exterior y completar el calentamiento del material de relleno interno.

En WO 0511266A1 de Roberts y col. se describe un producto alimenticio que puede meterse en el microondas adaptado para que se cocine o caliente antes de su consumo. El producto alimenticio incluye un núcleo de relleno que genera humedad en la cocción o calentamiento, un recubrimiento exterior adaptado para que se vuelva crujiente con la cocción o calentamiento, y al menos una capa de barrera intermedia dispuesta entre el núcleo y el recubrimiento. La capa de barrera intermedia está adaptada para impedir sustancialmente la migración de humedad entre el núcleo y el recubrimiento exterior en la cocción o calentamiento del producto. La capa de barrera intermedia incluye al menos una capa de pasta.

En US-2005/0084567 A1 de Brown y col. se describe una masa y un relleno para elaborar un bollo para tostar. La masa para el bollo para tostar se elabora conformando una mezcla de ingredientes que comprenden harina de trigo de aproximadamente 25% a aproximadamente 44% en peso de ingredientes para la masa, harina de trigo de aproximadamente 13% a aproximadamente 35% en peso de ingredientes para la masa, manteca de aproximadamente 1,5% a aproximadamente 2,5% en peso de ingredientes para la masa, y agua de aproximadamente 25 a aproximadamente 35% en peso de ingredientes para la masa; adición de manteca de hojaldre en forma de cubos de manera que la cantidad de manteca de hojaldre está en el rango de aproximadamente 5% a aproximadamente 15% en peso de los ingredientes para el bollo; y mezclando los ingredientes de forma que se obtenga una mezcla heterogénea de los cubos de manteca en el resto de ingredientes. La masa se conforma en una estructura por capas, comprendiendo la estructura por capas una única lámina de base de la masa cubierta con un relleno de bollo, con una única lámina superior de la mezcla de bollo de la masa aplicada sobre el mismo.

En US-6.267.998 de Baumann y col. se describe un producto multicapa para tostar completamente horneado o frito con una primera capa y una segunda capa, en donde la primera y la segunda capas constan de materiales distintos. La primera capa proporciona las propiedades estructurales requeridas para un producto para tostar, mientras que la segunda capa proporciona características mejoradas como el sabor, la textura, y otras propiedades organolépticas. El producto multicapa para tostar contiene tipos distintos de masa o pasta y pueden incluir además un relleno y/o partículas y/o cubiertas.

En US-2005/0249845 A1 de Mihalos y col. se describe un proceso para preparar snacks de galleta salada rellenos que contienen un relleno cremoso, untuoso con baja actividad de agua, y estable en el horneado incluido en una galleta salada crujiente horneada de forma eficiente y consistente a pesar de la difícil reología del relleno. Se prepara un relleno de textura blanda y horneable que comprende una fase oleosa, una fase acuosa y una fase sólida mezclando los ingredientes y mezclándolos con alto cizallamiento para formar un relleno homogéneo con una viscosidad de más de 1,5 X10⁵ centipoise. También se preparan láminas superior e inferior de masa de galleta salada, cuya parte inferior se mueve a una velocidad horizontal predeterminada para depositar una pluralidad de corrientes continuas o intermitentes de un relleno horneable en la misma desde un depositador que comprende una pluralidad de aberturas. La lámina superior de masa se coloca sobre la lámina inferior, y las láminas se cortan y/o marcan en un patrón predeterminado para formar una masa y relleno compuesta sin hornear. Por último, el compuesto se hornea lo suficiente como para proporcionar una corteza exterior crujiente que presente estabilidad textural y microbiológica.

En US-5093146 se describe un cereal listo para su consumo que se prepara una formulación de galleta, que incluye harina, azúcar, manteca o grasa y un prolongador de la duración en el cuenco. El prolongador de la duración en el cuenco incluye un almidón ceroso, por ejemplo un almidón pregelatinizado de maíz ceroso en una cantidad eficaz para mejorar la duración en el cuenco de los trozos de cereal sin causar que los trozos de cereal sean excesivamente firmes. También se incluye un almidón granular que se hincha en agua fría junto con el almidón ceroso pregelatinizado, para mejorar la duración en el cuenco del cereal. La masa se prepara mezclando los ingredientes para formar una consistencia similar a la masa de galleta. La masa puede moldearse de forma rotatoria o laminarse y cortarse en piezas de tamaño de bocados y hornearse para que fermenten los trozos de cereal. Las piezas horneadas pueden entonces recubrirse con una cobertura opcional de azúcar.

En US-5405625 se describen snacks horneables y que pueden meterse en el microondas con rellenos blandos y cremosos de queso que contienen harina de arroz pregelatinizada en las partes del relleno y del revestimiento. El relleno de queso contiene queso y harina de arroz pregelatinizada y no se seca o se derrama durante el almacenamiento o el calentamiento. La harina de arroz pregelatinizada comprende de aproximadamente 5% a aproximadamente 20% en peso de la porción de relleno. Algunos de los snacks descritos en US-5405625 también

contienen grasa y queso en polvo en la porción del relleno. El revestimiento contiene copos de patata y harina de arroz pregelatinizado, y conserva sus propiedades de integridad estructural, y no se desliza con el calentamiento. Los copos de patata y la harina de arroz pregelatinizada comprenden de aproximadamente 10% a aproximadamente 30% en peso del componente de almidón de la porción del revestimiento.

En EP-1430789 se describen hidrocoloides útiles como barreras en sistemas alimentarios multicomponente para la inhibición de la migración de la humedad, y los métodos para el uso de estas barreras. El hidrocoloide puede aplicarse como polvo. La barrera que contiene hidrocoloide es capaz de inhibir la migración de la humedad en el sistema, mejorando con ello la duración del producto alimentario, y mejorando también la capacidad del producto para sobrevivir a los ciclos de congelación/descongelación. Haciendo esto, mejoran las cualidades organolépticas del sistema alimentario.

En US-2006/177556 se describen productos de masa no levantada, congelados, sin levadura que al exponerse a una energía de microondas presenta características similares a productos de bollería recién horneados. También se proporciona un método para elaborar dichos productos de bollería sin recurrir a una etapa de descongelación o levantamiento. El producto de masa congelada se elabora sin múltiples fermentos de la harina, agua, grasa, y una mezcla proteína-almidón que comprende de aproximadamente 0,01 por ciento de panadero a aproximadamente 5 por ciento de panadero de proteína y de aproximadamente 0,01 por ciento de panadero a aproximadamente 5 por ciento de panadero de almidón. El almidón puede ser una mezcla de dos almidones, uno absorbe la humedad a una temperatura ambiente de mezcla, y otro que no absorbe la humedad a temperatura de mezcla ambiente, pero con una baja temperatura de horneado. La mezcla proteína-almidón estabiliza la migración de la humedad durante la cocción con microondas.

La presente invención proporciona un snack horneado relleno crujiente estable de larga duración, como una galleta salada rellena de fruta, que tiene un revestimiento horneado crujiente en periodos extendidos de tiempo aun cuando el revestimiento horneado y el relleno horneado tengan un alto contenido de humedad y el relleno esté presente en grandes cantidades. La dicotomía textural de un revestimiento horneado crujiente y de un relleno suave y húmedo, se consigue en periodos extendidos de tiempo sin la necesidad de que haya una barrera de humedad entre el revestimiento y el relleno. No es necesario el uso de un dispositivo de triple coextrusión para proporcionar una barrera de humedad. El producto puede producirse utilizando equipos convencionales de laminado de masa y de depositado de relleno. El snack horneado de la presente invención está listo para su consumo una vez abierto el envase y no hay que tostarlo, meterlo en el microondas ni, hornearlo, cocerlo, o calentarlo adicionalmente para el consumo o para lograr un revestimiento de textura crujiente. El revestimiento permanece crujiente a temperaturas sustancialmente por encima de la temperatura ambiente y de la temperatura del cuerpo humano. El snack crujiente, relleno y horneado puede producirse con extremos abiertos para proporcionar un relleno visualmente aparente, y el relleno puede depositarse de forma que se extienda a los bordes del revestimiento, sin provocar derrames o el deslizamiento del relleno desde el revestimiento.

Sumario de la invención

Según la presente invención, se proporciona un snack relleno, horneado y crujiente que comprende: un relleno horneado con una textura blanda y un contenido de humedad de 12% en peso a 25% en peso, respecto al peso del relleno; y un revestimiento horneado que comprende almidón gelatinizado durante el horneado y de 5% en peso a 30% en peso respecto al peso del revestimiento de un almidón ceroso pregelatinizado que presenta un grado de gelatinización del almidón de al menos aproximadamente 90%, teniendo dicho revestimiento horneado una textura crujiente y un contenido de humedad de 7% en peso a 10% en peso respecto al peso del revestimiento en equilibrio con el relleno, teniendo el revestimiento horneado una temperatura de transición vítrea (T_g) de al menos 75 °C, en donde la entalpía del almidón en dicho revestimiento es inferior a aproximadamente 6 J/g de almidón, medida mediante calorimetría de barrido diferencial (DSC).

La textura crujiente con un elevado contenido de humedad del revestimiento y del relleno durante un periodo de tiempo prolongado puede lograrse controlando la temperatura de transición vítrea (T_g) del revestimiento utilizando ingredientes y condiciones de horneado de alta T_g que aumenten la gelatinización del almidón. Al elevado contenido de humedad del revestimiento horneado, la temperatura de transición vítrea (T_g) del revestimiento horneado es de al menos aproximadamente 75 °C, preferiblemente de al menos aproximadamente 85 °C, con máxima preferencia de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 125 °C. Además, el grado de gelatinización del almidón del almidón del revestimiento se controla de modo que la entalpía del almidón en el revestimiento horneado es inferior a aproximadamente 6 J/g de almidón, preferiblemente menos de aproximadamente 5 J/g de almidón medida mediante calorimetría de barrido diferencial (DSC).

Los almidones cerosos pregelatinizados se utilizan en cantidades de 5% en peso a 30% en peso, preferiblemente de 10% en peso a 25% en peso, con relación al peso del revestimiento. El grado de gelatinización del almidón del almidón pregelatinizado puede ser de al menos aproximadamente 90%, preferiblemente al menos aproximadamente 95%, con máxima preferencia completamente gelatinizado. El almidón de la harina, como la harina de trigo, puede hornearse en condiciones de humedad elevada, alta temperatura, tiempos largos de horneado, o combinaciones de los mismos para aumentar la gelatinización del almidón de harina y para elevar la T_g del almidón de harina y del revestimiento horneado.

Los snacks rellenos y horneados pueden contener una elevada cantidad de relleno, siendo la cantidad de revestimiento de aproximadamente 40% en peso a aproximadamente 60% en peso, con respecto al peso del revestimiento y del relleno. El snack relleno, horneado y crujiente puede producirse de forma que el relleno sea visible en extremos opuestos del snack relleno, horneado y crujiente sin pérdida o deslizamiento sustancial o absoluta del relleno desde el revestimiento. El relleno puede depositarse de forma que el relleno se rellene hasta los bordes de los extremos del revestimiento. En realizaciones de la invención, el revestimiento puede unirse para sujetar capas opuestas del revestimiento. Ejemplos de rellenos con alto contenido de humedad que pueden emplearse son uno o más rellenos de fruta, rellenos de verduras, o rellenos de queso.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 muestra las curvas de flujo de calor total por calorimetría de barrido diferencial (DSC) total o los perfiles de fusión y magnitud de la gelatinización del almidón de la harina para un snack horneado de la presente invención, para productos rellenos comerciales, y para la harina nativa.

La Fig. 2 muestra curvas inversas de flujo de calor de DSC para la determinación de la temperatura de transición vítrea térmica de un snack horneado de la presente invención, de un almidón de maíz ceroso pregelatinizado empleado en la presente invención, y de sólidos de jarabe de maíz.

La Fig. 3 muestra una perfil del carácter crujiente medido mediante la resistencia a la deformación, de un snack relleno, horneado y crujiente de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

Se obtiene un snack relleno, horneado y crujiente microbiológicamente estable y que posee un revestimiento de textura crujiente y un relleno húmedo y de textura blanda durante un periodo de tiempo prolongado, formulando un revestimiento que, cuando se hornea, posee una elevada temperatura vítrea (T_g) a un elevado contenido de humedad. El revestimiento horneado de alta T_g permite el uso de un relleno de alto contenido de humedad o agua en grandes cantidades para proporcionar un fuerte impacto aromático del relleno y una dicotomía textural sustancial en el snack relleno, horneado y crujiente. Aun cuando cantidades sustanciales de agua pueden migrar del relleno de alto contenido de humedad al revestimiento después del horneado, la textura crujiente del revestimiento horneado se mantiene durante y después de que se alcance el equilibrio de humedad. El snack relleno y horneado de la presente invención posee una resistencia inesperadamente alta a la deformación o a la fuerza máxima a contenidos de humedad altos del revestimiento horneado. En realizaciones de la invención, el snack relleno horneado puede tener una resistencia a la deformación o a la fuerza máxima de al menos aproximadamente 3,9 N (400 g), preferiblemente al menos de aproximadamente 7,4 N (750 g) medido con un analizador de texturas que tiene una sonda de 2 mm de diámetro cuando el contenido de humedad del revestimiento horneado es de al menos aproximadamente 6% en peso, con respecto al peso del revestimiento. El snack horneado de la presente invención está listo para su consumo una vez abierto el envase y no hay que tostarlo, meterlo en el microondas ni, hornearlo, cocerlo, o calentarlo adicionalmente para el consumo o para lograr un revestimiento de textura crujiente. Los snacks horneados de la presente invención incluyen productos horneados fermentados y no fermentados con grasa en cantidad reducida, bajos en grasa y sin grasa, así como productos horneados fermentados y no fermentados con toda la grasa.

Los revestimientos horneados crujientes de la presente invención son basados en harina e incluyen almidón. La temperatura de transición vítrea (T_g) del revestimiento horneado está por encima de la temperatura ambiente y por encima de la temperatura del cuerpo humano a contenidos de humedad del revestimiento horneado de al menos aproximadamente 6% en peso, de forma que el producto proporcione una sensación en boca crujiente en el momento de su consumo. En realizaciones de la invención, la temperatura de transición vítrea (T_g) del revestimiento horneado puede ser de al menos aproximadamente 75 °C, preferiblemente de al menos aproximadamente 85 °C, con máxima preferencia de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 125 °C. Además, el grado de gelatinización del almidón del revestimiento se controla de modo que la entalpía del almidón en el revestimiento horneado sea inferior a aproximadamente 6 J/g de almidón, preferiblemente menos de aproximadamente 5 J/g de almidón, medida mediante calorimetría de barrido diferencial (DSC).

Aumentar el grado de gelatinización del almidón reduce la entalpía del almidón e incrementa la temperatura de transición vítrea del almidón. Puede lograrse aumentar el grado de gelatinización del almidón en el revestimiento durante el horneado de la masa del revestimiento y mediante la adición de un almidón pregelatinizado. La harina de almidón, o el almidón contenido en la harina, como en la harina de trigo, está esencialmente y generalmente no gelatinizada antes del horneado. Durante el horneado, un mayor contenido de humedad de la masa, unas temperaturas de horneado por encima de la temperatura de gelatinización del almidón, y unos tiempos de horneado más largos tienden a favorecer un grado más elevado de gelatinización del almidón, del almidón. El contenido más elevado de humedad de la masa puede lograrse mediante la adición de agua de la fórmula a la masa y mediante migración de la humedad desde el relleno de alto contenido de humedad hasta la masa durante el horneado. Además, otros ingredientes de la masa, como la grasa y los azúcares afectan al grado de gelatinización del almidón que pueda lograrse durante el horneado. Por ejemplo, la grasa tiende a recubrir los gránulos de almidón, lo que impide la penetración del agua en los gránulos, y los azúcares tienden a competir con el almidón por el agua, reduciendo por tanto la cantidad de agua disponible para gelatinizar el almidón, y reduciendo con ello el grado de gelatinización del almidón.

En general, la gelatinización del almidón se produce cuando: a) se añade agua, y se mezcla con almidón, en una cantidad suficiente, en general de al menos aproximadamente 30% en peso, con respecto al peso del almidón, y b) la temperatura del almidón se eleva a al menos aproximadamente 80 °C (176 °F), preferiblemente a 100 °C (212 °F) o más. La temperatura de gelatinización depende de la cantidad de agua disponible para su interacción con el almidón. 5
 Cuanto menor es la cantidad disponible de agua, en general, mayor es la temperatura de gelatinización. La gelatinización puede definirse como el colapso (alteración) de órdenes moleculares dentro del gránulo de almidón, que se manifiesta en cambios irreversibles en las propiedades tales como hinchazón granular, fusión de cristalito nativo, pérdida de birrefringencia y solubilización del almidón. La temperatura de la etapa inicial de gelatinización y el rango de 10
 temperaturas en el que se produce, dependen de la concentración del almidón, método de observación, tipo de gránulo, y de la heterogeneidad en la población de gránulos en observación. El pegado es el fenómeno de la segunda etapa, que sigue a la gelatinización en la disolución del almidón. Implica un aumento de la hinchazón granular, de la exudación de componentes moleculares (p. ej. amilosa, seguido de amilopectina) del gránulo, y eventualmente, una, 15
 total colapso de los gránulos. Véase Atwell y col., "The Terminology And Methodology Associated With Basic Starch Phenomena," *Cereal Foods World*. Vol. 33, N.º 3, págs. 306-311 (Marzo 1988). En realizaciones de la presente invención, los gránulos de almidón de los almidones pregelatinizados pueden estar gelatinizados en aproximadamente 90%, preferiblemente en al menos aproximadamente 95%, con máxima preferencia completamente gelatinizados.

Siempre que eleve la Tg del revestimiento horneado y evite una textura indeseable quebradiza o dura, el almidón ceroso pregelatinizado empleado en la presente invención puede derivarse de cualquier fuente. 20

Los almidones cerosos pregelatinizados que pueden utilizarse en la presente invención incluyen almidón de maíz ceroso pregelatinizado, almidón de arroz ceroso pregelatinizado, y mezclas de los mismos. El almidón ceroso pregelatinizado preferido para lograr un aumento sustancial en la Tg del revestimiento horneado, al tiempo que proporciona adherencia, extensibilidad de la masa, y maquinabilidad de la masa es un almidón de maíz ceroso 25
 modificado como Modified Corn Starch X- Pand'R F4-612 producido por A.E. Staley Manufacturing Company. El almidón de maíz ceroso pregelatinizado preferido no está modificado químicamente ni hidrolizado por ácido. El almidón ceroso pregelatinizado tiene preferiblemente un contenido de humedad menor que, o igual a aproximadamente 6% en peso y un pH de aproximadamente 5 a aproximadamente 6. La viscosidad neutra de Brabender del almidón ceroso pregelatinizado puede ser de al menos 680BU a 25 °C, siendo el tiempo requerido para alcanzar la viscosidad máxima a 25 °C de un máximo de 20 minutos. La granulometría del almidón ceroso pregelatinizado puede ser menor o igual a 30
 aproximadamente 20% en peso retenido en un tamiz de tamaño 50 y menor o igual a aproximadamente 30% que pasa a través de un tamiz de tamaño 200. Si el tamaño de las partículas es demasiado pequeño, el almidón pregelatinizado tiende a hidratarse predominantemente en la superficie. Aumentar el tamaño de partícula del almidón ceroso pregelatinizado tiende a aumentar su capacidad de formar mezclas secas homogéneas con el almidón de patata 35
 pregelatinizado y de forma opcional, con el almidón de patata modificado, y reduce su tendencia a formar grumos.

El almidón ceroso pregelatinizado, como el almidón de maíz ceroso pregelatinizado, se emplean en cantidades que van de 5% en peso a 30% en peso, preferiblemente de 10% en peso a 25% en peso, con respecto al peso del revestimiento.

Los ingredientes compatibles con los procesos que pueden utilizarse para modificar la textura de los productos producidos en la presente invención, incluyen azúcares como la sacarosa, fructosa, lactosa, dextrosa, galactosa, maltodextrinas, sólidos de jarabe de maíz, hidrolizados de almidón hidrogenado, hidrolizados de proteína, jarabe de glucosa, mezclas de los mismos, y similares. Los azúcares reductores, como la fructosa, maltosa, lactosa, y 40
 dextrosa, o mezclas de azúcares reductores, pueden utilizarse para favorecer el acaramelado. La fructosa es el azúcar reductor preferido, por su fácil disponibilidad y por sus efectos generalmente mejorados de oscurecimiento y de desarrollo de aromas. Ejemplos de fuentes de fructosa incluyen jarabe invertido, jarabe de maíz de alto contenido en fructosa, melazas, azúcar moreno, jarabe de arce, mezclas de los mismos y similares. 45

El ingrediente texturizante, como el azúcar, puede mezclarse con los demás ingredientes sea en forma sólida o cristalina, como sacarosa cristalina o granulada, azúcar moreno granulada, o fructosa cristalina, o en forma líquida, como jarabe de sacarosa o jarabe de maíz de alto contenido en fructosa. En realizaciones de la invención, los azúcares humectantes, como el jarabe de maíz de alto contenido en fructosa, la maltosa, la sorbosa, la galactosa, el jarabe de maíz, el jarabe de glucosa, el azúcar invertido, la miel, las melazas, la fructosa, la lactosa, la dextrosa, y mezclas de los 50
 mismos, pueden utilizarse para reducir la dureza del producto horneado y para proporcionar aroma y color.

Además de los azúcares humectantes, también pueden emplearse en la masa otros humectantes, o soluciones acuosas de humectantes que no son azúcares o que poseen un bajo grado de dulzor relativo a la sacarosa. Por ejemplo, pueden utilizarse como humectantes el glicerol, azúcares-alcoholes como manitol, maltitol, xilitol y sorbitol, y otros polioles. Ejemplos adicionales de polioles humectantes (es decir, alcoholes polihídricos) incluyen 60
 glicoles, por ejemplo, propilén glicol y jarabes de glucosa hidrogenada. Otros humectantes incluyen ésteres de azúcar, dextrinas, hidrolizados de almidón hidrogenado, y otros productos de la hidrólisis del almidón.

En realizaciones de la presente invención, el contenido total de sólidos de azúcar, o el contenido de ingredientes de textura humectante, de las masas puede variar de cero hasta aproximadamente 20% en peso, por ejemplo, menos 65
 de aproximadamente 12% en peso, con respecto al revestimiento horneado o la masa, teniendo los snacks salados

generalmente cantidades menores de sólidos totales de azúcar que los snacks dulces. Los azúcares preferidos para su inclusión en las masas de la presente invención son la sacarosa cristalina y el jarabe de maíz.

La harina de trigo utilizada en los snacks basados en trigo de la presente invención puede ser una harina de trigo común, (*Triticum aestivum*), y/o una harina de trigo cabezorro. El trigo Durham proporciona generalmente una textura que es más dura que crujiente. En realizaciones de la invención, puede incluirse en cantidades que no afecten negativamente a la textura, por ejemplo, hasta aproximadamente un 10% en peso de la harina de trigo. Se prefiere la harina de trigo común. La harina de trigo puede ser de un trigo de invierno o de un trigo de primavera, pudiendo ser ambos blando o duro. El trigo duro o blando puede ser rojo o blanco. Pueden utilizarse mezclas de distintas harinas de trigo en la presente invención. Las harinas de trigo utilizadas en la presente invención son preferiblemente no muy blanqueadas, debido a que harinas muy blanqueadas tienden a producir una textura de tarta, no crujiente. El contenido de proteína o gluten de la harina de trigo debería ser suficiente para proporcionar una masa laminable a temperaturas de aproximadamente la temperatura ambiente a aproximadamente 52 °C (125 °F). En la presente invención pueden utilizarse harinas de trigo convencionales utilizadas para la producción de galletas y galletas saladas. A modo de ejemplo, el contenido en gluten de las harinas de trigo puede variar de aproximadamente 7% a aproximadamente 11% en peso de la harina.

La harina de trigo puede utilizarse en una cantidad de aproximadamente 30% en peso a aproximadamente 80% en peso, preferiblemente de aproximadamente 40% en peso a aproximadamente 65% en peso, con respecto al peso de la masa o del revestimiento horneado. Otras harinas, como la harina de arroz, de maíz, de avena, y similares, tienden a dar lugar a una textura harinosa, como de poliestireno, menos crujiente. Pueden utilizarse en cantidades que no afecten negativamente al sabor y a la textura crujiente y crocante.

A menos que se indique otra cosa, todos los porcentajes en peso se basan en el peso total de todos los ingredientes que conforman las masas o formulaciones de la presente invención, excepto para inclusiones tales como trocitos de sabores, nueces, uvas y similares. Por tanto, “el peso de la masa” no incluye el peso de las inclusiones.

El contenido de humedad de las masas de la presente invención debería ser suficiente para proporcionar la temperatura de transición vítrea (Tg) y consistencia deseadas como para posibilitar una conformación, maquinado y corte adecuados de la masa. El contenido total de humedad de las masas de la presente invención incluirán el agua incluida como ingrediente añadido por separado, así como la humedad proporcionada por la harina (que normalmente contiene de aproximadamente 12% a aproximadamente 14% en peso de humedad), y el contenido de humedad de otros aditivos de la masa incluidos en la formulación, como jarabe de maíz con alto contenido en fructosa, jarabes de azúcares invertidos, u otros humectantes líquidos.

Teniendo en cuenta todas las fuentes de humedad en la masa o pasta, incluyendo el agua añadida por separado, el contenido de humedad total de las masas o pastas de la presente invención es generalmente inferior a aproximadamente 50% en peso, preferiblemente menos de aproximadamente 35% en peso, con relación al peso de la masa o pasta. En general, contenidos de humedad de la masa más bajos dan lugar a una menor necesidad de calentamiento, y a una menor formación de ampollas y burbujas, pero a una menor gelatinización del almidón. En la producción de snacks crujientes rellenos, y horneados según la presente invención, las masas pueden tener en general un contenido de humedad de más de aproximadamente 20% en peso, en general de aproximadamente 23% en peso a aproximadamente 33% en peso, preferiblemente de 25% en peso a aproximadamente 30% en peso, con respecto al peso de la masa.

Las composiciones oleaginosas que pueden utilizarse para obtener las masas y los productos horneados de la presente invención pueden incluir cualquier manteca o mezclas grasas o composiciones útiles conocidas para aplicaciones de horneado, y pueden incluir emulgentes convencionales para alimentos. Aceites vegetales, manteca de cerdo, aceites de animales marinos, y mezclas de los mismos que están fraccionados, parcialmente hidrogenados, y/o interesterificados, son ejemplos ilustrativos de las mantecas o grasas que pueden utilizarse en la presente invención. También pueden utilizarse grasas comestibles con calorías reducidas o bajas, parcialmente digeribles o no digeribles, sustitutas de grasa o grasas sintéticas tales como poliésteres de sacarosa o triacilglicéridos que sean compatibles con el proceso. Pueden utilizarse mezclas de grasas y mantecas y aceites duros o blandos para lograr una consistencia deseada o un perfil de fusión en la composición oleaginosa. Ejemplos de triglicéridos comestibles que pueden utilizarse para obtener las composiciones oleaginosas de uso en la presente invención incluyen triglicéridos de aparición natural derivados de fuentes vegetales como el aceite de soja, aceite de palmiste, aceite de palma, aceite de colza, aceite de cártamo, aceite de sésamo, aceite de semilla de girasol y mezclas de los mismos. También pueden utilizarse aceites de origen marino y animal como el aceite de sardina, aceite de menhaden, aceite de babasu, manteca de cerdo, y sebo. También pueden utilizarse triglicéridos sintéticos, así como triglicéridos naturales de ácidos grasos, para obtener la composición oleaginosa. Los ácidos grasos pueden tener una longitud de cadena de 8 a 24 átomos de carbono. Pueden utilizarse mantecas sólidas o semisólidas o grasas a temperaturas ambiente, por ejemplo, de aproximadamente 24 °C a aproximadamente 35 °C (aproximadamente de 75 °F a aproximadamente 95 °F). Las composiciones oleaginosas preferidas para su uso en la presente invención comprenden el aceite de soja.

En la producción de snacks crujientes, rellenos y horneados, según la presente invención, las masas pueden tener en general un contenido de grasa o aceite de menos de aproximadamente 30% en peso, en general de aproximadamente 10% en peso a aproximadamente 20% en peso, respecto al peso de la harina.

Los artículos horneados que pueden producirse según la presente invención incluyen artículos horneados bajos en calorías que también son productos de contenido reducido en grasas, de bajo contenido en grasas o sin grasas. Tal como se usan en la presente memoria, un producto alimentario de contenido reducido en grasas es un producto con su contenido graso reducido en al menos 25% en peso respecto al producto estándar o convencional. Un producto bajo en grasa tiene un contenido graso inferior a, o igual a, tres gramos de grasa por cantidad de referencia o porción de la etiqueta. Sin embargo, para cantidades pequeñas de referencia (es decir, cantidades de referencia de 30 gramos o menos o dos cucharadas o menos), un producto bajo en grasa tiene un contenido en grasa inferior o igual a 3 gramos por 50 gramos de producto. Un producto sin grasa o de cero grasas tiene un contenido graso de menos de 0,5 gramos de grasa por cantidad de referencia y por porción de la etiqueta. Para galletas saladas de acompañamiento, como una galletita salada, la cantidad de referencia es de 15 gramos. Para las galletas saladas utilizadas como snacks y para las galletas, la cantidad de referencia es de 30 gramos. Por tanto, el contenido graso de una galleta o galleta salada de bajo contenido en grasa podría ser inferior o igual a 3 gramos de grasa por 50 gramos, o menor o igual a aproximadamente 6% de grasa, con respecto al peso total del producto final. Una galleta salada de acompañamiento no grasa podría tener un contenido en grasa inferior a 0,5 gramos por 15 gramos o menos de aproximadamente 3,33%, con respecto al peso del producto final.

Además de lo anterior, las masas empleadas en la invención pueden incluir otros aditivos empleados de forma convencional en galletas saladas y galletas. Dichos aditivos pueden incluir, por ejemplo, derivados de la leche, leche en polvo modificada enzimáticamente, lactosuero, fibra comestible soluble o insoluble, como la inulina u otros fructooligosacáridos, almidón resistente, fibra de avena, salvado de maíz, salvado de trigo, salvado de avena, salvado de arroz, y polidextrosa soluble, huevo o derivados del huevo, cacao, manteca de cacahuete, vainilla u otros aromatizantes, sustitutos de la harina o agentes de carga, como la polidextrosa, holocelulosa, celulosa microcristalina, mezclas de los mismos, y similares, así como inclusiones o materiales particulados como nueces, pasas, coco, trocitos de sabores como trocitos de chocolate, trocitos de butterscotch, trocitos de chocolate blanco, trocitos de manteca de cacahuete, trocitos de caramelo, y similares en cantidades convencionales. En las realizaciones preferidas, puede emplearse en el revestimiento una fibra insoluble como el almidón resistente o la fibra de avena. En realizaciones de la invención, estos aditivos, como la fibra, trocitos de chocolate u otros trocitos de sabores, pueden emplearse en cantidades de hasta aproximadamente 25% en peso, por ejemplo de aproximadamente 10% en peso a aproximadamente 20% en peso, respecto al peso de la masa.

Puede incluirse una fuente de proteína, adecuada para la inclusión en artículos horneados, en las masas de la presente invención para promover el oscurecimiento por la reacción de Maillard. La fuente de proteína puede incluir sólidos de leche en polvo desnatada, huevo seco o en polvo, mezclas de los mismos, y similares. La cantidad de la fuente de proteínas puede llegar, por ejemplo, hasta aproximadamente 5% en peso, con respecto al peso de la masa.

Las composiciones de masa de la presente invención pueden contener hasta aproximadamente 5% en peso de un sistema de fermentación, con respecto al peso de la masa. Ejemplos de agentes de fermentación químicos o de agentes de ajuste del pH que pueden utilizarse incluyen materiales alcalinos y materiales ácidos como el bicarbonato sódico, el bicarbonato amónico, el fosfato ácido de calcio, el pirofosfato ácido de sodio, el fosfato diamónico, el ácido tartárico, mezclas de los mismos y similares. La levadura puede utilizarse sola o en combinación con agentes químicos de fermentación.

Las enzimas utilizadas de forma convencional en la producción de galletas saladas, como amilasas y proteasas, pueden utilizarse en cantidades convencionales en realizaciones de la presente invención.

Las masas de la presente invención pueden incluir antimicrobianos o conservantes, como el propionato de calcio, el sorbato potásico, el ácido sórbico, y similares. Las cantidades ilustrativas pueden ir hasta aproximadamente 1% en peso de la masa, para asegurar la estabilidad microbiana de larga duración.

Pueden incluirse emulsionantes en cantidades efectivas y emulsionantes en las masas de la presente invención. Los emulgentes ilustrativos que pueden utilizarse incluyen, mono y diglicéridos, ésteres de ácido graso de polioxietilén sorbitán, lecitina, estearoil lactilatos, y mezclas de los mismos. Ejemplos ilustrativos de los ésteres de ácido graso de polioxietilén sorbitán que pueden utilizarse son polisorbato hidrosolubles tales como el monoestearato de polioxietilén (20) sorbitán (polisorbato 60), mono-oleato de polioxietilén (20) sorbitán (polisorbato 80), y mezclas de los mismos. Ejemplos de lecitinas naturales que pueden utilizarse incluyen las derivadas de plantas como la soja, la colza, el girasol, o el maíz, y las derivadas de fuentes animales como la yema de huevo. Se prefieren las lecitinas derivadas del aceite de soja. Ejemplos de los estearoil lactilatos son los estearoil lactilatos alcalinos y alcalinotérreos como el estearoil lactilato de sodio, el estearoil lactilato de calcio, y mezclas de los mismos. Ejemplos de cantidades de emulsionantes que puede utilizarse asciende hasta aproximadamente 3% en peso de la masa.

En realizaciones de la invención, las masas que se emplean en la presente invención pueden producirse mezclando los ingredientes secos como la sacarosa, ingredientes secos aromatizantes y aditivos, como el lactosuero, cacao, y sal, con el almidón de maíz ceroso pregelatinizado para obtener al menos una premezcla seca sustancialmente homogénea. La premezcla seca puede entonces hacerse cremosa con los ingredientes líquidos, tales como manteca o grasa, jarabe de maíz de alto contenido en fructosa, agua, y emulgente para obtener una mezcla cremosa sustancialmente homogénea. La mezcla cremosa puede entonces mezclarse con harina, fermentos, y opcionalmente otros ingredientes menores secos

como la fibra de avena, sal o lactosuero, para obtener una masa al menos sustancialmente homogénea. Pueden añadirse posteriormente inclusiones, como ingredientes aromatizantes particulados, como trocitos de chocolate con la masa para obtener una masa terminada al menos sustancialmente homogénea.

- 5 La masa puede dividirse y conformarse en dos láminas utilizando un laminador de masas convencional para la laminación con el relleno. El grosor de la lámina de la masa de las láminas superior o inferior pueden ser al menos sustancialmente los mismos o distintos.

- 10 El relleno empleado en la presente invención puede producirse de forma convencional y puede incluir en general azúcar invertido, azúcar o sacarosa, polvo de manzana, puré de fruta y agua. Pueden añadirse almidones alimentarios modificados y gomas, como la pectina, para ayudar a la textura y controlar la difusión en el horno durante el horneado. Como aromatizantes se utilizan aromas naturales y artificiales, ácidos alimentarios y sal. También puede utilizarse la glicerina como humectante para ablandar la textura del relleno y para controlar la humedad relativa (RH) o la actividad de agua (A_w). Puede utilizarse también un conservante como el benzoato sódico en la composición del relleno. Los rellenos o materiales de carga pueden tener al menos aproximadamente 1% en peso, generalmente de aproximadamente 1,1% en peso a aproximadamente 5% en peso, por ejemplo de aproximadamente 1,2% en peso a aproximadamente 2,5% en peso, con respecto al peso del relleno, fruta o fibra vegetal, o pueden añadirse otras fibras como fructooligosacáridos o povidex. Puede emplearse un relleno o material de carga comestible, incluyendo materiales de carga comerciales, en realizaciones de la invención que cumplan, o que se modifiquen para cumplir, los siguientes criterios para humedad, humedad relativa y horneabilidad:

Parámetro de relleno	Rango	Rango preferido	Ejemplo
Aw Erh:	0,6%-0,7%	0,62%- 0,66%	0,64%
Difusión de horneado*:	5,1-6,4 centímetros (2-2,5 pulgadas)	5,3-5,8 centímetros (2,1 - 2,3 pulgadas)	5,6 centímetros (2,2 pulgadas)
pH:	2,5-3,5	2,8-3,2	3,0
Brix (Sólidos):	72%-80%	74%-78%	76,5%
Humedad	14%-30%	19%-25%	21,8%

* El ensayo de difusión de horneado consiste en cocer el material de carga durante 10 minutos a 210 °C en un anillo de 35 mm de diámetro con 5 mm de altura, y posteriormente midiendo la distancia e introduciendo la fórmula:

- 25
$$\text{Difusión de horneado} = 100 - ((P - 3,5)/3,5) * 100$$
, donde P es el diámetro medio horneado de ensayos duplicados

- 30 En las realizaciones preferidas de la invención, el relleno puede contener fibra soluble o insoluble, como inulina u otros fructooligosacáridos, almidón resistente, fibra de avena, salvado de maíz, salvado de trigo, salvado de avena, salvado de arroz, y povidex soluble, y mezclas de los mismos. Para su uso en el relleno se prefiere fibra soluble, como la inulina u otros fructooligosacáridos, y la povidex. La fibra puede emplearse en el relleno en cantidades de aproximadamente 25% en peso, por ejemplo desde aproximadamente 10% en peso a aproximadamente 20% en peso, con respecto al peso del relleno.

- 35 Rellenos ilustrativos que pueden emplearse son uno o más rellenos de fruta, como rellenos de manzana, manzana-canela, fresa, frambuesa, frutos del bosque, melocotón, cereza, plátano, y naranja, rellenos de verduras, como rellenos de brócoli, coliflor, zanahoria, judías verdes y rellenos de verduras mixtas, rellenos de queso, rellenos de carne, rellenos de manteca de cacahuete, rellenos de mermelada, y rellenos de gelatina.

- 40 Las láminas de relleno y de masa pueden laminarse juntas, y cortarse en piezas que tienen una capa inferior de masa, una capa superior de masa, y el relleno intermedio, o envuelto o encapsulado por las dos capas de masa utilizando equipos convencionales de laminado de masa y de depósito de relleno. Ejemplos ilustrativos de equipos y métodos para producir las láminas o capas de masa, para el laminado de las capas de masa y relleno, y la conformación del laminado en piezas, se describen en US-2005/0249845 A1 de Mihalos y col., publicada el 10 de noviembre de 2005.

- 45 En las realizaciones de la invención, la masa del revestimiento puede elaborarse en un mezclador convencional de masa. Una vez completamente mezclada y levantada según se desee, la masa puede introducirse en dos aparatos de laminación separados para preparar una lámina de masa superior y una lámina de masa inferior. Tanto la lámina superior como la inferior pueden conformarse del mismo modo. Desde una tolva de alimentación, la masa para cada lámina puede laminarse y llevarse a un laminador convencional de masa, como un laminador cortador. La lámina de masa puede producirse en forma de lámina, de hoja no laminada, o puede laminarse para formar 2 a 8 capas, por ejemplo, de aproximadamente 4 a 6 capas, y medirse. También pueden emplearse otros laminadores, como laminadores de brazo basculante. En las realizaciones preferidas, la lámina inferior de masa y la lámina superior de masa es una capa única, no laminada de masa.

- 55 El control del grosor de la lámina puede obtenerse en tres etapas con rodillos de transporte primarios, rodillos de transporte intermedios y rodillos de transporte de terminación. El grosor final de las láminas de masa puede ser de aproximadamente 0,089 centímetros a aproximadamente 0,140 centímetros (de aproximadamente 0,035 pulgadas a

aproximadamente 0,055 pulgadas), más preferiblemente de aproximadamente 0,10 centímetros a aproximadamente 0,13 centímetros (de aproximadamente 0,04 pulgadas a aproximadamente 0,05 pulgadas). Tras el laminado y la medición, las láminas pueden relajarse en un transportador de relajación durante aproximadamente 5 a 20 segundos, más o menos, y luego unirse utilizando pinzas de unión. Las capas de masa pueden unirse por separado o al mismo tiempo para sujetar las capas y el relleno. En las realizaciones preferidas únicamente se une la lámina o la capa superior, y se lleva a cabo antes de la laminación con el relleno y la capa inferior, para evitar el aplastado o aplastamiento del producto laminado. En las realizaciones preferidas, los agujeros de docking son lo suficientemente grandes como para que el relleno sea visualmente aparente a través de la capa de masa superior horneada del revestimiento. El agujereado puede incluir tres filas de cinco agujeros de docking a lo largo de la longitud del producto, estando la fila central desplazada respecto de las otras dos filas externas.

La lámina inferior de masa puede moverse bajo el depositador a una velocidad predeterminada y uniforme. El depositador puede depositar preferiblemente una pluralidad de corrientes preferiblemente continuas de un relleno horneado sobre la lámina inferior de masa. La corriente puede depositarse de forma intermitente, pero se prefiere una corriente continua en la producción de productos de snack que tengan el relleno extendido a los extremos del producto, y lados o periferia extrema, y ser visualmente aparente desde los extremos. El depositador puede incluir una pluralidad de aberturas del depositador y hacer que el relleno fluya a una velocidad predeterminada desde cada una de las diversas aberturas. El depositador puede ser del tipo producido por Robert Reiser & Co, como la rellenadora de vacío robótica VEMAG (modelo HP-15C) con un doble tornillo y un depositador de rueda hidráulica multisalida. El número de aberturas dependerá, entre otros factores, de las dimensiones del producto, de la anchura de la línea y del diseño de la cortadora.

Tras el depositado de las cintas de relleno sobre la lámina inferior de masa, se pone una parte superior de masa agujereada sobre la lámina inferior de masa con el relleno horneable sobre la misma. Seguidamente, se aplica presión a las láminas de masa en áreas predeterminadas hasta al menos sellar parcialmente el relleno horneable entre las láminas de masa en el perímetro extremo del relleno horneable, y para cortar y/o marcar la masa en un patrón predeterminado, para formar un compuesto no horneado de masa y relleno. El corte puede hacerse en la dirección de maquinado, o en la dirección del movimiento de las láminas de masa, para proporcionar una pluralidad de tiras del compuesto. Dependiendo de la configuración particular del producto, las piezas pueden cortarse de forma incompleta, es decir, marcarse, entre ellas o pueden cortarse esencialmente de forma completa de forma que los productos se separen fácilmente según se desee. En las realizaciones preferidas, pueden disponerse, laminarse o depositarse una pluralidad de corrientes de relleno sobre la lámina inferior de masa y cubrirse éstas con una lámina superior de masa. En las realizaciones preferidas, el sellado y corte no da lugar a bordes longitudinales, periféricos de masa o salientes, sino más bien da lugar a una sección transversal continua, lisa, ligeramente curva de la masa y del snack relleno y horneado en la dirección transversal de la máquina o en dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento de las capas de masa.

En realizaciones de la invención, puede emplearse una cuchilla giratoria o alternante (acoplada en el caso de un depositado continuo de una alimentación de masa y material de carga) para cortar las tiras de compuesto o laminado en la dirección transversal de la máquina para obtener piezas individuales de compuesto o laminado con el relleno expuesto en los extremos, a lo largo de sustancialmente toda la anchura de la pieza.

Antes del horneado las láminas o compuestos de masa y relleno pueden pasarse por un topper, una saladora, u otro dispositivo para proporcionar una terminación prehorneado deseada. Por ejemplo, puede aplicarse un aderezo que contenga canela, azúcar, y zumo de fruta.

Seguidamente, pueden hornearse las piezas de laminados o de compuestos hasta un contenido de humedad final para el snack relleno horneado. Pueden emplearse hornos típicos para galletas saladas, como hornos de gas de calefacción directa y aire forzado.

Aun cuando los tiempos y temperaturas de horneado variarán para distintas formulaciones de masa o pasta, tipos de horno, etc., en general, los tiempos de horneado comerciales pueden variar de aproximadamente 2,5 minutos a aproximadamente 13 minutos, y las temperaturas de horneado pueden variar de 121 °C a aproximadamente 316 °C (de aproximadamente 250 °F a aproximadamente 600 °F). Por ejemplo, en un horno de gas de calefacción indirecta de cinco zonas, la primera zona puede ser de aproximadamente 149 °C a aproximadamente 177 °C (de aproximadamente 300 °F a aproximadamente 350 °F), la segunda zona puede ser de aproximadamente 249 °C a aproximadamente 260 °C (de aproximadamente 480 °F a aproximadamente 500 °F), la tercera zona puede ser de aproximadamente 260 °C a aproximadamente 293 °C (de aproximadamente 500 °F a aproximadamente 560 °F), la cuarta zona puede ser de aproximadamente 238 °C a aproximadamente 246 °C (de aproximadamente 460 °F a aproximadamente 475 °F), y la quinta zona puede ser de aproximadamente 199 °C a aproximadamente 218 °C (de aproximadamente 390 °F a aproximadamente 425 °F), y el tiempo de horneado puede ser de aproximadamente 9 minutos a aproximadamente 11 minutos.

En general, el producto se hornea hasta un color marrón dorado con un sabor sustancial debido a las reacciones de amarronamiento de Maillard en el horno. El horneado se lleva a cabo generalmente de forma que el producto laminado o compuesto antes del horneado sufra una pérdida total de peso de agua de aproximadamente 14% en peso a aproximadamente 18% en peso. Por ejemplo, las piezas laminadas o compuestas de masa rellena pueden hornearse

desde un contenido de humedad neto de aproximadamente 25% en peso hasta un contenido final de humedad neto de aproximadamente 21% en peso, para una pérdida total de peso de humedad de aproximadamente 16% durante el horneado. El producto horneado relleno está listo para su consumo y no requiere horneado o tueste adicional.

- 5 Tras el horneado puede aplicarse un aderezo convencional de snack como un aderezo de chocolate, aceite de aderezo, especias, azúcares, glaseados, cremas, y similares. Por ejemplo, pueden aplicarse glaseados que comprendan una mezcla de uno o más azúcares, puede aplicarse manteca o grasa como tiras sobre los snacks rellenos y horneados.

- 10 Los snacks rellenos, horneados pueden entonces enfriarse y envasarse, en un envase hermético como los envases de lámina de polietileno, y colocado en una caja protectora.

- 15 Los productos horneados de la presente invención puede tener una presión de vapor relativa, humedad relativa (RH) o "actividad de agua" (A_w) en condiciones de equilibrio de menos de aproximadamente 0,7, preferiblemente menos de aproximadamente 0,6, por ejemplo de aproximadamente 0,40 a aproximadamente 0,6, para un estabilidad microbiana libre de conservantes de larga duración. Sin embargo, el contenido total de agua de los productos es de al menos aproximadamente 6% en peso, generalmente al menos aproximadamente 8% en peso, por ejemplo, de aproximadamente 9% en peso a aproximadamente 15% en peso, con respecto al peso del producto horneado excluidas inclusiones. La harina, el almidón de maíz ceroso pregelatinizado, uno o más azúcares, y otros ingredientes están distribuidos uniformemente al menos de forma sustancial en todo el revestimiento horneado de los snacks rellenos, horneados y crujientes de la presente invención.

- 20 Los snacks rellenos, horneados y crujientes de la presente invención pueden tener una estabilidad microbiológica de larga duración, y una dicotomía textural de larga duración de un revestimiento crujiente y un relleno blando y húmedo durante al menos aproximadamente 3 meses, preferiblemente al menos aproximadamente 6 meses, con máxima preferencia de al menos aproximadamente 12 meses cuando se envasa en un envase hermético adecuado. En las realizaciones preferidas, los snacks crujientes rellenos y horneados pueden tener forma de barra, con el relleno expuesto en los extremos abiertos opuestos, como en un FIG NEWTON®. El relleno puede estar expuesto o visible a lo largo de porciones de los lados longitudinales de la barra. La sección transversal de la barra puede ser una suave curva o arco en toda la anchura de la capa superior del revestimiento, sin un borde periférico aplanado a lo largo de la longitud de la barra. La capa inferior del revestimiento de la barra puede ser sustancialmente plana. La sección transversal de la barra puede tener forma de sector circular, formado por una cuerda, o semicircular. El revestimiento muestra preferiblemente una estructura celular fermentada sustancialmente uniforme sin, o sustancialmente sin hinchamientos como en los productos extruidos. En realizaciones de la invención, la barra puede tener una longitud de aproximadamente 7,62 centímetros a aproximadamente 10,16 centímetros (de aproximadamente 3 pulgadas a aproximadamente 4 pulgadas), una anchura de aproximadamente 3,175 centímetros a aproximadamente 4,445 centímetros (de aproximadamente 1,25 pulgadas a aproximadamente 1,75 pulgadas), y un grosor de aproximadamente 0,635 centímetros a aproximadamente 1,27 centímetros (de 0,25 pulgadas a aproximadamente 0,5 pulgadas).

- 40 La presente invención se ilustra además en los ejemplos que siguen, donde todas las partes, relaciones; y porcentajes son en peso, todas las temperaturas son en °F, y todas las presiones son atmosféricas a menos que se especifique otra cosa:

Ejemplo 1

- 45 En este ejemplo la masa se prepara, se conforma como pieza rellena con capas, se hornea y analiza para determinar la extensión de la gelatinización del almidón de la harina en el producto horneado. Seguidamente se añade el almidón de maíz ceroso pregelatinizado a la fórmula, y se analizan las propiedades de transición vítrea térmica del producto terminado.

50 A. Preparación de la masa

- La masa comprende harina, agua, grasa, azúcares, almidón texturizante y fermentos. La harina tiene un contenido de proteína de aproximadamente 8%, un contenido de humedad de aproximadamente 13% en peso, y un contenido de cenizas de aproximadamente 0,48% en peso. Los azúcares y agua en la fórmula se ajustan a una relación azúcar/agua (S/W) de 0,35 y se obtiene una harina con disolvente total (azúcares + jarabes + agua de la fórmula) de 44,5 g/100 lb que proporciona humedad suficiente a concentraciones de sólidos de azúcar que permiten la gelatinización del almidón de la harina. La relación azúcar/agua se determina añadiendo los sólidos de azúcar totales en la fórmula y dividiendo por el agua total añadida a la fórmula (p. ej. agua de jarabe y agua de fórmula). Los ingredientes y sus cantidades relativas utilizadas para preparar la masa, el contenido de humedad de los ingredientes y de la masa, y los pesos secos de los ingredientes son:

Ingrediente	peso total	humedad	DWT	Masa
Manteca vegetal	14,18	0,20%	14,15	8,83%
62 DE CS	2,54	18,00%	2,08	1,58%
sacarosa	9,46	0,50%	9,41	5,89%
sal	0,92	0,20%	0,92	0,57%

bicarbonato amónico	0,178	99,50%	0,00	0,11%
bicarbonato sódico	0,33	50,00%	0,17	0,21%
Sabor	0,53	0,20%	0,53	0,33%
Harina de galleta regular	100	13,00%	87,00	62,25%
agua	32,5	100%	0,00	20,23%
proteasas	0,31			
Peso total-	160,638	Sólidos secos-	114,26	
Humedad total	28,87%			

Los ingredientes pueden mezclarse en dos etapas. La grasa, azúcar, jarabe de maíz y la sal pueden mezclarse durante 0,5 min sin calentar. Puede utilizarse un mezclador con camisa de agua, y el objetivo de temperatura para la masa es de 43 °C (110 °F) con un rango de aproximadamente 41 °C a aproximadamente 46 °C (de aproximadamente 106 °F a aproximadamente 114 °F). Tras la primera etapa de mezcla, puede añadirse el resto de los ingredientes, que son harina, sosa, bicarbonato amónico, proteasa, y agua. El bicarbonato amónico y la proteasa pueden dispersarse por separado en una pequeña cantidad de agua fría mantenida separada del agua total de la fórmula. La masa puede mezclarse durante aproximadamente 8 minutos sin calentar para obtener una masa como mínimo sustancialmente homogénea. La temperatura del agua de la fórmula puede fijarse en aproximadamente 71 °C (160 °F) con un rango de temperaturas de 66 °C a 77 °C (150 °F a 170 °F).

B. Relleno y conformación

La masa puede dividirse y conformarse en dos láminas utilizando un laminador de masa. El grosor de la masa para la lámina inferior puede ser de aproximadamente 0,124 centímetros (0,049 pulgadas) y para la lámina superior, el grosor de la masa puede ser de aproximadamente 0,102 centímetros (0,040 pulgadas). El relleno puede extenderse en numerosa pistas de aproximadamente 3,81 centímetros (1,5 pulgadas) de ancho en la lámina a medida que la lámina inferior de masa pasa debajo del depositador de relleno. Puede depositarse una lámina superior, con agujeros de docketing, y la masa puede cortarse en piezas de 3,81 centímetros por 9,53 centímetros por 0,99 centímetros (1,5 pulgadas por 3,75 pulgadas por 0,39 pulgadas) de grosor con una cuchilla giratoria.

El relleno empleado puede ser un relleno o material de carga de fruta que contiene azúcar invertido, azúcar, polvo de manzana, puré de fruta, agua, almidón alimentario modificado, pectina, aroma natural y artificial, ácidos alimentarios, sal, glicerina, y benzoato sódico. El material de carga puede tener aproximadamente 1,35% en peso de fruta o fibra vegetal. El material de carga satisface los siguientes criterios de humedad, humedad relativa y horneabilidad:

1. una Aw Erh de aproximadamente 0,64%,
2. una difusión de horneado de aproximadamente 5,6 centímetros (aproximadamente 2,2 pulgadas), *
3. un pH de aproximadamente 3,0,
4. un Brix (Sólidos) de aproximadamente 76,5%, y
5. contenido de humedad de aproximadamente 21,8% en peso, respecto al peso del relleno.

El relleno llega hasta los bordes del producto y es visible en ambos extremos abiertos. Puede aplicarse una cubierta que incluya canela, azúcar y zumo de fruta. El peso de cada capa puede ser el siguiente:

Laminado/Extrusión/Giratorio/Lavado/Aderezo: (1 pieza)

- Masa superior e inferior (2 piezas) Peso = 10,0 (9,5-10,5) gramos
- Relleno+ Masa superior e inferior Peso = 16,5 (16,0 -17,0) gramos
- Lavado + Relleno +Superior e inferior Peso = 16,75 (16,25-17,25) gramos
- Aderezo + Lavado + Relleno + Superior e inferior = 17,0 (16,5 - 17,5) gramos
- Longitud: 9,53 (9,27-9,78) centímetros (3,75 (3,65-3,85) pulgadas)
- Ancho: 3,8 (3,6-4,1) centímetros (1,5 (1,4 -1,6) pulgadas)

C. Horneado

Las piezas de masa laminada y relleno pueden hornearse para obtener un producto de snack relleno con un color marrón dorado y un aroma sustancial debido a las reacciones de amarronamiento de Maillard en el horno. Puede emplearse un horno de gas de calefacción directa con 7 zonas de forma que el producto se hornea desde un contenido de humedad neto de aproximadamente 25% en peso hasta un contenido de humedad final neto de aproximadamente 11,9% en peso, para una pérdida de peso total de aproximadamente 16% durante el horneado. El producto está listo para su consumo y no requiere horneado o tueste adicional. El producto puede envasarse y conservarse durante al menos un mes antes de que se lleve a cabo el análisis de la transición vítrea térmica y el análisis textural.

D. Análisis para determinar el grado de gelatinización del almidón de la harina

El perfil de fusión y la extensión de la gelatinización del almidón de la harina en el producto horneado pueden determinarse mediante Calorimetría de barrido diferencial modulada (MDSC). La técnica de análisis implica el calentamiento de un material a velocidad constante con un patrón programado en zigzag de calentamiento y enfriamiento impuesto en la velocidad constante. La fluctuación de temperatura permite un análisis más preciso de la fusión térmica debido a que separa eventos térmicos superpuestos como la cristalización en frío de azúcares.

El instrumento y método utilizado para caracterizar el almidón de la harina en la masa horneada es:

a. Instrumento: Calorímetro de barrido diferencial (DSC) de TA Instruments, que incluye TA Instruments DSC Q1000 Controller software, TA Instruments Q1000 Module y la unidad TA Instruments RCS.

b. Cubetas de muestras: Cápsulas de alta presión de acero inoxidable Perkin-Elmer con junta tórica de caucho.

c. Preparación de las muestras: Los ingredientes se mezclan con agua en una proporción 1:1, peso de la muestra frente a peso del agua. Se pesan aproximadamente 35 a 50 miligramos en una cubeta de muestra de DSC; se calcula la entalpía respecto al peso de la harina (p. ej. 50 mg - menos el agua añadida - menos sólidos ajenos a la harina = peso de la harina). La entalpía medida se compara con la harina de materia prima, a humedad igual.

d. Calibración del instrumento: La MDSC se calibra para la línea de base, constante de celda, temperatura y capacidad calorífica de un modo conocido:

1. Calibración de línea de base: utilizando dos cubetas de muestra vacías, se determina la pendiente de la línea de base y el desplazamiento de la línea de base en una rango de temperaturas de 10 °C a 150 °C, con una velocidad de calentamiento de 5 °C/min.

2. Calibración de la constante de celda: como patrón se usa el indio.

3. Calibración de la temperatura; calibrada en un punto utilizando indio.

e. El método es:

1: Equilibrar a 20,00 °C

2: Modular +/- 1,00 °C cada 80 segundos

3: Almacén de datos: On

4: Subir 2,50 °C/min hasta 130,00 °C

5: Isotérmico durante 1,00 min

6: Almacén de datos: Off

7: Fin del método

Se utiliza el programa informático de análisis de datos de calibración de MDSC para efectuar las correcciones de calibración de MDSC adecuadas con el instrumento en el modo de calibración. La capacidad calorífica se calibra utilizando zafiro, de un modo conocido.

La muestra se caracteriza con el DSC en el modo modulado utilizando una velocidad de subida de 2,5 °C, de 50 °C a 150 °C. Para analizar los resultados, la curva de flujo de calor total se integra de 57,5 °C a 80 °C para medir la entalpía del almidón cristalino restante en el producto horneado. Las muestras se analizan al menos por duplicado.

Los resultados del análisis de MDSC para el producto horneado, productos rellenos comerciales y la harina nativa se muestran en la Fig. 1. El comienzo de la fusión se produce a aproximadamente 55 °C, el pico endotérmico o punto de fusión es aproximadamente 70 °C, y el punto final de la fusión se produce a aproximadamente 85 °C. El software calcula la entalpía del pico endotérmico en J/g. Los valores de entalpía de la harina para el producto horneado variaron de aproximadamente 4,0 J/g de almidón a aproximadamente 5,0 J/g de almidón y son sustancialmente más bajos que los valores de entalpía del almidón de 7,6 J/g y 7,9 J/g registrados para productos rellenos comerciales líderes, Fig Newtons® y Toaster Pastry, respectivamente. El producto formulado según la

presente invención tenía sustancialmente más almidón gelatinizado que otros productos comerciales rellenos, lo que es una propiedad material distintiva especialmente importante para mantener la textura crujiente del producto después del horneado. El punto de fusión y la entalpía para cada producto son:

Producto	Punto de fusión	Entalpía
Crujiente relleno	69,8	4,46
Newton	71,9	7,62
Bollo para tostar	72,8	7,96
Harina nativa	61,8	7,62

E. Formulación con almidón texturizante

Se añade el almidón de maíz ceroso pregelatinizado a la fórmula, y se analizan las propiedades de transición vítrea térmica del producto terminado. La mayor parte de la textura de la galleta y del bizcocho semidulce viene definida por la composición de los azúcares y, debido a sus propiedades materiales inherentes, no son crujientes a temperatura ambiente a contenidos de humedad por encima del 6% en peso.

La preparación, relleno, conformación y horneado de la masa se llevó a cabo del modo descrito en las Secciones A, B, y C anteriores. Se añadió almidón de maíz ceroso pregelatinizado junto con la harina en una cantidad de 5 kg (11 lb) por 45,4 kg (100 lb) de harina de acuerdo con la fórmula especificada a continuación:

Ingrediente	peso total	humedad	DWT	Masa
Manteca vegetal	14,18	0,20%	14,15	8,26%
62 DE CS	2,54	18,00%	2,08	1,48%
sacarosa	9,46	0,50%	9,41	5,51%
sal	0,92	0,20%	0,92	0,54%
bicarbonato amónico	0,178	99,50%	0,00	0,10%
bicarbonato sódico	0,33	50,00%	0,17	0,19%
Sabor	0,53	0,20%	0,53	0,31%
almidón de maíz ceroso pregelatinizado	11	0,10%	10,99	6,41%
Harina de galleta regular	100	13,00%	87,00	58,26%
agua	32,5	100,00%	0,00	18,94%
proteasas	0,31			
Peso total-	171,638	Sólidos secos-	125,25	
Humedad total	27,03%			

Se permitió que el producto horneado se equilibrara durante al menos un mes en un envase hermético antes de que se midieran las propiedades térmicas. Tras un equilibrado completo a un contenido de humedad superior al 5% en peso, con mayor probabilidad de aproximadamente 8% en peso a aproximadamente 9% en peso, el producto medido tenía una transición vítrea térmica significativamente por encima de la temperatura ambiente, ilustrando la propiedad material del carácter crujiente asociada con los materiales en un estado crujiente y vítreo.

La temperatura de transición vítrea térmica se determinó por Calorimetría de barrido diferencial modulada (MDSC). En esta técnica, el material que se analiza se calienta a una velocidad constante con un patrón programado en zigzag de calentamiento y enfriamiento impuesta en la velocidad constante. La fluctuación de temperatura permite un análisis más preciso del punto de transición vítrea térmica debido a que separa eventos térmicos superpuestos como la cristalización en frío de azúcares.

El instrumento y método utilizado para caracterizar la temperatura de transición vítrea térmica en el producto es:

a. Instrumento: Calorímetro de barrido diferencial (MDSC) de TA Instruments, que incluye el TA Instruments DSC Q1000 Controller software, el TA Instruments Q1000 Module y la unidad TA Instruments RCS.

b. Cubetas de muestras: Cápsulas de alta presión de acero inoxidable Perkin-Elmer con junta tórica de caucho.

c. Preparación de las muestras: Se pesan aproximadamente 35 a 50 miligramos en una cubeta de muestras de acero inoxidable; y el peso total en la cubeta se multiplicó por el peso porcentual horneado de almidón de maíz ceroso pregelatinizado en la fórmula para calcular el peso utilizado para determinar el flujo de calor/g, de forma que pudiera hacerse la comparación de materia prima y producto terminado; el software calcula automáticamente la transición vítrea

d. Calibración del instrumento: La MDSC se calibra para la línea de base, constante de celda, temperatura y capacidad calorífica de un modo conocido:

1. Calibración de línea de base: utilizando dos cubetas de muestra vacías, se determina la pendiente de la línea de base y el desplazamiento de la línea de base en un rango de temperaturas de 10 °C a 150 °C, con una velocidad de calentamiento de 5 °C/min.

2. Calibración de la constante de celda: como patrón se usa el indio.

3. Calibración de la temperatura: calibrada en un punto utilizando indio.

e. El método utilizado es: Se utiliza el programa informático de análisis de datos de calibración de MDSC para efectuar las correcciones de calibración de MDSC adecuadas con el instrumento en el modo de calibración. La capacidad calorífica se calibra utilizando zafiro, de un modo conocido. La muestra se caracteriza con la MDSC en el modo modulado utilizando los siguientes parámetros:

Registro del método:

1: Almacén de datos: Off

2: Equilibrar a 110,00 °C

3: Equilibrar a 4,00 °C

4: Modular +/- 1,00 °C cada 80 segundos

5: Almacén de datos: On

6: Subir 5,00 °C/min hasta 155,00 °C

7: Almacén de datos: Off

Las muestras se analizan al menos por duplicado.

La temperatura de transición vítrea térmica del almidón de maíz ceroso pregelatinizado a un contenido de humedad de aproximadamente 10% en peso se muestra en la Fig. 2, como una inflexión de la señal de flujo de calor invertido. La transición se produce a 112,75 °C lo que significa que el almidón está en un estado vítreo y crujiente a temperatura ambiente. La transición térmica de 112,75 °C puede compararse con la transición vítrea térmica de 72 °C observada para los sólidos de jarabe de dextrosa 42 DE a un contenido de humedad de aproximadamente 3% en peso. Tal como se muestra en la Fig. 2, se mide una transición vítrea térmica en el producto a un contenido de humedad de aproximadamente 8% en peso a una temperatura de 110 °C y una intensidad de aproximadamente 15 mW/mg en un rango de temperatura de 20 °C. La temperatura de transición vítrea (Tg) y el contenido de humedad para cada producto es:

PRODUCTO	(Tg)	Contenido de humedad, % en peso
Almidón de maíz ceroso pregelatinizado	112,75 °C	10%
Snack crujiente relleno	110,0 °C	8%
42 DE sólidos de jarabe de maíz	72 °C	3%

El almidón de maíz ceroso pregelatinizado actúa en combinación con el almidón de harina pregelatinizado para producir una textura crujiente a humedad elevada. El producto formulado según la presente invención tiene una transición térmica visible en aproximadamente 107 °C, que es una propiedad material distintiva asociada con una textura de producto crujiente.

Ejemplo 2

En este ejemplo, se analizó el carácter crujiente de la textura de la masa que contiene almidón de maíz ceroso pregelatinizado, rellena, conformada y horneada según el Ejemplo 1. La textura de un producto equilibrado se determina utilizando un analizador de texturas (TA-XT2, Texture Technologies Corp. Scarsdale, N.Y.) equipado con una caja dinamométrica de 0,3 kN (25 Kg). El ensayo consistía en perforar el producto con una sonda de acero inoxidable de 2 mm de diámetro, al tiempo que se mide la resistencia a la deformación, o fragilidad (fuerza máxima, g). Los datos se recogen utilizando el software Texture Expert Exceed (Texture Technologies Corp., Scarsdale, N.Y.). La Fig. 3 muestra el perfil del carácter crujiente del producto terminado. El primer pico es agudo y presenta una fuerza inesperadamente alta de aproximadamente 14,03 N (1431 g) demostrando un carácter crujiente cuando la sonda perfora la corteza superior. Seguidamente la sonda pasa a través del relleno, que es blando y de baja resistencia, seguido de un segundo pico agudo de aproximadamente la misma fuerza alta inesperada cuando la sonda perfora la corteza inferior. La acusada resistencia sustancial de la corteza a la deformación puede compararse con el producto comercial relleno, Fig Newtons®, que muestra un pico más ancho, baja resistencia

(aproximadamente 2,5 N (250 g)) y Toaster Pastry, que también muestra un pico más ancho (es decir, blando y deformable) y baja resistencia (aproximadamente 1,9 N (190 g)). Los resultados se muestran en la tabla que sigue:

Producto	Promedio de Fuerza máxima [mN (g)] +/- D.T.	Humedad (%) en peso)	Humedad relativa (%)
Fig Newton®	2456,8 (250,52) +/- 14,93	14,8	67
Toaster Pastry	1869,5 (190,64) +/- 20,96	11,6	67
Toaster Pastry	3069,5 (313,00) +/- 20,00	10,6	58
Crujiente relleno	12745,8 (1299,71) +/- 148,61	8,0	48
Crujiente relleno	7992,4 (815,00) +/- 20,00	9,4	51
Crujiente relleno (sin almidón ceroso pregelatinizado)	4411,0 (449,80) +/- 65,32	8,8	53

- 5 Tal como se ha demostrado arriba y en la Fig. 3, el producto formulado según la presente invención tiene un carácter crujiente inesperadamente mayor (mayor resistencia a la deformación, pico agudo) que los productos rellenos comerciales.

Ejemplo 3

- 10 En este ejemplo, el fructooligosacárido puede añadirse a la fórmula para mejorar el contenido en fibra. La preparación, relleno, conformación y horneado de la masa se llevó a cabo del modo descrito en el Ejemplo 1. El fructooligosacárido puede añadirse en una cantidad de aproximadamente 10 kg (unas 22 lb) por 45,4 kg (100 lb) de harina de acuerdo con la fórmula que se especifica a continuación:

Ingrediente	peso total	humedad	DWT	Masa
Manteca vegetal	14,18	0,20%	14,15	7,32%
62 DE CS	2,54	18,00%	2,08	1,31%
sacarosa	9,46	0,50%	9,41	4,89%
sal	0,92	0,20%	0,92	0,48%
bicarbonato amónico	0,178	99,50%	0,00	0,09%
bicarbonato sódico	0,33	50,00%	0,17	0,17%
Sabor	0,53	0,20%	0,53	0,27%
almidón de maíz ceroso pregelatinizado	11	0,10%	10,99	5,68%
Fructooligosacárido	22	0,10%	21,98	11,36%
Harina de galleta regular	100	13,00%	87,00	51,64%
agua	32,5	100,00%	0,00	16,78%
proteasas	0,31			
Peso total-	193,638	Sólidos secos-	147,23	
Humedad total	23,97%			

REIVINDICACIONES

1. Un snack relleno, horneado y crujiente que comprende:
 - 5 un relleno horneado con una textura blanda y un contenido de humedad de 12% en peso al 25% en peso, con respecto al peso del relleno; y
 - 10 un revestimiento horneado que comprende almidón gelatinizado durante el horneado y de 5% en peso a 30% en peso respecto al peso del revestimiento de un almidón ceroso pregelatinizado que presenta un grado de gelatinización del almidón de al menos aproximadamente 90%, teniendo dicho revestimiento horneado una textura crujiente y un contenido de humedad de 7% en peso a 10% en peso respecto al peso del revestimiento en equilibrio con el relleno, teniendo el revestimiento horneado una temperatura de transición vítrea (Tg) de al menos 75 °C, en donde la entalpía del almidón en dicho revestimiento es inferior a aproximadamente 6 J/g de almidón, medida mediante calorimetría de barrido diferencial (DSC).
- 15 2. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en la reivindicación 1, en donde dicho almidón comprende un almidón ceroso pregelatinizado y almidón contenido en harina de trigo.
- 20 3. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en la reivindicación 2, en donde dicho almidón ceroso pregelatinizado comprende un almidón de maíz ceroso pregelatinizado.
4. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicha temperatura de transición vítrea (Tg) es: al menos 85 °C; o va de 100 °C a 125 °C.
- 25 5. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho revestimiento es una galleta salada y dicho relleno es un relleno de fruta.
6. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho revestimiento comprende de aproximadamente 10% en peso a aproximadamente 25% en peso del almidón ceroso pregelatinizado, con respecto al peso del revestimiento.
- 30 7. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dicho revestimiento comprende harina de trigo y un almidón pregelatinizado, y la entalpía del almidón en dicho revestimiento es inferior a aproximadamente 5 J/g de almidón medido por calorimetría de barrido diferencial (DSC).
- 35 8. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la cantidad de revestimiento es de aproximadamente 40% en peso a aproximadamente 60% en peso, con respecto al peso del revestimiento y del relleno.
- 40 9. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicho relleno es visible en extremos opuestos del snack relleno, horneado y crujiente y/o en donde el relleno se rellena hasta los bordes del revestimiento.
- 45 10. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 o 6 a 9, en donde dicho relleno se selecciona del grupo que consiste en rellenos de fruta, rellenos de verduras, y rellenos de queso.
- 50 11. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el contenido en sólidos de azúcar del revestimiento es inferior a aproximadamente 20% en peso, con respecto al peso del revestimiento.
- 55 12. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde dicho snack relleno, horneado y crujiente tiene una humedad relativa inferior a aproximadamente 70%, el contenido de humedad de dicho revestimiento es de aproximadamente 7% en peso a aproximadamente 10% en peso, con respecto al peso del revestimiento, y el contenido de humedad de dicho relleno es de aproximadamente 12% en peso a aproximadamente 25% en peso, con respecto al peso del relleno.
- 60 13. Un método para producir un snack relleno, horneado y crujiente que comprende:
 - a) mezclar ingredientes que comprenden agua, harina que incluye almidón no gelatinizado y de 5% en peso a 30% en peso, con respecto al peso del revestimiento que se produce de un almidón ceroso pregelatinizado con un grado de pregelatinización de al menos aproximadamente 90% para conformar una masa,
 - 65 b) laminar la masa para formar una lámina de masa inferior y una lámina de masa superior,

- 5
- c) depositar un relleno sobre la lámina de masa inferior,
- d) laminar la lámina de masa superior sobre el relleno y la lámina de masa inferior para obtener un laminado,
- 10
- e) cortar el laminado en piezas en donde dos extremos opuestos de piezas tienen relleno expuesto, y
- f) hornear las piezas para obtener un snack relleno, horneado y crujiente con un relleno horneado con una textura blanda y un contenido de humedad de 12% en peso a 25% en peso respecto al peso del relleno, y un revestimiento horneado, incluyendo la harina después del horneado almidón gelatinizado durante el horneado, y con una textura crujiente, un contenido de humedad de 7% en peso a 10% en peso, con respecto al peso del revestimiento en equilibrio con el relleno, y una temperatura de transición vítrea (Tg) de al menos aproximadamente 75 °C, en donde la entalpía del almidón en dicho revestimiento es inferior a aproximadamente 6 J/g de almidón medida por calorimetría de barrido diferencial (DSC).
- 15
14. Un método según lo reivindicado en la reivindicación 13, en donde dicho snack relleno, horneado y crujiente comprende el snack de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 20
15. Un snack relleno, horneado y crujiente según lo reivindicado en la reivindicación 1, en donde el almidón está uniformemente distribuido a través del revestimiento.
16. Un método según lo reivindicado en la reivindicación 13, en donde el almidón está uniformemente distribuido a través del revestimiento.

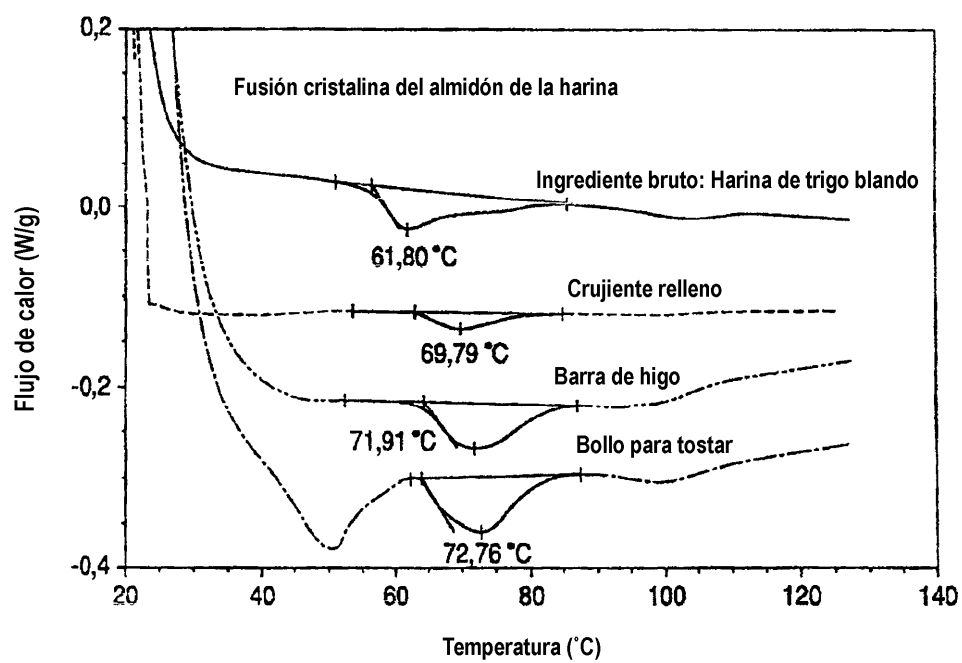


FIG. 1

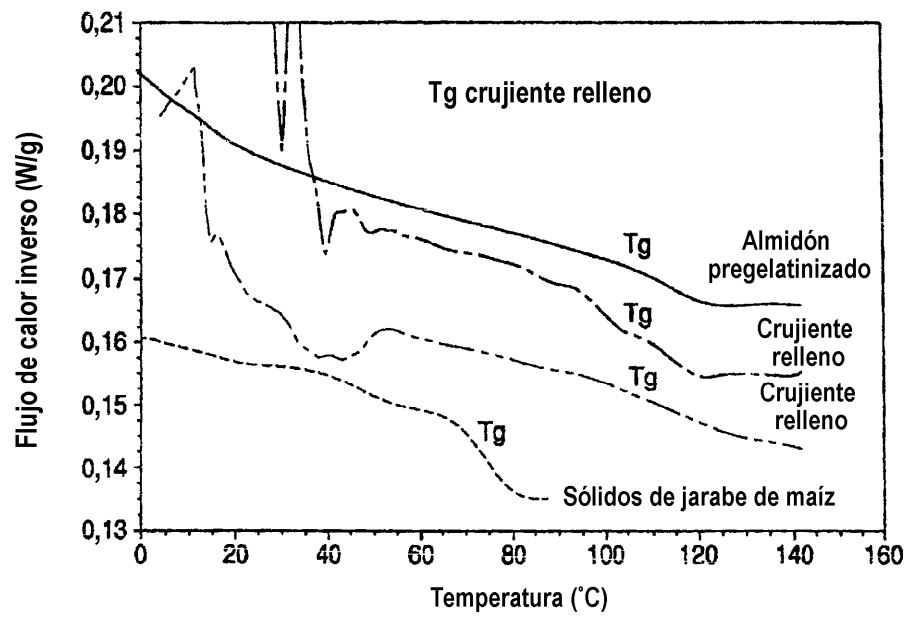


FIG. 2

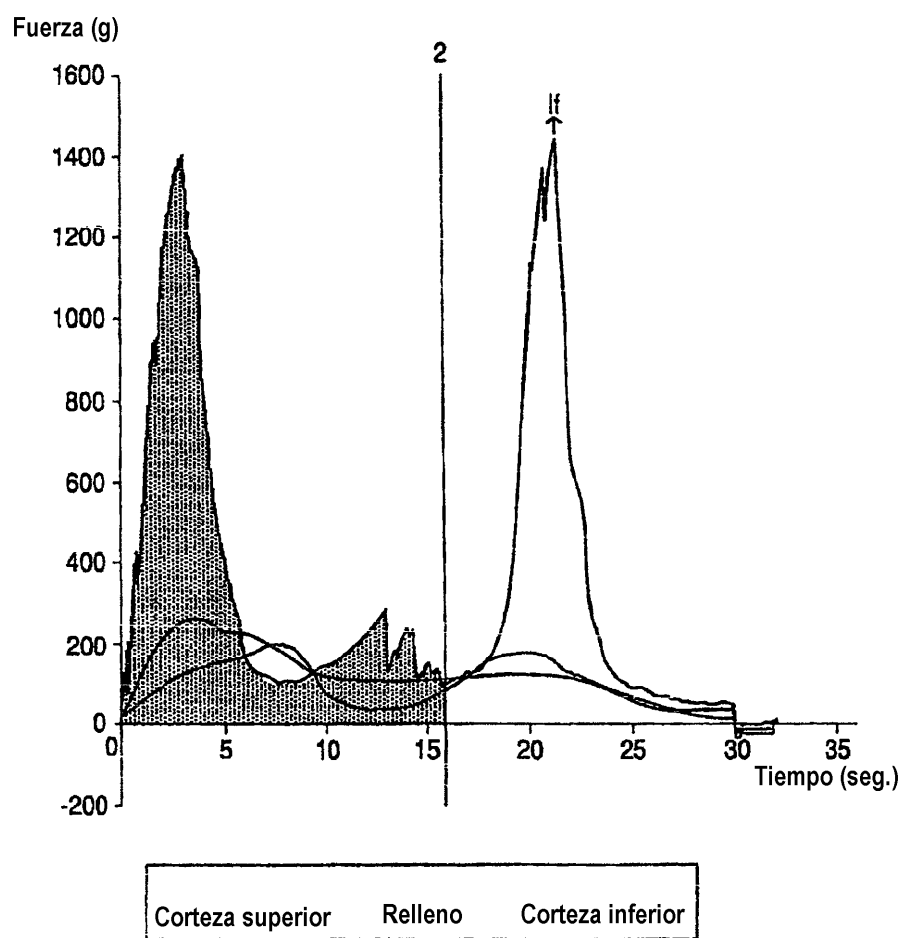


FIG. 3