

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 996 918**

51 Int. Cl.:

**A23L 7/109** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2019 PCT/IB2019/052335**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.10.2019 WO19193446**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2019 E 19717977 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024 EP 3772997**

54 Título: **Productos de pasta listos para comer, estables en almacenamiento y procedimientos para su producción**

30 Prioridad:

**03.04.2018 US 201862651849 P  
28.08.2018 US 201862723834 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.02.2025**

73 Titular/es:

**SOCIÉTÉ DES PRODUITS NESTLÉ S.A. (100.00%)  
Entre-deux-Villes  
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**LOPEZ PENA, CYNTHIA LYLIAM;  
PETERSON, SCOTT DAVID y  
LOH, KAITLYN YUK-TING NICOLE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 996 918 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Productos de pasta listos para comer, estables en almacenamiento y procedimientos para su producción

## 5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un producto de pasta estable en almacenamiento que comprende las etapas de escaldar una pasta en agua acidificada, drenar la pasta, enjuagar la pasta, enfriar la pasta, envasar la pasta en un recipiente sellado y procesar térmicamente el recipiente sellado que contiene la pasta.  
 10 El producto de pasta no tiene un  $\text{pH} \leq 4,5$ . El agua acidificada usa ácidos a una concentración de al menos 0,05 % p/p y se selecciona del grupo que comprende zumo de limón, concentrado de zumo de limón, vinagre destilado, ácido acético o combinaciones de los mismos. La pasta no contiene acidulantes añadidos, ni estabilizadores añadidos, ni enzimas añadidas.

## 15 ANTECEDENTES

Actualmente se conocen varios procedimientos para producir productos de pasta listos para comer y estables en almacenamiento. Ciertos procedimientos implican el uso de la acidificación completa de la pasta escaldada a un pH inferior a 4,5 (véanse, por ejemplo, las patentes EPO N.º EP0807386 y EP0745331). Otros procedimientos implican la  
 20 inclusión de aditivos en las materias primas o en el producto final. Véanse, por ejemplo, la patente estadounidense N.º 4.552.772, que describe la inclusión de sal durante el escaldado; la patente estadounidense N.º 2.005.026, que describe la adición de proteína de soja y huevos a la pasta; y la publicación de solicitud de patente internacional N.º WO 99/02044, que describe la adición de alginato de propileno a la pasta. Alternativamente, otros procedimientos utilizan enzimas que se añaden a las materias primas y/o se incluyen durante el procesamiento con el fin de mejorar  
 25 las características del producto final. Véase, por ejemplo, la publicación de solicitud de patente de EE. UU. documento N.º US 2006/0115567, que describe la inclusión de oxidorreductasa en la formulación de pasta para mejorar la hidratación; y la publicación de solicitud de patente internacional No. WO 2008/01940, donde se añade glicosiltransferasa. En otra alternativa, la patente EPO N.º EP0274891 describe procedimientos para preparar una pasta fresca y a continuación procesarla para que sea estable en almacenamiento. En otra alternativa más, se utilizan  
 30 múltiples etapas de tratamiento (tales como, pero sin limitación, múltiples escaldados, inmersión en varios baños ácidos, etc.) para lograr un producto final adecuado. Véase, por ejemplo, la patente EPO No. EP0968659, que describe la etapa de sumergir la pasta en un baño de agua acidificada después del escaldado; y la patente EPO No. EP0602953, que describe someter un producto amiláceo a una segunda etapa de calentamiento y cocción que se acidifica. El documento WO 99/11146 A1 describe productos de pasta estables en almacenamiento, la pasta rellena se escaldada  
 35 en agua acidificada durante 5 minutos, la cocción de la pasta rellena cruda en agua acidificada se realiza a un pH de 4,6 a 5,6, los productos de pasta se envasan en recipientes sellados y dichos recipientes se procesan térmicamente. De manera similar, el documento WO 99/09841 A1 describe pasta rellena estable en almacenamiento, luego la pasta se escaldada en agua acidificada, tal como de 3 a 15 minutos, a continuación la pasta se drena, se enjuaga, se enfría y finalmente se envasa en un recipiente sellado, el recipiente sellado se procesa térmicamente, la pasta acidificada tiene  
 40 un pH de al menos 4,6.

Sin embargo, los procedimientos actualmente disponibles tienen varios defectos en su color, textura, sabor y aromas debido a las diversas etapas de procesamiento descritas anteriormente. Como tal, se desean procedimientos nuevos y mejorados para producir productos de pasta listos para comer, estables en almacenamiento, que posean color,  
 45 textura, sabores y aromas similares a una pasta casera de alta calidad.

Se ha descubierto que la acidificación de los fideos de pasta a un pH inferior o igual a aproximadamente 4,3 antes de una etapa de procesamiento térmico que incluye el retortado generaría productos con una calidad relativamente alta; sin embargo, todavía es necesaria alguna optimización adicional del producto producido de esta manera. Estas etapas  
 50 de optimización adicionales incluyen: (i) acidificación completa de la pasta escaldada; (ii) incorporación de ácidos en la formulación de la pasta; (iii) escaldado en agua acidificada; (iv) enjuague con agua acidificada para alcanzar un pH inferior a 4,5 de la pasta y su posterior procesamiento térmico más suave; y/o (v) incorporación de enzimas o agentes estabilizantes en la formulación de la pasta. Sin embargo, llevar a cabo estas acciones o acciones similares conduciría a una marca indeseable y sabores desagradables ácidos detectables para el consumidor.

En un ejemplo particular de uno de los procedimientos de la técnica anterior, se forman raviolis rellenos o pasta sin rellenar y se transportan a través de un baño de agua caliente continuo (por ejemplo, en un tanque largo y plano con transportador de malla de alambre) a 200 °F durante aproximadamente 4-5 minutos. Esta etapa de escaldado es lo  
 60 suficientemente larga como para eliminar el exceso de harina/almidón y lograr una reducción significativa de la carga microbiana; además, los raviolis absorben aproximadamente 15-20 % de agua durante esta etapa. Los raviolis calientes, parcialmente hidratados y escaldados se someten a continuación a un procedimiento de congelación (como, entre otros, un túnel de congelación, un túnel criogénico, congelación por choque o congelación por choque en espiral), cuando la pasta se congela sólida. Los raviolis congelados a continuación se transportan/almacenan y se depositan en una bandeja de producto final. A continuación, la salmuera se deposita en la bandeja para sumergir completamente  
 65 los raviolis, y la bandeja que contiene la pasta en salmuera se sella a continuación. Sin embargo, la pasta producida

por este procedimiento exhibe un ligero sabor y aroma ácido; también, durante su vida útil en almacenamiento, la pasta genera notas rancias y una apariencia de tono rosado.

Por lo tanto, existe la necesidad en la técnica de productos de pasta estables en almacenamiento nuevos y mejorados y procedimientos para producirlos que superen las desventajas y defectos de la técnica anterior. Es a dichos productos, así como a los procedimientos de producción y uso de los mismos, a los que se refiere la presente descripción. Los procedimientos de la presente descripción proporcionan, por primera vez, el establecimiento de un procedimiento que implica una o más etapas de preparación de procesamiento pretérmico que generan pasta con un exceso mínimo o nulo de almidón, aglutinación, mateado, decoloración o pérdida de textura.

## RESUMEN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un producto de pasta estable en almacenamiento que comprende las etapas de:

- A) escaldar una pasta en agua acidificada;
- B) escurrir la pasta;
- C) enjuagar la pasta;
- D) enfriar la pasta;
- E) envasar la pasta en un recipiente sellado; y
- F) procesar térmicamente el recipiente sellado que contiene la pasta; y.

con la condición de que el producto de pasta no tenga un  $\text{pH} \leq 4,5$ ; y donde el agua acidificada usa ácidos a una concentración de al menos 0,05 % p/p y se selecciona del grupo que comprende zumo de limón, concentrado de zumo de limón, vinagre destilado, ácido acético o combinaciones de los mismos; y donde la pasta no contiene acidulantes añadidos, ni estabilizantes añadidos, ni enzimas añadidas.

En una realización de la invención, el producto de pasta no contiene o contiene un mínimo de salsa o líquido.

En una realización de la invención, la pasta comprende una pasta rellena o donde la pasta comprende al menos uno de: Pasta de sémola, pasta Durum, pasta vegetal o combinaciones de las mismas.

En una realización de la invención, la pasta no contiene clara de huevo.

En una realización de la invención, el agua acidificada tiene un pH de 4.

En una realización de la invención, el escaldado se produce durante de 2,5 a 25 minutos; y donde el escaldado se produce a una temperatura en un intervalo de 180 °F (82,2 °C) a 200 °F (93,3 °C).

En una realización de la invención, el procedimiento comprende además un segundo escaldado usando agua acidificada.

En una realización de la invención, la etapa (D) se define además como que comprende la etapa de:

- a) sumergir la pasta en un baño de agua fría; y
- b) retirar la pasta del baño de agua fría y permitir que el exceso de agua se drene.

En una realización de la invención, la etapa de procesamiento térmico comprende además el uso de calor adicional y/o fuentes de energía seleccionadas del grupo que comprende microondas, radiofrecuencia, acústica, otras tecnologías avanzadas similares de producción de calor y/o energía, o combinaciones de las mismas.

En una realización de la invención, el procedimiento comprende además, después de la etapa de enfriamiento, recubrir la pasta con aceite.

En una realización de la invención, la etapa de envasado comprende además purgar un envase con un gas inerte antes del sellado.

En una realización de la invención, el procedimiento comprende además una etapa de congelación antes de la etapa de envasado para congelar la pasta.

En una realización de la invención, la pasta es más resistente al procesamiento térmico, donde más resistente se define como al menos uno de: más resistente a la aglomeración de la pasta, más resistente al exceso de almidón de la pasta, más resistente al mateado de la pasta, más resistente a la decoloración de la pasta, más resistente a la pérdida de textura de la pasta, en comparación con la pasta estable en almacenamiento, lista para comer envasada en salmuera y que tiene un pH menor o igual a 4,5.

En una realización de la invención, el procedimiento comprende además, después de la etapa de envasado,

- a) una etapa de reposo de al menos 7 días; y
- b) una etapa de consumo, donde el producto de pasta es consumido por un ser humano o un animal.

La presente invención se refiere además a un producto, que comprende:

- donde la pasta se fabrica mediante el procedimiento descrito anteriormente,
- donde la pasta tiene un pH superior a 4,5, y
- donde la pasta se ha drenado del exceso de humedad; y
- donde el recipiente está sustancialmente libre de líquido añadido.

15 Breve descripción de los dibujos

- La FIG. 1 ilustra gráficamente un diagrama de procesamiento para una escala desde la mesa de trabajo hasta la planta piloto de una realización no taxativa de los procedimientos de la presente descripción. "CCP" significa "Punto de Control Crítico (Critical Control Point)".
- La FIG. 2 contiene imágenes de muestras con abuso térmico de la mesa de trabajo 3446B. La pasta escaldada solo con agua (A) mostró un color más gris evidente, mientras que la pasta escaldada con agua acidificada (B) presentó un color amarillo más vibrante.
- La FIG. 3 contiene imágenes que muestran muestras seleccionadas de pasta escaldada de 11 minutos sobreprocesada, 2 % de pasta escaldada solo con agua y cubierta con aceite (A) y 0,1 % de pasta escaldada acidificada con ácido cítrico (B) de la mesa de trabajo 3447B.
- La FIG. 4 contiene imágenes de pasta mini penne Barilla recubierta de aceite y escaldada con ácido (0,1 % p/p de ácido cítrico, 8 minutos) retortada a  $F_0=4$  usando procesamiento por pulverización de agua y (A) 0 rpm, (B) 6 rpm y (C) 10 rpm.
- La FIG. 5 contiene imágenes de pasta escaldada durante 7 minutos en ácido cítrico al 0,1 % p/p antes (A) y después (B) del recubrimiento con aceite de girasol al 2 % p/p. Estas imágenes de pasta parecen considerablemente más ligeras que las otras figuras, probablemente debido a una iluminación diferente.
- La FIG. 6 contiene imágenes de posprocesamiento de la pasta producida en la planta piloto: Escaldado con ácido cítrico al 0,1 % sin (A) y con (B) recubrimiento de aceite al 2 %, y escaldado cítrico al 0,2 % sin (C) y con (D) recubrimiento de aceite al 2 %.
- La FIG. 7 contiene imágenes de pasta escaldada con niveles crecientes de ácido cítrico (V1 - 0 % de ácido, V2 - 0,025 % de ácido, V3 - 0,05 % de ácido, V4 - 0,075 % de ácido, V5 - 0,1 % de ácido) en el mismo día de producción.
- La FIG. 8 contiene imágenes que resaltan las diferencias de color entre las muestras de pasta mini penne Barilla escaldadas en agua con cantidades crecientes de ácido cítrico (V1 - 0 % de ácido, V2 - 0,025 % de ácido, V3 - 0,05 % de ácido, V4 - 0,075 % de ácido, V5 - 0,1 % de ácido).
- La FIG. 9 contiene imágenes de pasta escaldada con niveles crecientes de ácido cítrico (V1 - 0 % de ácido, V2 - 0,025 % de ácido, V3 - 0,05 % de ácido, V4 - 0,075 % de ácido, V5 - 0,1 % de ácido) siete días después de la producción.
- La FIG. 10 contiene imágenes de pastas rellenas comerciales no acidificadas-escaldadas (panel superior) y acidificadas-escaldadas (panel inferior): (A) Raviolis de queso mini Great Value; (B) Tortellini de queso Great Value; (C) Raviolis mini frescos Buitoni; y (D) Tortellini de queso mini fresco Buitoni.
- La FIG. 11 contiene imágenes de pastas vegetales de calabaza (A), zanahoria morada (B), verduras verdes (C), tomate (D) y zanahoria naranja (E) producidas según los procedimientos de la presente descripción, donde las pastas se escaldan en agua acidificada y se esterilizan sin líquido.
- La FIG. 12 contiene imágenes de pastas vegetales rellenas de zanahoria naranja (A), tomate (B), espinaca (C) y zanahoria morada (D) después de escaldar y esterilizar usando los procedimientos de la presente descripción.
- La FIG. 13 contiene imágenes de la pasta mini penne Barilla escaldada en agua con diferentes tipos de acidulantes añadidos (V1- ácido cítrico, V2 - Gluco-Delta-Lactona (GDL), V3 - ácido acético, V4 - concentrado de zumo de limón) y sin ácido (V5) el día en que se produjeron.
- La FIG. 14 contiene imágenes de la pasta mini penne Barilla escaldada en agua con diferentes tipos de acidulantes añadidos (V1- ácido cítrico, V2 - Gluco-Delta-Lactona (GDL), V3 - ácido acético, V4 - concentrado de zumo de limón) y sin ácido (V5) siete días después de su producción.
- La FIG. 15 contiene la etiqueta del ingrediente y la imagen del producto para la pasta mini penne Barilla.
- La FIG. 16 contiene la etiqueta del ingrediente y la imagen del producto para raviolis de queso mini congelados Great Value.
- La FIG. 17 contiene la etiqueta del ingrediente y la imagen del producto para tortellini de queso congelado Great Value.
- La FIG. 18 contiene la etiqueta del ingrediente y la imagen del producto para raviolis mini frescos Buitoni.
- La FIG. 19 contiene la etiqueta del ingrediente y la imagen del producto para tortellini de queso mini fresco Buitoni.
- La FIG. 20 contiene la etiqueta del ingrediente y la imagen del producto para los tortellini de tres quesos Barilla.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

Tal como se utilizan según la presente descripción, se entenderá que los siguientes términos, a menos que se indique lo contrario, tienen los siguientes significados:

5 El uso del término "un" o "una" cuando se usa junto con el término "que comprende" en las reivindicaciones y/o la memoria descriptiva puede significar "uno/a", pero también es compatible con el significado de "uno/a o más", "al menos uno/a" y "uno/a o más de uno/a." Como tales, los términos "un", "una" y "el" incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a "un compuesto" puede referirse a uno o más compuestos, dos o más compuestos, tres o más compuestos, cuatro o más compuestos o un mayor número de compuestos. El término "pluralidad" se refiere a "dos o más".

15 Se entenderá que el uso del término "al menos uno" incluye uno, así como cualquier cantidad más de uno, que incluye, entre otros, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 100, etc. El término "al menos uno" puede extenderse hasta 100 o 1000 o más, dependiendo del término al que esté unido; además, las cantidades de 100/1000 no deben considerarse limitantes, ya que los límites más altos también pueden producir resultados satisfactorios. Además, se entenderá que el uso del término "al menos uno de X, Y y Z" incluye X solo, Y solo y Z solo, así como cualquier combinación de X, Y y Z. El uso de terminología de número ordinal (es decir, "primero", "segundo", "tercero", "cuarto", etc.) es únicamente con el propósito de diferenciar entre dos o más elementos y no pretende implicar ninguna secuencia u orden o importancia para un elemento sobre otro o cualquier orden de adición, por ejemplo.

20 El uso del término "o" en las reivindicaciones se usa para significar un "y/o" inclusivo a menos que se indique explícitamente para referirse solo a alternativas o a menos que las alternativas sean mutuamente excluyentes, aunque la descripción también respalde una definición que se refiera solo a alternativas e "y/o". Por ejemplo, una condición "A o B" se satisface mediante cualquiera de los siguientes: A es verdadero (o presente) y B es falso (o no presente), A es falso (o no presente) y B es verdadero (o presente), y tanto A como B son verdaderos (o presentes).

30 Tal como se usa en esta invención, cualquier referencia a "una realización", "la realización", "algunas realizaciones", "un ejemplo", "por ejemplo" o "los ejemplos" significa que un elemento, rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con la realización se incluye en al menos una realización no taxativa. No todas las apariciones de la frase "en algunas realizaciones" o "un ejemplo" en diversos lugares de la memoria descriptiva se refieren necesariamente a la misma realización, por ejemplo. Además, todas las referencias a una o más realizaciones o ejemplos deben interpretarse como no limitantes según las reivindicaciones.

35 A lo largo de esta solicitud, el término "aproximadamente" se usa para indicar que un valor incluye la variación inherente de error para un aparato/composición/producto/dispositivo/kit, el procedimiento que se emplea para determinar el valor o la variación que existe entre los sujetos de estudio. Por ejemplo, pero no a modo de limitación, cuando se utiliza el término "aproximadamente", el valor designado puede variar en más o menos veinte por ciento, quince por ciento, o doce por ciento, u once por ciento, o diez por ciento, o nueve por ciento, u ocho por ciento, o siete por ciento, o seis por ciento, o cinco por ciento, o cuatro por ciento, o tres por ciento, o dos por ciento, o uno por ciento del valor especificado, ya que tales variaciones son apropiadas para realizar los procedimientos descritos y como lo entienden los expertos en la materia. También se puede entender que el término "aproximadamente" se refiere a números en un intervalo de números. Además, debe entenderse que todos los intervalos numéricos en esta invención incluyen todos los números reales, enteros o fracciones, dentro del intervalo.

45 Tal como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones, las palabras "que comprende" (y cualquier forma de comprender, tal como "comprender" y "comprende"), "que tiene" (y cualquier forma de tener, tal como "tener" y "tiene"), "que incluye" (y cualquier forma de incluir, tal como "incluir" e "incluye") o "que contiene" (y cualquier forma de contener, tal como "contener" y "contiene") son inclusivas o abiertas y no excluyen elementos o etapas de procedimientos adicionales no citados.

50 El término "o combinaciones de estos", como se usa en esta invención, se refiere a todas las permutaciones y combinaciones de los elementos enumerados que preceden al término. Por ejemplo, "A, B, C o combinaciones de estos" pretende incluir al menos uno de: A, B, C, AB, AC, BC o ABC, y si el orden es importante en un contexto particular, también BA, CA, CB, CBA, BCA, ACB, BAC o CAB. Continuando con este ejemplo, se incluyen expresamente combinaciones que contienen repeticiones de uno o más elementos o términos, tales como BB, AAA, AAB, BBC, AAABCCCC, CBBAAA, CABABB, etc. El experto en la técnica entenderá que, por lo general, no hay límite en la cantidad de elementos o términos en cualquier combinación, a menos que sea evidente por el contexto.

60 Como se usa en esta invención, el término "sustancialmente" significa que el evento o circunstancia descrito posteriormente ocurre completamente o que el evento o circunstancia descrito posteriormente ocurre en gran medida o grado. Por ejemplo, cuando se asocia con un evento o circunstancia particular, el término "sustancialmente" significa que el evento o circunstancia descrito posteriormente se produce al menos el 80 % del tiempo, o al menos el 85 % del tiempo, o al menos el 90 % del tiempo, o al menos el 95 % del tiempo. Por ejemplo, el término "sustancialmente adyacente" puede significar que dos artículos son 100 % adyacentes entre sí, o que los dos artículos están muy cerca entre sí pero no 100 % adyacentes entre sí, o que una parte de uno de los dos artículos no es 100 % adyacente al

otro artículo pero está muy cerca del otro artículo.

Como se usa en esta invención, se entiende que el término "añadido" se refiere a un elemento que se introduce en una composición y no al elemento, ya que puede existir naturalmente de forma inherente en una composición.

Como se usa en esta invención, se entenderá que el término "escaldado" se refiere a un procedimiento de cocción y/o hidratación donde una o más sustancias alimenticias se colocan en agua caliente, se extraen después de un intervalo de tiempo y a continuación se exponen a una etapa de enfriamiento, tal como (de modo no taxativo) colocar la o las sustancias alimenticias en agua fría o bajo agua corriente fría.

Como se usa en esta invención, se entenderá que el término "baño de agua fría" se refiere a un baño de agua que enfría una o más sustancias alimenticias a una temperatura inferior a su temperatura actual. Ejemplos no limitantes de temperaturas para un baño de agua fría, como se usa según la presente descripción, incluyen: a o por debajo de alrededor de 10 °C (50 °F) a o por debajo de alrededor de 4,44 °C (40 °F) a o por debajo de alrededor de -1,11 °C (30 °F) en un intervalo de alrededor de 10 °C (50 °F) a alrededor de 4,44 °C (40 °F), un intervalo de alrededor de 4,44 °C (40 °F) a alrededor de -1,11 °C (30 °F), y un intervalo de alrededor de 10 °C (50 °F) a alrededor de 4,44 °C (40 °F). Además, se entenderá que el término "baño de agua fría", como se usa en esta invención, incluye un baño de agua helada.

El término "estable en almacenamiento", como se usa en esta solicitud, se refiere a la capacidad de un producto alimenticio para almacenarse y venderse de manera segura en un recipiente sellado a temperatura ambiente o temperatura de la habitación, mientras que todavía tiene una vida útil en almacenamiento donde se conserva el sabor, la textura y los aspectos nutricionales (es decir, integridad nutricional, potencia nutricional, etc.) del producto. Ejemplos de periodos considerados como una "vida útil en almacenamiento" incluyen, pero no se limitan a, al menos aproximadamente dos meses, al menos aproximadamente tres meses, al menos aproximadamente cuatro meses, al menos aproximadamente cinco meses, al menos aproximadamente seis meses, al menos aproximadamente doce meses, y más.

Como se usa en esta invención, el término "procesamiento térmico" se refiere a una técnica de esterilización de alimentos donde el alimento se calienta a una temperatura lo suficientemente alta como para destruir microorganismos y enzimas. La cantidad específica de tiempo requerida depende del alimento específico y de los hábitos de crecimiento de las enzimas o microorganismos. Tanto la textura como el contenido nutricional de los alimentos pueden verse alterados debido al procesamiento térmico. Algunos ejemplos de procesamiento térmico incluyen, entre otros: Retortado, temperatura ultra alta (UHT - *Ultra-High Temperature*) o procesamiento aséptico, pasteurización, ultra-pasteurización, llenado en caliente, vida útil en almacenamiento extendida (ESL - *Extended Shelf Life*), esterilización térmica asistida por microondas (MATS - *Microwave-Assisted Thermal Sterilization*) - , procesamiento de alta presión y ultra alta presión (HPP / UHPP - *High- and Ultra-High-Pressure Processing*) y procesamiento por pulsos de luz de alta intensidad (HILP - *High-Intensity Light Pulse*), así como otros que son reconocidos en la industria, y cualquier combinación de los mismos.

Como se usa en esta invención, se entenderá que el término "pasta vegetal" se refiere a una pasta que contiene al menos 3 % de vegetales en peso. Como se usa en esta solicitud, el término "vegetales" pretende incluir sólidos vegetales, que incluyen, pero no se limitan a: verduras frescas, polvo de verduras, puré de verduras, pasta de verduras y combinaciones de los mismos.

Como se usa en esta invención, el término "acidulante" se refiere a aditivos alimentarios que dan un sabor fuerte a los alimentos (es decir, sabor acre, agrio y/o ácido) y actúan como conservantes para reducir el pH del alimento.

Volviendo ahora a los procedimientos de la presente descripción, estos procedimientos proporcionan, por primera vez, el establecimiento de etapas de preparación pretérmica que generan pasta lista para comer, estable en almacenamiento, con aglutinación mínima o nula, exceso de almidón, mateado, decoloración o pérdida de textura. En determinadas realizaciones no taxativas, estos procedimientos incluyen la capacidad de procesar térmicamente la pasta sin salsa o líquido. El escaldado de la pasta en agua acidificada se muestra en esta invención para generar pasta que resiste el procesamiento térmico sin líquido o salsa añadida y que presenta color, textura, sabor y aromas similares a una pasta casera de alta calidad. Se ha demostrado que estos procedimientos son útiles con pastas sin relleno y rellenas, pastas de sémola "convencional" y harina de trigo duro, pastas vegetales y pastas con y sin huevo o claras de huevo. Estos procedimientos tienen el beneficio adicional de no requerir que el producto de pasta en sí alcance un pH de 4,6 o inferior.

Al utilizar una etapa escaldado ácido y no acidificar directamente la pasta, los procedimientos de la presente descripción evitan la necesidad de confiar en alcanzar un pH de pasta inferior a 4,5 - 4,6. Además, la etapa escaldado con ácido se puede realizar con agua de escaldado que tiene un nivel de acidificación tan bajo como aproximadamente 0,05 % de ácido cítrico y aún obtener los beneficios mencionados anteriormente. Otras ventajas de los procedimientos de la presente descripción incluyen (a) la falta de adición de agua (u otro líquido) al paquete/recipiente, que podría absorberse durante una o más de las etapas de procesamiento; y (b) la falta de cualquier acidificación después de la

etapa de cocción.

5 La pasta estable en almacenamiento, lista para comer producida mediante los procedimientos de la presente descripción (que incluyen el uso de agua de escaldado acidificada y procesamiento térmico sin líquido añadido) tiene una textura más firme y un color más brillante que es más capaz de soportar el procesamiento térmico. Además, la pasta se puede someter a condiciones de procesamiento térmico más rigurosas (a diferencia del requisito de procesamiento térmico "más suave" asignado a los productos de pasta con alto contenido de ácido de la técnica anterior). Además, en estos procedimientos, no hay necesidad de agregar acidulantes, estabilizadores u otros aditivos para garantizar que la pasta que se ha procesado térmicamente sin líquido pueda soportar las etapas de procesamiento térmico (como se requiere en algunos procedimientos de la técnica anterior) para generar un producto de alta calidad. Además, los procedimientos de la presente descripción eliminan el requisito de que el exceso de salmuera, agua, salsa u otro líquido esté presente en el recipiente/bandeja.

15 Se ha observado que la pasta que se ha escaldado en agua acidificada absorbe menos agua, lo que sugiere que puede fortalecer y mantener (o incluso reducir) los tamaños de poro en la matriz de la pasta y/o afectar la absorción de agua por los gránulos de almidón presentes en la matriz. El escaldado de la pasta en agua acidificada también induce cambios químicos en las proteínas de la superficie y el almidón. Como tal, se puede generar una mayor rigidez de la pasta, permitiendo así que la pasta resista mejor el procesamiento térmico.

20 Además, se ha demostrado que los procedimientos de la presente descripción son eficaces en pastas de sémola y trigo duro de calidad comercial no diseñadas para trabajo industrial, pastas rellenas y sin rellenar, y pastas rellenas y sin rellenar con altas cantidades de polvos vegetales. Los procedimientos de la presente descripción también se han probado con retortado con pulverización de agua estacionaria y de rotación, y ambas técnicas se pueden utilizar según la presente descripción.

25 El procedimiento incluye las etapas de: (A) escaldar una pasta en agua acidificada; (B) drenar la pasta; (C) enjuagar la pasta (por ejemplo (pero no a modo de limitación), para eliminar el exceso de almidón); (D) enfriar la pasta (por ejemplo (pero no a modo de limitación), para impedir una mayor hidratación); (E) envasar la pasta en un recipiente sellado; y (F) procesar térmicamente la pasta en el recipiente sellado; con la condición de que el producto de pasta no tenga un pH  $\leq$  aproximadamente 4,5.

El procedimiento pretende incluir cuando el producto de pasta es un producto de pasta estable en almacenamiento.

35 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya aquellos casos donde el producto de pasta no presenta aglutinación o presenta una aglutinación mínima después del procesamiento.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando el producto de pasta no muestre o muestre un exceso mínimo de almidón después del procesamiento.

40 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando el producto de pasta no muestre o muestre un mateado mínimo después del procesamiento.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando el producto de pasta no muestre o muestre una decoloración mínima después del procesamiento.

45 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando el producto de pasta no muestre o muestre una pérdida mínima de textura después del procesamiento.

El procedimiento pretende incluir cuando la receta de pasta no contiene acidulantes añadidos.

50 El procedimiento pretende incluir cuando la receta de pasta no contiene estabilizadores añadidos.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la receta de pasta no contenga alginato añadido.

55 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la receta de pasta no contenga alginato de propileno añadido.

El procedimiento pretende incluir cuando la receta de pasta no contiene enzimas añadidas.

60 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la receta de pasta no contenga clara de huevo.

65 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando el producto de pasta no contiene o contiene un mínimo de salsa o líquido añadido en la etapa de procesamiento térmico (es decir, la pasta

sellada en el recipiente no contiene o contiene un mínimo de salsa o líquido añadido).

5 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando el producto de pasta no contiene o contiene un mínimo de salsa o líquido añadido en la etapa de retortado (es decir, la pasta sellada en el recipiente no contiene o contiene un mínimo de salsa o líquido añadido).

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la pasta es una pasta rellena.

10 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la pasta es una pasta sin relleno.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la pasta es una pasta de sémola.

15 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la pasta es una pasta Durum.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la pasta es una pasta vegetal.

20 Al menos una realización no limitante del procedimiento pretende incluir cuando la acidificación del agua de escaldado es a un pH de aproximadamente 4.

25 El agua de escaldado se acidifica usando ácidos seleccionados del grupo que comprende zumo de limón, concentrado de zumo de limón, vinagre destilado, ácido acético o combinaciones de los mismos. En un ejemplo particular (pero no limitante), el agua de escaldado se acidifica usando zumo de limón y/o concentrado de zumo de limón. En otro ejemplo particular (pero no limitante), el agua de escaldado se acidifica usando vinagre destilado. En aún otro ejemplo particular (pero no limitante), el agua de escaldado se acidifica usando ácido acético.

30 La etapa de escaldado se puede realizar a cualquier temperatura y durante cualquier período de tiempo que permita la producción del producto de pasta según la presente descripción. En al menos una realización no limitante, la pasta se escaldada en agua acidificada a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 180 °F a aproximadamente 200 °F y durante un período de tiempo en un intervalo de aproximadamente 2,5 minutos a aproximadamente 25 minutos (dependiendo del tipo de pasta utilizada). Estos parámetros, aunque no se limitan al alcance de la presente descripción, se ha demostrado en esta invención memoria que protegen el color y la textura de la pasta y minimizan el mateado, el exceso de almidón, la pérdida de firmeza y la decoloración de la pasta, así como minimizan o previenen otros cambios indeseables en la pasta causados por los diversos tratamientos utilizados en la técnica anterior.

35 Además, los procedimientos de la presente descripción pueden eliminar la necesidad de que la clara de huevo esté presente en la formulación de pasta (aunque se entenderá que cualquiera de las pastas usadas según la presente descripción todavía puede incluir clara de huevo/huevo, si se desea).

40 En al menos una realización no limitante del procedimiento, la etapa de enfriamiento incluye además las etapas de: a) sumergir la pasta en un baño de agua fría; y b) retirar la pasta del baño de agua fría y permitir que el exceso de agua drene. La pasta puede sumergirse en el baño de agua fría durante cualquier período de tiempo que permita la producción del producto de pasta según la presente descripción. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), la pasta puede sumergirse en el baño de agua fría durante un periodo de tiempo en un intervalo de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 60 minutos, tal como (pero no limitado a) aproximadamente 2 minutos. En una realización particular (pero no limitante), el baño de agua fría es un baño de agua helada.

45

50 La etapa de procesamiento térmico se puede realizar usando cualquier técnica de esterilización de alimentos donde el alimento se calienta a una temperatura lo suficientemente alta como para destruir microbios y enzimas. La cantidad específica de tiempo requerida depende del alimento específico y de los hábitos de crecimiento de las enzimas o microbios. Ejemplos no taxativos de técnicas de procesamiento térmico que se pueden utilizar según la presente descripción incluyen: retortado, procesamiento a temperatura ultraalta (UHT - *Ultra-High Temperature*) o aséptico, pasteurización, ultrapasteurización, procesamiento de llenado en caliente, procesamiento de vida útil en almacenamiento prolongada (ESL - *Extended Shelf Life*), esterilización térmica asistida por microondas (MATS - *Microwave-Assisted Thermal Sterilization*), procesamiento a presión alta y ultraalta (HPP / UHPP - *High- and Ultra-High-Pressure Processing*); pulso de luz de alta intensidad (HILP - *High- Intensity Light Pulse*) y otros que se reconocen en la industria, así como cualquier combinación de dos o más de las técnicas anteriores.

55

60 En determinadas realizaciones no limitantes, la etapa de procesamiento térmico comprende un retortado. Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya donde el retortado comprende un retortado de inmersión. Al menos una realización no limitativa del procedimiento pretende incluir donde el retortado comprende un retortado con pulverización de agua. Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya donde el retortado comprende un retortado con pulverización de agua estacionario. Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya donde el retortado comprende el retortado con pulverización de agua en rotación. Cuando se utiliza el retortado con pulverización de agua en rotación, se pretende que al menos una

65

realización no limitante del procedimiento incluya donde el retortado acontece con giro en un intervalo de alrededor de 0 rpm (rotaciones por minuto) a alrededor de 6 rpm.

5 Al menos una realización no limitante del procedimiento pretende incluir donde el procedimiento térmico particular utilizado en la etapa de procesamiento térmico se complementa con el uso de una o más fuentes de calor y/o energía adicionales. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), la o las fuentes adicionales pueden seleccionarse del grupo que comprende microondas, radiofrecuencia, energía acústica, otras tecnologías avanzadas similares de producción de calor y/o energía, o combinaciones de las mismas.

10 Los procedimientos de la presente descripción pueden contener una o más etapas adicionales. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), al menos una realización no limitante del procedimiento pretende incluir una segunda etapa escaldado usando agua acidificada como se describió anteriormente en esta invención descripción.

15 Alternativamente (y/o además de esto), al menos una realización no limitante del procedimiento pretende incluir además las etapas de: a) sumergir la pasta en un baño de agua helada; y b) retirar la pasta del baño de agua helada y permitir que el exceso de agua se drene. La pasta puede sumergirse en el baño de agua helada durante cualquier período de tiempo que permita la producción del producto de pasta según la presente descripción. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), la pasta puede sumergirse en el baño de agua helada durante un período de tiempo en un intervalo de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 60 minutos, tal como (pero no limitado a) 20 aproximadamente 2 minutos.

Al menos una realización no limitante del procedimiento pretende incluir donde después de la etapa de enfriamiento, la pasta se recubre con aceite. La etapa de recubrimiento con aceite se puede realizar mediante cualquier procedimiento conocido en la técnica o contemplado de otro modo en esta invención. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), la etapa de recubrimiento con aceite puede incluir recubrir la pasta con aceite mediante pulverización. Además, en determinadas realizaciones no limitantes, el producto de pasta se recubre con aceite y se agita, se hace vibrar y/o se voltea para ayudar a proporcionar una distribución más uniforme del aceite.

25 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya donde los envases se purgan con gas inerte antes del sellado.

Al menos una realización no limitante del procedimiento pretende incluir una etapa de congelación antes de la etapa de envasado para congelar la pasta antes del envasado. La pasta puede congelarse mediante cualquier procedimiento conocido en la técnica o contemplado de otro modo en esta invención que permita la producción del producto de pasta según la presente descripción. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), la pasta puede congelarse en un túnel criogénico, congelarse en un túnel de congelación, congelarse mediante ultracongelación y/o congelarse mediante 35 ultracongelación en espiral.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya una etapa de transporte después de la etapa de congelación, por lo que la pasta se transporta para su envasado, procesamiento adicional y/o almacenamiento.

40 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya una etapa de almacenamiento después de la etapa de congelación. Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando se almacena la pasta congelada.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando la pasta se recubre con aceite después de la etapa de congelación. La etapa de recubrimiento con aceite se puede realizar mediante cualquier procedimiento conocido en la técnica o contemplado de otro modo en esta invención. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), la etapa de recubrimiento con aceite puede incluir recubrir la pasta con aceite rociando aceite sobre la pasta. Además, en determinadas realizaciones no limitantes, el producto de pasta se recubre con aceite mientras se 50 agita, vibra y/o da vueltas a la pasta para ayudar a proporcionar una distribución más uniforme del aceite.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya cuando el producto de pasta es más resistente al procesamiento térmico. Se entenderá que el término "más resistente", como se usa en esta solicitud, hace referencia a la capacidad de la pasta para estar menos sujeta a un cambio/deformación permanente de una o más de sus características estructurales en comparación con el producto de pasta de la técnica anterior. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), uno o más de los siguientes pueden ser ciertos: (i) el producto de pasta es más resistente a la aglutinación; (ii) el producto de pasta es más resistente a la formación de exceso de almidón (es decir, exceso de "almidón"); (iii) el producto de pasta es más resistente al mateado; (iv) el producto de pasta es más resistente a la decoloración; y/o (v) el producto de pasta es más resistente a la pérdida de textura.

Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya donde haya una etapa de reposo después del envasado. La etapa de reposo puede ser cualquier período de tiempo que permita la producción de un producto de pasta según la presente descripción. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), la etapa de reposo 65

puede durar al menos unos 7 días.

Al menos una realización no limitante del procedimiento pretende incluir donde después del envasado hay una etapa de reposo de al menos 7 días después del envasado, y cuando la etapa de reposo es seguida por una etapa de comer.

5 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya donde haya una etapa de consumo/consumo después del envasado, donde durante la etapa de consumo/comida, al menos una porción de la pasta sea consumida por un ser humano o animal.

10 Al menos una realización no limitante del procedimiento pretende incluir cuando el producto de pasta no se refrigera después de la etapa de envasado. Sin embargo, se entenderá que el alcance de la presente descripción también puede incluir someter el producto de pasta a refrigeración o congelación después de la etapa de envasado, si se desea.

15 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya un procedimiento de preparación de procesamiento pretérmico que generará pasta con aglutinación mínima o nula, exceso de almidón, mateado, decoloración o pérdida de textura en comparación con una pasta casera. El procedimiento incluye procesar térmicamente la pasta sin añadir salsa o líquido. El procedimiento incluye escaldar la pasta en agua acidificada, que se muestra en esta invención para generar pasta que resiste el procesamiento térmico sin líquido o salsa, y la pasta producida por el procedimiento posee color, textura, sabor y aromas similares a una pasta casera de alta calidad. Se ha demostrado que este procedimiento funciona con pastas sin relleno, pastas rellenas, pastas "convencionales" de sémola y harina de trigo duro, pastas vegetales y pastas con y sin clara de huevo; el procedimiento también tiene el beneficio adicional de no requerir que el producto alcance un pH de 4,6 o inferior.

25 Se pretende que al menos una realización no limitante del procedimiento incluya un procedimiento de preparación de procesamiento de pre-retortado que genere pasta con una aglutinación, exceso de almidón, mateado, decoloración o pérdida de textura mínima o nula en comparación con una pasta casera. El procedimiento incluye el procesamiento en retorta sin salsa o líquido añadido. El procedimiento incluye escaldar la pasta en agua acidificada, que se muestra en esta invención para generar pasta que resiste el retortado sin líquido o salsa, y la pasta producida por el procedimiento posee color, textura, sabor y aromas similares a una pasta casera de alta calidad. Se ha demostrado que este procedimiento funciona con pastas sin relleno, pastas rellenas, pastas "convencionales" de sémola y harina de trigo duro, pastas vegetales y pastas con y sin clara de huevo; el procedimiento también tiene el beneficio adicional de no requerir que el producto alcance un pH de 4,6 o inferior.

35 En una realización particular (pero no limitante) del procedimiento, una pasta se escaldar en agua acidificada, y la pasta cocida se drena a fondo y se enjuaga para eliminar el exceso de almidón, a continuación se enfría para impedir una mayor hidratación. Después de una etapa de enjuague adicional opcional, la pasta se drena del exceso de humedad y a continuación se coloca en uno o más recipientes de su elección. El o los recipientes se purgan con gas inerte para proporcionar un ligero espacio superior y a continuación se sellan. El producto se procesa térmicamente, tal como  
40 (pero sin limitarse a) en una retorta con agua pulverizada y una rotación de aproximadamente 0 a aproximadamente 6 rpm. En una etapa opcional, la pasta se congela (por ejemplo, pero no a modo de limitación, criogénicamente) después de la etapa de escaldado ácido para facilitar el llenado de los recipientes durante el procesamiento.

45 Ciertas realizaciones no limitantes de la presente descripción se refieren a un producto de pasta producido por cualquiera de los procedimientos descritos anteriormente. En realizaciones particulares (pero no limitantes), el producto de pasta también puede poseer una o más de las características enumeradas a continuación.

50 La presente invención también se refiere a un producto que comprende un recipiente sellado que tiene una pasta lista para comer, estable en almacenamiento dispuesta en el mismo. La pasta tiene un pH superior a aproximadamente 5 (superior a aproximadamente 4,5 o superior a aproximadamente 4,6), y la pasta se ha drenado del exceso de humedad de modo que el recipiente esté sustancialmente libre de líquido añadido.

En una determinada realización no limitante, la pasta se produce a partir de trigo duro y/o sémola.

55 En una determinada realización no taxativa, la pasta contiene huevo. En otra realización no limitante, la pasta no contiene sustancialmente huevo.

En una determinada realización no taxativa, la pasta se rellena.

60 En una determinada realización no taxativa, la pasta está sin relleno.

En una determinada realización no taxativa, la pasta tiene un alto contenido vegetal.

65 En una determinada realización no limitante, la pasta se ha retortado en el recipiente sellado y en ausencia de líquido añadido en el recipiente sellado.

- 5 En una determinada realización no limitante, la pasta tiene un sabor, textura y color mejorados en comparación con la pasta lista para comer, estable en almacenamiento, envasada en salmuera y que tiene un pH inferior o igual a aproximadamente 4,5.
- 10 En una determinada realización no limitante, el color de la pasta tiene menos escaldado en comparación con la pasta lista para comer, estable en almacenamiento envasada en salmuera y que tiene un pH inferior o igual a aproximadamente 4,5.
- 15 La pasta no contiene sustancialmente acidulantes añadidos.
- La pasta no contiene sustancialmente estabilizadores añadidos.
- En una determinada realización no taxativa, la pasta no contiene sustancialmente alginato añadido.
- 20 En una determinada realización no limitante, la pasta no contiene sustancialmente alginato de propileno.
- La pasta no contiene enzimas añadidas.
- 25 En una determinada realización no taxativa, la pasta no contiene sustancialmente salsa añadida.
- En una determinada realización no limitante, el producto está dimensionado y conformado para el consumo de un niño pequeño. En una realización alternativa no taxativa, el producto está dimensionado y conformado para el consumo por parte de adolescentes y/o adultos.
- 30 En una determinada realización no taxativa, la pasta no presenta aglutinación o presenta una aglutinación mínima.
- En una determinada realización no taxativa, la pasta no exhibe o exhibe un exceso mínimo de almidón.
- 35 En una determinada realización no taxativa, la pasta no presenta mateado o presenta un mateado mínimo.
- En una determinada realización no taxativa, la pasta no presenta o presenta una decoloración mínima.
- En una determinada realización no taxativa, la pasta no exhibe o muestra una pérdida mínima de textura.
- 40 Se pretende que al menos una realización de la presente descripción incluya cuando se coloca la pasta en un segundo tanque de cocción de agua caliente lleno de agua acidificada según el presente procedimiento, para impartir la hidratación adicional necesaria para la textura y el procesamiento térmico (otro 10-20 %), así como para inducir los cambios químicos en la proteína superficial y el almidón; a continuación la pasta completamente hidratada y escaldada con ácido se congela. Al menos una realización de la presente descripción pretende incluir cuando se pueden engrasar estas pastas congeladas pero ahora completamente hidratadas (como, pero sin limitarse a, raviolis) (como, pero sin limitarse a, rociadas con una niebla de aceite) ya sea antes o después de ser depositadas en las bandejas finales. La aplicación de aceite a la pasta antes de depositarla en la bandeja proporcionará una mayor facilidad de depósito.
- 45
- 50 Al menos una realización de la presente descripción pretende incluir cuando la pasta se deposita por goteo mientras se congela. Por ejemplo (pero no a modo de limitación), el depósito de la pasta en la(s) bandeja(s) puede ser mucho menos engorroso que hacer con la pasta congelada que con la pasta descongelada. Sin embargo, el alcance de la presente descripción no se limita al uso de pasta congelada. De hecho, al menos una realización de la presente descripción pretende incluir cuando se deposita la pasta por goteo después de descongelarse parcial o completamente.
- 55 Al menos una realización de la presente descripción pretende incluir cuando la pasta se puede engrasar antes de que el producto se congele. Al menos una realización de la presente descripción pretende incluir donde se añade una etapa de vibración o volteo para recubrir mejor sustancialmente todas las superficies con aceite.
- 60 Al menos una realización de la presente descripción pretende incluir cuando hay un período de reposo de aproximadamente siete días antes de que el producto se consuma para permitir el equilibrio completo del producto para permitir cualquier distribución de humedad heterogénea, donde las secciones de la pasta parecen estar sobrehidratadas mientras que otras parecen estar subhidratadas para equilibrarse. Esto permite que cualquier parche de hidratación heterogéneo desaparezca, dando paso a fideos con un color brillante homogéneo y una textura *al dente*.
- 65

EJEMPLOS

5 El trabajo delineado en este Ejemplo se ejecutó para desarrollar y optimizar los procedimientos de producción que permitirían la entrega de pasta lista para comer, estable en almacenamiento que se procesó térmicamente (como, pero sin limitarse a, retortado) sin líquido o salsa y sin la necesidad de acidificar completamente la pasta. El trabajo se realizó tanto a nivel de mesa de trabajo como a nivel de planta piloto. En el nivel de mesa se utilizaron quemadores de inducción y equipos de cocina estándar. Los ensayos de la planta piloto siguiendo un enfoque por lotes con calderas con camisa de vapor se ejecutaron para comprender mejor la escalabilidad del procedimiento.

10 El escaldado de la pasta en una solución de ácido cítrico al 0,1 % potencialmente no declarable generó una pasta completamente cocida sin sabores desagradables, un color brillante y una textura *al dente*, incluso después de retortado sin salsa ni líquido. Se ha demostrado que el procedimiento es eficaz para las pastas "tradicionales" de sémola y trigo duro sin relleno y rellenas, así como para las pastas rellenas y sin relleno con un alto contenido de verduras. Los resultados de la planta piloto y de laboratorio divulgados en este Ejemplo demuestran que la acidificación completa (pH  $\leq 4,3$ ) de la pasta no es necesaria; las observaciones posteriores al retortado de muestras donde la matriz de pasta no se acidificó con éxito (es decir, valores de pH finales que oscilan entre 4,84 y 6,04 24 horas después de la producción) mostraron que a pesar de no haber alcanzado el pH ácido típico utilizado en la técnica anterior, la pasta escaldada en agua acidificada exhibió una mejor textura (más firme) y un color amarillo más brillante que la contraparte de la técnica anterior escaldada y acidificada solo con agua (véase, por ejemplo, la FIG. 2 así como la descripción proporcionada en esta solicitud a continuación).

25 Además, los procedimientos descritos en esta solicitud posiblemente podrían eliminar la necesidad de clara de huevo en la formulación de pasta. Además, los procedimientos descritos en esta invención podrían implementarse en productos existentes. Además, los procedimientos descritos en esta invención son adecuados para la ampliación industrial del procedimiento y el envasado.

**METODOLOGÍA Y ENSAYOS**

**I. MESAS DE TRABAJO**

30 Se ejecutaron numerosos ensayos en mesa de trabajo en la búsqueda de optimizar el procedimiento. Si bien hubo pequeñas diferencias entre los ensayos en mesa de trabajo, a continuación se muestran los materiales y procedimientos generales. Cuando es relevante, se proporcionan diferencias específicas.

**Materiales**

40 Ingredientes: Aceite de girasol SUNVELLA Premium SunPure High Oleic (Oil Force LLC, Aventura, FL); pasta mini Penne Barilla (Barilla EE. UU., Northbrook, IL; se utilizaron muchos lotes diferentes de pasta Mini Penne Barilla a lo largo de este Ejemplo, por lo que no se proporciona información específica de lotes/grupos para mesas de trabajo; véase la FIG. 15 para obtener información sobre los ingredientes); Ácido cítrico anhidro; Hielo; Agua del grifo; Bandejas transparentes de 6 oz. y tapas.

45 Modificaciones de ingredientes: Pasta rellena - La pasta Mini Penne Barilla se sustituyó por las siguientes pastas: Raviolis de queso mini congelado Great Value, tortellini de queso congelado Great Value, raviolis mini frescos Buitoni, tortellini mini de queso fresco Buitoni y tortellini de tres quesos Barilla. Véanse las FIGS. 16-20, respectivamente, para las etiquetas de ingredientes para cada una de estas pastas. Pasta vegetal - La pasta Mini Penne Barilla se sustituyó por las siguientes pastas: (i) pastas sin relleno: tomate, verdura verde, zanahoria morada, zanahoria naranja y calabacín; (ii) pastas rellenas: espinacas, tomate, zanahoria y zanahoria morada.

50 Tipos de acidulantes - El diseño experimental se amplió para incluir los siguientes ácidos: Ácido cítrico anhidro, concentrado de jugo de limón (concentrado de jugo de limón Citromax 400GP), vinagre blanco destilado (gran valor), ácido gluco-delta-lactona (GDL) (Soymerica) o sin ácido.

55 Equipos: Termómetros digitales de entrada única Fluke 53II (Fluke Corporations, Everett, WA) - Calibrados; 3.5- Qt. Cacerolas (para su uso con quemadores de inducción); encimeras de inducción estándar de una sola encimera (CookTek, LLC, Carrollton, TX); coladores de acero inoxidable; y sellador Koch UltraSource.

**Procedimiento:**

60 El procedimiento que se siguió para preparar las muestras a nivel de banco fue el siguiente:

1. Pesar los ingredientes.
2. Preparar la solución de ácido cítrico (los niveles de ácido utilizados en las encimeras incluyeron 0,1 %, 0,2 % y 0,3 % p/p).
3. Preparar el baño de agua helada para la pasta.

4. Calentar la solución de agua /ácido cítrico a 190 °F (esta temperatura se implementa en las fábricas de la planta piloto para minimizar las salpicaduras y el desbordamiento).
5. Cuando se haya alcanzado la temperatura, añadir la pasta a la olla y escaldar a aproximadamente 190 °F (aunque cualquier temperatura en un intervalo de aproximadamente 180 °F a aproximadamente 200 °F es aceptable) durante el tiempo específico.
6. Retirar la olla del quemador, escurrir la pasta en el colador y enjuagar bien con agua fría para eliminar el exceso de almidón.
7. Sumergir la pasta en baño de agua helada durante 2 minutos.
8. Retirar la pasta del baño de agua helada y se permitió que el exceso de agua se escurriera.
9. Recubrir la pasta en aceite de girasol.
10. Pesar 60 g de pasta en bandejas octogonales de 6 oz.
11. Sellar las bandejas utilizando el sellador Koch con purga con nitrógeno.
12. Transportar las bandejas para procesamiento térmico.
13. Procesar las muestras en retorta Allpax (Covington, LA).

**Modificaciones del procedimiento:**

Pasta Rellena: Para estos productos de pasta, se optimizó el tiempo de escaldado para garantizar que se alcanzaran los niveles adecuados de hidratación. En general, las pastas se escaldaron durante aproximadamente 30 segundos a un minuto menos de lo que se sugirió en el paquete (TABLA 1). El resto del procedimiento establecido quedó inalterado.

**TABLA 1: Tiempos de escaldado (min) para pasta rellena**

<i>Pasta comercial</i>	<b>Tiempo de escaldado listado en el paquete</b>	<b>Tiempo real de escaldado</b>
<i>Raviolis de queso mini congelados Great Value</i>	3 minutos	2 min 30 segundos
<i>Tortellini de queso congelado Great Value</i>	3 minutos	2 min 30 segundos
<i>Mini raviolis frescos Buitoni</i>	7 minutos	6 minutos
<i>Tortellini de queso mini fresco Buitoni</i>	7 minutos	6 minutos
<i>Tortellini de tres quesos Barilla</i>	8 minutos	7 minutos

Pasta vegetal: Las pastas vegetales sin relleno se escaldaron en ácido cítrico al 0,1 % p/p durante 4 min; el resto del procedimiento no se alteró. Las pastas vegetales rellenas se escaldaron en ácido cítrico al 0,1 % p/p durante 25 min; el resto del procedimiento no se alteró.

Tipos de acidulantes: La principal diferencia en la metodología seguida para los diferentes tipos de ácido fue que primero era necesario identificar la concentración adecuada de ácido. Para este fin, se prepararon soluciones de cada tipo de ácido hasta alcanzar el pH del ácido cítrico al 0,1 %, 3,98.

LA TABLA 1 refleja la concentración de acidulante y el pH final de la solución.

**TABLA 1: Concentraciones de acidulantes alternativos y pH final para el agua de escaldado acidificada**

<b>Acidulante</b>	<b>Concentración</b>	<b>PH de la solución</b>
<i>Ácido cítrico</i>	0,1 %	3,98
<i>Concentrado de zumo de limón</i>	0,37 %	4,03
<i>Vinagre blanco destilado</i>	3,77 %	4,02
<i>GDL ácido</i>	4,25 %	3,87
<i>Ninguno</i>	N/A	4

**Procedimiento de retortado:**

Ejemplos de varias combinaciones de procedimientos de retortado utilizados durante la optimización del procedimiento (incluida la inmersión o pulverización y estacionario o en rotación) se describen en la Tabla 3.

**TABLA 2: Ejemplos de combinaciones (inmersión/pulverización y estática/rotación) del procedimiento de retortado utilizado durante la optimización.**

<b>Números de mesas de trabajo</b>	<b>Inmersión / pulverización</b>	<b>RPM</b>
3435B	Pulverización	8
3436B	Inmersión	8
3437B	Inmersión	4
3438B	Pulverización	4
3446B	Pulverización	6
3447B	Pulverización	10
3449B, 3451B, 3452B, 3453B, 3454B, 3455B, 3457B, 3458B	Pulverización	6
3450B	Pulverización	10
3459B, 3476B, 3481B, 3483B, 3486B, 3487B	Pulverización	Estacionario

## II. ESCALACIÓN DE PLANTA PILOTO

5

### Materiales:

Ingredientes: Pasta mini penne pasta Barilla, Aceite de girasol, Ácido cítrico, Agua.

10 Equipos: Hervidor Groen, bandeja octogonal de 6 oz., sellador Koch, cubos Tram, codificador Video Jet, máquina de rayos X, retorta Allpax.

### Procedimiento:

15 Los parámetros para el procedimiento de la planta piloto se mantuvieron iguales a los de la mesa de trabajo. El procedimiento se resume en la FIG. 1. Se usó un tamiz plano grande para fomentar un enjuague/drenaje adecuado. Además, se retiró una porción de la pasta (y el agua de escaldado) de la parte inferior de la caldera y a continuación se volvió a añadir a la caldera aproximadamente cada 2 minutos para reducir el riesgo de aglutinación y obstrucción del sistema.

20

## III. ESTUDIO DE VIDA ÚTIL EN ALMACENAMIENTO

### Materiales:

25 Los materiales utilizados en este estudio incluyeron bandejas de pasta mini penne escaldada con ácido cítrico al 0,1 % y 0,2 % producida en la planta piloto y cámaras de incubación a 4 °C, 20 °C y 30 °C.

### Procedimiento:

30 El procedimiento que se siguió para el almacenamiento y las pruebas en el estudio de vida útil en almacenamiento fue el siguiente:

1. Tras la liberación del producto de la planta piloto, las muestras se etiquetaron y almacenaron en las cámaras de incubación a temperatura designadas.

35 2. En los puntos temporales designados (2, 4, 6, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48 y 52 semanas), se tomaron muestras de las cámaras para probar, fotografías y análisis de textura y humedad. Las pruebas (catas) se llevaron a cabo a temperatura ambiente, ya que esto generaría el peor de los casos en relación con la textura.

## RESULTADOS

40

### **Optimización del procedimiento**

#### Escaldado acidificado:

45 Las observaciones del procedimiento postérmico de las muestras donde la matriz de la pasta no se acidificó con éxito mostraron que a pesar de no haber alcanzado el pH apropiado (los valores finales de pH oscilaron entre 4,84 y 6,04 a las 24 horas después de la producción), la pasta escaldada en agua acidificada exhibió una mejor textura (más firme) y un color amarillo más brillante que su contraparte escaldada solo con agua (FIG. 2).

Se planteó la hipótesis de que el mecanismo por el cual la acidificación mejora la capacidad de la pasta para resistir el procesamiento térmico puede generarse al exponer la pasta a acidulantes, sin depender necesariamente de una disminución del pH de la pasta. A pesar de que no se alcanzó el pH diana de la pasta de la técnica anterior ( $\leq 4,5$ ), la pasta aún presentó el color más brillante y la textura superior asociados con la acidificación. Se desconoce el mecanismo por el cual esto se logra; sin embargo, se plantea la hipótesis de que los cambios fisicoquímicos inducidos por el acidulante en la superficie de la pasta pueden ser suficientes para alterar las interacciones almidón-proteína que son cruciales para la calidad de la pasta. De hecho, como afirman Fuad y Prabhasankar, (2010), "la combinación de la gelatinización del almidón y la formación de la red de proteínas es la interacción más importante para la textura de la pasta"; De Noni y Pagani (2010) afirman que "la competencia física entre estos dos fenómenos determina en última instancia la textura final del producto". Es posible que la presencia de ácido en el agua de escaldado (i) alterara la fuerza de la red de proteínas, ya sea reduciendo el tamaño de los poros por los que el agua podría entrar en la matriz de la pasta y/o aumentando la rigidez de la matriz, limitando así la medida en que los gránulos de almidón atrapados en la red de proteínas podrían hincharse (Marti y col., 2014); y/o (ii) generara una hidrólisis ácida del almidón, limitando la cantidad de almidón gelatinizado en la matriz. Según De Noni y Pagani (2010) y BeMiller y Whistler (2009), el retraso en la hinchazón y solubilización de los gránulos reduce la interrupción del desarrollo de la red de proteínas". Se ha demostrado que el fortalecimiento de las redes de proteínas en la pasta a través del enriquecimiento de proteínas, como la adición de clara de huevo, aumenta la firmeza y la elasticidad de la pasta, al tiempo que reduce la compresibilidad de la pasta cocida y reduce la absorción de agua (Laleng, y col.; Kill 2001; y Marti y col. 2014). Es posible que las modificaciones en la red proteica de la pasta desencadenadas por el escaldado ácido estén generando el mismo beneficio.

El beneficio del escaldado acidificado se hizo más evidente cuando los productos de pasta recibieron un abuso térmico excesivo en la retorta; se estimó que el  $F_0$  real era superior a 30. Curiosamente, a pesar de que las muestras se procesaron en exceso, hubo una diferencia evidente entre las muestras escaldadas en agua acidificada frente a solo agua. Las FIGS. 2 y 3 muestran que las muestras de control (escaldado solo con agua) exhibieron una apariencia grisácea visiblemente mateada; por el contrario, las muestras escaldadas en agua acidificada, aunque de ninguna manera aceptables, presentaron un color considerablemente más brillante y se parecían menos a una masa amorfa congelada y más a fideos de pasta individuales que se comprimieron juntos, y podrían separarse con relativa facilidad agitando la bandeja si se recubrieran con aceite al 2 %.

Se realizó un estudio exhaustivo para probar la hipótesis propuesta (TABLA 14 del Apéndice, mesas de trabajo 3449B, 3450B y 3451B), donde la pasta se escaldó durante 5, 8 u 11 minutos en agua, ácido cítrico al 0,1 % p/p, ácido cítrico al 0,2 % p/p o ácido cítrico al 0,3 % p/p y no se recubrió con aceite o se recubrió con aceite al 2 % antes de llenar las bandejas (la pasta escaldada durante 5 minutos se identificó como el "peor de los casos" y se seleccionó para usarse para el sondeo del procedimiento térmico). Este estudio se procesó utilizando un procedimiento térmico en retorta con pulverización con un ajuste de rotación de 6 o 10 rpm. Se observó que un escaldado de 5 minutos hacía que la pasta estuviera ligeramente demasiado *al dente*, el escaldado de 8 minutos parecía ofrecer una textura adecuada y el escaldado de 11 minutos estaba ligeramente demasiado cocido. En todos los casos, el escaldado en agua acidificada generó un color más brillante y una textura más firme que sus contrapartes con solo agua. A medida que aumentaba la concentración de ácido, la textura tendía a volverse más firme y aparecían ligeros sabores desagradables al nivel del 0,3 %, independientemente del tiempo de escaldado. Las muestras procesadas a una velocidad de rotación de 10 rpm se deformaron considerablemente y mostraron más aglutinación, mientras que las muestras procesadas a 6 rpm presentaron tanto una deformación mínima como una aglutinación marginal. Se realizó un trabajo adicional para probar si se podían lograr resultados similares utilizando retortado por pulverización con agua estacionario (FIG. 4). Los resultados fueron comparables a los del procedimiento de 6 rpm.

LA TABLA 3 resume el procedimiento optimizado para la pasta mini penne Barilla.

**TABLA 3: Proceso optimizado para Mini Penne Barilla**

<b>Etapa</b>	<b>Parámetro</b>
<i>Disolución de escaldado</i>	0,1 % p/p de ácido cítrico
<i>Tiempo de escaldado</i>	8 minutos
<i>Contenido de humedad</i>	60 - 65 %
<i>Enjuague</i>	Aún no lo suficientemente específico como para eliminar el exceso de almidón en la superficie de la pasta
<i>Enfriamiento en agua helada</i>	2 minutos
<i>Drenaje</i>	Sin duración de tiempo o procedimiento especificado; eliminar el exceso de agua tanto como sea posible
<i>Recubrimiento con aceite</i>	2 % de peso final después del drenaje

(continuación)

<i>Etapa</i>	<b>Parámetro</b>
<i>Llenado y sellado</i>	Bandejas octogonales de 6 oz., vacío y purga con nitrógeno (sellador Koch), Peso de relleno: 60 g Tiempo de sellado: 2 s Tiempo de desenrollado: 3,5 s

<i>Etapa</i>	<b>Parámetro</b>
	Punto de ajuste de gas: -15 mbar Punto de ajuste de vacío: -600 mbar Temperatura del cabezal de sellado 1: 205 °C Temperatura del cabezal de sellado 2: 205 °C
<i>Procesamiento</i>	Allpax, $F_0 = 4$ , pulverización con agua, 6 rpm o estacionario

5 En al menos una realización, con el fin de evitar la formación de grumos, aproximadamente cada 2 minutos más o menos la válvula del hervidor de vapor se abre y el agua de escaldado y la pasta se purgan del sistema con el fin de evitar la formación de grumos. Mientras se reintrodujo la pasta en el hervidor, se modificó la proporción de agua a pasta.

10 La pasta resultante de la corrida (FIGS. 5-6 y Tabla 5) fue similar a la producida a nivel de mesa de trabajo, aunque hubo ligeras diferencias en textura y apariencia. Las etapas de enjuague y drenaje menos exhaustivas dieron como resultado una pasta ligeramente más almidonada con una mayor tendencia a aglutinarse, aunque el recubrimiento con aceite disminuyó en gran medida esto. Se debe considerar proporcionar un enjuague y drenaje adecuados de la pasta. El producto generado se consideró aceptable y se usó para llevar a cabo una vida útil en almacenamiento de un año.

15 **TABLA 4: Parámetros analíticos de la pasta producida<sup>1</sup>**

<i>Parámetros analíticos</i>	<b>Escaldado de ácido cítrico al 0,1 % p/p</b>		<b>Escaldado de ácido cítrico al 0,2 % p/p</b>		
	Sin recubrimiento	Revestido con aceite	Sin recubrimiento	Revestido con aceite	
<i>Contenido de humedad</i>	57,43 %	54,9 %	59,96 %	57,75 %	
<i>Hidratación<sup>2</sup></i>	2,12	2,00	2,25	2,13	
<i>Textura</i>	<i>Pendiente</i>	93,7 N	109,59 N	108,56 N	97,76 N
	<i>Área</i>	4698,59 mJ	4984,31 mJ	5005,71 mJ	5178,19 mJ
	<i>Dureza</i>	530,7 N	589,1 N	590,1 N	519,7 N

<sup>1</sup> Los datos se generaron en una pasta totalmente equilibrada que había sido almacenada durante aproximadamente tres semanas, no inmediatamente después de la producción.

<sup>2</sup> Los valores de veces de hidratación se calcularon a través de un balance de masas, donde el contenido de humedad inicial de la pasta seca fue del 9,90 %.

20 **Estudio de vida útil en almacenamiento:**

25 Los resultados mostraron consistentemente que el almacenamiento a temperatura de refrigeración (4 °C) no era ideal para el procedimiento; las muestras mostraron una textura más seca y quebradiza que sus contrapartes de 20 °C y 30 °C. De manera similar, a las muestras recubiertas de aceite les fue consistentemente mejor en general que a sus contrapartes no recubiertas. Las muestras a 30 °C se describieron como más "húmedas" y "elásticas" y con la mejor textura a lo largo del estudio. El escaldador de ácido cítrico al 0,1 % recubierto de aceite hasta ahora se ha considerado la mejor muestra, independientemente de la temperatura de incubación.

30 Según la bibliografía (Singer 2010), los cambios más significativos en la dureza ocurren dentro de los primeros 20 días después de la producción, con cambios mínimos en el contenido de agua (61 %) y la actividad del agua (60,01).

Esta descripción por primera vez ha demostrado que la acidificación de la pasta a un pH  $\leq 4,2$  no es necesaria para lograr una pasta procesada térmicamente de alta calidad. Si bien se ha demostrado en esta invención que el ácido

cítrico al 0,1 % p/p es una concentración adecuada para obtener los beneficios similares a la acidificación, y el ácido cítrico al 0,3 % p/p es la concentración más alta a la que comienzan los sabores desagradables y los cambios indeseables en la apariencia del producto, no se había establecido una concentración mínima clara.

5 Las FIGS. 7-9 demuestran y

la TABLA 5 resume, hubo diferencias sustanciales en la apariencia y la calidad general de las muestras. A medida que aumentaba la cantidad de ácido, la pasta presentaba un color más brillante, podía romperse más fácilmente y tenía una mejor textura *al dente*. Las diferencias de color fueron más evidentes durante el día de producción, aunque aún se detectaron las diferencias en todos los atributos antes mencionados. Se identificó que la concentración mínima a la que se podían discernir los beneficios del escaldado acidificado era de 0,05 % p/p de ácido cítrico.

**TABLA 5: Descripción sensorial de la pasta escaldada con niveles crecientes de ácido cítrico el día de la producción y siete días después de la producción**

Variable	Nivel de ácido cítrico	Aspecto		Textura y sabor	
		Día 0	Día 7	Día 0	Día 7
V1	0 %	Presenta decoloración, la más gris de todas las muestras No se rompe fácilmente en absoluto	Color gris claro Se necesita mucha agitación para soltarse; casi un "ladrillo" con algunos grupos de fideos	Textura más suave	Coherente con el trabajo anterior
V2	0,025 %	Decoloración presentada más brillante que V1 No se rompe fácilmente, aunque es más fácil que V1	Color gris claro También como un ladrillo, posiblemente con más grumos; hubo que agitar mucho para soltarse	Relativamente igual que V3, V4 y V5	Relativamente similar a V1
V3	0,05 %	Presenta decoloración, más brillante que V2 pero todavía se ve algo gris. No se rompe tan fácilmente	Color más vibrante Sigue parecida a un ladrillo con grupos más pequeños ( $\leq 5$ fideos); necesitó menos fuerza para romperse	Relativamente igual que V2, V4 y V5	Textura más granulosa que V5
V4	0,075 %	Decoloración presentada más brillante que V3 Se rompe fácilmente, casi igual que V5	Color más vibrante Unos pocos fideos sueltos, se rompen fácilmente; unos fideos emparejados	Relativamente igual que V2, V3 y V5	Textura consistente con el trabajo anterior, tal vez un poco más suave
V5	0,1 %	Presenta la decoloración más notable, probablemente debido al color más brillante Se separó más fácilmente que todas las demás muestras	Color más vibrante Se separó muy fácilmente, con un grupo grande	Ligero sabor desagradable que es probable que se disipe con el tiempo Relativamente la misma textura que V2, V3 y V4	Textura consistente con el trabajo anterior

15 Se realizaron mediciones analíticas (como se muestra en la TABLA 6 y la TABLA 7) para comprender mejor algunos de los cambios generados por el ligero aumento en la concentración de ácido cítrico en el agua de escaldado. Según lo observado anteriormente, el aumento de la cantidad de ácido en el agua de escaldado cuando todas las demás condiciones se mantuvieron iguales afectó la tasa de hidratación de la pasta. Es decir, cuanto mayor sea la cantidad de ácido en el agua de escaldado, menor será la tasa de hidratación observada. Es probable que esto se deba al mecanismo propuesto descrito anteriormente en esta solicitud (véase la sección anterior sobre Escaldado acidificado). La acidez valorable de la pasta escaldada aumentó junto con la cantidad de ácido presente en el agua de escaldado, mientras que el pH disminuyó ligeramente.

25

**TABLA 6: Humedad, acidez valorable y pH de la pasta cruda y cocida escaldada a diferentes concentraciones de ácido (los valores son una media de dos réplicas)**

Variable	Concentración de ácido cítrico	Humedad:	Acidez valorable	pH
V1	0	52,65 %	0,032 %	6,56
V2	0,025 %	51,71 %	0,032 %	6,43
V3	0,05 %	53,04 %	0,038 %	6,31
V4	0,075 %	49,71 %	0,045 %	6,12
V5	0,1 %	47,44 %	0,049 %	6,06
Pasta cruda	N/A	N/A	0,131 %	6,03

**TABLA 7: Lab y XYZ en D50/2 y D65/10 para muestras de pasta escaldadas en agua con varias concentraciones de ácido (los valores son promedios de cinco réplicas)**

Variable	Concentración de ácido cítrico	L	a	b	X	Y	Z
<i>Color (D50/2)</i>							
V1	0 %	65,83	2,95	18,87	42,87	43,34	18,23
V2	0,025 %	65,72	3,34	19,48	42,86	43,19	17,58
V3	0,05 %	66,00	2,98	19,04	43,09	43,56	18,22
V4	0,075 %	65,24	3,47	19,44	42,30	42,56	17,23
V5	0,1 %	65,17	2,86	19,31	41,98	42,47	17,28
<i>Color (D65/10)</i>							
V1	0 %	64,43	2,62	20,87	40,29	41,51	22,91
V2	0,025 %	64,25	3,05	21,51	40,22	41,28	22,06
V3	0,05 %	64,57	2,73	21,01	40,50	41,70	22,91
V4	0,075 %	63,78	3,13	21,46	39,67	40,68	21,62
V5	0,1 %	63,73	2,63	21,33	39,43	40,61	21,70

Los datos presentados en la TABLA 7 muestran que tanto en los niveles de iluminación D50/2 como D65/10, hubo un ligero aumento en el valor "b" (relacionado con más amarillo, menos azul) con el aumento de ácido en el agua de escaldado (las definiciones de los parámetros se adquirieron de una presentación compartida por HunterLab, "The Basics of Color Perception and Measurement"). El valor "L" (grado de ligereza) y el valor "a" (grado de enrojecimiento o verdor) no aumentaron ni disminuyeron consistentemente dependiendo del nivel de ácido. Los valores de "X", "Y" y "Z", por otro lado, presentaron una disminución notable con el aumento de los niveles de ácido. El análisis estadístico de los datos muestra una correlación negativa entre el contenido de ácido y el valor "L" (-0,774), el valor "X" (-0,801), el valor "Y" (-0,774) y el valor "Z" (-0,725) para el nivel de iluminación D50/2. Los resultados fueron similares para el nivel de iluminación D65/10, mostrando una correlación negativa entre el contenido de ácido y el valor de "L" (-0,778), el valor de "X" (-0,796), el valor de "Y" (-0,774) y el valor de "Z" (-0,714). La interpretación de estos resultados es difícil, ya que no corresponden a lo que se ha observado consistentemente con respecto a un mayor nivel de ácido que aumenta el brillo y la vitalidad del color en la pasta. Es posible que la pequeña forma de la pasta compuesta con las crestas presentes en la misma generara resultados enrevesados. Por lo tanto, se sugiere realizar la misma prueba con hojas largas de pasta con una rugosidad mínima para generar una lectura más precisa con el colorímetro.

#### **Pasta Rellena:**

La aplicación del procedimiento inventivo a pastas rellenas es de gran interés (FIG. 10), aunque se deben tener en cuenta las limitaciones de forma y tamaño de la pasta. Las pastas más grandes tienden a agruparse, particularmente si la superficie tiende a ser plana (como un ravioli). Pastas con una forma más compleja/irregular (como tortellini) tienden a soportar mejor el procedimiento, mostrando considerablemente menos aglutinación. Si bien el procedimiento es eficaz, puede ser deseable utilizar pastas rellenas con una forma más compleja para minimizar la aglutinación.

#### **Pasta vegetal:**

Las muestras producidas utilizando el procedimiento inventivo para pasta vegetal sin relleno presentaron propiedades de calidad aceptables en relación con la textura, el sabor y la apariencia (FIG. 11). Los valores finales de pH oscilaron

entre 5,38 y 5,85. Las diferencias entre las pastas se atribuyeron a las diferencias en su composición (TABLA 11), siendo la pasta de calabaza la más blanda y la pasta de verduras verdes la más dura. Es importante destacar que estas pastas vegetales tendían a tener una textura más dura y quebradiza que las muestras de mini penne Barilla producidas en condiciones similares.

De manera similar a las pastas de verduras sin relleno, las pastas de verduras rellenas se consideraron como un buen ajuste para el procedimiento (FIG. 12 y Tablas 13 y 14), aunque en este caso la textura tendía a ser más suave que las muestras de mini penne Barilla procesadas en condiciones similares.

**Tipos de acidulantes:**

Para evaluar completamente las capacidades del procedimiento propuesto, fue de interés replicar el impacto del escaldado en agua acidificada implementando diferentes tipos de acidulantes. La Tabla 9 y las FIGS. 13 y 14 resumen los resultados de la sustitución del ácido cítrico utilizado en el agua de escaldado acidificada con glucono delta-lactona (GDL), ácido acético, vinagre blanco destilado y/o concentrado de jugo de limón a pH 4 (sin ácido como control).

**TABLA 8: Resultados observados durante los cortes del mismo día y de siete días para pasta cocida en agua de escaldado que contiene diferentes tipos de acidulantes**

<b>Acidulante</b>	<b>Corte en el mismo día Corte en siete días</b>	
<i>Cítrico al 0,1 % (V1)</i>	Parece ser la única muestra que puede romperse fácilmente después de retortado con solo agitar.	Muy separado, buen sabor, consistente con lo observado anteriormente. Sin sabores desagradables
<i>GDL (V2)</i>	Completamente compactado, no se puede romper. Apariencia seca y color más oscuro con una parte inferior muy clara; sugiere que la dinámica de equilibrio de humedad es diferente de las de otras muestras. Terrible sabor ácido, textura mucho más suave.	Los fideos no se separan en absoluto, pero se separan cuando se "pinchan" con una cuchara. Sabor "floral" muy ácido y muy desagradable. Aroma ácido muy fuerte.
<i>Vinagre blanco destilado (ácido acético, V3)</i>	Fideos algo "suelos", podrían romperse moderadamente al agitar el recipiente. Textura y apariencia similar a la exhibida por la muestra de ácido cítrico, aunque con un sabor metálico persistente.	Parece menos agrupado que la muestra de ácido cítrico, la textura es ligeramente más dura que la muestra de ácido cítrico. Ligero sabor extraño que no es desagradable ni fuerte, se puede enmascarar fácilmente con salsa. Sabor menos limpio que la muestra de ácido cítrico.
<i>Concentrado de zumo de limón (ácido ascórbico, V4)</i>	Se separa en "trozos" cuando se agita, no tan limpio o completamente como la muestra de ácido cítrico.	Algunos grumos presentes en la muestra, pero se rompen fácilmente. La textura es ligeramente más suave que la del ácido cítrico, pero no desagradable. Sabor a cáscara de limón ligeramente amargo que se podría enmascarar fácilmente con una salsa; no es desagradable.
<i>Ninguna (V5)</i>	Completamente aglutinado, no se separa en absoluto cuando se agita.	Aglutinado, no se rompe fácilmente. Textura más seca y dura que las pastas acidificadas.

En general, los resultados muestran que la implementación del procedimiento inventivo utilizando vinagre blanco destilado o concentrado de jugo de limón para acidificar el agua de escaldado es factible para obtener pasta con un aglutinamiento minimizado, un color más brillante y una textura más *al dente*. Sin embargo, las propiedades finales de la pasta no fueron idénticas a las muestras preparadas utilizando ácido cítrico (aunque aún mejoraron mucho con respecto a las propiedades de la pasta producida por los procedimientos de la técnica anterior).

Los procedimientos descritos en esta solicitud difieren de los procedimientos de la técnica anterior porque el procedimiento inventivo: (i) no se basa en la acidificación completa de la pasta ( $pH \leq 4,5$ ) a través de la adición de acidulantes a la formulación de pasta y/o escaldado acidificado y/o enjuague acidificado para obtener los beneficios de un procedimiento térmico más suave; (ii) no emplea el uso de enzimas; y/o (iii) no incorpora agentes estabilizantes en la formulación de pasta para aumentar su resistencia al procesamiento térmico. Más bien, el procedimiento inventivo son los cambios fisicoquímicos provocados por la presencia de niveles bajos (0,05-0,3 %) de un ácido débil (tal como, pero sin limitarse a, ácido cítrico) en el medio de escaldado de la pasta. Se cree que estas modificaciones fortalecen

la red de proteínas de la matriz de la pasta, haciendo que la pasta sea considerablemente más resistente al procesamiento térmico: la textura permanece *al dente*, el color se mejora y protege, no se perciben sabores desagradables en el producto final y se minimizan la aglomeración y el mateado (téngase en cuenta que la eliminación del exceso de almidón de la superficie de la pasta después del escaldado, así como el recubrimiento con aceite al 2 % después del sellado, también son factores determinantes en la prevención de la aglomeración y el mateado). Se ha demostrado que estos resultados son aplicables a la pasta rellena de queso, la pasta con y sin huevo y con un alto nivel de verduras en la formulación, y una gran cantidad de formas de pasta (téngase en cuenta que no todo el trabajo realizado para probar las formas de la pasta se incluye en este informe). Otros acidulantes como (pero sin limitarse a) concentrado de zumo de limón y vinagre blanco destilado también han mostrado resultados favorables. En la Tabla 10 se proporciona un resumen del intervalo y los valores optimizados para los parámetros clave.

Si bien el procedimiento térmico de los procedimientos descritos en esta solicitud se dirigió consistentemente a  $F_0=4$ , se probó una amplia gama de configuraciones para comprender mejor el impacto de la pulverización frente a la inmersión y el retortado estático frente al retortado con rotación. En general, se encontró que el procedimiento generó los mejores resultados cuando el producto se sometió a retortado usando pulverización con agua como medio de calentamiento y una velocidad de rotación de 0 - 6 rpm (aunque estas condiciones no se limitan al alcance de la presente descripción, y otros procedimientos descritos en esta invención también se encuentran dentro del alcance de la presente descripción). Las velocidades de 10 rpm o más generaron pasta con una apariencia menos deseada, típicamente formando "nudos" o extendiéndose a lo largo de las paredes del paquete y la tapa.

**TABLA 9: Resumen de los parámetros de procesamiento del procedimiento inventivo**

<b>Parámetro</b>	<b>Intervalo de valores</b>	<b>Valor optimizado</b>
<b>Mini penne Barilla</b>		
<i>Concentración de ácido cítrico</i>	0,05 % - 0,3 %	0,1 %
<i>Concentración de concentrado de zumo de limón</i>	N/A	0,37 %
<i>Concentración de vinagre blanco destilado</i>	N/A	3,77 %
<i>pH de la solución de escaldado acidificada</i>	N/A	4
<i>Contenido de humedad</i>	50 - 70 %	60 - 65 %
<i>Tiempo de escaldado</i>	5 -15 minutos	8 minutos
<i>Temperatura del agua de escaldado</i>	180-200 °F	190 °F
<i>pH de la pasta escaldada</i>	4,84-6,31	N/A
<b>Pastas rellenas</b>		
<i>Concentración de ácido cítrico</i>	N/A	0,1 %
<i>pH de la solución de escaldado acidificada</i>	N/A	4
<i>Contenido de humedad</i>	47 - 61 %	N/A
<i>Tiempo de escaldado</i>	2.5 - 7 minutos	N/A - depende de la forma
<i>Temperatura del agua de escaldado</i>	180- 200 °F	190 °F
<i>pH</i>	5,3-6,3	N/A
<b>Pasta vegetal</b>		
<i>Concentración de ácido cítrico</i>	N/A	0,1 %
<i>pH de la solución de escaldado acidificada</i>	N/A	4
<i>Contenido de humedad</i>	N/A	50 - 60 % para pasta sin relleno 60 - 65 % para pasta rellena

<i>Parámetro</i>	<i>Intervalo de valores</i>	<i>Valor optimizado</i>
<i>Tiempo de escaldado</i>	N/A	3-5 minutos, dependiendo del tamaño/forma de la pasta sin rellenar 20 - 25 minutos para la pasta rellena
<i>pH de la pasta escaldada</i>	5,38-5,42 para pasta rellena	N/A

A lo largo de la ejecución de los numerosos ensayos de mesa de trabajo y de planta piloto descritos en este Ejemplo, se identificaron tanto los beneficios como las salvaguardas para la implementación de este procedimiento. Estos beneficios y salvaguardas se describen en la Tabla 11.

5

**TABLA 10: Beneficios potenciales y salvaguardas de la implementación de los procedimientos de la presente descripción**

<b>Posibles beneficios</b>	<b>Salvaguardias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de la necesidad de huevo en la formulación de la pasta                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ riesgo reducido de altos niveles de aluminio</li> </ul> </li> <li>• Potencial para mejorar los productos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mejor textura y apariencia</li> <li>○ procesado sin líquido/salmuera</li> </ul> </li> <li>• La acidificación no es necesaria                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Posible implementación en formulaciones de pasta más complejas (pasta vegetal, etc.)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El enjuague a fondo, el drenaje y el recubrimiento de aceite son útiles                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El almidón residual conduce al mateado y aglutinación</li> <li>○ El recubrimiento con aceite proporciona la mejor protección contra el mateado y la aglutinación</li> </ul> </li> <li>• Por lo general, el procedimiento no es adecuado para el almacenamiento refrigerado                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El almacenamiento refrigerado da lugar a una textura quebradiza, seca y más dura que recuerda a la pasta poco cocida</li> <li>○ Probablemente debido a la modificación en la retrogradación del almidón.</li> </ul> </li> </ul>

**APÉNDICES PARA EL EJEMPLO**

10

Las FIGS. 15-20 contienen etiquetas de ingredientes e imágenes de productos para varios productos comerciales, de la siguiente manera. FIG. 15: Pasta mini penne Barilla; FIG. 16: Raviolis de queso mini congelados Great Value; FIG. 17: Tortellini de queso congelado Great Value; FIG. 18: Raviolis mini frescos Buitoni; FIG. 19: Tortellini de queso mini fresco Buitoni; y FIG. 20: Tortellini tres quesos Barilla.

15

Composiciones de pasta vegetal se enumeran en las Tablas 12-14.

20

La Tabla 15 enumera los diversos ensayos ejecutados relacionados con los Ejemplos descritos anteriormente en esta solicitud para procedimientos de optimización de pasta lista para comer.

**TABLA 11: Formulación (% p/p) de pasta vegetal sin relleno**

<b>Pasta</b>	Sémola	Salvado	Clara de huevo	Coliflor	Tomate	Zanahoria	Espinaca	Col rizada	Brócoli	Calabaza	Guisante amarillo	Zanahoria amarilla	Polvo de lentejas
<i>Calabaza</i>	69 %	0 %	3 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	12 %	1 %	0 %
<i>Vegetales verdes</i>	67 %	0 %	3 %	6 %	0 %	0 %	0 %	3,5 %	2,5 %	3 %	0 %	0 %	0 %
<i>Tomate</i>	69,7 %	0 %	3 %	0 %	12,3 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	15 %
<i>Zanahoria morada</i>	64,8 %	3,7 %	3 %	0 %	0 %	0 %	13,5 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	15 %
<i>Naranja zanahoria</i>	68,5 %	0 %	3 %	0 %	0 %	13,5 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	15 %

**TABLA 12: Formulación (% p/p) de cubierta de pasta para pasta de espinaca verde/brócoli rellena antes del escaldado, después del primer escaldado y después del escaldado ácido final (ácido cítrico al 0,1 %)**

<b>Etapas del producto</b>	Agua	Sémola	Espinaca en polvo	Brócoli en polvo	Clara de huevo, líquida
<i>Pre-escaldado</i>	17,48	53,35	1,52	1,52	1,14
<i>Después del primer escaldado</i>	13,89	43,19	1,21	1,21	0,91
<i>Después del escaldado ácido final</i>	11,25	34,98	0,98	0,98	0,73

5 Solo se presenta una fórmula para la cáscara de la pasta vegetal rellena descrita en este informe. La formulación pretende ser un ejemplo, aunque los valores de la formulación final pueden ser ligeramente diferentes.

10 **TABLA 13: Formulación (% p/p) de relleno para pasta de espinaca verde/brócoli rellena antes del escaldado, después del primer escaldado y después del escaldado ácido final (ácido cítrico al 0,1 %)**

<b>Etapas del producto</b>	Queso ricota	Migas de pan	Queso parmesano	Espinacas deshidratadas	Gránulos de zanahoria	Sal	Queso romano de //	Gránulos de ajo	Pimienta negra	Aceite de girasol
<i>Pre-escaldado</i>	11,28	7,08	1,80	0,46	0,79	0,18	1,37	0,17	0,08	0,79
<i>Después del primer escaldado</i>	8,98	5,63	1,43	0,36	0,63	0,14	1,09	0,13	0,07	0,63
<i>Después del escaldado ácido final</i>	7,27	4,56	1,16	0,29	0,51	0,12	0,88	0,11	0,05	0,51

Solo se presenta una fórmula para el relleno de las pastas vegetales rellenas descritas en este informe. La formulación pretende ser un ejemplo, aunque los valores de la formulación final pueden ser ligeramente diferentes.

**TABLA 14: Lista de ensayos ejecutados relacionados con la optimización del procedimiento inventivo para pasta**

Número	Descripción
3435B	Mini penne Barilla, bajo en ácido, bandeja de 4,5 oz., retorta de pulverización 8 rpm 15 min escaldado, pH 7,14, 71,21 % de humedad, 3,05x hidratación
3436B	Mini penne Barilla, bajo en ácido, bandeja de 4,5 oz., inmersión a 8 rpm 15 min escaldado, pH 7,05, 71,83 % de humedad, 2,93x hidratación
3437B	Mini penne Barilla, bajo en ácido, bandeja de 4,5 oz., inmersión a 4 rpm 15 min escaldado, pH 7,18, 71,89 % de humedad, 3,09x hidratación
3438B	Mini penne Barilla, baja en ácido, bandeja de 4,5 oz., pulverización 4 rpm 15 min escaldado, pH 7,14, 70,5 % de humedad, 2,77x hidratación
3440B	Mini penne Barilla, alto contenido de ácido, bandeja de 4,5 oz., pasta HA Se añadió una solución de ácido cítrico al 0,3 % a las bandejas para alcanzar ~70 % de humedad V1 - 2 min escaldado; 48 g de pasta + 17 g de agua ac. V2 - 5 min escaldado; 55 g de pasta + 10 g de agua ac. V3 - 8 min escaldado; 61 g de pasta + 4 g de agua ac. V4 - 11 min escaldado; 64 g de pasta + 1g de agua ac. V5 - 15 min escaldado; 65 g de pasta V6 - 65 g de pasta seca
3446B	Mini penne Barilla, ácido alto (?), bandeja de 4,5 oz. (?) ,pulverización (?) 6 rpm
3447B	Mini penne Barilla, baja en ácido, bandeja de 6 oz. (?) ,pulverización (?) 10 rpm
3449B	Mini penne Barilla, baja en ácido, bandeja de 6 oz., pulverización 6 rpm Prueba de diferentes tiempos de escaldado (5, 8 o 14 min) en ácido cítrico acidificado (0, 0,1 %, 0,2 % o 0,3 %) y agua no acidificada V1 - 5 min escaldado V2 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 % V3 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 % V4 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,3 % V5 - 8 min escaldado V6 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 % V7 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 % V8 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,3 % V9 - 14 min escaldado V10 - 14 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 % V11 - 14 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 % V12 - 14 min escaldado con ácido cítrico al 0,3 %
3450B	Mini penne Barilla, baja en ácido, bandeja de 6 oz., pulverización 10 rpm Prueba de diferentes tiempos de escaldado (5, 8 o 14 min) en ácido cítrico acidificado (0, 0,1 %, 0,2 % o 0,3 %) y agua no acidificada V1 - 5 min escaldado V2 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 % V3 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 % V4 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,3 % V5 - 8 min escaldado V6 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 % V7 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 % V8 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,3 % V9 - 14 min escaldado V10 - 14 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 % V11 - 14 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 % V12 - 14 min escaldado con ácido cítrico al 0,3 %

## ES 2 996 918 T3

(continuación)

Número	Descripción
3451B	Mini penne Barilla, bajo en ácido, bandeja de 6 oz., pulverización a 6 rpm, 60-65 % de humedad V1 - 5 min escaldado, sin recubrimiento de aceite V2 - 5 min escaldado, 2 % de recubrimiento de aceite V3 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 %, sin recubrimiento de aceite V4 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 %, recubrimiento de aceite al 2 % V5 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 %, sin recubrimiento de aceite V6 - 5 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 %, recubrimiento de aceite al 2 % V7 - 8 min escaldado, sin recubrimiento de aceite V8 - 8 min escaldado, 2 % de recubrimiento de aceite V9 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 %, sin recubrimiento de aceite V10 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 %, recubrimiento de aceite al 2 % V11 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 %, sin recubrimiento de aceite V12 - 8 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 %, recubrimiento de aceite al 2 % V13 - 11 min escaldado, sin recubrimiento de aceite V14 - 11 min escaldado, 2 % de recubrimiento de aceite V15 - 11 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 %, sin recubrimiento de aceite V16 - 11 min escaldado con ácido cítrico al 0,1 %, recubrimiento de aceite al 2 % V17 - 11 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 %, sin recubrimiento de aceite V18 - 11 min escaldado con ácido cítrico al 0,2 %, recubrimiento de aceite al 2 %
3452B	Mini penne Barilla, baja en ácido, bandeja de 6 oz., pulverización 6 rpm V1 - 8 min de tiempo escaldado con ácido cítrico al 0,1 %, sin recubrimiento de aceite V2 - 8 min 0,1 % de tiempo escaldado con ácido cítrico, 2 % de recubrimiento con aceite
3453B	
3454B	
3455B	
3457B	
3458B	Mini penne Barilla, baja en ácido, bandeja de 6 oz., pulverización 6 rpm
3459B	Pastas vegetarianas
3476B	Pastas vegetarianas rellenas
3481B	
3483B	
3486B	
3487B	Pastas vegetarianas

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fabricación de un producto de pasta estable en almacenamiento que comprende las etapas de:
- 5 A) escaldar una pasta en agua acidificada;  
 B) escurrir la pasta;  
 C) enjuagar la pasta;  
 D) enfriar la pasta;  
 10 E) envasar la pasta en un recipiente sellado; y  
 F) procesar térmicamente el recipiente sellado que contiene la pasta; y.
- con la condición de que el producto de pasta no tenga un  $\text{pH} \leq 4,5$ ; y donde el agua acidificada usa ácidos a una concentración de al menos 0,05 % p/p y se selecciona del grupo que comprende zumo de limón, concentrado de zumo de limón, vinagre destilado, ácido acético o combinaciones de los mismos; y donde la pasta no contiene acidulantes añadidos, ni estabilizantes añadidos, ni enzimas añadidas.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, donde el producto de pasta no contiene o contiene un mínimo de salsa o líquido.
- 20 3. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde la pasta comprende una pasta rellena o donde la pasta comprende al menos uno de: Pasta de sémola, pasta Durum, pasta vegetal o combinaciones de las mismas.
- 25 4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde la pasta no contiene clara de huevo.
5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, donde el agua acidificada tiene un pH de 4.
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, donde el escaldado se produce durante de 2,5 a 25 minutos; y donde el escaldado se produce a una temperatura en un intervalo de 180 °F (82,2 °C) a 200 °F (93,3 °C).
- 30 7. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, que comprende además un segundo escaldado utilizando agua acidificada.
- 35 8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde la etapa (D) se define además como que comprende la etapa de:
- 40 a) sumergir la pasta en un baño de agua fría; y  
 b) retirar la pasta del baño de agua fría y permitir que el exceso de agua se drene.
9. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-8, donde la etapa de procesamiento térmico comprende además el uso de fuentes de calor y/o energía adicionales seleccionadas del grupo que comprende microondas, radiofrecuencia, acústica, otras tecnologías avanzadas similares de producción de calor y/o energía, o combinaciones de las mismas.
- 45 10. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que comprende además, después de la etapa de enfriamiento, recubrir la pasta con aceite.
- 50 11. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, donde la etapa de envasado comprende además purgar un envase con un gas inerte antes del sellado.
12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-11, que comprende además una etapa de congelación antes de la etapa de envasado para congelar la pasta.
- 55 13. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-12, donde la pasta es más resistente al procesamiento térmico, donde la más resistente se define como al menos una de las siguientes: más resistente a la aglutinación de la pasta, más resistente al exceso de almidón de la pasta, más resistente al mateado de la pasta, más resistente a la decoloración de la pasta, más resistente a la pérdida de textura de la pasta, en comparación con la pasta estable en almacenamiento, lista para comer envasada en salmuera y que tiene un pH menor o igual a 4,5.
- 60 14. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-13, que comprende además, después de la etapa de envasado,
- 65

- a) una etapa de reposo de al menos 7 días; y
- b) una etapa de consumo, donde el producto de pasta es consumido por un ser humano o un animal.

15. Un producto, que comprende:

- 5 un recipiente sellado que tiene una pasta lista para comer estable en almacenamiento dispuesta en el mismo, donde la pasta se prepara mediante el procedimiento seleccionado del grupo que consiste en lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1-14,
- 10 donde la pasta tiene un pH superior a 4,5, y
- donde la pasta se ha drenado del exceso de humedad; y
- donde el recipiente está sustancialmente libre de líquido añadido.

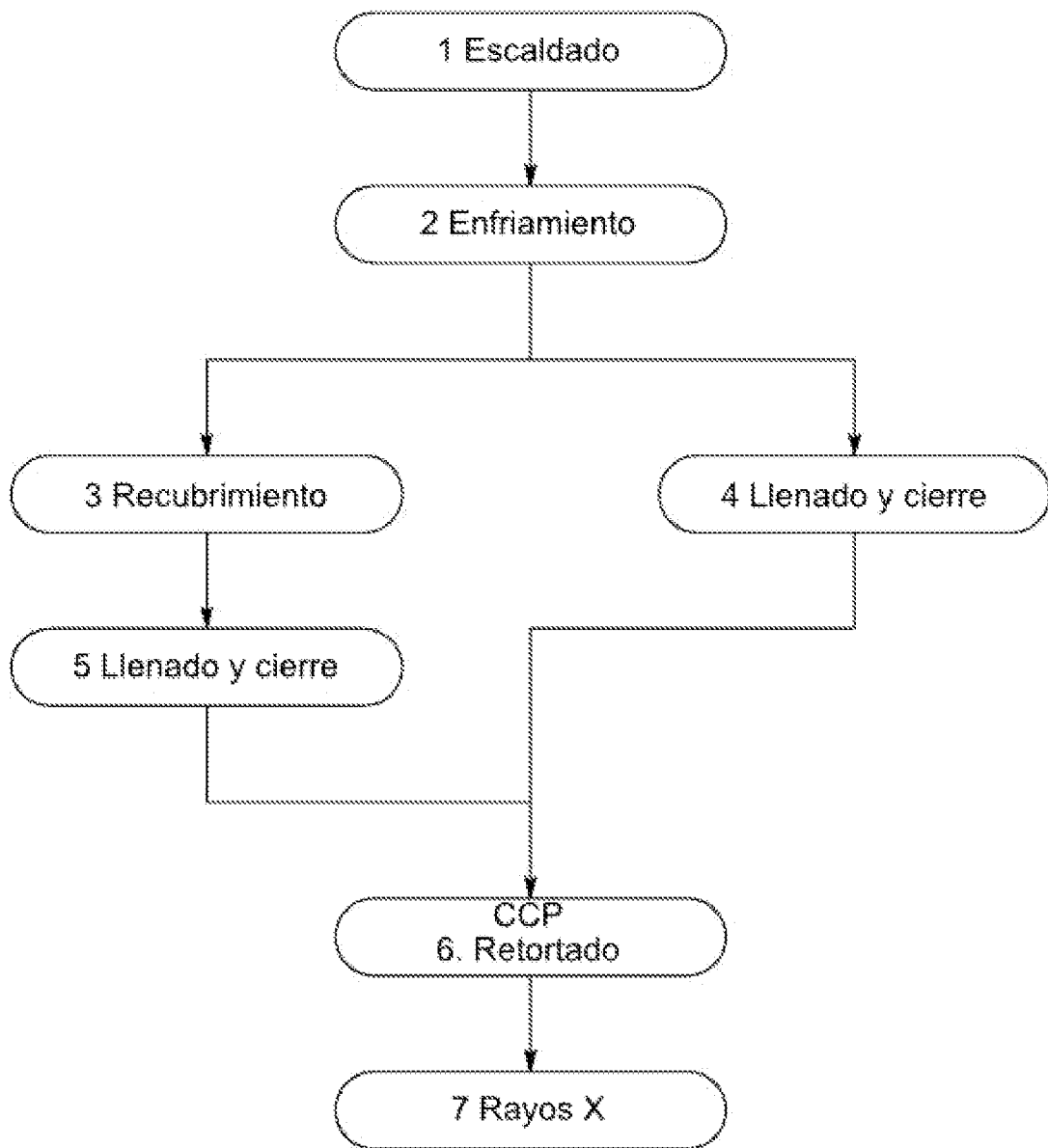


FIG. 1

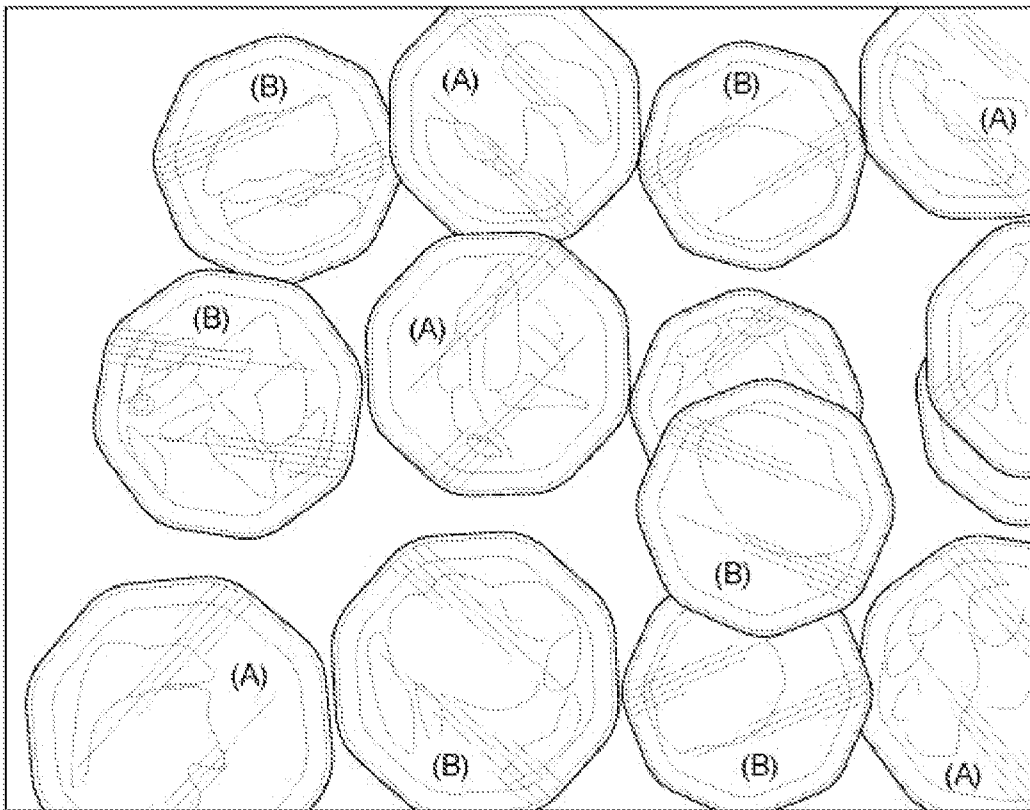


FIG. 2

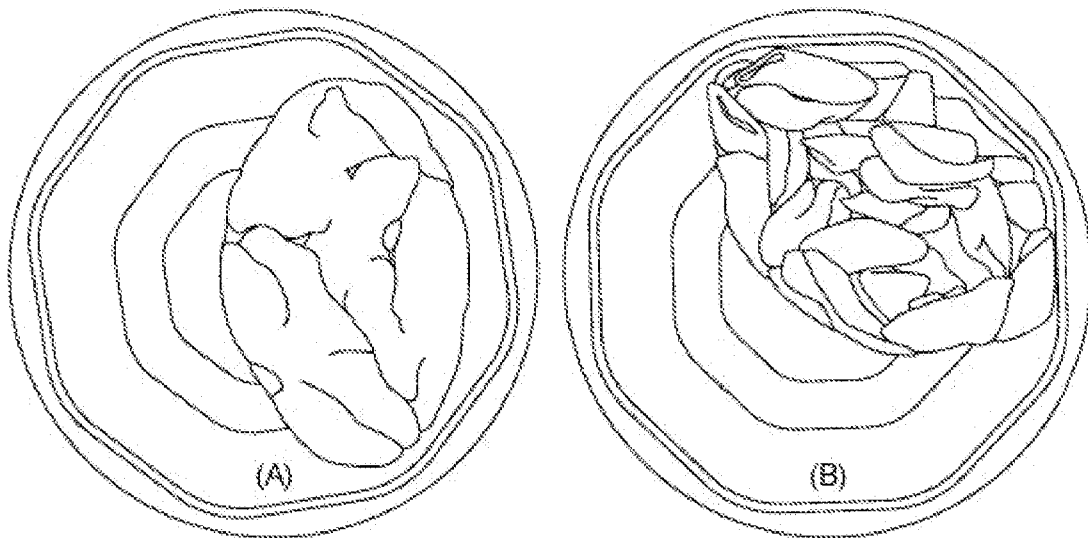


FIG. 3

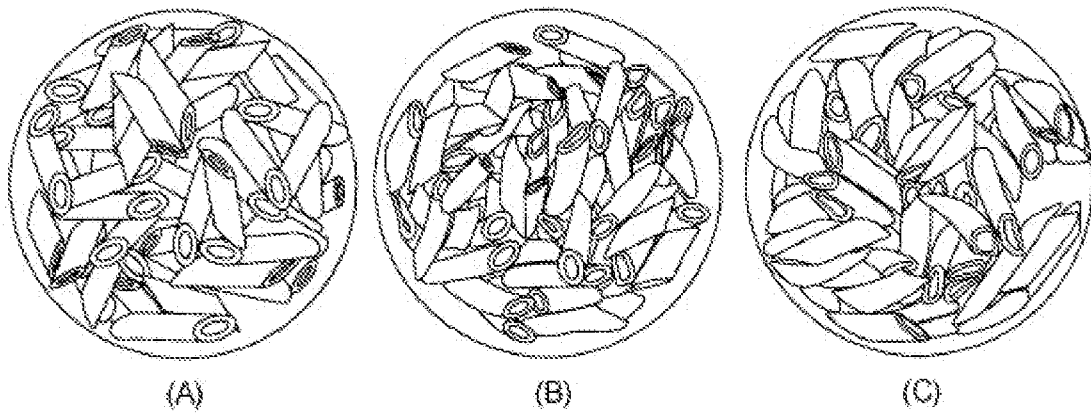


FIG. 4

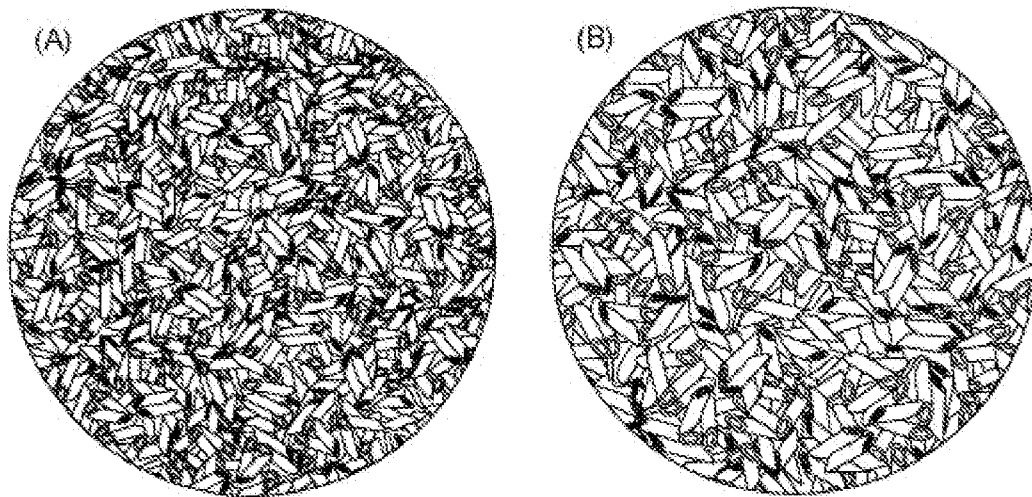


FIG. 5

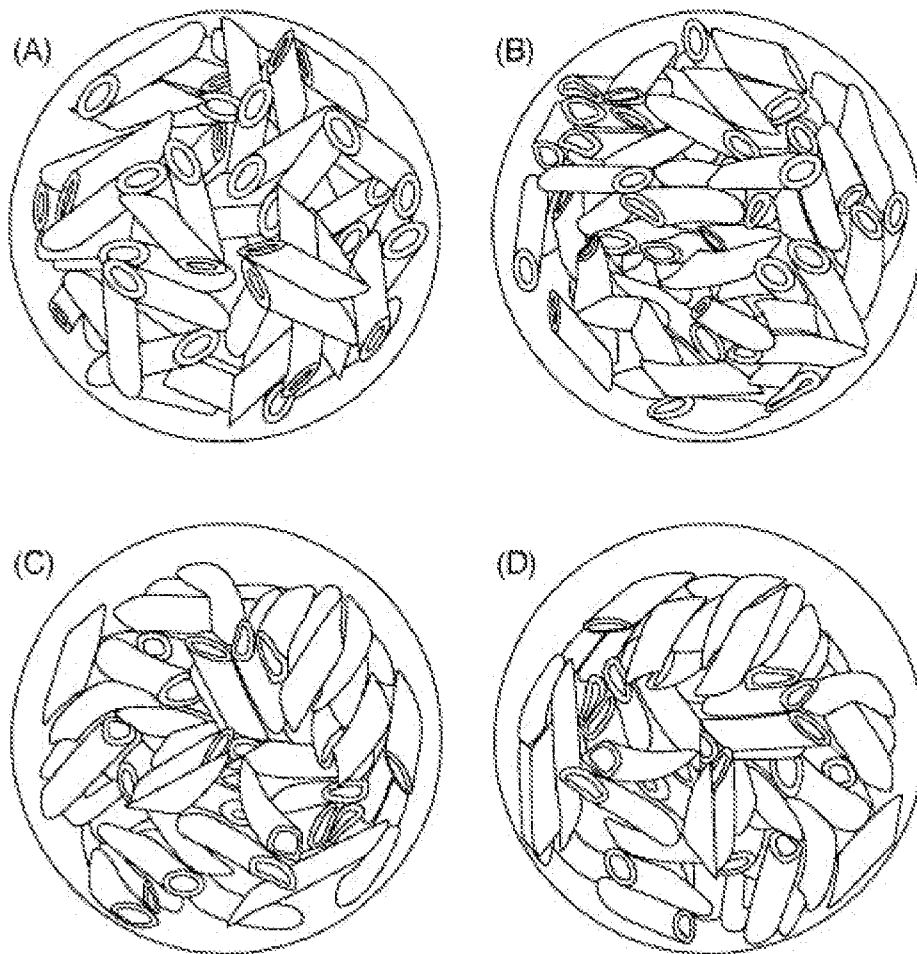


FIG. 6

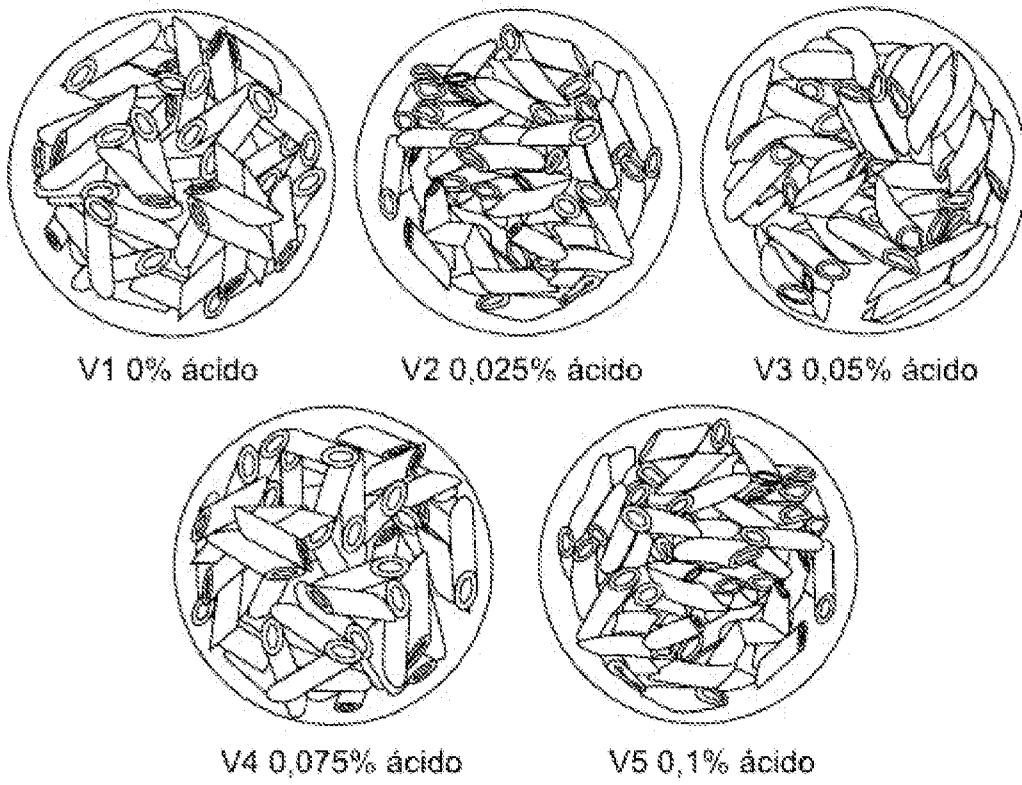


FIG. 7

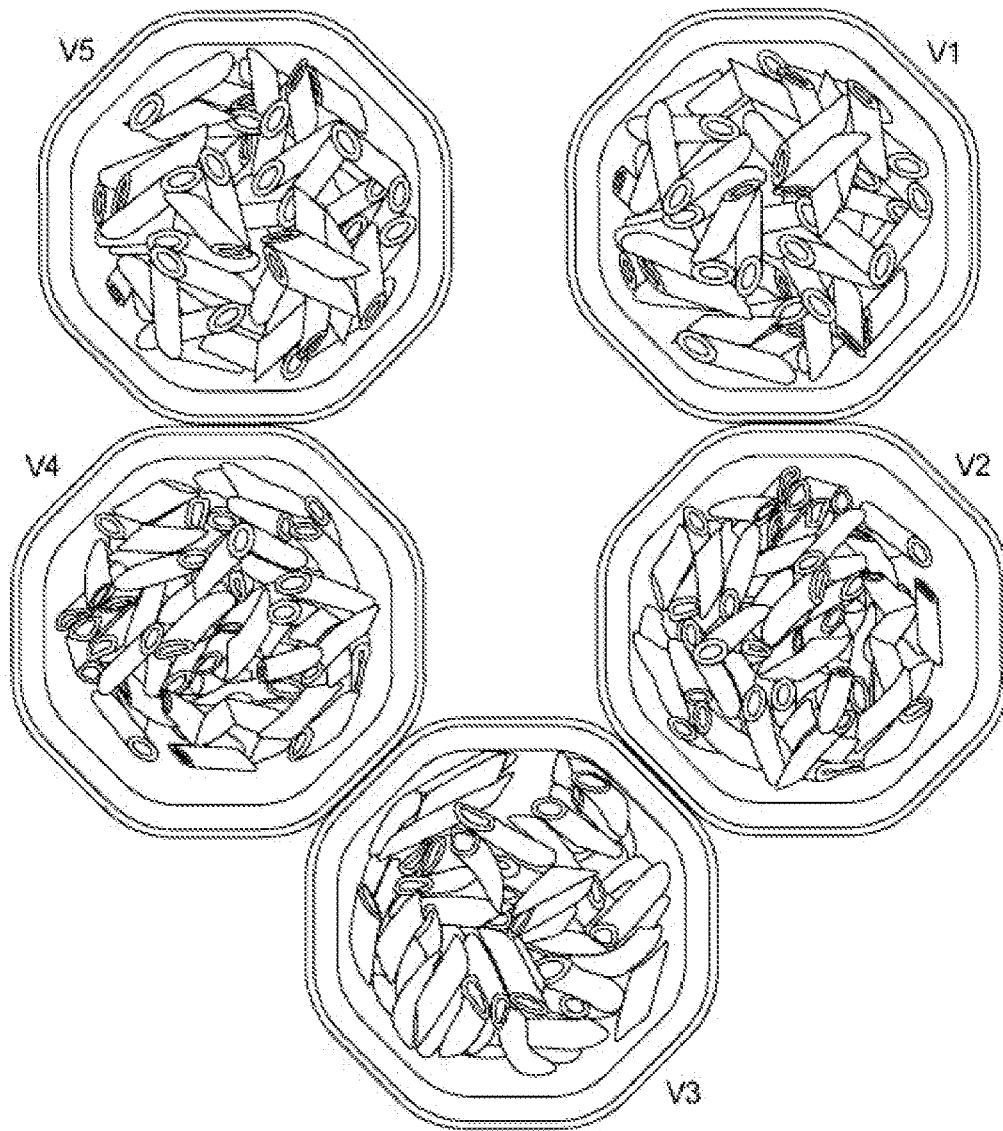


FIG. 8

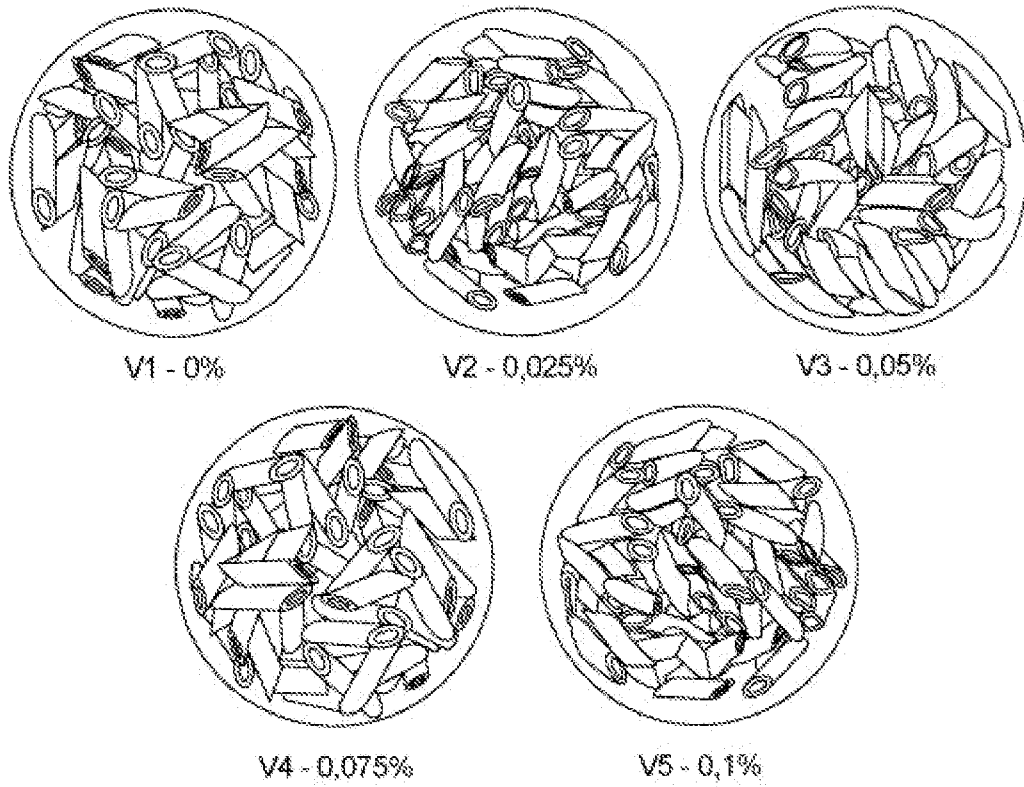


FIG. 9

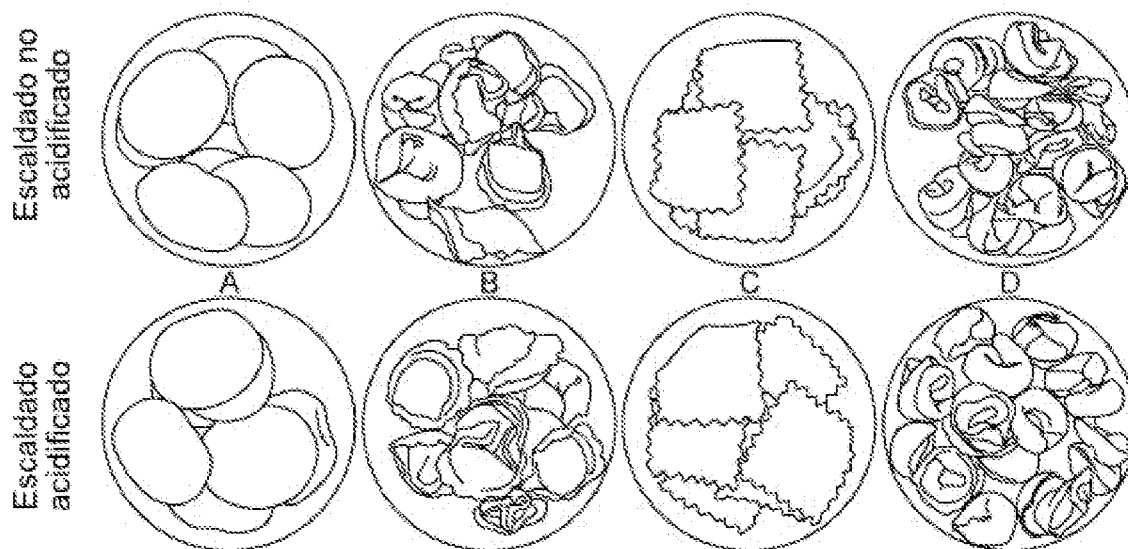


FIG. 10

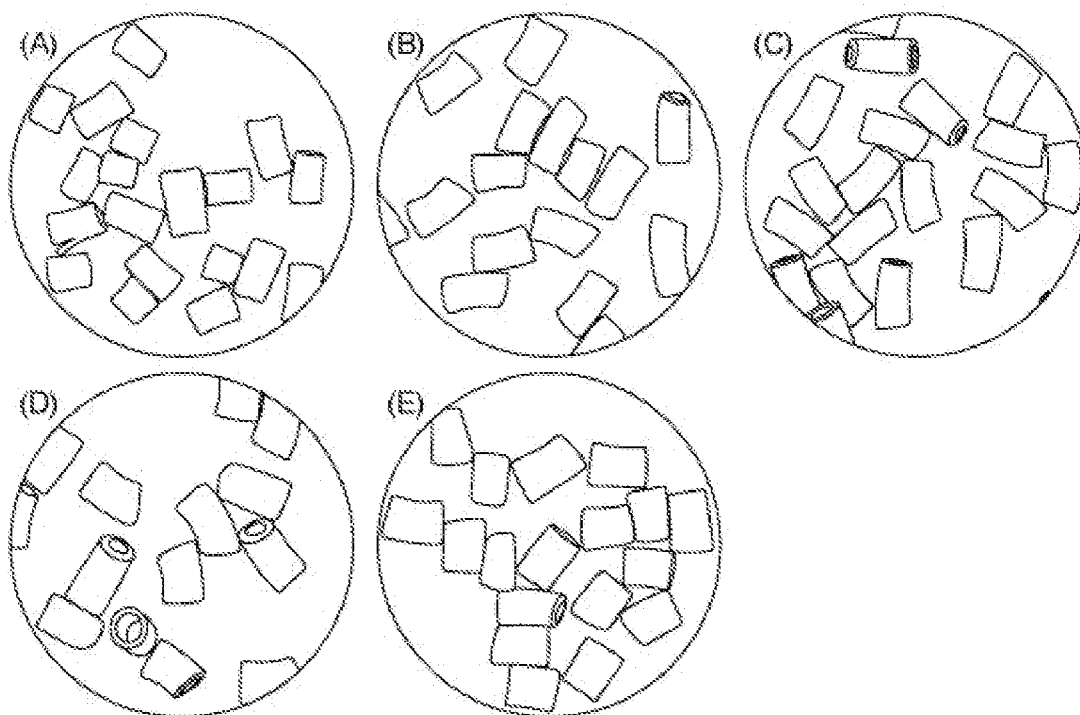


FIG. 11

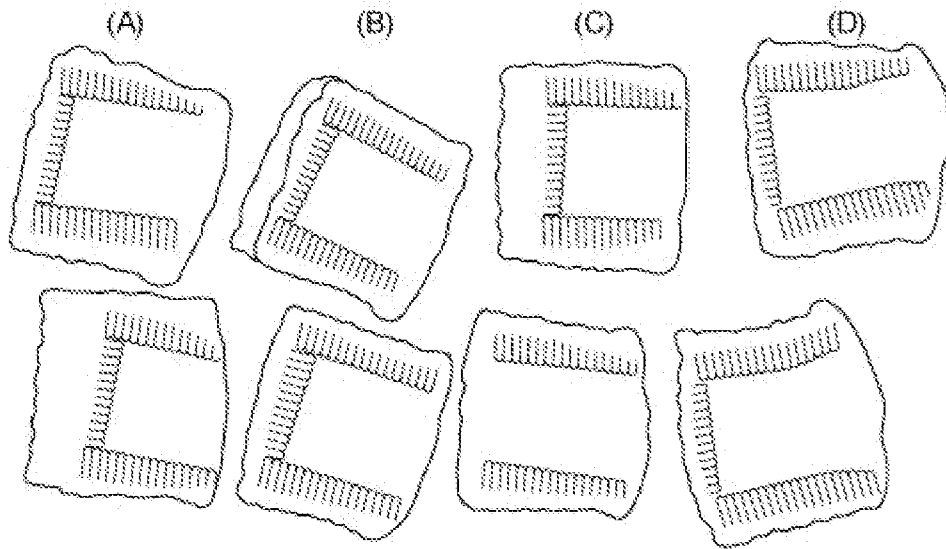


FIG. 12

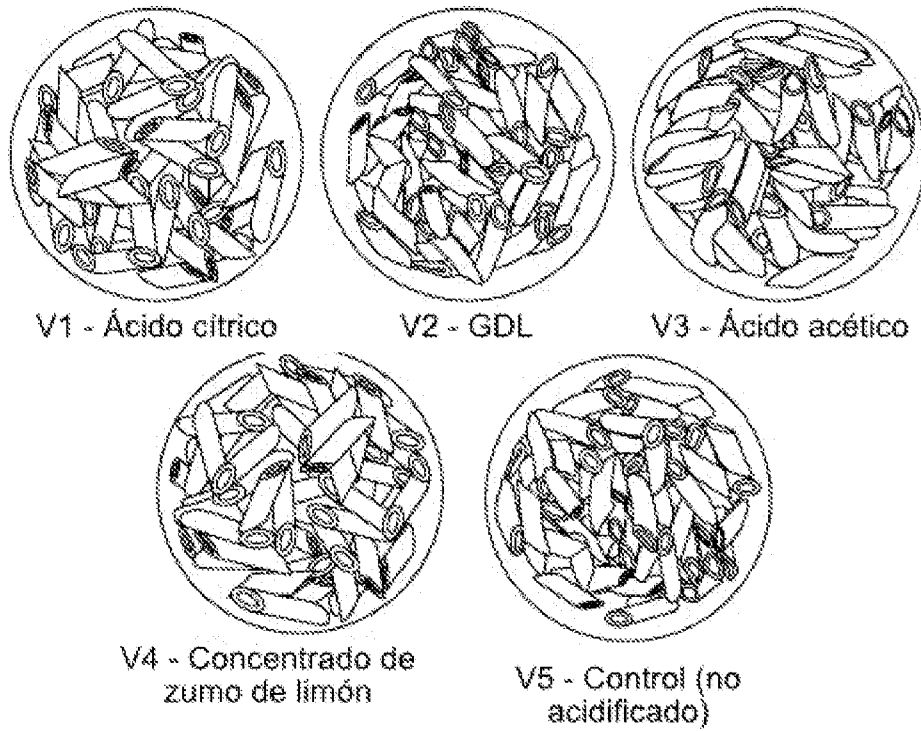


FIG. 13

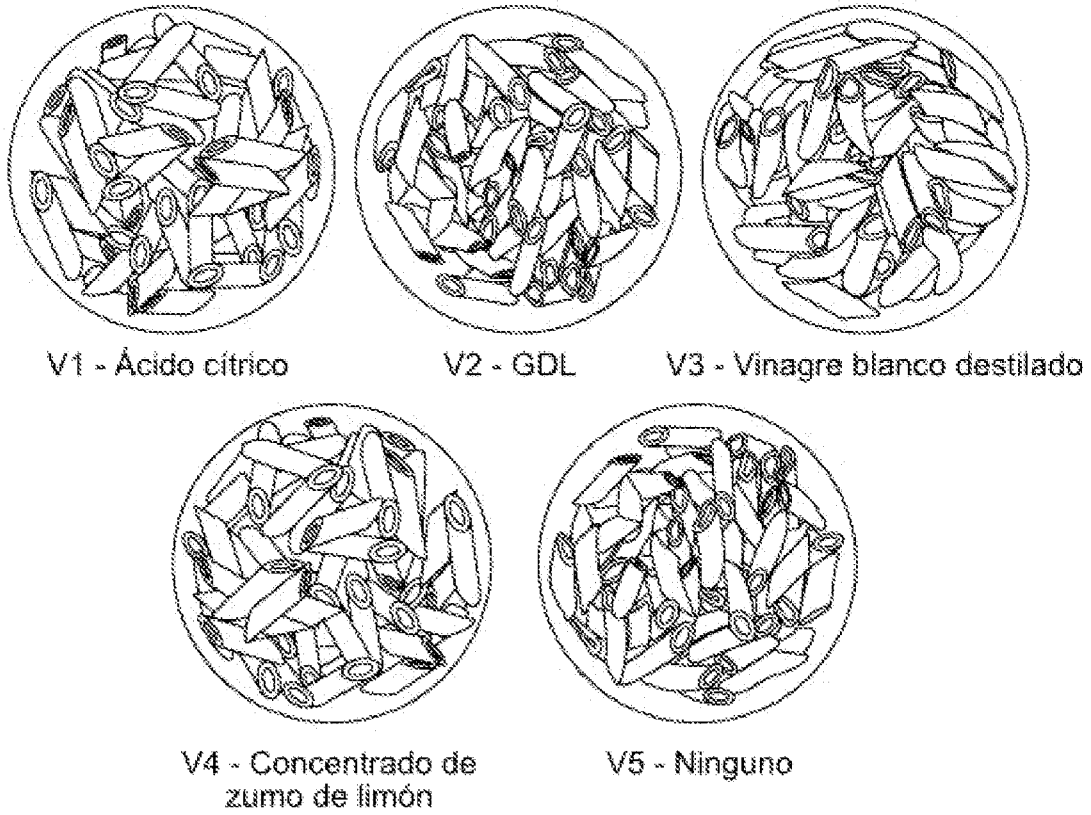


FIG. 14

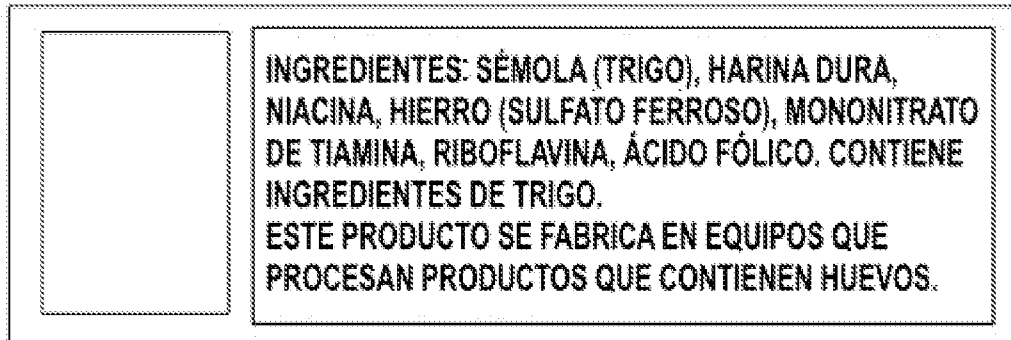


FIG. 15

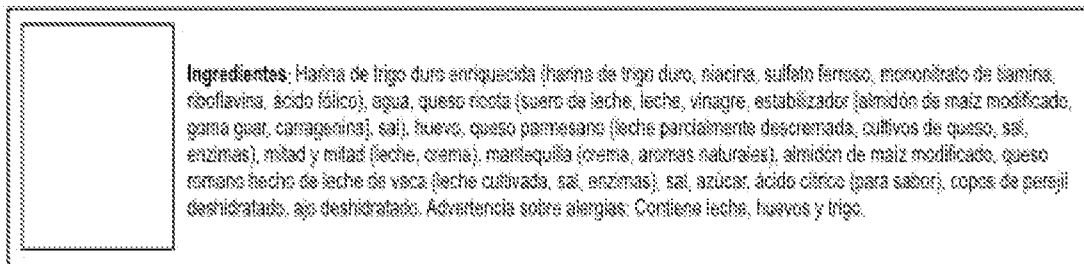


FIG. 16



FIG. 17

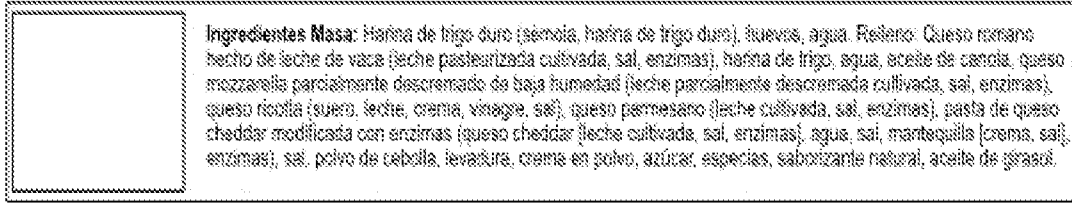


FIG. 18

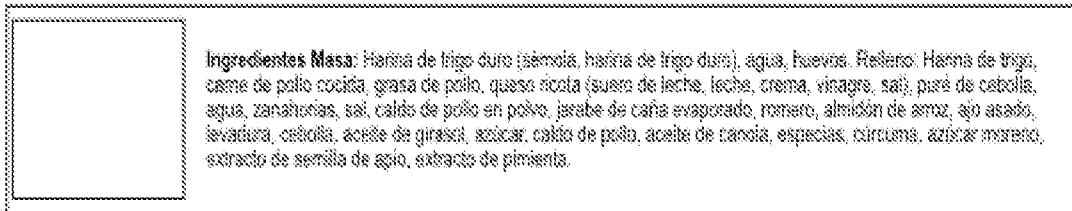


FIG. 19

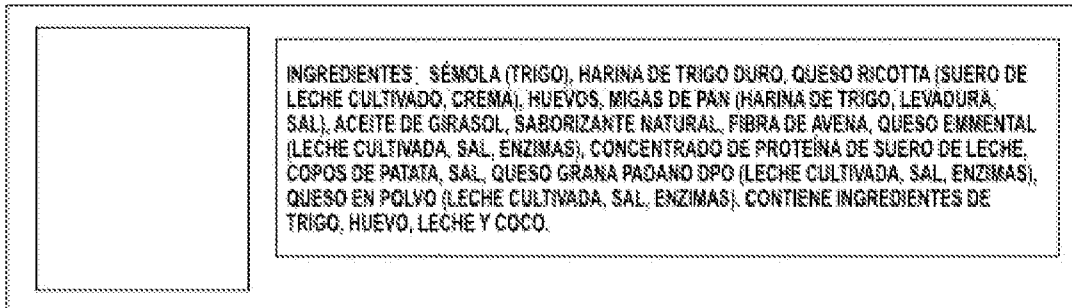


FIG. 20