

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 905**

51 Int. Cl.:

A21D 13/00 (2006.01)

A21B 2/00 (2006.01)

A23L 1/01 (2006.01)

A21B 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2012 E 12725164 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2015 EP 2725909**

54 Título: **Un procedimiento de preparación de un producto harinoso completamente cocido**

30 Prioridad:

30.06.2011 EP 11172197

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

29.09.2015

73 Titular/es:

**BAKERY SUPPLIES EUROPE HOLDING B.V.
(100.0%)
Nienoord 13
1112 XE Diemen, NL**

72 Inventor/es:

**CLARKE, STEPHEN JOHN;
MORET, PIETER y
HEUBERGER, KAI ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 546 905 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

Un procedimiento de preparación de un producto harinoso completamente cocido

Antecedentes técnicos de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de un producto harinoso completamente cocido, en particular un producto harinoso completamente cocido que comprende una corteza dorada. Más particularmente, la invención proporciona un procedimiento de preparación de un producto alimentario harinoso completamente cocido tales como una rosquilla, comprendiendo dicho procedimiento:

- preparar una masa o pasta harinosa;
- dividir la masa o pasta en una o más porciones;
- 10 • prefreír dichas una o más porciones; y
- cocer dicha una o más porciones prefritas exponiéndolas (i) a impacto con aire caliente y (ii) a radiación infrarroja, en el que la exposición al impacto con aire caliente y a la radiación infrarroja se puede producir de forma simultánea, secuencial o en cualquiera de sus combinaciones

Antecedentes de la invención

15 Está bien establecido que los productos harinosos completamente cocidos se pueden preparar usando diversos procedimientos de tratamiento térmico, incluyendo horneado en horno, fritura, radiación infrarroja, impacto con aire caliente, vapor sobrecalentado etc. Cada una de estas técnicas de calentamiento tiene sus ventajas y sus inconvenientes.

20 La preparación de productos harinosos completamente cocidos por medio de fritura da productos fritos que tienen una corteza crujiente dorada. Adicionalmente, los productos fritos tienen un sabor agradable muy distinto que no se encuentra en los productos harinosos completamente cocidos que se han preparado por medio de otras técnicas de calentamiento. Las rosquillas son un ejemplo típico de un producto harinoso frito.

25 Un inconveniente importante de productos harinosos fritos reside en el alto contenido en grasas de estos productos y en el hecho de que estas grasas generalmente contienen niveles altos de ácidos grasos saturados. Por lo tanto, desde un punto de vista nutricional es altamente deseable reducir los niveles de grasa en estos productos harinosos fritos. Este problema está bien reconocido en la técnica anterior. Por lo tanto, no es sorprendente que la técnica anterior proporciona diversas técnicas de tratamiento térmico alternativas que tienen como objetivo producir productos harinosos completamente cocidos que son indistinguibles de los productos fritos, excepto por el hecho de que contienen significativamente menos grasas.

30 El documento GB-A 2 359 975 describe un procedimiento de fabricación de una rosquilla, que comprende la pulverización de una mezcla de masa fermentada con grasa de cocina y una etapa de horneado. El contenido de grasa de las rosquillas fabricadas mediante este procedimiento es reducido en comparación con las rosquillas fritas.

35 El documento WO 2010/057299 describe un procedimiento para preparar un producto alimentario bajo en grasas, tal como una rosquilla, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de: (i) freír el producto alimentario para empezar a cocer, y (ii) someter el producto alimentario una etapa de horneado para completar la cocción.

El documento WO 2010/137982 describe un procedimiento de preparación de un producto alimenticio harinoso completamente cocido, comprendiendo dicho procedimiento las etapas sucesivas de:

- preparar una masa o pasta harinosa mezclando harina, agua y opcionalmente uno o más de otros ingredientes de panadería;
- 40 • dividir la masa o pasta en una o más porciones; y
- cocer dichas una o más porciones exponiéndolas a (i) durante un total de 20-600 segundos a radiación infrarroja de la que más del 50 % del contenido de energía de dicha radiación infrarroja sale de radiación infrarroja que tiene una longitud de onda en el intervalo de 0,7-10 μm y (ii) durante un total de 20-600 segundos a impacto con aire caliente que tiene una temperatura de al menos 150 °C, en el que la exposición a la radiación infrarroja y al
- 45 • impacto con aire caliente se puede producir de forma simultánea, secuencial o en cualquiera de sus combinaciones; y

en el que una composición de recubrimiento que contiene grasa se aplica sobre la superficie de las partes antes de, durante o después de cocer las porciones, seleccionándose la grasa de triglicéridos, diglicéridos, monoglicéridos, fosfolípidos y combinaciones de los mismos.

50 El documento WO 2011/025370 describe un procedimiento de preparación de un producto alimentario harinoso listo para comer, comprendiendo dicho procedimiento las etapas sucesivas de:

- preparar una masa harinosa mezclando harina, agua y opcionalmente uno o más de otros ingredientes de

panadería;

- dividir la masa en una o más porciones de masa;
- conformar las una o más porciones de masa en uno o más trozos de masa conformados; d) poner en contacto un 30-70 % del área de superficie total del uno o más trozos de masa conformados con aceite caliente durante un periodo de al menos 10 segundos para producir uno o más trozos de masa parcialmente fritos que comprende un área de superficie frita y un área de superficie no frita; y
- hornear dichos uno o más trozos de masa parcialmente fritos para producir uno o más trozos de masa horneados;

en el que una capa de material comestible se aplica al 40-70 % del área de superficie de los trozos de masa conformados, los trozos de masa parcialmente fritos o los trozos de masa horneados y en el que el área de superficie del producto listo para comer final que no está cubierto por la capa de material comestible es área de superficie frita.

Sumario de la invención

Los inventores han diseñado un procedimiento para la preparación de productos alimentarios harinosos completamente cocidos que tienen un contenido de grasa reducido. Los productos reducidos en grasa obtenidos por el presente procedimiento se parecen mucho a sus homólogos con el contenido total de grasa y en términos de sabor, textura y aspecto son superiores a los productos reducidos en grasa divulgados en la técnica anterior.

El procedimiento de acuerdo con la presente invención comprende las etapas sucesivas de:

- preparar una masa o pasta harinosa mezclando harina, agua, levadura y opcionalmente uno o más de otros ingredientes de panadería;
- dividir la masa o pasta en una o más porciones;
- prefreír dichas una o más porciones;
- cocer las una o más porciones prefritas exponiéndolas (i) a impacto con aire caliente y (ii) a radiación infrarroja, en el que la exposición al impacto con aire caliente y a la radiación infrarroja se puede producir de forma simultánea, secuencial o en cualquiera de sus combinaciones

El procedimiento de la presente invención emplea 3 técnicas de calentamiento diferentes, es decir, freír, impacto con aire caliente y calentamiento con IR. Las condiciones de calentamiento específicas empleadas en el procedimiento son las siguientes:

- prefreír poniendo en contacto las una o más porciones durante 2-40 segundos con aceite caliente que tiene una temperatura de 150-250 °C;
- cocer las porciones prefritas mediante la exposición a (i) un total de 20-600 segundos de radiación infrarroja y (ii) al menos 1 segundo y menos de 20 segundos de impacto con aire caliente que tiene una temperatura de al menos 150 °C.

La prefritura comprende: (i) poner en contacto la superficie exterior completa de las una o más partes con el aceite caliente; o (ii) poner en contacto un lado de las una o más partes con el aceite caliente, seguido de la aplicación de aceite a la parte de las porciones prefritas que no ha estado en contacto con el aceite caliente antes del cocido de dichas porciones prefritas.

Descripción detallada de la invención

De acuerdo con lo anterior, un aspecto de la invención se refiere a un procedimiento de preparación de un producto alimentario harinoso completamente cocido, comprendiendo dicho procedimiento las etapas sucesivas de:

- A. preparar una masa o pasta harinosa mezclando harina, agua, levadura y opcionalmente uno o más de otros ingredientes de panadería;
- B. dividir la masa o pasta en una o más porciones;
- C. prefreír dichas una o más porciones poniéndolas en contacto durante 2-40 segundos con aceite caliente que tiene una temperatura de 150-250 °C;
- D. cocer dichas una o más porciones prefritas exponiéndolas a (i) durante un total de al menos 1 segundo y menos de 20 segundos a impacto con aire caliente que tiene una temperatura de al menos 150 °C y (ii) durante un total de 20-600 segundos a radiación infrarroja, más del 50 % del contenido de energía de dicha radiación infrarroja sale de la radiación infrarroja que tiene una longitud de onda en el intervalo de 0,7-10 μm, en el que la exposición a la radiación infrarroja y al impacto con aire caliente se puede producir de forma simultánea, secuencial o en cualquiera de sus combinaciones.

en el que la prefritura comprende: (i) poner en contacto la superficie exterior completa de las una o más partes con el aceite caliente; o (ii) poner en contacto un lado de las una o más partes con el aceite caliente, seguido de la aplicación de aceite a la parte de las porciones prefritas que no ha estado en contacto con el aceite caliente antes del cocido de dichas porciones prefritas.

El término "aceite" como se usa en el presente documento se refiere a triglicéridos, diglicéridos, monoglicéridos y fosfolípidos. El aceite puede ser sólido o líquido a temperatura ambiente.

El período de tiempo durante el cual una parte se pone en contacto con el aceite caliente está determinado por la parte de dicha porción que ha estado en contacto con el aceite caliente durante el período de tiempo más largo.

5 La expresión "radiación infrarroja" tal como se utiliza en el presente documento se refiere a la radiación electromagnética que tiene una longitud de onda de 0,7 μm a 1 mm. Siempre que se hace referencia en este documento a la radiación infrarroja que tiene una longitud de onda dentro de un cierto intervalo lo que se entiende es que más de 50 %, preferentemente más del 80 % del contenido de energía de la radiación infrarroja deriva de la radiación infrarroja que tiene una longitud de onda dentro de dicho intervalo.

10 En el presente procedimiento, la exposición a la radiación infrarroja y el impacto con aire caliente se puede producir simultáneamente, secuencialmente o en cualquiera de sus combinaciones. Por lo tanto, en la etapa D, el presente procedimiento puede, por ejemplo, emplear la exposición simultánea a la radiación infrarroja e impacto con aire caliente, seguido de exposición a impacto con aire caliente solo.

15 El término "aire" como se usa en relación con el impacto con aire caliente no debe interpretarse en sentido estricto, ya que el impacto con los gases o mezclas de gases distintos del aire puede producir resultados similares. Preferentemente, el aire caliente empleado en el presente procedimiento contiene al menos un 50 % en peso de aire. Lo más preferentemente, el aire caliente empleado consiste en aire.

20 En el presente procedimiento se forman porciones de masa o pasta. Estas partes pueden tomar cualquier forma o conformación. Por lo que respecta al tamaño de las porciones, se prefiere emplear porciones cada una de 10 a 200 g.

El presente procedimiento ofrece la ventaja de que permite la preparación de productos harinosos completamente cocidos que tienen un contenido en grasa relativamente bajo. De acuerdo con lo anterior se prefiere emplear una masa o pasta que tenga un contenido relativamente bajo en grasa. Preferentemente, la masa o pasta empleada contiene menos de 10 % de grasa en peso de harina.

25 El procedimiento de acuerdo con la invención puede usarse adecuadamente para cocer porciones de masa o porciones de pasta. Dado que la pasta es generalmente líquida, las porciones de pasta se pueden mantener en un recipiente hasta que el almidón ha gelatinizado hasta tal punto que las porciones conserven la forma. También es posible introducir porciones de pasta directamente en el aceite caliente sin el uso de un recipiente, por ejemplo, en el caso de las rosquillas.

30 El presente procedimiento es particularmente adecuado para cocer porciones de masa. Típicamente, la masa empleada en el presente procedimiento contiene 40-60 % de agua en peso de harina y 0-50 % de otros ingredientes de panadería en peso de harina.

35 El presente procedimiento es particularmente adecuado para cocer porciones de masa o pasta que se han gasificado con la ayuda de levaduras y / o un agente gasificante químico antes de y/o durante la prefrutura. Típicamente, las porciones gasificadas tienen un volumen específico de al menos 1,5 a 4,5 ml/g, más preferentemente de 2,0-4,0 ml/g.

Siempre que se haga referencia en el presente documento al volumen específico de una porción harinosa se refiere exclusivamente a la parte harinosa de la porción. En otras palabras, por ejemplo, los rellenos deben descartarse al determinar el volumen específico.

40 En el presente procedimiento, el contacto de la porción con el aceite caliente se puede producir, por ejemplo, mediante inmersión de las porciones en aceite caliente, pulverizando las porciones con aceite caliente o mediante la inmersión parcial o completa de las porciones en aceite caliente. Preferentemente, el contacto con aceite caliente se produce mediante la introducción de las porciones en un baño de aceite caliente y, especialmente, permitiendo que las porciones floten en un baño de este tipo durante la prefrutura.

45 El aceite caliente empleado para preparar las porciones prefrutas tiene típicamente una temperatura de 160 a 230 °C, más preferentemente una temperatura de 170-210 °C.

50 De acuerdo con otra realización preferida, las una o más porciones se ponen en contacto con el aceite caliente durante más de 5 segundos, más preferentemente durante más de 12 segundos, incluso más preferentemente durante más de 20 segundos y lo más preferentemente durante más de 22 segundos. Por lo general, las porciones se ponen en contacto con el aceite caliente durante no más de 35 segundos, especialmente durante no más de 32 segundos.

Típicamente, el aceite que se utiliza para prefreir las porciones contiene al menos 90 % en peso de un lípido seleccionado de triglicéridos, poliésteres de sacarosa y combinaciones de los mismos. Ejemplos de aceites que se pueden usar incluyen aceites vegetales tales como aceite de girasol, aceite de colza, aceite de maíz y aceite de

soja.

5 Es una práctica habitual para la fabricación de productos alimentarios harinosos fritos, tales como rosquillas, mediante la introducción de una rosquilla cruda en una freidora, permitiendo que la rosquilla flote durante, por ejemplo, 60 segundos y , después, darle la vuelta a la rosquilla para freír también el otro lado del producto. La presente invención abarca un procedimiento en el que la superficie exterior completa se pone en contacto con el aceite caliente, por ejemplo, sumergiendo completamente el producto en el aceite caliente o dando la vuelta al producto durante la operación de fritura. La invención también abarca realizaciones en las que solo una parte de la superficie exterior, preferentemente al menos 40 % de la superficie exterior, se pone en contacto con el aceite caliente.

10 Los inventores han encontrado que en el presente procedimiento es suficiente prefreír solo un lado de la una o más porciones. Por lo tanto, de acuerdo con una realización particularmente preferida, solo un lado de las una o más porciones se pone en contacto con el aceite caliente durante el período de tiempo especificado. Esta forma de realización puede efectuarse mediante la simple introducción de las una o más porciones en un baño de aceite caliente, permitiendo que las porciones floten en el aceite con el mismo lado hacia arriba durante de 2 a 40 segundos y después eliminando las porciones del baño de aceite para que puedan cocerse posteriormente mediante la exposición al impacto con aire caliente y radiación infrarroja.

15 En la forma de realización ventajosa en la que se pone en contacto sólo un lado de las una o más porciones con el aceite caliente, el aceite se aplica a la parte de las porciones prefritas que no se ha puesto en contacto con el aceite caliente antes de que estos se cocinen. El aceite puede aplicarse de manera adecuada mediante pulverización, cepillado o haciendo pasar las porciones través de una cortina de aceite descendente. La aplicación de aceite a la parte de las porciones que no se ha puesto en contacto con el aceite caliente también ofrece la ventaja de que después del cocido de las porciones prefritas, la corteza del producto totalmente cocido tiene un aspecto y una textura uniformes.

20 Por lo tanto, a diferencia del documento WO 2011/025370, en la realización en la que se pone en contacto solo un lado de las una o más porciones con el aceite caliente, no hay necesidad de ocultar las diferencias de color y / o de textura mediante la aplicación de una capa de material comestible (por ejemplo, chocolate, preparación de fruta, natillas, glaseado, azúcar, grasa, cacao, proteína de leche, yema de huevo, clara de huevo y combinaciones de los mismos) para cubrir el área de superficie que no se ha puesto en contacto con el aceite caliente. De acuerdo con lo anterior, una forma de realización ventajosa de la invención se refiere a un procedimiento en el que solo un lado de las una o más porciones se pone en contacto con el aceite caliente durante el período de tiempo especificado, en el que el aceite se aplica a la parte de las porciones prefritas que no ha estado en contacto con el aceite caliente antes de que éstos se cocinen, y en el que no se aplica una capa de material comestible para cubrir el área de superficie que no se ha puesto en contacto con el aceite caliente. Durante la prefritura en el presente procedimiento, el volumen de las una o más porciones aumenta con al menos 2 %, especialmente al menos 3 %. Típicamente, el volumen de las una o más porciones aumenta en no más de 40 %, especialmente en no más de 20 % durante la prefritura.

25 Las porciones prefritas obtenidas en el presente procedimiento tienen típicamente un volumen específico de 2,5-5,0 ml/g, más preferentemente 3,0-4,5 ml/g antes de que sean sometidos al cocido mediante impacto con aire caliente y radiación infrarroja.

30 El impacto con aire caliente se emplea en el presente procedimiento para lograr una transferencia de calor muy intensa a las porciones. En consecuencia, las porciones están expuestas preferentemente a impacto con aire caliente que tiene una temperatura de 180 a 340 °C, más preferentemente de 200-320 °C.

35 La eficacia del impacto con aire caliente depende de la temperatura del aire caliente, y también del caudal de dicho aire caliente. Ventajosamente, el impacto con aire caliente comprende impactos sobre las porciones con aire caliente que tiene una velocidad de al menos 1 m/s, preferentemente de 5 a 20 m/s.

40 En el presente procedimiento, la radiación infrarroja puede proporcionarse adecuadamente mediante cualquier tipo de calentador de infrarrojos que es capaz de producir radiación infrarroja con la longitud de onda correcta. Esta última longitud de onda depende de la temperatura del cuerpo emisor. Los calentadores de infrarrojos más disponibles en el mercado utilizan una llama o un filamento calentado eléctricamente como cuerpo emisor. El presente procedimiento emplea ventajosamente un calentador de infrarrojos que contiene un filamento calentado eléctricamente como cuerpo emisor. Este filamento puede estar protegido por un tubo de vidrio de cuarzo resistente al calor. Adicionalmente, dicho tubo de cuarzo puede llenarse con gas inerte para evitar la degradación del filamento. En el presente procedimiento, la radiación infrarroja se proporciona ventajosamente mediante calentadores de tubo de infrarrojos.

45 El presente procedimiento emplea preferentemente radiación infrarroja que tiene un contenido muy alto de energía. En consecuencia, en una forma de realización particularmente preferida, la radiación infrarroja empleada tiene una longitud de onda de 0,7 a 5,0 µm.

5 De acuerdo con otra realización preferida, las porciones de masa o pasta se exponen a radiación infrarroja utilizando densidades de alta potencia. Ventajosamente, las porciones se exponen a un flujo de calor de al menos 2 kW/m², más preferentemente de al menos 5 kW/m² y lo más preferentemente de 8-80 kW/m² durante al menos 20 segundos. Ventajosamente, el periodo de tiempo total durante el cual las porciones están expuestas al flujo de calor mencionado anteriormente es de al menos 40 segundos, más preferentemente al menos 60 segundos y lo más preferentemente al menos 90 segundos. Típicamente, el periodo de tiempo durante el cual las porciones están expuestas al flujo de calor mencionado anteriormente no supera los 500 segundos. Preferentemente, dicho periodo de tiempo no supera los 350 segundos.

10 En el presente procedimiento, las condiciones de cocido no solo llevan a cabo la formación de la corteza dorada, sino también causan la gelatinización del almidón que está contenido en el interior de las porciones. Típicamente, en el presente procedimiento la temperatura dentro de las porciones aumenta a al menos 80 °C durante el cocido en la etapa D. Más preferentemente, la temperatura dentro de las porciones aumenta a al menos 90 °C, lo más preferentemente a al menos a 92 °C durante el cocido en la etapa D.

15 El producto cocido completamente obtenido en el presente procedimiento inmediatamente después del tratamiento térmico final típicamente tienen una temperatura central de al menos 85 °C, más preferentemente de al menos 90 °C y lo más preferentemente de al menos 95 °C.

20 Los inventores han encontrado que el presente procedimiento produce productos de calidad particularmente buena si el cocido de las porciones prefritas comprende en primer lugar someter las porciones prefritas a impacto con aire caliente seguido de calentamiento por infrarrojos. De acuerdo con lo anterior, en una realización muy preferida del presente procedimiento, las una o más porciones prefritas se cocinan mediante:

- cocer parcialmente las porciones prefritas sometiéndolas a impacto con aire caliente que tiene una temperatura de al menos 150 °C durante al menos 1 segundo y menos de 20 segundos; y
- cocer completamente las porciones parcialmente cocidas exponiéndolas durante un total de 20-600 segundos, preferentemente 30-350 segundos a radiación infrarroja, más de 50 % del contenido de energía de dicha radiación infrarroja procedente de la radiación infrarroja que tiene una longitud de onda en el intervalo de 0,7 a 10 μm.

25 Típicamente, el volumen de las porciones prefritas aumenta en al menos un 10 %, más preferentemente en al menos 12 % durante el cocido parcial que se logra sometiendo las porciones a impacto con aire caliente. El aumento de volumen observado durante el cocido parcial normalmente no excede del 50 %.

30 Las porciones cocidas parcialmente obtenidas después de impacto con aire caliente típicamente tienen un volumen específico de 3,0 a 6,0 ml/g, lo más preferentemente de 3,5 a 5,5 ml/g.

Durante la exposición de las porciones parcialmente cocidas a la radiación infrarroja, la temperatura dentro de estas porciones parcialmente cocidas típicamente aumenta a al menos 90 °C, más preferentemente a al menos 95 °C.

35 El producto alimentario harinoso completamente cocido producido por el presente procedimiento tiene típicamente un volumen específico de 4,0 a 6,5 ml/g, más preferentemente de 4,5 a 6,0 ml/g.

40 De acuerdo con una forma de realización particularmente preferida el presente procedimiento, una cantidad sustancial de calor transferido en las porciones de masa o pasta se proporciona mediante la exposición a radiación infrarroja. Preferentemente, al menos 30 %, más preferentemente al menos 40 % de la transferencia de calor que se produce en el presente procedimiento es proporcionada por la radiación infrarroja. Típicamente, la radiación infrarroja es responsable de no más del 80 % de la transferencia total de calor que se produce en el presente procedimiento.

45 El producto harinoso completamente cocido obtenido en el presente procedimiento se selecciona preferentemente del grupo que consiste en: rosquillas, fideos fritos, mantecados, Spritzkuchen, Krapfen, churros, buñuelos y xuxos. De acuerdo con una realización preferida, el producto harinoso completamente cocido es una rosquilla, especialmente una rosquilla totalmente cocida que tiene un contenido de grasa de 2 hasta 20 % en peso, Incluso más preferentemente de 2 a 17 % en peso. Lo más preferentemente, el producto harinoso completamente cocido es una rosquilla que tiene un contenido en grasa reducido de 2 hasta 15 % en peso.

La invención se ilustra de forma adicional mediante los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplos

50 Ejemplo 1

Se prepararon rosquillas (45 gramos) usando la receta siguiente:

	% en peso
Harina	57,6
Agua	27,6
Concentrado para rosquilla	8,3
Grasas	3,5
Levadura	3,0

El contenido total de grasa de las rosquillas de anillo preparadas de acuerdo con la receta anterior fue de 7 % en peso. Las rosquillas se fermentaron introduciéndolas en una cámara de fermentación durante 60 minutos (35 °C, humedad relativa del 70 %).

- 5 Las rosquillas fermentadas se prefrieron por un lado en una sartén itinerante, (20 segundos en aceite con una temperatura de 180 °C) y posteriormente se transfirieron a un horno de infrarrojos itinerante que, además, estaba equipado con boquillas de impacto con aire caliente.

10 El horno consistía en una cinta de malla de alambre en movimiento cuya velocidad podía controlarse. Las boquillas de impacto con aire caliente se montaron en el extremo frontal del horno por encima y por debajo de la cinta en transportadora. La temperatura del aire caliente era ajustable. Cuatro conjuntos de lámparas de calentamiento de infrarrojos se montaron encima de la cinta transportadora y uno por debajo. Cada conjunto de lámparas de calentamiento por infrarrojos constaba de 4 lámparas que estaban montadas en ángulos tales que se obtuvo una coloración uniforme de los productos. La intensidad de cada conjunto de calentamiento se puede modificar de forma independiente. Los conjuntos de lámparas se distribuyeron uniformemente a través de la longitud de la cinta transportadora.

15 Se llevó a cabo un experimento usando las intensidades de la lámpara y las temperaturas de impacto representadas en la Tabla I (la zona 1 representa la primera y la zona 5 representa la última zona del horno a través de la cual pasa la cinta). Flujo promedio de calor de las lámparas de calentamiento por infrarrojos en la Zona 2-5 fue de 15 kW/m². El coeficiente promedio de transferencia de calor en la sección de impacto con aire caliente fue de 120 W/m².°C. El tiempo total de residencia en el horno fue de 90 segundos. El tiempo de residencia en la zona de impacto 1 fue de 20 15 segundos.

Tabla I

Temp. imp. de la zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	
				Parte superior	Parte inferior
250 °C	90 %	80 %	70 %	60 %	50 %

25 Al salir del horno, las rosquillas completamente cocidos tenían una temperatura del núcleo de aproximadamente 95 °C. La pérdida de horneado observada durante el procedimiento de cocido fue de aproximadamente 1 % en peso. El contenido de grasa de las rosquillas completamente cocidas fue de aproximadamente un 12 % en peso.

En términos de aspecto y calidad de consumo, las rosquillas completamente cocidas obtenidas de este modo eran esencialmente indistinguibles de las habituales rosquillas fritas.

Ejemplo 2

30 El ejemplo 1 se repitió excepto que esta vez las rosquillas fermentadas se prefrieron por un lado en una freidora itinerante (20 segundos en aceite con una temperatura de 180 °C) y mientras pasaban a través de la sartén itinerante también pasaron por debajo de una cortina de aceite. Por lo tanto, el aceite se aplicó a la parte de las rosquillas prefritas que no se habían puesto en contacto con aceite caliente durante la fritura.

35 Se encontró que la corteza de las rosquillas completamente cocidas obtenidas de este modo tenía un aspecto y textura más uniforme de la corteza de las rosquillas completamente cocidas obtenidas en el Ejemplo 1.

Ejemplo 3

El ejemplo 1 se repitió excepto que esta vez las rosquillas fermentadas se pulverizaron con aceite que tiene una temperatura de 180 °C al tiempo que pasaban a través de la freidora itinerante. Por lo tanto, el aceite se aplicó a la parte de las rosquillas prefritas que no se habían puesto en contacto con aceite caliente durante la fritura.

40 Se encontró que la corteza de las rosquillas completamente cocidas obtenidas de este modo tenía un aspecto y

textura más uniforme de la corteza de las rosquillas completamente cocidas obtenidas en el Ejemplo 1.

Ejemplo 4

El ejemplo 1 se repitió excepto que esta vez se utilizó un horno con una disposición diferente de las boquillas de impacto calientes y los conjuntos de calentamiento por infrarrojos. Esta vez, se montó el conjunto de boquillas de impacto con aire caliente al final del horno de manera que las rosquillas quedaran expuestas al aire caliente después de las lámparas de calentamiento por infrarrojos.

Se llevó a cabo un experimento usando las intensidades de la lámpara y las temperaturas de impacto representadas en la Tabla I (la zona 1 representa la primera y la zona 5 representa la última zona del horno a través de la cual pasa la cinta). La residencia total en el horno fue de 90 segundos. El tiempo de residencia en la zona de impacto 5 fue de 15 segundos.

Tabla II

Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4		Temp. imp. de la zona 5
			Parte superior	Parte inferior	
90 %	80 %	70 %	60 %	50 %	250 °C

Al salir del horno, las rosquillas completamente cocidas tenían una temperatura del núcleo de aproximadamente 95 °C. La pérdida de horneado observada durante el procedimiento de cocido fue de aproximadamente 1 % en peso. El contenido de grasa de las rosquillas completamente cocidas fue de aproximadamente un 12 % en peso.

En términos calidad de consumo, las rosquillas completamente cocidas obtenidas de este modo eran esencialmente indistinguibles de las habituales rosquillas fritas. El aspecto de las rosquillas fue ligeramente inferior al de las rosquillas del Ejemplo 1 en que las rosquillas estaban menos uniformemente coloreadas.

Ejemplo comparativo 1

Se prepararon rosquillas de anillo (45 gramos) de la misma manera que se describe en los Ejemplos 1 y 2.

Las rosquillas fermentadas no se prefirieron y se cocieron usando un horno de infrarrojos itinerante como se describe en el Ejemplo 1 del documento WO 2010/137982. Este horno consistía en una cinta de malla de alambre transportadora cuya velocidad se podía controlar. Las lámparas de calefacción por infrarrojos y las boquillas de impacto con aire caliente se montaron encima de la cinta transportadora. A mitad de camino a lo largo de la cinta había un una horquilla que daba la vuelta eficazmente a las rosquillas. Los elementos de calentamiento consistían en seis conjuntos de dos lámparas montadas en ángulos ajustables, cada conjunto de los cuales podía ajustarse en intensidad. Los conjuntos de lámparas se distribuyeron uniformemente a través de la longitud de la cinta transportadora. Además se montaron dos boquillas de impacto con aire caliente, uno cerca del centro de la cinta y uno cerca del extremo, de modo que cada lado de las rosquillas estaba expuesto al aire caliente directamente. La temperatura del aire caliente era ajustable.

Se llevó a cabo una serie de experimento usando las intensidades de la lámpara y las temperaturas de impacto representadas en la Tabla I (la zona 1 representa la primera y la zona 8 representa la última zona del horno a través de la cual pasa la cinta). En todos los experimentos, el tiempo de residencia en el horno fue de 3 minutos. Las rosquillas brutas se rociaron con aceite antes de su introducción en el horno. Aproximadamente 1,6 g gramos de aceite se depositaron en cada rosquilla bruta.

Tabla III

Zona 1	Zona 2	Zona 3	Temp. imp. de la zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Temp. imp. de la zona 8
80 %	25 %	20 %	250 °C	60 %	25 %	20 %	300 °C

Al salir del horno, las rosquillas completamente cocidas tenían una temperatura del núcleo de aproximadamente 95 °C. La pérdida de horneado observada durante el procedimiento de cocido fue de aproximadamente 1 % en peso. El contenido de grasa de las rosquillas completamente cocidas fue de aproximadamente un 9 % en peso.

La forma de las rosquillas obtenidas de este modo era peor y tampoco eran tan blandas de comer como las rosquillas de los Ejemplos 1 y 2.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de preparación de un producto alimenticio harinoso completamente cocido, comprendiendo dicho procedimiento las etapas sucesivas de:
 - 5 A. preparar una masa o pasta harinosa mezclando harina, agua, levadura y opcionalmente uno o más de otros ingredientes de panadería;
 - B. dividir la masa o pasta en una o más porciones;
 - C. prefreir dichas una o más porciones poniéndolas en contacto durante 2-40 segundos con aceite caliente que tiene una temperatura de 150-250 °C;
 - 10 D. cocer dichas una o más porciones prefritas exponiéndolas a (i) durante un total de al menos 1 segundo y menos de 20 segundos a impacto con aire caliente que tiene una temperatura de al menos 150 °C y (ii) durante un total de 20-600 segundos a radiación infrarroja, más del 50 % del contenido de energía de dicha radiación infrarroja sale de la radiación infrarroja que tiene una longitud de onda en el intervalo de 0,7-10 µm, en el que la exposición a la radiación infrarroja y al impacto con aire caliente se puede producir de forma simultánea, secuencial o en cualquiera de sus combinaciones; en el que la prefritura comprende:
 - 15 (i) poner en contacto la superficie exterior completa de las una o más porciones con el aceite caliente; o
 - (ii) poner en contacto un lado de las una o más porciones con el aceite caliente, seguido de la aplicación de aceite a la parte de las porciones prefritas que no se ha puesto en contacto con el aceite caliente;
 antes de cocer porciones prefritas.
- 20 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el aceite caliente tiene una temperatura de 160-230 °C.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que una o más porciones se ponen en contacto con el aceite caliente durante al menos 20 segundos.
- 25 4. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las porciones prefritas tienen un volumen específico de 3,0-4,5 ml/g.
5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las porciones prefritas están expuestas a impacto con aire caliente que tiene una temperatura de 180-340 °C, preferentemente de 200 a 320 °C.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el impacto con aire caliente comprende impactos sobre las porciones prefritas con aire caliente que tiene una velocidad de al menos 1 m/s, preferentemente de 5 a 20 m/s.
7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la radiación infrarroja es proporcionada por calentadores de tubo de infrarrojos.
- 35 8. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la radiación infrarroja tiene una longitud de onda de 0,7 a 5,0 µm.
9. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos 30 %, más preferentemente al menos 40 % de la transferencia de calor que se produce en el presente procedimiento es proporcionada por la radiación infrarroja.
- 40 10. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las una o más porciones prefritas se cuecen mediante:
 - cocer parcialmente las porciones prefritas sometiéndolas a impacto con aire caliente que tiene una temperatura de al menos 150 °C durante al menos 1 segundo y menos de 20 segundos; y
 - cocer completamente las porciones parcialmente cocidas exponiéndolas durante un total de 20-600 segundos a radiación infrarroja, procediendo más de 50 % del contenido de energía de dicha radiación infrarroja de la radiación infrarroja que tiene una longitud de onda en el intervalo de 0,7 a 10 µm.
- 45 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el volumen de las porciones prefritas se incrementa en al menos 10 %, preferentemente en al menos 12 % durante la cocción parcial.
12. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en el que la temperatura dentro de las porciones parcialmente cocidas aumenta a al menos 95 °C durante la exposición a la radiación infrarroja.
- 50 13. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto alimentario harinoso completamente cocido tiene un volumen específico de 4,5-6,0 ml/g.

14. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el producto harinoso completamente cocido es una rosquilla.