

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 674**

51 Int. Cl.:

A21D 8/06 (2006.01)

A21B 3/18 (2006.01)

A21B 3/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2007 PCT/EP2007/061659**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2008 WO08052983**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2007 E 07822013 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2086335**

54 Título: **Procedimiento de fabricación de productos de panadería, tales como el pan de molde y productos cocidos obtenidos de esta manera**

30 Prioridad:

30.10.2006 FR 0609527

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

13.12.2018

73 Titular/es:

**JACQUET PANIFICATION (100.0%)
Zac du biopole Clermont Limagne
63360 Saint-Beauzire, FR**

72 Inventor/es:

**PIEZEL, XAVIER y
THIAUDIERE, JEAN-LUC**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 693 674 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de productos de panadería, tales como el pan de molde y productos cocidos obtenidos de esta manera

5

Sector de la técnica

El dominio de la invención se refiere a la preparación y más especialmente a la cocción y al desmoldeo de productos de panadería y, en particular, de panes de molde o similares.

10

Estado de la técnica

Tradicionalmente, la fabricación de un pan incluye:

- 15
- una etapa de preparación de la masa que comprende la operación de mezcla de los ingredientes tradicionales, a saber, especialmente harina, agua, azúcar, levadura, materias grasas y aditivos de panificación; así como las operaciones de amasado, conformación y boleadado,
 - una etapa de fermentación realizada, por ejemplo, a 35 °C y que permite, por ejemplo, en 1 h 30, un aumento del volumen de la masa según un factor multiplicador, por ejemplo, de tres,
- 20
- y una etapa de cocción en hornos tradicionales de panadería, eventualmente equipados con medios de convección.

La etapa de cocción se realiza a temperaturas del orden de 150 a 240 °C, durante unas duraciones de aproximadamente 10 a 60 min. Es posible inyectar vapor de agua en el horno al principio de la cocción con el fin de humidificar la superficie del pan y retardar así la formación de la corteza. La cocción se continúa a continuación en atmósfera sin saturación de vapor con el fin de permitir una formación satisfactoria de la corteza en la superficie del pan.

25

Podría ser interesante en algunos casos, sustituir la cocción en microondas por la cocción tradicional realizada, por ejemplo, en hornos de convección. La patente WO 90/00001 A2 describe la preparación de un pan con las etapas siguientes: preparar una masa, hacer fermentar la masa, disponer la masa en moldes, hacer fermentar de nuevo, realizar una etapa de cocción por microondas, después del enfriamiento, se corta el producto en rebanadas de 1 cm. En el plano industrial, la cocción en microondas podría permitir eventualmente la simplificación de los procedimientos de cocción, o incluso, ahorros, especialmente en términos de consumo de energía. Además, la cocción industrial en microondas podría permitir acceder a nuevos productos de panadería.

30

35

Esta cocción en microondas para las panaderías industriales ha encontrado hasta ahora cierta incompatibilidad de los moldes metálicos con este tipo de cocción.

40

Los moldes metálicos no son totalmente inaceptables para la cocción en microondas. Se conocen además fabricaciones que incluyen cocciones de pan en microondas en moldes metálicos desde aproximadamente diez años en el dominio de la panadería industrial. Siendo este el caso, la pérdida de potencia debida al molde metálico de tal manera que esto reduce significativamente el interés económico de esta cocción en microondas.

45

Sin embargo, recientemente han aparecido en el mercado, nuevos polímeros térmicos resistentes a altas temperaturas, en particular, poliésteres de altas temperaturas tales como los fabricados y comercializados por la sociedad DuPont con la denominación "THERMX® PCT POLYESTER". Se trata de un poliéster a base de poli(ciclohexileno-dimetileno-tereftalato). Este tipo de polímero resiste a temperaturas que alcanzan 250 °C.

50

Los moldes de PCT THERMX® fueron desarrollados y producidos por la compañía belga UBW. Dichos moldes de polímero térmico o termorresistentes constituyen un sustituto ventajoso de los moldes metálicos, permiten ahorros de energía gracias a una reducción de los tiempos o temperaturas de cocción, no se corroen con el paso del tiempo, son más ligeros, y por lo tanto más fáciles de manipular y están provistos de una estructura rígida que resiste la deformación que puede estar provocada por el aumento de volumen debido a la fermentación. La patente US 2003/148010 A1 describe un procedimiento para la fermentación y la cocción de un producto de panadería que consiste en disponer una masa en un molde realizado a partir de un polímero plástico termorresistente, en hacer fermentar dicha masa y en calentar la masa en el molde para cocerla. El molde puede incluir perforaciones, el tamaño y la cantidad de las perforaciones depende del tipo de masa que se debe cocer en el molde. Para la cocción de una masa de pan, las perforaciones del molde representan preferentemente al menos 25 % de la superficie, más preferentemente, al menos 50 % de la superficie y aún más preferentemente, al menos 75 % de la superficie. Sin embargo, la cocción en microondas de productos de panificación no deja de causar problemas tecnológicos. En efecto, hoy en día, mediante la cocción en microondas, es muy difícil obtener productos de panificación de calidad comparable y/o aceptable con respecto a los productos estándar.

55

60

65

En particular, las características físicoquímicas y mecánicas del pan, al salir de la cocción en microondas, son tales que el pan es extremadamente frágil, no siendo fija la estructura de su miga, lo que impide un desmoldeo mecánico y adaptado a los requisitos industriales. Además, el pan se adhiere fuertemente al molde, lo que complica aún más el

desmoldeo.

Por otro lado, existe una necesidad de optimización de las condiciones de cocción en microondas de productos de panificación, en particular, de panes de molde o similares, especialmente, en el caso en el que los moldes implementados sean moldes de polímero termorresistente.

Además, el mercado de los productos de panificación conoce actualmente una tendencia correspondiente a un interés cada vez más marcado por los consumidores hacia los panes sin corteza, en particular, los panes de molde sin corteza. Estos productos de panificación sin corteza son particularmente apreciados por los niños.

Estos panes de molde sin corteza pueden obtenerse a partir de panes de molde fabricados con una corteza, que se elimina a continuación, por ejemplo, con ayuda de medios de corte de tipo cortadora eléctrica de láminas, descortezadora, chorro de agua, láser o troqueladora.

Una alternativa es proporcionar un procedimiento de cocción que permite evitar la formación de corteza.

La patente US-B-2 087 912 describe un método para cocer un pan sin corteza en un receptáculo cerrado, dicho método consiste en someter la masa dispuesta en este receptáculo a un calor durante un periodo de tiempo suficiente para cocer la masa y absorber una parte de los vapores y de los gases emitidos por el pan durante la cocción.

La patente francesa FR-B-2 496 537 describe una máquina para el corte automático de la corteza de rebanadas de productos panificados.

La patente US-B-6 004 596 trata de un sándwich compuesto por dos rebanadas de pan de molde sin corteza, selladas para que el relleno, compuesto por manteca de cacahuete y mermelada, no se salga.

A día de hoy, ninguno de los métodos conocidos y utilizados permite proponer productos de panificación, en particular, panes de molde sin corteza, o similares, que sean satisfactorios en términos de producción industrial y de calidad organoléptica.

Objeto de la invención

En este contexto, uno de los objetivos esenciales de la presente invención es proporcionar un procedimiento alternativo eficiente y eficaz, de fabricación por cocción en microondas de productos de panificación, este procedimiento teniendo que ser además fiable, simple y económico.

Otro objetivo esencial de la invención es proporcionar un procedimiento de fabricación por cocción en microondas de productos de panificación, en el que la etapa de desmoldeo sea fácilmente realizable, en particular, a escala industrial, sin comprometer la integridad del producto de panadería obtenido después de la cocción al menos en parte en microondas.

Otro objetivo esencial de la invención es proporcionar un procedimiento de fabricación por cocción en microondas que permita obtener productos de panificación, en particular, panes de molde sin corteza o similares, dichos productos teniendo que presentar un aspecto atractivo, tener buenas calidades organolépticas y ser de bajo coste de fabricación.

Estos objetivos, entre otros, se alcanzan por la presente invención que consiste, en primer lugar, en un procedimiento de fabricación de productos de panadería, en particular, de panes de molde o similares, caracterizado por que consiste esencialmente:

- en preparar una masa,
- eventualmente, en hacer fermentar la masa,
- en disponer la masa en un molde
 - realizado a partir de un polímero plástico termorresistente, preferentemente, un poliéster de alta temperatura a base de poli(ciclohexileno-dimetileno-tereftalato);
 - y provisto de medios de evacuación del vapor de agua producido durante y después de la cocción, comprendiendo los medios de evacuación perforaciones repartidas de manera homogénea sobre al menos una parte de las paredes del molde, preferentemente, sobre todas las paredes,
- en realizar al menos una etapa de cocción de la masa contenida en el molde por medio de microondas,
- eventualmente, en realizar otra etapa de cocción por otros medios de cocción, tales como medios tradicionales de calentamiento (hornos de panadería, por ejemplo, de convección),
- en despegar el producto cocido obtenido de las paredes del molde,
- eventualmente, en enfriar el producto cocido y/o el molde,
- y en desmoldear el producto cocido.

Preferentemente, la etapa de cocción por medio de microondas consiste esencialmente en aplicar una potencia total de cocción comprendida entre 70 Wh/kg y 110, preferentemente, comprendida entre 75 Wh/kg y 85 Wh/kg, repartida idealmente en dos fases de cocción.

5 De manera aún más preferente, la etapa de cocción por medio de microondas consiste:

- en implementar una fase 1 de cocción de la masa contenida en el molde por medio de microondas con una potencia nominal P1:

- 10
- de tal manera que la potencia de emisión Pe1 (expresada en vatios/min/gramo de masa) esté comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , preferentemente, entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $3 \cdot 10^{-2}$, y más preferentemente aún, entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $5,5 \cdot 10^{-2}$
 - o de tal manera que la potencia de emisión Pe1 (expresada en vatios hora/kilogramo de masa) esté comprendida entre 10 Wh/kg y 40 Wh/kg, y más preferentemente aún, entre 12 Wh/kg y 30 Wh;

- 15
- en implementar a continuación una fase 2 de cocción por medio de microondas con una potencia nominal P2:

- 20
- de tal manera que la potencia de emisión Pe2 (expresada en vatios/min/gramo de masa), esté comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , preferentemente, entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $7 \cdot 10^{-2}$, y más preferentemente aún, entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $8,5 \cdot 10^{-2}$;
 - o de tal manera que la potencia de emisión Pe2 (expresada en vatios hora/kilogramo de masa), esté comprendida entre 30 Wh/kg y 100 Wh/kg, y más preferentemente aún, entre 55 y 75 Wh/kg;

sabiendo además que $P1 \leq P2$.

25 En primer lugar, es un mérito de los inventores haber comprendido que las dificultades de desmoldeo que pueden ocurrir en el marco de una cocción de pan en microondas, están al menos en parte ligadas con la producción de vapor de agua durante y después de la cocción, en particular, durante la fase de exudado. Efectivamente, al contrario que en una cocción tradicional, los inventores han observado que la evaporación del agua durante la fase de cocción era mínima mientras que era muy importante durante la fase de exudado. Los inventores han observado igualmente que la subida de temperatura, generada por las microondas, conduce a una evaporación del agua contenida en la masa.

30 Esta agua en forma de vapor satura el aire frío del horno microondas pero, sobre todo, el espacio muy pequeño entre la masa y las paredes del molde, que están naturalmente a temperatura inferior por el hecho de su constitución en un polímero plástico termorresistente, preferentemente, un poliéster de alta temperatura a base de poli(ciclohexileno-dimetileno-tereftalato). Los vapores de agua generados durante e inmediatamente después de la cocción se condensan en las paredes del molde y forman con el almidón contenido en la masa un engrudo que se comporta como

35 un adhesivo que se opone al desmoldeo.

Por otro lado, es ventajoso utilizar un molde realizado según una estructura masiva (especialmente no fibrosa) en polímero plástico termorresistente, preferentemente, por moldeo. Se trata de un material de bloque, por ejemplo, no fibroso, que no es una tela ni un tejido ni un material compuesto no tejido. Las perforaciones se realizan en este molde

40 de paredes sólidas. Una de estas claves del procedimiento es utilizar un molde provisto de medios de evacuación del vapor de agua, comprendiendo estos medios de evacuación perforaciones repartidas de manera homogénea sobre al menos una parte de las paredes del molde, y preferentemente, sobre todas las paredes. Más concretamente, las perforaciones de las paredes representan, en % de la superficie total de las paredes, entre 0,1 y 10, preferentemente, entre 1 y 5, y más preferentemente aún, entre 1,5 y 2. De manera ventajosa, las perforaciones se disponen sobre

45 todos o parte de los bordes del molde, preferentemente, a razón de una perforación cada 4 cm +/- 0,5, y más preferentemente aún, cada 2,0 cm +/- 0,5 o cada 1,5 cm +/- 0,5. Asimismo, las perforaciones pueden disponerse en las paredes del molde a razón de una perforación cada 2 cm +/- 0,5 en la dirección de la longitud de la pared y cada 1 cm +/- 0,5 en la dirección de la altura del molde. Las perforaciones preferentemente pueden tener un diámetro comprendido entre 2 et 5 mm o entre 1 y 2 mm, preferentemente, sustancialmente igual a 3 mm o a 2 mm. Las

50 perforaciones permiten en primer lugar favorecer la evacuación del vapor de agua durante la cocción.

De una manera ventajosa, se despega el producto cocido obtenido de las paredes del molde con la ayuda de un chorro de gas a presión.

55 El chorro de gas, preferentemente, aire, de despegado puede emitirse a una presión (en bares) superior o igual a 2, preferentemente, superior o igual a 3, y más preferentemente aún, comprendida entre 4 y 7.

60 El chorro de aire comprimido se aplica sobre todas las caras del molde desde su salida del horno, y debido a las perforaciones, este chorro de aire y/o este flujo de aire favorece el despegado del producto cocido de las paredes del molde.

De manera notable, se enfría el producto cocido y/o el molde con la ayuda de un chorro de gas a presión y/o con la ayuda de un sistema de ventilación que difunde un flujo de aire. El chorro de gas, preferentemente, aire, de enfriamiento puede emitirse, por ejemplo, a una presión (en bares) inferior o igual a 5, preferentemente, inferior o igual

65 a 4, y, más preferentemente aún, comprendida entre 1 y 3.

Es conveniente que el sistema de ventilación sea suficientemente potente. Puede estar situado enfrente de las caras laterales y/o la cara inferior del molde.

5 El chorro de aire y/o el flujo de aire de enfriamiento se aplica(n) para humedecer el conjunto de las caras del molde y crear corrientes de aire laterales que facilitarán la evacuación del vapor de agua que se escapa de las perforaciones proporcionadas sobre el molde, y de este modo facilitar el enfriamiento del pan en el molde. De este modo, se evita la formación de engrudo de almidón y se favorece el desmoldeo del producto. En enfriamiento acelerado del producto permite igualmente acelerar su manipulación.

10 Por otro lado, los inventores han tenido igualmente el mérito de haber elaborado un protocolo que comprende una etapa de cocción optimizada que permite producir productos de panificación cocidos, en particular, panes de molde o similares, provistos de excelentes propiedades organolépticas y que presentan, en particular, una textura agradable, incluso, según un modo específico de implementación, una ausencia de corteza. Los panes obtenidos muestran un volumen de desarrollo satisfactorio. Tienen una buena presentación y son agradables a la degustación, al tacto y de aspecto. La textura de estos panes obtenidos en microondas puede ser particular en términos de suavidad. Esto permite obtener rebanadas de pan que pueden ser enrolladas sobre sí mismas.

Una de las claves de la optimización de la etapa de cocción es de haber propuesto:

20 ⇨ implementar una potencia total comprendida entre 70 Wh/kg y 110 Wh/kg, preferentemente, comprendida entre 75 y 85 Wh/kg
 ⇨ y, preferentemente, recurrir a una secuencia de cocción progresiva con potencias nominales de consigna, tales como $P1 \leq P2$ y potencias de emisión $Pe1$ y $Pe2$ definidas de la siguiente manera:

25 > - $Pe1$:
 → (expresada en vatios/min/gramo de masa) está comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , preferentemente, entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $3 \cdot 10^{-2}$, y más preferentemente aún, entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $5,5 \cdot 10^{-2}$,
 30 → o (expresada en vatios hora/kilogramo de masa) está comprendida entre 10 Wh/kg y 40 Wh/kg, y más preferentemente aún, entre 12 Wh/kg y 30 Wh;

> $Pe2$:
 35 → (expresada en vatios/min/gramo de masa), está comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , preferentemente, entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $7 \cdot 10^{-2}$, y más preferentemente aún, entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $8,5 \cdot 10^{-2}$;
 → o (expresada en vatios hora/kilogramo de masa), está comprendida entre 30 Wh/kg y 100 Wh/kg, y más preferentemente aún, entre 55 y 75 Wh/kg.

40 La etapa de cocción del procedimiento según la invención puede realizarse de manera ventajosa:

- ya sea en modo estático "batch" con la ayuda de un horno microondas en el que los productos de panadería se hornean por lotes y por secuencias,
 - ya sea en modo dinámico (continuo), por ejemplo, con la ayuda de un horno microondas de túnel en el que los
- 45 productos de panadería circulan a una velocidad dada de manera continua gracias a unos medios de transporte.

En el modo estático, la duración de las fases de calentamiento / cocción es, con la potencia emitida, una variable importante.

50 Ventajosamente en modo estático, la duración $D1$ de esta fase 1 de calentamiento/cocción en microondas es inferior o igual a la duración $D2$ de la fase 2 de calentamiento/cocción en microondas.

Por ejemplo, para un trozo de masa de peso comprendido entre 600 y 700 g, la duración $D1$ de esta fase 1 de calentamiento en microondas (expresada en segundos) en modo estático está comprendida entre 60 y 300, preferentemente, entre 20 y 90, más preferentemente, entre 25 y 60, y más preferentemente aún, entre 30 y 40, mientras que la duración $D2$ de esta fase de cocción 2 expresada en segundos está comprendida en un orden creciente preferentemente: entre 30 y 180, entre 30 y 160, entre 30 y 150, entre 60 y 120, entre 65 y 120 y entre 60 y 90.

60 En el modo dinámico, la duración de las fases de calentamiento / cocción es dependiente de la velocidad de transporte de los productos de panadería en el horno de túnel.

Por otro lado, siempre en el modo dinámico, resulta preferible jugar esencialmente sobre la variable velocidad de transporte y sobre la variable potencia emitida en distintas zonas sucesivas del horno de túnel correspondiente a las fases cocción / calentamiento para controlar el calentamiento / cocción de los productos de panadería.

65 En modo dinámico, las duraciones de tránsito $D1$, $D2$ de los productos de panadería en las distintas zonas sucesivas

del horno de túnel correspondientes a las fases de cocción / calentamiento son, por ejemplo, sustancialmente del mismo orden. Es Pe la que varía en estas zonas.

5 Según un modo preferido de implementación, la etapa de cocción comprende otra etapa complementaria interesante, a saber, una fase 3 de cocción, por medio de microondas con una potencia de emisión Pe3:

- de tal manera que la potencia de emisión Pe3 (expresada en vatios/min/gramo de masa), comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , preferentemente, entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $3 \cdot 10^{-2}$, y más preferentemente aún, entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $2,5 \cdot 10^{-2}$;
- 10 ➤ de tal manera que la potencia de emisión Pe3 (expresada en vatios hora/kilogramo de masa), comprendida entre 15 Wh/kg y 75 Wh/kg, y más preferentemente aún, entre 30 y 40 Wh/kg;

sabiendo además que $P1 \leq P2$ y, preferentemente, $Pe1 \leq Pe2 \leq Pe3$.

15 La potencia nominal de consigna P3 puede ser tal que $P2 \leq P3$ o $P3 \leq P2$, preferentemente, $P2 \leq P3$. En todos los casos, la suma de las potencias emitidas por estas 3 fases de cocción es ventajosamente inferior a la potencia total comprendida entre 70 wh/Kg y 110 Wh/kg, preferentemente, entre 75 Wh/kg y 85 Wh/kg.

20 La curva de cocción en microondas que se obtiene de estas tres fases con potencias de emisión crecientes Pe1, Pe2, Pe3, combinada con duraciones de cocción D1, D2, D3 variables o no, para un peso de trozo de masa dado, se adapta particularmente para productos de panificación en moldes de polímero termorresistentes, por ejemplo, en poli(ciclohexileno-dimetileno-tereftalato).

Este protocolo de cocción tiene en cuenta la duración de potencia y el peso de la masa.

25 El protocolo de cocción utilizado ventajosamente en la invención se beneficia juiciosamente del momento de suavidad de la miga para desarrollar (aumentar el volumen) el producto de panificación.

30 De hecho, toda la dificultad está en evitar fijar la miga y tener de este modo un desarrollo satisfactorio permitiendo a la vez estabilizar la estructura del pan una vez que el desarrollo ha alcanzado su punto óptimo.

Ventajosamente en modo estático, la duración D3 de esta fase complementaria de calentamiento/cocción en microondas de esta fase es inferior o igual a la duración D1 de la fase 1. Deduciéndose de ello que, preferentemente, $D2 \geq D1 \geq D3$.

35 Por ejemplo, para un trozo de masa de peso comprendido entre 600 y 700 g, la duración D3 de esta fase 3 de calentamiento/cocción en microondas puede definirse de la siguiente manera (D3 expresado en segundos): D3 comprendido en el orden creciente, preferentemente: entre 30 y 180, entre 60 y 150, entre 80 y 120, entre 15 y 90, entre 30 y 90, y entre 30 y 75.

40 En modo dinámico, D1, D2, D3 son, por ejemplo, sustancialmente del mismo orden. Se juega sobre Pe1, Pe2, Pe3 y sobre la velocidad de transporte.

45 Ventajosamente, se puede implementar una fase Po opcional de calentamiento por medios de calentamiento tradicionales distintos de los microondas (por ejemplo, hornos tradicionales de panadería de convección, hornos de solera u hornos pasteleros con o sin ventilación) que consisten en colocar el molde de polímero plástico térmico que contiene la masa en una cámara calentada (preferentemente en un horno de convección) y de temperatura To inferior a la temperatura de fusión del polímero térmico que constituye el molde y comprendida entre 100 y 300 °C, preferentemente, entre 150 y 250 °C.

50 Esta fase opcional Po de calentamiento tradicional puede intervenir antes y/o después de las fases 1, 2, incluso 3.

55 La cocción de la masa conlleva la evaporación de una parte del agua contenida en la masa, lo que produce humedad en la cámara de cocción. En la práctica, son posibles varias posibilidades con respecto al control de esta humedad en la cámara de cocción, durante al menos una de las fases de cocción (por ejemplo, 1 a 3 y Po). A modo de ejemplos, se pueden citar las posibilidades -a- -b- -c- -d- a continuación.

- a- No se interviene en la humedad de la cámara de cocción, de tal manera que la cámara de cocción puede eventualmente alcanzar la saturación en humedad.
- b- Se modifica la humedad de la cámara de cocción añadiendo vapor de agua.
- 60 - c- Se modifica la humedad de la cámara de cocción evacuando todo o parte del vapor de agua presente en la cámara de cocción, por ejemplo, con la ayuda de chimeneas denominadas tradicionalmente en panadería "conductos de humos".
- d- Se modifica la humedad de la cámara de cocción añadiendo vapor de agua y evacuando todo o parte del vapor de agua presente en la cámara de cocción, por ejemplo, con la ayuda de chimeneas denominadas tradicionalmente
- 65 en panadería "conductos de humos".

De manera aún más preferida, los parámetros Pe1, Pe2 y Pe3 retenidos para obtener un pan cocido sin corteza que presente todas las características deseadas son, por ejemplo, los siguientes:

- 5 0,02 w/min/g o 20 Wh/kg fase 1
 0,04 w/min/g o 25 Wh/kg fase 2 (evacuación de la humedad)
 0,02 w/min/g o 35 Wh/kg fase 3 (evacuación de la humedad).

Estas potencias se dan para un pan que tiene, por ejemplo, un peso comprendido entre 30 y 3000 g.

- 10 En este modo preferido de implementación, las potencias nominales de consigna P1, P2, P3 se eligen para que $P1 \leq P2$ y, preferentemente, $P2 \leq P3$. El producto de panadería, en particular, el pan de molde o similar, cocido y obtenido al final del procedimiento, no tiene corteza.

En el sentido de la presente invención, la expresión "corteza" corresponde, por ejemplo, a:

- 15 una película exterior secada y, por lo tanto, enrigidecida o vitrificada, con un espesor, por ejemplo, superior o igual a 1 mm, preferentemente, a 0,5 mm, y eventualmente teñida por reacciones de Maillard, es decir, conteniendo cantidades significativas de componentes característicos procedentes de la reacción de Maillard (melanoides) y/o por caramelización,

- 20 o una película exterior secada y, por lo tanto, enrigidecida o vitrificada, con un espesor, por ejemplo, inferior o igual a 1 mm, preferentemente, a 0,5 mm, y teñida por reacciones de Maillard, es decir, conteniendo cantidades significativas de componentes característicos procedentes de la reacción de Maillard (melanoides) y/o por caramelización.

- 25 El producto cocido obtenido de esta manera presenta una superficie exterior visualmente cercana de la estructura interna, a saber, de la miga. El producto de panadería, en particular, el pan de molde o similar, cocido y obtenido al final del procedimiento, tiene una textura y una suavidad tales que las rebanadas que pueden ser cortadas a partir de dicho producto de panadería, pueden enrollarse sobre sí mismas. Por ejemplo, una rebanada (espesor, por ejemplo, 0,5 cm - 4,0 cm) de pan de molde obtenido por el procedimiento de la invención, puede enrollarse sobre sí misma, sin quebrarse ni romperse.

Según otra particularidad interesante de la invención, la composición de la masa es la siguiente (en partes en peso):

- 35 • harina 100
 • agua 50-60
 • azúcar 1-15
 • levadura 2-5
 • materias grasas 1-15
 • aditivos 0-5.

- 40 Finalmente, en el caso de que la masa destinada a cocerse se someta previamente a un tratamiento de fermentación que le permita leudarse, dicha fermentación puede eventualmente activarse mediante la exposición de la masa a una fuente de microondas, con una potencia de emisión Pef tal que la elevación de temperatura inducida en el núcleo de la masa sea, por ejemplo, inferior o igual a la temperatura de inactivación de la levadura.

- 45 Preferentemente, la temperatura inducida en el centro de la masa para esta activación en microondas está comprendida entre 30 °C y 50 °C, y, más preferentemente aún, entre 36 y 42 °C. Esta fase de activación en microondas se conduce de manera ventajosa y simultánea a una fermentación tradicional en una cámara climatizada en temperatura (25 a 50 °C, preferentemente, 30° a 42 °C) y en higrometría (60 a 99 % HRE (humedad relativa de equilibrio), preferentemente, 70 a 95 % HRE). Ventajosamente, la fase de activación de la fermentación mediante exposición en microondas, puede permitir reducir la duración de la fase de fermentación, por ejemplo, de 25 % a 75 %
50 Por ejemplo, para un trozo de masa de peso comprendido entre 600 y 700 g, la duración Df de esta fase de activación de la fermentación mediante exposición en microondas (expresada en minutos) está comprendida entre 10 y 50, preferentemente, entre 10 y 35, y más preferentemente aún, entre 15 y 25.

- 55 Los ejemplos siguientes permiten comprender mejor el papel de la invención e ilustran ejemplos de realización del procedimiento según la invención.

Descripción detallada de la invención

- 60 Ejemplos

EJEMPLOS 1 a 7: MODO ESTÁTICO

- 65 La masa utilizada en los ejemplos siguientes, tiene la siguiente composición:

ES 2 693 674 T3

- harina 100
- agua 56
- levadura 3,5
- azúcar 11
- 5 ○ sal 2
- materia grasa vegetal 4
- aditivos de mejora esponjosos (emulsionante, hidrocoloides 1
- Aditivos tecnológicos (oxidante, alfa amilasa, agente reductor) 0,5
- Aditivos de conservación microbiológica 0,5

10 La preparación de esta masa comprende las etapas siguientes:

- Amasado en amasadora de tipo "espiral" 4 min a velocidad lenta, más 10 min a velocidad rápida,
- Conformación en forma de quenelle de 30 cm de largo y colocada en molde.
- 15 • Fermentación en un horno climatizado (higrometría 85 % y temperatura 35 °C)

El material implementado para la cocción en microondas un horno microondas de tipo SAMSUNG M192 DN para una implementación en batch (modo estático).

20 Para las etapas facultativas de cocción por vía tradicional, se utiliza en los ejemplos siguientes, un horno de solera eléctrico BONGARD.

El molde implementado es un molde en PCT THERMX de DuPont de forma paralelepípedica y de dimensiones: 300 mm de largo en la parte superior, 285 mm en la parte inferior; 85 mm de altura, longitud 10 cm en la parte inferior y 11 cm en la parte superior.

Según la invención, el molde está perforado con 55 agujeros de 3 mm por cara. Los bordes del molde han sido igualmente perforados con perforaciones de 3 mm cada 2 cm.

30 La cantidad de masa por molde es de 660 g.

La tabla 1 a continuación da los protocolos de cocción para los ejemplos 1 a 5 y 7 y para el contraejemplo 6 así como los resultados obtenidos.

35

TABLA 1

Ejemplos	PROTOCOLO DE COCCIÓN	RESULTADOS
1	MO: D1 = 2'; P = 450 o Pe1 = 0,02 vatios/min/gramo de masa o 20 Wh/kg de masa MO: D2 = 1'30; P = 850 o Pe2 = 0,05 vatios/min/gramo de masa o 50 Wh/kg de masa Po: Horno de solera: 3' a 220 °C con evacuación de la humedad por abertura del conducto de humos proporcionado sobre el horno	Endurecimiento en la superficie Desarrollo medio Zonas tostadas (dorados) en el interior Aspecto exterior correcto
2	MO: D1 = 2'30"; P = 450 o Pe1 = 0,03 vatios/min/gramo de masa o 30 Wh/kg de masa MO: D2 = 1'; P = 850 o Pe2 = 0,02 vatios/min/gramo de masa o 20 Wh/kg de masa Po: Horno pastelero ventilado: 5' a 180 °C con evacuación de la humedad por abertura del conducto de humos proporcionado sobre el horno	Endurecimiento en la superficie Desarrollo medio Sin zonas tostadas (dorados) en el interior Aspecto exterior correcto
3	Po: Horno pastelero ventilado: 4' a 150 °C con saturación de la cámara del horno por la humedad producida por la masa MO: D1 = 1' 30; P = 450 o Pe1 = 0,02 vatios/min/gramo de masa o 20 Wh/kg de masa MO: D2 = 2'; P = 850 o Pe2 = 0,04 vatios/min/gramo de masa o 40 Wh/kg de masa	Endurecimiento en la superficie Buen desarrollo Zonas tostadas (dorados) en el interior Aspecto exterior correcto

Ejemplos	PROTOCOLO DE COCCIÓN	RESULTADOS
4	MO: D1 = 5'; P = 450 o Pe1 = 0,06 vatios/min/gramo de masa o 60 Wh/kg de masa MO: D2 = 1'; P = 1000 o Pe2 = 0,02 vatios/min/gramo de masa o 20 Wh/kg de masa	Endurecimiento muy leve en la superficie Buen desarrollo Aspecto exterior muy correcto
5	MO: D1 = 2'; P = 300 o Pe1 = 0,02 vatios/min/gramo de masa o 20 Wh/kg de masa MO: D2 = 2'; P = 850 o Pe2 = 0,04 vatios/min/gramo de masa o 40 Wh/kg de masa MO: D3 = 1'30"; P = 450 o Pe3 = 0,02 vatios/min/gramo de masa o 20 Wh/kg de masa	Sin endurecimiento en la superficie Buen desarrollo Aspecto exterior muy correcto
Contraejemplo 6	MO: D1 = 1'30"; P = 850 o Pe1 = 0,03 vatios/min/gramo de masa o 30 Wh/kg de masa MO: D2 = 3'45"; P = 450 o Pe2 = 0,04 vatios/min/gramo de masa o 40 Wh/kg de masa	Sin endurecimiento en la superficie Presentación correcta Desarrollo medio Aspecto exterior medio
	MO: D3 = 2'; P = 450 o Pe3 = 0,03 vatios/min/gramo de masa o 30 Wh/kg de masa	Miga muy firme. Firmeza de la miga: 1,77
7	MO: D1 = 2'; P = 300 o Pe1 = 0,02 vatios/min/gramo de masa o 20 Wh/kg de masa MO: D2 = 3'45"; P = 450 o Pe2 = 0,04 vatios/min/gramo de masa o 40 Wh/kg de masa MO: D3 = 1 '30"; P = 850 o Pe3 = 0,03 vatios/min/gramo de masa o 30 Wh/kg de masa	Sin endurecimiento en la superficie Desarrollo muy bueno Presentación muy buena Aspecto exterior correcto Resultado muy correcto para la miga: esponjosa. Firmeza de la miga: 0,96

Leyenda: MO significa microondas, P (en vatios) corresponde a la potencia de consigna del horno MO y Po representa una fase opcional de cocción en horno tradicional, que se implementa antes o después de la cocción en MO en el ejemplo considerado. Los D1, D2 y D3 en minutos "segundos".

5 Por "desarrollo", se designa el aumento de volumen del trozo de masa.

Por "presentación", se designa la deformación de las paredes del pan de molde después de la cocción.

Los valores de firmeza de la miga se dan en Newtons y se obtienen mediante medición con ayuda de un texturómetro Llyods.

10 Durante la cocción, el vapor de agua producido ha podido escaparse por las perforaciones previstas en el molde y no se ha acumulado en el espacio muy débil entre las paredes del molde y la masa.

15 Después de la cocción y desde la salida del horno, se aplica sobre todas las caras de los moldes que contienen los productos cocidos obtenidos un chorro de aire comprimido a una presión de 4 bares, de una breve duración de pocos segundos. El aire comprimido que se introduce en las perforaciones previstas sobre el molde permite despegar el producto cocido de las paredes del molde.

20 A continuación, la etapa de enfriamiento del pan en el molde consiste en la aplicación sobre todas las caras de los moldes de un chorro de aire a una presión de 1 bar, para humedecer las caras del molde para evacuar el vapor de agua que se escapa de las perforaciones. El producto cocido se enfría de este modo más rápidamente en el molde y no se observa ninguna formación de engrudo de almidón entre las paredes del molde y el producto cocido. El producto cocido, que presenta una temperatura central inferior a 70 °C, se desmoldea entonces muy fácilmente. Como ya está enfriado, se puede manipular también sin riesgo de quemadura.

25 A modo comparativo, se realizan los mismos ensayos pero sin utilizar ningún molde perforado. En todos los casos, los productos cocidos son muy difíciles de desmoldear, al adherirse los productos a las paredes del molde.

EJEMPLO 8: MODO DINÁMICO

30 La masa utilizada en los ejemplos siguientes, tiene la siguiente composición:

ES 2 693 674 T3

- harina 100
- agua 56
- levadura 5
- azúcar 11
- 5 ○ sal 2
- materia grasa vegetal 3
- aditivos de mejora esponjosos (emulsionante, hidrocoloides 1
- Aditivos tecnológicos (oxidante, alfa amilasa, agente reductor) 0,5
- Aditivos de conservación microbiológica 0,5

10 La preparación de esta masa comprende las etapas siguientes:

- Amasado en amasadora de tipo "espiral" 4 min a velocidad lenta, más 10 min a velocidad rápida,
- Conformación en forma de quenelle de 30 cm de largo y colocada en molde.
- 15 • Fermentación en un horno climatizado (higrometría 85 % y temperatura 35 °C)

El material se implementa para la cocción en microondas: un túnel equipado con 10 generadores de microondas repartidos en 3 zonas de cocción

- 20 Zona 1: 2 generadores de 0,8 Kw
- Zona 2: 2 generadores de 0,8 Kw + 2 generadores de 1,2 Kw
- Zona 3: 4 generadores de 1,2 Kw

El molde implementado es un molde en PCT THERMX de DuPont de forma paralelepípedica y de dimensiones: 235 mm de largo; 117 mm de altura, longitud 125 mm.

Según la invención, el molde se perfora con 450 agujeros de 2 mm aproximadamente. Los bordes del molde han sido igualmente perforados con perforaciones de 2 mm cada 1,5 cm.

30 La cantidad de masa por molde es de 570 g.

La etapa de despegado se realiza en una caja de acero inoxidable presurizada con aire comprimido (presión de 4 bares), que permite la introducción de aire por todos los agujeros perforados sobre el molde.

35 El enfriamiento del pan se realiza en su molde en un conjunto compuesto por un armazón que contiene un ventilador Marca France Air 1400 r.p.m., potencia 1500 W, que permite el enfriamiento de 4 panes simultáneamente.

Este horno es un horno de túnel que funciona con una cadena de distintas zonas sucesivas que corresponden a potencias nominales P1, P2, P3 y potencias emitidas Pe1, Pe2, Pe3. La tabla 2 a continuación da los protocolos de cocción así como los resultados obtenidos para el presente ejemplo 8.

40

TABLA 2

Ejemplo	PROTOCOLO DE COCCIÓN	RESULTADOS
8	Potencia total 80 Wh / Kg P1: 1,6 Kw D1: 30' Pe 1: 12 Wh/Kg P2: 4,2 Kw D2: 33' Pe 2: 32 Wh/Kg P3: 4,8 Kw D3: 33' Pe 3: 35 Wh/Kg Despegado en una caja llevada a 4 bares durante aproximadamente 1 segundo. Enfriamiento en molde durante 10 min. Exudado a temperatura ambiente durante 120 min. Pérdida de agua durante las distintas fases del procedimiento cocción aproximadamente: 2,5 % Enfriamiento en molde: 4 % Exudado: 2 % Contenido de agua final del pan 36,5 %	Aspecto exterior correcto, ausencia de corteza, ninguna zona dura. Valor de firmeza medido con el texturómetro a J+7:0,80 N. Producto degustado por un jurado de expertos que presenta las características de un pan esponjoso Idéntico a un pan cocido en cocción tradicional

45 El procedimiento según la invención es simple y económico de implementar en medio industrial y permite obtener productos de panadería, en particular, panes de molde sin corteza o similares, cocidos por medio de microondas, que se desmoldean fácilmente, que presentan un aspecto atractivo, y que tienen calidades organolépticas comparables a los productos de panadería cocidos de manera tradicional.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de productos de panadería, en particular, de panes de molde o similares, **caracterizado por que** consiste esencialmente:
- 5
- en preparar una masa,
 - eventualmente, en hacer fermentar la masa,
 - en disponer la masa en un molde
- 10
- realizado a partir de un polímero plástico termorresistente, preferentemente, un poliéster de alta temperatura a base de poli(ciclohexileno-dimetileno-tereftalato);
 - y provisto de medios de evacuación del vapor de agua producido durante y después de la cocción, comprendiendo los medios de evacuación perforaciones repartidas de manera homogénea sobre al menos una parte de las paredes del molde, preferentemente, sobre todas las paredes,
- 15
- en realizar al menos una etapa de cocción de la masa contenida en el molde por medio de microondas,
 - eventualmente, en realizar otra etapa de cocción por otros medios de cocción,
 - en despegar el producto cocido obtenido de las paredes del molde,
 - eventualmente, en enfriar el producto cocido y/o el molde,
- 20
- y en desmoldear el producto cocido.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** se utiliza un molde realizado según una estructura masiva en polímero plástico termorresistente, preferentemente, por moldeo.
- 25
3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las perforaciones de las paredes representan (en % de la superficie total de las paredes) entre 0,1 y 10, preferentemente, entre 1 y 5, y, más preferentemente aún, entre 1,5 y 2.
- 30
4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las perforaciones se disponen sobre todos o parte de los bordes del molde, preferentemente, a razón de una perforación cada 4 cm +/- 0,5, y más preferentemente aún, cada 2,0 cm +/- 0,5 o cada 1,5 cm +/- 0,5.
- 35
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se despega el producto cocido obtenido de las paredes del molde, con la ayuda de un chorro de gas a presión, preferentemente, por aplicación de aire comprimido.
- 40
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el chorro de gas, preferentemente, aire, de despegado se emite a una presión (en bares) superior o igual a 2, preferentemente, superior o igual a 4, y, más preferentemente aún, comprendida entre 5 y 7.
- 45
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se enfría el producto cocido y/o el molde, con la ayuda de un chorro de gas a presión o bien y/o con la ayuda de un sistema de ventilación que difunde un flujo de aire.
- 50
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el chorro de gas, preferentemente, aire, de enfriamiento se emite a una presión (en bares) inferior o igual a 5, preferentemente, inferior o igual a 4, y, más preferentemente aún, comprendida entre 1 y 3.
- 55
9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la etapa de cocción por medio de microondas consiste esencialmente en implementar una potencia total comprendida entre 70 Wh/kg y 110 Wh/kg, preferentemente, comprendida entre 75 y 85 Wh/kg.
- 60
10. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la etapa de cocción por medio de microondas consiste esencialmente:
- en implementar una fase 1 de cocción de la masa contenida en el molde por medio de microondas con una potencia nominal P1:
 - de tal manera que la potencia de emisión Pe1 (expresada en vatios/min/gramo de masa) esté comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , preferentemente, entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $3 \cdot 10^{-2}$, y más preferentemente aún, entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $5,5 \cdot 10^{-2}$
 - o de tal manera que la potencia de emisión Pe1 (expresada en vatios hora/kilogramo de masa) esté comprendida entre 10 Wh/kg y 40 Wh/kg, y más preferentemente aún, entre 12 Wh/kg y 30 Wh;
 - en implementar a continuación una fase 2 de cocción por medio de microondas con una potencia nominal P2:
 - de tal manera que la potencia de emisión Pe2 (expresada en vatios/min/gramo de masa), esté comprendida
- 65

entre 10^{-3} y 10^{-1} , preferentemente, entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $7 \cdot 10^{-2}$, y más preferentemente aún, entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $8,5 \cdot 10^{-2}$;
 ➤ o de tal manera que la potencia de emisión Pe_2 (expresada en vatios hora/kilogramo de masa), esté comprendida entre 30 Wh/kg y 100 Wh/kg, y más preferentemente aún, entre 55 y 75 Wh/kg; y **por que** $P_1 \leq P_2$.

5 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la etapa de cocción comprende una fase 3 de cocción, por medio de microondas con una potencia nominal P_3 :

10 ➤ de tal manera que la potencia de emisión Pe_3 (expresada en vatios/min/gramo de masa), comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , preferentemente, entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $3 \cdot 10^{-2}$, y más preferentemente aún, entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $2,5 \cdot 10^{-2}$;
 ➤ de tal manera que la potencia de emisión Pe_3 (expresada en vatios hora/kilogramo de masa), comprendida entre 15 Wh/kg y 75 Wh/kg, y más preferentemente aún, entre 30 y 40 Wh/kg;

sabiendo además que $P_1 \leq P_2$ y, preferentemente, $Pe_1 \leq Pe_2 \leq Pe_3$.

15 12. Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por que** comprende una fase opcional P_o de calentamiento por medios de calentamiento tradicionales distintos de los microondas, que consisten en colocar el molde de polímero plástico térmico que contiene la masa en una cámara calentada (preferentemente, en un horno de convección) y de temperatura T_o inferior a la temperatura de fusión del polímero térmico que constituye el molde y
 20 comprendida entre 100 y 300 °C, preferentemente, entre 150 y 250 °C.

13. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12 **caracterizado por que** en al menos una de las fases de cocción, la humedad de la cámara de cocción se modifica añadiendo vapor y/o evacuando todo o parte del vapor presente en la cámara de cocción, con la ayuda de chimeneas denominadas tradicionalmente en panadería
 25 "conductos de humos".

14. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el producto de panadería, en particular, el pan de molde o similares, cocido y obtenido al final del procedimiento, no tiene corteza.

30 15. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la composición de la masa es la siguiente (en partes en peso):

- harina 100
- agua 50-60
- 35 • azúcar 1-15
- levadura 2-5
- materias grasas 1-15
- aditivos 0-5.

40 16. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en la fermentación eventual de la masa, dicha fermentación se activa mediante exposición de la masa a una fuente de microondas, con una potencia de emisión P_{ef} tal que la elevación de temperatura inducida en el núcleo de la masa sea inferior o igual a la temperatura de inactivación de la levadura, la temperatura inducida en el centro de la masa para esta activación
 45 en microondas estando preferentemente, comprendida entre 30 °C y 50 °C, y, más preferentemente aún, entre 36 y 42 °C, en cuanto a la higrometría estando comprendida entre 60 y 99 % HRE, y, más preferentemente aún, entre 70 y 95 % HRE.