

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 631 403**

51 Int. Cl.:

A23L 3/26 (2006.01)

A21D 8/02 (2006.01)

A21D 8/04 (2006.01)

A21D 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2009 PCT/EP2009/051993**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2009 WO09103770**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2009 E 09713343 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2247187**

54 Título: **Proceso de fabricación de productos de panadería descontaminados, productos de panadería descontaminados y dispositivo para usar dicho proceso**

30 Prioridad:

19.02.2008 FR 0851074

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

30.08.2017

73 Titular/es:

**JACQUET PANIFICATION (100.0%)
Z.A.C. du Biopôle Clermont Limagne
63360 Saint Beuzire, FR**

72 Inventor/es:

**HELLABY, ELODIE y
THIAUDIERE, JEAN-LUC**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 631 403 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

Proceso de fabricación de productos de panadería descontaminados, productos de panadería descontaminados y dispositivo para usar dicho proceso

5

Sector de la técnica

El campo de la invención se refiere a la fabricación industrial de productos de panadería recientes o semi-recientes, horneados o semihorneados, y en particular a panes clásicos, panes de molde o análogos tales como brioches, productos de bollería o productos de pastelería. Todos estos productos de panadería se denominan en lo sucesivo indistintamente "pan o panes" con fines de simplificación.

10

Los productos de panadería industrial objeto son los que se benefician de periodos de conservación largos y de buenas cualidades organolépticas y nutricionales.

15

Estado de la técnica

De forma convencional, la fabricación industrial de un pan comprende las siguientes etapas:

20

- Preparación de la pasta que comprende la operación de mezcla de los ingredientes tradicionales, es decir, en particular harina, agua, azúcar, levadura, materias grasas y aditivos de panificación; así como las operaciones de amasado, moldeado y redondeo,
- Conformación de esta pasta, de preferencia con la ayuda de un molde ("moldeo"),
- Fermentación realizada por ejemplo a 35 °C y permitir, por ejemplo en 1 h 30, un aumento del volumen de la pasta de acuerdo con un factor de multiplicación, por ejemplo tres,
- Horneado en hornos de panadería tradicionales (150 a 240 °C),
- Desmoldeo,
- Enfriamiento opcional,
- Corte en rebanadas opcional,
- Envasado, de preferencia en bolsitas protegido del aire.

25

30

En este tipo de fabricación industrial, se busca constantemente mejorar la calidad microbiológica de los panes, por razones evidentes de higiene, de salud pública y de optimización del periodo de conservación de los panes industriales recientes o semi-recientes. Esta preocupación va acompañada con la del mantenimiento de las cualidades organolépticas y nutricionales de estos panes.

35

Esta búsqueda de la calidad pasar en primer lugar por el control de los riesgos de contaminación de los productos desde la salida del horno, y en particular por medidas de tratamiento del aire por filtración, de puesta en sobrepresión de la cámara de enfriamiento y de utilización de material concebido para satisfacer de la mejor manera posible las normas de higiene.

40

La lucha contra las contaminaciones microbiológicas que afectan a la conservación de los panes también pasa por recurrir a tratamientos de descontaminación y/o de conservación de los panes.

La conservación de los panes se puede caracterizar, entre otras cosas, por el Fecha Límite de Utilización Óptima - DLUO - (que se define a continuación en la p. 6).

45

Estos tratamientos conocidos y utilizados en la industria panadera se presentan a continuación.

Métodos químicos de conservación de los productos de panadería:

50

La utilización de conservantes químicos tales como ácido sórbico o propionato de calcio, asociada a una reducción de la actividad del agua de los productos y a pH lo más bajos posibles (adición de ácido láctico o de ácido acético) permite aumentar la conservación de los productos de panadería. Sin embargo, la utilización de conservantes para limitar el crecimiento microbiano en los panes va en contra de la demanda de los consumidores con respecto a la reducción de conservantes en los productos alimentarios.

55

La pulverización de etanol o de aroma o aromas en solución de etanol en los panes para inhibir o reducir la tasa de crecimiento de microorganismos es un medio conocido eficaz y económico para aumentar la vida útil de los productos de panadería. Sin embargo cada vez aparecen más y más obligaciones reglamentarias, y, por añadidura, el alcohol en los productos alimentarios plantea problemas nutricionales (presencia de alcohol en el producto acabado), así como problemas de seguridad en el trabajo (riesgo de incendio y manipulación delicada).

60

Métodos físicos de conservación de los productos de panadería:

El envasado en atmósfera modificada (CO₂ y N₂) se puede utilizar para aumentar el periodo de duración de los productos de panadería. Sin embargo, esta técnica de conservación es limitante a nivel del envasado ya que no

65

permite utilizar envases sellados. Además, esa técnica es costosa ya que las películas de barrera y las mezclas gaseosas utilizadas tienen un coste elevado.

5 El tratamiento con infrarrojos (IR) permite descontaminar la superficie de los productos de panadería. Sin embargo, este método presenta dos limitaciones principales. La primera es que las variaciones de IR inducen modificaciones a nivel de la estructura del pan, ya que provocan un nuevo horneado del pan. La segunda limitación es de orden económico ya que los envases adaptados a esta tecnología son caros.

10 Estos métodos conocidos, ya se realicen de forma aislada o combinados entre ellos, no son suficientes para hacer disminuir de forma significativa por ejemplo las alteraciones de productos debidas a los microorganismos, y en particular a los mohos. O, estas alteraciones provocan pérdidas económicas et dañan fuertemente la imagen de la marca del fabricante ante los consumidores.

15 Además se conoce un proceso de descontaminación y esterilización en frío en la superficie de los productos alimentarios mediante luz emitida en impulsos tal como se describe en el artículo "Mimouni A. 2000. Aliments et emballages traités en surface par lumière pulsée. Techniques de l'Ingénieur. Traité agroalimentaire F 3040. 6 p". En particular, este artículo divulga el efecto de la luz emitida en impulsos en la conservación del pan preheado, envasado en bolsa de plástico. El sistema de luz emitida en impulsos utiliza la tecnología de la potencia emitida en impulsos para destruir los microorganismos sometiéndolos a intensos destellos de luz. Para este fin, se almacena energía eléctrica en un condensador, y a continuación se la transfiere desde el condensador a una lámpara de envoltura de cuarzo que contiene un gas inerte, xenón. La lámpara emite un intenso destello de luz que se centra sobre la superficie de tratamiento mediante el reflector de la lámpara. Esta emite una luz de longitudes de onda comprendidas entre 200 nm en el ultravioleta y 1 mm en el infrarrojo cercano. El espectro de longitudes de onda de la luz emitida por el sol en la superficie de la tierra es en gran medida similar a la de la luz emitida por el proceso de luz emitida en impulsos (hasta 90 000 veces más intensa que el sol). El efecto esterilizante de la luz emitida en impulsos se debe al espectro de UV, con impulsos de corta duración (10^{-6} a 0,1 s) y un pico muy alto de energía. De acuerdo con este artículo, el tratamiento con luz emitida en impulsos es eficaz en un número de productos alimentarios: pan horneado, productos del mar, productos cárnicos, frutas, verduras y otros productos, que muestran una reducción microbiana significativa mientras que conserva sus cualidades organolépticas y nutricionales. Sin embargo, un tratamiento de este tipo se puede mejorar en términos de rendimientos de descontaminación, en particular con respecto al nivel de energía recibida (fluencia) que se necesita para destruir los microorganismos (proporción de energía / % de microorganismos destruidos). Por supuesto que este nivel de energía requerido es un determinante económico. También sería valioso tener un espectro de acción de la luz emitida en impulsos que fuera lo más amplio posible, en particular con respecto a los mohos. También se pudo observar que la tecnología de luz emitida en impulsos pierde su eficacia en productos tales como panes horneados o semihorneados, que poseen superficies a tratar irregulares o que presentan asperezas. De hecho la energía de los destellos no alcanza o alcanza mal estas superficies.

40 El documento de Elmnasser *et al* "Pulsed-light system as a novel food decontamination technology: a review" también describe la utilización de la luz emitida en impulsos para realizar descontaminaciones microbianas e inactivar rápidamente los microorganismos patógenos o alterando los alimentos. El proceso de conservación de los alimentos implica la utilización de impulsos luminosos de amplio espectro, intensos y breves. La eficacia de dicho proceso depende de la intensidad de la luz emitida en impulsos (J/cm^2) y del número de impulsos.

45 Al igual que en el documento de Mimouni, el documento WO 88/03369 A describe un proceso de esterilización e inactivación de microorganismos mediante aplicación de impulsos de corta duración, intensos y de luz incoherente, continua, de amplio espectro y por diplomática sobre superficies alimentarias y materiales de envasado.

50 El documento JP 2001 252061 A se refiere a un proceso de fotoesterilización de hongos en la superficie de alimentos tales como pan. Este proceso consiste en irradiar de forma intermitente y repetida la superficie alimentaria con una radiación emitida en impulsos que no contiene rayos UV inferiores a 300 nm transmitida o en irradiar la superficie alimentaria a través de un envase que absorbe los rayos UV inferiores a 300 nm.

55 En el campo de la conservación de los alimentos sin influir en las propiedades organolépticas, también se conoce el documento de patente GB 2 339 134 A que describe una composición destinada a la panificación, que comprende GDL, un agente de fermentación y un agente conservante. Esta composición tiene la particularidad de disminuir el pH de la composición global en la que se integra, inhibiendo de ese modo el crecimiento de microorganismos.

60 Además, la solicitud de patente FR-A-2894432 describe un mejorante de panificación que comprende un ácido y/o una sal de ácido (preferentemente ácido: levadura leudante seca al 2 %) en combinación con glucono-delta-lactona (GDL al 0,5 %). Esta combinación de una levadura leudante seca y de GDL se presenta como con un efecto beneficioso en las propiedades reológicas de la pasta y también del producto de panificación obtenido por horneado de dicha pasta.

65 El documento FR 2 777 424 A se refiere a una levadura leudante de panificación lista para su uso también denominada levadura leudante que se conserva completamente a baja temperatura y para permitir la obtención de

un pan que se conserva durante más tiempo.

Objeto de la invención

5 En este contexto, uno de los objetivos esenciales de la presente invención es proporcionar un proceso alternativo eficaz que permita mejorar la calidad microbiológica de los panes industriales, al destruir la contaminación, en particular fúngica, de la superficie de estos productos, y esto sin influir en sus cualidades organolépticas y nutricionales.

10 Otro objeto esencial de la invención es proporcionar un proceso de fabricación de productos de panadería descontaminados, en particular panes de molde o análogos, sin conservante(s) químico(s) adicionales tales como los de la gama E200.

15 Otro objeto esencial de la invención es proporcionar un proceso de fabricación de productos de panadería descontaminados, en particular panes de molde o análogos, cuya DLUO es prolongada, de preferencia superior o igual a 20 días, incluso a 30 días.

20 Otro objeto esencial de la invención es proporcionar un proceso de fabricación de productos de panadería descontaminados, en particular panes de molde o análogos, teniendo que ser este proceso fiable, sencillo y económico.

25 Otro objeto esencial de la invención es proporcionar un proceso de fabricación de productos de panadería descontaminados, en particular panes de molde o análogos, mediante realización de la tecnología de luz emitida en impulsos, en el que los rayos luminosos alcanzan de manera equivalente toda la superficie del pan al menos parcialmente horneado, incluso si éste posee superficies a tratar irregulares o que presentan asperezas.

30 Otro objeto esencial de la invención es proporcionar de nuevos productos de panadería industriales descontaminados, en particular panes de molde o análogos, cuya DLUO sea prolongada, de preferencia superior o igual a 20 días, incluso a 30 días y que posean buenas cualidades organolépticas y nutricionales, esta prolongación de DLUO siendo obtenida de forma ventajosa sin uso de conservantes químico de la gama E200 y/o etanol.

35 Estos objetivos, entre otros, se consiguen en la presente invención que se refiere en primer lugar a un proceso industrial de fabricación de productos de panadería descontaminados, en particular panes de molde o análogos, caracterizado por que comprende las etapas esenciales siguientes, de preferencia sucesivas:

(1) Preparación de una pasta mezclando en particular los siguientes ingredientes:

A. harina;

B. agua;

40 C. opcionalmente materia(s) grasa(s) añadida(s);

D. al menos un agente de fermentación;

E. NaCl (sal);

F. opcionalmente azúcar(es);

45 G. al menos un agente de carga seleccionado entre mono y/u oligosacáridos hidrogenados, de preferencia entre el grupo que comprende: sorbitol, manitol, xilitol, eritritol, maltitol, lactitol, isomaltulosa hidrogenada y sus mezclas, siendo preferente el maltitol;

50 H. al menos un mejorante de panificación que comprende un ácido y/o sal de ácido y gluconodelta-lactona (GDL); seleccionándose dicho ácido y/o sal de ácido entre el grupo que comprende prefermentos ácidos, de preferencia entre el subgrupo que comprende levaduras leudantes secas, levaduras leudantes pastosas o levaduras leudantes líquidas y sus mezclas;

I. opcionalmente al menos una mezcla hiposódica de minerales, de preferencia obtenida a partir de la leche;

J. opcionalmente uno o varios aditivos;

(2) Conformación de esta pasta, de preferencia con la ayuda de un molde;

55 (3) Fermentación de esta pasta preparada de ese modo;

(4) Horneado al menos parcial de esta pasta conformada;

(5) Enfriamiento opcional del pan;

(6) Descontaminación del pan mediante tratamiento por medio de luz emitida en impulsos;

(7) Corte en rebanadas opcional del pan;

60 (8) Envasado, de preferencia en bolsitas.

De acuerdo con otro de sus aspectos, la invención también se refiere a un nuevo producto de panadería industrial descontaminado, en particular un pan de molde o análogo, de preferencia obtenido con el proceso de fabricación tal como se ha definido anteriormente, caracterizado por que presenta al menos una de las siguientes características:

65

- a. carece de conservante(s) artificial(es) de la gama E200, tales como los aprobados por la unión europea,
- b. no se ha descontaminado por vaporización con la ayuda de un líquido que comprende etanol,

y por que su DLUO es superior o igual a 20 días, de preferencia a 30 días.

5 De acuerdo con otro de sus aspectos, la invención también se refiere a un dispositivo industrial de fabricación de productos de panadería descontaminados, en particular panes de molde o análogos, adaptados para el uso del proceso de acuerdo con la invención que se ha descrito anteriormente, caracterizado por que comprende al menos un sistema de luz emitida en impulsos de descontaminación del pan, que comprende una o varias lámparas apta(s)
10 para producir, de preferencia de forma simultánea, al menos un destello.

Descripción detallada de la invención

15 El mérito de los inventores es que han combinado la descontaminación física de la superficie mediante la luz emitida en impulsos [etapa (6)] de los ingredientes G-H, entre otros, en este proceso industrial de panificación.

Se debe indicar que la microflora de los panes puede ser de tres tipos:

- 20 a. La microflora beneficiosa obtenida principalmente a partir de levadura leudante y que permite que se produzca el fenómeno de la panificación;
- b. La microflora de alteración que ejerce efectos nocivos en el pan y disminuye su periodo de conservación;
- c. La microflora patógena que puede estar en el origen de la infección o de la infección por toxinas alimentarias;

La descontaminación adecuada de la invención tiene naturalmente como dianas específicas las microfloras b y c.

25 Definiciones

En el sentido de la presente descripción, los términos "panificación", "panadería" y "masa" se deben interpretar ampliamente para hacer referencia a los campos de la panadería y de productos de bollería, y en general al campo de la producción de productos horneados en el horno a partir de pastas fermentadas a base de harina de cereales.

En el sentido de la presente descripción, la DLUO regresa por ejemplo a la definición proporcionada por la Direction Générale de la Consommation de la Concurrence et de la Répression des Fraudes (DGCCRF). De acuerdo con esta definición, la DLUO no tiene el carácter vinculante de la Fecha Límite de Consumo (DLC). Solo se trata de una información para el consumidor que podrá ir acompañada por una descripción de las condiciones de conservación, en particular la temperatura cuyo cumplimiento permite asegurar el periodo de duración indicado. La DLUO se indica mediante la expresión "A consumir de preferencia antes de ...", seguido por una indicación basada en la durabilidad del producto: "día y mes ", "mes y año" o "año". Una vez que la fecha de DLUO ha pasado, el producto puede haber perdido toda o una parte de sus cualidades específicas, sin constituir por ese motivo un peligro para el que la absorba. Tal es el caso, por ejemplo:

- o del café que, pasado un cierto tiempo, pierde su aroma;
- o de los alimentos de dietética infantiles, que pierden su contenido de vitaminas con el tiempo.

45 En el sentido de la invención, la DLUO corresponde al tiempo más allá del cual las propiedades organolépticas y nutricionales del producto de panificación se alteran, en particular por ejemplo, la aparición en la superficie de colonias de levadura o mohos, la textura de la molde cuyas propiedades de elasticidad y flexibilidad se degradan, la aparición de sabor desagradable como el sabor rancio, el aroma también se altera...

50 Por el contrario, la DLC es una fecha límite obligatoria que se se coloca sobre los productos microbiológicamente perecederos susceptibles, después de un breve periodo de tiempo, de presentar un peligro inmediato para la salud humana.

En el sentido de la presente descripción, la expresión "... productos de panadería (pan)... sin conservante(s) artificial (s) de la gama E200" se refiere por ejemplo a que la cantidad de conservante(s) químico(s) E200 añadido(s) opcionalmente presente(s) están bajo (trazas) que el (o los) E200 presente (s) es (son) inactivo(s) en términos de aumento de la DLUO. En otros términos, la concentración (expresada en % de masa) de conservante(s) químico(s) de la gama E200 añadido(s) en el producto de panadería (pan) es e por ejemplo inferior o igual a 0,1, de preferencia a 0,01, y, más preferentemente incluso a 0,001.

60 Ventajas

El proceso de acuerdo con la invención presenta, en el campo tecnológico, una simplicidad de uso y costes energéticos muy bajos.

65 Al seguir la intensidad del tratamiento, la combinación [etapa (6)] / ingredientes G-H permite destruir un amplio espectro de microorganismos.

Las DLUO obtenidas gracias a la invención, sin conservante químico adicional tales como los de la gama E200, son particularmente notables.

5 La etapa (6) de acuerdo con la invención es un método de descontaminación atérmica que permite conservar las cualidades organolépticas y nutricionales de los alimentos.

La etapa (6) de acuerdo con la invención es un tratamiento de corta duración, que se puede integrar fácilmente en una línea de producción.

10 Además, el aparato que produce la luz emitida en impulsos es un sistema compacto y automatizado.

La etapa (6) de acuerdo con la invención es un proceso limpio que no produce residuo alguno (desechos, efluentes, etc).

15 Proceso de acuerdo con la invención

De una manera particularmente ventajosa, durante la etapa (1), se usa al menos una de las siguientes características cuantitativas (siendo los % dados los % de panadero: % en peso con respecto al peso de harina A):

- 20 i. $0 \leq C \leq 30$, de preferencia $1 \leq C \leq 25$; e incluso mejor $2 \leq C \leq 20$;
 ii. $0,1 \leq G \leq 10$, de preferencia $1 \leq G \leq 5$; e incluso mejor $2 \leq G \leq 4$;
 iii. $0,05 \leq H \leq 5$, de preferencia $0,1 \leq H \leq 4$; e incluso mejor $1 \leq H \leq 4$;
 iv. $0,05 \leq I \leq 5$, de preferencia $0,1 \leq I \leq 4$; e incluso mejor $0,15 \leq I \leq 3$.

25 En panadería, es común expresar las cantidades de los ingredientes presentes en la pasta en porcentajes denominados "de panadero". El porcentaje de panadero es un método de cálculo en el que la masa total de harina presente en la fórmula de la pasta de panadería, es decir, en la pasta final, representa siempre un 100 % y la masa de los otros ingredientes se calcula con respecto a esta base de harina. En el cálculo de los porcentajes del panadero, solo la harina en el sentido estricto, en general de trigo obtenido en el molino, se tiene en cuenta como
 30 cantidad de harina que llega a 100. La harina que entra en la harina de cereales fermentada y que forma el prefermento ácido, sea cual sea el cereal o los cereales, no se tiene en cuenta en el cálculo, al igual que el gluten de trigo, que por supuesto es gluten vital. Salvo indicación al contrario, en la descripción de la invención que se menciona a continuación, las cantidades de los ingredientes de la pasta de panadería se expresan en porcentajes de
 35 panadero.

Los ingredientes A, B, D, E (obligatorios), F y J (opcionales), son ingredientes de panificación clásicos que se usan en proporciones también conocidas por el experto en la materia.

40 Al usarse la o las materia(s) grasa(s) añadida(s) C, esta(s) se seleccionan de forma ventajosa entre el grupo que comprende aceite de colza, aceite de palma, mantequilla, margarina, aceite de soja, manteca y sus mezclas.

De preferencia, el agente de fermentación D se selecciona entre el grupo que comprende levaduras, levaduras leudantes y sus mezclas.

45 Como ejemplos de levaduras leudantes adaptadas, se puede mencionar la levadura de panadería para pasta industrial producida por multiplicación celular de *Saccharomyces cerevisiae* destinada más particularmente a los procesos de fabricación de paneles de molde y biscotes. Como ejemplos de levaduras adaptadas, se pueden mencionar las levaduras leudantes secas, pastosas o líquidas.

El (o los) azúcar(es) utilizado(s) (F) es (son) sacarosa principalmente pero también es posible utilizar un sirope de glucosa-fructosa.

50 De una manera notable, el ácido y/o sal de ácido del mejorante de panificación H se selecciona entre el grupo que comprende:

→ prefermentos ácidos, de preferencia entre el subgrupo que comprende levaduras leudantes secas, levaduras leudantes pastosas o levaduras leudantes líquidas y sus mezclas,

55 → ácidos alimentarios, de preferencia en el subgrupo que comprende ácido láctico, sales de ácido láctico, ácido acético, sales de ácido acético, ácido propiónico, sales del ácido propiónico, ácido benzoico, sales del ácido benzoico, ácido sórbico y sales alimentarias del ácido sórbico, ácido málico, sales del ácido málico, ácido cítrico, sales del ácido cítrico, ácido ascórbico, sales del ácido ascórbico, ácido algínico, sales del ácido algínico y sus mezclas;

60 → y sus mezclas.

De acuerdo con una forma preferente de realización de la invención, el mejorante de panificación H es el que se describe en la solicitud de patente FR-A-2 894 432.

65 De una manera ventajosa, el prefermento ácido del mejorante H puede ser una levadura leudante seca. La levadura leudante seca corresponde a un producto seco obtenido por secado de una pasta fermentada por medio de

- microorganismos que pertenecen a las bacterias de las levaduras leudantes de panificación y opcionalmente levaduras de las levaduras leudantes de panificación. Las bacterias de las levaduras leudantes de panificación se describen en particular en el Capítulo 4.2 del libro de referencia Handbuch Sauerteig - Biologie - Biochemie - Technologie de Spicher y Stephan, 4ª edición (ISBN 3-86022-076- 4). La levadura leudante seca también se
- 5 comercializa con las denominaciones comerciales francesas: farine fermentée, farine fermentée déshydratée, farine préfermentée, levain déshydraté, con las denominaciones comerciales inglesas: dry o dried sourdough, dry o dried leaven o levain, dry o dried fermented flour, dry o dried prefermented flour, sourdough concentrate, sourdough powder, y sour flour, y con las denominaciones alemanas Trockensauer y Sauerteigpulver. Le levadura leudante
- 10 seca presente en el mejorante de acuerdo con la invención se puede obtener a partir de una pasta fermentada que comprende una o varias harinas de cereal(es), que comprenden o varias moliendas(s) de fábricas de harina rica(s) en salvado o que comprende una combinación de una o varias harina(s) de cereal(es) con un o varias molienda(s) de fábricas de harina rica(s) en salvado, pudiendo también contener esta pasta gérmenes de cereales. De preferencia, la levadura leudante seca se obtiene a partir de una pasta fermentada que comprende harina de trigo y/o harina de centeno, una o varias molienda(s) de fábricas de harina rica(s) en salvado que provienen del trigo y/o
- 15 de una o varias molienda(s) de fábricas de harina rica(s) en salvado que provienen de centeno o de una combinación de harina(s) de trigo y/o de harina(s) de centeno con una o varias molienda(s) de fábricas de harina rica(s) en salvado y que provienen de trigo y/o de centeno. La pasta también puede contener gérmenes de trigo molidos.
- 20 Estas levaduras leudantes secas obtenidas por deshidratación o secado no contienen microorganismos activos, pero contienen aún una gran parte de aromas formados durante la fermentación de la levadura leudante por las bacterias de la levadura leudante y opcionalmente también por las levaduras de la levadura leudante, siendo estos aromas principalmente ácido láctico, y además otros aromas de la fermentación de la levadura leudante.
- 25 La dosis de ácido láctico en la levadura leudante seca es de forma ventajosa superior o igual a 50 g por kg de levadura leudante seca, y de forma más ventajosa de al menos 70 g por kg de levadura leudante seca, y de forma aún más ventajosa de al menos 100 g por kg de levadura leudante seca.
- 30 De acuerdo con una variante, el prefermento ácido del mejorante H puede ser una levadura leudante líquida, como por ejemplo una levadura leudante tal como se describe en los documentos EP 0953 288 y WO 2004/080187.
- De acuerdo con una forma de realización, la levadura leudante líquida del mejorante H consiste en un medio de cultivo a base de harina que contiene al menos una harina de cereal y agua, dicho medio de cultivo siendo cultivado y fermentado mediante una selección de microorganismos que puede comprender de manera ventajosa bacterias
- 35 lácticas. Dichos microorganismos son capaces de sintetizar uno o varios ácidos seleccionados entre el grupo que comprende ácidos orgánicos alimentarios, sales alimentarias de dichos ácidos y las combinaciones de los mismos, en particular las combinaciones de dichos ácidos, de dichas sales orgánicas o de uno o varios de dichos ácidos con una o varias de dichas sales orgánicas. En el presente contexto, por medio de cultivo a base de harina se hace referencia a un medio de cultivo cuyas materias secas tienen como ingrediente principal una o varias harinas de
- 40 cereal. La levadura leudante líquida de acuerdo con la invención contiene al menos 7 g/l de ácido acético, y opcionalmente de ácido láctico. La levadura leudante líquida que sigue la invención presenta un pH entre 3,8 y 4,5. De acuerdo con otra variante, la levadura leudante líquida del mejorante H consiste en leche o sus derivados fermentados por microorganismos y que contienen ácidos orgánicos y/o sus sales.
- 45 De acuerdo con otra variante, el prefermento ácido del mejorante H puede ser una levadura leudante pastosa. Una levadura leudante pastosa es por ejemplo una levadura leudante tal como se define en el capítulo 10 en el libro de Raymond Calvel " The taste of bread ", Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland, 2001, n ISBN: 0-8342-1646-9. El mejorante H sólido de panificación que comprende un ácido y/o sal de ácido, de preferencia un prefermento ácido, en combinación con glucono-delta-lactona, presenta por ejemplo un contenido de materias secas de al menos
- 50 un 85 % en masa. El mejorante puede presentar en particular un contenido de materias secas superior o igual a un 90 % en masa, y aún de preferencia superior o igual a un 94 % en masa. La forma preferente del mejorante H es la forma seca. De acuerdo con una forma más preferente, la forma seca puede ser pulverulenta o en forma de gránulos. La forma granular presenta la ventaja de ser menos pulverulenta y de tener una tendencia menor a dispersarse en el aire.
- 55 El diámetro medio de las partículas del mejorante está de preferencia entre 50 pm y 300 pm, incluso de preferencia entre 80 pm y 150 pm e incluso de preferencia entre 80 pm y 120 pm.
- 60 De acuerdo con una forma de realización de la invención, el mejorante también puede ser líquido, pastoso o semi húmedo de acuerdo con su contenido de materias secas.
- De acuerdo con un modo preferente de la presente invención, el prefermento ácido se separa de la GDL durante su conservación. Uno de los medios de separación es el envasado separado de la GDL. En este caso, la incorporación se realiza bien de forma simultánea mezclando la GDL con el prefermento ácido antes de su adición en la
- 65 amasadora, o bien de forma separada añadiendo cada uno de los dos componentes aparte.

Cuando el prefermento ácido y la gluconodelta-lactona se introducen por separado en el tiempo, el periodo de tiempo que separa la incorporación se adapta para que la GDL pueda actuar con respecto a los inconvenientes reológicos del prefermento ácido.

5 Otro medio de separación es encapsular la GDL con el fin de mantener sus propiedades funcionales hasta su intervención en la pasta. Se pueden utilizar dos tipos de procesos de encapsulación: procesos fisicoquímicos como por ejemplo coacervación, evaporación de disolvente, procesos mecánicos como por ejemplo el lecho de aire fluidizado, nebulización en caliente o en frío, extrusión y centrifugación. Todos los soportes de encapsulación compatibles en alimentación se pueden concebir para la encapsulación de la GDL, como por ejemplo glúcidos: maltodextrinas, almidones modificados, ciclodextrinas, sacarosa, celulosa, ...; gomas: extractos de algas, goma arábica, guar, ...; los lípidos: grasas vegetales y animales hidrogenadas o no, ceras, lecitinas,...; proteínas: gelatina, ...

15 De acuerdo con un modo de realización particularmente preferente, se utiliza la técnica de revestimiento en lecho fluidizado. Esta consiste en pulverizar un producto de revestimiento sobre partículas sólidas fluidizadas en una corriente de aire. Se pueden usar productos de revestimiento muy diversos: derivados de celulosa, dextrinas, agentes emulgentes, lípidos, derivados de proteínas, almidones modificados. Cuando el mejorante se presenta en forma líquida, pastosa o semi húmeda, el revestimiento no es hidrosoluble, y la liberación de la GDL se realiza mediante una acción mecánica durante el amasado de la pasta. Cuando el mejorante está en forma seca, se pueden concebir todos los soportes de encapsulación y de revestimiento.

De preferencia, en la presente invención, la GDL se utiliza entre un 0,05 % y un 5 %, incluso de preferencia entre 0,1 y un 3 % e incluso de preferencia entre un 0,1 % y un 1,5 % en porcentajes de panadero.

25 De preferencia, la mezcla I de minerales hiposódicos, de preferencia obtenida a partir de la leche, se selecciona incluso más preferentemente entre el grupo de mezclas de minerales hiposódicos obtenidos por fraccionamiento de la leche. De preferencia, dicha mezcla hiposódica de minerales tiene la siguiente composición:

% de Proteínas	10-15
% de Cenizas	80-88
Minerales	g/100 g
Na	8-12
K	27-30
Cl	40-45
Ca	2-3
Mg	0,2-0,4
% de Humedad	3-5
% de Lactosa	5-10

30 Dicha mezcla hiposódica de minerales se utiliza de forma ventajosa para aumentar la durabilidad del producto de acuerdo con la presente invención.

35 En una forma particularmente preferente, la invención comprende además dicha mezcla I, lo que permite obtener una DLUO óptima. De hecho, el modo de realización preferente de la invención, que permite obtener resultados particularmente interesantes de DLUO, consiste en combinar una descontaminación física de la superficie mediante luz emitida en impulsos a los ingredientes G, H e I, entre otros, en este proceso social de panificación.

40 De acuerdo con una distribución interesante de la invención, el o los aditivos J se seleccionan entre los aditivos de mejora de la esponjosidad (de preferencia agentes emulgentes, espesantes, hidrocoloides), agentes estabilizantes; aditivos tecnológicos [de preferencia agentes oxidantes, enzimas (de forma ventajosa la alfa amilasa), harinas de cereales u otros ingredientes característicos de la composición de panes especiales, agentes reductores], aditivos de conservación microbiológica entre el grupo que comprende: ácido ascórbico, L-cisteína o levadura desactivada, y sus mezclas. Como ejemplos de agentes estabilizantes-espesantes, se pueden mencionar: harina pregelatinizada, almidones modificados, CMC (carboximetilcelulosa), gomas, como por ejemplo goma de xantano, extractos de algas como alginatos o carragenatos.

Como ejemplos de agentes emulgentes, se puede mencionar: lecitina, o mono- y diglicéridos de ácidos grasos, o ésteres diacetiltárricos de mono- y diglicéridos de ácidos grasos.

5 Como ejemplos de enzimas, se pueden mencionar: amilasas, y en particular alfa-amilasas, entre las cuales por ejemplo alfa-amilasas maltógenas u otras alfa-amilasas maltógenas de efecto hidratante, hemicelulasas, y en particular xilanasas, glucosas oxidasas, amiloglucosidasas, fosfolipasas.

10 Otros ejemplos de aditivos J son monoclorhidrato de L-cisteína, cloruro de calcio, agentes oxidantes y reductores de la pasta.

15 La etapa (1) de preparación de la pasta comprende el amasado que es una operación unitaria que tiene como objeto mezclar la mezcla de los ingredientes A a J (entre otros) con el fin de obtener una mezcla homogénea. El amasado de la pasta también tiene como objeto formar una estructura de tipo espuma (incorporación de aire en la matriz). La intensidad del amasado aumenta la inclusión de aire lo que anticipa la estructura de la miga. El amasado también tiene un papel de texturización, es decir de organización, uniones y entrecruzamientos entre los diferentes componentes.

20 La etapa (2) de conformado comprende diferentes operaciones, es decir en particular y por ejemplo, división, redondeo, desmoldeo.

La división tiene como objeto repartir la pasta amasada con el fin de obtener pedazos de pasta de la misma masa.

25 El conjunto de estas operaciones se caracteriza por el conformado de los pedazos de pasta antes de la etapa de fermentación. El conformado comprende por ejemplo sucesivamente fases activas de trabajo que crean tensiones en la pasta (redondeo, laminado, legado). A esto se añaden fases de reposo (reposo o relajación) que permiten que la pasta vuelva a tener flexibilidad. Y para acabar el conformado, existe la etapa de moldeado de los pedazos de pasta.

30 La etapa (3) de fermentación es una operación importante en el proceso de fabricación de los panes. Durante la fermentación, se deben distinguir los aspectos microbiológicos (actividades de las levaduras y bacterias que componen la levadura leudante) y los aspectos bioquímicos asociados con la fermentación (amilolisis, mecanismos de oxidación, formación de compuestos aromáticos, etc) y la acción de desarrollo de la pasta, relacionada con la producción y la retención gaseosa así como a la fuerza de la pasta.

35 El proceso de fermentación se realiza en dos tiempos:

- La prefermentación: periodo de primera fermentación de la masa que tiene como objeto permitir la adquisición de fuerza y la mejora de la estructura de la pasta favoreciendo la retención de los gases. Su papel es favorable para el desarrollo de compuestos aromáticos y para el aumento de la acidez.
- Un periodo de segunda fermentación que se desarrolla después del moldeado, siendo el objeto de esta segunda fermentación dirigir al pedazo de pasta a un desarrollo óptimo antes de ponerlo en el horno, a la que se tiene una estabilidad suficiente.

45 De acuerdo con una variante, la fermentación (3) se puede activar por exposición de la pasta a una fuente de microondas, con una potencia de emisión de modo que el aumento de la temperatura inducido en el núcleo de la pasta sea inferior o igual a la temperatura de inactivación de la levadura, la temperatura inducida en el núcleo de la pasta para esta activación con microondas estando de preferencia, comprendida entre 30 °C y 50 °C, y, más preferentemente incluso entre 36 y 42 °C, estando la humedad con respecto a la misma comprendida de preferencia entre un 60 % y un 99 % de HRE (Humedad relativa de equilibrio), y, más preferentemente incluso entre un 70 % y un 95 % de HRE. Esta fase de activación con microondas se realiza ventajosamente de forma simultánea a una fermentación tradicional en una cámara con climatización de la temperatura climatizada (de 25 °C a 50 °C, de preferencia de 30 °C a 42 °C) y de la humedad (de un 60 % a un 99 % de HRE, de preferencia de un 70 % a un 95 % de HRE). De forma ventajosa, la fase de activación de la fermentación por exposición a microondas, puede permitir la reducción de la duración de la fase de fermentación, por ejemplo, de un 25 % a un 75 %. Por ejemplo, para un pedazo de masa comprendido entre 600 g y 700 g, la duración Df de esta fase de activación de la fermentación por exposición a microondas (expresada en minutos) está comprendida entre 10 y 50, de preferencia entre 10 y 35, e incluso más preferentemente entre 15 y 25.

60 El horneado (4) resulta de un intercambio de calor entre la atmósfera del horno de convección y el producto a hornear. Esta operación se caracteriza por una expansión y una transformación fisicoquímica de la pasta bajo la acción del calor. El horneado mejora las cualidades organolépticas de los panes y les proporciona una mejor capacidad de conservación así como una mejor capacidad de digestión que las pastas no horneadas. El horneado es una operación que dura entre 30 y 38 minutos, la temperatura de horneado en el horno se eleva a 240 °C - 260 °C, permitiendo estos parámetros alcanzan una temperatura de 99 °C en el núcleo del producto. La humedad en el horno es de un 35-41 % con el fin de limitar la deshidratación de los productos en el transcurso del horneado. 65 El horneado debe ser una operación bien controlada para asegurar la formación de una corteza de bajo grosor y un nivel de deshidratación bastante limitado para favorecer las características de la esponjosidad.

ES 2 631 403 T3

De acuerdo con una variante, la etapa de horneado (4) se realiza al menos en parte con la ayuda de un horno de microondas, de preferencia haciendo lo necesario para:

- 5 ⇒ usar una potencia total comprendida entre 70 Wh/kg y 110 Wh/kg, comprendida preferentemente entre 75 y 85 Wh/kg,
 ⇒ y, de forma ventajosa, usar una fase 1 de horneado de la pasta contenida en el molde por medio de microondas con una potencia nominal P1:

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

- 15 ⇒ y a continuación usar una fase 2 de horneado por medio de microondas con una potencia nominal P2:
 ⇒ tal que la potencia de emisión Pe2 (expresada en vatios/min/gramo de pasta), esté comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , de preferencia entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $8,5 \cdot 10^{-2}$, e incluso más preferentemente entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $7 \cdot 10^{-2}$;
 ⇒ o tal que la potencia de emisión Pe2 (expresada en vatios por hora/kilogramo de pasta), esté comprendida entre 30 Wh/kg y 100 Wh/kg, e incluso más preferentemente entre 55 y 75 Wh/kg;

20 sabiendo además que $P1 \leq P2$.

Este horneado con microondas se puede realizar de forma ventajosa:

- 25 ○ en modo estático "discontinuo" con la ayuda de un horno de microondas en el que los productos de panadería se introducen en el horno por lotes y en secuencias,
 ○ en modo dinámico (continuo) por ejemplo con la ayuda de un horno de microondas con túnel en el que los productos de panadería circulan a una velocidad dada de forma continua gracias a medios de transporte.

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

De forma ventajosa en modo estático, la duración D1 de la fase 1 de calentamiento/horneado con microondas es inferior o igual a la duración D2 de la fase 2 de calentamiento/horneado con microondas.

35 Por ejemplo, para un pedazo de masa comprendida entre 600 y 700 g, la duración D1 de esta fase 1 de calentamiento con microondas (expresada en segundos) en modo estático está comprendida entre 60 y 300, de preferencia entre 20 y 90, más preferentemente entre 25 y 60, e incluso más preferentemente entre 30 y 40, mientras que la duración D2 de esta fase de horneado 2 expresada en segundos está comprendida en un orden creciente de preferencia: 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.

40 En el modo dinámico, la duración de las fases de calentamiento / horneado depende de la velocidad de transporte de los productos de panadería en el horno con túnel.

45 Además, siempre en el modo dinámico, parece que es preferente jugar esencialmente sobre la variable de velocidad de transporte y sobre la variable de potencia emitida en diferentes zonas sucesivas del horno con túnel que corresponden a las fases de horneado / calentamiento para controlar el calentamiento / horneado de los productos de panadería.

50 En modo dinámico, los periodos de duración del tránsito D1, D2 de los productos de panadería en las diferentes zonas sucesivas del horno con túnel que corresponden a las fases de horneado / calentamiento son por ejemplo ligeramente del mismo orden. Lo que varía en estas zonas es Pe.

El horneado (4) con microondas puede comprender otra etapa complementaria interesante, es decir una fase 3 de horneado, por medio de microondas con una potencia de emisión Pe3:

- 55 ⇒ tal que la potencia de emisión Pe3 (expresada en vatios/min/gramo de pasta), está comprendida entre 10^{-3} y 10^{-1} , de preferencia entre $1 \cdot 10^{-2}$ y $3 \cdot 10^{-2}$, e incluso más preferentemente entre $1,5 \cdot 10^{-2}$ y $2,5 \cdot 10^{-2}$;
 ⇒ tal que la potencia de emisión Pe3 (expresada en vatios por hora/kilogramo de pasta), está comprendida entre 15 Wh/kg y 75 Wh/kg, e incluso preferentemente entre 30 y 40 Wh/kg;

60 sabiendo además que $P1 \leq P2$ y de preferencia $Pe1 \leq Pe2 \leq Pe3$.

La potencia nominal de salida P3 puede ser tal que $P2 \leq P3$ o $P3 \leq P2$, de preferencia $P2 \leq P3$. En todos los casos

la suma de las potencias emitidas por estas 3 fases de horneado 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.

5 La etapa opcional de enfriamiento (5) que sigue al horneado, va precedida de forma ventajosa por otra etapa opcional de desmoldeo (5').

El desmoldeo permite un enfriamiento más rápido de los panes. El enfriamiento se realiza por ejemplo en torres de enfriamiento en las que el aire está filtrado. En la práctica, los panes se pueden colocar en la torre de enfriamiento durante por ejemplo 2 a 5 horas.

10 De preferencia, la etapa (5) de enfriamiento del pan lleva la temperatura del pan a 40 °C como máximo, de preferencia a 20 °C como máximo.

15 De acuerdo con un modo de realización preferente, en la etapa (6) de descontaminación del pan mediante tratamiento por medio de luz emitida en impulsos, se somete a cada pan al menos a un destello, de preferencia uno o dos, producidos mediante una o varias lámparas, de un modo tal que el nivel de energía recibida por unidad de superficie (cm²) tratada de pan, sea superior o igual a 0,5 J/cm², de preferencia a 0,7 J/cm², y, más preferentemente incluso, sea superior o igual a 0,8 J/cm² e inferior a 3,0 J/cm² o incluso también comprendida entre 0,5 J/cm² y 5 J/cm². Pueden existir variaciones de medida del nivel de energía en función de la sensibilidad de los aparatos de medida utilizados. Esto se ilustra mediante los ejemplos que siguen a continuación. El principio de destrucción de microorganismos se basa en la sinergia de acción entre el efecto fotoquímico (UV en impulsos) y el efecto fototérmico (temperatura alcanzada de forma instantánea comprendida entre 160 °C y 200 °C).

25 Las lámparas de destellos (por ejemplo Xenón) utilizadas para producir luz emitida en impulsos son dispositivos que emiten grandes cantidades de energía espectral en impulsos de corta duración. La energía se acumula en un condensador de almacenamiento. El condensador está unido a los dos electrodos principales de la lámpara de destellos, denominados ánodo y cátodo. La tensión de carga del condensador por lo general es inferior a la que provoca la ionización del gas xenón en la lámpara. La energía liberada y disipada, forma un plasma de xenón altamente excitado en la lámpara de destellos. El proceso que provoca la ionización inicial del gas se denomina « activación ». La activación crea un gradiente de tensión (voltios/mm) en el gas de amplitud suficiente para provocar la ionización. La ionización del gas xenón provoca rayos luminosos de fuerte intensidad y que cubren una amplia gama espectral que varía del ultravioleta al infrarrojo. Estos rayos cuando entran en contacto con la superficie a tratar tendrán un efecto germicida en los microorganismos que contaminan la superficie.

35 Existen varios métodos de activación entre los cuales el modo y el modo pseudo-simmer.

En el modo simmer, no es necesario activar la lámpara más que una sola vez durante una secuencia de destellos. Una alimentación separada con características de carga específicas se desarrolló para que la corriente continua pasara a la lámpara en un estado de ionización bajo pero estable.

40 El modo pseudo-simmer es una variante del modo simmer que combina la alimentación simmer con la alimentación que carga el condensador. Las condiciones de funcionamiento están limitadas por las consideraciones de la línea de carga de la lámpara y de la alimentación.

45 De forma ventajosa, el rayo de alta energía emitido para la etapa (6) se produce en modo de "impulsión" sobre una banda espectral comprendida mayoritariamente entre por ejemplo 180 y 1100 nm.

De acuerdo con una forma de realización preferente, los panes tratados en la etapa (6) circulan sobre medios de transporte y se hace de modo que para la etapa (6) se use al menos uno de las siguientes disposiciones:

50 → la separación entre dos panes sucesivos es suficiente para permitir que las lámparas, después de la producción de uno o varios destellos para un pan dado, estén de nuevo en funcionamiento para la producción de uno o más destellos para el pan siguiente,
→ todos los panes se colocan ligeramente de la misma forma con respecto a las lámparas cuando se someten al(a los) destello(s).

En la práctica, el tratamiento de la etapa (6) se realiza por ejemplo en un túnel o cámara de descontaminación, que permite aislar los panes sometidos a los destellos del exterior, y en particular a los trabajadores por razones evidentes de seguridad.

60 Por lo tanto es necesario regular la velocidad de la cinta transportadora y la frecuencia de los destellos con el fin de satisfacer las disposiciones operativas mencionadas anteriormente.

65 De acuerdo con una modalidad notable de la invención, el pan puede reposar sobre un soporte transparente a la luz del o de los destellos, cuando se somete al(a los) destello(s) mencionado(s), y, además, todas o parte de las lámparas previstas se colocan a menos de 10 cm, de preferencia menos de 5 cm del pan.

En la práctica y por ejemplo en el caso en el que el pan es un pan de molde de forma general ligeramente de paralelepípedo, el tratamiento con luz emitida en impulsos de la etapa (6) se dirige de forma simultánea a al menos 3 caras del pan (las dos caras laterales y la cara superior).

5 Se debe observar que el proceso de acuerdo con la presente invención permite obtener resultados muy satisfactorios con un número de destellos limitado (de preferencia de uno a tres destellos) y umbrales de fluencia claramente inferiores a los practicados en la técnica anterior.

10 La etapa (7) opcional se realiza preferentemente después de la descontaminación (6).

La etapa (8) de envasado comprende el envasado por ejemplo en bolsitas de plástico protector, la colocación en cajas de cartón y la colocación en palets para facilitar el transporte.

15 Producto de acuerdo con la invención

De manera sorprendente e inesperada, la DLUO del producto de panadería industrial de acuerdo con la invención en la práctica puede ser superior o igual a 35 días, y esto sin conservante artificial de tipo E200 de preferencia, ni descontaminación por pulverización del líquido de base de etanol, al menos sobre toda o parte de la superficie de dicho producto. Por ejemplo, puede estar comprendida entre 30 y 50 días.

20 De acuerdo con un modo ventajoso de realización, el producto de panadería industrial de acuerdo con la invención presenta al menos una de las características microbiológicas CM1 a CM8 proporcionadas en la tabla que sigue a continuación:

25

Características Microbiológicas	Tipo de germen	Tasa máxima admitida	Método de análisis
CM1	Flora mesófila total	$\leq 10^5$ UFC/g	NF V 08-100-01/01
CM2	<i>E. Coli</i>	≤ 10 UFC/g	NF V 08/053
CM3	Coliformes termo tolerantes	≤ 10 UFC/g	NF V 08-060- 03/96
CM4	<i>Staphylococcus aureus</i>	≤ 100 UFC/g	NF V 08-057-1-01/04
CM5	Levaduras	≤ 500 UFC/g	NF V08-036-05/03
CM6	Mohos	≤ 500 UFC/g	NFV08-036-05/03
CM7	<i>Pichia anomala</i>	≤ 100 UFC/g	Identificación con galerías Vitek/Api a continuación con NF V08-036-05/03
CM8	Salmonelas	Ausencia en 25 g	SMS AES 10/4-05/04

Los gérmenes que se buscan durante estos análisis están naturalmente presentes en los sitios de producción, en la atmósfera, en los ingredientes, ...

30 El acrónimo UFC significa Unidad Formadora de Colonias.

Los métodos de análisis se realizan de acuerdo a las normas NF (Normas Francesas) y SMS (Método simple para Salmonela) identificados anteriormente.

35 De preferencia, el producto de panadería industrial de acuerdo con la invención, por una parte, comprende al menos un agente de carga seleccionado entre mono y/u oligosacáridos hidrogenados, de preferencia entre el grupo que comprende: sorbitol, manitol, xilitol, eritritol, maltitol, lactitol, isomaltulosa hidrogenada y sus mezclas, siendo preferente el maltitol y al menos un mejorante de panificación que comprende un ácido y/o sal de ácido y gluconodelta-lactona (GDL), y, por otra parte, se descontamina mediante tratamiento por medio de luz emitida en impulsos.

40

De preferencia, el producto de panadería industrial de acuerdo con la invención presenta todas o parte de las siguientes propiedades:

- 5 - esponjosidad: satisfactoria
- aspecto visual: producto que no presenta desarrollo microbiano, con una corteza habitual en los productos de panificación
- textura: miga fina y regular, esponjosa y no quebradiza
- olor: característico de un producto de panificación, sin olor extraño
- 10 - sabor: característico de un producto de panificación, ausencia de sabor extraño.

De manera incluso más preferente, el producto de panadería industrial de acuerdo con la invención se caracteriza por que comprende los siguientes ingredientes:

- 15 A. harina;
- B. agua;
- C. opcionalmente materia(s) grasa(s) añadida(s);
- D. al menos un agente de fermentación;
- E. NaCl (sal);
- F. opcionalmente azúcar (sacarosa);
- 20 G. al menos un agente de carga seleccionado entre mono y/u oligosacáridos hidrogenados, de preferencia entre el grupo que comprende: sorbitol, manitol, xilitol, eritritol, maltitol, lactitol, isomaltulosa hidrogenada y sus mezclas, siendo preferente el maltitol;
- H. al menos un mejorante de panificación que comprende un ácido y/o sal de ácido y gluconodelta-lactona (GDL);
- 25 I. opcionalmente al menos una mezcla hiposódica de minerales, de preferencia obtenida a partir de la leche;
- J. opcionalmente uno o varios aditivos.

El producto de panadería industrial de acuerdo con la invención se obtiene de preferencia con el proceso de acuerdo con la invención. En una variante de realización preferente, el producto de panadería industrial de acuerdo con la invención comprende al menos los ingredientes G, H e I mencionados anteriormente.

Dispositivo de acuerdo con la invención

35 La invención también tiene como objeto un dispositivo industrial de fabricación de productos de panadería descontaminados, en particular panes de molde o análogos, adaptado en particular al uso del proceso de acuerdo con la invención caracterizado por que comprende al menos un sistema de luz emitida en impulsos de descontaminación del pan, que comprende una o varias lámparas apta(s) para producir, de preferencia de forma simultánea, al menos un destello.

40 De preferencia, todas o parte de las lámparas previstas se colocan de forma ventajosa a menos de 10 cm, de preferencia menos de 5 cm del pan.

Además, este sistema de luz emitida en impulsos de descontaminación del pan puede comprender al menos un soporte transparente a la luz del o de los destellos y sobre el que el pan reposa cuando se somete al(a los) 45 destello(s) mencionado(s). Esta disposición permite en particular, en el caso en el que el pan tiene una forma general de paralelepípedo, tratar al menos tres caras del pan. De acuerdo con otra particularidad interesante de la invención con el sistema utilizado para el tratamiento de superficie mediante luz emitida en impulsos está formado por dos subconjuntos: un túnel o una cámara de tratamiento y el armario de potencia.

50 El túnel o la cámara de tratamiento se introducen de forma ventajosa en una cadena industrial de fabricación de panes.

Este túnel o esta cámara concedido para ser estanco a la luz, está formado por ejemplo por

- 55 → una a diez lámparas repartidas de forma uniforme en la periferia de la cámara,
- un tubo de cuarzo,
- reflectores de aluminio,
- un soporte de cuarzo sobre el que se colocan los productos a tratar.

60 El armario de potencia contiene los componentes que sirven para producir impulsos eléctricos de intensidad y tensión elevadas con el fin de generar el rendimiento de luz de las lámparas repartidas en la cámara de descontaminación. El armario de potencia contiene, por ejemplo:

- 65 → de una a diez alimentaciones eléctricas,
- de uno a diez condensadores,
- una unidad de distribución eléctrica.

Descripción de las figuras

5 La figura 1 adjunta representa de forma esquemática la vista delantera del reparto de las lámparas en la cámara del sistema de luz emitida en impulsos.
 La figura 2 proporciona la curva del porcentaje de panes de molde naturales con conservante químico (es decir, propionato de calcio -PPC-) que se enmohecieron en el transcurso del tiempo.
 La figura 3 proporciona la curva del porcentaje de panes de molde naturales sin conservante químico que se enmohecieron en el transcurso del tiempo.
 10 La figura 4 proporciona la curva del porcentaje de panes de molde de trigo candeal no tratados que se enmohecieron en el transcurso del tiempo.
 La figura 5 proporciona la curva del porcentaje de panes de molde tratados con luz emitida en impulsos que se enmohecieron en el transcurso del tiempo.
 15 La figura 6 es un esquema que muestran las 3 posiciones de los 9 bio-indicadores depositados sobre las 3 caras de los panes de molde para la validación biológica después de tratamiento de acuerdo con la invención.

La figura 1 adjunta representa de forma esquemática la vista delantera del reparto de las lámparas en la cámara del sistema de luz emitida en impulsos. Esta figura muestra la parte delantera de un pan de molde 1 con fama de paralelepípedo que comprende dos caras laterales 2, 3, una cara superior 4 y una cara inferior 5 que se apoya sobre un soporte 6 (por ejemplo de cuarzo transparente). Ocho lámparas 7, cada una asociada a un reflector 8, se reparten de forma uniforme con respecto a las caras laterales 2, 3 y superior 4. Dos conjuntos de lámparas 7 /reflectores 8 superpuestos se colocan con el fin de iluminar cada uno las caras laterales 2, 3, mientras que cuatro conjuntos de lámparas 7 /reflectores 8 se colocan lado a lado con el fin de iluminar la cara superior 4. Además, los conjuntos de lámparas 7 /reflectores 8 se colocan de preferencia ligeramente en un mismo plano perpendicular al soporte 6 y transversal con respecto al pan 1. Tanto si el modo de tratamiento es estático o dinámico, es preferente que los destellos se produzcan cuando el plano transversal medio del pan 1 está ligeramente fusionado con el plano que comprende los conjuntos de lámparas 7 /reflectores 8. El sistema de luz emitida en impulsos puede presentar por ejemplo las características y los rendimientos siguientes:

- 30 → Fluencia: 1 a 2,5 J/cm²;
- Frecuencia máxima del impulso: 1,5 Hz;
- Duración del impulso a un 30 %: 0,4-0,6 msegundos;
- Longitud del arco: 500 nm
- Gas Xenón
- 35 → Enfriamiento con Aire forzado

Los ejemplos que siguen a continuación permiten comprender mejor el papel de la invención e ilustran ejemplos de realización del proceso de acuerdo con la invención.

40 Ejemplos

Las pastas utilizadas en los ejemplos que siguen a continuación tienen las siguientes composiciones:

TABLA 1

Ingredientes	Receta de Control	Receta de acuerdo con la invención sin conservante químico
-A- Harina de trigo	100	100
-B- Agua	55	55
-C- Aceite de palma	3	5
-D- Levadura de panadero	4	4
-E- Sal (NaCl)	2,2	2
-F- Azúcar (sacarosa)	2	5
-G- Maltitol	2	3
-H- Levadura seca de ácido tal como se describe en los documentos EP 0953 288 y WO 2004/080187 y GDL		3

Ingredientes	Receta de Control	Receta de acuerdo con la invención sin conservante químico
-I- Mezcla hiposódica de minerales que se describe en la página 12 de la presente solicitud de patente		0,2
PPC	0,6	
Mejorante de panificación: harina de trigo, ácido ascórbico : 1,5 %	0,25	0,25

En el laboratorio se producen panes de molde con la receta de control y con la receta de acuerdo con la invención sin conservantes químicos. Estos panes se produjeron en moldes y a continuación se cortaron y se pusieron en la bolsa. Ciertos panes se contaminan por vaporización manual de esporas de *Aspergillus flavus* y utilizando una etapa con una abertura de 6 cm x 6 cm. Los panes contaminados se tratan con luz emitida en impulsos al día siguiente de su contaminación. Todos los productos de control y los ensayos, contaminados o no, se ponen en seguimiento de conservación a 30 °C. Periodo de duración mínima esperado: 30 J (días) para los productos tratados.

La preparación de esta pasta comprende las siguientes etapas:

- 10 • Amasado en amasadora de tipo "espiral" 4 mn de velocidad lenta más 10 mn de velocidad rápida,
- Moldeado en forma de quenelle de 30 cm de longitud y puesta en el molde,
- Fermentación en un horno climatizado (humedad 85 % y temperatura 35 °C).

15 El molde usado tiene forma de paralelepípedo y dimensiones: 300 mm de longitud en altura, 285 mm en la base; 85 mm de altura, longitud de 10 cm en la base y 11 cm de altura.

La cantidad de pasta por molde es de 660 g.

El material usado para el horneado es un horno clásico de tipo canadiense.

20 El sistema de luz emitida en impulsos utilizado se representa en la figura 1 adjunta.

Todos los panes se trataron fuera de su bolsa, esta filtrando bastante la radiación y creando zonas de sombra.

25 Las fluencias medidas en la superficie de los panes con la ayuda de un medidor de julios están comprendidas entre 0,9 y 4,7 J/cm². La fluencia se puede medir sobre cada lámpara por separado y los valores obtenidos después de 3 destellos sucesivos se proporcionan en la tabla 2 que sigue a continuación:

TABLA 2

Medidas de fluencia sobre la lámpara superior (J/cm ²)		Medidas de fluencia sobre la lámpara anterior (J/cm ²)		Medidas de fluencia sobre la lámpara posterior (J/cm ²)	
Medida con calorímetro Molectron®	Medida con calorímetro Gentec Solo2®	Medida con calorímetro Molectron®	Medida con calorímetro Gentec Solo2®	Medida con calorímetro Molectron®	Medida con calorímetro Gentec Solo2®
Tensión nominal a 4750 V (sin modo simmer)					
1,33	3,58	1,66	3,82	1,507	3,17
1,53	3,51		3,73		4,63
1,58	3,53		3,77		
	3,63		4,69		
	3,08				
	2,04				
Tensión nominal a 5000 V (sin modo simmer)					
1,429	3,46	1,893	4,25	1,66	3,59

Ensayos

5

TABLA 3: Resumen de los ensayos

Ensayo	Tipo de pan	Contaminación	Tratamiento / luz
1 comp	Pan de molde de control	Si	2 destellos
2 comp	Pan de molde de control	Si	No
3 comp	Pan de molde de control	No	2 destellos
4 comp	Pan de molde de control	No	No
5	Pan de molde de acuerdo con la invención	Si	2 destellos
6	Pan de molde de acuerdo con la invención	Si	No
7	Pan de molde de acuerdo con la invención	No	2 destellos
8	Pan de molde de acuerdo con la invención	No	No

Observaciones durante las manipulaciones:

10 Los panes hechos con la receta de acuerdo con la invención sin conservante químico poseen una superficie de corteza ligeramente más oscurecida que la de los panes de acuerdo con la receta de control.

Resultados de los análisis microbiológicos:

15 Los panes, una vez tratados, se enviaron para analizar 3 gérmenes. Cada posición en el pan se identificó antes del análisis.

Resultados obtenidos

Nombre	Flora Aerobia Mesófila	Levaduras	Mohos
1	< 2000 n/cm ²	< 10 n/cm ²	20 n/cm ²
2	< 2000 n/cm ²	< 10 n/cm ²	260 n/cm ²

Nombre	Flora Aerobia Mesófila	Levaduras	Mohos
3	< 2000 n/cm ²	< 10 n/cm ²	< 10 n/cm ²
4	< 2000 n/cm ²	< 10 n/cm ²	< 10 n/cm ²
5	< 2000 n/cm ²	< 10 n/cm ²	80 n/cm ²
6	< 2000 n/cm ²	< 10 n/cm ²	170 n/cm ²
7	2000 n/cm ²	< 10 n/cm ²	< 10 n/cm ²
8	< 2000 n/cm ²	< 10 n/cm ²	10 n/cm ²

Observaciones:

5 No se observa diferencia de contaminación en los productos no contaminados tanto si se han tratado con luz emitida en impulsos como si no se ha hecho, siendo el nivel de contaminación de base inferior a los límites de medición.

En los productos contaminados, se observa que la contaminación por los mohos de acuerdo con la invención disminuye en un factor 2 con el tratamiento con luz emitida en impulsos.

10 Un ensayo de validación biológica se realizó en panes hechos con la receta de acuerdo con la invención y con la ayuda de un equipo de tratamiento con luz emitida en impulsos, que comprende en esta ocasión tres lámparas, respondiendo a las siguientes condiciones de tratamiento:

15 Tensión: 4750 V
 Cadencia: 700 ms (es decir, 2 destellos por pan)
 Duración del impulso luminoso 450 µs
 Las tres lámparas emitían destellos en cascada.

La validación biológica se realiza de la siguiente manera:

- 20 - deposición de los bio-indicadores sobre soportes sobre las tres caras de los panes de molde (delantera, posterior, superior) y tres niveles diferentes sobre la longitud del pan de molde,
 - los panes de molde con bio-indicadores se colocan en la entrada del túnel de descontaminación con el fin de someterse al tratamiento con luz emitida en impulsos,
 25 - después del tratamiento, los bio-indicadores se recuperan, se colocan en tubos estériles para un análisis microbiológico.

La medida consiste en detectar la presencia de supervivientes en poblaciones de gérmenes diana utilizados:

- 30 - *Aspergillus niger* IP 1431-93 a la concentración: 5,4 x 10⁴ esporas por portador de gérmenes
 - *Bacillus atropheus (subtilis)* ATCC 9372 a la concentración: 1,1 x 10⁴ esporas por portador de gérmenes.

Colocación de los bio-indicadores en los panes de molde que miden 63 cm de longitud:

35 Los bio-indicadores se reparten a lo largo de los panes de molde a razón de tres bio-indicadores por cara (delantera, posterior, superior). Las tres caras se someten a ensayo de forma simultánea (ensayo dinámico). La figura 6 adjunta muestra las 3 posiciones de los 9 bio-indicadores depositados sobre el pan de molde. Las flechas representadas sobre esta figura 6 proporcionan el sentido de paso a través de la zona de tratamiento.

Resultados obtenidos

40

■ Indicadores biológicos de *Aspergillus niger* IP 1431-83

Muestras de ensayo tratadas	Número de esporas/soporte	Controles no tratados	Número de esporas /soporte	reducción	
Cara posterior	Posición 1	< 1	T1	2,8. 10 ⁴	> 4 log
	Posición 2	< 1	T2	2,7. 10 ⁴	> 4 log
	Posición 3	< 1	T3	3,2. 10 ⁴	> 4 log
Cara superior	Posición 1	< 1	T4	2,1. 10 ⁴	> 4 log

Muestras de ensayo tratadas		Número de esporas/soporte	Controles no tratados	Número de esporas /soporte	reducción
Cara superior	Posición 2	< 1	T5	2,6. 10 ⁴	> 4 log
	Posición 3	< 1	T6	2,0. 10 ⁴	> 4 log
Cara delantera	Posición 1	< 1	T7	2,2. 10 ⁴	> 4 log
	Posición 2	< 1	T8	2,4. 10 ⁴	> 4 log
	Posición 3	< 1	T9	3,2. 10 ⁴	> 4 log

■ Indicadores biológicos de *Bacillus atropheus (subtilis)* ATCC 9372

Muestras de ensayo tratadas		Número de esporas/soporte	Controles no tratados	Número de esporas /soporte	reducción
Cara posterior	Posición 1	1	T1	1,1. 10 ⁴	4 log
	Posición 2	1	T2	8,4. 10 ⁴	4 log
	Posición 3	< 1	T3	1,1. 10 ⁴	4 log
Cara superior	Posición 1	4,8. 10 ¹	T4	1,2. 10 ⁴	2,37 log
	Posición 2	< 1	T5	1,2. 10 ⁴	4 log
	Posición 3	< 1	T6	1,2. 10 ⁴	4 log
Cara delantera	Posición 1	1	T7	1,4. 10 ⁴	4 log
	Posición 2	< 1	T8	1,1. 10 ⁴	4 log
	Posición 3	< 1	T9	1,1. 10 ⁴	4 log

Observaciones

5 Estos ensayos dinámicos muestran una buena eficacia de tratamiento de descontaminación con luz emitida en impulsos. De hecho, este tratamiento permite conseguir una reducción logarítmica de 3 a 4 log en las poblaciones de *Bacillus atropheus (subtilis)* (ATCC 9372) y *Aspergillus niger* (IP 1431-83).

10 Resultados de los seguimientos de conservación

15 La figura 2 proporciona la curva del porcentaje de panes de molde de control que se enmohecieron en el transcurso del tiempo, comparación de productos de control y tratados con 2 destellos de luz emitida en impulsos (LP). En la figura 2 se observa que los panes de molde de control contaminados tratados con luz emitida en impulsos desarrollan mohos una semana más tarde que los productos no tratados. Estos productos presentan una tasa de enmohecimiento de aproximadamente un 40 % que es estable desde J + 28. Los productos no tratados enmohecen desde J + 10, no estabilizan sus tasas de enmohecimiento antes de J + 24 y presentan una tasa final de enmohecimiento de aproximadamente un 90 %, es decir 2 veces más elevada que la de los productos tratados con luz emitida en impulsos. También se observa que los panes de molde de control no contaminados tratados con luz emitida en impulsos no desarrollan más que una tasa muy baja de un 5 % de mohos obtenida a J + 17. Los productos no contaminados, no tratados enmohecen en la misma fecha pero para obtener una tasa final de mohos de aproximadamente un 50 % es decir 10 veces más elevada que la de los productos tratados con luz emitida en impulsos.

25 La figura 3 proporciona la curva del porcentaje de panes de molde de acuerdo con la invención sin PPC que se enmohecieron en el transcurso del tiempo, comparación de productos de control y tratados con 2 destellos de luz emitida en impulsos (LP). En la figura 3 se observa que los panes de molde de acuerdo con la invención sin PPC contaminados no tratados desarrollan una tasa de mohos de aproximadamente un 30 % en J + 24. Después del tratamiento, se observa una disminución de la tasa de mohos para alcanzar un 5 %. Los panes de molde de acuerdo con la invención sin PPC no contaminados y no tratados desarrollan una tasa de mohos de aproximadamente un 40 % en J + 24. Después del tratamiento, no se observa aparición de productos enmohecidos.

5 La figura 4 proporciona la curva del porcentaje de panes de molde de trigo candeal no tratados que se enmohecieron en el transcurso del tiempo, comparación de panes de molde de control y panes de molde de acuerdo con la invención sin PPC. En la figura 4 se observa que los panes de molde de acuerdo con la invención sin PPC tanto si se han contaminado como si no lo han hecho enmohecen menos rápidamente que los panes de molde de control que contienen PPC.

10 La figura 5 proporciona la curva del porcentaje de panes de molde tratados con luz emitida en impulsos (LP) que se enmohecieron en el transcurso del tiempo, comparación de panes de molde de control con PPC y panes de molde de acuerdo con la invención sin PPC. En la figura 5 se observa que los panes de molde de control que contienen PPC contaminados y tratados con luz emitida en impulsos se enmohecen en un 40 % después de 28 días. Los panes de molde de acuerdo con la invención sin PPC contaminados que se han tratado presentan una tasa de enmohecimiento de menos de un 5 %. Para productos no contaminados, los panes de molde de control que contienen PPC se enmohecen a una tasa de un 5 % mientras que los panes de molde de acuerdo con la invención sin PPC no se enmohecen.

15 Conclusión

20 A partir de los resultados mencionados anteriormente, se puede concluir que los panes de molde de acuerdo con la invención no contienen conservante químico añadido de la gama E200, por ejemplo los PPC enmohecen menos que los panes de molde de control que los contienen, ya estén contaminados o no. Además, el tratamiento con luz emitida en impulsos es más eficaz en los panes de molde de acuerdo con la invención que en panes de molde de control con PPC.

25 El proceso de acuerdo con la invención es sencillo y económico de usar en el entorno industrial y permitió obtener productos de panadería, en particular panes de molde o análogos, conocidos y descontaminados de modo que su DLUO aumenta de forma muy significativa, de preferencia sin utilizar conservante químico añadido de la gama E200, y a la vez que presenta un aspecto atractivo y cualidades organolépticas comparables a las de los productos de panadería clásicos.

REIVINDICACIONES

1. Proceso industrial de fabricación de productos de panadería descontaminados, en particular panes de molde o análogos, **caracterizado por que** comprende las etapas esenciales siguientes, de preferencia sucesivas:

5 (1) Preparación de una pasta mezclando en particular los siguientes ingredientes, en ausencia de un conservante de la gama E200:

- 10 A. Harina;
- B. agua;
- C. opcionalmente materia(s) grasa(s) añadida(s);
- D. al menos un agente de fermentación;
- E. NaCl;
- F. opcionalmente azúcar(es);
- 15 G. al menos un agente de carga seleccionado entre mono y/u oligosacáridos hidrogenados, de preferencia entre el grupo que comprende: sorbitol, manitol, xilitol, eritritol, maltitol, lactitol, isomaltulosa hidrogenada y sus mezclas, siendo preferente el maltitol;
- H. al menos un mejorante de panificación que comprende un ácido y/o sal de ácido y gluconodelta-lactona (GDL), seleccionándose dicho ácido y/o sal de ácido entre el grupo que comprende prefermentos ácidos, de preferencia entre el subgrupo que comprende levaduras leudantes secas, levaduras leudantes pastosas o levaduras leudantes líquidas y sus mezclas;
- 20 I. opcionalmente al menos una mezcla hiposódica de minerales, de preferencia obtenida a partir de la leche;
- J. opcionalmente uno o varios aditivos;

- 25 (2) Conformación de esta pasta, de preferencia con la ayuda de un molde;
- (3) Fermentación de esta pasta preparada de ese modo;
- (4) Horneado al menos parcial de esta pasta conformada;
- (5) Enfriamiento opcional del pan;
- (6) Descontaminación del pan mediante tratamiento por medio de luz emitida en impulsos;
- 30 (7) Corte en rebanadas opcional del pan;
- (8) Envasado, de preferencia en bolsitas.

2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que**, durante la etapa 1, se usa al menos una de las siguientes características cuantitativas (siendo los % dados los % de panadero: % en peso con respecto al peso de harina A):

- 35 i. $0 \leq C \leq 30$, de preferencia $1 \leq C \leq 25$; e incluso mejor $2 \leq C \leq 20$;
- ii. $0,1 \leq G \leq 10$, de preferencia $1 \leq G \leq 5$; e incluso mejor $2 \leq G \leq 4$;
- iii. $0,05 \leq H \leq 5$, de preferencia $0,1 \leq H \leq 4$; e incluso mejor $1 \leq H \leq 4$;
- 40 iv. $0,05 \leq I \leq 5$, de preferencia $0,1 \leq I \leq 4$; e incluso mejor $0,15 \leq I \leq 3$.

3. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la o las materia(s) grasa(s) añadida(s) C, se seleccionan entre el grupo que comprende aceite de colza, aceite de soja, manteca, aceite de palma, mantequilla, margarina y sus mezclas.

45 4. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la mezcla I hiposódica de minerales, de preferencia obtenida a partir de la leche, se forma como se indica a continuación:

% de Proteínas	10-15
% de Cenizas	80-88
Minerales	g/100 g
Na	8-12
K	27-30
C1	40-45
Ca	2-3
Mg	0,2-0,4
% de Humedad	3-5

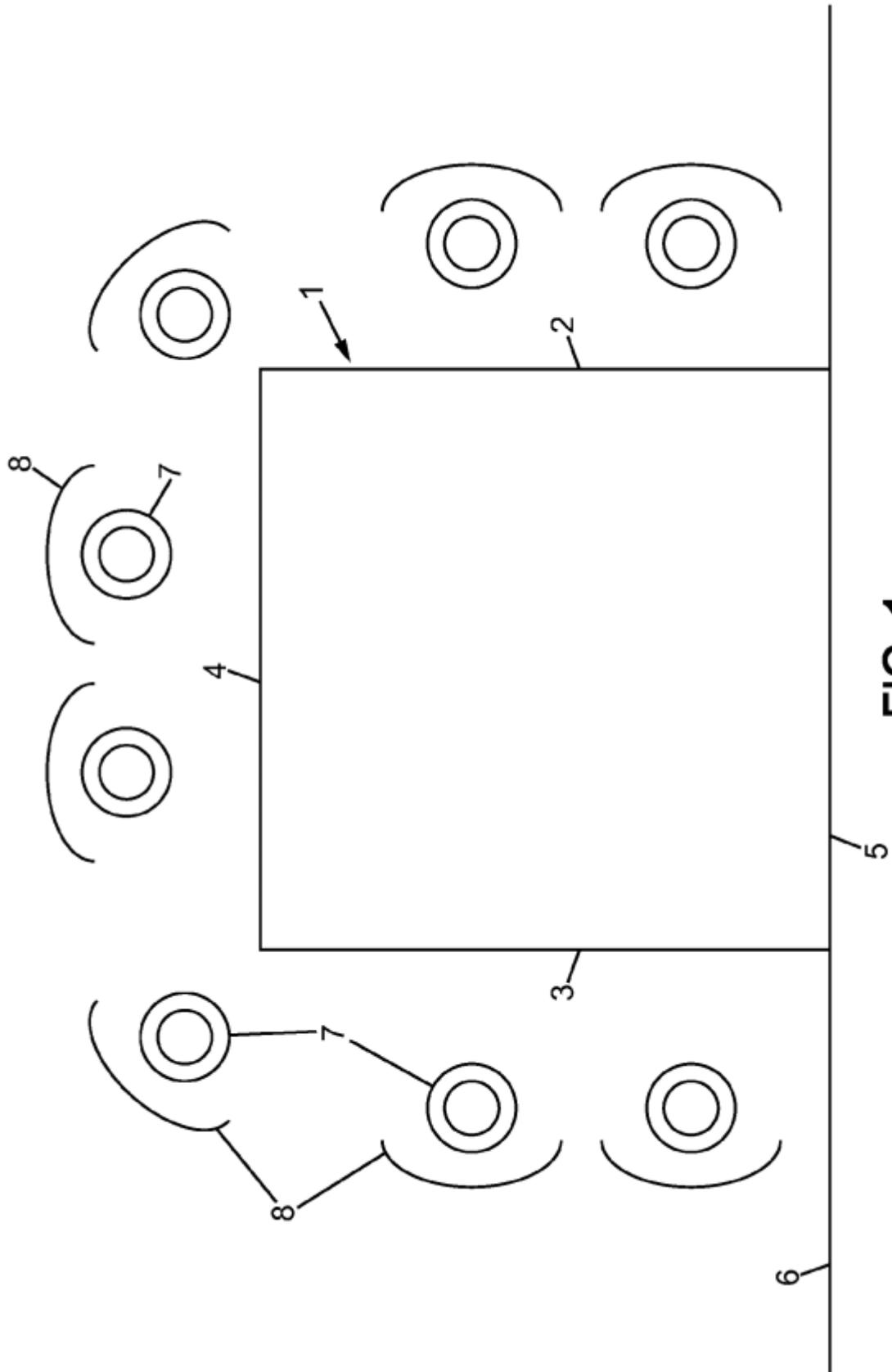
% de Lactosa	5-10
--------------	------

5. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** el o los aditivos J se seleccionan entre los aditivos de mejora de la esponjosidad (de preferencia agentes emulgentes, espesantes, hidrocoloides), agentes estabilizantes; aditivos tecnológicos [de preferencia agentes oxidantes, enzimas (de forma ventajosa alfa amilasa), harinas de cereales u otros ingredientes característicos de la composición de panes especiales, agentes reductores], aditivos de conservación microbiológica entre el grupo que comprende: ácido ascórbico, L-cisteína o levadura desactivada, y sus mezclas.
6. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** está prevista una etapa (3) de fermentación de la pasta, activándose dicha fermentación por exposición de la pasta a una fuente de microondas, con una potencia de emisión de modo que el aumento de la temperatura inducido en el núcleo de la pasta sea inferior o igual a la temperatura de inactivación de la levadura, estando la temperatura inducida en el núcleo de la pasta para esta activación con microondas, comprendida preferentemente entre 30 °C y 50 °C, y, más preferentemente incluso entre 36 y 42 °C, estando la humedad, con respecto a la misma, comprendida de preferencia entre un 60 y un 99 % de HRE (Humedad relativa de equilibrio), y, más preferentemente incluso entre un 70 y un 95 % de HRE.
7. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** está prevista una etapa (5) de enfriamiento del pan mediante la cual la temperatura del pan se lleva como máximo a 40 °C, de preferencia como máximo a 20 °C.
8. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que**, durante la etapa (6) de descontaminación del pan mediante tratamiento por medio de luz emitida en impulsos, cada pan se somete a al menos un destello, de preferencia a uno o dos, producidos mediante una o varias lámparas, de un modo tal que el nivel de energía recibido por el pan, sea superior o igual a 0,5 J/cm², de preferencia a 0,7 J/cm², y, más preferentemente incluso, sea superior o igual a 0,8 J/cm² e inferior a 3,0 J/cm² e, incluso mejor sea superior o igual a 0,8 J/cm² e inferior a 2,5, es decir a 2,0 J/cm².
9. Proceso de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** el pan reposa sobre un soporte transparente a la luz del destello, o destellos, cuando se somete a dicho destello, o destellos, y **por que** toda o parte de las lámparas previstas se colocan a menos de 10 cm, de preferencia menos de 5 cm del pan.
10. Proceso de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizado por que** los panes tratados en la etapa (6) circulan sobre medios de transporte y **por que** se realiza de un modo tal que se usa al menos una de las disposiciones siguientes para la etapa (6):
- la separación entre dos panes sucesivos es suficiente para permitir que las lámparas, después de la producción de uno o varios destellos para un pan dado, estén de nuevo en funcionamiento para la producción de uno o más destellos para el pan siguiente,
 - todos los panes se colocan ligeramente de la misma forma con respecto a las lámparas cuando se someten al destello, o a los destellos.
11. Producto de panadería industrial descontaminado, en particular un pan de molde o análogo, de preferencia obtenido con el proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado:
- por que carece de conservante(s) de la gama E200,
 - y por que su DLUO es superior o igual a 20 días, de preferencia a 30 días.
 - por que comprende al menos un agente de carga seleccionado entre mono y/u oligosacáridos hidrogenados, de preferencia entre el grupo que comprende: sorbitol, manitol, xilitol, eritritol, maltitol, lactitol, isomaltulosa hidrogenada y sus mezclas, siendo preferente el maltitol y al menos un mejorante de panificación que comprende un ácido y/o sal de ácido y gluconodelta-lactona (GDL), seleccionándose dicho ácido y/o sal de ácido entre el grupo que comprende prefermentos ácidos, de preferencia entre el subgrupo que comprende levaduras leudantes secas, levaduras leudantes pastosas o levaduras leudantes líquidas y sus mezclas,
 - y por que se descontamina mediante tratamiento por medio de luz emitida en impulsos.
12. Producto de panadería de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** presenta al menos una de las características microbiológicas CM1 a CM8 dadas en la siguiente tabla:

Características Microbiológicas	Tipo de germen	Tasa máxima admitida	Método de análisis
CM1	Flora mesófila total	≤ 10 ⁵ UFC/g	NF V 08-100-01/01
CM2	<i>E. Coli</i>	≤ 10 UFC/g	NF V 08/053
CM3	Coliformes termo tolerantes	≤ 10 UFC/g	NF V 08-060- 03/96
CM4	<i>Staphylococcus aureus</i>	≤ 100 UFC/g	NF V 08-057-1-01/04
CM5	Levaduras	≤ 500 UFC/g	NF V08-036-05/03
CM6	Mohos	≤ 500 UFC/g	NFV08-036-05/03
CM7	<i>Pichia anomala</i>	≤ 100 UFC/g	Identificación con galerías Vitek/Api a continuación con NF V08-036-05/03
CM8	Salmonelas	Ausencia en 25 g	SMS AES 10/4-05/04

13. Producto de panadería de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por que** comprende los siguientes ingredientes:

- 5
- A. harina;
 - B. agua;
 - C. opcionalmente materia(s) grasa(s) añadida(s);
 - D. al menos un agente de fermentación;
 - 10 E. NaCl;
 - F. opcionalmente azúcar(es);
 - G. al menos un agente de carga seleccionado entre mono y/u oligosacáridos hidrogenados, de preferencia entre el grupo que comprende: sorbitol, manitol, xilitol, eritritol, maltitol, lactitol, isomaltulosa hidrogenada y sus mezclas, siendo preferente el maltitol;
 - 15 H. al menos un mejorante de panificación que comprende un ácido y/o sal de ácido y gluconodelta-lactona (GDL), seleccionándose dicho ácido y/o sal de ácido entre el grupo que comprende prefermentos ácidos, de preferencia entre el subgrupo que comprende levaduras leudantes secas, levaduras leudantes pastosas o levaduras leudantes líquidas y sus mezclas;
 - I. opcionalmente al menos una mezcla hiposódica de minerales, de preferencia obtenida a partir de la leche;
 - 20 J. opcionalmente uno o varios aditivos.



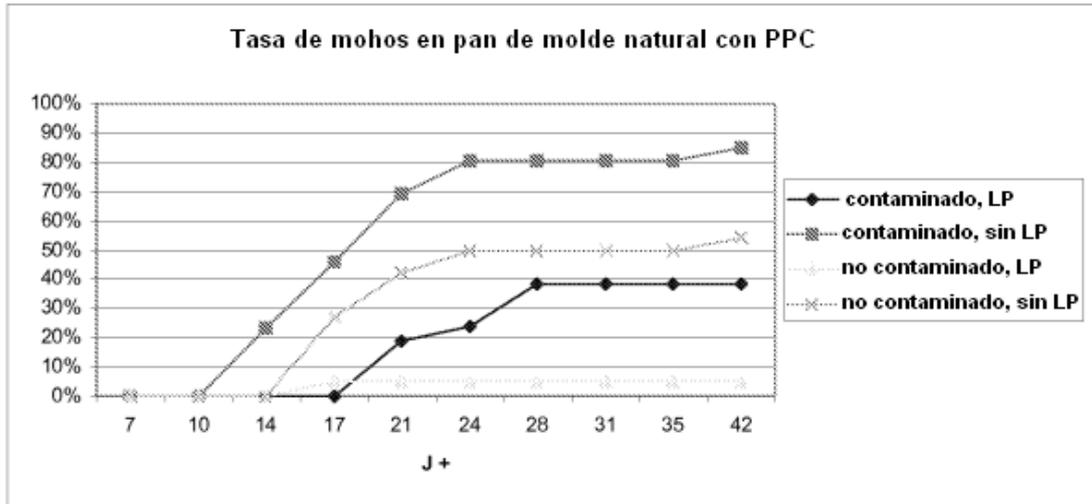


FIG. 2

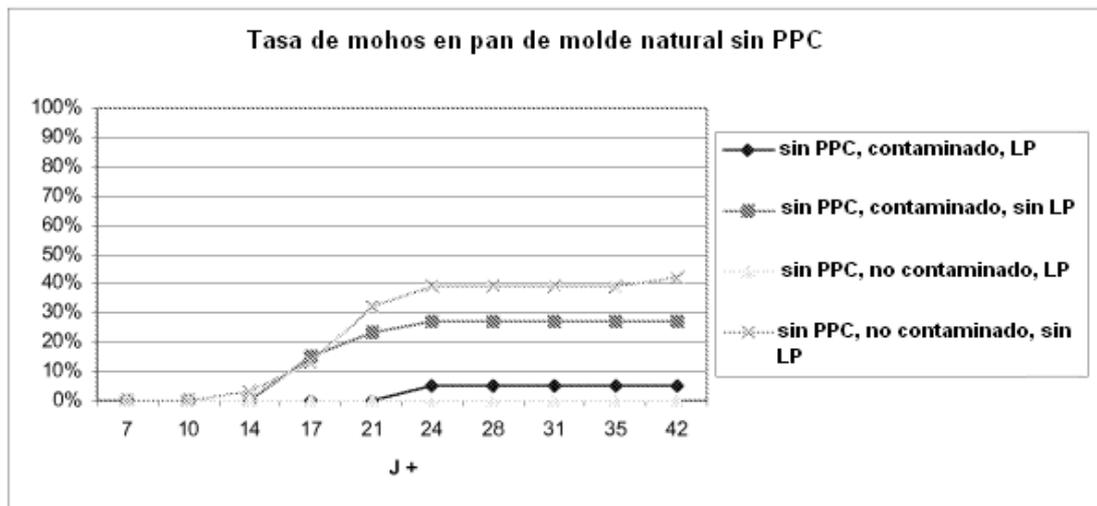


FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5

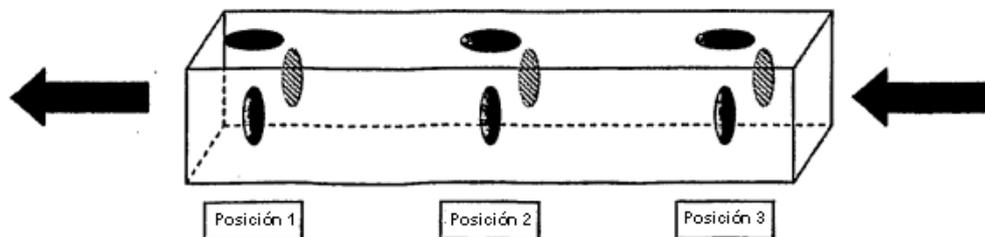


FIG. 6