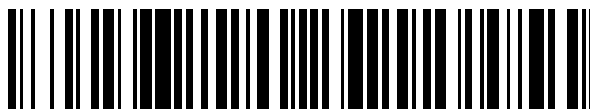


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 306**

51 Int. Cl.:

A21B 7/00 (2006.01)

A21D 8/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2015** **PCT/EP2015/065105**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2016** **WO16005264**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2015** **E 15742189 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019** **EP 3166409**

54 Título: **Procedimiento de horneado multivariable y dispositivo para ello**

30 Prioridad:

10.07.2014 DE 102014213450

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.05.2020

73 Titular/es:

KUCHENMEISTER GMBH (100.0%)

**Coesterweg 31
59494 Soest, DE**

72 Inventor/es:

**TROCKELS, HANS-GÜNTER;
JANK, RÜDIGER y
NASSE, BERND**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 759 306 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 horneado multivariable y dispositivo para ello

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento multivariable para la fabricación continua de productos de panadería, en particular de productos de panadería a partir de masas de trigo leudadas por procesos biológicos, según la reivindicación 1 y un dispositivo para la realización de este procedimiento según reivindicación 15.

Descripción

- 10 Los productos de panadería a partir de masas de trigo leudadas por procesos biológicos son productos que se generan mediante fermentación alcohólica y fermentación de levadura y/o masa madre y gases que se forman durante la fermentación (gas de levado). Las masas de trigo leudadas por procesos biológicos se preparan en todo el mundo para dar lugar a pan, como por ejemplo, pan para tostar, pan de molde de trigo, sándwich, y productos de panadería pequeños, como panecillos, panecillos de leche, brioches, panes en forma de cruasán, etc. Dependiendo de la estructura de producción y de la clase de pan se fabrican productos de panadería a partir de masas de trigo leudadas por procesos biológicos según procedimientos tecnológicos separados. Además de la fabricación artesanal tradicional, en las tres últimas décadas se ha impuesto la fabricación industrial y sustituye cada vez más a la producción artesanal. Esto afecta en particular a la fabricación de panes para tostar, pan para sándwich y panecillos de leche.

- 25 La fabricación industrial de estos productos de panadería se realiza según diferentes procedimientos. Así, la preparación de la masa para panes para tostar y pan para sándwich se lleva a cabo por lotes en amasadoras. En el caso de pan para tostar y pan para sándwich se emplean con frecuencia amasadoras intensivas para alcanzar la típica forma de poro fino de estos tipos de pan. Además la preparación de la masa parcialmente se efectúa a una presión atmosférica cambiante. El uso de amasadoras continuas es poco común debido a las propiedades de calidad deseadas.

- 30 A continuación del proceso de amasado la masa para panes para tostar o panes para sándwich se divide en porciones automáticamente, se le da forma en formadoras y se somete a un proceso de fermentación en dos etapas. La primera fase de fermentación más corta sirve para la relajación de la masa. En esta fase la red de proteína de la masa estructura mediante el proceso de formación se relaja y reduce sus propiedades elásticas.

- 35 Tras la primera fase de fermentación las piezas de masa redondas se moldean alargados y dado el caso se cortan en cuatro partes. Las piezas de masa divididos en cuatro están unidas parcialmente en sus superficies de corte. Por ello, una colocación controlada y definida de las piezas de masa en formas no es posible y es arbitraria. Tras la colocación de las porciones de masa en formas o formas agrupadas se realiza el proceso de fermentación secundaria. Durante el proceso de fermentación secundaria se forma mediante fermentación alcohólica el gas de levado que se compone principalmente de dióxido de carbono y alcohol.

- 40 Un procedimiento adicional para la fabricación de pan es el proceso de extensión continuo en el que las bandas de masa continuas se extienden, se cortan y se colocan en formas agrupadas.

- 45 Después del proceso de fermentación las formas se transportan al horno. Las formas agrupadas antes de la inserción en el horno de panificación se cierran con tapas empleando dispositivos mecánicos y se insertan mecánicamente en el horno de panificación. Como hornos se emplean con frecuencia hornos de paso continuo u hornos túnel. La retirada de los moldes del horno y el vaciado del horno al finalizar el proceso de horneado se realiza normalmente también empleando dispositivos mecánicos. En el caso de cambio de tipo, es decir, por ejemplo, de pan para tostar a panecillos de leche o pan para tostar a pan para sándwich, que normalmente va unido a un cambio de los moldes, los moldes empleados en cada caso se transportan mediante sistemas de transporte complejos hacia los depósitos y allí se almacenan.

- 55 La preparación de la masa de productos de panadería pequeños de trigo a escala industrial se realiza igualmente empleando sistemas de amasado en los que las amasadoras empleadas funcionan por lotes o también de manera continua. En el caso panecillos de leche fabricados de forma industrial, después de la preparación de la masa la masa se divide en porciones y se le da forma redonda en porcionadoras y formadoras. Tras una breve fase de relajación que se lleva a cabo en un sistema de transporte, las porciones de masa se extienden a lo largo y se colocan sobre planchas o en moldes. A continuación se realiza el proceso de horneado en hornos de paso continuo, en los que la carga de horno y vaciado se lleva a cabo igualmente con sistemas mecánicos. Los sistemas mecánicos constan de cintas transportadoras y arrastradores que conducen las formas agrupadas. El corte de las porciones de masa en la superficie de masa se realiza mediante instalaciones mecánicas antes o después del proceso de fermentación.

- 65 Para la producción industrial según el estado de la técnica anterior es típica una separación tecnológica de los procesos de horneado e instalaciones de producción entre producto de panadería pequeño, como panecillos y panecillos de leche, y producto de panadería grande, como pan para tostar y pan para sándwich. Esta separación

tecnológica de los distintos tipos de pan, sin embargo, no es favorable ni rentable.

De manera análoga un objetivo de la presente invención consistía en facilitar un procedimiento que permitiera la fabricación de producto de panadería grande y producto de panadería pequeño en una línea de producción.

Este objetivo se logra según la invención con un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Por consiguiente se facilita un procedimiento multivariable para la fabricación continua de productos de panadería, en particular de productos de panadería a partir de masas de trigo leudadas por procesos biológicos, que comprende las etapas siguientes:

a) preparación de una primera fase de masa de materias primas que forman la masa a una temperatura entre 20 a 30 °C en al menos un primer dispositivo de amasado continuo, preferentemente un tornillo sin fin,

b) aplicación de la primera fase de masa sobre una primera cinta transportadora para la relajación de la masa,

c) introducir la primera fase de masa relajada en al menos un segundo dispositivo de amasado continuo, preferentemente un tornillo sin fin, y preparación de una segunda fase de masa, incorporando materias primas que recargan la masa, a una temperatura entre 25 a 35 °C,

d) aplicación de la segunda fase de masa del segundo dispositivo de amasado en una segunda cinta transportadora,

e) traslado de la masa de la segunda cinta transportadora a través de al menos un formador de bandas de masa mediante configuración de una banda de masa a una tercera cinta transportadora con al menos un primer dispositivo de laminación, en donde la banda de masa en al menos un primer dispositivo de laminación se cizalla a un grosor de 3 a 50 mm, preferiblemente 10 a 40 mm, en particular 20 a 35 mm y traslado de la banda de masa laminada a una tercera cuarta cinta transportadora para la relajación,

f) plegado de la banda de masa relajada laminada,

g) introducción de la banda de masa plegada en al menos un segundo dispositivo de laminación, en donde la banda de masa plegada en el al menos un segundo dispositivo de laminación se cizalla a un espesor de banda de laminación de 2 a 20 mm,

h) corte de la banda de masa en un número predeterminado de porciones de masa,

i) carga en moldes cuadrados, o en planchas de horneado cuadradas con dimensiones constantes predeterminadas, de las porciones de masa,

j) fermentación de las porciones de masa en los moldes abiertos,

k) cubrición opcionalmente automatizada de los moldes cargados con las porciones de masa fermentadas,

l) horneado de las porciones de masa en los moldes, en donde el horno de panificación empleado para hornear dispone de varias zonas de horneado con al menos cuatro variantes de transmisión de calor, en particular conducción, convección, radiación y condensación, y se hace funcionar con diferentes grados de utilización.

m) retirada opcionalmente automatizada de la cubierta de los moldes,

n) extracción automatizada de los productos de panadería horneados del molde y

o) enfriamiento de los moldes tras la extracción de los productos de panadería horneados, en particular empleando un chorro de agua.

El presente procedimiento permite el empleo de una línea de fabricación para la fabricación de productos de panadería, en particular de masa de trigo de tamaño y forma distinta en una línea de producción. El presente procedimiento presenta redundancias que permite un intercambio de productos entre las líneas de horneado. El procedimiento está construido según el principio de un sistema modular, por lo que se alcanza una configuración de funcionamiento multivariable.

Mediante el empleo de las amasadoras continuas con dos artesas separadas que están unidas mediante una banda de relajación ahora es posible controlar el aporte de energía dependiendo de la receta y la estructura de pan deseada. La porosidad fina deseada de los productos de panadería se alcanza mediante el cizallamiento mecánico de la masa durante el proceso de extensión y del proceso de plegado de la banda de masa extendida y cizallamiento repetido mediante tren de laminación. Por ello se compensan las ventajas de una amasadora intensiva en particular

en cuanto a la porosidad fina.

Mediante la presente combinación de distintas fuerzas de cizallamiento e intensidades de cizallamiento en los dispositivos de amasado y el aporte de energía unido a ello durante el proceso de amasado, así como el procedimiento de relajación siguiente pueden fabricarse distintas estructuras de masa y de pan. En particular mediante la presente disposición de sistema de laminación y de plegado con las fuerzas de cizallamiento variables unidas a ello pueden fabricarse diferentes estructuras de masa en una línea de producción.

En una primera forma de realización del presente procedimiento, para formar la primera masa o la primera fase de masa se introducen en el primer dispositivo de amasado materias primas que forman la masa en el primer dispositivo de amasado. Las materias primas que forman la masa comprenden en este sentido en particular agua, masa madre y sustancia seca, como harina, emulsionantes y, dado el caso, bajas cantidades de azúcar. El dispositivo de amasado empleado puede estar configurado, como ya se ha mencionado, en forma de un tornillo sin fin o una amasadora de tornillo sin fin.

El amasado en el primer dispositivo de amasado, que está configurado preferiblemente en forma de un primer tornillo sin fin se realiza a una temperatura entre 20 a 30 °C, preferiblemente 22 a 29 °C, en particular preferiblemente entre 24 a 26 °C.

Tras finalizar la formación de la primera fase de masa en el primer dispositivo de amasado la fase de masa según la invención se aplica o se transmite a una cinta transportadora, en donde tiene lugar una relajación de la primera fase de masa sobre la cinta de transporte (o de relajación) durante un periodo de 10 segundos a 10 minutos, preferiblemente de 30 segundos a 5 minutos dependiendo de la masa fabricada.

De acuerdo con la invención en el al menos un segundo dispositivo de amasado, por ejemplo amasadora, se alimenta a la segunda fase de masa materias primas que recargan la masa. Por materias primas que recargan la masa se entienden en el presente ejemplo en particular grasas, aceites, sustancias aromáticas, azúcar, glicerina y similar. El amasado en el segundo dispositivo de amasado que se presenta igualmente en particular en forma de un tornillo sin fin puede también considerarse como amasado posterior.

La temperatura de masa en el segundo dispositivo de amasado se sitúa en particular en un intervalo de temperatura entre 25 y 35 °C, preferiblemente entre 27 y 30 °C, de manera muy especialmente preferible en 29 °C, en cada caso dependiendo de la masa que va a fabricarse.

La carga de la segunda amasadora o del segundo dispositivo de amasado se determina mediante el ajuste de la velocidad de giro. A este respecto se producen intensidades de amasado diferentes y diferentes estructuras de pan. También la potencia del primer dispositivo de amasado y del segundo dispositivo de amasado pueden diferenciarse una de otra para obtener la estructura de masa deseada. De este modo la potencia de la primera amasadora puede situarse en un intervalo entre 40 y 50 Hz mientras que la potencia de la segunda amasadora se sitúa en un intervalo entre 30 y 40 Hz, preferiblemente entre 35 y 40 Hz según la estructura de pan. La primera y la segunda amasadora pueden estar dispuestas a este respecto preferiblemente en vertical la una hacia la otra, por lo que se permite una disposición que ocupa poco espacio.

Como ya se ha expuesto anteriormente la fase de masa procedente de la segunda amasadora o del segundo dispositivo de amasado se aplica sobre una segunda cinta transportadora mediante configuración de una banda de masa (véase la etapa d). Procedente de la segunda cinta transportadora la banda de masa no homogénea llega a al menos una formadora de banda de masa, que está configurada en forma de un dispositivo de tolva y sobre o por debajo de la abertura de tolva dispone de al menos un par de cilindros, preferiblemente dos o tres pares de cilindros. La masa se coloca mediante la tolva y el al menos un par de cilindros en perpendicular o verticalmente como banda de masa de forma homogénea sobre una tercera cinta transportadora de curso horizontal.

En esta tercera cinta transportadora está previsto al menos un primer dispositivo de laminación. El dispositivo de laminación comprende preferiblemente un tren de laminación con cilindro accionado por motor superior e inferior. Es también posible utilizar un tren de laminación con varios cilindros que en una trayectoria circular o elíptica.

En este al menos un primer dispositivo de laminación la banda de masa preferiblemente se lamina o se cizalla a un grosor de 3 a 50 mm, preferiblemente 10 a 40 mm, en particular 20 a 35 mm. El espesor de masa de la banda de masa tras abandonar el dispositivo de laminación se determina en particular mediante el producto final deseado. De este modo el espesor de masa o grosor de masa de la banda de masa tras el primer dispositivo de laminación en el caso de la fabricación de pan para tostar se sitúa en aproximadamente 6 mm, en caso de panecillos de leche en aproximadamente 4 mm y en caso de panecillos de chapata en aproximadamente 10 mm.

La banda de masa laminada se traslada a continuación a una cuarta cinta transportadora para una relajación adicional.

En la etapa f) siguiente a esta del plegado de la banda de masa relajada la banda de masa relajada procedente de la

cuarta cinta transportadora se aplica a una quinta cinta transportadora. Según el tipo deseado del producto de panificación hay distintas posibilidades del plegado de la banda de masa relajada.

Así en una primera variante i) del proceso de plegado la banda de masa para el plegado puede aplicarse a la quinta cinta transportadora dispuesta en vertical o en ángulo recto con respecto a la cuarta cinta transportadora. En este sentido durante la transición de la banda de masa desde la cuarta cinta transportadora a la quinta cinta transportadora la banda de masa puede plegarse transversalmente a la dirección de marcha de la quinta cinta transportadora. Esto puede realizarse por ejemplo mediante una colocación en varias capas en ángulo recto de la banda de masa. La banda de masa se superpone o se lamina a este respecto con una altura de caída muy baja con el fin de simular la elaboración con la mano y a este respecto aumentar la estabilidad de la estructura de masa.

En una segunda variante de plegado adicional ii) la banda de masa puede plegarse en paralelo a la dirección de marcha de la cinta transportadora a lo largo de su eje longitudinal. Por consiguiente, en esta variante la banda de masa se pliega hacia dentro en la dirección de la marcha, en donde los bordes laterales de la banda de masa se dan la vuelta o se pliegan en cada caso de derecha o izquierda 180 ° con respecto al eje central. Mediante un plegado de la banda de masa se aumenta el espesor de banda de masa de 10 a 30 veces.

De acuerdo con la invención la banda de masa plegada se lamina o se cizalla en al menos un segundo dispositivo de laminación en la etapa g) a un espesor de masa o grosor de banda de masa final de 2 a 20 mm, preferiblemente 2 a 10 mm. A este respecto el grosor de masa que va a ajustarse en el segundo dispositivo de laminación depende a su vez del tipo del molde deseado. El espesor de masa final puede situarse por ejemplo para un pan para tostar en 3 mm, para un panecillo de leche en 2 mm y en el caso de panecillos de chapata en 5 mm.

El segundo dispositivo de laminación está configurado en particular en forma de un reductor rápido con un tren de alisado (cabezal de calibrado con tambor de laminación), en donde pueden estar dispuestos varios, por ejemplo, tres trenes de alisado consecutivos. También es posible la aplicación de un sistema de varios cilindros.

Las bandas de masa presentan después del proceso de laminación normalmente un ancho entre 300 a 600 mm.

Después del plegado y nueva laminación de la banda de masa esta se corta empleando un dispositivo de corte en la etapa h) en un número predeterminado de porciones de masa en dirección longitudinal y transversal. El corte de la banda de masa se realiza preferiblemente empleando un rodillo de corte y/o guillotina.

Una separación o división de las piezas de masa cortados o porciones de masa se provoca preferiblemente mediante diferentes velocidades de cinta de las cintas transportadoras empleadas, en donde mediante la división de las bandas de masa cortadas en piezas individuales con diferente tamaño se determinan los tamaños de producto de panadería finales diferentes.

Durante el proceso de corte, inicialmente se realiza un corte de las bandas de masa en dirección longitudinal, y a continuación en dirección transversal. A este respecto las bandas de masa cortadas longitudinalmente se pesan y según el producto deseado se realiza entonces la sección transversal de la banda de masa pesada, de modo que se consigue un peso definido del producto de horneado deseado en esta posición.

Después de la etapa de corte de las bandas de masa en un número predeterminado de porciones de masa, las porciones de masa cortadas se enrollan en la dirección de la marcha respecto a su eje transversal y las porciones de masa enrolladas se llevan a su forma predeterminada, por ejemplo en canales de formación. El estirado de las porciones de masa puede efectuarse por ejemplo mediante la utilización de redes de arrastre. Después del estirado se realiza preferentemente una compactación de los rollos empleando una cinta de presión.

Los módulos empleados en la etapa del enrollado de las porciones de masa y de la conformación de las porciones de masa, como carriles-guía y dispositivos de enrollado son intercambiables, de modo que es posible fácilmente una adaptación sencilla del proceso de fabricación al producto de panadería deseado.

En el transcurso posterior del procedimiento las porciones de masa cortadas y enrolladas en la etapa i) se colocan sobre moldes o bandejas de horno. Los moldes que se utilizan presentan preferiblemente una relación constante de las superficies laterales entre sí, es decir, los moldes están predeterminados con una dimensión de módulo predeterminada, por ejemplo 1 100 x 1 100 mm y pueden presentar en particular una forma cuadrada. La relación constante de las superficies laterales y la dimensión de módulo predeterminada hacen posible el transporte, carga y descarga de los moldes con los mismos sistemas. Especialmente preferiblemente es el empleo de una bandeja de horno con una superficie de al menos un metro cuadrado para permitir un desarrollo tranquilo con pocos ciclos. También la superficie de la bandeja de horno es preferiblemente cuadrada de modo que se permita un control sencillo del transporte. Además una superficie cuadrada de la chapa de hornear permite un giro de los moldes de bandeja de horno o de la bandeja de horno dependiente del proceso al utilizar tramos de transporte estandarizados, intercambiables.

Tras la introducción de las porciones de masa en los moldes la fermentación de las porciones de masa se realiza en

el molde abierto en una única etapa j), de modo que la separación en un sistema de fermentación previa y fermentación posterior se omite. La temperatura de fermentación de las porciones de masa en el molde abierto puede estar entre 30 y 35 °C, preferiblemente entre 32 y 34 °C, en donde un tiempo de fermentación se sitúa entre 30 y 120 min., preferiblemente 45 y 115 min., en particular preferiblemente entre 50 y 100 min.

5 Die humedad relativa durante la fermentación en el molde abierto puede estar entre 75 y 95 %, preferiblemente entre 80 y 90 %, en particular preferiblemente entre 85 y 88 %.

10 Temperatura de fermentación, tiempo de fermentación y humedad relativa durante el proceso de fermentación dependen en particular de la composición de masa; por ejemplo una masa de pan para tostar requiere un tiempo de fermentación de 57 min a una temperatura de fermentación de 34 °C y una humedad relativa de 85 %; una masa para panecillos de leche requiere un tiempo de fermentación de 115 min a una temperatura de fermentación de 32 °C y una humedad relativa de 80 % y una masa para panecillos de chapata requiere un tiempo de fermentación de 45 min a una temperatura de fermentación de 32 °C y una humedad relativa de 88 %.

15 Como se ha mencionado anteriormente, la etapa k) de la cubrición de los moldes cargados con las porciones de masa fermentadas puede realizarse de forma automatizada. En una forma de realización la cubrición automatizada de los moldes o bandejas de horno cargados con las porciones de masa fermentadas se realiza empleando un robot. El robot empleado puede disponer de un sistema de cámara que controla el posicionamiento correcto de las cubiertas o tapas sobre los moldes. Con ello se omiten dispositivos mecánicos complicados.

20 El horneado de las porciones de masa en la etapa l) puede realizarse en los moldes a temperaturas entre 150 y 250 °C, preferiblemente entre 180 y 240 °C, en particular preferiblemente entre 200 y 220 °C. Preferentemente el horno de panificación utilizado presenta una temperatura de horno que disminuye gradualmente durante el paso de las porciones de masa a través del horno. De este modo la temperatura de horno al comienzo (es decir, entrada de las porciones de masa sin hornear en el horno puede estar entre 200 y 240 °C y al final de la zona de horneado (es decir, salida del horno de las porciones de masa horneadas) puede estar entre 180 y 200 °C.

25 En una forma de realización de la etapa l) el tiempo de horneado está entre 5 y 35 min, preferiblemente entre 6 y 30 min, en particular preferiblemente entre 8 y 28 min, de manera muy especialmente preferible entre 10 y 26 min dependiendo de la masa que va a hornearse y/o peso de masa.

30 También en una variante de realización del presente procedimiento se utiliza una convección en el horno de panificación dependiendo del producto que va a hornearse. Así, en el caso de determinados productos de panadería deseables una convección vertical del lado inferior de horno y/o una convección horizontal hacia la superficie de las porciones de masa que van a hornearse pueden ser nada deseables, solo al comienzo del tiempo de horneado o durante todo el tiempo de horneado. También es posible utilizar una convección limitada de por ejemplo 20 a 80 %, preferiblemente 40 a 60 %. En particular es preferible aplicar una convección de 30 a 60 % al comienzo del tiempo de horneado.

35 En total en el presente procedimiento de acuerdo con la invención en el proceso de horneado se facilitan cuatro posibilidades de la transmisión de calor: conducción, convección, radiación y/o condensación. El horno de panificación presenta preferiblemente varias zonas de horneado distintas, por ejemplo hasta doce zonas de horneado distintas. La dirección de corriente del aire caliente en las zonas de horneado está configurada preferiblemente de modo que este sea opuesto entre sí o enfrentada entre sí. Esto impide o limita un aporte de aire externo al horno de panificación.

40 El proceso de horneado puede desarrollarse según el producto de panadería por debajo del 100 % del grado de utilización de la superficie de horneado o por debajo de hasta el 50 % del grado de utilización situado por debajo de la capacidad del horno de panificación, es decir el horno de panificación puede hacerse funcionar con diferentes grados de utilización. Para hacer posible una transmisión uniforme de la energía se utiliza un control correspondiente de la transferencia de calor. Como portador de energía se emplea preferiblemente aceite térmico que hace posible una disminución de huecos más exacta. Mediante la conexión opcional de turbulencias verticales y horizontales por medio de la convección ya mencionada el aporte de energía puede regularse exactamente de manera específica para cada producto. Una ventaja esencial del presente procedimiento consiste en que el empleo habitualmente necesario de dos aceites diferentes en el empleo de diferentes masas de productos de panadería se omite.

45 Al proceso de horneado en la etapa m) puede unirse la retirada automatizada de la cubierta o de la tapa de los moldes. Tras la retirada de la cubierta de los moldes se realiza una extracción automatizada del molde de los productos de panadería horneados en la etapa h) y el enfriamiento de los productos de panadería. En una variante del presente procedimiento las etapas de la retirada automatizada de la cubierta de los moldes cubiertos y/ o de la extracción automatizada de los productos de panadería horneados del molde se efectúa en cada caso por medio de un robot. Por consiguiente los moldes se descubren mediante en cada caso un robot tras el proceso de horneado y se vacían mediante un segundo robot. En el caso de productos de panadería pequeños con menor tiempo de horneado y número de ciclos más altos y productos de panadería que se hornean sin cubierta los dos robots citados pueden realizar ventajosamente la misma función. También, si se avería un robot el robot paralelo puede servir

como sistema redundante.

Tras la extracción de los productos de panadería horneados del molde se realiza en la etapa o) el enfriamiento de los moldes, en donde este se efectúa empleando un chorro de agua. En este sentido las temperaturas de los moldes se enfrían a temperaturas entre 20 y 30 °C, preferiblemente 25 y 30 °C. El empleo de un chorro de agua ha resultado favorable desde el punto de vista energético dado que no es necesario un aporte de energía elevado, como mediante los ventiladores empleados convencionalmente u otros medios de enfriamiento. La cantidad de agua empleada del chorro de agua se selecciona a este respecto de modo que el agua se vaporice completamente. La cantidad de agua necesaria para el enfriamiento deseado puede situarse entre 100 y 400 g por molde, preferiblemente entre 150 y 350 g por molde, en particular preferiblemente entre 200 y 300 g por molde. La cantidad de agua necesaria depende a este respecto del tamaño del molde y del tipo de los productos de panadería horneados y se calcula según el peso de molde y la diferencia de temperatura necesaria. La cantidad de agua necesaria, por ejemplo en un molde de 1070 x 1070 mm para pan para tostar está entre 200 y 220 g, en caso de panecillos de leche entre 350 y 380 g por molde y en caso de panecillos de chapata entre 150 y 170 g por molde.

En una variante del presente procedimiento los moldes, en el caso de un cambio de producto, se almacenan en una plataforma de trabajo. El espacio de almacenamiento está dispuesto a este respecto preferiblemente protegido contra el polvo encima de los hornos. El transporte y el apilado de los moldes se realiza preferiblemente asimismo de manera automatizada por ejemplo mediante un robot de pórtico. Las agrupaciones de moldes y las tapas pueden presentar un sistema de apilado automático específico que permite a los robots recibir los moldes y alojarlos apilados con libertad. La fijación de la pila de moldes se realiza empleando mandriles de apilado; por consiguiente ya no son necesarios sistemas de estante.

El presente procedimiento se caracteriza en particular por su variabilidad y flexibilidad. De este modo con el presente sistema variable pueden fabricarse diferentes productos con pasos de proceso variables y bloques funcionales (módulos) tecnológicos variables.

También el presente sistema y procedimiento permiten un acoplamiento de los módulos del sistema de horneado con un segundo sistema paralelo (gemelo), por lo que surge un sistema de fabricación redundante.

El objeto de la presente invención es igualmente un dispositivo para la fabricación continua de productos de panadería en un procedimiento que se ha descrito anteriormente.

Por consiguiente, el presente dispositivo comprende

- al menos un primer dispositivo de amasado y al menos un segundo dispositivo de amasado, que están unidos entre sí a través de una primera cinta transportadora,
- al menos una segunda cinta transportadora para el traslado de la banda de masa que sale del segundo dispositivo de amasado hacia al menos un dispositivo de tolva a al menos una tercera cinta transportadora,
- al menos un primer dispositivo de laminación previsto en la tercera cinta transportadora,
- al menos una cuarta cinta transportadora para el traslado de la banda de masa laminada en el primer dispositivo de laminación a al menos una quinta cinta transportadora,
- al menos un segundo dispositivo de laminación para el laminado de la banda de masa plegada presente en la quinta cinta transportadora,
- al menos un dispositivo de corte para el corte de la banda de masa en un número predeterminado de porciones de masa,
- al menos un dispositivo para la carga de los moldes o bandejas de horno cuadradas con las porciones de masa cortadas,
- al menos un primer robot para cubrir los moldes cargados con las porciones de masa fermentadas,
- al menos un horno de panificación para hornear las porciones de masa en los moldes, en donde el horno de panificación dispone de varias zonas de horneado con al menos cuatro variantes de transmisión de calor, en particular conducción, convección, radiación y condensación, y se hace funcionar con diferentes grados de utilización.
- al menos un segundo robot para retirar la cubierta de los moldes,
- al menos un tercer robot para la extracción de los productos de panadería de los moldes,

- al menos un primer dispositivo de enfriamiento, en forma de al menos un chorro de agua o cortina de agua, para el enfriamiento de los moldes tras la extracción de los productos de panadería horneados, y
- al menos un segundo dispositivo de enfriamiento, preferiblemente torres de refrigeración o cintas para enfriar los productos de panadería.

La temperatura del producto de panadería enfriado antes del envasado se sitúa entre 25 °C y 37 °C, preferiblemente entre 27 °C y 33 °C, en particular preferiblemente entre 28 °C y 30 °C.

- 10 En cuanto a los detalles de los componentes de dispositivo singulares se remite a la descripción correspondiente de las etapas de procedimiento.

La presente invención se explica con más detalle a continuación con referencia a la figura 1 en varios ejemplos de realización. Muestra:

- 15 la figura 1 una representación esquemática de una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención.

- 20 La figura 1 muestra una visión general esquemática de una forma de realización del presente procedimiento, en donde en una primera amasadora 1, por ejemplo un primer tornillo sin fin de amasado se prepara una primera fase de masa de materia prima que forma la masa, como harina de trigo, agua y/o masa madre. Después de un periodo y aporte de energía predeterminado del amasado, que puede variar dependiendo del producto de panadería deseado la primera fase de masa procedente de la primera amasadora 1 se coloca sobre una primera cinta transportadora para la relajación. La masa permanece sobre la cinta transportadora o banda de relajación durante un periodo de por ejemplo 30 s, antes de que esta se introduzca en la segunda amasadora 2. En la segunda amasadora 2 se realiza un amasado posterior de la masa añadiendo materias primas que recargan la masa, en particular de grasa y otros edulcorantes y alcoholes de azúcar.

- 30 Tras la aplicación de la segunda fase de masa procedente de la amasadora 2 sobre una segunda cinta transportadora configurando una segunda banda de masa esta se traslada de la segunda cinta transportadora a través de al menos un formador de bandas de masa 3 con dispositivo de tolva y pares de cilindros a una tercera cinta transportadora. La formadora de banda de masa 3 condiciona la formación de una banda de masa homogénea que se coloca sobre la tercera cinta transportadora. La tercera cinta transportadora es parte de una instalación de laminación o instalación de estiramiento de masa que está provista de un cilindro instalado linealmente como primer dispositivo de laminación 4. Antes del dispositivo de laminación el grosor de la banda de masa colocada sobre la tercera cinta transportadora es de por ejemplo 40 mm. El primer dispositivo de laminación 4 puede constar por ejemplo de un tren de laminación o un sistema de cilindro múltiple que está equipado cilindro accionado por motor superior e inferior, y permite un laminado de la banda de masa a un espesor de masa o grosor de masa de 30 mm y menor dependiendo del producto de panadería deseado. De este modo el espesor de masa de la banda de masa tras abandonar el primer dispositivo de laminación 4 en el caso de la fabricación de pan para tostar se sitúa en 6 mm, de panecillos de leche en 4 mm y panecillos de chapata de 10 mm.

- 45 Tras abandonar el primer dispositivo de laminación 4 de la banda de masa a una tercera cuarta cinta transportadora se realiza una etapa de relajación adicional. A la etapa de relajación en la cuarta cinta transportadora de la banda de masa laminada se une un plegado de la banda de masa relajada o en la dirección de la marcha o en vertical respecto a la dirección de marcha. El tipo de proceso de plegado se determina de nuevo por el tipo del producto de panadería deseado. De este modo la masa laminada puede aplicarse sobre una quinta cinta transportadora dispuesta verticalmente con respecto a la cuarta cinta transportadora y durante la transición de la cuarta cinta transportadora a la quinta cinta transportadora se coloca en varias capas en ángulo recto o se lamina. Por ello se aumenta la estabilidad de la estructura de masa. El espesor de masa se aumenta de 10- 30 veces.

- 50 En otra variante la masa se pliega en la dirección de la marcha de la banda transportadora, es decir, lateralmente de derecha o izquierda 180° con respecto al eje central, mediante lo cual el espesor de banda de masa se aumenta de 10- a 30 veces.

- 55 La banda de masa plegada se somete a un proceso de cizallamiento o laminado adicional en un segundo dispositivo de laminación 5, que consta de un sistema de varios cilindros y tren de alisado. En el segundo dispositivo de laminación 5 se realiza un cizallamiento o laminado de la banda de masa plegada a un espesor de masa de 2 mm y más, de nuevo dependiendo del producto de panadería deseado. De este modo, el espesor de masa tras abandonar el segundo dispositivo de laminación 5 para un pan para tostar se sitúa en 3 mm, para un panecillo de leche en 2 mm y panecillos de chapata en 5 mm.

- 65 Tras abandonar el segundo dispositivo de laminación 5 y colocar la banda de masa laminada en una cinta transportadora adicional se realiza un corte de la banda de masa en dirección longitudinal y transversal empleando al menos un dispositivo de corte 6 en un número predeterminado de porciones de masa, que depende del producto de panadería deseado.

De este modo, en el caso de un pan para tostar, la banda de masa se corta primeramente en dirección longitudinal (es decir, en la dirección de la marcha de la banda de masa) en tres bandas de masa que discurren paralelas, y a continuación las tres bandas de masa se cortan en dirección transversal y se enrollan en ángulo recto a la dirección de marcha. Las porciones de masa obtenidas de este modo se someten a una etapa de corte adicional en cuatro piezas de masa del mismo tamaño que se giran 90° en la dirección de la marcha y se depositan en una bandeja de horno cuadrada (1000 x 1000 mm o 1100 x 1100 mm). Una bandeja de horno tiene capacidad para 24 panes para tostar.

Si deben obtenerse panecillos de leche la banda de masa se corta primeramente en dirección longitudinal (es decir, en la dirección de la marcha de la banda de masa) en varias (3 a 10, preferiblemente 5 a 7) bandas de masa que discurren paralelas y las bandas de masa cortadas longitudinalmente se cortan a continuación en dirección transversal. Las porciones de masa obtenidas de este modo se estiran de nuevo en ángulo recto a la dirección de marcha y se depositan en una bandeja de horno cuadrada (por ejemplo 1000 x 1000 mm o 1100 x 1100 mm). Una bandeja de horno puede comprender, por ejemplo, 84 panecillos de leche.

También en el caso de panecillos de chapata primeramente se realiza un corte de la banda de masa en dirección longitudinal (en la dirección de la marcha de la banda de masa) en varias bandas de masa que discurren paralelas, que se cortan a continuación en dirección transversal. Las porciones de masa obtenidas de este modo se estiran de nuevo en ángulo recto a la dirección de marcha y se depositan en una bandeja de horno (1000 x 1000 mm). Una bandeja de horno puede comprender, por ejemplo, 70 panecillos de chapata.

Tras el corte y depositar las porciones de masa en los moldes correspondientes se realiza el proceso de fermentación en los moldes en temperaturas de fermentación variables que se seleccionan dependiendo del producto de panadería deseado. Tras el proceso de fermentación los moldes pueden cubrirse empleando un primer robot 7 con tapas correspondientes. Los moldes cubiertos se alimentan al horno de panificación y se hornean durante un periodo predeterminado que dependen del producto de panadería deseado. Los panes para tostar y panes para sándwich se cubren preferiblemente antes del proceso de horneado. Sin embargo también pueden hornearse sin tapa como los productos de panadería pequeño.

Tras el proceso de horneado se retiran las cubiertas de los moldes con al menos un segundo robot 8 y la extracción de los productos de panadería se realiza con un tercer robot 9.

Tras la extracción de los productos de panadería con el al menos un tercer robot 9 los moldes se enfrían empleando un chorro de agua 10 y vaporización de agua. La cantidad de agua para el enfriamiento de molde se calcula según el peso de molde y la diferencia de temperatura necesaria.

Los productos de panadería se enfrían y a continuación se envasan.

En la siguiente tabla están representados resumidos los parámetros para procedimientos para la fabricación de pan para tostar, panecillos de leche y panecillos de chapata.

Parámetros	Pan para tostar	Panecillos de leche	Panecillos de chapata
Temperatura de masa amasadora 1	24 °C	26 °C	29 °C
Temperatura de masa amasadora 2	27 °C	29 °C	30 °C
Potencia amasadora 1	50Hz	50Hz	40Hz
Potencia amasadora 2	40Hz	35Hz	40Hz
Intersticio tren de alisado 1	6mm	4mm	10mm
Intersticio tren de alisado 2	3mm	2mm	5mm
Temperatura de fermentación	34 °C	32 °C	32 °C
Tiempo de fermentación	57min	115min	45min
Humedad relativa (fermentación)	85 %	80 %	88 %
Tiempo de horneado	25min	10min	12min
Temperatura de horno	200 °C - 190 °C	220 °C - 180 °C	240 °C - 200 °C
Convección vertical desde abajo	Tiempo total de horneado	Sin convección vertical	30 % al comienzo del tiempo de horneado
Convección horizontal en la superficie de horneado	Sin convección	Al comienzo del tiempo de horneado	60 % al comienzo del tiempo de horneado
Enfriamiento de molde mediante vaporización de agua	212g de agua por molde	372g de agua por molde	159g de agua por molde
Medidas del molde	1070 x 1070 mm	1070 x 1070 mm	1070 x 1070 mm
Productos por molde	24	98	70

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento multivariable para la fabricación continua de producto de panadería grande a base de trigo y producto de panadería pequeño a base de trigo en una única línea de producción que comprende las etapas:

- 5 a) preparación de la primera fase de masa de materias primas que forman la masa a una temperatura de entre 20 a 30 °C en al menos un primer dispositivo de amasado (1) continuo, preferentemente en un tornillo sin fin,
- b) aplicación de la primera fase de masa procedente del primer dispositivo de amasado (1) sobre una primera cinta transportadora para la relajación de la masa,
- 10 c) introducir la primera fase de masa relajada en al menos un segundo dispositivo de amasado (2) continuo, preferentemente en un tornillo sin fin, y preparación de una segunda fase de masa, incorporando materias primas que recargan la masa, a una temperatura de entre 25 y 35 °C,
- d) aplicación de la segunda fase de masa procedente del segundo dispositivo de amasado (2) sobre una segunda cinta transportadora,
- 15 e) traslado de la masa de la segunda cinta transportadora a través de al menos un formador de bandas de masa (3), formando una banda de masa, a una tercera cinta transportadora con al menos un primer dispositivo de laminación (4), en donde se cizalla la banda de masa en el al menos un primer dispositivo de laminación (4) a un grosor de 3 a 50 mm, y traslado de la banda de masa laminada a una cuarta cinta transportadora para la relajación,
- 20 f) plegado de la banda de masa relajada laminada,
- g) introducción de la banda de masa plegada en al menos un segundo dispositivo de laminación (5), en donde la banda de masa plegada en el al menos un segundo dispositivo de laminación (5) se cizalla a un espesor de banda de laminación de 2 a 20 mm,
- h) corte de la banda de masa en un número predeterminado de porciones de masa,
- 25 i) carga en moldes cuadrados, o en bandejas de horno cuadradas con dimensiones constantes predeterminadas, de las porciones de masa,
- j) fermentación de las porciones de masa en los moldes abiertos,
- k) cubrición automatizada opcional de los moldes cargados con las porciones de masa fermentadas,
- 30 l) horneado de las porciones de masa en los moldes, en donde el horno de panificación empleado para el horneado dispone de varias zonas de horneado con al menos cuatro variantes de transmisión de calor, en particular conducción, convección, radiación y condensación, y se hace funcionar con diferentes grados de utilización.
- m) retirada automatizada opcional de la cubierta de los moldes,
- 35 n) extracción automatizada del molde de los productos de panadería horneados y enfriamiento de los moldes, y
- o) enfriamiento de los moldes tras la extracción de los productos de panadería horneados, en particular empleando un chorro de agua.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** como materias primas que forman la masa para la primera fase de masa se emplean agua, masa madre y/o harina de trigo y como materias primas que recargan la masa para la segunda fase de masa se emplean grasas y edulcorantes.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la banda de masa relajada para el plegado se pliega transversalmente sobre una quinta cinta transportadora dispuesta en ángulo recto con respecto a la cuarta cinta transportadora en la dirección de la marcha de la quinta cinta transportadora.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la banda de masa relajada se aplica desde la cuarta cinta transportadora a una quinta cinta transportadora, plegándose la banda de masa en paralelo a la dirección de marcha de la cinta transportadora a lo largo del eje longitudinal de la banda de masa.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la banda de masa plegada se lamina en el al menos un segundo dispositivo de laminación (5) a un espesor de masa final de 2 a 10 mm.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la banda de masa después del plegado y nueva laminación se corta en dirección longitudinal y transversal, empleando al menos un dispositivo de corte (6), en un número predeterminado de porciones de masa.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las porciones de masa cortadas se enrollan en la dirección de la marcha con respecto a su eje transversal y las porciones de masa enrolladas se llevan a la forma predeterminada.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la temperatura de fermentación es de entre 30 y 35°C, preferiblemente de entre 32 y 34 °C y el tiempo de fermentación de entre 30 y 120 min, preferiblemente 45 y 115 min, en particular preferiblemente de entre 50 y 100 min.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cubrición automatizada de

los moldes cargados con las porciones de masa fermentadas se realiza empleando al menos un robot (7).

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las porciones de masa en los moldes se hornean a temperaturas de entre 150 y 250 °C, preferiblemente de entre 180 y 240 °C, en particular preferiblemente de entre 200 y 220 °C.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tiempo de horneado es de entre 5 y 35 min, preferiblemente de entre 6 y 30 min, en particular preferiblemente de entre 8 y 28 min, de manera especialmente preferible de entre 10 y 26 min dependiendo de la masa que va a hornearse.

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el aporte de energía en los hornos de panadería se regula exactamente, y de manera específica para cada producto, por medio de convección mediante conexión opcional de turbulencias verticales y horizontales.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la retirada automatizada de las cubiertas de los moldes cubiertos y la extracción automatizada del molde de los productos de panadería horneados se realiza en cada caso mediante un robot (7, 8).

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el enfriamiento de los moldes tras la extracción de los productos de panadería horneados se realiza empleando un chorro de agua a temperaturas de entre 20 y 30 °, preferiblemente de entre 25 y 30 °C.

15. Dispositivo para llevar a cabo un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores que comprende

- al menos un primer dispositivo de amasado (1) y al menos un segundo dispositivo de amasado (2), que están unidos entre sí a través de una primera cinta transportadora,
- al menos una segunda cinta transportadora para el traslado de la masa que sale del segundo dispositivo de amasado (2) en al menos un dispositivo de tolva (3), como formador de banda de masa, a al menos una tercera cinta transportadora,
- al menos un primer dispositivo de laminación (4) previsto en la tercera cinta transportadora,
- al menos una cuarta cinta transportadora para el traslado de la banda de masa laminada en el primer dispositivo de laminación (4) a al menos una quinta cinta transportadora, en donde se pliega la banda de masa laminada;
- al menos un segundo dispositivo de laminación (5) para el plegado de la banda de masa plegada presente en la quinta cinta transportadora,
- al menos un dispositivo de corte (6) para el corte de la banda de masa en un número predeterminado de porciones de masa,
- al menos un dispositivo para la carga en los moldes, o las bandejas de horno cuadradas, de las porciones de masa cortadas,
- al menos un primer robot (7) para cubrir los moldes cargados con las porciones de masa fermentada,
- al menos un horno de panificación para hornear las porciones de masa en los moldes, en donde el horno de panificación dispone de varias zonas de horneado con al menos cuatro variantes de transmisión de calor, en particular conducción, convección, radiación y condensación, y se hace funcionar con diferentes grados de utilización.
- al menos un segundo robot (8) para retirar la cubierta de los moldes,
- al menos un tercer robot (9) para la extracción de los productos de panadería de los moldes,
- al menos un primer dispositivo de enfriamiento (10), en forma de un chorro de agua para el enfriamiento de los moldes tras la extracción de los productos de panadería horneados, y
- al menos un segundo dispositivo de enfriamiento para enfriar los productos de panadería.

FIG 1

