



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 320 297**

② Número de solicitud: 200700006

⑤ Int. Cl.:
A21B 1/00 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

② Fecha de presentación: **22.12.2006**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **20.05.2009**

Fecha de la concesión: **15.02.2010**

⑤ Fecha de anuncio de la concesión: **01.03.2010**

⑥ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.03.2010

⑦ Titular/es: **Universidad de Valladolid
Plaza de Santa Cruz, 5 - Bajo
47002 Valladolid, ES**

⑧ Inventor/es: **Gómez Pallarés, Manuel;
Oliete Mayorga, Bonastre I. y
Caballero Calvo, Pedro Antonio**

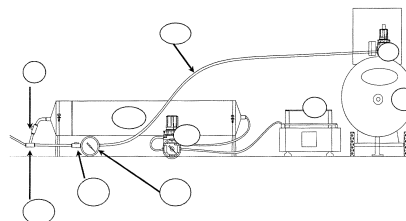
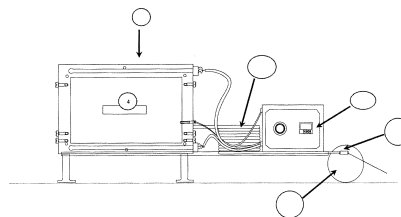
⑨ Agente: **No consta**

⑩ Título: **Equipo para hornear productos alimentarios con variación de la presión.**

⑪ Resumen:

Equipo para hornear productos alimentarios con variación de la presión.

La invención consiste en un horno dotado de elementos que le permiten variar la presión, bien aplicando vacío bien una presión superior a la atmosférica, con objeto de modificar las características del producto final obtenido. A su vez la presión se puede variar dentro de un mismo ciclo de horneado.



ES 2 320 297 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Equipo para hornear productos alimentarios con variación de la presión.

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se encuadra en el sector técnico industrial de bienes de equipo para el horneado de productos alimenticios, y en principio esta pensado para ser utilizado con, productos derivados de la harina como magdalenas, pan, hojaldre y cruasanes. La invención también se refiere a el procedimiento para hornear pan y otros artículos alimentarios.

Estado de la técnica

15 El horneado, junto con el enfriamiento, es una de las últimas operaciones básicas en la fabricación de pan y bollería. Sin embargo, la información existente acerca de los cambios que se producen en el proceso es mucho menor que para cualquier otra fase en panificación.

Los procedimientos convencionales de horneado de pan y bollería, normalmente se basan en la transmisión de calor a la superficie de la masa mediante conducción, convección y radiación. Su principal inconveniente, es el excesivo tiempo que necesitan para proporcionar productos horneados de calidad. Por ello, la mayor parte de las investigaciones se han centrado en intentar aumentar la velocidad de horneado, con el uso, combinado o por separado, de tecnologías que aumentan la transmisión de calor, como el calentamiento dieléctrico, la radiación infrarroja o la convección a gran velocidad. Estas innovaciones, diseñadas para reducir el tiempo de horneado, también modifican las características de los productos obtenidos que, en ciertos casos, carecen de las cualidades organolépticas de los artículos recién horneados.

Con el mismo objetivo, ciertas investigaciones han utilizado un sistema de calentamiento combinado con bajas o altas presiones en el interior del horno, sin embargo, ninguna ha estudiado un proceso en el que se apliquen presiones por encima y por debajo de la atmosférica durante el mismo ciclo de horneado. Además, solo se han esforzado en enfocar las variaciones de presión hacia el horneado de productos de bollería, intentando reducir el tiempo de horneado o buscando piezas de mayor volumen, sin estudiar los efectos que las distintas presiones pueden ejercer sobre las características del producto final, como la textura, el sabor, el aroma, el valor nutricional o la apariencia externa.

En general se sabe que durante el horneado de productos alimentarios se produce una evaporación de agua, con la consiguiente pérdida de peso y la formación de una costra o capa impermeable en la superficie, una desnaturalización de las proteínas y la gelatinización del almidón. Además se producen las reacciones de maillard entre azúcares y aminoácidos, que generan el típico color tostado y compuestos aromáticos. Por otra parte también se producen pérdidas de nutrientes, especialmente vitaminas, y compuestos aromáticos. La temperatura de los productos aumentará hasta llegar a la temperatura de evaporación del agua, momento en que todo la energía se destina a realizar este cambio de estado. A medida que se va evaporando el agua el resto del producto seguirá incrementando su temperatura. En la mayoría de productos de panificación no llega a evaporarse toda el agua, por lo que las piezas no superan los 100°C en el proceso de horneado.

Una reducción de la presión disminuye la temperatura de evaporación del agua y por tanto la pérdida de humedad será mayor. Sin embargo la temperatura de las masas sólo subirá hasta que se alcance esta temperatura de evaporación, por lo que no alcanzará temperaturas tan altas como en un proceso convencional, con la consiguiente retención de aromas y sustancias nutricionales. Los efectos de un aumento de la presión serían los inversos. No obstante los cambios producidos durante el horneado no son iguales en todo el ciclo, por lo que puede ser interesante aplicar vacío en una parte del mismo y presión en otra. Los cambios que se produzcan en las características organolépticas y nutricionales deben analizarse en cada caso y no existen investigaciones al respecto.

En la patente N° GB191417750 se describe la producción de pan sin utilizar levadura ni gasificantes, horneando las piezas a 110°C durante 3 horas y media, y con una presión entre 33,77 y 67,54 kPa durante los primeros 50 minutos del proceso. Al aplicar vacío en el horno durante el periodo de expansión del pan, se reduce la presión de los gases del interior de las células de la masa evitando la ruptura de sus paredes y permitiendo la expansión del producto. El principal problema de esta invención es que, al no realizarse fermentación, no se producen los compuestos responsables de la mayor parte del sabor y aroma del pan.

Mas adelante, en la patente EP0586035 se desarrolla un horno microondas provisto de un elemento de calentamiento externo, que calentaba la masa en menos tiempo que los hornos convencionales y además proporcionaba a la superficie del producto un apropiado color tostado. Sin embargo, el pan recién horneado tenía una superficie exterior blanda y un centro gomoso y pegajoso. Para solucionar el problema del exceso de humedad, los productos fueron sometidos a una presión reducida durante el calentamiento o después del mismo. Con ello, consiguió reducir el punto de ebullición del agua contenida en la masa, acelerando su evaporación y obteniendo un producto de menor contenido en humedad. En este sistema sólo se aplica vacío.

En la patente N° US2002071894 se describe un equipo experimental formado por un horno microondas combinado con infrarrojo que trabaja a una presión inferior a la atmosférica. Al igual que en GB191417750, su objetivo era reducir

ES 2 320 297 B1

el tiempo del proceso no realizando fermentación de la masa, de tal forma que el producto se desarrolle solo mediante la evaporación del agua y la expansión de los gases contenidos en la misma.

5 Por ultimo, la patente US5334402 fue la primera en utilizar presiones por encima de la atmosférica durante el horneado de pan, con el objetivo de reducir el tiempo del proceso y estudiar como las altas presiones afectan al peso, volumen, endurecimiento y firmeza del producto. En los ensayos las piezas de pan fueron sometidas a un calentamiento microondas e infrarrojo a 203 y 304 kPa de presión utilizando un compresor para aire seco a 22°C. Una vez horneadas se enfriaron a vacío en la misma cámara, de esta forma se consiguió reducir el tiempo de horneado y enfriamiento de 85 a 7 minutos, además de reducir la perdida de humedad del pan. Sin embargo, también aparecieron efectos
10 negativos como un menor volumen de las piezas, mayor firmeza y aumento de la dureza que normalmente provocan las microondas.

Descripción de la invención

15 Breve descripción de la invención

La invención se caracteriza por ser un horno para uso alimentario en el cual se pueden modificar las presiones internas mediante bombas de presión o vacío conectadas a la cámara de horneado. Con el mismo se pueden conseguir productos con características organolépticas especiales (color, textura, aromas, etc.).

20 Descripción de las figuras

Figura 1.a. y 1.b. Esquema completo de la invención. Se representa un esquema de la invención dividida en dos partes la figura 1b va colocada al lado derecho de la 1.a.

25 Figura 2. Detalle del sistema de modificación de la presión de la invención.

Exposición detallada de la invención

30 Según la figura 1a) y b), el equipo consta de una carcasa de acero como cámara de horneado (1), precalentada antes de comenzar el proceso mediante un termorregulador (5). Una vez estabilizada la temperatura de la cámara, se introducen las muestras en una bandeja y se coloca la puerta (4) para sellar la cámara herméticamente.

35 El sistema de variación de la presión esta formado por una bomba de vacío (2), un compresor (3), un deposito de agua condensada (14), un acumulador de suciedad y condensados (11), un serpentín de cobre (12), un regulador de vacío (6), un manómetro (15), racores rápidos (16) y tubo de nylon (17) para las conexiones.

40 Una vez iniciado el proceso de horneado, la presión deseada en cada fase se establece con el regulador de vacío (6), o con el regulador de presión (7). Controlando mediante las llaves de corte (8, 9 y 10) la aspiración de aire a través del acumulador de condensados (11) para la bomba de vacío (2), o la introducción de aire mediante el compresor (3) para conseguir altas presiones.

45 La operación de modificación de la presión se describe en la figura 2, según la cual para conseguir la presión atmosférica se cierran las llaves de corte de la bomba de vacío (9) y del compresor (10), dejando abierta la del depósito de agua (8). Para conseguir presiones superiores a la atmosférica comprendidas entre 140 y 160 kPa primero se cierran las llaves de corte de la bomba de vacío (9) y del depósito de agua (8), dejando abierta la del compresor de aire (10). Una vez asegurado el sistema de presión, se pone en marcha el compresor, controlando con el manómetro y el regulador de membrana la presión del sistema. Una vez que se cumple el tiempo de permanencia de la sobrepresión, se cierra la llave de corte del compresor (10) y se realiza una despresurización del sistema abriendo la llave de corte
50 del depósito de agua (8).

55 Para conseguir presiones inferiores a la atmosférica, se cierran la llave de corte del compresor (10) y del deposito de agua (8), y a continuación se pone en marcha la bomba de vacío, controlando con el regulador de vacío la presión del sistema. Una vez transcurrido el tiempo de la fase, se para la bomba y se cierra su llave de corte (9), para realizar una homogeneización de la presión del sistema mediante la apertura de la llave del depósito de agua (8).

60 Este equipo puede estar equipado de un controlador de tiempo para aplicar el vacío o la presión en las distintas fases del horneado, a su vez también se pueden disponer otros sistemas de calentamiento de las piezas diferentes a los tradicionales, como microondas o lámparas halógenas. A su vez se pueden añadir diversos sistemas para el control en continuo del proceso, como sensores de temperatura en el interior de las piezas, sistemas de medida de color o peso, etc. Todos estos sensores y elementos de calentamiento pueden estar conectados a un autómata de manera que se activen o desactiven en función del tiempo transcurrido o de las lecturas de los diferentes sensores. Por último los sistemas de variación de presión pueden variar con el objeto de conseguir una mayor homogeneidad en el producto final, un ahorro de costes fijos o de funcionamiento, o una mayor sencillez en el proceso.

65

ES 2 320 297 B1

REIVINDICACIONES

5 1. Equipo para el horneado de productos alimentarios que permite la modificación de la presión en el interior de la cámara (1), **caracterizado** porque dispone de una bomba de vacío (2) para conseguir presiones inferiores a la atmosférica, y un compresor (3) para que la presión sea superior a la atmosférica.

10 2. Equipo para el horneado de productos alimentarios, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque incluye un temporizador para interrumpir el calentamiento y un sistema neumático para la despresurización y apertura/cierre automático de las válvulas de corte (8, 9,10).

15 3. Equipo para el horneado de productos alimentarios, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque incluye una sonda para el control de la temperatura en el interior de la masa y/o otros elementos de control como analizadores del peso o el color de las piezas en continuo.

20 4. Equipo para el horneado de productos alimentarios, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque incluye lámparas halógenas o microondas en el sistema de calentamiento.

25 5. Equipo para el horneado de productos alimentarios, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el termostato (5) y los reguladores de vacío y presión (6 y 7) están conectados y controlados por un autómata.

30 6. Equipo para el horneado de productos alimentarios, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque incluye, conectados en el sistema de variación de la presión, mas de un compresor o bombas de vacío simultáneamente; u otros sistemas de presión y/o vacío.

35

40

45

50

55

60

65

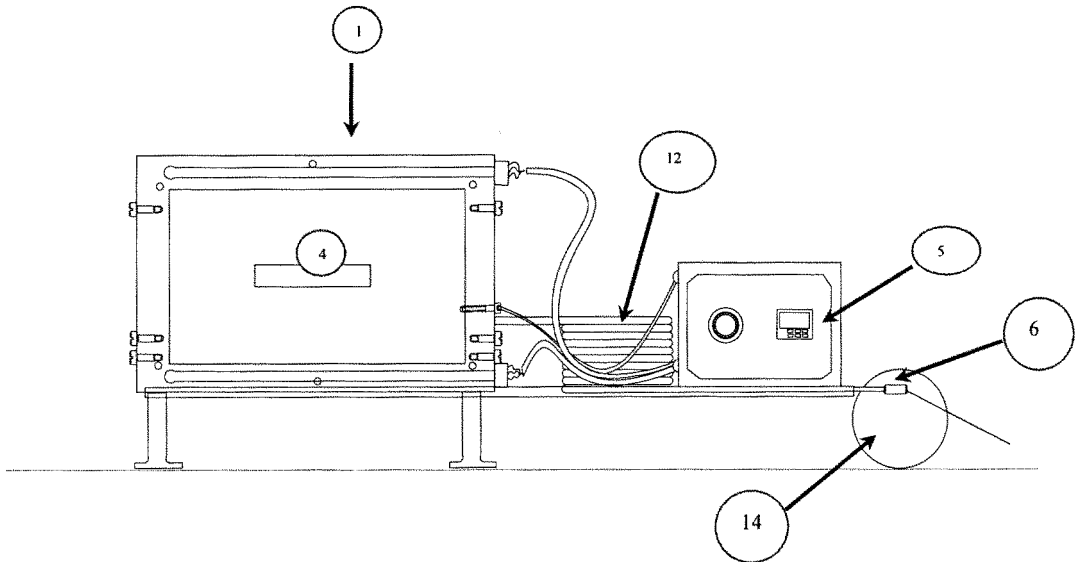


Figura 1a

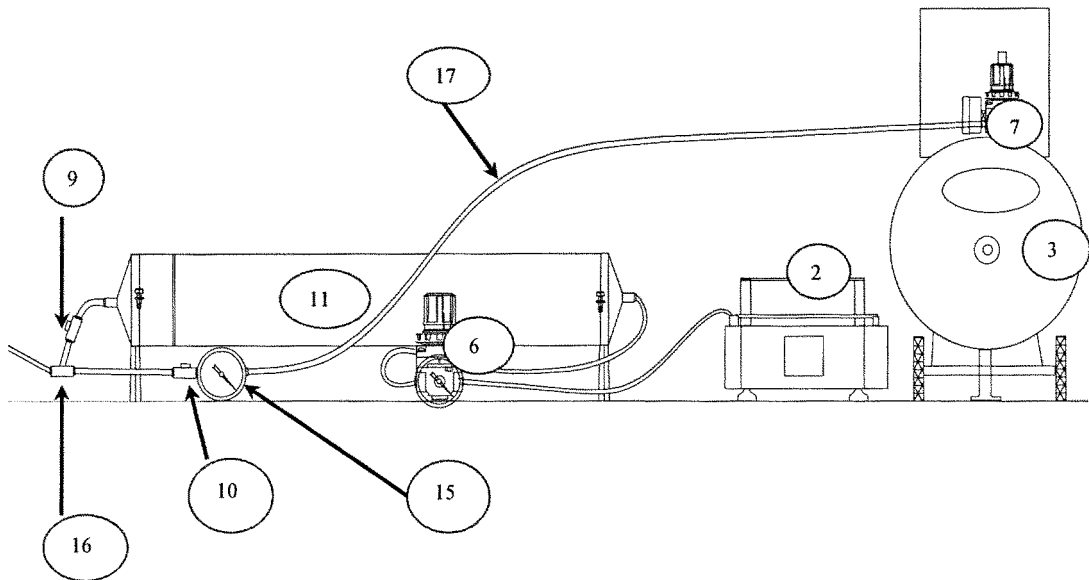


Figura 1b

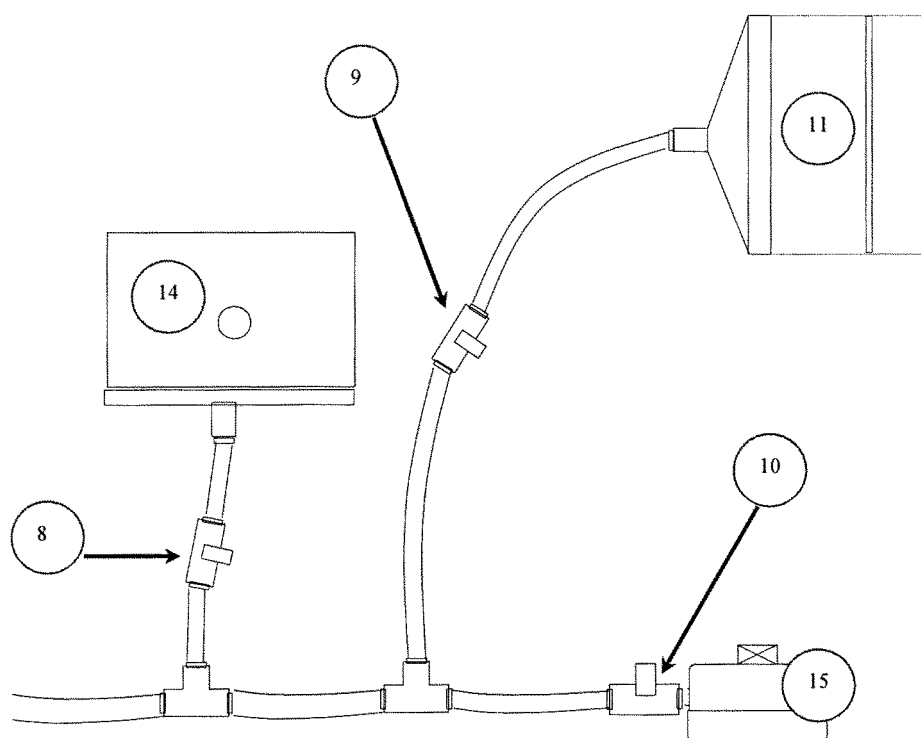


Figura 2



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 320 297

② Nº de solicitud: 200700006

③ Fecha de presentación de la solicitud: **22.12.2006**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **A21B 1/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6297479 B1 (WEFERS et al.) 02.10.2001, columna 1, línea 47 - columna 2, línea 14; columna 3, líneas 49-60; columna 6, líneas 41-63; columna 7, línea 17 - columna 8, línea 15; columna 10, línea 43 - columna 11, línea 45; figuras 1,3.	1-6
X	US 5652006 A (ASSINDER et al.) 29.07.1997, columna 1, línea 31 - columna 2, línea 47; columna 4, líneas 31-55; columna 5, línea 51 - columna 7, línea 33; figura 1.	1-6
X	GB 1086544 A (PETER JOHN BOORAS) 11.10.1967, página 1, líneas 28-84; página 2, línea 73 - página 3, línea 88; página 4, línea 95 - página 5, línea 9; figuras 1-2.	1-6
A	EP 0586035 A2 (RHEON AUTOMATIC MACHINERY CO) 09.03.1994, columna 3, línea 6 - columna 8, línea 3; figuras 1-3.	1-5
A	WO 9953767 A1 (FREED ARTHUR WOOLF; YUNG SIMON K C) 28.10.1999, página 2, línea 13 - página 4, línea 5; figura 5.	2-5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<p>Fecha de realización del informe 04.05.2009</p>	<p>Examinador A. Hoces Díez</p>	<p>Página 1/4</p>
---	--	-----------------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A21B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 04.05.2009

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2,3,5	SÍ
	Reivindicaciones 1,4,6	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SÍ
	Reivindicaciones 1-6	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 6297479 B1	02.10.2001
D02	US 5652006 A	29.07.1997
D03	GB 1086544 A	11.10.1967
D04	EP 0586035 A2	09.03.1994
D05	WO 9953767 A1	28.10.1999

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es un equipo para el horneado de productos alimentarios que permite la modificación de la presión en el interior de una cámara (1) y que dispone de una bomba de vacío (2) para conseguir presiones inferiores a la atmosférica, y de un compresor (3) para que la presión sea superior a la atmosférica.

El documento D01 divulga un equipo para realizar el calentamiento o secado de productos alimentarios que permite la modificación de la presión en el interior de la cámara (1) y que dispone de una (32) o más bombas de vacío para conseguir presiones inferiores a la atmosférica y, de un compresor o más para que la presión sea superior a la atmosférica. El sistema de calentamiento incluye microondas.

Por tanto, la reivindicación independiente 1 y las reivindicaciones 4 y 6, dependientes de la reivindicación 1, carecen de novedad en base a lo divulgado en el documento D01 (Art. 6.1 LP 11/1986).

A la vista de los documentos citados, todas las características descritas en las reivindicaciones dependientes 2, 3 y 5, son medidas consideradas obvias para un experto en la materia que no implican de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).