



252930

P A T E N T E
D E
I N T R O D U C C I O N

por "SISTEMA DE HORNO POR CONVECCION FORZADA", a favor de Don
JUAN LLOPIS VILALTELLA, de nacionalidad española, residente
en BARCELONA, Castilla, nº 46-48.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un sistema de horno
por convección forzada.

5. Hasta el presente la cesión de calor en los hornos se
baseba en dos métodos principales de transferencia de calor,
por conducción y por radiación, con la ayuda de una cierta
convección natural.

10. La conducción permite altas intensidades en la trans-
ferencia de calor con reducidas diferencias en temperatura en-
tre dos superficies que estén en estrecho contacto, pero, como
es natural, el último requerimiento no puede lograrse sobre la

2599



total y completa superficie de los productos normales.

5. La radiación implica el uso de relativamente grandes diferencias de temperatura entre el cuerpo radiante y la superficie a la que el calor es transferido. Además el cuerpo radiante tiene una considerable inercia térmica respondiendo sólo lentamente a cualquier cambio de temperatura, y en consecuencia el cambio en la transferencia de calor que pueda desearse.

10. La convección natural ocurre cuando la corriente de aire o de gas se mueve lentamente sobre el producto en un paso no regulado. Asimismo, bajo este sistema, sólo se obtienen altas intensidades de transferencia de calor por medio de relativamente elevadas diferencias en temperaturas medias entre el aire y el producto. Existe una carencia de uniformidad en el régimen de transferencia de calor sobre la superficie del producto, debido a la irregular naturaleza del flujo.

15. Para evitar los inconvenientes existentes en las transferencias de calor por conducción y radiación, se emplea la convección forzada, en la cual el gas o aire empleado para el calentamiento es pasado a alta velocidad por encima de la superficie del producto por medio de un ventilador. Pueden conseguirse intensidades sumamente altas en la transferencia de calor con sólo diferencias bajas entre aire y producto. La convección forzada aplicada empleando el sistema de calor dirigido por medio de toberas de tipo único y exclusivo en su clase asegura unos medios de uniformidad en la transferencia de calor jamás conseguidos hasta ahora. Y aún más, tales medios son de control fácil, no solamente por el ajuste de la temperatura del aire circulante, sino también por su adaptabilidad en la variación de la velocidad del aire en el punto de choque.

20.

25.

30.



En este sistema de hornos por convección forzada en elevada proporción, la cual es esencial, queda siempre al alcance del control exacto y preciso del panadero.

5. En este sistema de horno se obtiene una buena transferencia de la masa, pues un buen horneado no es sólo un problema de transferencia de calor a los productos que están horneando, ya que otro de los requisitos es la transferencia de la masa, es decir, la remoción de la humedad de los productos. El régimen al que la humedad queda eliminada depende, en primer lugar, del régimen en que el calor se transfiere a los productos, pero también depende del grado de humedad del aire suplido. La humedad es factor crítico en la superficie de los productos y esto también debe quedar bajo el control de precisión del panadero.

10. A menos que se haga circular el aire a intensidades altas es casi imposible controlar la humedad en el punto realmente de importancia e interés.

15. En este sistema de horno se logra un verdadero, positivo y preciso control de las intensidades en la eliminación de la humedad en cualquier punto del horno y en la proporción deseada al unísono con el progreso del horneado.

20. Entre las ventajas obtenidas con este sistema de horno, cabe resaltar su economía, por su elevada eficiencia térmica y reducido costo en la mano de obra al cuidado del horno; dicha eficiencia térmica se logra debido a ser baja la diferencia en temperatura entre el aire circulante en el horno y los productos alimenticios, teniendo los gases de escape pasantes a través de los humeros de extracción la menor temperatura posible.

25. Otra de las ventajas es la rapidez en el horneado de-
- 30.



252930

bido a que las altas intensidades en la transferencia del calor y de la mesa permiten cocer al horno en poco tiempo. En nuestros días en que con tanto afán se buscan los medios para la reducción de los costos de producción, los consiguientes ahorros en los gastos de capital por unidad de rendimiento son de suprema importancia.

5.

En este sistema de hornos se logra un horneado uniforme, debido a que el sistema de toberas, siguiendo los principios de diseño de buen flujo de aire, asegura de que el aire sea distribuido uniformemente sobre toda la amplitud de la cinta transportadora, de forma que, cada pieza de pan, galleta u otro producto que se esté cociendo al horno reciba una proporción de aire igualada y conveniente. Como sea que la temperatura y velocidad del aire emergiendo de las toberas es regulada con uniformidad y precisión, el horneado también es uniforme, tanto si el horno está lleno, medio lleno, o relativamente lleno.

10.

15.

Otra de las ventajas es la facilidad de su control con precisión y flexibilidad en esta circulación forzada, asegurándose así la consecución de la exacta condición en temperatura y rapidez para producir el mejor horneado para cada producto determinado y que dicha condición pueda ser alterada rápidamente para permitir el que se puedan cocer al horno diferentes tipos de mercancías en rápida sucesión.

20.

25.

Cabe señalar como ventaja la obtención de un calor sólido, sin calor con llamarada, ya que la fuente del calor es el aire de circulación y el calentamiento de la estructura del horno es sólo incidental. Por lo tanto tan pronto como el aire llega a la temperatura deseada, puede empezarse el horneado; normalmente, se llega a esta fase al cabo de media hora. Y sin

30.

252930

230



embargo, el calor es completamente sólido por lo que a efecto se refiere, es decir, no se produce disminución alguna en la temperatura al tiempo que la carga va introduciéndose en el horno. El aire está recirculando a razón de más de veinte veces por minuto, de forma que, tan pronto como el producto entra en el horno se quema adicional combustible compensador, bajo dictado y regulación del termostato. La capacidad del quemador es siempre más que suficiente para el restablecimiento inmediato de cualquier disminución en la temperatura del aire circulante que la mercancía pueda provocar.

Sin embargo, deberá tenerse en cuenta que, el indeseable fenómeno por lo común asociado con el calor sólido, es decir, el calor de llamarada, no existe en este sistema de hornos. En los hornos continuos de tipo convencional es menester que inicialmente se procure la elevación de la temperatura de los revestimientos de refractario y/o superficies de radiación a un grado considerablemente superior a la temperatura necesaria para el horneado, esto es para compensar el efecto de enfriamiento de la primera carga de mercancías al principio del trabajo. El resultado es que las primeras hileras quedan excesivamente cocidas o quemadas y la misma anomalía se repite cada vez que se hace un alto de descanso en el transcurso de la producción. En un horno siguiendo el sistema por convección forzada esto no ocurre y, en realidad, pueden pasarse, como prueba, algunos panes o galletas, a través del horno, con toda la confianza de que se obtendrán idénticos buenos resultados más tarde cuando el horno esté en plena producción.

El horno por convección forzada combine una labor de ingeniería perfecta y los más modernos principios científicos junto con una flexibilidad de control, permitiendo al operario



aplica las más precisas condiciones del horneado, en cada fase, para obtener un producto con el acabado más conveniente a su especialidad. Resumiendo, es un horno de aplicación universal, apropiado tanto para la elaboración en gran escala de un determinado producto, como para la elaboración en pequeña escala de una diversidad de productos.

5.

Estos hornos por convección forzada son, preferentemente, del tipo de túnel, partiendo del principio de construcción unitaria. Cada unidad o sección es completa en sí mismo con su propio sistema de calentamiento controlado termostáticamente, con las características de que pueden incorporarse cualquier número de unidades a un determinado horno, según sea conveniente para satisfacer los requerimientos de cualquier determinada producción. Además, se ha dispuesto lo necesario para poder adicionar con la mayor facilidad otras secciones al cabo de un tiempo, para producir en consonancia con un mayor volumen de ventas.

10.

15.

Independientemente de la longitud y anchura del horno el sistema de calentamiento por convección forzada permite conseguir el horneado o secado de los productos no solamente por la temperatura de la atmósfera de alrededor del horno, sino también por el componente debido al hecho de que esta atmósfera es proyectada a alta velocidad en dirección al producto alimenticio. Es este factor de velocidad lo que procura a este sistema de hornos este elevado poder de transferencia calorífica y, en consecuencia, permite una manifiesta reducción en el tiempo que generalmente se considera aceptable para hornadas de una amplia variedad de productos.

20.

25.

Con el fin de facilitar la explicación, se acompaña a la presente memoria una lámina de dibujos, en la que se ha

30.



representado un caso de realización que se cita a título de ejemplo.

En el dibujo:

5. La figura 1, muestra en alzado longitudinal seccionado y esquemáticamente un conjunto del horno de acuerdo con este sistema.

La figura 2 muestra el horno en sección transversal por la zona correspondiente al quemador.

10. Haciendo referencia a las figuras es de observar la banda transportadora que circula a través de la cámara de horneado señalada con una doble línea horizontal 1. Por encima y por debajo de la misma y extendiéndose por su total anchura hay cuatro cámaras a presión 2,3,4 y 5. Las cámaras a presión reciben aire caliente desde un ventilador de circulación y doble salida 6, con apropiados pasajes 7 y 8, que guían el aire hasta las apropiadas toberas de forma especial existentes en las superficies adyacentes a la banda transportadora.

15. El aire entra a gran velocidad en la cámara del horneado por estas toberas transmitiendo una parte de su calor a los productos en curso de recorrido a través de la cámara. A continuación, este calor se escapa por los lados volviendo a la boca de admisión 9 del ventilador para su recirculación. La pérdida de calor experimentado por el aire de circulación queda compensada por el combustible, proveniente de un quemador 20. 17, con salida 18 direccional hacia la entrada 9 del ventilador.

25. En los hornos alimentados por gas o por aceite pesado, el tubo del quemador está interpuesto debajo de la succión del ventilador y los productos de la combustión quedan mezclados con el aire circulante antes de entrar en el ventilador. 30.

259930



5. En los hornos calentados por electricidad o a vapor, o en los alimentados indirectamente por aceite pesado, los intercambiadores térmicos van interpuestos en la conducción de la alimentación 10 y 11. Sea cual fuere el método empleado por el calentamiento del horno, el suministro de combustible es controlado siempre termostáticamente. Aparte del control, exacto de la temperatura por este medio, también puede obtenerse otra regulación del horneado variando la velocidad del aire que sale por las toberas de cualquiera de las cuatro cámaras a presión por medio de los cuatro reguladores 12, 13, 14 y 15.

10. Aunque en esta descripción el medio de calentamiento es, para más conveniencia, designado con el nombre de "aire caliente", se trata, en realidad, de una mezcla de aire y vapor. En los hornos calentados directamente por gas o por aceite pesado se trata de los productos de la combustión.

15. La sección tiene en el punto apropiado una chimenea de escape 16 para expulsar del sistema el equivalente en volumen de los nuevos productos de la combustión y evitar que entren en la cámara del horneado, procedentes del quemador, como asimismo a los vapores emanados por el mismo producto alimenticio. Todo esto queda convenientemente controlado por un regulador y, para ciertos productos su efecto queda aumentado por un ventilador de extracción de tamaño reducido.

20. La invención, dentro de su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en otras formas de realización, que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo en la descripción a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, construirse en cualquier forma y tamaño, con los materiales más convenientes por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las reivindicaciones.

25.

30.



259030

N O T A

Descrito el objeto de la invención, lo que se declara como no divulgado ni practicado en España, comprende las siguientes reivindicaciones:

5. 1. Sistema de horno por convección forzada, para hornos con cinta transportadora, que se caracteriza esencialmente por estar alimentado por un circuito de aire caliente en circulación mediante un electroimpulsor y que comprende cámaras de presión, dispuestas en la parte superior e inferior de la cinta, con las correspondientes toberas, operativamente previstas para dirigir el aire caliente hacia la cámara de horneado alcanzándola en toda su amplitud, comprendiendo pasajes para dirigir previamente el aire desde el electroimpulsor a las citadas cámaras de presión, existiendo un succionador, dispuesto sobre un foco de calor de intensidad regulable mediante termostato, cuyo succionador atrae al aire de la cámara de horneado hacia el electroimpulsor en circuito cerrado de recirculación, y una salida de gases por el humero, enclavado en una envoltura externa atérmica, en la que se han practicado las bocas de entrada para la alimentación del horno, y donde están dispuestos los mandos externos de control termostático que regula las intensidades y tiempos de actuación del foco caliente.
- 10.
- 15.
- 20.
25. 2. Sistema, según la anterior reivindicación, en el que los pasajes constituyen canales que rodean total o parcialmente las cámaras, permitiendo su disposición bifurcada en ramales la unificación en trabajo de las cámaras superior

252930

260



e inferior, correspondientes a un mismo canal.

3. Sistema según la reivindicación 1, en el que el foco caliente es por vapor, eléctrico o quemador, constituyendo calor húmedo con la disposición de unos intercambiadores térmicos dispuestos sobre los pasajes de paso de aire.

5.

4. Sistema según las reivindicaciones 1 a 3, en el que los pasajes y humero comprenden reguladores manuales de paso de aire para variar las condiciones de horneado independientemente de la regulación termostática.

10.

5. Sistema de horno por convección forzada.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diez hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas por una lámina doble de dibujos.

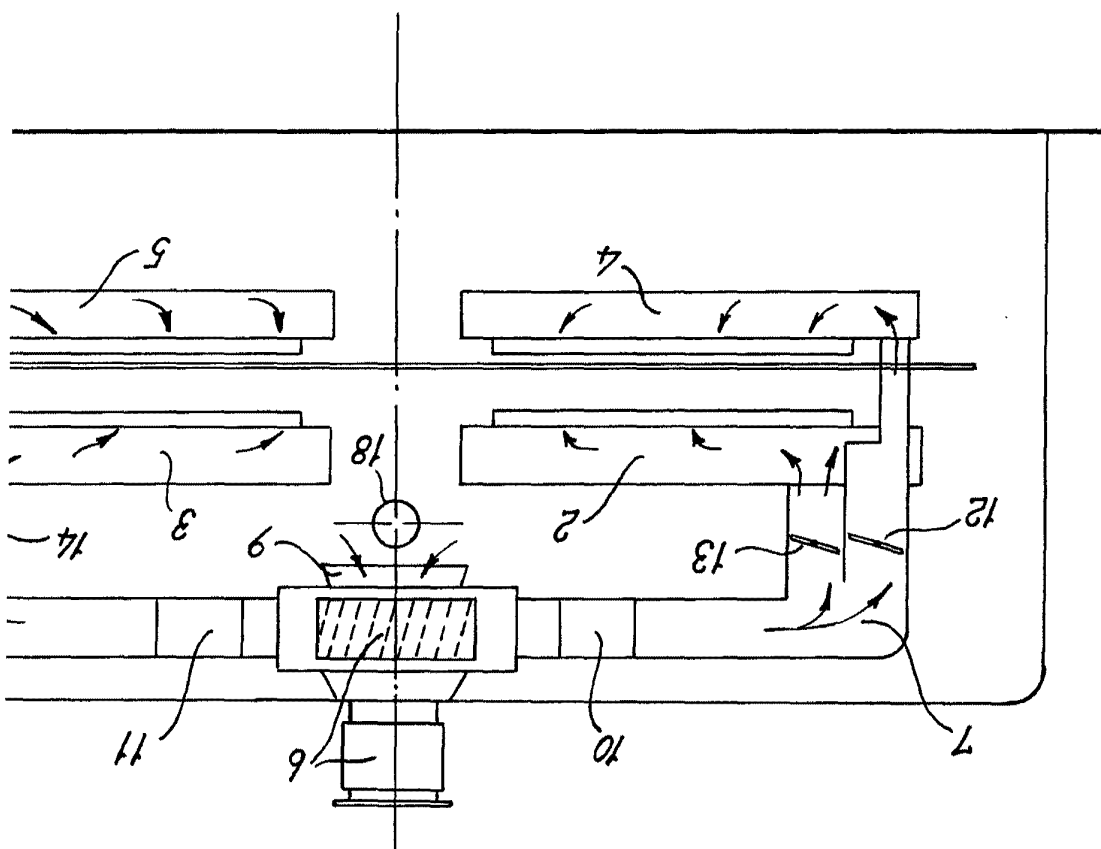
Madrid, a 26 de Octubre de 1959.

JUAN LLOPIS VILALTELLA.

p. e.

JUAN LLOPIS VILALTELLA

Fig. 1



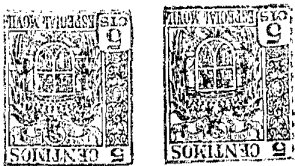
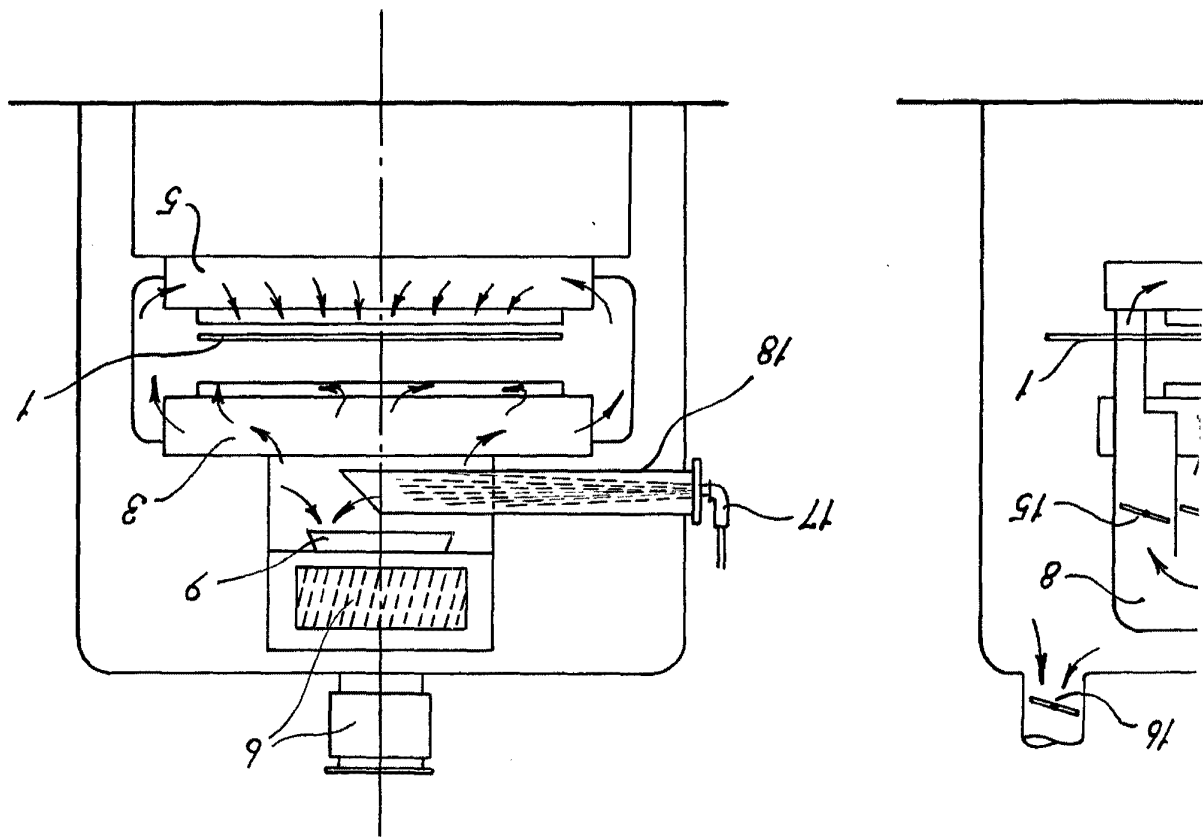


Fig. 2



Madrid, 26 OCT 1959
Jaime Isern
p.p.