

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 907**

51 Int. Cl.:

A21B 1/02 (2006.01)

A21B 1/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2014** **E 14178710 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019** **EP 2850945**

54 Título: **Horno quemador de pellet para cocinar alimentos y método para controlar dicho horno**

30 Prioridad:

29.07.2013 IT VR20130181

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

19.11.2019

73 Titular/es:

ING. POLIN & C. S.P.A. (100.0%)
Viale dell'Industria 9
37135 Verona, IT

72 Inventor/es:

COMETTI, CESARE

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 731 907 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

Horno quemador de pellet para cocinar alimentos y método para controlar dicho horno.

5 Esta invención se refiere a un horno quemador de pellets para cocinar y a un método para controlar un horno quemador de pellets.

Más específicamente, esta invención se refiere a hornos con un quemador para pellets. El término "pellet" se refiere a las piezas de madera comprimidas que se usan como combustible.

10 Preferiblemente, esta invención se refiere al sector de hornos rotativos que comprenden un carro giratorio que se coloca dentro de una cámara de cocción. El carro giratorio gira, durante el uso del horno, sobre su propio eje vertical, de manera tal que se calientan uniformemente los productos que se colocan en el carro. Se debe señalar que los hornos rotatorios se usan generalmente en las industrias de panadería y pastelería, ya que los productos que pertenecen a estos sectores requieren ciertas condiciones de cocción.

15 Más específicamente, un horno hecho de acuerdo con la técnica anterior comprende un bastidor que define internamente una cámara de cocción y una cámara de calentamiento al menos parcialmente separada por una pared divisoria 3. Además, el horno comprende un quemador de pellets que se coloca en la cámara de calentamiento para generar calor. En detalle, el quemador es configurable al menos entre un estado apagado y un estado activo.

20 Naturalmente, el horno comprende un tanque para pellets que se conecta al quemador para introducir los pellets al quemador.

25 Además, el horno comprende un ventilador que se asocia operativamente con la cámara de calentamiento para crear un flujo de aire caliente desde la cámara de calentamiento hacia la cámara de cocción de manera tal que se caliente el alimento. Normalmente, el quemador y el ventilador se colocan en compartimientos separados dentro de la cámara de calentamiento. En otras palabras, la cámara de calentamiento define una zona para el intercambio de calor entre el calor que se produce por el quemador y el aire que se mueve por el ventilador.

30 Además, la cámara de cocción tiene un lado abierto donde hay una puerta móvil entre una posición abierta, en la cual la cámara de cocción está en comunicación fluida con el exterior, y una posición cerrada. Obviamente, durante la posición abierta es posible introducir los alimentos dentro de la cámara de cocción.

35 Además, hay una unidad para controlar el quemador eficientemente conectada al quemador para controlarlo entre un estado y el otro. Más específicamente, la unidad de control comprende una interfaz externa mediante la cual el usuario puede ingresar un valor de temperatura que debe alcanzarse.

40 Además, el horno comprende medios para medir la temperatura de la cámara de cocción que se conecta operativamente a la unidad de control para transmitir a esta última la información relacionada con la temperatura instantánea medida.

De esa manera, la unidad de control se configura para realizar las siguientes operaciones:

configurar el quemador en la condición activa (encenderlo);

comparar el valor de temperatura medido con el valor de temperatura preestablecido por un usuario;

45 mantener los medios de generación de calor (7) en la condición activa al menos hasta que se alcance el valor de temperatura preestablecido por el usuario.

Más específicamente, antes de colocar los alimentos en la cámara de cocción, es necesario calentar la cámara de cocción a la temperatura preestablecida por el usuario de manera tal que se coloque la comida en el horno una vez que la cámara de cocción se haya calentado a la temperatura preestablecida. Sin embargo, durante las operaciones para colocar los alimentos en el horno, hay una caída de temperatura dentro de la cámara de cocción que se relaciona con el hecho de que es necesario mantener la puerta abierta durante un cierto período de tiempo y el hecho de que el carro, las bandejas y los productos a cocinar tienen una temperatura respectiva considerablemente más baja que la temperatura de cocción (en otras palabras, el carro, las bandejas y los productos juntos forman un cuerpo "frío" en relación con el ambiente interior de la cámara de cocción). Más específicamente, en el caso de hornos de tipo rotativo, el tiempo puede llegar a ser considerable debido al hecho de que el carro y la cámara de calentamiento son grandes y, en consecuencia, el área de apertura de la puerta también debe adecuarse para estas dimensiones.

60 Por esta razón, al colocar los alimentos en el horno, el tiempo durante el cual la puerta se mantiene abierta y los volúmenes de aire sujetos al intercambio de calor entre la cámara de calentamiento y el ambiente exterior son considerables.

En consecuencia, generalmente se ajusta una temperatura de cocción que es mayor que la temperatura óptima para cierto tipo de alimentos de manera que se compense, al menos en parte, la pérdida de calor que se relaciona con la apertura de la puerta.

65

También se debe tener en cuenta que los medios para hacer circular el aire caliente se desconectan durante la apertura de la puerta para garantizar la seguridad del usuario que realiza las operaciones.

5 En cualquier caso, la tendencia suele ser aumentar considerablemente la temperatura preestablecida con respecto a la temperatura de cocción óptima de manera tal que minimice las pérdidas de calor.

Sin embargo, no es posible aumentar la temperatura preestablecida demasiado ya que:

- las estructuras dentro de las cámaras de cocción y combustión se verían afectadas negativamente;
- cuando se abre la puerta, la temperatura dentro de la cámara de cocción (incluso si los medios para hacer circular el aire están apagados) es muy alta y peligrosa para el usuario;
- la comida se vería afectada negativamente después de que se coloca en el horno.

10 Por esta razón, es necesario preestablecer una temperatura lo más alta posible (con respecto a la situación específica), pero no tan alta como para que exista el riesgo de los problemas que se mencionaron anteriormente.

15 En otras palabras, es importante que la temperatura del horno se mantenga alrededor de la temperatura preestablecida.

20 Sin embargo, el quemador de pellet tiene inercias térmicas que se vinculan considerablemente al hecho de que la llama (y el calor que se produce por la combustión) toma un cierto tiempo antes de quemarse en un estado estable y, de la misma manera, toma un cierto período de tiempo antes de desconectarse completamente. Más detalladamente, las inercias de tiempo se relacionan con el hecho de que el combustible es sustancialmente madera y requiere tiempo para alcanzar el estado de combustión constante.

25 Por esta razón, el problema de controlar la temperatura preestablecida se amplifica en el caso en el cual el combustible consiste en pellets. Un ejemplo de un horno de acuerdo con la técnica anterior conocida se describe en el documento DE102009011625.

30 En esta situación, el objetivo de esta invención es proporcionar un horno quemador de pellets que supere los inconvenientes que se mencionaron anteriormente.

Más específicamente, el objetivo de esta invención es proporcionar un horno quemador de pellets que permita optimizar el control de la temperatura de la cámara de cocción antes de abrir la puerta del horno.

35 Otro objetivo de esta invención es proporcionar un horno quemador de pellets que permita oponerse a las inercias térmicas vinculadas a los pellets en el caso de caídas de temperatura vinculadas a la apertura de la puerta del horno y la introducción en la cámara de cocción de artículos con una temperatura más baja que la temperatura de cocción.

40 Los objetivos que se mencionaron anteriormente se logran sustancialmente mediante un horno quemador de pellets para cocinar alimentos como se describe en las reivindicaciones adjuntas.

Otros rasgos característicos y ventajas de esta invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada de varias modalidades preferidas, pero no exclusivas, de un horno quemador de pellets para cocinar alimentos ilustrado en los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra una vista superior esquemática de un horno quemador de pellets de acuerdo con esta invención;
- La Figura 2 muestra una vista esquemática de un diagrama de bloques del sistema para controlar el horno quemador de pellet de la Figura 1; y
- La Figura 3 muestra una vista esquemática de un gráfico de la tendencia de la temperatura dentro de la cámara de cocción vinculada a la apertura de la puerta para colocar los alimentos en el horno.

50 Con referencia a los dibujos que se mencionan anteriormente, el número 1 denota en su totalidad un horno quemador de pellet para cocinar alimentos de acuerdo con la invención.

55 Más específicamente, el horno 1 comprende un bastidor 2 que forma internamente un espacio. Más específicamente, el bastidor 2 comprende una estructura de contención externa en la que se define el espacio. Además, el bastidor 2 comprende una pared divisoria 3 que se sitúa dentro del espacio para dividirla en una cámara 4 para cocinar alimentos y una cámara de calentamiento 5. Se debe señalar que la cámara de cocción 4 es el espacio en el que se coloca el alimento a cocinar, mientras que la cámara de calentamiento 5 es el espacio asignado para generar calor.

60 Además, la pared divisoria 3 tiene aberturas 6a, 6b que ponen en comunicación fluida la cámara de cocción 4 con la cámara de calentamiento 5 de manera tal que permita el paso del calor desde la cámara de calentamiento 5 a la cámara de cocción 4.

Además, la cámara de cocción 4 tiene un lado abierto 19 donde hay una puerta 20 móvil entre una posición abierta, en la cual la cámara de cocción 4 está en comunicación fluida con el exterior, y una posición cerrada. Obviamente, durante la posición abierta es posible introducir los alimentos dentro de la cámara de cocción 4.

5 Además, el horno 1 comprende medios de generación de calor 7 del tipo de pellet que se colocan en la cámara de calentamiento 5 para generar calor. Más específicamente, los medios de generación de calor 7 comprenden un quemador de pellets 8 y una unidad 9 para introducir los pellets. Más específicamente, el horno 1 comprende un tanque 10 para contener los pellets 11 y la unidad 9 para introducir los pellets 11 se coloca entre el tanque 10 y el quemador 8 para introducir los pellets 11 a este último.

10 Se debe señalar que el quemador 8 normalmente se coloca en su compartimiento de combustión 5a, que a su vez se coloca dentro de la cámara de calentamiento 5. Más específicamente, el horno 1 comprende un intercambiador de calor que se coloca dentro de la cámara de calentamiento 5 y se conecta operativamente con el quemador 8 para introducir calor en la cámara de calentamiento 5. En otras palabras, el compartimiento de combustión 5a intercambia calor con la cámara de calentamiento 5 de manera tal que introduzca calor en la cámara de calentamiento 5.

15 Además, el horno 1 comprende medios 12 para provocar una circulación de aire caliente operativamente asociada con la cámara de calentamiento 5 para producir un flujo de aire caliente desde la cámara de calentamiento 5 hacia la cámara de cocción 4 para calentar los alimentos. Más específicamente, los medios 12 para hacer circular aire caliente comprenden un motor y un ventilador. En la práctica, el flujo de aire para la cocción se calienta gracias al intercambio de calor que ocurre en el intercambiador de calor y luego pasa a través de las aberturas 6a, 6b de la pared divisoria 3 y entra en la cámara de cocción 4. El flujo de aire caliente luego pasa desde la cámara de cocción 4 a la cámara de calentamiento 5 a través de las aberturas 6. Más detalladamente, para evitar interferencias, algunas aberturas 6a se usan para el paso del aire desde la cámara de calentamiento 5 a la cámara de cocción 4 y otras aberturas 6b se usan para devolver el aire desde la cámara de cocción 4 a la cámara de calentamiento 5.

20 En la modalidad preferida mostrada en la Figura 1, se puede ver que las aberturas 6a que se usan para el paso del aire desde la cámara de calentamiento 5 a la cámara de cocción 4 están separadas de las aberturas 6b que se usan para devolver el aire de la cámara de cocción 4 a la cámara de calentamiento 5. Más específicamente, la Figura 1 muestra que las aberturas 6a que se usan para el paso del aire desde la cámara de calentamiento 5 a la cámara de cocción 4 se hacen en una primera pared lateral de la cámara de cocción, mientras que las aberturas 6b que se usan para devolver el aire desde la cámara de cocción 4 a la cámara de calentamiento 5 están colocadas en una segunda pared lateral que es distinta de la primera. En otras palabras, las aberturas 6a que se usan para el paso del aire desde la cámara de calentamiento 5 a la cámara de cocción 4 y las aberturas 6b que se usan para devolver el aire desde la cámara de cocción 4 a la cámara de calentamiento 5 se colocan en zonas diametralmente opuestas entre sí. De esa manera, hay una distinción física entre la circulación del aire caliente que se alimenta en relación con el aire caliente que se devuelve.

30 Preferiblemente, la cámara de calentamiento 5 tiene un compartimiento de combustión 5a en el que se coloca el quemador 8 y un compartimiento adicional 5b, separado del primer compartimiento 5a, en el que están posicionados los medios 12 para hacer circular aire caliente. Como ya se mencionó, la cámara de cocción 4 comprende un carro giratorio en el que se colocan los alimentos a cocinar. Más específicamente, el carro gira de acuerdo con un eje sustancialmente vertical y se puede mover de manera que se pueda extraer de la cámara de cocción 4 una vez que se haya calentado el alimento. Por esta razón, la cámara de cocción 4 se define a continuación por una pared inferior 13 donde se coloca un pasador 14. El pasador 14 se configura para acoplarse al carro una vez que este último se introduce en la cámara de cocción 4.

40 Además, la cámara de cocción 4 se definió anteriormente por una pared superior (no visible en los dibujos adjuntos), donde hay un gancho giratorio accionado por motor diseñado para acoplarse al carro una vez que este último se introduce en la cámara de cocción 4. Más específicamente, el gancho está alineado con el pasador 14 de acuerdo con un eje que se extiende entre la pared inferior 13 y la pared superior. Como ya se mencionó, el gancho se acciona por un motor y, preferiblemente, se conecta a un motor de engranajes.

45 En una modalidad alternativa no ilustrada en los dibujos que se acompañan, el gancho podría ubicarse en la pared inferior 13 de la cámara de cocción y el pasador 14 colocarse en la pared superior.

50 Además, los medios de generación de calor 7 son configurables al menos entre un estado apagado en el que no generan calor y un estado activo en el que generan calor. Como ya se mencionó, la generación de calor es una consecuencia directa de la combustión de los pellets 11. Se debe señalar que los medios de generación de calor 7 también comprenden un elemento para activar la combustión, diseñado para activar la combustión (por ejemplo, por medio de una chispa).

55 Además, el horno 1 comprende una unidad de control 15 para los medios de generación de calor 7 que se conectan operativamente a los medios de generación de calor 7 para cambiarlos entre un estado y otro; En otras palabras, la unidad de control 15 se configura para controlar los medios de generación de calor 7 desde el estado apagado al estado activo y viceversa. Más específicamente, la unidad de control 15 comprende una interfaz de control 16 accesible para un operador para ingresar manualmente ciertos parámetros y para mostrar gráficamente los datos que se especifican con más detalle a continuación.

Además, el horno 1 comprende medios 17 para medir la temperatura de la cámara de cocción 4 que se conecta operativamente a la unidad de control 15 para transmitir a esta última la información relativa a la temperatura instantánea medida TR. En más detalle, los medios de medición 17 comprenden un sensor de temperatura que se coloca dentro de la cámara de cocción 4 para medir la temperatura. Preferiblemente, los medios de medición 17 miden la temperatura de una manera instantánea. En otras palabras, la medición de temperatura se actualiza regularmente a intervalos predeterminados. Además, la unidad de control 15 se configura para realizar una secuencia de operaciones para precalentar la cámara de cocción 4 en ausencia de alimentos. En otras palabras, la unidad de control 15 se configura para realizar una secuencia de operaciones para precalentar la cámara de cocción 4 antes de abrir la puerta para introducir el alimento.

Más específicamente, la secuencia de operaciones comprende un ciclo inicial de operaciones y una pluralidad de operaciones después del ciclo inicial.

En detalle, la unidad de control 15 se configura para realizar el ciclo inicial, es decir, para: configurar los medios de generación de calor 7 en la condición activa (encender el quemador); comparar el valor de temperatura medido TR con un primer umbral de temperatura TS1 que es menor que un valor predeterminado TI de un primer valor predeterminado V1; mantener los medios de generación de calor 7 en la condición activa al menos hasta que se alcance el primer umbral de temperatura TS1.

En otras palabras, durante el ciclo inicial, se realizan una pluralidad de operaciones para activar los medios de generación de calor 7 y para aumentar la temperatura de la cámara de cocción 4 cerca del valor de temperatura predefinido TI. Se debe señalar que el valor de TI preestablecido por el usuario se almacena en un registro de memoria 18 de la unidad de control 15. Más específicamente, el valor preestablecido TI se ingresa preferiblemente en el registro de memoria 18 usando la interfaz de control 16. Alternativamente, el valor predeterminado TI puede ser uno de los valores predeterminados de un programa de cocción que se almacena en el registro de memoria 18.

Ventajosamente, la comparación entre el valor de temperatura medido TR y el primer umbral de temperatura TS1 (que es menor que el valor de temperatura preestablecido TI) permite comprender cuándo la cámara de cocción 4 está a punto de alcanzar el valor de temperatura preestablecido TI.

Se debe señalar que el primer valor predeterminado V1 está preferiblemente entre 1 °C y 20 °C. Incluso más preferiblemente, el primer valor predeterminado V1 es de aproximadamente 5 °C. Alternativamente, el primer valor predeterminado V1 está entre 0.2% y 1% del valor de temperatura predefinido TI.

Además, la unidad de control 15 se configura para mostrar en la interfaz de control 16 un símbolo que representa el hecho de que el horno 1 no está listo hasta que se alcance el primer umbral de temperatura TS1. Además, la unidad de control 15 se configura para mostrar en la interfaz de control 16 un símbolo que representa el hecho de que el horno 1 está listo una vez que se alcance el primer umbral de temperatura TS1.

Además, la unidad de control 15, después del ciclo inicial, se configura para realizar otras operaciones para precalentar la cámara de cocción 4. Más específicamente, la unidad de control 15 se configura para: comparar el valor de temperatura medido TR con un segundo umbral de temperatura TS2 que es mayor que el valor de temperatura preestablecido TI de un segundo valor predeterminado V2; mantener los medios de generación de calor 7 en la condición activa al menos hasta que se alcance el segundo umbral de temperatura TS2.

En otras palabras, mientras que el ciclo inicial es útil para comprender cuándo está listo el horno 1 para la introducción de los alimentos, las operaciones adicionales de precalentamiento tienen como objetivo controlar el calentamiento de la cámara de cocción 4 por encima del valor de temperatura predefinido TI.

Se debe señalar que el segundo valor predeterminado V2 está preferiblemente entre 1 °C y 20 °C. Incluso más preferiblemente, el segundo valor predeterminado V2 es aproximadamente 10 °C. Alternativamente, el segundo valor predeterminado V2 está entre el 0,2% y el 1% del valor de temperatura predefinido TI.

Además, en el estado activo, los medios de generación de calor 7 pueden configurarse en una pluralidad de etapas intermedias. Más específicamente, cada etapa intermedia se define por una producción respectiva de una cantidad predeterminada de calor. En otras palabras, para cada etapa el quemador 8 genera una cantidad predeterminada de calor diferente de la que se genera para las otras etapas. Preferiblemente, la cantidad de calor que se genera aumenta durante el paso de una etapa a la siguiente.

En la modalidad preferida, los medios de generación de calor 7 son configurables entre cinco etapas en relación con la cantidad de calor de una manera incremental.

65

Además, la unidad de control 15 se configura para almacenar en un registro de memoria histórico 23 los valores de temperatura medidos TR y para conmutar los medios de generación de calor 7 a una de las etapas intermedias, inmediatamente después de alcanzar el primer umbral de temperatura TS1, dependiendo del aumento o tendencia decreciente de los valores de temperatura históricos previamente almacenados para cambiar los medios de generación de calor 7 a una etapa con calor que es más o menos que el calor anterior.

Se debe señalar que los valores de temperatura TR que se miden y almacenan en el registro de memoria histórico 23 se catalogan por tipo de producto a cocinar y/o cantidad de productos que se insertan en la cámara de cocción 4 y/o por un programa de cocción predeterminado. En otras palabras, el registro de memoria histórico 23 se configura para subdividir los valores de temperatura medidos TR por tipo de producto a cocinar y/o cantidad de productos que se insertan en la cámara de cocción 4 y/o por un programa de cocción predeterminado.

Más específicamente, la unidad de control 15 se configura para almacenar en el registro de memoria histórico 23 los valores de temperatura medidos TR, el tiempo de caída TC (donde $TC = t_{\min} - t_{\text{cerrado}}$), el tiempo de recuperación TP (donde $TP = t_{\min} - t_{\text{cerrado}}$) y otros parámetros que se relacionan con un tipo de producto para cocinar y/o con una cantidad de productos que se colocan en la cámara de cocción 4 y/o con un programa de cocción predeterminado. Por ejemplo, todos los parámetros relacionados se almacenan en el registro de memoria histórico 21 para cada programa de cocción, de manera tal que cuando se reinicia el mismo programa de cocción es posible comparar cada parámetro (valor de temperatura medida TR, tiempo de caída TC, tiempo de recuperación TP) del horno 1 medido instantáneamente con el parámetro histórico respectivo que se almacena en el registro de memoria histórico 21.

Más detalladamente, los valores históricos de temperatura, los tiempos de caída TC y los tiempos de recuperación medidos identifican un cierto tipo de operación para un determinado tipo de producto y/o para una cantidad predeterminada de producto y/o de un programa de cocción predeterminado. Por ejemplo, con referencia solo a los valores de temperatura medidos, el gradiente de una curva hipotética variable en el tiempo y que pasa a través de los valores históricos de temperatura identifica el grado de aumento o disminución de la temperatura en la cámara de cocción 4. Por esta razón, al conocer la tendencia creciente o decreciente de los valores históricos de temperatura, es posible cambiar los medios de generación de calor 7 por adelantado a una de las etapas intermedias antes de alcanzar el valor de temperatura predeterminado de manera tal que controle los medios de generación de calor 7 de una manera óptima para eliminar las inercias térmicas que se vinculan con los pellets.

En detalle, la unidad de control 15 se configura para:
 seleccionar los valores de temperatura que se almacenan en el registro de memoria histórico 23;
 calcular la tendencia creciente o decreciente;
 comparar la tendencia con al menos un valor predeterminado creciente o decreciente;
 variar la etapa intermedia de los medios de generación de calor dependiendo de la comparación que se realiza.

Más específicamente, la unidad de control 15 se configura para recoger los valores de temperatura TR que se almacenan en el registro de memoria histórico 23 en relación sustancialmente con el mismo (o similar) tipo de alimento para cocinar y/o sustancialmente con la misma cantidad de alimento. Por esta razón, la unidad de control 15 se configura para usar la información resultante de la comparación entre el valor de temperatura TI preestablecido por el usuario y el primer valor umbral TS1, para determinar el tipo de alimento que se ha introducido en la cámara de cocción 4 y seleccionar los valores de temperatura TR almacenados en el registro de memoria histórico 23 en relación sustancialmente con el mismo tipo.

Más específicamente, cabe señalar que el valor de aumento o disminución predeterminado representa un valor límite entre un estado para aumentar/disminuir rápidamente la temperatura y un estado para aumentar/disminuir lentamente la temperatura. De esa manera, la unidad de control 15 se configura para variar la etapa intermedia de los medios de generación de calor 7 en función de esta comparación.

Por ejemplo, si el estado de aumento de la temperatura es rápido, significa que la temperatura dentro de la cámara de cocción 4 está aumentando rápidamente hacia el valor de temperatura TI preestablecido por el usuario. En consecuencia, en ese caso puede ser conveniente cambiar los medios de generación de calor 7 a una etapa para generar calor que sea menor que la anterior de manera tal que comience a disminuir el aumento de temperatura hacia el valor de temperatura TI predefinido por el usuario.

En consecuencia, en ese caso puede ser conveniente cambiar los medios de generación de calor 7 a una etapa para generar calor que sea menor que la anterior de manera tal que comience a disminuir el aumento de temperatura hacia el valor de temperatura TI predefinido por el usuario. De esta manera, cuando la temperatura medida TR comienza a alcanzar la temperatura prefijada TI, el quemador 8 disminuye la producción de calor.

De manera similar a lo que se describe anteriormente para la temperatura, la unidad de control 15 se configura para:
 seleccionar los valores que se relacionan con los tiempos de caída TC y los tiempos de recuperación TR almacenados en el registro de memoria histórico 23;
 calculando la tendencia creciente o decreciente;
 comparar la tendencia con al menos un valor predeterminado creciente o decreciente;
 variando la etapa intermedia de los medios de generación de calor dependiendo de la comparación que se realiza.

Ventajosamente, esta configuración de los medios de generación de calor 7 permite superar la inercia térmica que se vincula al apagado del quemador 8 que se alimenta por los pellets 11, ya que este último comienza a apagarse antes de alcanzar la temperatura prefijada TI.

5

Además, el horno 1 también comprende medios de enfriamiento 21 que se asocian operativamente con la cámara de calentamiento para generar un flujo de aire de enfriamiento.

10

De acuerdo con la invención, los medios de enfriamiento 21 comprenden una válvula 22 interpuesta entre la cámara de calentamiento 5 y el entorno exterior y que puede configurarse entre una condición abierta y una condición cerrada.

Más específicamente, durante la condición abierta de la válvula 22, la cámara de calentamiento 5 está en comunicación fluida con el exterior para recoger el aire del ambiente circundante que tiene una temperatura inferior a la del horno 1.

15

La unidad de control 15 se configura para activar los medios de enfriamiento 21 si el valor de temperatura medido TR es mayor que el segundo umbral de temperatura TS2. La activación de los medios de enfriamiento 21 comprende el paso de la válvula 22 desde la condición cerrada a la condición abierta.

20

En otras palabras, si el valor de temperatura medido TR excede el segundo umbral de temperatura TS2, los medios de enfriamiento 21 se activan de manera tal que la temperatura alta no dañe las estructuras dentro del horno 1 y no sea peligroso para los usuarios que acceden la cámara de cocción 4. En cualquier caso, cabe señalar que la unidad de control 15 se configura para mantener activos los medios de generación de calor 7 cuando los medios de enfriamiento 21 se activan de manera tal que mantengan activo el quemador 8. Ventajosamente, es posible de esta manera mantener activa la producción de calor antes de colocar alimentos en el horno de manera tal que se reduzcan las inercias de temperatura relacionadas con la apertura de la puerta 20 para introducir alimentos en la cámara de cocción 4. Por esta razón, después de colocar los alimentos en el horno, la cámara de calentamiento 5 se carga con calor que se transfiere a la cámara de cocción 4 activando los medios 12 para hacer circular el aire caliente. En efecto, la unidad de control 15 se configura para activar los medios 12 para hacer circular aire caliente después de colocar alimentos en el horno y, más detalladamente, después de cerrar la puerta 20.

30

Además, la unidad de control 15 también se configura para activar los medios de enfriamiento 21 para acelerar el descenso de la temperatura dentro de la cámara de cocción 4 luego de una disminución del valor de temperatura TI predefinido por el usuario (por ejemplo, vinculado a la cocción a una temperatura más baja). En otras palabras, si el usuario baja el valor de temperatura prefijado TI, es necesario esperar hasta que la cámara de cocción 4 se enfríe de manera tal que se evite cocinar los alimentos a una temperatura más alta que la que se acaba de configurar. Por esta razón, es posible activar los medios de enfriamiento 21 para acelerar el descenso de la temperatura dentro de la cámara de cocción 4 de manera tal que se reduzca el tiempo de espera.

35

40

La Figura 3 muestra un gráfico que representa la diferencia en la pérdida de calor en la cámara de cocción 4 cuando se abre la puerta 20. Más específicamente, el instante " $t_{abierto}$ " que se muestra en la Figura 3 representa el instante de abrir la puerta 20, mientras que el instante " $t_{cerrado}$ " representa el instante de cierre de la puerta 20. Más detalladamente, la gráfica muestra que después de cerrar la puerta 20 hay una caída en la temperatura de la cámara de cocción 4 hasta un tiempo " t_{min} " en el que la temperatura de la cámara de cocción alcanza un valor de temperatura mínimo. Luego de alcanzar el valor de temperatura mínima, la temperatura permanece sustancialmente sin cambios durante un tiempo TM después de lo cual la temperatura dentro de la cámara de cocción 4 aumenta hasta el tiempo " t_{rec1} " cuando el valor de la temperatura se devuelve al valor inicial antes de abrir la puerta (y generalmente es igual o mayor que el valor de temperatura TI preestablecido por el usuario).

45

50

En otras palabras, después de cerrar la puerta 20 para colocar los alimentos en el horno, hay un tiempo de caída TC (donde $TC = t_{min} - t_{cerrado}$) durante el cual la temperatura cae desde el valor VI (valor inicial que preferiblemente coincide con el valor de temperatura predefinido TI) hasta el valor VM, un tiempo mantenido TM del valor de temperatura VM y un tiempo de recuperación TP.

55

Más detalladamente, el área granulada representa la diferencia en la pérdida de calor entre la técnica anterior y esta invención. En efecto, a modo de ejemplo, en la técnica anterior la temperatura bajó de 240 °C a 205 °C, mientras que, de acuerdo con esta invención, la temperatura cae de 240 °C a 220 °C, recuperando así una gran cantidad de calor en comparación con la técnica anterior. Además, en la técnica anterior el tiempo de recuperación " t_{rec2} " para pasar de la temperatura de 205 °C a la temperatura de 240 °C es mayor que el tiempo " t_{rec1} " previamente identificado. Además, la unidad de control 15 se diseña para realizar nuevamente las operaciones del ciclo inicial si el valor de temperatura medido TR es menor que el segundo umbral de temperatura TS2. En otras palabras, si el valor de temperatura medido TR es mayor que el segundo umbral de temperatura TS2, los medios de enfriamiento 21 se activan, mientras que, si el valor de temperatura medido TR es menor que el segundo umbral de temperatura TS2, los medios de enfriamiento 21 no se activan y las operaciones de ciclo inicial se realizan de nuevo.

60

65

Más detalladamente, como se muestra en la Figura 2, como los medios de generación de calor 7 son configurables entre una pluralidad de etapas intermedias, la unidad de control 15 se configura para cambiar los medios de generación de

calor 7 a una de las etapas intermedias, si el valor de temperatura medido TR es menor que el segundo umbral de temperatura TS2, dependiendo de la tendencia creciente o decreciente de los valores históricos de temperatura almacenados previamente para cambiar los medios de generación de calor 7 a una etapa con calor que es más o menos que el calor anterior.

5

Por ejemplo, cuanto más rápido se mueve el valor de temperatura medido TR hacia la segunda temperatura de umbral, más se impulsan los medios de generación de calor 7 hacia un escalón para generar menos calor que el anterior. Además, la unidad de control 15 se configura para comparar el valor de temperatura medido TR con un tercer umbral de temperatura TS3 que es mayor que el segundo umbral de temperatura TS2 en un tercer valor predeterminado V3. Más específicamente, la unidad de control 15 se configura para cambiar los medios de generación de calor 7 al estado apagado si el valor de temperatura medido TR es mayor que el tercer umbral de temperatura TS3. En otras palabras, si los medios de enfriamiento 21 son incapaces de bajar suficientemente la temperatura dentro de la cámara de cocción 4, los medios de generación de calor 7 se apagan de manera tal que favorecen una reducción adicional de la temperatura. Aún en otras palabras, si la temperatura dentro de la cámara de cocción 4 aumenta excesivamente, los medios de generación de calor 7 se apagan de manera tal que se eviten daños en las estructuras del horno 1.

10

15

Además, después de apagar los medios de generación de calor 7, la unidad de control 15 se configura para desactivar los medios de enfriamiento 21 después de un período de tiempo predeterminado a partir de la comparación con el tercer umbral de temperatura TS3. Se debe señalar que el tercer valor predeterminado V3 está preferiblemente entre 1 °C y 20 °C. Incluso más preferiblemente, el tercer valor predeterminado V3 es aproximadamente 15 °C. Alternativamente, el tercer valor predeterminado V3 está entre el 0,2% y el 1% del valor de temperatura prefijado TI.

20

Además, la unidad de control 15 se diseña para realizar nuevamente las operaciones del ciclo inicial si el valor de temperatura medido TR es menor que el tercer umbral de temperatura TS3.

25

En otras palabras, si el valor de temperatura medido TR es mayor que el tercer umbral de temperatura TS3, los medios de generación de calor 7 se apagan, mientras que, si el valor de temperatura medido TR es menor que el tercer umbral de temperatura TS3, se realizan las operaciones del ciclo inicial.

30

Además, el horno 1 comprende medios para la limpieza automática de la cámara de calentamiento 5 que se conecta operativamente a la unidad de control 15. Más específicamente, la unidad de control 15 se configura para realizar un ciclo de limpieza cambiando los medios de limpieza de una condición activa a una condición apagada durante un período de tiempo predeterminado. En otras palabras, los medios de limpieza solo se mantienen activos durante un intervalo de tiempo predeterminado para realizar un ciclo de limpieza. Se debe señalar que los medios de limpieza comprenden un conducto para introducir fluido de lavado. En cualquier caso, los medios para limpiar el horno 1 son de tipo conocido y no se describen adicionalmente, ya que están fuera del alcance de esta invención.

35

Además, la unidad de control 15 se configura para realizar un ciclo de limpieza después de cambiar los medios de generación de calor 7 del estado activo al estado apagado cuando el valor de temperatura medido TR es mayor que el tercer valor de umbral V3. Por lo tanto, ventajosamente, es posible utilizar el tiempo de inactividad cuando los medios de generación de calor 7 están apagados para realizar el ciclo de limpieza.

40

Además, si el valor de temperatura medido TR es mayor que el tercer valor de umbral V3, la unidad de control 15 se diseña para comparar nuevamente el valor de temperatura medido TR con un cuarto valor de umbral TS4 sustancialmente igual al tercer valor de umbral V3. En ese caso, la unidad de control 15 se configura para: realizar otro ciclo de limpieza si el valor de temperatura medido TR es mayor que el tercer valor de umbral TS4; configurar los medios de generación de calor 7 en la condición activa si el valor de temperatura medido TR es menor que el tercer cuarto valor TS4.

45

Se debe señalar que el cuarto valor de umbral TS4 es menor que el tercer valor de umbral V3 por un valor de desviación de regulación de calor predeterminado VS. Preferiblemente, el valor de desviación de regulación de calor está entre 2 °C y 6 °C. En otras palabras, $TS4 = TS3 - VS$.

50

Además, la unidad de control 15 se configura para mostrar en la interfaz de control 16 un símbolo que representa el hecho de que el horno 1 no está listo si el primer valor de temperatura medido TR es mayor que el cuarto valor de umbral TS4. Al mismo tiempo, la unidad de control 15 se configura para cambiar los medios de generación de calor 7 a una de las etapas intermedias y, posteriormente, realizar el ciclo inicial.

55

Más específicamente, la unidad de control 15 se configura para cambiar los medios de generación de calor 7 a una de las etapas intermedias si el valor de temperatura medido TR es mayor que el cuarto umbral de temperatura TS4, dependiendo de la tendencia creciente o decreciente de los valores de temperatura históricos previamente almacenados para cambiar los medios de generación de calor 7 a una etapa con calor que es más o menos que el calor anterior.

60

Por ejemplo, cuanto más rápido se mueve el valor de temperatura medido TR hacia la cuarta temperatura de umbral, más se impulsan los medios de generación de calor 7 hacia un escalón para generar menos calor que el anterior. Esta invención también se refiere a un método para controlar un horno quemador de pellet 1 del tipo descrito anteriormente. Más

65

específicamente, cabe señalar que el método se deriva directamente de lo que se describe anteriormente, que se incorpora a continuación en su totalidad.

5 Más específicamente, el método comprende, antes de colocar los alimentos en la cámara de cocción 4, configurar los medios de generación de calor 7 en la condición activa de manera que encienda el quemador 8. El método entonces comprende medir la temperatura en la cámara de cocción 4 y comparar el valor de temperatura medido TR con el primer umbral de temperatura TS1 de manera tal que se verifique cuándo la temperatura de la cámara de cocción 4 está cerca de la temperatura preestablecida por el usuario.

10 El método también comprende un paso para mantener los medios de generación de calor 7 en la condición activa al menos hasta que se alcance el primer umbral de temperatura TS1.

15 Después de alcanzar el primer umbral de temperatura TS1, el método comprende comparar el valor de temperatura medido TR con el segundo umbral de temperatura TS2 de manera tal que se controle el exceso de temperatura en comparación con la temperatura preestablecida por el usuario. Además, el método comprende mantener los medios de generación de calor 7 en la condición activa al menos hasta que se alcance el segundo umbral de temperatura TS2.

20 Cuando se supera el segundo umbral de temperatura TS2, el método comprende activar los medios de enfriamiento 21 para enfriar la temperatura dentro de la cámara de cocción 4. Además, cuando se supera el tercer umbral de temperatura TS3 (que es menor que el segundo umbral de temperatura TS2), el método comprende apagar los medios de generación de calor 7 de manera tal que favorezca el enfriamiento de la cámara de cocción 4. Además, el método también comprende activar los medios de enfriamiento 21 para acelerar el descenso de la temperatura dentro de la cámara de cocción 4 luego de una disminución del valor de temperatura TI predefinido por el usuario (por ejemplo, vinculado a la cocción a una temperatura más baja). En otras palabras, es posible activar los medios de enfriamiento 21 para acelerar el descenso de la temperatura dentro de la cámara de cocción 4 de manera tal que se reduzca el tiempo de enfriamiento de la temperatura preestablecida previamente TI a la más reciente modificada.

Este invento logra los objetivos preestablecidos.

30 Más específicamente, esta invención permite optimizar el control de la temperatura de la cámara de cocción antes de abrir la puerta del horno. En efecto, la comparación de la temperatura con los diversos umbrales de temperatura predeterminados hace posible monitorear el aumento de temperatura dentro de la cámara de calentamiento de manera tal que no tenga una temperatura excesiva y, al mismo tiempo, mantener el horno listo para calentar la comida después de colocarla en el horno.

35 En otras palabras, esta invención permite oponerse a las inercias térmicas vinculadas a los pellets cuando hay caídas de temperatura vinculadas a la apertura de la puerta del horno. Más específicamente, la acción de oponerse a las inercias térmicas también resulta de la presencia de una modulación de los medios de generación de calor entre diferentes etapas intermedias. De esa manera, es posible aumentar o disminuir la producción de calor en función de la diferencia de temperatura entre la temperatura medida y los umbrales de temperatura predeterminados de manera tal que se anticipa el efecto sobre la variación de la temperatura.

40 También cabe señalar que esta invención es relativamente fácil de implementar y que el costo de implementación de la invención es relativamente bajo.

45

REIVINDICACIONES

1. Un horno quemador (1) de pellet (11) para cocinar alimentos, que comprende:
 un bastidor (2) que define internamente un espacio; dicho bastidor (2) comprende una pared divisoria (3) que se
 5 diseña para dividir dicho espacio en una cámara de cocción de alimentos (4) y una cámara de calentamiento (5);
 los pellets (11) que queman los medios de generación de calor (7) situados en la cámara de calentamiento (5) para
 generar calor; dichos medios de generación de calor (7) son configurables al menos entre un estado apagado y un
 estado activo;
 los medios (12) para provocar la circulación de aire caliente que se posicionan al menos parcialmente en la cámara
 10 de calentamiento (5) para producir un flujo de aire caliente desde la cámara de calentamiento (5) hacia la cámara
 de cocción (4) para calentar los alimentos;
 una unidad de control (15) para los medios de generación de calor (7) que se conecta operativamente a los medios
 de generación de calor (7) para cambiarlos entre un estado y otro;
 los medios (17) para medir la temperatura de la cámara de cocción (4) que se conecta operativamente a la unidad
 15 de control (15) para transmitir a esta última la información sobre la temperatura instantánea medida; caracterizado
 porque la unidad de control (15) se diseña para realizar una secuencia de operaciones para precalentar la cámara
 de cocción (4) en ausencia de alimentos que comprende un ciclo inicial; la unidad de control (15) se configura para
 realizar dicho ciclo inicial, es decir, para:
 configurar los medios de generación de calor (7) en la condición activa;
 20 comparar el valor de temperatura medido (TR) con un primer umbral de temperatura (TS1) que es un primer valor
 predeterminado (V1) menor que un valor de temperatura preestablecido (TI) por un usuario;
 mantener los medios de generación de calor (7) en la condición activa al menos hasta que se alcance el primer
 umbral de temperatura (TS1); dicha unidad de control (15), después del ciclo inicial, está diseñada para llevar a
 cabo las siguientes operaciones adicionales para precalentar la cámara de cocción (4):
 25 comparar el valor de temperatura medido (TR) con un segundo umbral de temperatura (TS2) que es un segundo
 valor predeterminado (V2) mayor que el valor de temperatura preestablecido (TI);
 mantener los medios de generación de calor 7 en la condición activa al menos hasta que se alcance el segundo
 umbral de temperatura TS2;
 dicho horno (1) comprende los medios de enfriamiento (21) que se conectan operativamente a la unidad de control
 30 (15) y se asocian operativamente con la cámara de calentamiento (5) para generar un flujo de aire de enfriamiento;
 dicha unidad de control (15) se configura para activar los medios de enfriamiento (21) si el valor de temperatura
 medido (TR) es mayor que el segundo umbral de temperatura (TS2);
 los medios de enfriamiento (21) que comprenden una válvula (22) interpuesta entre la cámara de calentamiento
 35 (5) y el entorno exterior y que puede configurarse entre una condición abierta y una condición cerrada; durante la
 condición abierta de la válvula (22), la cámara de calentamiento (5) está en comunicación fluida con el exterior
 para recoger el aire del ambiente circundante que tiene una temperatura inferior a la del horno (1); dicha activación
 de los medios de enfriamiento (21) permite el paso de la válvula (22) desde la condición cerrada a la condición
 abierta.
2. El horno (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, en el estado activo, los medios de generación
 40 de calor (7) pueden configurarse en una pluralidad de etapas intermedias; cada etapa intermedia se define por una
 producción respectiva de una cantidad predeterminada de calor; dicha unidad de control (15) se diseña para
 guardar en un registro de memoria histórico (23) los valores de temperatura medidos (TR) y para cambiar los
 medios de generación de calor (7) a una de las etapas intermedias, dependiendo de la tendencia creciente o
 45 decreciente del valores históricos de temperatura guardados previamente para cambiar los medios de generación
 de calor (7) a una etapa con calor que es más o menos mayor que el calor anterior.
3. El horno (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de control
 50 (15) se diseña para realizar nuevamente las operaciones del ciclo inicial si el valor de temperatura medido (TR) es
 menor que el segundo umbral de temperatura (TS2).
4. El horno (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque, en el estado activo, los medios de generación
 55 de calor (7) pueden configurarse en una pluralidad de etapas intermedias; cada etapa intermedia se define por una
 producción respectiva de una cantidad predeterminada de calor; dicha unidad de control (15) se diseña para
 cambiar los medios de generación de calor (7) a una de las etapas intermedias, dependiendo de la diferencia entre
 el valor de temperatura medido (TR) y el segundo umbral de temperatura (TS2).
5. El horno (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de control
 60 (15) se diseña para comparar el valor de temperatura medido (TR) con un tercer umbral de temperatura (TS3) que
 es mayor que el segundo el segundo umbral de temperatura (TS2); dicha unidad de control (15) se diseña para
 cambiar los medios de generación de calor (7) al estado apagado si el valor de temperatura medido (TR) es mayor
 que el tercer umbral de temperatura (TS3).
6. El horno (1) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la unidad de control (15) se diseña para
 65 realizar nuevamente las operaciones del ciclo inicial si el valor de temperatura medido (TR) es menor que el tercer
 umbral de temperatura (TS3).

- 5 7. El horno (1) de acuerdo a la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque comprende medios para la limpieza automática de la cámara de calentamiento (5) que se conecta operativamente a la unidad de control (15); dicha unidad de control (15) se diseña para realizar un ciclo de limpieza al cambiar los medios de limpieza de una condición activa a una condición de apagado por un período de tiempo predeterminado.
- 10 8. El horno (1) de acuerdo a la reivindicación 7, caracterizado porque la unidad de control (15) se diseña para realizar un ciclo de limpieza después de cambiar los medios de generación de calor (7) del estado activo al estado apagado cuando el valor de temperatura medido es superior al tercer umbral de temperatura (TS3); dicha unidad de control (15) se diseña adicionalmente para comparar nuevamente el valor de temperatura medido con un cuarto umbral de temperatura (TS4) sustancialmente igual al tercer umbral de temperatura (TS3); dicha unidad de control (15) se diseña para:
 15 realizar otro ciclo de limpieza si el valor de temperatura medido (TR) es mayor que el cuarto umbral de temperatura (TS4);
 realizar las operaciones del ciclo inicial si el valor de temperatura medido es menor que el cuarto umbral de temperatura (TS4).
- 20 9. El horno (1) de acuerdo a la reivindicación 8, caracterizado porque el cuarto umbral de temperatura (TS4) es menor que el tercer umbral de temperatura (TS3) por un valor de desviación de regulación de calor predeterminado (VS).
- 25 10. El horno (1) de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, caracterizado porque, en el estado activo, los medios de generación de calor (7) pueden configurarse en una pluralidad de etapas intermedias; cada etapa intermedia se define por una producción respectiva de una cantidad predeterminada de calor; dicha unidad de control (15) se diseña para guardar en un registro de memoria histórico (23) los valores de temperatura medidos (TR) y, si el valor de temperatura medido (TR) es menor que el cuarto umbral de temperatura (TS4), para cambiar los medios de generación de calor (7) a una de las etapas intermedias, dependiendo de la tendencia creciente o decreciente de los valores de temperatura históricos guardados previamente para cambiar los medios de generación de calor (7) a una etapa con calor que es más o menos mayor que el calor anterior antes de realizar el ciclo inicial.
- 30 11. Un método para controlar un horno quemador (1) de pellets (11) que comprende una cámara de cocción de alimentos (4) y una cámara de calentamiento (5) en la que se insertan medios de generación de calor (7) para quemar pellets (11) que se pueden configurar al menos entre una condición activa y una condición apagada; dicho método caracterizado porque comprende, antes de colocar los alimentos en la cámara de cocción (4), los siguientes pasos operativos:
 35 configurar los medios de generación de calor (7) en la condición activa;
 medir la temperatura en la cámara de cocción (4);
 comparar el valor de temperatura medido (TR) con un primer umbral de temperatura (TS1) que es un primer valor predeterminado (V1) menor que un valor de temperatura preestablecido (TI) por un usuario;
 40 mantener los medios de generación de calor (7) en la condición activa al menos hasta que se alcance el primer umbral de temperatura (TS1);
 comparar el valor de temperatura medido (TR) con un segundo umbral de temperatura (TS2) que es un segundo valor predeterminado (V2) mayor que el valor de temperatura preestablecido (TI);
 45 mantener los medios de generación de calor (7) en la condición activa al menos hasta que se alcance el segundo umbral de temperatura (TS2).
 generar un flujo de aire de enfriamiento en la cámara de calentamiento (5) a través de medios de enfriamiento (21) que se conectan operativamente a la unidad de control (15) y se asocian operativamente con la cámara de calentamiento (5) si el valor de temperatura medido (TR) es mayor que el segundo umbral de temperatura (TS2);
 la etapa de generar un flujo de aire de enfriamiento que se activa a través de una válvula (22) interpuesta entre la cámara de calentamiento (5) y el entorno exterior y que puede configurarse entre una condición abierta y una
 50 condición cerrada, de manera tal que durante la condición abierta de la válvula (22), la cámara de calentamiento (5) está en comunicación fluida con el exterior para recoger el aire del ambiente circundante que tiene una temperatura menor que la del horno (1); dicha activación de los medios de enfriamiento (21) permite el paso de la válvula (22) desde la condición cerrada a la condición abierta.

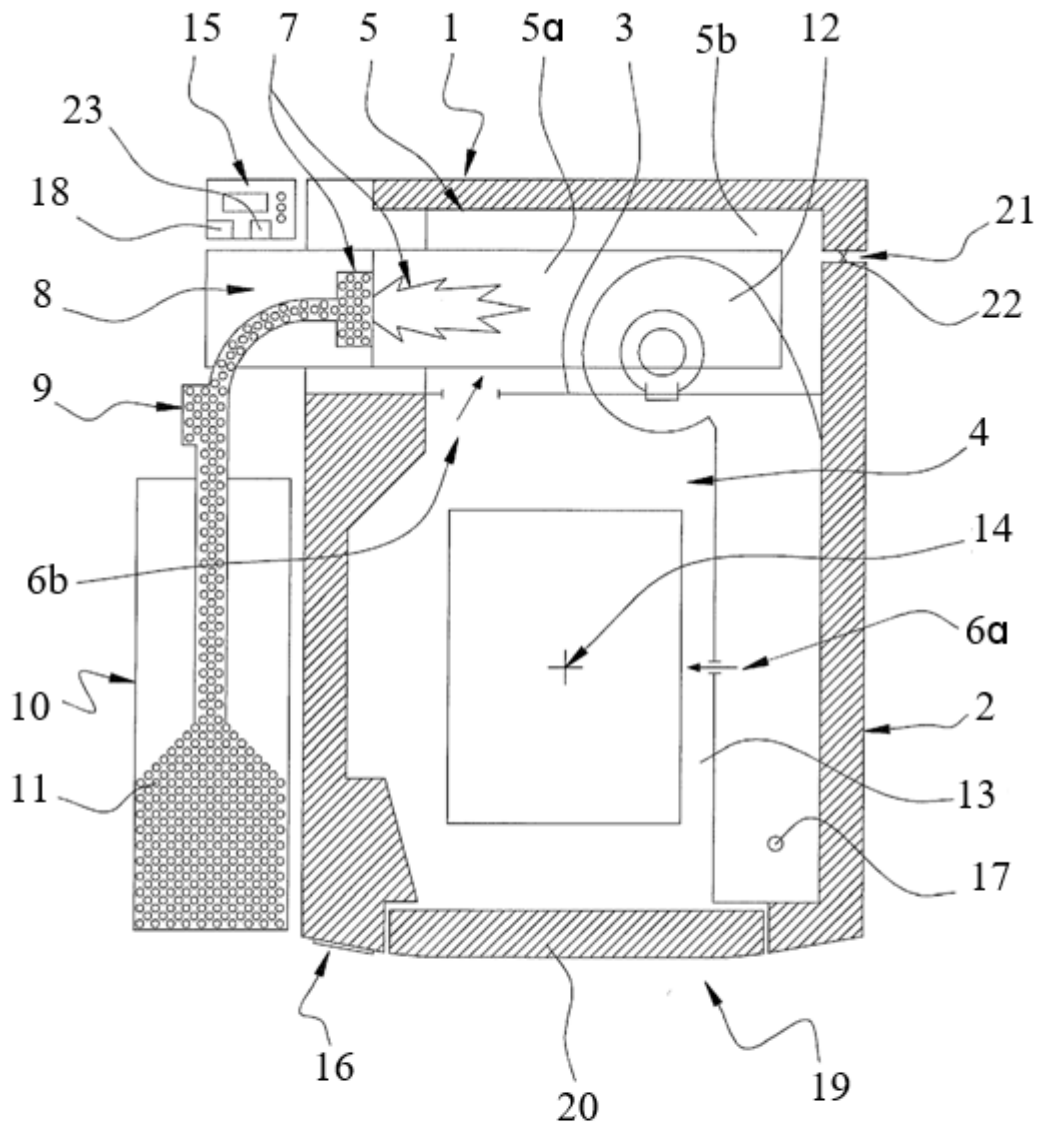


FIGURA 1

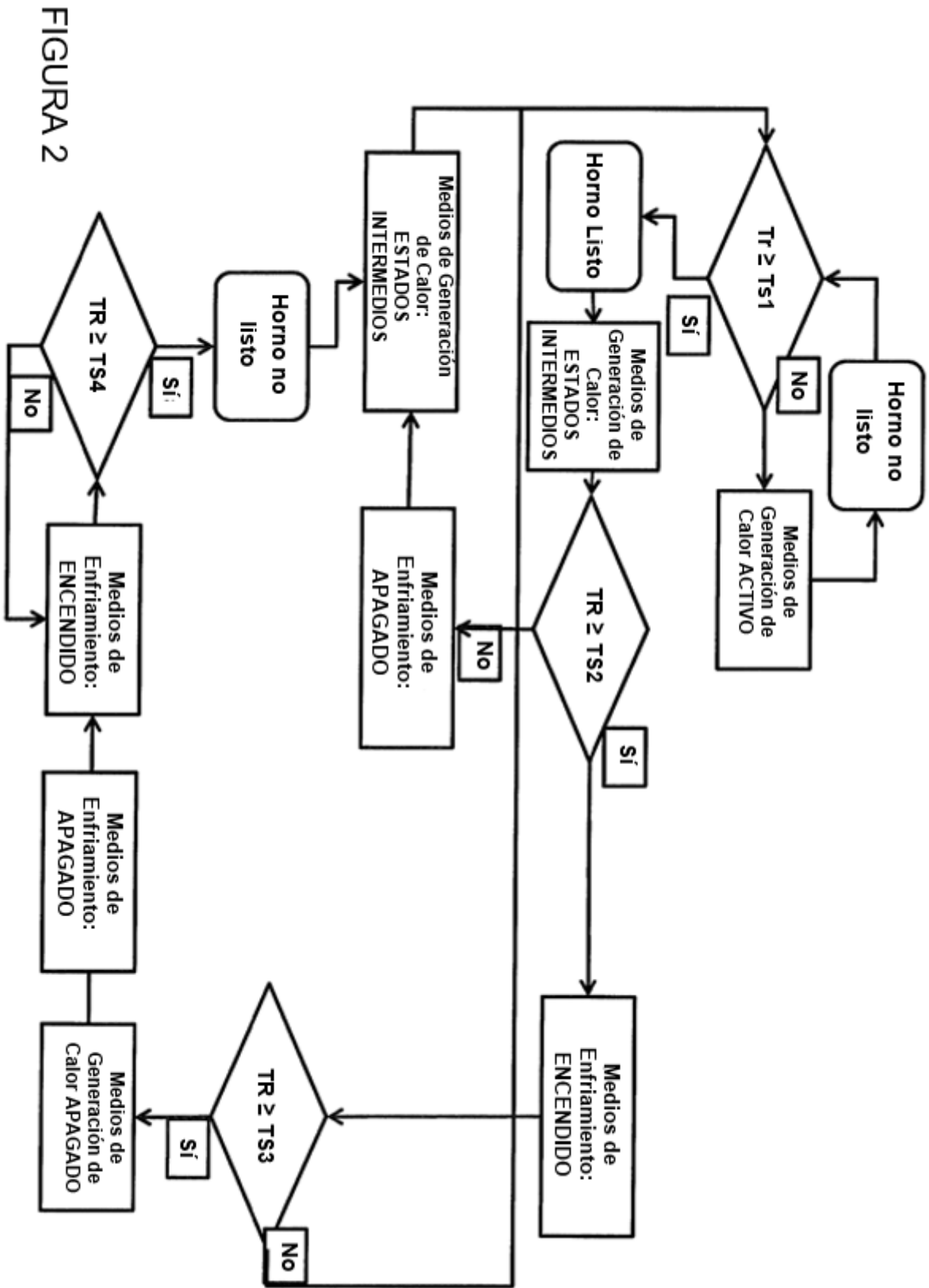


FIGURA 2

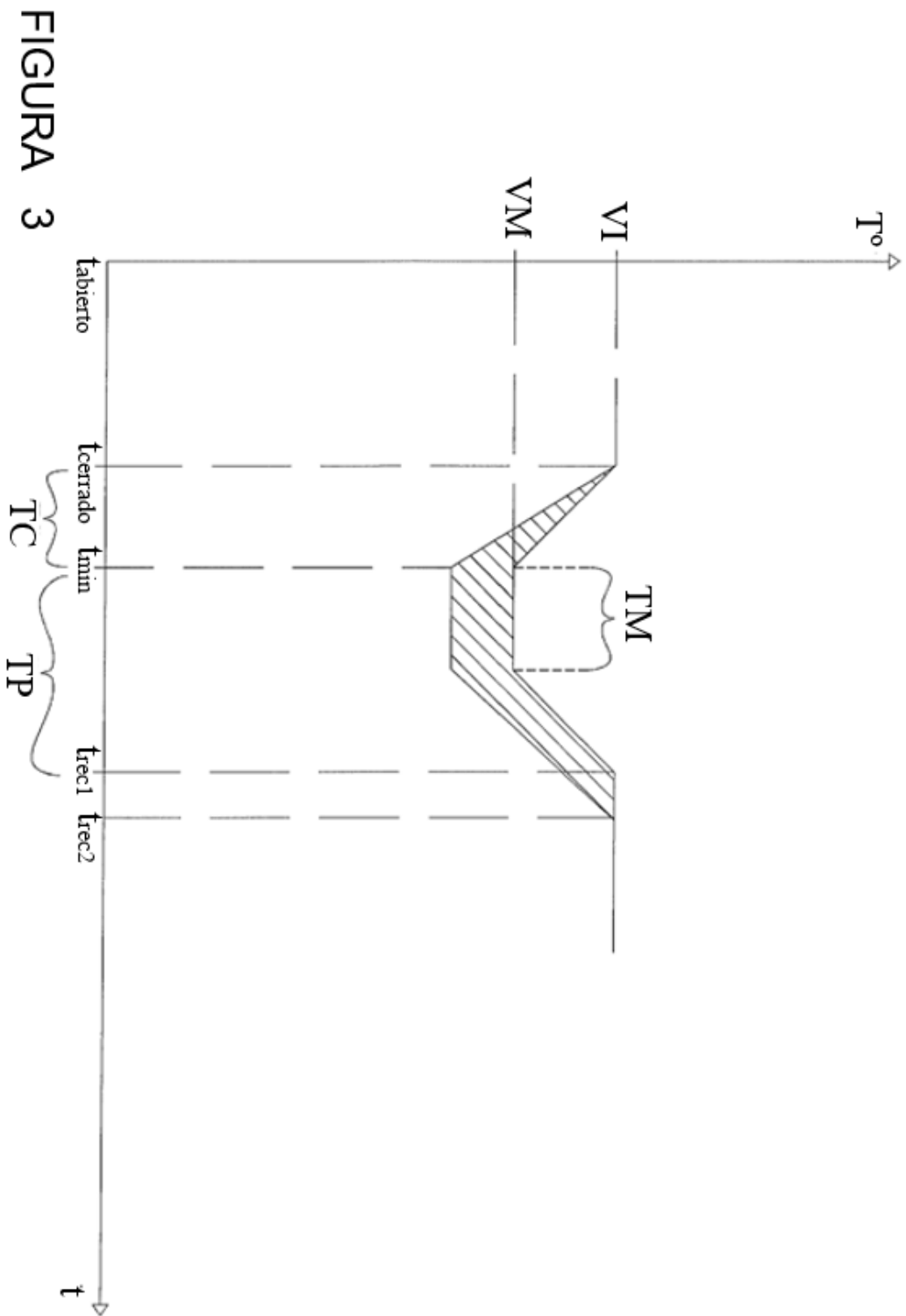


FIGURA 3