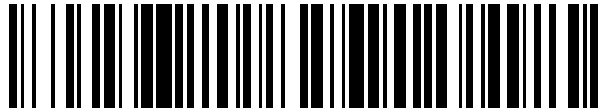


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 211**

51 Int. Cl.:

**F24C 7/08**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2007 E 07793746 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2137462**

54 Título: **Métodos para controlar un aparato de cocción por calentamiento**

30 Prioridad:

**28.03.2007 KR 20070030174**

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

**09.05.2016**

73 Titular/es:

**LG ELECTRONICS INC. (100.0%)  
20 YOIDO-DONG YOUNGDUNGPO-KU  
SEOUL 150-875, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, YOUNG-JUN;  
BAEK, SEUNG-JO;  
PARK, BYEONG-WOOK y  
ROH, HEE-SUK**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 569 211 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

Métodos para controlar un aparato de cocción por calentamiento

## 5 Campo técnico

Las realizaciones se refieren a métodos para controlar una operación de una fuente de calor.

## Antecedentes de la técnica

10 Los aparatos de cocción por calentamiento son dispositivos que calientan y cocinan comida. En particular, un anafe es un dispositivo que genera calor y cocina comida calentando un recipiente de cocción colocado sobre una placa. El anafe también se llama placa caliente o quemador. El uso del anafe se ha incrementado en los últimos años.

15 Un anafe de la técnica relacionada incluye una pluralidad de unidades de calentamiento bajo una placa. Se proporciona un termostato en las unidades de calentamiento para evitar que la placa se sobrecaliente.

El termostato detecta calor generado desde las unidades de calentamiento y conmuta a una temperatura predeterminada para encender/apagar las unidades de calentamiento. De esta forma, el termostato regula una temperatura de la placa.

20 En tal anafe, no obstante, el termostato está configurado para operar estrictamente a una temperatura predeterminada. Por lo tanto, la temperatura de la placa no cambia según una carga aplicada a la placa, es decir, por la presencia o ausencia o clases del recipiente de calentamiento.

25 En otras palabras, la fuente de calor está configurada para operar a un rendimiento predeterminado, con independencia de la presencia o ausencia o clases de la carga. El rendimiento se define por una relación de tiempo de encendido unidad de la fuente de calor y se expresa como  $T_{\text{encendido}}/(T_{\text{encendido}} + T_{\text{apagado}})$ , donde  $T_{\text{encendido}}$  y  $T_{\text{apagado}}$  representan un tiempo de encendido y un tiempo de apagado de la fuente de calor, respectivamente.

30 Además, debido a que el termostato opera mecánicamente, no es sensible al entorno de calentamiento de la placa.

En los documentos DE-A1-4 104 677, US-A-4 135 081 y GB-A-2 247 578, se describen métodos para operar aparatos de cocción por calentamiento según el preámbulo de la reivindicación 1.

## 35 Descripción de la Invención

## Problema técnico

Las realizaciones proporcionan métodos para controlar un aparato de cocción por calentamiento, en los que se puede controlar adecuadamente una operación de una unidad de calentamiento según la presencia o ausencia o clases de carga aplicadas a una placa.

40 Las realizaciones también proporcionan métodos para controlar un aparato de cocción por calentamiento, que pueden evitar un consumo de potencia innecesario de una unidad de calentamiento y hacer posible una cocción rápida.

## 45 Solución técnica

En una realización, un método para operar un aparato de cocción por calentamiento incluye detectar al menos una variable usando un sensor que es indicativa de si al menos una de una carga, una ausencia de carga y una clase de carga está presente sobre una placa del aparato de cocción por calentamiento y controlar un ciclo de funcionamiento de la potencia suministrada a una fuente de calentamiento en base a la variable detectada por el sensor.

50 En otra realización, un método para operar un aparato de cocción por calor incluye detectar una transferencia de calor de una placa o una placa circundante en el tiempo usando un sensor cuando se suministra potencia a una fuente de calentamiento, aplicando un primer intervalo de tiempo como parte de encendido de un ciclo de funcionamiento cuando la transferencia de calor en el tiempo es indicativa de que la placa no tiene carga y aplicando un segundo intervalo de tiempo como la parte de encendido del ciclo de funcionamiento cuando la tasa de transferencia de calor en el tiempo es indicativa de que la placa tiene una carga, en donde el segundo intervalo de tiempo es más largo que el primer intervalo de tiempo.

55 En otra realización adicional, un método para operar un aparato de cocción por calentamiento incluye hacer a un controlador determinar una tasa de cambio de temperatura de una placa o una tasa de cambio de temperatura que corresponde a la placa en base a información recibida desde un sensor cuando se suministra potencia a una fuente de calentamiento, donde una primera tasa de cambio temperatura determinada es indicativa de la placa sin una carga y una segunda tasa de cambio de temperatura determinada es indicativa de la placa con una carga y la primera tasa de cambio de temperatura que es mayor que la segunda tasa de cambio de temperatura, haciendo al controlador aplicar una primera duración como una parte de encendido de un ciclo de funcionamiento cuando el controlador determina que la tasa de cambio de temperatura corresponde a la primera tasa de cambio de

temperatura y haciendo al controlador aplicar una segunda duración como la parte de encendido del ciclo de funcionamiento cuando el controlador determina que la tasa de cambio de temperatura corresponde a la segunda tasa de cambio de temperatura, donde la primera duración es más corta que la segunda duración.

5 Efectos ventajosos

En las realizaciones, cuando no se aplica carga a la placa cerámica, se reduce el ciclo de funcionamiento de la fuente de calor, evitando por ello una operación innecesaria de la fuente de calor. Consecuentemente, se reduce el consumo de potencia. Por otra parte, cuando se aplica la carga a la placa cerámica, se aumenta el ciclo de funcionamiento de la fuente de calor, haciendo posible por ello una cocción rápida.

10 Además, se puede usar la fuente de calor de alta potencia, haciendo posible por ello una cocción más rápidamente.

Breve descripción de los dibujos

15 Las realizaciones se pueden entender más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada en conjunto con los dibujos anexos.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una realización de un aparato de cocción por calentamiento con una placa cerámica.

20 La Figura 2 es una vista en perspectiva ensamblada de una unidad de calentamiento y un dispositivo de detección de temperatura según una realización.

La Figura 3 es una vista en sección parcial del aparato de cocción por calentamiento mostrado en la Figura 1.

La Figura 4 es una vista en perspectiva del dispositivo de detección de temperatura mostrado en la Figura 2.

25 La Figura 5 es una vista en perspectiva de despiece del dispositivo de detección de temperatura mostrado en la Figura 4.

La Figura 6 es una vista inferior que ilustra una realización de un miembro de detección mostrado en la Figura 4.

La Figura 7 es una vista en sección parcial que ilustra transferencias de calor que ocurren cuando un recipiente de cocción no está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento.

30 La Figura 8 es un gráfico que ilustra un cambio de una temperatura detectada por un miembro de detección cuando el recipiente de cocción no está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento.

La Figura 9 es un gráfico que ilustra las operaciones de encendido/apagado de una fuente de calor cuando el recipiente de cocción no está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento.

35 La Figura 10 es una vista de sección parcial que ilustra transferencias de calor que ocurren cuando un recipiente de cocción está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento.

La Figura 11 es un gráfico que ilustra un cambio de una temperatura detectada por un miembro de detección cuando el recipiente de cocción está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento.

La Figura 12 es un gráfico que ilustra las operaciones de encendido/apagado de una fuente de calor cuando el recipiente de cocción está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento.

40 La Figura 13 es un gráfico que ilustra un cambio de ciclo de funcionamiento según una clase de una carga (un recipiente de cocción) que está colocada sobre una placa cerámica.

Modo para la Invención

45 Las realizaciones de un dispositivo de detección de temperatura y un aparato de cocción por calentamiento que usa el mismo se describirán más adelante en detalle con referencia a los dibujos anexos.

50 La Figura 1 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra una realización de un aparato de cocción por calentamiento con una placa cerámica; la Figura 2 es una vista en perspectiva ensamblada de una unidad de calentamiento y un dispositivo de detección de temperatura; y la Figura 3 es una vista en sección parcial del aparato de cocción por calentamiento mostrado en la Figura 1.

55 Con referencia a las Figura 1 a 3, el aparato de cocción por calentamiento 1 incluye un cuerpo principal 2 y una placa 3, que puede ser cerámica. Aunque se pueden usar otros materiales para una placa tal como vidrio, piedra, metal, etc., para los propósitos de ilustración se usará una placa 3 hecha de cerámica. El cuerpo principal 2 recibe al menos una unidad de calentamiento 10 y la placa cerámica 3 se proporciona por encima del cuerpo principal 2.

El cuerpo principal 2 define una apariencia exterior del aparato de cocción por calentamiento 1. Se proporcionan dentro del cuerpo principal 2 una fuente de alimentación 4, una unidad de control 8 y al menos una unidad de calentamiento 10.

60 La unidad de calentamiento 10 incluye una carcasa 110, un aislante 120 proporcionado dentro de la carcasa 110 y una fuente de calor 130 proporcionada dentro de la carcasa 110.

65 La fuente de calor 130 puede ser un elemento de calentamiento de resistencia eléctrica en forma de bobina, pero no hay limitación en los tipos de la fuente de calor 130. En otras palabras, se pueden usar en la presente memoria diversos tipos de la fuente de calor 130, por ejemplo, un elemento de calentamiento de inducción eléctrica.

## ES 2 569 211 T3

Un dispositivo de detección de temperatura 20 está acoplado a la unidad de calentamiento 10 para detectar una temperatura de al menos la fuente de calor 130.

5 El dispositivo de detección de temperatura 20 detecta una temperatura de calor de al menos la fuente de calor 130 y envía información sobre la temperatura detectada a la unidad de control 8. La unidad de control 8 controla la operación de la unidad de calentamiento 10 según la información recibida sobre la temperatura detectada.

10 Un recipiente de cocción 9 se puede colocar sobre la placa cerámica 3. Un panel de control 5 y una unidad de visualización 6 se proporcionan sobre una superficie superior frontal de la placa cerámica 3. El panel de control 5 controla una operación de cocción del aparato de cocción por calentamiento 1 y la unidad de visualización 6 muestra un estado de operación del aparato de cocción por calentamiento 1.

La operación del aparato de cocción por calentamiento 1 se describirá brevemente más adelante.

15 Cuando se cocina comida en el aparato de cocción por calentamiento 1, el recipiente de cocción 9 que contiene la comida se coloca sobre la placa cerámica 3 y se inicia la operación del aparato de cocción por calentamiento 1.

20 Cuando el aparato de cocción por calentamiento 1 se enciende, la unidad de calentamiento 10 funciona. Algo del calor generado desde la unidad de calentamiento 10 se transfiere directamente al recipiente de cocción 9 y algo se transfiere a través de la placa cerámica 3 al recipiente de cocción 9. La comida se cocina por el calor transferido de esta manera.

25 Durante la cocción, el dispositivo de detección de temperatura 20 detecta y envía información con respecto a la temperatura de al menos la fuente de calor 130 y la fuente de calor 130 se opera adecuadamente por la unidad de control 8 según la información recibida sobre la temperatura detectada.

30 La unidad de control 8 puede incluir un microprocesador para realizar una operación de control en base a la temperatura detectada por el dispositivo de detección de temperatura 20 y una memoria que contiene instrucciones, que cuando se ejecutan por el microprocesador hace al microprocesador realizar la operación de control.

Una estructura del dispositivo de detección de temperatura 20 se describirá más adelante en detalle.

35 La Figura 4 es una vista en perspectiva del dispositivo de detección de temperatura mostrado en la Figura 2; la Figura 5 es una vista en perspectiva de despiece del dispositivo de detección de temperatura mostrado en la Figura 4; y la Figura 6 es una vista inferior de un miembro de detección mostrado en la Figura 4.

Con referencia a las Figura 4 a 6, el dispositivo de detección de temperatura 20 se proporciona en cada unidad de calentamiento 10 y se puede acoplar a un lado de la unidad de calentamiento 10.

40 El dispositivo de detección de temperatura 20 incluye un miembro de detección 210, un miembro de soporte 220 y un miembro de transferencia 230. El miembro de detección 210 detecta eléctricamente una temperatura de calor. El miembro de soporte 220 soporta el miembro de detección 210 y conecta el dispositivo de detección de temperatura 20 a la unidad de calentamiento 10. El miembro de transferencia 230 se dispone sobre el miembro de detección 210 para transferir calor de la placa de cerámica 220 al miembro de detección 210.

45 El miembro de detección 210 incluye un sustrato 211 hecho de cerámica u otros materiales aislantes. El sustrato 211 tiene una superficie superior 211a y una superficie inferior 211b. Un sensor de temperatura 212 se puede proporcionar en un extremo de la superficie inferior 211b del sustrato 211.

50 El sensor de temperatura 212 puede estar impreso sobre la superficie inferior 211b del sustrato 211. Ejemplos del sensor de temperatura 212 incluyen un sensor de tipo de coeficiente de temperatura negativo (NTC) y un sensor de tipo de coeficiente de temperatura positivo (PTC). El sensor de tipo NTC tiene una resistencia que disminuye con el aumento de temperatura y el sensor de tipo PTC tiene una resistencia que aumenta con el aumento de temperatura.

55 El sensor de temperatura 212 detecta un cambio de temperatura en forma de un cambio de resistencia. La unidad de control 8 determina la temperatura amplificando el cambio de resistencia usando un circuito amplificador.

60 Cuando el dispositivo de detección de temperatura 20 está acoplado a la unidad de calentamiento 10, se expone una parte del miembro de detección 210 donde se dispone el sensor de temperatura 212 a un espacio interior de la unidad de calentamiento 10. El sensor de temperatura 212 está en las inmediaciones de la fuente de calor 130 y en una realización está opuesto a la fuente de calor 130. En otra realización, el sensor de temperatura 212 está dispuesto para encarar la fuente de calor 130.

65 En esta configuración, cuando la fuente de calor 130 opera, el calor generado desde la fuente de calor 130 se radia directamente al sensor de temperatura 212. En otras palabras, el sensor de temperatura 212 detecta directamente la temperatura del calor radiado desde la fuente de calor 130.

Por lo tanto, el sensor de temperatura 212 detecta con sensibilidad la temperatura de la fuente de calor 130 y la unidad de control 8 puede controlar con más precisión la operación de la fuente de calor 130.

5 Se puede proporcionar un par de terminales 216 en la superficie inferior 211b del sustrato 211. Los terminales 216 se acoplan eléctricamente a la unidad de control 8.

10 Los terminales 216 y el sensor de temperatura 212 están conectados eléctricamente por un par de conductores 214. En esta realización, los terminales 216, los conductores 214 y el sensor de temperatura 212 se proporcionan en la superficie inferior 211b del miembro de detección 210.

Los conductores 214 se pueden hacer de un material igual o similar al del sensor de temperatura 212.

15 El miembro de soporte 220 conecta el dispositivo de detección de temperatura 20 a la unidad de calentamiento 10 y soporta el miembro de detección 210 a una altura predeterminada. El miembro de soporte 220 se puede hacer de un material elástico que puede ser metálico.

20 El miembro de soporte 220 incluye una parte inferior 222, una parte intermedia 224 que se extiende hacia arriba desde un extremo de la parte inferior 222 a una altura predeterminada y una parte superior 226 que se extiende desde la parte intermedia 224 en la misma dirección que la parte inferior 222.

25 La parte inferior 222 del miembro de soporte 220 está conectada a una superficie inferior de la unidad de calentamiento 10. Además, al menos un agujero de conexión 223 a través del cual pasa un miembro de conexión (no mostrado) está formado en la parte inferior de la 222.

La parte intermedia 224 del miembro de soporte 220 está doblada en múltiples lugares y tiene una altura sustancialmente igual a la unidad de calor 10.

30 La parte superior 226 del miembro de soporte 220 tiene una anchura sustancialmente igual a la del miembro de detección 210, de manera que al menos una parte del miembro de detección 210 está montada sobre la parte superior 226 del miembro de soporte 220.

35 Se proporcionan lengüetas de acoplamiento 227 en ambos lados de la parte superior 226 del miembro de soporte 220 para conectar el miembro de transferencia 230 al miembro de soporte 220. En otras palabras, las lengüetas de acoplamiento 227 se extienden hacia abajo de ambos lados de la parte superior 226 en una longitud predeterminada y entonces se extienden en una dirección horizontal en una longitud predeterminada. De esta manera, ocurre una diferencia de altura entre la parte superior 226 y las lengüetas de acoplamiento 227.

40 La superficie superior del miembro de transferencia 230 está en contacto con la superficie inferior de la placa cerámica 3. El miembro de transferencia 230 está dispuesto sobre el miembro de detección 210 para transferir calor de la placa cerámica 3 al miembro de detección 210.

45 Por lo tanto, el miembro de detección 210 detecta directamente la temperatura del calor generado desde la fuente de calor 130 y detecta indirectamente la temperatura del calor de la placa cerámica 3 a través del miembro de transferencia 230.

El miembro de transferencia 230 puede estar formado de un material que tiene alta conductividad de calor, por ejemplo, aluminio.

50 El calor de la placa cerámica 3, que se transfiere desde el miembro de detección 210 a través del miembro de transferencia 230, cambia dependiendo de la carga aplicada a la placa cerámica 3. Por lo tanto, la temperatura detectada por el sensor de temperatura 212 cambia.

55 Debido a que la temperatura que se detecta por el sensor de temperatura 212 se cambia por el calor transferido desde la placa cerámica 3, la operación de la unidad de calentamiento 110 se puede controlar adecuadamente según la presencia o ausencia de la carga aplicada a la placa cerámica 3. Su descripción detallada se hará más tarde.

La carga se describirá más adelante en detalle.

60 En esta descripción, cuando el contenedor de cocción 9 no está colocado sobre la placa cerámica 3, significa que no está siendo aplicada carga a la placa cerámica 3. Cuando el contenedor de cocción 9 se coloca sobre la placa cerámica 3, significa que está siendo aplicada la carga a la placa cerámica 3. Un cambio de la carga significa que la carga se cambia dependiendo de los tipos o clases del recipiente de cocción 9 o de la comida.

65

## ES 2 569 211 T3

El miembro de transferencia 230 tiene una anchura sustancialmente igual a la del miembro de detección 210 e incluye una tapa 232 y una parte de acoplamiento. La tapa 232 cubre una parte de la superficie superior del miembro de detección 210 y la parte de acoplamiento 234 conecta el miembro de transferencia 230 al miembro de soporte 220.

5 Un espesor de la parte de acoplamiento 234 es mayor que el de la tapa 230. Por lo tanto, cuando se conecta el miembro de transferencia 230 a las lengüetas de acoplamiento 227, la parte de acoplamiento 234 rodea el miembro de detección 210 y la parte superior 226 del miembro de soporte 220.

10 En este caso, el miembro de detección 210 no puede moverse hacia delante o hacia atrás y a izquierda o derecha ya que está fijado a y soportado por el miembro de soporte 220.

15 Las lengüetas de acoplamiento 227 tienen agujeros de acoplamiento 228 y la parte de acoplamiento 234 tiene agujeros de acoplamiento 235. Los miembros de acoplamiento 240 se insertan en los agujeros de acoplamiento 228 y 235 para fijar el miembro de transferencia 230 al miembro de soporte 220.

Se describirá ahora más adelante una relación de operación entre el dispositivo de detección de temperatura 20 y la fuente de calor 130.

20 Cuando la fuente de calor 130 opera, el sensor de temperatura 212 del dispositivo de detección de temperatura 20 detecta una temperatura de la fuente de calor 130 y saca un valor de resistencia en base a la temperatura detectada y la unidad de control 8 determina un valor de temperatura amplificando un cambio del valor de resistencia usando un circuito amplificador.

25 La unidad de control 8 apaga la fuente de calor 130 cuando la temperatura detectada alcanza una primera temperatura de referencia. En este caso, la temperatura detectada por el dispositivo de detección de temperatura 20 disminuye. Durante la disminución de la temperatura, la fuente de calor 130 se enciende de nuevo cuando la temperatura detectada por el dispositivo de detección de temperatura 20 alcanza una segunda temperatura de referencia menor que la primera temperatura de referencia.

30 De esta manera, la fuente de calor 130 se enciende/apaga continuamente según la temperatura detectada.

35 En esta realización, la operación de la fuente de calor 130 se controla de manera que la temperatura detectada por el dispositivo de detección de temperatura 20 se mantiene en un intervalo entre la primera y segunda temperaturas de referencia.

En este punto, un ciclo de funcionamiento tiene un valor grande cuando el tiempo de encendido de la fuente de calor 130 es largo, pero tiene un valor pequeño cuando el tiempo de encendido de la fuente de calor 130 es corto.

40 Se describirá más adelante una operación de la fuente de calor 130 según la presencia o ausencia de la carga aplicada a la placa cerámica 3.

45 La Figura 7 es una vista en sección parcial que ilustra transferencias de calor cuando un recipiente de cocción no está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento; la Figura 8 es un gráfico que ilustra un cambio de una temperatura detectada por el miembro de detección cuando el recipiente de cocción no está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento; y la Figura 9 es un gráfico que ilustra las operaciones de encendido/apagado de la fuente de calor cuando el recipiente de cocción no está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento.

50 En la Figura 7, el calor transferido desde la fuente de calor 130 y el calor transferido desde la placa cerámica 3 a otra región se indican por flechas y una flecha grande indica una cantidad de calor grande en comparación con una flecha pequeña.

55 En la Figura 8, un eje horizontal y un eje vertical representan tiempo y temperatura, respectivamente. En la Figura 9, un eje horizontal y un eje vertical representan tiempo y potencia, respectivamente.

En la siguiente descripción, una temperatura detectada representa una temperatura detectada por el sensor de temperatura 212.

60 El caso en que no se aplica carga a la placa cerámica 3 se describirá más adelante con referencia a las Figura 7 a 9.

Cuando la fuente de calor 130 opera donde el recipiente de cocción 9 no está colocado sobre la placa cerámica 3, algo de calor 31 generado desde la fuente de calor 130 se transfiere directamente a la placa cerámica 3 y algo de calor 32 se transfiere directamente al sensor de temperatura 212.

65

Algo de calor 41 transferido a la placa cerámica 3 se transfiere a la unidad de calentamiento o la fuente de calor y algo de calor 42 se transfiere al sensor de temperatura 212. El calor 42 transferido a la placa cerámica 3 se transfiere al sensor de temperatura 212 a través del miembro de transferencia 230.

5 Es decir, cuando el recipiente de cocción 9 no está colocado sobre la placa cerámica 3, la placa cerámica 3 retiene el calor 31 transferido desde la fuente de calor 130 y transfiere el calor 41 y el calor 42 a la unidad de calentamiento 10 y al miembro de transferencia 230, respectivamente.

10 En otras palabras, la mayoría del calor transferido a la placa cerámica 3 se transfiere al sensor de temperatura 212 y la unidad de calentamiento 10. Por lo tanto, como se muestra en la Figura 8, la temperatura detectada por el dispositivo de detección de temperatura 20 cuando la fuente de calor 130 se enciende aumenta rápidamente hasta alcanzar la primera temperatura de referencia Y1.

15 La primera temperatura de referencia Y1 detectada por el sensor de temperatura 212 es una temperatura antes de que la temperatura de la placa cerámica 3 alcance una temperatura crítica Y. Se puede entender fácilmente que la primera temperatura de referencia Y1 es menor que la temperatura crítica Y.

20 A fin de aumentar la eficiencia de calor hasta que la temperatura detectada en el estado de encendido de la fuente de calor 130 inicialmente alcance la primera temperatura de referencia Y1, la fuente de calor 130 se puede encender/apagar al menos una vez durante un intervalo de tiempo predeterminado T0.

25 En otras palabras, la eficiencia de calor se puede aumentar usando el calor latente de la placa cerámica 3 de manera que la fuente de calor 130 esté en un estado apagado durante un tiempo predeterminado. En este caso, la fuente de calor 130 se puede apagar después de que transcurra un tiempo predeterminado X1 y X2 desde la operación de la fuente de calor 130 o se puede apagar cuando la temperatura detectada alcance una temperatura predeterminada menor que la segunda temperatura de referencia Y2.

30 Cuando la temperatura detectada alcanza la primera temperatura de referencia Y1, se apaga la fuente de calor 130. Cuando la fuente de calor 130 está apagada, la temperatura detectada disminuye lentamente como se muestra en la Figura 8. La razón de por qué la temperatura detectada por el sensor de temperatura 212 disminuye lentamente es debido a que el sensor de temperatura 212 está alimentado continuamente con el calor de la placa cerámica 3.

35 Cuando la temperatura detectada disminuye a la segunda temperatura de referencia Y2, la fuente de calor 130 se enciende de nuevo. La temperatura detectada entonces aumenta rápidamente hasta la primera temperatura de referencia Y1.

40 En otras palabras, la fuente de calor 130 se enciende/apaga continuamente de manera que la temperatura detectada por el sensor de temperatura 212 se mantiene en un intervalo entre la primera temperatura de referencia Y1 y la segunda temperatura de referencia Y2.

45 Cuando temperatura detectada aumenta rápidamente, un tiempo T2 y T4 tomado para que la temperatura detectada alcance la primera temperatura de referencia Y1 llega a ser corto. Esto significa que el tiempo de encendido de la fuente de calor 130 llega a ser corto. Es decir, la tasa de aumento de temperatura por unidad de tiempo es alta.

50 Por otra parte, cuando la temperatura detectada disminuye lentamente, un tiempo T1 y T3 tomado para que la temperatura detectada alcance la segunda temperatura de referencia Y2 llega a ser largo. Esto significa que el tiempo de apagado de la fuente de calor 130 llega a ser largo. Es decir, la tasa de disminución de temperatura por unidad de tiempo es baja.

55 El ciclo de funcionamiento (es decir, la relación de tiempo de encendido unidad) de la fuente de calor 130 se reduce debido a que el tiempo de encendido de la fuente de calor 130 es corto y su tiempo de apagado es largo.

El ciclo de funcionamiento reducido minimiza el tiempo operación de la fuente de calor 130 cuando el recipiente de cocción 9 no está colocado sobre la placa cerámica 3, reduciendo por ello un consumo de potencia innecesario.

De esta manera, en esta realización, la fuente de calor 130 se controla de manera que su ciclo de funcionamiento se reduce cuando el recipiente de cocción 9 no está colocado sobre la placa de cerámica 3.

60 Es evidente que la operación de la fuente de calor 130 se puede mantener en un ciclo de funcionamiento reducido incluso cuando la fuente de calor 130 se opera con la misma potencia.

65 La Figura 10 es una vista en sección parcial que ilustra las transferencias de calor cuando el recipiente de cocción está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento; la Figura 11 es un gráfico que ilustra un cambio de temperatura detectado por el miembro de detección cuando el recipiente de cocción está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento; y la Figura 12 es un gráfico que ilustra las operaciones de encendido/apagado de la fuente de calor cuando el recipiente de cocción está colocado sobre el aparato de cocción por calentamiento.

## ES 2 569 211 T3

En el caso en que se aplica la carga a la placa cerámica 3 se describirá más adelante con referencia a las Figura 10 a 12.

5 Cuando la fuente de calor 130 opera con el recipiente de cocción 9 colocado sobre la placa cerámica 3, algo de calor 31 del calor generado desde la fuente de calor 130 se transfiere directamente a la placa cerámica 3 y algo de calor 32 se transfiere directamente al sensor de temperatura 212.

10 Por otra parte, una cantidad de calor pequeña 44 del calor 31 transferido a la placa cerámica 3 se transfiere al sensor de temperatura 212, mientras que la mayoría del calor 43 se transfiere al recipiente de cocción 9.

15 Dado que la mayoría del calor transferido a la placa cerámica 3 cuando está encendida la fuente de calor 130 se transfiere al recipiente de cocción 9, la temperatura detectada aumenta lentamente hasta alcanzar la primera temperatura de referencia Y1, como se muestra en la Figura 11.

La fuente calor 130 se puede encender/apagar al menos una vez a medida que la temperatura detectada inicialmente alcanza la primera temperatura de referencia Y1.

20 Cuando la temperatura detectada alcanza la primera temperatura de referencia Y1, se apaga la fuente de calor 130. Cuando la fuente de calor 130 está apagada, la temperatura detectada disminuye rápidamente como se muestra en la Figura 11.

25 Cuando la temperatura detectada alcanza la segunda temperatura de referencia Y2, se enciende de nuevo la fuente de calor 130. La temperatura detectada aumenta lentamente hasta la primera temperatura de referencia Y1.

En otras palabras, la fuente de calor 130 se enciende/apaga continuamente de manera que la temperatura detectada por el sensor de temperatura 212 se mantiene en un intervalo entre la primera temperatura de referencia Y1 y la segunda temperatura de referencia Y2.

30 Cuando la temperatura detectada aumenta lentamente, un tiempo T2 tomado para que la temperatura detectada alcance la primera temperatura de referencia Y1 llega a ser más largo, comparado con el caso donde el recipiente de cocción 9 no está puesto sobre la placa cerámica 3. Esto significa que el tiempo de encendido de la fuente de calor 130 llega a ser más largo, comparado con el caso en que el recipiente de cocción 9 no está colocado sobre la placa cerámica 3. Es decir, la tasa de aumento de temperatura por unidad de tiempo es baja.

35 Por otra parte, cuando la temperatura detectada disminuye rápidamente, un tiempo T1 y T3 tomado para que la temperatura detectada alcance la segunda temperatura de referencia Y2 llega a ser corto. Esto significa que el tiempo de apagado de la fuente de calor 130 llega a ser más corto, comparado con el caso en que el recipiente de cocción 9 no está colocado sobre la placa cerámica 3. Es decir, la tasa de disminución de temperatura por unidad de tiempo es alta.

El ciclo de funcionamiento (es decir, la relación de tiempo de encendido unidad) de la fuente de calor 130 se aumenta debido a que el tiempo de encendido de la fuente de calor 130 es largo y su tiempo de apagado es corto.

45 Cuando recipiente de cocción 9 está colocado sobre la placa cerámica 3, el aumento del ciclo de funcionamiento de la fuente calor 130 significa que el calor generado desde la fuente de calor 130 se transfiere continua y eficientemente al recipiente de cocción 9. Por lo tanto, esto hace posible una cocción rápida.

50 En esta realización, la fuente de calor 130 se controla de manera que su ciclo de funcionamiento se aumenta cuando el recipiente de cocción 9 está colocado sobre la placa cerámica 3.

55 La unidad de control 8 puede determinar la presencia o ausencia del recipiente de cocción 9 usando el intervalo de tiempo desde la primera temperatura de referencia Y1 hasta la segunda temperatura de referencia Y2 o desde la segunda temperatura Y2 a la primera temperatura de referencia Y1. Además, la unidad de control 8 puede determinar la presencia o ausencia del recipiente de cocción 9 usando la diferencia de tiempo cuando la temperatura detectada inicialmente alcance la primera temperatura de referencia Y1.

60 El cambio de la temperatura detectada según la presencia o ausencia del recipiente de cocción 9 se puede comparar obviamente con referencia a las Figura 8 y 11. El cambio del tiempo de encendido/apagado de la fuente de calor 130 se puede comparar obviamente con referencia a las Figura 9 y 12.

La Figura 13 es un gráfico que ilustra un cambio del ciclo de funcionamiento según clases de la carga (o el recipiente de cocción) puesto sobre la placa cerámica.

65 Con referencia a la Figura 13, cuando la conductividad de calor del recipiente de cocción 9 colocado sobre la placa cerámica 3 es alta, el calor de la placa cerámica 3 se puede transferir rápidamente al recipiente de cocción 9. Por



otra parte, cuando la conductividad de calor del recipiente de cocción 9 es baja, el calor no se transfiere rápidamente al recipiente de cocción 9.

5 Por ejemplo, el caso en que el recipiente de cocción 9 esté hecho de aluminio con alta conductividad de calor, el calor de la placa cerámica 3 se transfiere rápidamente al recipiente de cocción 9. Por lo tanto, el tiempo tomado para que la temperatura detectada alcance la primera temperatura de referencia Y1 llega a ser más largo, mientras que tiempo tomado para que la temperatura detectada alcance la segunda temperatura de referencia Y2 llega a ser más corto. En este caso, el ciclo de funcionamiento se puede aumentar aún más hasta aproximadamente el 90%.

10 Por otra parte, en el caso en que el recipiente de cocción 9 esté hecho de vidrio con baja conductividad de calor, el calor de la placa cerámica 3 se transfiere lentamente al recipiente de cocción 9. Por lo tanto el tiempo tomado para que la temperatura detectada alcance la primera temperatura de referencia Y1 llega a ser más corto, mientras que el tiempo tomado para que la temperatura detectada alcance la segunda temperatura de referencia Y2 llega a ser más largo. En este caso, el ciclo de funcionamiento se puede reducir hasta aproximadamente el 45%.

15 En esta realización, el ciclo de funcionamiento cambia en un intervalo desde aproximadamente 0,45 a aproximadamente 0,9 según las clases de la carga.

20 El ciclo de funcionamiento real puede estar cerca de 0,9 incluso aunque la conductividad de calor sea más alta que la del aluminio y puede acercarse a 0,45 incluso aunque la conductividad calor sea menor que la del vidrio. Por lo tanto, se señala que el cambio del ciclo de funcionamiento es significativo en un intervalo desde aproximadamente 0,45 hasta aproximadamente 0,9.

25 En esta realización, la temperatura se detecta eléctricamente por el dispositivo de detección de temperatura 20 y se detecta el calor transferido desde la placa cerámica 3. Por lo tanto, se puede usar la fuente de calor de alta potencia y se puede cocinar más rápidamente la comida.

30 La realización descrita anteriormente tiene ventajas sobre los aparatos de cocción por calentamiento conocidos. Más específicamente, en aparatos de cocción por calentamiento conocidos, cuando la fuente de calor tiene una potencia predeterminada y no se aplica una carga a la placa cerámica, debido a que la temperatura de la fuente calor se detecta mecánicamente usando un termostato, el rendimiento de la fuente de calor sigue siendo el mismo con independencia la presencia o ausencia de la carga.

35 Además, cuando se usa la fuente de calor de alta potencia para cocción rápida, solamente aumenta la condición de temperatura interna de la unidad de calentamiento y de esta manera el termostato se apaga pronto de manera que se reduce el ciclo de funcionamiento. En este caso, el calor generado desde la fuente de calor de alta potencia no se transfiere eficientemente al recipiente de cocción.

40 No obstante, en esta realización, cuando se detecta eléctricamente la temperatura y se detecta una carga sobre la placa cerámica, la mayoría el calor generado desde la fuente de calor de alta potencia se transfiere al recipiente de cocción y de esta manera la temperatura detectada a partir del sensor de temperatura aumenta lentamente. Por lo tanto, el ciclo de funcionamiento de la fuente de calor se puede mantener similar al uso de la fuente de calor de baja potencia, haciendo posible por ello una cocción rápida.

45 Cuando no se aplica carga a la placa cerámica, el ciclo de funcionamiento de la fuente de calor se reduce, evitando por ello una operación innecesaria de la fuente de calor. Consecuentemente, se reduce el consumo de potencia. Por otra parte, cuando se aplica la carga a la placa cerámica, el ciclo de funcionamiento de la fuente de calor se aumenta, haciendo posible por ello una cocción rápida.

50 Aunque las realizaciones se han descrito con referencia a un número de realizaciones ilustrativas de las mismas, se debe entender que se pueden concebir otras numerosas modificaciones y realizaciones por los expertos en la técnica que caerán dentro del alcance de las reivindicaciones. Más particularmente, son posibles diversas variaciones y modificaciones en las partes componentes y/o disposiciones de la disposición de combinación objeto dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además de variaciones y modificaciones en las partes componentes y/o disposiciones, también serán evidentes para los expertos en la técnica usos alternativos y se abarcan por las reivindicaciones.

#### Aplicabilidad Industrial

60 Cuando no se aplica carga a la placa cerámica, el ciclo funcionamiento de la fuente de calor se reduce, evitando por ello una operación innecesaria de la fuente calor. Consecuentemente, se reduce el consumo de potencia. Por otra parte, cuando se aplica la carga a la placa cerámica, el ciclo de funcionamiento de la fuente de calor se aumenta, haciendo posible por ello una cocción rápida. Por lo tanto, las realizaciones del método para controlar el aparato de cocción por calentamiento tienen alta aplicabilidad industrial.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para operar un aparato de cocción por calentamiento (1), que comprende:

5           detectar al menos una variable usando un sensor (212), en donde la variable es indicativa de si una carga está presente en una placa (3) del aparato de cocción por calentamiento (1); y  
en donde la detección de al menos una variable incluye detectar una temperatura de la placa (3) o una temperatura que corresponde a la placa (3);  
10           controlar un rendimiento de potencia suministrada a una fuente de calor (130) en base a la variable detectada por el sensor (212);  
comparar la temperatura detectada con una segunda temperatura de referencia; y  
encender la alimentación de la fuente de calor (130) cuando la temperatura detectada disminuye a la segunda temperatura de referencia;  
15           **caracterizado por que** un rendimiento de la fuente de calor (130) cuando la placa (3) tiene una carga es mayor que un rendimiento de la fuente de calor (130) cuando la placa (3) no tiene carga;  
el método que además comprende:

20                     apagar la alimentación de la fuente de calor (130) al menos una vez anterior a que la temperatura detectada alcance una primera temperatura de referencia después de que transcurre un tiempo predeterminado desde la operación de la fuente de calor (130) o la temperatura detectada alcance una temperatura predeterminada inferior a la segunda temperatura de referencia.

2. El método de la reivindicación 1, que además comprende:

25           comparar la temperatura detectada con la primera temperatura de referencia; y apagar la alimentación de la fuente de calor (130) cuando la temperatura detectada alcanza la primera temperatura de referencia.

3. El método de la reivindicación 2, que además comprende:

30           mantener el apagado de alimentación de la fuente de calor (130); y  
continuar detectando la temperatura de la placa (3) o la temperatura que corresponde a la placa (3).

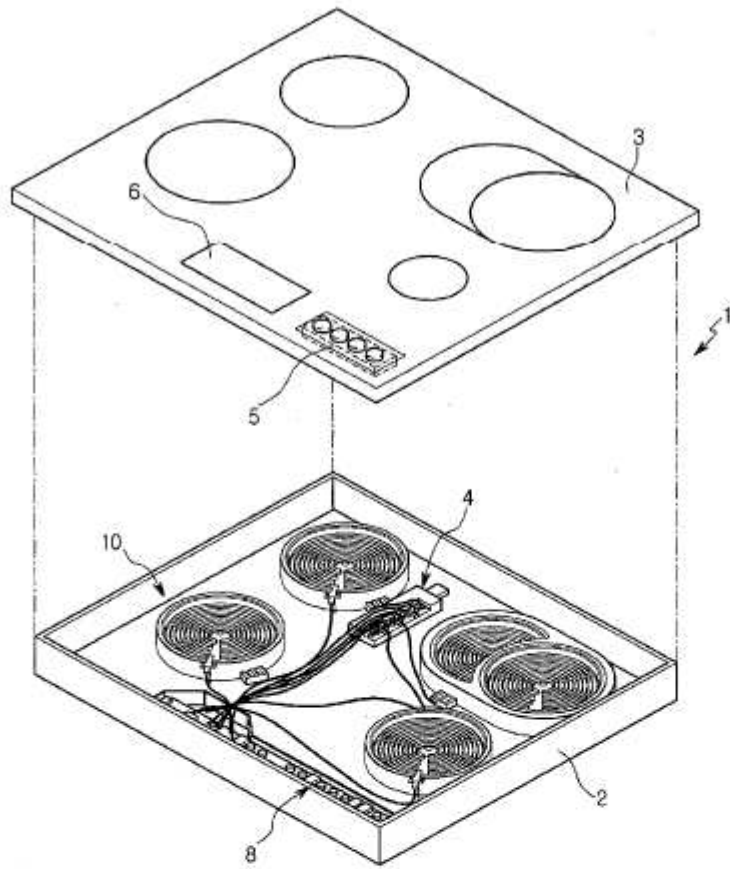
4. El método de la reivindicación 1, que además comprende:

35           mantener el encendido de alimentación de la fuente de calor (130); y  
continuar detectando la temperatura de la placa (3) o la temperatura que corresponde a la placa (3).

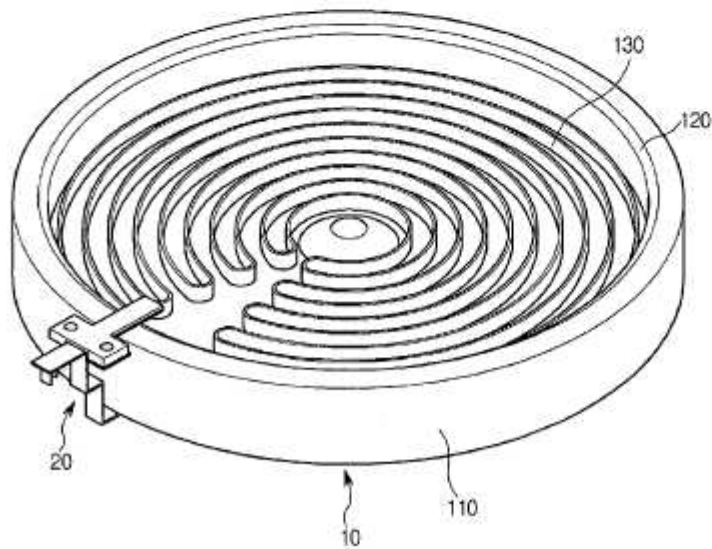
5. El método de la reivindicación 1, en donde el rendimiento varía en un intervalo entre el 45% y el 90% en respuesta al tipo de carga sobre la placa (3).

40

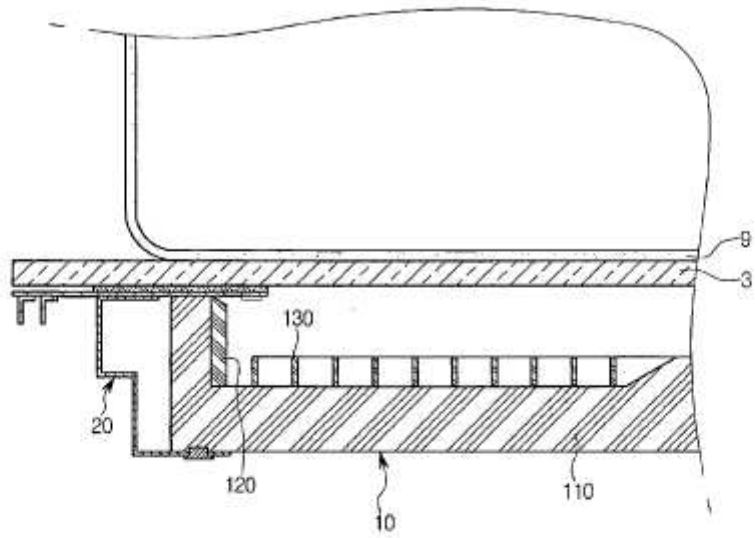
[Fig. 1]



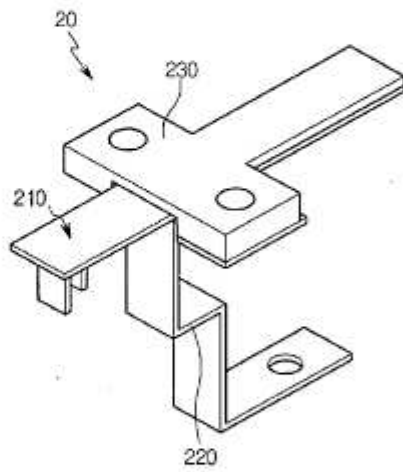
[Fig. 2]



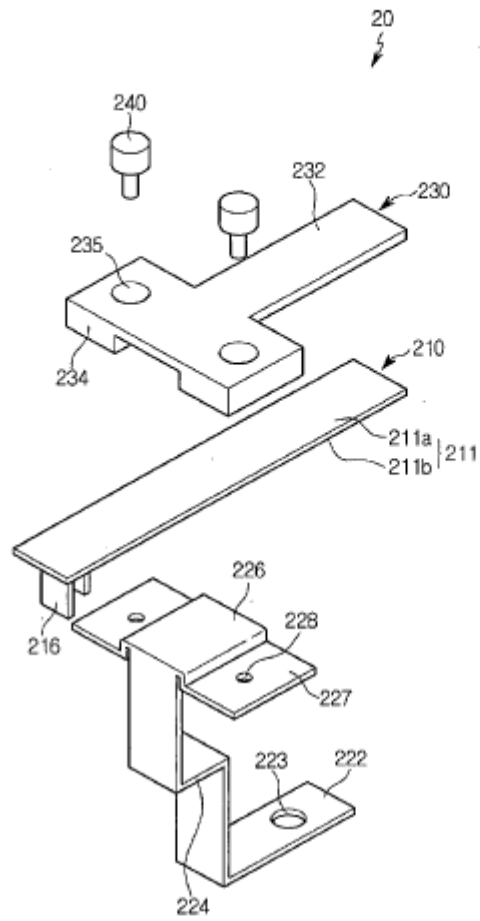
[Fig. 3]



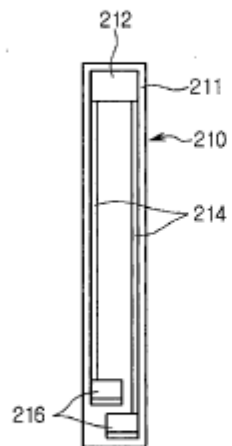
[Fig. 4]



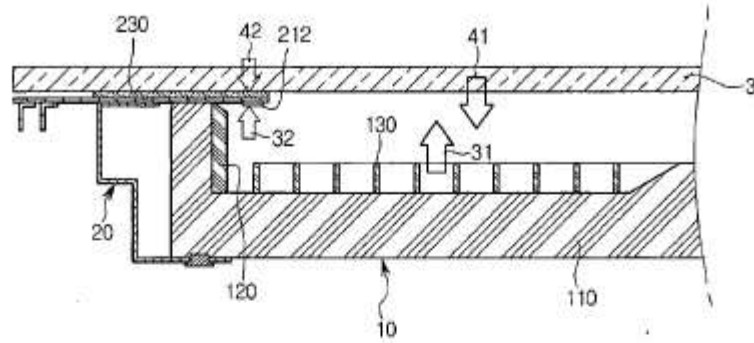
[Fig. 5]



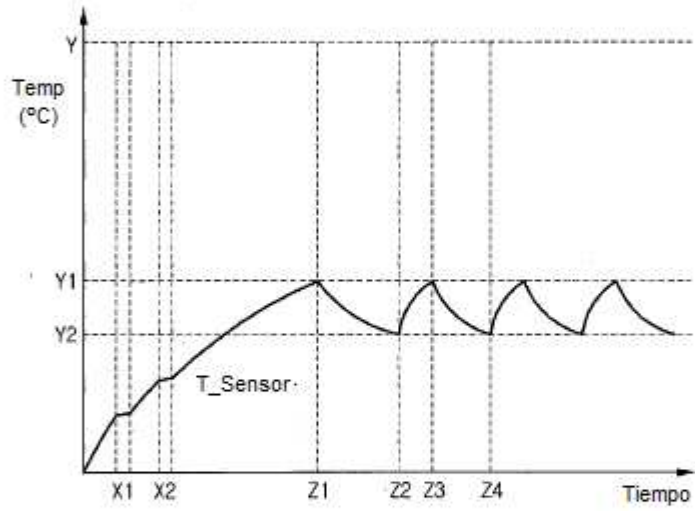
[Fig. 6]



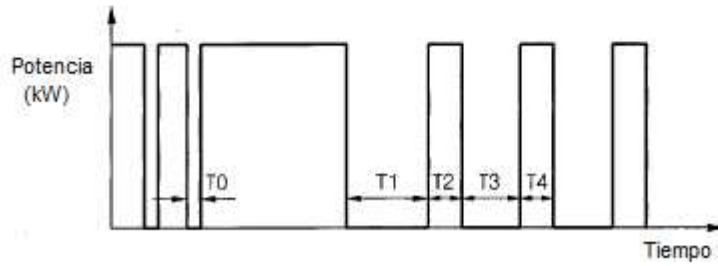
[Fig. 7]



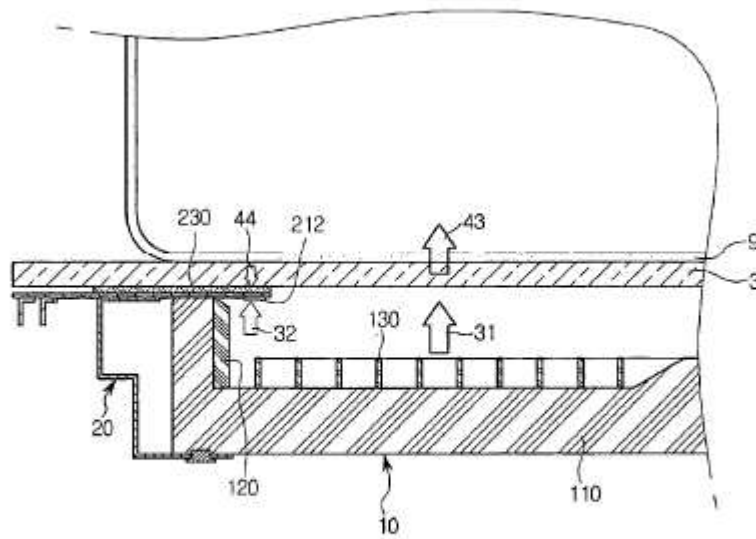
[Fig. 8]



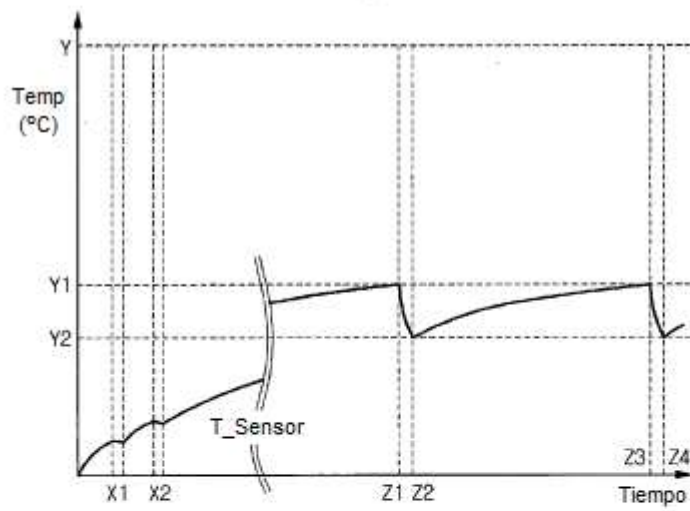
[Fig. 9]



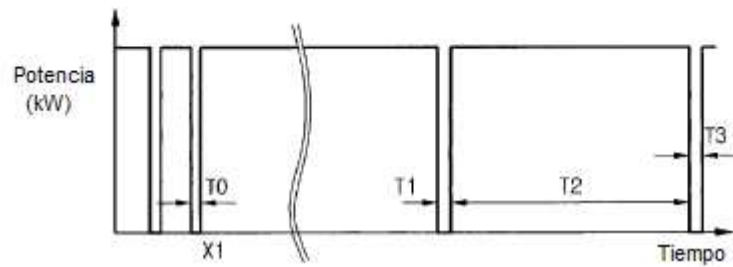
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]

