

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 805**

51 Int. Cl.:
H05B 6/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08827475 .8**

96 Fecha de presentación: **13.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2190260**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.05.2010**

54 Título: **Cocina de calentamiento por inducción**

30 Prioridad:
13.08.2007 JP 2007210759

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.10.2012

73 Titular/es:
**PANASONIC CORPORATION
1006, OAZA KADOMA, KADOMA-SHI
OSAKA 571-8501, JP**

72 Inventor/es:
**TOMINAGA, Hiroshi;
WATANABE, Kenji;
HIROTA, Izuo;
TABUCHI, Sadatoshi y
ISODA, Keiko**

74 Agente/Representante:
Roeb Díaz-Álvarez, María

ES 2 388 805 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

Cocina de calentamiento por inducción

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a una cocina de calentamiento por inducción para llevar a cabo el calentamiento por inducción de un objeto que calentar como una cacerola o una sartén usando una bobina de calentamiento de inducción electromagnética.

10 Técnica anterior

En los últimos años, se ha reconocido que las cocinas de calentamiento por inducción para llevar a cabo el calentamiento por inducción de un objeto que calentar como una cacerola con una bobina de calentamiento tienen características mejores, como ser seguras, limpias, y altamente eficientes, y de ese modo se usan ampliamente. Se ha propuesto una cocina de calentamiento por inducción de este tipo que incluye un sensor infrarrojo para detectar la energía infrarroja radiada desde el objeto calentado para detectar la temperatura del objeto calentado. El sensor infrarrojo se proporciona en el lado inferior de una placa superior, y recibe la luz infrarroja radiada desde el objeto calentado que entra desde una región incidente de luz infrarroja formada para transmitir la luz infrarroja en la placa superior, y emite una señal que cambia de acuerdo con la temperatura del objeto calentado. Las cocinas de calentamiento descritas en el Documento de patente 1 y el Documento de patente 2 detectan la temperatura del objeto calentado usando el sensor infrarrojo, y lleva a cabo el control de calentamiento de la bobina de calentamiento en base a la temperatura detectada.

25 Documento de patente 1: JP-A-11-225881

Documento de patente 2: JP-A-2007-115420

30 Divulgación de la invención

Problemas que solucionar por la invención

La Fig. 11 es un diagrama que muestra una relación entre la temperatura de un objeto calentado y una cantidad de energía de radiación generada. Una línea continua 47 muestra un caso en el que el objeto calentado es un cuerpo negro (reflectividad = 1), y una línea discontinua 48 muestra un caso en el que el objeto calentado es de un acero inoxidable magnético (reflectividad = 0,4). De acuerdo con la figura, la energía de radiación en el momento en el que la temperatura del cuerpo negro es de 300 °C y la energía de radiación en el momento en el que la temperatura del acero inoxidable magnético es de 447 °C son sustancialmente iguales. De ese modo, el valor absoluto de la cantidad de energía recibida por el sensor infrarrojo cambia en gran medida debido a la diferencia en la reflectividad de los objetos calentados. Se produce un gran error si la temperatura absoluta del objeto calentado se calcula en base al valor absoluto de la cantidad de energía recibida por el sensor infrarrojo.

En la cocina de calentamiento descrita en el Documento de patente 1, la temperatura del objeto calentado es convertida en base a la cantidad de luz recibida por el sensor infrarrojo y la reflectividad del objeto calentado, y la temperatura del objeto calentado se controla en base a la información de la temperatura absoluta convertida. En tal procedimiento, se mide la reflectividad y de ese modo la configuración pasa a ser complicada, o la reflectividad puede no medirse con exactitud debido a la suciedad de la región incidente de luz infrarroja o el objeto calentado.

El Documento de patente 2 propone una cocina de calentamiento que incluye un medio de detección infrarrojo para medir la temperatura del objeto calentado sin someterse a la influencia de la diferencia en la emisividad del objeto calentado calculando la relación de salida de los elementos de detección infrarrojos usando los elementos de detección infrarrojos compuestos por dos fotodiodos de Si que tienen una sensibilidad de pico menor que o igual a 1 μm en diferentes regiones de longitud de onda. Sin embargo, son necesarios dos elementos de detección infrarrojos y de ese modo la configuración pasa a ser complicada, que son susceptibles a la influencia de la luz de perturbación.

En vista de solucionar los problemas anteriores, la presente invención está dirigida a proporcionar una cocina de calentamiento por inducción que sea menos susceptible a la luz de perturbación y a la suciedad de la placa superior y al objeto que calentar, y sea capaz de llevar a cabo el control de temperatura del objeto que calentar por un sensor infrarrojo con una configuración simple.

60 Medios para solucionar los problemas

Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la presente invención incluye: una placa superior; una bobina de calentamiento operable para llevar a cabo el calentamiento por inducción de un objeto que calentar colocado sobre la placa superior; un circuito inversor operable para suministrar una corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento; un sensor infrarrojo que incluye un elemento de detección infrarrojo proporcionado en un lado inferior de la placa superior para detectar una cantidad de luz infrarroja radiada desde el objeto calentado y un amplificador operable para amplificar una señal detectada por el elemento de detección infrarrojo, siendo operable el sensor infrarrojo para emitir una señal de detección de una magnitud correspondiente a una temperatura del objeto calentado; y una unidad de control operable para controlar una salida del circuito inversor en base a una salida del sensor infrarrojo, en la que el sensor infrarrojo emite un valor de detección inicial que tiene una magnitud sustancialmente constante con respecto a la temperatura del objeto calentado cuando la temperatura del objeto calentado es inferior a una temperatura del límite inferior de detección, y emite la señal de detección que tiene una magnitud y una tasa de aumento que pasan a ser mayores a medida que la temperatura del objeto calentado se hace más elevada en la proximidad de un intervalo de temperatura de control en el que la unidad de control controla la salida de la bobina de calentamiento por inducción para llevar a cabo el control de temperatura del objeto calentado; y la unidad de control incluye una unidad de almacenamiento operable para medir y almacenar el valor de detección inicial, y la unidad de control reduce la salida de la bobina de calentamiento por inducción o para el calentamiento cuando una cantidad aumentada del valor de salida del sensor infrarrojo con respecto al valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento pasa a ser mayor que o igual a un valor predeterminado.

Cuando asciende la temperatura T del objeto calentado, el sensor infrarrojo emite la señal de detección X que tiene la pendiente que pasa a ser mayor. De ese modo, la temperatura T del objeto calentado cuando se obtiene una cantidad aumentada predeterminada ΔX depende de un valor de detección inicial TS almacenado en la unidad de almacenamiento. Sin embargo, la salida del sensor infrarrojo tiene características de crecimiento exponencial con respecto a la temperatura del objeto calentado, cuando la pendiente del cambio en la temperatura T del objeto calentado de la señal de detección pasa a ser de avance gradual cuando la temperatura T del objeto calentado es más elevada, y el cambio de temperatura ΔT del objeto calentado correspondiente a la cantidad aumentada predeterminada ΔX pasa a ser menor. Por lo tanto, la cantidad aumentada predeterminada ΔX se puede obtener con un cambio de temperatura menor ΔT cuando la temperatura T del objeto calentado es más elevada, por lo que se puede detectar el cambio de temperatura y se puede inhibir la salida o se puede parar el calentamiento con una capacidad de respuesta satisfactoria para inhibir el ascenso de temperatura.

Cuando la temperatura TS en el momento del inicio del calentamiento del objeto calentado es inferior a la temperatura del límite inferior de detección T0, la salida de la señal de detección del sensor infrarrojo tiene una magnitud sustancialmente constante. De ese modo, la temperatura T del objeto calentado cuando se obtiene la cantidad aumentada predeterminada ΔX con respecto al valor de salida inicial X0 de la salida del sensor infrarrojo durante el calentamiento es un valor que no depende de la temperatura TS en el momento del inicio del calentamiento. Si la temperatura TS del objeto calentado en el momento del inicio del calentamiento es más elevada que o igual a la temperatura del límite inferior de detección T0, el sensor infrarrojo tiene una característica de crecimiento exponencial (n° potencia de T (el número índice n es un número real de 5 a 14 en el caso de, por ejemplo, un fotodiodo cuántico)) en la salida del mismo con respecto a la temperatura T del objeto calentado, donde el sensor infrarrojo emite una señal de detección X, cuya pendiente crece exponencialmente cuando asciende la temperatura T del objeto calentado. En este caso, se obtienen los efectos descritos anteriormente. Si la temperatura del límite inferior de detección T0 se establece alrededor del intervalo de temperatura de control en el que el control de temperatura del objeto calentado se lleva a cabo controlando la salida de la bobina de calentamiento por inducción mediante la unidad de control, la temperatura del objeto calentado se puede controlar sin someterse a la influencia de la temperatura del objeto calentado en el momento del inicio del calentamiento, por lo que el intervalo de temperatura del objeto calentado en el momento del inicio del calentamiento se aumenta. Asimismo, incluso cuando entra luz de perturbación en el sensor infrarrojo de forma continua, la salida X del sensor infrarrojo se mueve paralelamente, y de ese modo la operación de control de inhibición de la temperatura T del objeto calentado no está apenas sometida a la influencia.

Ya que se proporciona la unidad de almacenamiento para medir y almacenar el valor de detección inicial, y se calcula la cantidad aumentada del valor de salida del sensor infrarrojo con respecto al valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento, se puede inhibir la influencia de la fluctuación del valor de detección inicial del sensor infrarrojo y se puede medir con exactitud el cambio en el valor de salida que aumenta en la cantidad de luz incidente en el sensor infrarrojo.

Por ejemplo, el valor de salida del sensor infrarrojo es el valor de detección inicial ya que la temperatura del objeto calentado normalmente es baja inmediatamente después del inicio del calentamiento del objeto que calentar. Por lo tanto, el valor de detección inicial se puede medir midiendo la salida del sensor infrarrojo inmediatamente después del inicio del calentamiento. En el caso en el que el objeto calentado esté a una temperatura elevada que exceda el

valor del límite inferior de detección inmediatamente después del inicio del calentamiento, la salida del sensor infrarrojo no es el valor de detección inicial sino que la salida asciende mientras aumenta la tasa de aumento, y de ese modo se mejora la sensibilidad de detección y se puede atenuar la diferencia de la temperatura de detección inicial. En el caso en el que el valor de salida del sensor infrarrojo medido de esa manera se almacene en la unidad de almacenamiento como el valor de detección inicial, incluso si entra luz de perturbación en el sensor infrarrojo de forma continua, la señal de detección X del sensor infrarrojo se mueve paralelamente y la operación de control de inhibición de temperatura de la temperatura T del objeto calentado está apenas sometida a la influencia. Además, la influencia de la diferencia en la emisividad se puede reducir notablemente en comparación con el caso en el que el valor absoluto se calcula convirtiendo la salida del sensor infrarrojo en la temperatura del objeto calentado.

La influencia de la luz de perturbación se puede eliminar a un grado en el que prácticamente no influya reforzando el filtro para retirar la luz de longitud de onda innecesaria que entra en el sensor infrarrojo. Si no se requiere que la influencia de la luz de perturbación se tenga en cuenta, la fluctuación en la variación del valor de detección inicial de la salida del sensor infrarrojo se puede inhibir almacenando el valor de detección inicial medido sin dejar que entre luz en el sensor infrarrojo. Por ejemplo, el sensor infrarrojo puede ser operado en el momento de fabricar el producto, y el valor de detección inicial se puede almacenar en la unidad de almacenamiento.

Cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor que el valor de detección inicial tras el inicio del calentamiento, la unidad de control puede cambiar el valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento al valor de salida reducido del sensor infrarrojo. Cuando el valor de detección inicial pasa a ser menor que el valor almacenado debido a la fluctuación de salida de las características de temperatura y similares del sensor infrarrojo, el resultado del cálculo de la cantidad aumentada del valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor en la cantidad disminuida del valor de detección inicial con respecto a la cantidad aumentada del valor de salida real del sensor infrarrojo, la temperatura de control del objeto calentado se corrige de pasar a ser elevada en tal cantidad, y la temperatura de control se puede establecer con exactitud.

El valor de detección inicial puede ser un valor predeterminado mayor que o igual al intervalo de fluctuación de salida causado por las características de temperatura del sensor infrarrojo en uso. Ya que el valor de detección inicial no llega a cero, se facilita la medición del valor de detección inicial.

La unidad de control almacena el valor definido de antemano como el valor de detección inicial en la unidad de almacenamiento, y cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor que el valor de detección inicial tras el inicio del calentamiento, la unidad de control cambia el valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento al valor de salida reducido del sensor infrarrojo, de manera que el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor que el valor de detección inicial almacenado y se inhibe a la temperatura de control establecida de cambiarse mucho.

La unidad de control almacena el valor de detección inicial emitido por el sensor infrarrojo medido de antemano en la unidad de almacenamiento para inhibir la influencia de la variación del valor de salida del sensor infrarrojo debido a la variación del valor de salida del elemento de detección infrarrojo, el elemento de conversión I-V, el amplificador, o similares que configuran el sensor infrarrojo.

La unidad de control almacena el valor de salida del sensor infrarrojo medido sin la luz introducida en el sensor infrarrojo en la unidad de almacenamiento como el valor de detección inicial para inhibir la influencia de la variación del valor de salida del sensor infrarrojo por la variación del valor de salida del elemento de detección infrarrojo, el elemento de conversión I-V, el amplificador, o similares que configuran el sensor infrarrojo.

Cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor que el valor de detección inicial al mismo tiempo que el calentamiento o antes del inicio del calentamiento, la unidad de control puede cambiar el valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento al valor de salida reducido del sensor infrarrojo. Cuando el valor de detección inicial pasa a ser inferior al valor almacenado debido a la fluctuación de salida de las características de temperatura y similares del sensor infrarrojo, el resultado del cálculo de la cantidad aumentada del valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor en la cantidad disminuida del valor de detección inicial con respecto a la cantidad aumentada del valor de salida real del sensor infrarrojo, la temperatura de control del objeto calentado se corrige de pasar a ser elevada en tal cantidad, y la temperatura de control se puede establecer con exactitud.

Cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser pequeño tras el inicio del calentamiento, se puede asumir la eliminación de la luz de perturbación que había entrado en el sensor infrarrojo en el momento del inicio del calentamiento, la puesta de agua e ingrediente, y similares. Cuando el calentamiento continúa en tal estado y el calentamiento continúa hasta que se obtiene la cantidad aumentada predeterminada X, la temperatura del objeto calentado para inhibir o parar la salida pasa a ser más elevada que la temperatura establecida. Por lo tanto, cuando se almacena en la unidad de almacenamiento el valor de salida del sensor infrarrojo medido inmediatamente

después del inicio del calentamiento como el valor de salida inicial, el valor de salida inicial se cambia al valor tras la disminución si el valor de salida inicial disminuye después del inicio del calentamiento, de manera que se pueda evitar que el objeto que calentar se caliente más de lo esperado. De ese modo, es menos probable que el control de inhibición de temperatura para el objeto que calentar por el sensor infrarrojo se vea influido por la luz de perturbación, por lo que se puede conseguir de forma segura un cocinado a una potencia de calentamiento elevada.

La unidad de control puede establecer la temperatura del límite inferior de detección a un valor en un intervalo entre 200 °C y 290 °C, y puede inhibir la combustión del aceite contenido en un recipiente de cocina.

Por lo tanto, la temperatura del límite inferior de detección se establece de tal manera que la temperatura de control pasa a ser más elevada que la temperatura (200 °C aproximadamente) necesaria para freír una comida, y de ese modo la salida no asciende cuando se fríe una comida y la freidura de la comida puede continuar de forma estable. Asimismo, ya que la salida del sensor infrarrojo siempre asciende a una temperatura más elevada que o igual a 290 °C que es inferior al punto de combustión del aceite (330 °C), se puede evitar la combustión incluso cuando una pequeña cantidad de aceite se halle en el objeto calentado, y se puede mejorar la facilidad de uso y la seguridad.

El elemento de detección infrarrojo puede estar compuesto por un fotodiodo de silicón que sea una especie de sensor infrarrojo cuántico.

Por ejemplo, el sensor infrarrojo que usa un fotodiodo de silicón en el que se obtiene una sensibilidad de salida máxima en una longitud de onda de 1 µm aproximadamente comienza a emitir un voltaje de salida cuando un voltaje de salida con respecto a la temperatura de la cacerola es de 250 °C aproximadamente, muestra las características de crecimiento que ascienden rápidamente como la función exponencial que tiene un número índice de 11 a 13 con respecto a la temperatura de la cacerola T (función proporcional a la 11^o hasta la 13^o potencia de T). Por lo tanto, la configuración se puede simplificar y el coste se puede reducir ya que se puede usar un elemento de detección infrarrojo económico que tenga una configuración simple.

El elemento de detección infrarrojo puede estar compuesto por un sensor infrarrojo cuántico.

Por ejemplo, el sensor infrarrojo que usa un fotodiodo PIN, que es un tipo de sensor infrarrojo cuántico y en el que se obtiene la sensibilidad de salida máxima en una longitud de onda de 2,2 µm aproximadamente muestra las características de crecimiento que ascienden rápidamente como la función exponencial que tiene un número índice de 5,4 aproximadamente (función proporcional a la 12,3^o de T).

El amplificador puede incluir una unidad de conmutación operable para conmutar el factor de amplificación en una pluralidad de etapas, y la unidad de control puede controlar la unidad de conmutación para aumentar el factor de amplificación en una etapa cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor que o igual a un valor del límite inferior de conmutación que es un valor del límite inferior detectable en el factor de amplificación. El intervalo de temperatura de control se mueve al lado de la temperatura baja conmutando el amplificador, y las características de ascenso exponencial se pueden usar de forma efectiva. Por ejemplo, se dispone del uso para el control de temperatura en, por ejemplo, la freidura de una comida.

El amplificador puede incluir una unidad de conmutación operable para conmutar el factor de amplificación en una pluralidad de etapas, y la unidad de control puede controlar la unidad de conmutación para reducir el factor de amplificación en una etapa cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser mayor que o igual a un valor del límite superior de conmutación que es un valor del límite superior detectable en el factor de amplificación. El intervalo de temperatura de control se mueve al lado de la temperatura elevada conmutando el amplificador, y las características de ascenso exponencial se pueden usar de forma efectiva. Por ejemplo, se dispone del uso para el control de temperatura en, por ejemplo, el salteado de una comida, y se puede inhibir la combustión del aceite con una capacidad de respuesta satisfactoria.

Efectos de la invención

De acuerdo con la cocina de calentamiento por inducción de la presente invención, es un objeto de la invención proporcionar una cocina de calentamiento por inducción capaz de llevar a cabo el control de temperatura de un objeto que calentar por un sensor infrarrojo con una configuración simple y una exactitud satisfactoria.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

- La Fig. 2 es una vista de configuración de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención.
- 5 La Fig. 3 es una vista en sección transversal parcialmente ampliada de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención.
- La Fig. 4 es un diagrama de características de sensibilidad de un elemento de detección infrarrojo de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención.
- 10 La Fig. 5 es un diagrama que muestra una cantidad de energía de radiación de la luz infrarroja detectada por el elemento de detección infrarrojo de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención, donde el objeto que calentar es un cuerpo negro.
- 15 La Fig. 6 es un diagrama que muestra una transmisividad de un filtro dispuesto en la periferia del sensor infrarrojo de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención.
- 20 La Fig. 7 es un diagrama de características de salida del sensor infrarrojo con respecto a la temperatura de un objeto calentado en la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención.
- La Fig. 8 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de control de salida basado en la salida del sensor infrarrojo de una unidad de control por la cocina de calentamiento por inducción de la forma de realización de la presente invención.
- 25 La Fig. 9 es un diagrama de características de salida del sensor infrarrojo con respecto al tiempo transcurrido tras el inicio del calentamiento de la cocina de calentamiento por inducción de la forma de realización de la presente invención.
- 30 La Fig. 10 es un diagrama de características de salida del sensor infrarrojo con respecto a la temperatura de objetos calentados que tienen diferentes reflectividades de la cocina de calentamiento por inducción de la forma de realización de la presente invención.
- La Fig. 11 es un diagrama de características del sensor infrarrojo con respecto a la temperatura de un objeto calentado de la cocina de calentamiento por inducción convencional.
- 35 La Fig. 12 es un diagrama de circuito del sensor infrarrojo de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una variación de la forma de realización de la presente invención.
- La Fig. 13 muestra un diagrama de características de salida para el caso de un factor de amplificación "grande" del sensor infrarrojo de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la variación de la forma de realización de la presente invención.
- 40 La Fig. 14 muestra un diagrama de características de salida del sensor infrarrojo en el que el factor de amplificación de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la variación de la forma de realización de la presente invención se puede cambiar en tres etapas.
- 45 La Fig. 15 es una vista de configuración de una unidad de control de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la variación de la forma de realización de la presente invención.
- 50 Descripción de los números de referencia
- 1 carcasa externa
 - 2 placa superior
 - 3 fogón de calentamiento por inducción izquierdo
 - 55 4 fogón de calentamiento por inducción derecho
 - 5 unidad de visualización del fogón de calentamiento por inducción izquierdo
 - 6 unidad de visualización del fogón de calentamiento por inducción derecho
 - 7 conmutador de operaciones del fogón de calentamiento por inducción izquierdo (unidad de operaciones)
 - 8 conmutador de operaciones del fogón de calentamiento por inducción derecho (unidad de operaciones)
 - 60 9 botón de encendido
 - 20 objeto que calentar u objeto calentado
 - 21a bobina interna

- 21b bobina externa
- 22 tablero de apoyo de la bobina de calentamiento
- 23 ferrita
- 24 región incidente de luz infrarroja
- 5 25 tubo de guía de luz
- 26 sensor infrarrojo
- 26a fotodiodo (elemento de detección infrarrojo)
- 26b amplificador
- 27 LED de visualización
- 10 27a región de emisión de luz
- 27b cuerpo de guía de luz
- 28 circuito inversor
- 29 unidad de control
- 29a unidad de almacenamiento
- 15 29b unidad de entrada de voltaje de salida
- 29c unidad de comparación
- 29d unidad de conmutación
- 29e unidad de cálculo
- 29f unidad de comparación
- 20 29g unidad de entrada de valor de referencia
- 30 sensor de temperatura
- 31 filtro
- 31a lente colectora
- 32a unidad de polarización
- 25 32b convertidor I-V
- 32c amplificador

Mejor modo de llevar a cabo la invención

- 30 Las formas de realización de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos.

Formas de realización

[Configuración de la cocina de calentamiento por inducción]

- 35 La Fig. 1 es una vista en perspectiva de una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. La cocina de calentamiento por inducción de la presente forma de realización incluye una carcasa externa 1, y una placa superior 2 que se proporciona en una parte superior de la carcasa externa 1 y que tiene la periferia cubierta con un marco superior 2a. Un fogón de calentamiento por inducción izquierdo 3 y un fogón de inducción derecho 4 para calentar usando bobinas de calentamiento se disponen a la izquierda y a la derecha en la superficie superior de la placa superior 2, donde el intervalo de calentamiento correspondiente a cada bobina de calentamiento está impreso y visualizado en la superficie superior de la placa superior 2. Una porción, del objeto que calentar como una cacerola, colocada en la unidad de visualización que indica el intervalo de calentamiento del fogón de calentamiento por inducción izquierdo 3 o el fogón de calentamiento por inducción derecho 4 se calienta por inducción.

- Una unidad de visualización del fogón de calentamiento por inducción izquierdo 5 y una unidad de visualización del fogón de calentamiento por inducción derecho 6 para visualizar la salida de calentamiento y similares del fogón de calentamiento por inducción izquierdo 3 y el fogón de calentamiento por inducción derecho 4 se proporcionan en el lado cercano del fogón de calentamiento por inducción izquierdo 3 y el fogón de calentamiento por inducción derecho 4, respectivamente. Un conmutador de operaciones del fogón de calentamiento por inducción izquierdo (unidad de operaciones) 7 y un conmutador de operaciones del fogón de calentamiento por inducción derecho (unidad de operaciones) 8 para permitir al usuario llevar a cabo el control de calentamiento del fogón de calentamiento por inducción izquierdo 3 y el fogón de calentamiento por inducción derecho 4 se disponen en una línea en la dirección izquierda y derecha en el lado más cercano. Un botón de encendido 9 se proporciona a la derecha en la superficie frontal de la carcasa externa 1.

- La Fig. 2 es una vista de configuración de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención. En la Fig. 1, se muestran dos fogones de calentamiento por inducción, pero sólo un fogón de calentamiento por inducción se ilustra en la Fig. 2 en aras de la descripción. Se proporcionan bobinas de calentamiento para generar un campo magnético de corriente alterna (CA) y llevar a cabo el calentamiento por inducción de un objeto que calentar 20 en posiciones correspondientes a las visualizaciones

5
10
15
20
25
30

circulares 3a y 4a que muestran los intervalos de calentamiento de los fogones de calentamiento por inducción 3 y 4 en el lado inferior de la placa superior 2. En la presente forma de realización, las bobinas de calentamiento tienen una configuración de devanado por división que incluye una bobina interna 21a y una bobina externa 21b. La bobina interna 21a y la bobina externa 21b se denominan de forma colectiva bobina de calentamiento 21. La bobina de calentamiento 21 no necesita tener una configuración de devanado por división. La bobina de calentamiento 21 se monta en un tablero de apoyo de la bobina de calentamiento 22 proporcionado en el lado inferior de la placa superior 2. Una ferrita 23 que es un cuerpo magnético para concentrar, en una porción cerca de la bobina de calentamiento 21, el flujo magnético en el lado de la superficie trasera de la bobina de calentamiento 21 se proporciona en la superficie inferior del tablero de apoyo de la bobina de calentamiento 22.

10
15
20
25
30

En la placa superior 2, la porción 24 que mira al espacio entre la bobina interna 21a y la bobina externa 21b es la región incidente de luz infrarroja que se forma para transmitir la luz infrarroja. La placa superior 2 está hecha en su totalidad de cerámica resistente al calor que puede transmitir la luz infrarroja, donde la superficie inferior distinta a la región incidente de luz infrarroja 24 está cubierta con una película de impresión negra 2b o similares que es menos probable que transmita la luz infrarroja y que tiene una reflectividad pequeña (véase la Fig. 3). La configuración de la región incidente de luz infrarroja 24 no está limitada a ello. La porción distinta a la región incidente de luz infrarroja 24 de la placa superior 2 puede estar hecha de un material que no transmita la luz infrarroja, y la porción de la región incidente de luz infrarroja 24 puede estar hecha de un material que pueda transmitir la luz infrarroja. La periferia de la región incidente de luz infrarroja 24 puede estar configurada por una película de impresión cuya transmisividad de luz infrarroja no sea cero. Un tubo de guía de luz tubular 25 que tiene aberturas en la parte superior y la parte inferior verticalmente en las superficies superior e inferior de la bobina de calentamiento 21 entre la bobina interna 21a y la bobina externa 21b en el lado inferior de la región incidente de luz infrarroja 24 se proporciona moldeado integralmente con el tablero de apoyo de la bobina de calentamiento 22. Un sensor infrarrojo 26 se proporciona de modo que mire a la abertura inferior del tubo de guía de luz 25. La energía de radiación de la luz infrarroja radiada desde la superficie inferior del objeto calentado 20 pasa a ser mayor a medida que la temperatura del objeto calentado 20 se hace más elevada. La luz infrarroja entra desde la región incidente de luz infrarroja 24 proporcionada en la placa superior 2, pasa por el tubo de guía de luz 25, y es recibida por el sensor infrarrojo 26. Cuando se separa el sensor infrarrojo 26 de la placa superior 2, el tubo de guía de luz 25 puede permitir de forma eficiente y selectiva que la luz infrarroja entre en el sensor infrarrojo 26 desde la porción del recipiente de cocina que mira a la luz que entra en la porción del tubo de guía de luz 25 debido a su acción de estrechar el intervalo de campo de la luz infrarroja que sea recibida por el sensor infrarrojo 26. El sensor infrarrojo 26 emite una señal de detección en base a la cantidad de energía infrarroja de la luz infrarroja recibida.

35

Si la bobina de calentamiento 21 no tiene una configuración de devanado por división, la región incidente de luz infrarroja 24 se puede proporcionar en la abertura en la parte central de la bobina de calentamiento 21. En este caso, la temperatura de una porción de temperatura más elevada del objeto calentado 20 puede ser detectada con el sensor infrarrojo 26 acercando la región incidente de luz infrarroja 24 al devanado de la bobina de calentamiento 21 lo más posible.

40
45
50
55
60

Un LED de visualización 27 se proporciona en la proximidad del sensor infrarrojo 26, y se une al tablero de apoyo de la bobina de calentamiento 22 con el sensor infrarrojo 26. Es decir, el LED de visualización 27 se proporciona en la proximidad de la bobina de calentamiento 21 y el sensor infrarrojo 26 en el lado inferior de la placa superior 2. El LED de visualización 27 se proporciona de tal manera que el usuario puede reconocer visualmente el estado de emisión de luz desde arriba del dispositivo en la proximidad de la región incidente de luz infrarroja 24 a través de la placa superior 2. Por ejemplo, la luz emitida por el LED de visualización 27 proporcionado en el lado inferior de la bobina de calentamiento 21 es guiada a una porción en la proximidad de la superficie trasera de la placa superior 2 por un cuerpo de guía de luz 27b y emite luz. Por lo tanto, el LED de visualización 27 permite al usuario reconocer la posición en la que se halla la región incidente de luz infrarroja 24. Cuando se mira desde arriba del dispositivo, una región de emisión de luz 27a en la que se puede reconocer visualmente la luz del LED de visualización 27 se forma en la proximidad de la región incidente de luz infrarroja 24, y se proporciona en el lado periférico externo de la bobina de calentamiento 21 y en el lado cercano al centro de la bobina de calentamiento 21 con respecto a la región incidente de luz infrarroja 24, como se muestra en la Fig. 1. La relación posicional entre la región incidente de luz infrarroja 24 y la región de emisión de luz 27a se establece de tal manera, para que la probabilidad de cubrir la región de luz infrarroja 24 se pueda aumentar cubriendo la región de emisión de luz 27a con la superficie inferior del objeto que calentar 20. Con el fin de aumentar aún más la probabilidad de cubrir la región incidente de luz infrarroja 24 con la superficie inferior del objeto que calentar 20, es deseable que la región incidente de luz infrarroja 24 y la región de emisión de luz 27a se dispongan en una línea que pase sustancialmente a través del centro de la bobina de calentamiento 21 y que sea perpendicular a la superficie frontal del cuerpo principal, o en la proximidad de la misma, y es deseable que la región de emisión de luz 27a se proporcione en el lado cercano a la región incidente de luz infrarroja 24.

Un circuito inversor 28 para suministrar corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento 21 y una unidad de

control 29 para controlar la operación del circuito inversor 28 se disponen en el lado inferior o en la periferia de la bobina de calentamiento 21. La unidad de operaciones 7 se proporciona en la superficie frontal o la superficie superior del dispositivo, e incluye una tecla de apagado / encendido del calentamiento 7a para iniciar o parar la operación de calentamiento, una tecla abajo 7b para reducir la salida, y una tecla arriba 7c para aumentar la salida. La unidad de control 29 incluye una unidad de almacenamiento 29a, y controla el inicio / parada del suministro de corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento 21 y la magnitud de la corriente de alta frecuencia para suministrar a la bobina de calentamiento 21 en base a la señal de salida de la unidad de operaciones 7 y la salida del sensor infrarrojo 26, y también controla toda la cocina de calentamiento por inducción. El botón de encendido 9 se proporciona en la superficie frontal o la superficie superior del dispositivo.

La cocina de calentamiento por inducción de la presente forma de realización también incluye un sensor de temperatura 30 que se proporciona en la proximidad del LED de visualización 27 para detectar la temperatura en torno a la periferia del LED de visualización 27. El sensor de temperatura 30 es una unidad de detección de temperatura y está compuesto por un elemento de detección de temperatura como un termistor. La unidad de control 29 considera si la temperatura detectada por el sensor de temperatura 30 es o no más elevada que o igual a una temperatura predeterminada, y evita que la vida del LED de visualización 27 se reduzca cuando se considere que es más elevada que o igual a la temperatura predeterminada, y de ese modo la salida del LED de visualización 27 se puede disminuir o el impulso de la misma se puede parar a diferencia del caso en el que la temperatura es inferior a la temperatura predeterminada.

[Operación de la cocina de calentamiento por inducción]

La operación básica de la cocina de calentamiento por inducción se describirá a continuación. Cuando el usuario pone el botón de encendido 9 en ENCENDIDO, la unidad de control 29 entra en un modo de espera. La unidad de control 29 entra en un modo de calentamiento cuando se introduce un comando de inicio del calentamiento desde la tecla de apagado / encendido del calentamiento 7a de la unidad de operaciones 7 en el modo de espera. La unidad de control 29 entra en el modo de espera y para el calentamiento cuando la tecla de apagado / encendido del calentamiento 7a es operada (por ejemplo, pulsada) y un comando de parada del calentamiento es introducido en el modo de calentamiento. Cuando las teclas arriba / abajo de salida de calentamiento 7b y 7c son operadas (por ejemplo, pulsadas) y un comando para aumentar / reducir la potencia de calentamiento es introducido en el modo de calentamiento, la unidad de control 29 controla un elemento de conmutación del circuito inversor 28 en base al comando de entrada, y controla la cantidad de suministro de corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento 21. Cuando la corriente de alta frecuencia se suministra a la bobina de calentamiento 21, se genera un campo magnético de alta frecuencia desde la bobina de calentamiento 21, y el objeto que calentar 20 colocado sobre la placa superior 2 se calienta por inducción.

Después de que el botón de encendido 9 se ponga en ENCENDIDO, y antes de que la tecla de apagado / encendido del calentamiento 7a de la unidad de operaciones 7 sea operada, es decir, en el estado de espera, la unidad de control 29 controla el LED de visualización 27 para el estado de emisión de luz emitiendo una señal de impulso para permitir al usuario reconocer la posición de la región incidente de luz infrarroja 24 e inducir al usuario a cubrir de forma apropiada la región incidente de luz infrarroja 24 con el objeto que calentar 20. Se ordena al usuario que cubra el LED de visualización 27 con el objeto que calentar 20 antes del inicio del calentamiento mediante un manual de instrucciones o similares, o el dato a destacar de ello que se visualiza en la placa superior 2 o se ordena al usuario a través de, por ejemplo, el anuncio o visualización con voz o caracteres. El usuario coloca el objeto que calentar 20 sobre el lado superior del LED de visualización 27 y cubre el LED de visualización 27, y después opera el conmutador de apagado / encendido del calentamiento 7a para iniciar el calentamiento.

Como se muestra en la Fig. 3, el sensor infrarrojo 26 incluye un fotodiodo de silicón 26a que es un elemento de detección infrarrojo y un amplificador 26b para amplificar la señal de salida del fotodiodo 26a como elementos de configuración. Un filtro 31 para eliminar la influencia de la luz visible se proporciona entre la abertura inferior del tubo de guía de luz 25 y el elemento de detección infrarrojo 26a del sensor infrarrojo 26. El filtro 31 se forma para cubrir el lateral y el lado superior del elemento de detección infrarrojo 26a. Una lente colectora 31a está moldeada integralmente con el filtro 31 y se proporciona en el lado superior del elemento de detección infrarrojo 26a. La lente colectora de luz 31a tiene funciones de recoger de forma eficiente, para el elemento de detección infrarrojo 26a, la luz infrarroja que ha entrado en el tubo de guía de luz 25, y definir el campo del elemento de detección infrarrojo 26a. Ya que el tubo de guía de luz 25 también tiene una función de limitar el campo, el campo se limita por cualquiera de los dos.

La Fig. 6 es un diagrama que muestra la transmisividad del filtro 31 de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la forma de realización de la presente invención. Se usa el filtro 31 a través del cual la transmisividad de la luz que tiene una longitud de onda de menos de 0,9 μm aproximadamente es cero. La Fig. 4 es un diagrama de características de sensibilidad espectral del fotodiodo 26a de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo

con la forma de realización de la presente invención. El fotodiodo 26a de la presente forma de realización se establece de tal manera que la sensibilidad de pico es de $1\ \mu\text{m}$ aproximadamente ($0,95\ \mu\text{m}$) en la característica de sensibilidad espectral, donde se puede detectar la luz que tiene una longitud de onda de $0,3$ a $1,1\ \mu\text{m}$ aproximadamente. Cuando el material de la placa superior 2 es cerámica resistente al calor, la transmisividad de la luz disminuye de forma significativa y la emisividad aumenta de forma significativa en la región de longitud de onda de la luz $3\ \mu\text{m}$ aproximadamente y más de o igual a $5\ \mu\text{m}$. Ya que la sensibilidad de pico del fotodiodo 26a se establece a $1\ \mu\text{m}$ aproximadamente y se establece a una región de longitud de onda menor que o igual a $3\ \mu\text{m}$, la luz infrarroja de la región de longitud de onda radiada en gran medida desde la propia placa superior 2 se hace menos capaz de ser recibida disminuyendo la sensibilidad receptora de luz para inhibir la influencia de la temperatura de la misma, y la luz infrarroja radiada desde la superficie inferior del objeto calentado 20 y transmitida a través de la placa superior 2 se recibe de forma eficiente. La Fig. 5 es un diagrama que muestra una relación entre la radiancia espectral del cuerpo negro y la longitud de onda. La energía de radiación (radiancia) de la luz infrarroja aumenta con el aumento de la temperatura del objeto calentado 20.

El sensor infrarrojo 26 de la presente forma de realización está configurado para detectar la luz infrarroja radiada desde la superficie inferior del objeto calentado 20 que pasa por la placa superior 2 hecha de cerámica resistente al calor, y para ajustar el factor de amplificación del amplificador 26b usando el elemento de detección infrarrojo 26a o el fotodiodo de silicón para obtener la señal de detección mostrada en la Fig. 7. En la Fig. 7, el eje horizontal es la temperatura de la porción de la superficie inferior del objeto calentado 20 que mira a la región incidente de luz infrarroja 24, y el eje vertical es el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26, es decir, la magnitud de la señal de detección. Una línea sólida 41 muestra un caso en el que está presente una perturbación, y una línea continua 42 muestra un caso en el que no está presente una perturbación. En primer lugar, se describirá el caso en el que no está presente la perturbación debido a la luz visible y similares. En la presente forma de realización, como se muestra en la Fig. 7, la señal de detección del sensor infrarrojo 26 tiene una magnitud sustancialmente de cero (menor que o igual a $20\ \text{mV}$ en la presente forma de realización) cuando la temperatura del objeto calentado 20 es inferior a una temperatura del límite inferior de detección T_0 ($235\ \text{°C}$ aproximadamente), y la salida comienza a generarse cuando la temperatura del objeto calentado 20 llega a la temperatura del límite inferior de detección T_0 ($235\ \text{°C}$ aproximadamente), donde la pendiente de aumento de la magnitud de la señal de detección del sensor infrarrojo 26 pasa a ser mayor, es decir, se muestra la característica de crecimiento exponencial en la que la tasa de aumento pasa a ser grande cuanto más elevada sea la temperatura del objeto calentado. Por ejemplo, aproximando las características de crecimiento del fotodiodo de silicón a una función esquemática, la potencia (número índice) de la función es de $12,3$ aproximadamente. La resolución del microordenador que se usa en la unidad de control 29 para medir el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 es de $20\ \text{mV}$, y el valor menor de $20\ \text{mV}$ se mide como cero. Las ondas electromagnéticas que incluyen la luz infrarroja se radian desde la superficie de un objeto que tiene una temperatura absoluta de $T(\text{K})$, pero la cantidad de energía de radiación total $E(\text{W} / \text{m}^2)$ por unidad de tiempo se expresa teóricamente como $E = \epsilon\sigma T^4$. Aquí, ϵ es la emisividad, y σ es la constante de Stefan-Boltzmann. Por lo tanto, las características que tienen las características deseadas como se muestra en la Fig. 7 se obtienen seleccionando un elemento de detección que tiene una característica de sensibilidad de pico en la longitud de onda necesaria de entre diversos tipos de elementos detectables infrarrojos como el elemento de detección 26a y configurando el elemento de detección como en las Figs. 2 y 3, y amplificando el voltaje de detección con el amplificador 26b.

La Fig. 8 muestra un diagrama de flujo del control de temperatura del objeto que calentar 20 por el sensor infrarrojo 26 de la unidad de control 29. Cuando el botón de encendido 9 se pone en ENCENDIDO (S1) y la tecla de apagado / encendido del calentamiento 7a se pone en ENCENDIDO (S2), la unidad de control 29 introduce el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26, y detecta el mismo como el voltaje de salida X0 (valor de detección inicial) inmediatamente después del inicio del calentamiento (S3). El voltaje de salida detectado X0 inmediatamente después del inicio del calentamiento se almacena en la unidad de almacenamiento 29a (S4). La unidad de control 29 introduce de nuevo el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26, y detecta el voltaje introducido como el voltaje de salida actual X (S5). La unidad de control 29 calcula la diferencia (cantidad aumentada ΔX) entre el voltaje de salida X0 inmediatamente después del inicio del calentamiento almacenado en la unidad de almacenamiento 29a y el voltaje de salida actual X, y considera si la cantidad aumentada calculada ΔX es o no mayor que o igual a un valor predeterminado (S6).

Por ejemplo, en la Fig. 7, el valor predeterminado para la cantidad aumentada ΔX se establece a $0,4\text{V}$. Si la temperatura del objeto calentado 20 es T_1 (por ejemplo, $30\ \text{°C}$) inmediatamente después del inicio del calentamiento (por ejemplo, inmediatamente después de la operación de la tecla de apagado / encendido del calentamiento 7a), la temperatura del objeto calentado 20 cuando la cantidad aumentada ΔX llega al valor predeterminado es T_3 (por ejemplo, $290\ \text{°C}$). Si la temperatura del objeto calentado 20 es T_2 (por ejemplo, $260\ \text{°C}$) inmediatamente después del inicio del calentamiento, la temperatura del objeto calentado 20 cuando la cantidad aumentada ΔX llega al valor predeterminado es T_4 (por ejemplo, $298\ \text{°C}$). Asimismo, si la temperatura del objeto calentado 20 es T_4 (por ejemplo, $298\ \text{°C}$) inmediatamente después del inicio del calentamiento, la temperatura del objeto calentado 20 cuando la cantidad aumentada ΔX llega al valor predeterminado es T_5 (por ejemplo, $316\ \text{°C}$).

5 Cuando se considera que la cantidad aumentada ΔX es mayor que o igual al valor predeterminado (Si en S6), la
 unidad de control 29 para la operación del circuito inversor 28 o reduce la salida de calentamiento para inhibir el
 ascenso de temperatura del objeto calentado 20 (S7). La operación de inhibir o parar la salida de calentamiento
 continúa (Sí en S11) mientras la cantidad aumentada ΔX es mayor que o igual al valor predeterminado incluso
 cuando se disminuye la temperatura, y se lleva a cabo un control de retorno de salida de calentamiento como
 10 aumentar de nuevo la salida o reiniciar la operación de calentamiento de la bobina de calentamiento 21 que se ha
 parado (S12) cuando la cantidad aumentada ΔX pasa a ser menor que el valor predeterminado (No en S11), y el
 procesamiento retorna a S5. La cantidad aumentada predeterminada ΔX usada para el control de retorno de salida
 de calentamiento puede ser la misma que el valor para inhibir la salida de calentamiento, o se puede establecer
 como un valor diferente que sea un valor menor que el valor para inhibir la salida de calentamiento y esté provisto de
 histéresis. La magnitud de la salida de calentamiento al retornar se puede seleccionar de forma apropiada. En
 particular, el cambio en la cantidad aumentada ΔX con respecto al cambio de temperatura del objeto calentado 20
 15 cambia drásticamente cuanto más elevada sea la temperatura del objeto calentado 20, y el cambio de temperatura
 menor del objeto calentado 20 se puede detectar a una sensibilidad elevada, y de ese modo la temperatura del
 objeto calentado 20 se puede mantener a una temperatura elevada con una capacidad de respuesta satisfactoria y
 se evita que la temperatura ascienda excesivamente incluso cuando el objeto que calentar 20 se caliente a una
 salida de calentamiento elevada como de 3 kW. Por ejemplo, se puede detectar la temperatura elevada antes de la
 combustión del aceite, se puede distinguir el calentamiento con una cacerola vacía y un estado salteado, y el objeto
 20 que calentar se puede calentar con una potencia de calentamiento elevada hasta una temperatura adecuada para
 saltear, y de ese modo la temperatura se puede elevar rápidamente. Se debería entender que no se excluirá la
 combinación con otros procedimientos de control de temperatura.

25 Cuando se considera que la cantidad aumentada ΔX es menor que el valor predeterminado (No en S6), la unidad de
 control 29 considera si el voltaje de salida actual X es o no mayor que o igual al voltaje de salida X0 de
 inmediatamente después del inicio del calentamiento almacenado en la unidad de almacenamiento 29a. Si el voltaje
 de salida actual X es mayor que o igual al voltaje de salida X0 de inmediatamente después del inicio del
 calentamiento almacenado en la unidad de almacenamiento 29a (Sí en S8), el procesamiento retorna a S6. Si el
 30 voltaje de salida actual X es menor que el voltaje de salida X0 del inicio del calentamiento almacenado en la unidad
 de almacenamiento 29a (No en S8), el voltaje de salida X0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento
 almacenado en la unidad de almacenamiento 29a se cambia al voltaje de salida actual X (S9), y el procesamiento
 retorna a S6.

35 Durante el calentamiento, el voltaje de salida normalmente aumenta. Sin embargo, si la región incidente de luz
 infrarroja 24 no se cubre de forma apropiada por el objeto que calentar 20 inmediatamente después del inicio del
 calentamiento y el objeto que calentar 20 se mueve a una posición apropiada durante el calentamiento, el voltaje de
 salida X0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento se somete a la influencia de la perturbación y es
 mayor que cuando no se somete a la influencia de la perturbación, y de ese modo se produce un fenómeno en el
 40 que el voltaje de salida disminuye aunque se esté llevando a cabo el calentamiento. En este caso (No en S8), el
 voltaje de salida X0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento almacenado en la unidad de
 almacenamiento 29a se cambia al voltaje de salida actual X que tiene una posibilidad baja de someterse a la
 influencia de la perturbación (S9). El procesamiento de control de salida se lleva a cabo posteriormente en base al
 voltaje de salida nuevamente almacenado.

45 Por lo tanto, si la temperatura TS de inmediatamente después del inicio del calentamiento del objeto calentado 20 es
 inferior a la temperatura del límite inferior de detección T0, la magnitud de la señal de detección (voltaje de salida)
 del sensor infrarrojo 26 es sustancialmente constante o es cero incluso si la temperatura del objeto calentado 20
 cambia. Por lo tanto, la temperatura T del objeto calentado 20 excede la temperatura del límite inferior de detección
 T0 por el calentamiento, y la cantidad aumentada ΔX de la magnitud de la señal de detección actual con respecto a
 50 la magnitud de la señal de detección de inmediatamente después del inicio del calentamiento llega a un valor
 predeterminado. La temperatura de inhibición T3 del objeto calentado 20 en este caso no depende de la temperatura
 TS de inmediatamente después del inicio del calentamiento, y la temperatura de inhibición T3 es igual a $T0 + \Delta T3$
 que corresponde al punto en el que la señal de detección del sensor infrarrojo 26 se aumenta en ΔX desde cero. La
 unidad de control 29 para la operación del circuito inversor 28 o reduce la salida de calentamiento a la temperatura
 55 de inhibición T3 para inhibir el ascenso de temperatura del objeto calentado 20.

Si la temperatura TS de inmediatamente después del inicio del calentamiento del objeto calentado 20 es más
 elevada que o igual a la temperatura del límite inferior de detección T0, la señal de detección del sensor infrarrojo 26
 pasa a ser mayor y la tasa de aumento también pasa a ser gradualmente mayor cuando asciende la temperatura T
 60 del objeto calentado 20. La temperatura del objeto calentado cuando la cantidad aumentada ΔX llega al valor
 predeterminado depende de la temperatura TS de inmediatamente después del inicio del calentamiento del objeto
 calentado. Sin embargo, ya que la tasa de aumento de la señal de detección pasa a ser mayor cuanto más elevada

sea la temperatura T del objeto calentado 20, el cambio de temperatura ΔT del objeto calentado correspondiente a la cantidad aumentada predeterminada ΔX pasa a ser menor. En el caso de la Fig. 7, ΔT_3 (55 °C aproximadamente) > ΔT_4 (38 °C aproximadamente) > ΔT_5 (18 °C aproximadamente). Por lo tanto, la cantidad aumentada predeterminada ΔX se puede obtener con un ascenso de temperatura ΔT muy pequeño cuanto más elevada sea la temperatura T del objeto calentado 20, y el ascenso de temperatura se puede inhibir inhibiendo la salida con una capacidad de respuesta satisfactoria o parando el calentamiento.

Se describirá un caso en el que se produce una perturbación estática debido a una luz visible y similares. La luz de perturbación no depende de la temperatura del objeto calentado 20. Por lo tanto, como se muestra en la Fig. 7, el nivel sustancialmente se mueve paralelamente por el nivel W de la luz de perturbación en la dirección axial de la señal de detección del sensor infrarrojo 26 y pasa a ser mayor en el caso en el que está presente la perturbación (línea discontinua 42) en comparación con el caso en el que no está presente la perturbación (línea continua 41). Cuando la temperatura TS de inmediatamente después del inicio del calentamiento del objeto calentado 20 es inferior a la temperatura del límite inferior de detección T0, la magnitud de la señal de detección del sensor infrarrojo 26 es sustancialmente constante en W. La Fig. 9 es un diagrama que muestra un cambio con respecto al transcurso del tiempo del voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 tras el inicio del calentamiento (t0). La línea continua 43 muestra un caso en el que no está presente la perturbación, y la línea discontinua 44 muestra un caso en el que está presente la perturbación. En cada caso, se inhibe la salida de calentamiento o se para el calentamiento en un punto del tiempo (t1) en el que el objeto calentado 20 llega a una temperatura de control predeterminada. Por lo tanto, se puede eliminar la influencia de la luz de perturbación estática mediante la configuración de la presente forma de realización.

La diferencia en la temperatura de inmediatamente después del inicio del calentamiento o la influencia de la luz de perturbación como el rayo de luz visible que entra de forma continua se reduce controlando el ascenso de temperatura del objeto calentado 20 con el sensor infrarrojo 26 y la unidad de control 29 que tiene la configuración antes mencionada para inhibir la temperatura de la superficie inferior del objeto calentado 20 hasta ser inferior o igual a una temperatura de 300 °C aproximadamente, y el ascenso de temperatura del objeto calentado 20 se puede controlar para inhibirse con una exactitud satisfactoria.

La influencia de la reflectividad del objeto calentado 20 con respecto a la señal de detección del sensor infrarrojo 26 se describirá a continuación usando la Fig. 10. En la Fig. 10, la línea continua 45 es un resultado de medición real que muestra una relación entre la temperatura del objeto calentado cuando el objeto calentado es un cuerpo negro (reflectividad = 1) y la magnitud de la señal de detección del sensor infrarrojo 26, la línea discontinua 46 es un resultado de calcular las características para el caso en el que el objeto calentado es un acero inoxidable magnético (reflectividad = 0,4) multiplicando la reflectividad 0,4 a la línea continua 45. De acuerdo con la figura, el valor de salida del sensor infrarrojo 26 del caso en el que la temperatura del cuerpo negro es de 300 °C y el valor de salida del sensor infrarrojo 26 del caso en el que la temperatura del acero inoxidable magnético es de 322 °C son sustancialmente iguales, y la diferencia de temperatura de los mismos es de 22 °C. Como se describe anteriormente, en la Fig. 11, la energía de radiación en el momento en el que la temperatura del cuerpo negro es de 300 °C y la energía de radiación en el momento en el que la temperatura del acero inoxidable magnético es de 447 °C son sustancialmente iguales, y la diferencia de temperatura de las mismas es de 147 °C. De ese modo, la influencia de la diferencia en la emisividad se puede inhibir significativamente en comparación con el procedimiento de control convencional.

La cocina de calentamiento por inducción de la presente forma de realización usa el sensor infrarrojo 26 que emite la señal de detección, cuya magnitud es sustancialmente constante con respecto a la temperatura del objeto calentado si la temperatura del objeto calentado es inferior a la temperatura del límite inferior de detección, y que emite la señal de detección, cuya magnitud y la tasa de aumento pasan a ser mayores cuanto más elevada sea la temperatura del objeto calentado si la temperatura del objeto calentado es más elevada que o igual a la temperatura del límite inferior de detección, y la cocina de calentamiento por inducción de la presente forma de realización reduce la salida de la bobina de calentamiento por inducción o para el calentamiento cuando la cantidad aumentada ΔX con respecto al voltaje de salida X0 (valor de detección inicial) de inmediatamente después del inicio del calentamiento pasa a ser mayor que o igual al valor predeterminado. De ese modo, si la temperatura TS de inmediatamente después del inicio del calentamiento del objeto calentado es inferior a la temperatura del límite inferior de detección T0, se puede reducir la salida de la bobina de calentamiento por inducción o se puede parar el calentamiento cuando la temperatura T del objeto calentado llegue a una cierta temperatura constante que no dependa de la temperatura TS de inmediatamente después del inicio del calentamiento. Asimismo, incluso si la temperatura TS de inmediatamente después del inicio del calentamiento del objeto calentado es más elevada que o igual a la temperatura del límite inferior de detección T0, se puede reducir la salida de la bobina de calentamiento por inducción o se puede parar el calentamiento antes de que la temperatura T del objeto calentado llegue a 330 °C, que es el punto de combustión del aceite. La influencia por la luz de perturbación continua también se recibe escasamente.

En la cocina de calentamiento por inducción de la presente forma de realización, la unidad de control 29 almacena el voltaje de salida X0 (valor de detección inicial) de inmediatamente después del inicio del calentamiento en la unidad de almacenamiento 29a, y cambia el voltaje de salida almacenado X0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento al voltaje de salida actual X cuando el voltaje de salida actual X pasa a ser menor que el voltaje de salida almacenado X0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento, tras el inicio del calentamiento. Por lo tanto, cuando la región incidente de luz infrarroja 24 no se cubre de forma apropiada por el objeto calentado 20 inmediatamente después del inicio del calentamiento y el objeto calentado 20 se mueve a una posición apropiada durante el calentamiento, se evita que el objeto calentado se caliente a más de lo esperado y se puede llevar a cabo un cocinado a una potencia de calentamiento elevada seguro incluso cuando los ingredientes como agua y verduras se introducen en el objeto calentado 20 cuando la temperatura del objeto calentado 20 es elevada.

[Variación]

La Fig. 12 es un diagrama de circuito de un sensor infrarrojo 26 que usa un fotodiodo PIN que tiene una sensibilidad máxima que se obtiene en la proximidad de una longitud de onda de 2,2 μm aproximadamente. El sensor infrarrojo 26 incluye una unidad de polarización 32a, un convertidor I-V 32b, y un amplificador 32c.

La unidad de polarización 32a incluye un amplificador operacional IC1, donde un circuito en serie de resistencias R1 y R2 se conectan entre una fuente de alimentación de CC VDD (5V en el ejemplo actual) y un GND, y un terminal de entrada positivo del amplificador operacional IC1 se conecta a un punto de conexión de la resistencia R1 y la resistencia R2. El terminal de entrada negativo y el terminal de salida del amplificador operacional IC1 son cortocircuitados, y se conectan al terminal de salida de la unidad de polarización 32a. Por lo tanto, el voltaje de salida Vs de la unidad de polarización se emite entre el terminal de salida de la unidad de polarización 32a y el GND.

En el convertidor I-V 32b, la energía de la luz infrarroja recibida por el elemento de detección infrarrojo 26a se convierte en corriente y pasa a ser una fuente de corriente 32ba. El terminal de salida de la unidad de polarización 32a se conecta al terminal de entrada positivo del amplificador operacional IC2. La fuente de corriente 32ba se conecta entre los terminales de entrada del amplificador operacional IC2. Una resistencia R3 se conecta entre el terminal de salida y el terminal de entrada negativo del amplificador operacional IC2. El terminal de salida del amplificador operacional IC2 pasa a ser un terminal de salida del convertidor I-V 32b, y el terminal de entrada positivo del amplificador operacional IC2 pasa a ser el otro terminal de salida del convertidor I-V 32b.

El amplificador 32c incluye un amplificador operacional IC3, donde el terminal de entrada positivo del amplificador operacional IC3 se conecta a un terminal de entrada del amplificador 32c, y un circuito en serie de resistencias R5, R6, y R7 se conectan entre el terminal de entrada negativo del amplificador operacional IC3 y el otro terminal de entrada del amplificador 32c. Los conmutadores S1 y S2 se conectan en paralelo a las resistencias R5 y R6, respectivamente. Una resistencia R4 se conecta entre el terminal de entrada negativo y el terminal de salida del amplificador operacional IC3. El voltaje de salida V0 se emite entre el terminal de salida del amplificador 32c y el GND.

La operación del sensor infrarrojo 26 configurado como se menciona anteriormente se describirá ahora. La unidad de polarización 32a introduce y emite voltajes obtenidos dividiendo la resistencia de voltaje de la fuente de alimentación VDD con las resistencias R1 y R2, y añade un voltaje de polarización de CC Vs al voltaje de salida del convertidor I-V 32b. La corriente I emitida por la fuente de corriente 32ba es convertida en voltaje por la resistencia R3 y emitida entre los terminales de salida del convertidor I-V 32b. El amplificador 32c amplifica el voltaje para obtener el voltaje de salida V0 del sensor infrarrojo 26.

El factor de amplificación del amplificador 32c se conmuta conmutando los conmutadores S1 y S2 entre ENCENDIDO y APAGADO en base a la señal de la unidad de control 29. El factor de amplificación pasa a ser "grande" en $(1 + R4 / R7)$ cuando tanto el conmutador S1 como el conmutador S2 se ponen en ENCENDIDO, el factor de amplificación pasa a ser "pequeño" en $(1 + R4 / (R5 + R6 + R7))$ cuando tanto el conmutador S1 como el conmutador S2 se ponen en APAGADO, y el factor de amplificación pasa a ser "medio" en $(1 + R4 / (R6 + R7))$ cuando el conmutador S1 se pone en ENCENDIDO y el conmutador S2 se pone en APAGADO.

La Fig. 13 muestra un diagrama de características de salida para el caso en el que el factor de amplificación del sensor infrarrojo 26 mostrado en la Fig. 12 es "grande" (tanto el conmutador S1 como el conmutador S2 se ponen en ENCENDIDO). El voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 mostrado en la Fig. 12 es como se muestra con la línea continua 49, pero se puede mover paralelamente como se muestra con, por ejemplo, la línea discontinua 50 debido a las características de temperatura del sensor infrarrojo 26 o las características de temperatura del amplificador 32c cuando asciende la temperatura en torno al sensor infrarrojo 26. Por ejemplo, cuando la temperatura en torno al sensor infrarrojo 26 equivale a la temperatura ambiente y la temperatura del objeto que calentar equivale a la temperatura ambiente, el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 es el valor de detección inicial Vs0, pero el voltaje

de salida que es el valor de detección inicial del sensor infrarrojo 26 a veces pasa a ser V_{s1} ($< V_{s0}$) inmediatamente después del inicio del calentamiento si el objeto que calentar a temperatura ambiente comienza a calentarse cuando el interior de la cocina de calentamiento por inducción está a una temperatura elevada tras el cocinado con calor y similares. Se produce una diferencia ΔV_s ($= V_{s0} - V_{s1}$) entre el voltaje de salida V_{s0} que es el valor de detección inicial del sensor infrarrojo 26 cuando no se somete a la influencia de las características de temperatura y el voltaje de salida V_{s1} que es el valor de detección inicial del sensor infrarrojo 26 cuando se somete a la influencia de las características de temperatura. Esta diferencia se denomina en lo sucesivo intervalo de fluctuación de salida causado por las características de temperatura del valor de salida del sensor infrarrojo 26. En tal caso también, la cocina de calentamiento por inducción de la presente forma de realización mide el valor de detección inicial del sensor infrarrojo 26 o después de la fluctuación, tras el inicio del calentamiento y de ese modo no se somete a la influencia de tal fluctuación. Si el voltaje de salida actual X es menor que el voltaje de salida X_0 al iniciarse el calentamiento almacenado en la unidad de almacenamiento 29a tras el calentamiento, el voltaje de detección inicial X_0 almacenado en la unidad de almacenamiento 29a se cambia al voltaje de salida actual X (etapas S8 y S9 en la Fig. 7). De ese modo, se puede corregir el valor de detección inicial del sensor infrarrojo 26 y se puede evitar el calentamiento más allá de las expectativas.

La Fig. 14 muestra un diagrama de características de salida del sensor infrarrojo 26 en el que el factor de amplificación se puede cambiar en tres etapas mostradas en la Fig. 12. En la Fig. 14, se elimina el componente de polarización de la Fig. 13. La línea 51 muestra un caso en el que el factor de amplificación es 10^{12} (el factor de amplificación es "grande"), la línea 52 muestra un caso en el que el factor de amplificación es $10^{12} \times 1 / 5$ (el factor de amplificación es "medio"), y la línea 53 muestra un caso en el que el factor de amplificación es $10^{12} \times 1 / 30$ (el factor de amplificación es "pequeño"). El sensor infrarrojo 26 opera en el factor de amplificación de 10^{12} mientras la temperatura del objeto calentado es baja tras el inicio del calentamiento. El voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 asciende a $130\text{ }^\circ\text{C}$ aproximadamente. Por lo tanto, se obtiene un valor de detección inicial constante cuando la temperatura del objeto calentado es inferior a $130\text{ }^\circ\text{C}$ aproximadamente. Cuando el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 llega a un valor del límite superior de conmutación predeterminado ($4,0\text{ V}$ en esta invención) ($228\text{ }^\circ\text{C}$ aproximadamente), el factor de amplificación se conmuta a $10^{12} \times 1 / 5$ (punto A \rightarrow punto B). Cuando el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 llega al valor del límite superior de conmutación predeterminado ($4,0\text{ V}$ en esta invención) ($269\text{ }^\circ\text{C}$ aproximadamente) mientras se opera en el factor de amplificación de $10^{12} \times 1 / 5$, el factor de amplificación se conmuta a $10^{12} \times 1 / 30$ (punto C \rightarrow punto D). En cambio, cuando la temperatura del objeto calentado disminuye, el factor de amplificación se conmuta a $10^{12} \times 1 / 5$ (punto E \rightarrow punto F) cuando el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 llega al valor del límite inferior de conmutación predeterminado ($0,6\text{ V}$ en esta invención) ($247\text{ }^\circ\text{C}$ aproximadamente) mientras se opera en el factor de amplificación de $10^{12} \times 1 / 30$. Cuando el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 llega de nuevo al valor del límite inferior de conmutación predeterminado ($0,6\text{ V}$ en esta invención) ($199\text{ }^\circ\text{C}$ aproximadamente) mientras se opera en el factor de amplificación de $10^{12} \times 1 / 5$, el factor de amplificación se conmuta a 10^{12} (punto G \rightarrow punto H). De ese modo, la temperatura del aceite de la comida frita se puede controlar en base al voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 cuando el factor de amplificación es 10^{12} ó $10^{12} \times 1 / 5$, y la evitación de la combustión del aceite se puede controlar en base al voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 cuando el factor de amplificación es $10^{12} \times 1 / 30$.

De ese modo, el intervalo de temperatura de control se mueve al lado de la temperatura baja y las características de ascenso exponencial se pueden usar de forma efectiva conmutando el amplificador. Por ejemplo, se dispone del uso en el control de temperatura de comida frita. Asimismo, el intervalo de temperatura de control se mueve al lado de la temperatura elevada y las características de ascenso exponencial se pueden usar de forma efectiva conmutando el amplificador. Por ejemplo, se dispone del uso en el control de temperatura de comida salteada, y se puede inhibir la combustión del aceite con una capacidad de respuesta satisfactoria.

El factor de amplificación es en tres etapas en esta invención, pero el número de etapas puede ser mayor o ser menor de tres etapas.

La Fig. 15 es un diagrama de configuración de la unidad de control 29. El voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 se introduce en una unidad de entrada de voltaje de salida 29b. La unidad de entrada de voltaje de salida 29b detecta la magnitud del voltaje de salida de una señal analógica o una señal digital introducida. Una unidad de comparación 29c compara el voltaje de salida detectado X con el voltaje de salida X_0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento almacenado en la unidad de almacenamiento 29a, y cambia el voltaje de salida X_0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento almacenado en la unidad de almacenamiento 29a al voltaje de salida detectado X cuando el voltaje de salida detectado X es menor que el voltaje de salida X_0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento almacenado en la unidad de almacenamiento 29a. Una unidad de conmutación 29d controla el amplificador 26b del sensor infrarrojo 26 para reducir el factor de amplificación en una etapa cuando el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 pasa a ser mayor que o igual al valor del límite superior de conmutación predeterminado, y para aumentar el factor de amplificación en una etapa cuando el voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 pasa a ser menor que o igual al valor del límite inferior de conmutación predeterminado. Una unidad de

cálculo 29e obtiene la diferencia ΔX entre el voltaje de salida detectado X y el voltaje de salida X0 de inmediatamente después del inicio del calentamiento almacenado en la unidad de almacenamiento 29a. Una unidad de comparación 29f considera si la diferencia ΔX obtenida es o no mayor que o igual a un valor predeterminado. La sensibilidad de medición del sensor infrarrojo 26 se mejora de este modo significativamente.

5 En la presente forma de realización, el voltaje de salida X0 (valor de detección inicial) del sensor infrarrojo 26 de inmediatamente después del inicio del calentamiento se usa como una referencia en la medición de la cantidad aumentada ΔX , pero la presente invención no está limitada a ello. En lugar de inmediatamente después del inicio del calentamiento, puede ser en el mismo momento que el inicio del calentamiento o puede ser inmediatamente antes del inicio del calentamiento, y se pueden obtener efectos similares a través de la selección apropiada. El momento de inmediatamente después o inmediatamente antes del inicio del calentamiento se puede cambiar a un grado en el que el concepto de la invención no se cambie. Por ejemplo, se puede demorar un tiempo predeterminado tras la detección de la operación para iniciar el calentamiento mediante la tecla de apagado / encendido del calentamiento 7a. La demora es preferentemente de hasta diez segundos, y es más preferentemente de hasta tres segundos.

15 Asimismo, en lugar de tener el voltaje de salida X0 del sensor infrarrojo 26 de inmediatamente después del inicio del calentamiento como una referencia (valor de detección inicial) en la medición de la cantidad aumentada ΔX , el valor del voltaje de salida del sensor infrarrojo 26 que se mide en un estado en el que no se permite que la luz entre en el sensor infrarrojo 26 y se almacena de antemano en la unidad de almacenamiento 29a se puede usar como voltaje de salida de referencia (valor de detección inicial). Específicamente, como se muestra en la Fig. 15, el valor de salida del sensor infrarrojo 26 se puede medir en un estado en el que no se permite que la luz entre en absoluto o en un estado en el que se está emitiendo un valor de detección inicial de una magnitud sustancialmente constante con respecto a la temperatura del objeto calentado del caso en el que la temperatura del objeto calentado es inferior a la temperatura del límite inferior de detección, en el momento de la fabricación de la cocina de calentamiento por inducción, y el valor de salida medido del sensor infrarrojo 26 se puede introducir en la unidad de entrada de voltaje de salida 29b y se puede almacenar en la unidad de almacenamiento 29a para usarlo como el valor de detección inicial.

30 En otras palabras, cuando la cantidad aumentada ΔX del valor de salida del sensor infrarrojo 26 con respecto al valor de detección inicial del sensor infrarrojo 26 medido y almacenado en la unidad de almacenamiento 29a pasa a ser mayor que o igual a un valor predeterminado, se reduce la salida de la bobina de calentamiento 21 o se para el calentamiento. La influencia de la fluctuación del valor de detección inicial del sensor infrarrojo 26 se inhibe de ese modo, y el cambio en el valor de salida que aumenta con la cantidad de luz incidente del sensor infrarrojo 26 se puede medir con exactitud.

35 Como se muestra con una línea discontinua en la Fig. 15, la unidad de control 29 incluye además una unidad de entrada de valor de referencia 29g, donde un valor estándar determinado de antemano como el valor de detección inicial introducido desde la unidad de entrada de valor de referencia 29g en el momento de la fabricación de la cocina de calentamiento por inducción se puede almacenar en la unidad de almacenamiento 29a, y cuando el valor de salida del sensor infrarrojo 26 pasa a ser menor que el valor de detección inicial tras el inicio del calentamiento, el valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento 29a se puede cambiar al valor de salida reducido del sensor infrarrojo 26. De ese modo, se puede inhibir la fluctuación de la temperatura de control en la dirección ascendente.

45 El procedimiento de tener el voltaje de salida X0 del sensor infrarrojo 26 de inmediatamente después del inicio del calentamiento como la referencia (valor de detección inicial) en la medición de la cantidad aumentada ΔX es adecuado para el cocinado a temperatura elevada de una capacidad térmica pequeña del objeto calentado en el que la temperatura del objeto calentado disminuye fácilmente cuando se para el calentamiento, como el cocinado de comida salteada. La temperatura no disminuye fácilmente cuando la temperatura es relativamente baja y el volumen del objeto calentado es grande en comparación con la comida salteada como la comida frita, y de ese modo la temperatura de inmediatamente después del calentamiento puede exceder la temperatura de control establecida si el calentamiento se inicia de nuevo y el establecimiento de la temperatura de control se establece a una temperatura inferior con respecto a antes del recalentamiento. En este caso, es deseable un procedimiento de almacenar, en la unidad de almacenamiento 29a, el valor de detección inicial emitido por el sensor infrarrojo 26 medido de antemano. Por ejemplo, el valor de salida del sensor infrarrojo 26 se mide en un estado en el que no se permite que la luz entre en el sensor infrarrojo 26 y el valor de salida medido del sensor infrarrojo 26 se usa como el valor de detección inicial. Por lo tanto, los dos procedimientos se pueden combinar.

60 En este caso, como se muestra en la Fig. 13, el voltaje de salida de referencia (valor de detección inicial) puede ser un valor predeterminado mayor que o igual al intervalo de fluctuación de salida debido a las características de temperatura del valor de salida del sensor infrarrojo 26. De ese modo, el valor establecido inicial no pasa a ser cero aunque se cambie el valor establecido inicial almacenado en la unidad de almacenamiento 29a en la etapa S9 de la

Fig. 7, por lo que la configuración del circuito se puede simplificar como mediante la configuración con una fuente de alimentación de una sola polaridad.

5 En la presente forma de realización, la función de inhibición de temperatura económica del objeto que calentar adecuada para saltar se realiza con la temperatura de control a la temperatura de 330 °C aproximadamente usando el fotodiodo de silicón para el elemento de detección infrarrojo 26a. Se halla el diodo PIN de silicón que tiene un índice de 5,4 aproximadamente cuando las características de crecimiento se aproximan a la función exponencial y de forma similar muestra características de crecimiento rápido con el aumento. De ese modo, se puede seleccionar un elemento de detección infrarrojo de diferente longitud de onda en el que se pueda obtener otra sensibilidad de pico como, en particular, un fotodiodo PIN de silicón que sea un fotodiodo cuántico, germanio, y arseniuro de galio e indio, y se pueden obtener características de salida similares (características en las que el valor de salida y la tasa de aumento pasan a ser mayores cuanto más elevada sea la temperatura) a la temperatura de control (temperatura de inhibición o aumento de la salida de calentamiento para controlar la temperatura del objeto que calentar 20) diferente de la presente forma de realización para llevar a cabo un control de salida de calentamiento similar.

15 Asimismo, se inhibe la salida de calentamiento o se para la operación de calentamiento cuando la cantidad aumentada ΔX con respecto al valor de salida de inmediatamente después del inicio del calentamiento de la señal de detección del sensor infrarrojo 26 pasa a ser mayor que o igual a un valor predeterminado en la forma de realización, pero si la temperatura del objeto calentado está en el estado de temperatura baja o está en el estado de temperatura elevada llegando a una temperatura predeterminada (por ejemplo, la indicación del estado de precalentamiento de una sartén) se puede visualizar o anunciar en respuesta al aumento del valor de la cantidad aumentada ΔX en un valor mayor que o igual a un valor predeterminado por un dispositivo de presentación visual o un dispositivo de anuncio auditivo mediante audio o sonido de anuncio.

25 Aplicabilidad industrial

La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la presente invención puede detectar la luz infrarroja radiada desde el objeto calentado y detectar con exactitud la temperatura del objeto calentado con una configuración simple, y puede controlar la salida con una capacidad de respuesta satisfactoria en torno a la temperatura del objeto calentado donde será inhibida la salida, y de ese modo mejora la controlabilidad del objeto calentado por la cocina de calentamiento por inducción y se mejora el rendimiento de cocinado, y asimismo, la presente invención es útil en la cocina de calentamiento por inducción para el uso doméstico general y para el uso institucional.

REIVINDICACIONES

1. Una cocina de calentamiento por inducción que comprende:
- 5 una placa superior;
- una bobina de calentamiento operable para llevar a cabo el calentamiento por inducción de un objeto que calentar colocado sobre la placa superior;
- 10 un circuito inversor operable para suministrar una corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento;
- un sensor infrarrojo operable para emitir una señal de detección de una magnitud correspondiente a una temperatura del objeto calentado, incluyendo el sensor infrarrojo un elemento de detección infrarrojo y un amplificador, proporcionándose el elemento de detección infrarrojo en un lado inferior de la placa superior para
- 15 detectar una cantidad de luz infrarroja radiada desde el objeto calentado, siendo operable el amplificador para amplificar una señal detectada por el elemento de detección infrarrojo; y
- una unidad de control operable para controlar una salida del circuito inversor en base a una salida del sensor infrarrojo,
- 20 en la que el sensor infrarrojo emite un valor de detección inicial que tiene una magnitud sustancialmente constante con respecto a la temperatura del objeto calentado cuando la temperatura del objeto calentado es inferior a una temperatura del límite inferior de detección, y emite la señal de detección que tiene una magnitud y una tasa de aumento que pasan a ser mayores a medida que la temperatura del objeto calentado se hace más elevada en la
- 25 proximidad de un intervalo de temperatura de control en el que la unidad de control controla la salida de la bobina de calentamiento por inducción para llevar a cabo el control de temperatura del objeto calentado, y
- la unidad de control incluye una unidad de almacenamiento operable para medir y almacenar el valor de detección inicial, y la unidad de control reduce la salida de la bobina de calentamiento por inducción o para el calentamiento
- 30 cuando una cantidad aumentada del valor de salida del sensor infrarrojo con respecto al valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento pasa a ser mayor que o igual a un valor predeterminado.
2. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor que el valor de detección inicial tras el inicio del calentamiento, la
- 35 unidad de control cambia el valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento al valor de salida reducido del sensor infrarrojo.
3. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el valor de detección inicial es un valor predeterminado mayor que o igual a un intervalo de fluctuación de salida en el que el
- 40 valor de salida del sensor infrarrojo fluctúa debido a una característica de temperatura del sensor infrarrojo.
4. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 2, en la que la unidad de control almacena un valor definido de antemano en la unidad de almacenamiento como el valor de detección inicial.
- 45 5. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la unidad de control almacena el valor de detección inicial emitido por el sensor infrarrojo medido de antemano en la unidad de almacenamiento.
- 50 6. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 5, en la que la unidad de control establece un valor de salida del sensor infrarrojo medido sin que entre luz en el sensor infrarrojo como el valor de detección inicial.
7. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor que el valor de detección inicial al mismo tiempo que el
- 55 calentamiento o antes del inicio del calentamiento, la unidad de control cambia el valor de detección inicial almacenado en la unidad de almacenamiento al valor de salida reducido del sensor infrarrojo.
8. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la unidad de control establece la temperatura del límite inferior de detección a un valor en un intervalo entre 200 °C y 290 °C para
- 60 inhibir la combustión del aceite contenido en un recipiente de cocina.
9. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1 u 8, en la que el elemento

de detección infrarrojo está compuesto por un fotodiodo de silicón.

10. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el elemento de detección infrarrojo está compuesto por un sensor infrarrojo cuántico.

5 11. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el amplificador incluye una unidad de conmutación operable para conmutar el factor de amplificación en una pluralidad de etapas, y

10 la unidad de control controla la unidad de conmutación para aumentar el factor de amplificación en una etapa cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser menor que o igual a un valor del límite inferior de conmutación que es un valor del límite inferior detectable en el factor de amplificación.

15 12. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el amplificador incluye una unidad de conmutación operable para conmutar el factor de amplificación en una pluralidad de etapas, y

20 la unidad de control controla la unidad de conmutación para reducir el factor de amplificación en una etapa cuando el valor de salida del sensor infrarrojo pasa a ser mayor que o igual a un valor del límite superior de conmutación que es un valor del límite superior detectable en el factor de amplificación.

Fig.1

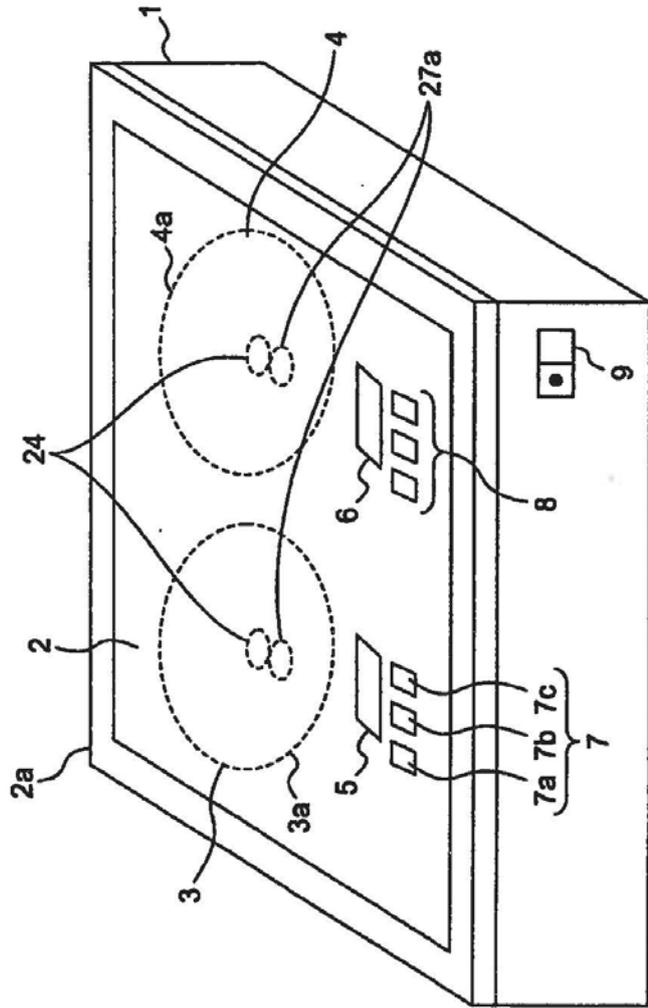


Fig.2

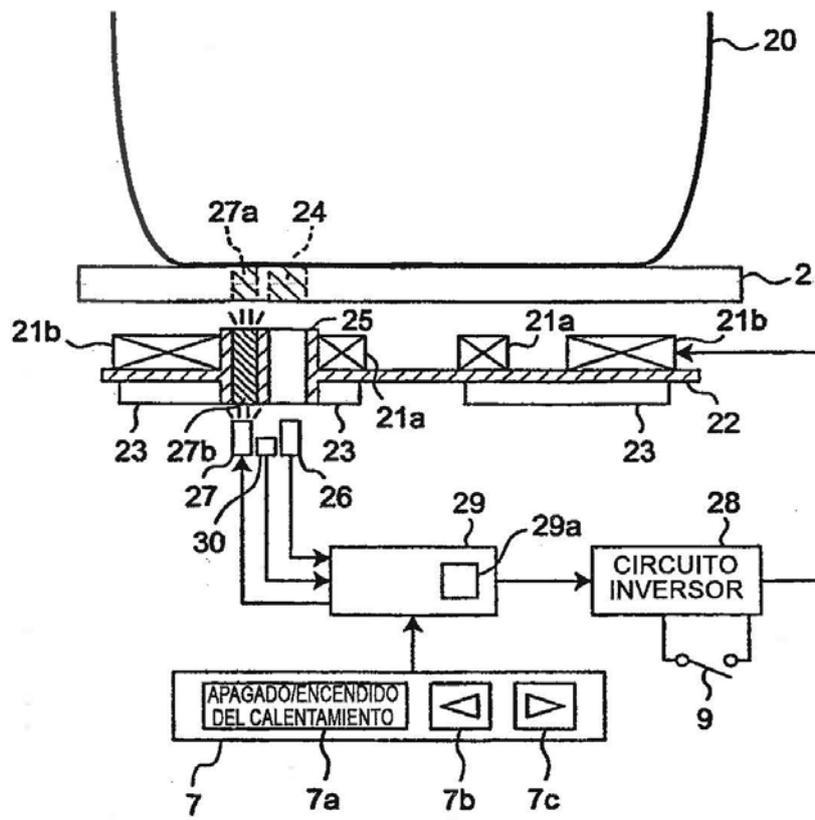


Fig.3

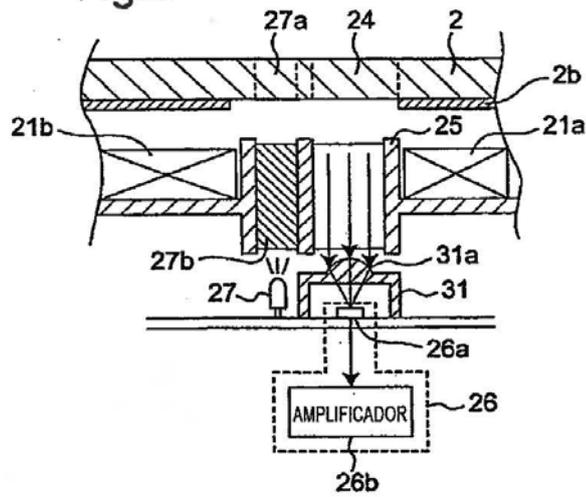


Fig.4

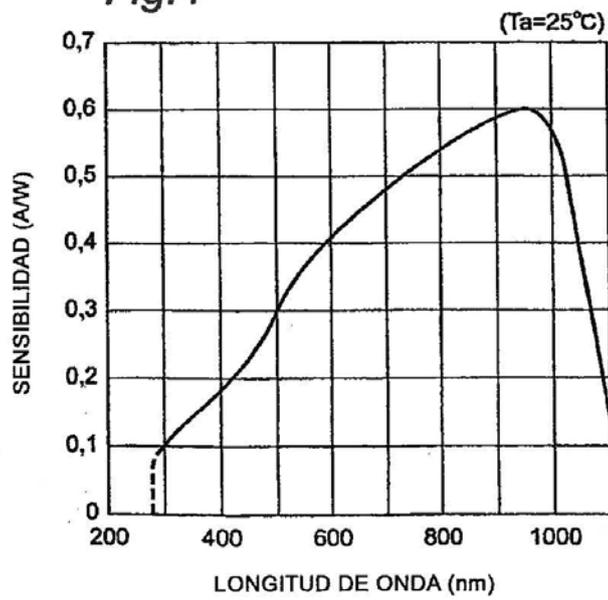


Fig.5 RADIANCIA ESPECTRAL DEL CUERPO NEGRO

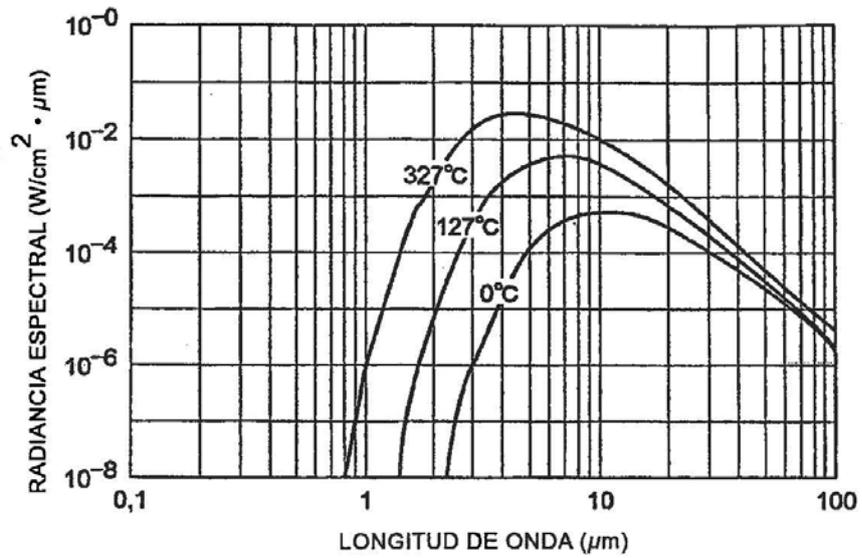


Fig.6 TRANSMISIVIDAD DEL FILTRO

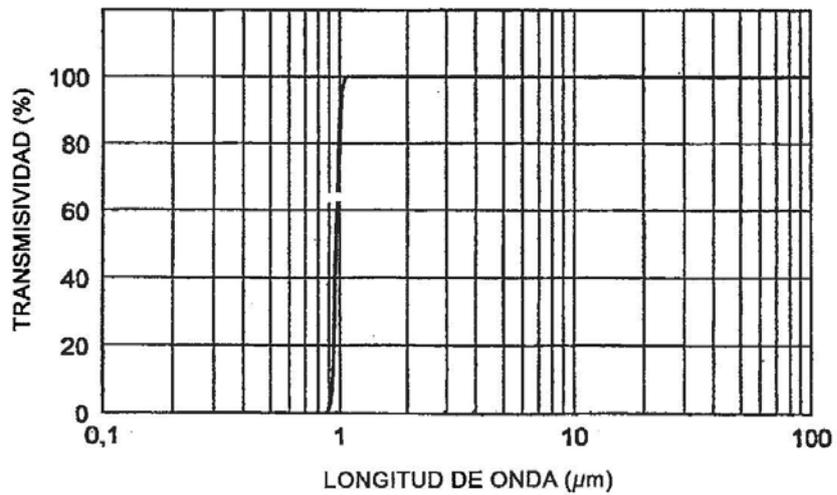


Fig.7

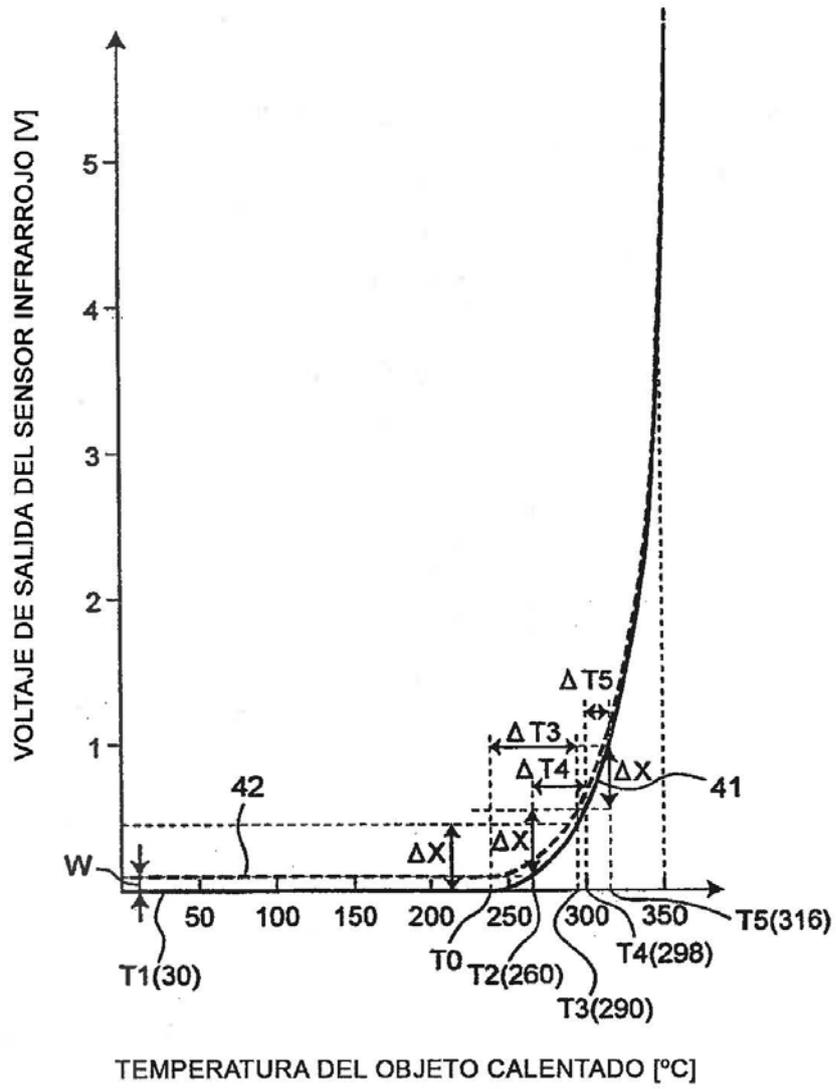


Fig.8

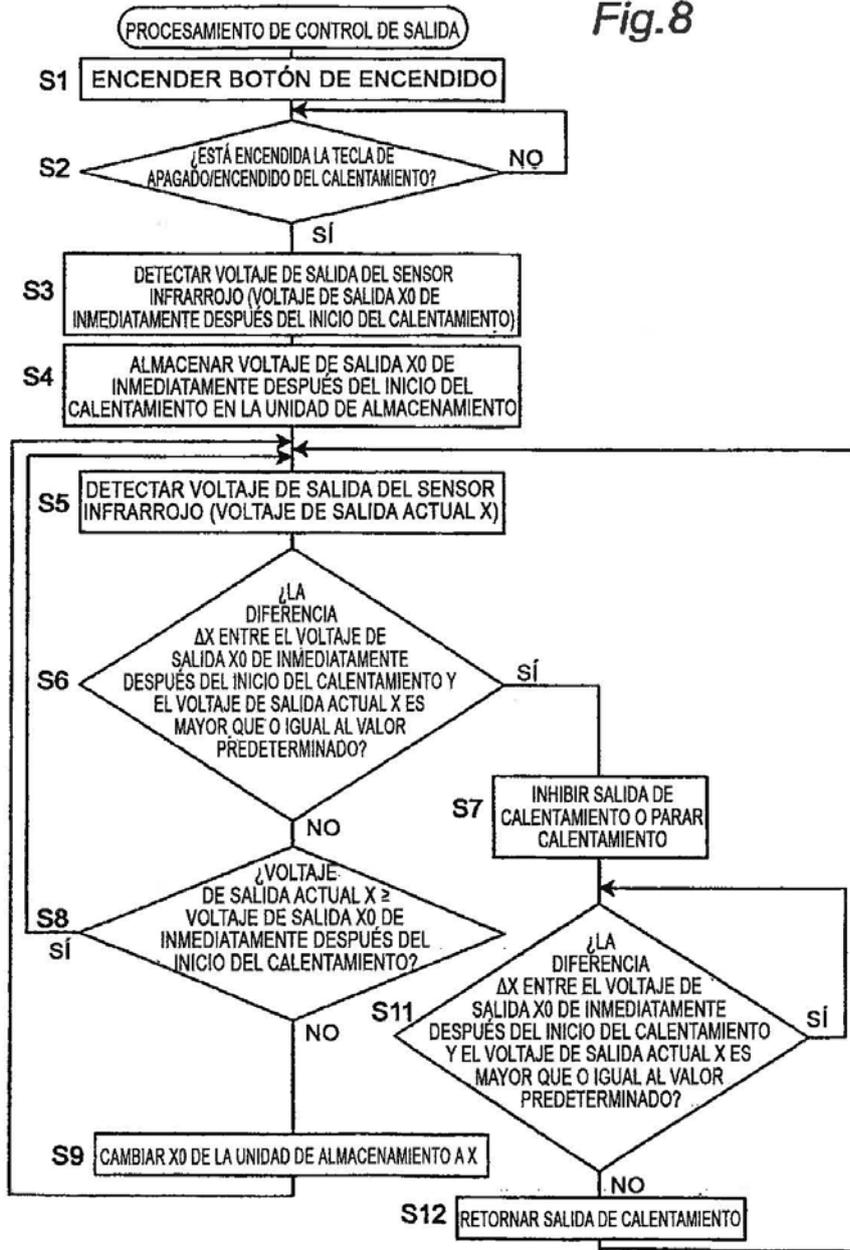


Fig.9

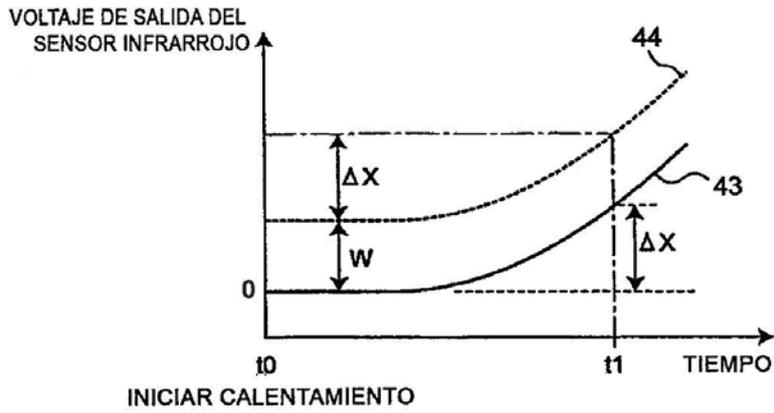


Fig.10

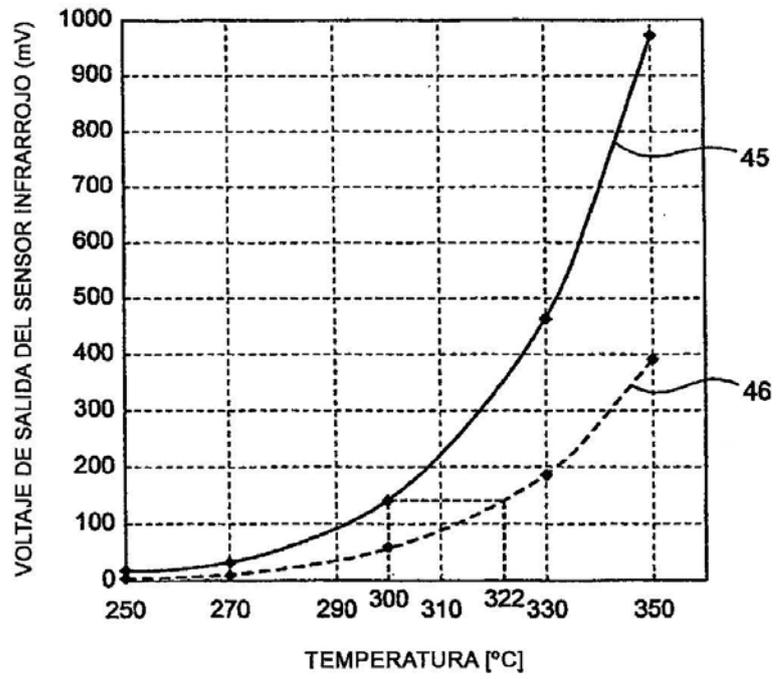


Fig.11

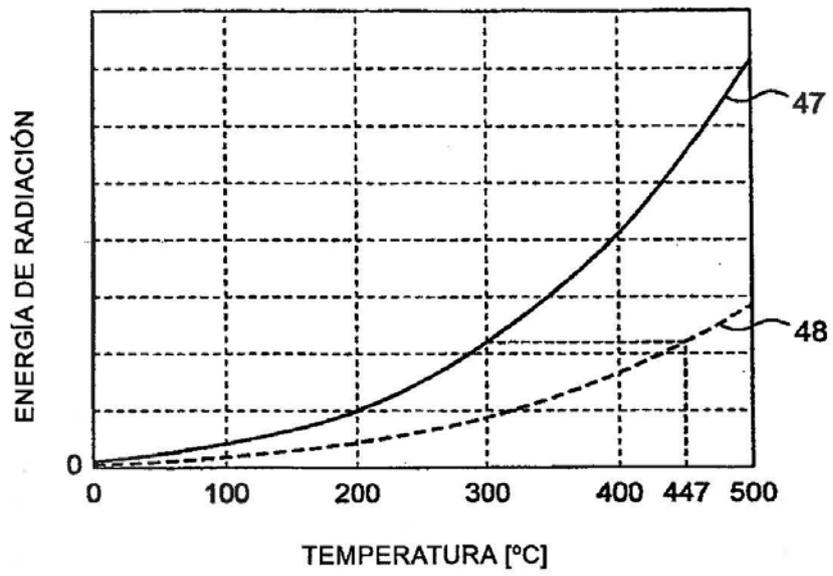


Fig.12

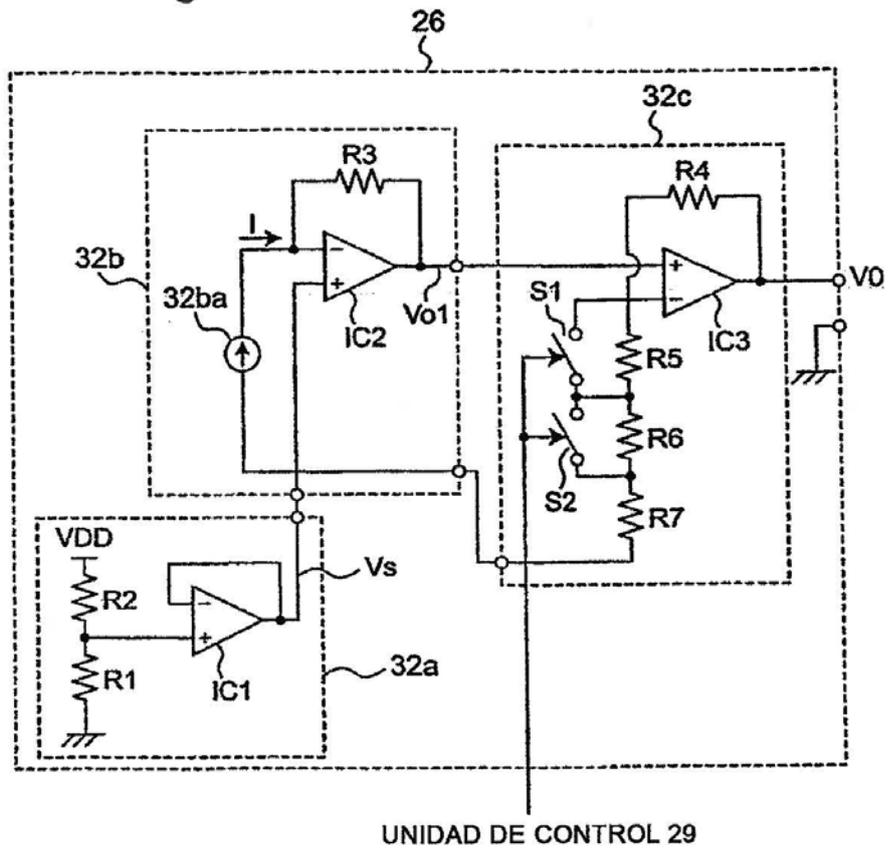
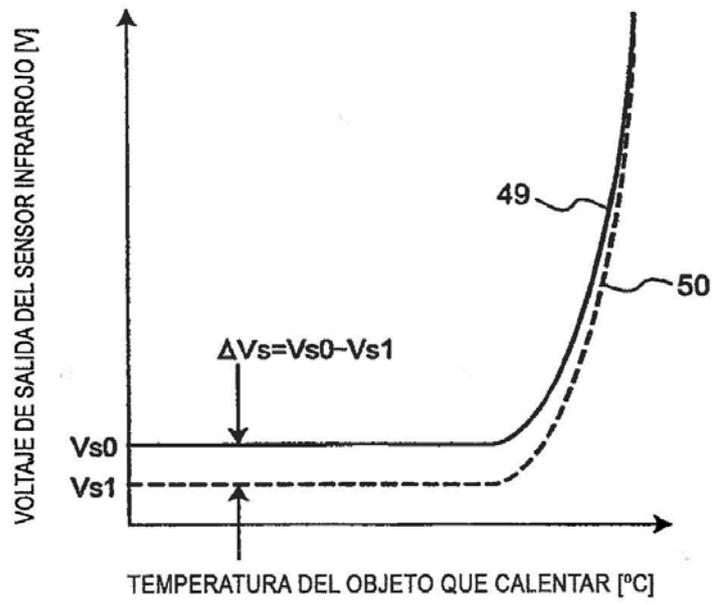


Fig.13



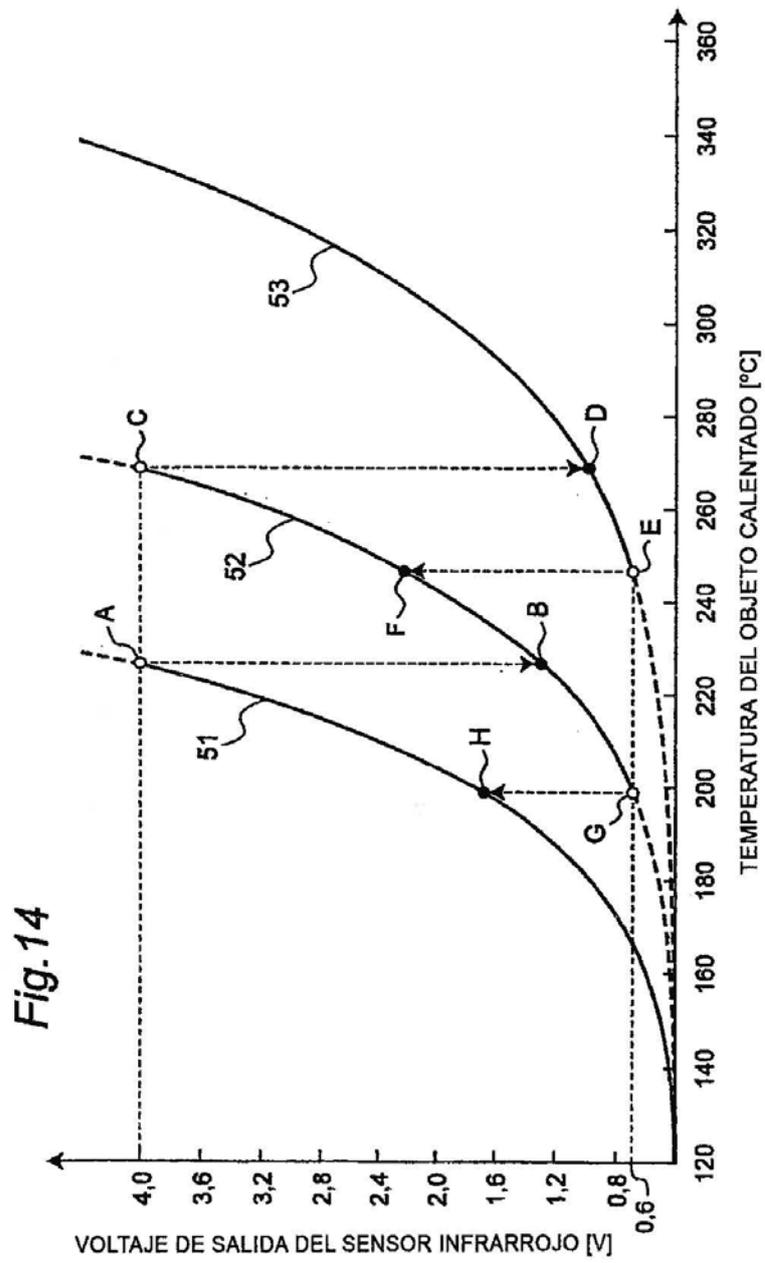


Fig.15

