

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 583**

51 Int. Cl.:

H05B 6/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.01.2007 E 07707761 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2013 EP 1978785**

54 Título: **Dispositivo de calefacción por inducción**

30 Prioridad:

08.02.2006 JP 2006030775

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

24.10.2013

73 Titular/es:

**PANASONIC CORPORATION (100.0%)
1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi
Osaka 571-8501, JP**

72 Inventor/es:

**FUJINAMI, TOMOYA;
OHASHI, MASAHARU;
KITAIZUMI, TAKESHI;
HIROTA, IZUO;
TOMINAGA, HIROSHI y
WATANABE, KENJI**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 426 583 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

Dispositivo de calefacción por inducción.

5 **SECTOR TÉCNICO**

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo de calefacción por inducción que incluye un sensor de rayos infrarrojos para detectar la temperatura de un objeto a calentar.

10 **ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA**

[0002] La figura 7 es una vista esquemática del dispositivo de calentamiento por inducción convencional 5001 divulgado en JP 2003-109734A. El dispositivo de calefacción por inducción 5001 incluye una placa superior 2 que tiene un objeto 1, tal como una olla a calentar colocada encima, un serpentín calefactor 3 proporcionado bajo la placa superior 2, un sensor de rayos infrarrojos 4 frente a la parte baja del del objeto 1, un detector de temperatura 5 que convierte energía de luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4 a una temperatura, y un controlador de calefacción 6 que permite la circulación de una corriente de alta frecuencia en el serpentín calefactor 3 para calentar por inducción el objeto 1.

[0003] Cuando se inicia el calentamiento, la corriente de alta frecuencia a partir del controlador de calefacción 6 permite al serpentín calefactor 3 generar un campo magnético de alta frecuencia. Este campo magnético de alta frecuencia calienta el objeto 1 y eleva la temperatura del objeto 1. El sensor de rayos infrarrojos 4 recibe rayos infrarrojos emitidos desde la parte inferior del objeto 1 para dar como salida una señal de acuerdo con la energía de los rayos infrarrojos. El detector de temperatura 5 convierte la señal a una temperatura. El controlador de calefacción 6 controla, a partir de la temperatura, la corriente que circula por el serpentín calefactor 3 para controlar el calentamiento del objeto.

[0004] El dispositivo de calefacción por inducción convencional 5001 no detecta un fallo del sensor de rayos infrarrojos 4, y por lo tanto, no puede detectar la temperatura correctamente cuando el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene un fallo.

[0005] US-3, 953 783 A describe una fuente de alimentación inversora troceadora y un circuito de puerta para ello. Un aparato de calentamiento por inducción de cocina a base de metal que tiene una fuente de alimentación mejorada y un circuito de control compuesto por un troceador inversor que comprende un tiristor de potencia controlado por puerta acoplado a y que suministra a una bobina de calentamiento por inducción las corrientes de energización periódicas. Un rectificador de onda completa suministra un potencial de excitación de alta tensión rectificado, sin filtrar, unidireccional al inversor troceador que convierte el potencial de excitación a una frecuencia comparativamente alta del orden de 20 kilohercios para el suministro a la bobina de calentamiento por inducción. Se proporciona un circuito de puerta para accionar el inversor troceador directamente desde el potencial de excitación de alta tensión rectificado suministrado por el rectificador.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0006] La invención se define mediante la reivindicación independiente 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones ventajosas.

VENTAJAS DE LA INVENCION

[0007] Ventajosamente, Un dispositivo de calefacción por inducción incluye una placa superior concebida para tener un objeto colocado encima, un serpentín calefactor que recibe una corriente de alta frecuencia para calentar por inducción el objeto, un sensor de rayos infrarrojos que da como salida una señal en función de la energía de rayos infrarrojos recibidos, un detector de temperatura para detectar una temperatura del objeto a partir de la señal de salida del sensor de rayos infrarrojos, un controlador de calefacción para controlar la corriente de alta frecuencia suministrada al serpentín calefactor a partir de la temperatura detectada, una unidad de determinación de fallos para determinar si el sensor de rayos infrarrojos tiene o no un fallo, un emisor de luz para generar luz que alcanza a un elemento sensor del sensor de rayos infrarrojos, y un tubo de guía de luz para formar una zona detectable del sensor de rayos infrarrojos en la placa superior. Cuando el sensor de rayos infrarrojos no recibe rayos infrarrojos provenientes del objeto o cuando el sensor de rayos infrarrojos recibe luz que tiene energía menor que energía de la luz desde el emisor de luz, la unidad de determinación de fallos permite al emisor de luz generar luz y determina si el sensor de rayos infrarrojos falla o no determinando si sí o no la luz que es generada por el emisor de luz y que alcanza el elemento sensor del sensor de rayos infrarrojos tiene una energía menor que un valor umbral. El umbral predeterminado se determina a partir de la energía de la luz que es generada por el emisor de luz y que es recibida por el sensor de rayos infrarrojos cuando el sensor de infrarrojos no falla.

[0008] Este dispositivo de calefacción por inducción puede detectar el fallo de los rayos infrarrojos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0009]

5 La figura 1 es una vista esquemática de un dispositivo de calefacción por inducción según el ejemplo de realización 1 de la presente invención.

La figura 2 muestra una distribución de energía de luz según la longitud de onda del dispositivo de calefacción por inducción según la realización 1.

10 La figura 3 es una vista esquemática de un dispositivo de calefacción por inducción según el ejemplo de realización 2 de la invención.

15 La figura 4 es una vista esquemática de un dispositivo de calefacción por inducción según el ejemplo de realización 3 de la invención.

La figura 5 es una vista esquemática del dispositivo de calefacción por inducción según la realización 3 de la invención.

20 La figura 6 es una vista esquemática del dispositivo de calefacción por inducción según la realización 3 de la invención.

La figura 7 es una vista esquemática de un dispositivo de calefacción por inducción convencional.

25 NÚMEROS DE REFERENCIA

[0010]

- 30 1 Objeto
- 2 Placa superior
- 3 Serpentin calefactor
- 4 Sensor de rayos infrarrojos
- 4A Elemento sensor
- 5 Detector de temperatura
- 35 7 Emisor de luz
- 8 Unidad de determinación de fallos
- 9 Unidad de aviso
- 10 Detector de objeto
- 11 Bloqueador de luz
- 40 106 Controlador de calefacción

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Ejemplo de realización 1

45 **[0011]** La figura 1 es una vista esquemática de dispositivo de calefacción por inducción 1001 según el ejemplo de realización 1 de la presente invención. La placa superior 2 tiene una superficie superior 2A y superficie inferior 2B opuesta a la superficie superior 2A. La superficie superior 2A está concebida para tener un objeto 1, tal como una olla, a calentar colocado encima. El serpentín calefactor 3 está situado bajo la placa superior 2. El sensor de rayos infrarrojos 4 está frente a la parte inferior 1B del objeto 1 y tiene un elemento sensor 4A que recibe luz. El detector de temperatura 5 detecta la temperatura del objeto 1 a partir de la energía de luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4. El controlador de calefacción 106 permite la circulación de una corriente de alta frecuencia en el serpentín calefactor 3 para calentar por inducción el objeto 1. El emisor de luz 7 genera luz que alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4. El emisor de luz 7 y el sensor de rayos infrarrojos 4 se proporcionan en el tubo de guía de luz 4C.

[0012] A continuación se describirá el funcionamiento del dispositivo de calefacción por inducción 1001.

60 **[0013]** Primero, cuando un usuario envía una instrucción al dispositivo de calefacción por inducción 1001 para iniciar una operación de calefacción a través de una unidad de operación conectada al controlador de calefacción 106, el controlador de calefacción 106 suministra una corriente de alta frecuencia al serpentín calefactor 3. El objeto 1 se coloca en la superficie superior 2A de la placa superior 2 sobre el serpentín calefactor 3. El objeto 1 se acopla magnéticamente al serpentín calefactor 3. Al ser recorrido por la corriente de alta frecuencia, el serpentín calefactor 3 genera un campo magnético de alta frecuencia. Este campo magnético genera corrientes de Foucault que circulan por el objeto 1 debidas a la inducción electromagnética en el objeto 1, de modo que se calienta el objeto 1 por efecto Joule debido a las corrientes de Foucault.

[0014] El sensor de rayos infrarrojos 4 recibe rayos infrarrojos emitidos por el objeto 1 a través de una placa superior 2, y envía una señal de acuerdo con la energía de los rayos infrarrojos recibidos por el detector de temperatura 5. El detector de temperatura 5 detecta la temperatura del objeto 1 a partir de la señal y envía una señal de acuerdo con la temperatura detectada al controlador de calefacción 106.

5 **[0015]** A partir de la señal enviada desde el detector de temperatura 5, el controlador de calefacción 106 controla una potencia suministrada al serpentín calefactor 3 de modo que el objeto 1 tiene una temperatura determinada por el usuario. Si una operación de calefacción empieza en modo de freír, por ejemplo, el controlador de calefacción 106 controla la potencia suministrada al serpentín calefactor 3 para mantener la temperatura del objeto 1 a una temperatura predeterminada. Cuando la temperatura del objeto 1 es temperatura excesivamente elevada, el
10 controlador de calefacción 106 reduce o interrumpe la potencia con la finalidad de evitar un fallo tal como una combustión del aceite. El controlador de calefacción 106 puede llevar integrado un detector de temperatura 5. El controlador 106 puede ser implementado por, por ejemplo, un procesador de señal digital (DSP) o un microordenador, aunque sin embargo, no se limita a estos. El controlador de calefacción 106 puede ser otro elemento, tal como un circuito integrado especial, que tiene una función predeterminada.

15 **[0016]** El objeto 1 se acopla magnéticamente al serpentín calefactor 3 y se hace generalmente de material magnético. El objeto 1 puede estar hecho de metal no magnético y de baja resistencia, tal como cobre o aluminio, y puede ser calentado por el dispositivo de calentamiento por inducción 1001. Cuando el objeto 1 es demasiado pequeño para cubrir el serpentín calefactor 3 o cuando se proporciona un gran espacio entre la placa superior 2 y el objeto 1, se impide a menudo que el dispositivo de calefacción por inducción 1001 caliente el objeto 1.

20 **[0017]** La placa superior 2 constituye el aspecto del dispositivo de calefacción por inducción 1001 y tiene una superficie superior 2A concebida para tener el objeto 1 colocado encima. La placa superior 2 está hecha de una placa plana hecha de, por ejemplo, de vidrio reforzado resistente al calor.

Por lo tanto, la superficie superior 2A es plana y se puede limpiar fácilmente.

25 **[0018]** El sensor de rayos infrarrojos 4 recibe los rayos infrarrojos emitidos desde el objeto 1 y detecta una temperatura del objeto 1 y da como salida una señal según la temperatura detectada. Por lo tanto, el sensor de rayos infrarrojos 4 puede detectar la temperatura del objeto 1 tras un cambio de temperatura del objeto 1 independientemente de la superficie con la que el objeto 1 está en contacto con la placa superior 2 y la capacidad calorífica de la placa superior 2. Un sensor de temperatura de tipo por contacto, tal como un termopar o un termistor, está montado en contacto con la superficie inferior de la placa superior. La superficie superior de la placa superior 2 se calienta por la conducción de calor y el calor de radiación en la zona en la que el objeto 1 está en contacto con la placa superior 2. Entonces, el calor en la superficie superior se lleva hasta la superficie inferior de la placa superior, permitiendo de este modo que este sensor de temperatura de tipo contacto mida la temperatura de la superficie inferior. Por lo tanto, el sensor de temperatura de tipo por contacto mide la temperatura del objeto 1 a través de la placa superior 2 mientras está influido por la zona por la cual el objeto 1 está en contacto con la placa superior 2 y la capacidad calorífica de la placa superior, lo cual evita seguir rápidamente el cambio de temperatura del objeto 1.

35 **[0019]** Cuando el objeto 1 se calienta sin alimentos en su interior, la temperatura del objeto 1 se eleva rápidamente. El dispositivo de calefacción por inducción 1001 incluye un dispositivo de seguridad para evitar que la temperatura del objeto 1 se eleve a una temperatura superior a una temperatura de combustión de aceite. Puesto que el sensor de temperatura de tipo por contacto no sigue rápidamente el cambio de temperatura del objeto, el dispositivo de calefacción por inducción que incluye este sensor reduce una velocidad de calentamiento con un gran margen de temperatura de combustión de aceite para evitar la combustión del aceite de cocción. Sin embargo, al reducir la velocidad de calentamiento, el dispositivo de calentamiento no puede precalentar el objeto 1, tal como una sartén, de forma rápida. El sensor de rayos infrarrojos 4 puede seguir rápidamente el cambio de temperatura del objeto 1, y aumenta la velocidad de calentamiento, permitiendo de este modo precalentar rápidamente el objeto 1.

40 **[0020]** El detector de temperatura 5 detecta la temperatura del objeto 1 a partir de la señal de salida del sensor de rayos infrarrojos 4. La energía de la luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4 se convierte en una cantidad física, como por ejemplo un voltaje, una corriente, o una frecuencia, determinada según la energía y sale como una señal que tiene la cantidad física. El detector de temperatura 5 detecta la cantidad física a partir de la señal, y detecta la temperatura a partir de la cantidad física. La temperatura detectada se envía al controlador de calefacción 106. El dispositivo de calefacción por inducción 1001 se controla según la temperatura.

50 **[0021]** Tal como se ha descrito más arriba, el controlador de calefacción 106 controla la potencia suministrada al serpentín calefactor 3 a partir de la señal que sale del sensor de rayos infrarrojos 4. Cuando el sensor de rayos infrarrojos 4 falla y no puede dar como salida adecuadamente la señal de acuerdo con la temperatura del objeto 1, el sensor de rayos infrarrojos 4 no puede detectar que la temperatura del objeto 1 se eleva a una temperatura excesivamente alta. En este caso, el controlador de calefacción 106 puede calentar continuamente el objeto 1, y por consiguiente, dañar el objeto 1.

5 **[0022]** Con la finalidad de evitar el fallo antes mencionado, el dispositivo de calefacción por inducción 1001 incluye un emisor de luz 7 que genera luz que alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4. El emisor de luz 7 incluye un diodo emisor de luz de rayos infrarrojos (LED) o un elemento emisor de luz, tal como una lámpara eléctrica, que genera luz dentro de un rango de longitud de onda que puede ser detectado por el sensor de rayos infrarrojos 4.

10 **[0023]** El emisor de luz 7 está situado para permitir que la luz emitida desde emisor de luz 7 alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4. Cuando el emisor de luz 7 genera luz, la energía de la luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4 aumenta, y en consecuencia, cambia la señal que sale del sensor de rayos infrarrojos 4. La unidad de determinación de fallos 8 detecta este cambio para determinar si el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene o no un fallo, es decir, si el sensor 7 emite como salida adecuadamente la señal según la temperatura del objeto 1 o no, y envía el resultado de determinación al controlador de calefacción 106. Cuando la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 falla, el controlador de calefacción 106 no suministra la corriente de alta frecuencia al serpentín calefactor 3 o reduce la corriente de alta frecuencia. Esta operación impide que la temperatura del objeto 1 aumente excesivamente cuando el objeto 1 se calienta continuamente dejando que el sensor de rayos infrarrojos 4 tenga el fallo.

[0024] A continuación se describirá un procedimiento para determinar el fallo de un sensor de rayos infrarrojos 4 en la unidad de determinación 8.

20 **[0025]** La unidad de determinación de fallos 8 se conecta al sensor de rayos infrarrojos 4, al emisor de luz 7, y al controlador de calefacción 6. Primero, se activa el emisor de luz 7 para generar luz. Tras recibir la luz generada por el emisor de luz 7, el sensor de rayos infrarrojos 4 da como salida una señal de acuerdo con la luz. La unidad de determinación de fallos 8 calcula la energía de la luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4 a partir de la señal. Si la energía es menor que un umbral predeterminado, la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene un fallo. Si la energía es mayor que el umbral predeterminado, la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 no tiene f y es fallos y es normal. El resultado de la determinación se envía l controlador de calefacción 6. Si la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene un fallo, el controlador de calefacción 106 no suministra la corriente de alta frecuencia al serpentín calefactor 3 o reduce la corriente de alta frecuencia. Esta operación puede evitar que la temperatura del objeto 1 aumente excesivamente debido a la calefacción, cuando el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene un fallo.

30 **[0026]** El umbral para determinar el fallo se determina a partir de la energía de la luz enviada desde el emisor de luz 7 al sensor de rayos infrarrojos 4 que no tiene fallo. La intensidad de la luz emitida desde el emisor de luz 7 puede disminuir debido a un cambio en el tiempo. Si la intensidad de la luz emitida desde el emisor de luz 7 disminuye, el umbral se determina por la energía de la luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4.

35 **[0027]** Cuando la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 falla, el controlador de calefacción 6 detiene el calentamiento del objeto 1 o suprime el calentamiento del objeto 1. Puesto que el dispositivo de calefacción por inducción 1001 calienta el objeto 1 con un campo magnético de alta frecuencia invisible a los ojos desnudos, el usuario difícilmente puede reconocer la interrupción o supresión de la calefacción del objeto 1. El dispositivo de calefacción por inducción 1001 incluye una unidad de notificación 9 que avisa al usuario del fallo del sensor de rayos infrarrojos 4 cuando la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene un fallo.

[0028] La unidad de notificación 9 puede notificar al usuario que el objeto 1 no se puede calentar tal como desea puesto que el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene un fallo, instando al usuario a arreglar el sensor de rayos infrarrojos 4.

45 **[0029]** La unidad de notificación 9 avisa al usuario del fallo del sensor de rayos infrarrojos 4 visualmente o auditivamente. Sin embargo, el fallo puede ser notificado por otro medio incluye una lámpara, tal como un diodo emisor de luz, o un dispositivo de visualización, tal como una pantalla de cristal líquido. Si la unidad de notificación 9 avisa del fallo auditivamente, la unidad de notificación 9 incluye un timbre, una melodía, o medios de audio.

50 **[0030]** La unidad de determinación de fallos 8 puede ajustar la temporización a la que la unidad de determinación de fallos 8 determina el fallo del sensor de rayos infrarrojos 4. Como alternativa, el controlador de calefacción 6 conectado a la unidad de determinación de fallos 8 puede ajustar la temporización.

55 **[0031]** El controlador de calefacción 6 puede ajustar la temporización a la que el controlador de calefacción 6 determina el fallo, y de este modo, determinar el fallo de acuerdo con una secuencia de calentamiento. Por ejemplo, antes de la puesta en marcha de la calefacción del objeto 1, es decir, antes del suministro de la corriente a la bobina de calentamiento 3, la unidad de determinación de fallos 8 puede determinar al menos una vez si el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene o no un fallo. Esta operación evita que se caliente el objeto 1 cuando la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 falla.

[0032] El sensor de rayos infrarrojos 4 está situado en el tubo de guía de luz 4C. El tubo de guía de luz 4C forma una zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4. La luz que pasa a través de zona detectable alcanza el

elemento sensor 4A. La luz que no pasa por la zona detectable 4D no alcanza al sensor de rayos infrarrojos 4. El sensor de rayos infrarrojos 4 puede recibir la luz alrededor del dispositivo de calefacción por inducción 1001 además de los rayos infrarrojos emitidos desde el objeto 1 que tiene una alta temperatura. Cuando la luz alrededor del dispositivo de calefacción por inducción 1001 alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 y se mezcla con los rayos infrarrojos del objeto 1, el detector de temperatura 5 no puede detectar la temperatura del objeto 1 con precisión. Con la finalidad de evitar esto, el usuario coloca el objeto 1 sobre la superficie superior 2A de la placa superior 2 para cubrir completamente la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4 con el objeto 1.

[0033] El objeto 1 así colocado evita que la luz alrededor del dispositivo de calefacción por inducción 1001 alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4, y por lo tanto, permite que el sensor de rayos infrarrojos 4 para reciba solamente la luz del objeto 1 y la luz del emisor de luz 7.

[0034] La figura 2 ilustra la distribución de la energía de la luz que es emitida desde el objeto 1 y que es recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4. En la figura 2, el eje horizontal representa la longitud de onda de la luz, y el eje vertical representa la energía de la luz. El sensor de rayos infrarrojos 4 da como salida una señal de acuerdo con la energía de la luz (rayos infrarrojos) que tiene una longitud de onda en el intervalo de longitud de onda detectable 4E. Cuando el sensor de rayos infrarrojos 4 recibe luz que tiene una longitud de onda fuera del intervalo de longitud de onda detectable 4E, el sensor de rayos infrarrojos 4 no genera señal alguna. Cuando el objeto 1 se calienta para tener la temperatura T1, el objeto 1 genera la luz que tiene la distribución mostrada en la curva 501. Incluso si el sensor de rayos infrarrojos 4 recibe esta luz, el sensor de rayos infrarrojos 4 no genera señal alguna. Cuando el objeto 1 se sigue calentando para alcanzar la temperatura T2 ($T_2 > T_1$), el objeto 1 genera la luz que tiene la distribución mostrada en la curva 502. Cuando el sensor de rayos infrarrojos 4 recibe esta luz, el sensor de rayos infrarrojos 4 genera una señal de acuerdo con la energía de la luz. Es decir, cuando el objeto 1 tiene una temperatura elevada, el objeto 1 genera rayos infrarrojos que tienen una longitud de onda dentro del intervalo de longitud de onda detectable 4E del sensor de rayos infrarrojos 4. Cuanto mayor es la temperatura del objeto 1, mayor es la energía de los rayos infrarrojos generados desde el objeto 1. Cuando la luz generada por el emisor de luz 7 con la finalidad de determinar el fallo del sensor de rayos infrarrojos 4 tiene la energía menor que la energía de los rayos infrarrojos emitidos desde el objeto 1, la luz proveniente del emisor de luz 7 se entierra en la luz proveniente del objeto 1.

[0035] Mientras el sensor de rayos infrarrojos 4 no recibe rayos infrarrojos del objeto 1 o mientras el sensor de rayos infrarrojos 4 recibe la luz que tiene la energía con un nivel predeterminado menor que la energía de la luz del emisor de luz 7, el controlador de calefacción 106 o la unidad de determinación de fallos 8 permite al emisor de luz 7 generar luz para determinar si el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene o no un fallo. De este modo, la unidad de determinación de fallos 8 puede determinar con precisión si el sensor de rayos infrarrojos 4 falla o no.

Ejemplo de realización 2

[0036] La figura 3 es una vista esquemática del dispositivo de calefacción por inducción 1002 según el ejemplo de realización 2 de la presente invención. En la figura 3, los componentes idénticos a aquellos del dispositivo de calefacción por inducción 1001 mostrado en la figura 1 se designan con los mismos números de referencia, y su descripción se omitirá. El dispositivo de calefacción por inducción 1002 también incluye un detector de objetos 10 conectado al sensor de rayos infrarrojos 4 y al controlador de calefacción 6 del dispositivo de calefacción por inducción 1001 mostrado en la figura 1.

[0037] Cuando el objeto 1 no cubre la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4, la luz alrededor del objeto 1 alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4. En este caso, la temperatura detectada por el detector de temperatura 5 incluye una gran cantidad de errores, lo cual en consecuencia evita que el detector de temperatura 5 detecte con precisión la temperatura del objeto 1. Por lo tanto, el controlador de calefacción 6 para controlar una corriente de alta frecuencia suministrada al serpentín calefactor 3 a partir de la temperatura detectada no puede controlar la corriente de alta frecuencia con precisión. Concretamente, la luz alrededor del objeto 1 recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4 aumenta la temperatura del objeto 1 detectada por el detector de temperatura 5 a una temperatura mayor que la temperatura real del objeto 1. Esto puede provocar que el controlador de calefacción 106 caliente el objeto 1 de modo que la temperatura del objeto 1 sea menor que una temperatura predeterminada. Esto puede provocar, por ejemplo, que alimentos que originalmente se cuecen a 200°C sean cocinados a aproximadamente 160°C. Esto también puede evitar que el objeto 1, tal como una sartén, sea suficientemente precalentada cuando se activa una función de prevención de que un recipiente vacío sea calentado durante el precalentamiento. Por lo tanto, se requiere que el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 no reciba otra luz que la de los rayos infrarrojos del objeto 1.

[0038] A partir de la señal que sale del sensor de rayos infrarrojos 4, el detector de objeto 10 determina sí o no el objeto 1 se coloca en la placa superior 2 para cubrir la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4. Cuando el detector de objeto 10 determina que la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4 está cubierta por el objeto 1, el controlador de calefacción 106 suministra una corriente de alta frecuencia al serpentín calefactor 3 para calentar el objeto 1. Cuando el detector de objeto 10 determina que el objeto 1 no está colocado sobre la placa superior 2, es decir, la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4 no está cubierta por el objeto 1, el

controlador de calefacción 106 no suministra la corriente de alta frecuencia al serpentín calefactor 3 para evitar calentar el objeto 1.

[0039] Cuando la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4 está cubierta por el objeto 1, la luz alrededor del objeto 1 no alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4. En esta situación, cuando el emisor de luz 7 genera luz con la finalidad de determinar si el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene o no un fallo, el sensor de rayos infrarrojos 4 recibe solamente la luz del emisor de luz 7, y por lo tanto, determina el fallo del sensor de rayos infrarrojos 4 con precisión. Por lo tanto, cuando el detector de objeto 10 determina que la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4 está cubierta por el objeto 1, la unidad de determinación de fallos 8 determina si el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene o no un fallo. Concretamente, la unidad de determinación de fallos 8 permite que el emisor de luz 7 genere luz, y entonces, que el sensor de rayos infrarrojos 4 reciba la luz generada por el emisor de luz 7 para dar como salida una señal de acuerdo con la luz recibida. A partir de la señal, la unidad de determinación de fallos 8 calcula la energía de la luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos 4. Cuando la energía es menor que un umbral predeterminado, la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene un fallo. Cuando la energía es mayor que el umbral predeterminado, la unidad de determinación de fallos 8 determina que el sensor de rayos infrarrojos 4 no tiene fallo. Cuando el detector de objeto 10 determina que la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4 no está cubierta por el objeto 1, la unidad de determinación de fallos 8 no determina si el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene o no un fallo.

[0040] Cuando el detector de objeto 10 determina que la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4 no está cubierta por el objeto 1, el emisor de luz 7 puede generar luz visible. Esta luz visible puede permitir al usuario reconocer que la zona detectable 4D no está cubierta por el objeto 1. Por lo tanto, el usuario puede ser instado a colocar adecuadamente de nuevo el objeto 1.

[0041] El detector de objeto 10 puede ser implementado al menos parcialmente por el detector de temperatura 5, el controlador de calefacción 6, o la unidad de determinación de fallos 8. Las funciones anteriores se pueden implementar mediante, por ejemplo, un procesador de señal digital (DSP) o un microordenador. Las funciones anteriores también pueden ser aplicadas por un elemento, tal como un circuito integrado de encargo, que tenga una función predeterminada.

Ejemplo de realización 3

[0042] La figura 4 es una vista esquemática del dispositivo de calefacción por inducción 1003 según el ejemplo de realización 3 de la presente invención. En la figura 4, los componentes idénticos a aquellos del dispositivo de calefacción por inducción 1001 mostrado en la figura 1 se designan con los mismos números de referencia, y su descripción se omitirá. El dispositivo de calefacción por inducción 1003 también incluye un bloqueador de luz 11 además del dispositivo de calefacción por inducción 1001 mostrado en la figura 1. El bloqueador de luz 11 puede bloquear luz generada por el emisor de luz 7 para impedir que la luz alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 directamente del emisor de luz 7. Por lo tanto, la luz dirigida hacia la zona detectable 4D alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4.

[0043] El bloqueador de luz 11 se proporciona entre el sensor de rayos infrarrojos 4 y emisor de luz 7. El bloqueador de luz 7 está hecho de material y tiene una forma para evitar que la luz generada por el emisor de luz 7 alcance al elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 directamente desde el emisor de luz 7. El bloqueador de luz 11 puede cambiarse entre un modo para permitir que la luz generada por emisor de luz 7 alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 directamente desde el emisor de luz 7 y un modo para evitar que la luz generada por el emisor de luz 7 alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 directamente desde el emisor de luz 7. En la figura 4, el bloqueador de luz 11 está conectado a la unidad de determinación de fallos 8, sin embargo, puede ser conectado al controlador de calefacción 6, al detector de temperatura 5, o al detector de objeto 10.

[0044] Cuando la unidad de determinación de fallos 8 determina si el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene o no un fallo, el bloqueador de luz 11 permite que la luz generada por emisor de luz 7 alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 directamente desde el emisor de luz 7.

[0045] Cuando el emisor de luz 7 emite luz con un propósito diferente que el de determinar el fallo del sensor de rayos infrarrojos 4 y cuando la luz generada por el emisor de luz 7 alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4, el detector de temperatura 5 no puede detectar con precisión la temperatura del objeto 1. En este caso, el bloqueador de luz 11 bloquea la luz generada por el emisor de luz 7 para que no alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 del emisor de luz 7. de este modo, el detector de temperatura 5 puede detectar con precisión la temperatura del objeto 1, y el emisor de luz 7 puede ser utilizado para un propósito que no sea el propósito de determinar el fallo del sensor de rayos infrarrojos 4.

[0046] La figura 5 es una vista esquemática del dispositivo de calefacción por inducción 1003 según la realización 3 para ilustrar una función de detección de una mancha. El controlador de calefacción 106 puede utilizar el bloqueador de luz 11 para detectar una mancha 501 adherida a la superficie superior 2A de la placa superior 2 particularmente en la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4.

5 [0047] Cuando el líquido de cocción o de sazónamiento se derrama del objeto 1 y se adhiere, como una mancha 501, a la zona detectable 4D de la superficie superior 2A de la placa superior 2 durante la utilización del dispositivo de calefacción por inducción 1003, la mancha 501 atenúa los rayos infrarrojos emitidos desde el objeto 1. Cuando el sensor de rayos infrarrojos 4 recibe los rayos infrarrojos atenuados, la temperatura del objeto 1 detectada por el detector de temperatura 5 es menor que la temperatura real del objeto 1. Por lo tanto, el controlador de calefacción 106 aumenta una corriente de alta frecuencia suministrada al serpentín calefactor 3, aumentando la temperatura del objeto 1 a una temperatura mayor que la temperatura establecida por un usuario.

10 [0048] El dispositivo de calefacción por inducción 1003 detecta manchas 501 según el siguiente procedimiento. Mientras el objeto 1 no se calienta, la unidad de determinación de fallos 8 o controlador de calefacción 106 permite que el bloqueador de luz 11 impida que la luz generada por emisor de luz 7 alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 directamente desde el emisor de luz 7. En esta situación, el controlador de calefacción 106 permite que el emisor de luz 7 genere luz 61, y que la luz 61 sea reflejada por la mancha 501 sobre la placa superior 2. La luz 62 reflejada por la mancha 501 alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 mientras la luz 61 del emisor de luz 7 no alcanza el elemento sensor 4A. Puesto que la luz 61 del emisor de luz 7 se bloquea por el bloqueador de luz 11, el sensor de rayos infrarrojos 4 recibe luz 62 reflejada por la mancha 501 y da como salida una señal de acuerdo con la energía de la luz 62. A partir de la señal, el controlador de calefacción 106 determina si la zona detectable 4D tiene manchas 501 o no.

20 [0049] Si se determina que la mancha 501 está en la zona detectable 4D, el controlador de calefacción 106 no calienta el objeto 1. Si el controlador de calefacción 106 determina que la mancha 501 está en la zona detectable 4D, la unidad de notificación 9 puede avisar al usuario de que la mancha 501 está en la zona detectable para provocar que el usuario quite la mancha 501. Esta operación impide que la temperatura del objeto 1 aumente debido al calentamiento del objeto 1 mientras la mancha 501 está adherida a la placa superior 2.

25 [0050] El controlador de calefacción 106 puede detectar la mancha 501 mientras el detector de objeto 10 determina que el objeto 1 no cubre la zona detectable 4D. La figura 6 es una vista esquemática del dispositivo de calefacción por inducción 1003 según la realización 3 para ilustrar esta función.

30 [0051] El controlador de calefacción 106 permite que el bloqueador de luz 11 impida que la luz 61 generada por el emisor de luz 7 alcance el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 directamente desde el emisor de luz 7, y permite al emisor de luz 7 generar luz 61. La luz 61 es reflejada por la mancha 501, tal como se muestra en la figura 5. El sensor de rayos infrarrojos 4 recibe la luz reflejada 62, y el controlador de calefacción 106 determina si hay mancha 501 o no.

35 [0052] Cuando el objeto 1 se coloca en la placa superior 2, tal como se muestra en la figura 6, la luz 61 generada por el emisor de luz 7 se transmite a través de la placa superior 2 y alcanza el objeto 1. La luz 61 es reflejada por el objeto 1 para convertirse en luz 62 que alcanza el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4. En este caso, la mancha 501 adherida a la superficie superior 2A de la placa superior 2 no puede ser detectada con precisión.

40 [0053] Por lo tanto, cuando el detector de objeto 10 determina que el objeto 1 no cubre la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4, el controlador de calefacción 106 determina si hay mancha 501 o no. Cuando el detector de objeto 10 determina que el objeto 1 cubre la zona detectable 4D del sensor de rayos infrarrojos 4, el controlador de calefacción 106 no detecta si hay mancha 501 o no. Esta operación permite al controlador de calefacción 106 detectar la mancha 501 con precisión.

45 [0054] Según esta realización, la unidad de determinación de fallos 8 determina sí o no la energía de la luz que es generada por emisor de luz 7 y que es recibida por el elemento sensor 4A del sensor de rayos infrarrojos 4 es menor que el umbral con la finalidad de determinar si el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene o no un fallo. La unidad de determinación de fallos 8 puede determinar sí o no el sensor de rayos infrarrojos 4 tiene un fallo, por otro procedimiento.

APLICACIÓN INDUSTRIAL

50 [0055] Un dispositivo de calefacción por inducción según la presente invención puede detectar un fallo de un sensor de rayos infrarrojos para detener o suprimir una operación de calentamiento cuando se detecta el fallo del sensor de rayos infrarrojos, que por lo tanto le permite una fácil utilización.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de calefacción por inducción (1001) que comprende:
- una placa superior (2) concebida para tener un objeto (1) colocado encima;
- un serpentín calefactor (3) que recibe una corriente de alta frecuencia para calentar por inducción el objeto (1);
- 10 un sensor de rayos infrarrojos (4) que tiene un elemento sensor (4A) para recibir rayos infrarrojos emitidos por el objeto (1) a través de la placa superior (2), dando como salida el sensor de rayos infrarrojos (4) una señal en función de la energía de los rayos infrarrojos recibidos;
- un detector de temperatura (5) para detectar una temperatura del objeto (1) a partir de la señal de salida del sensor de rayos infrarrojos (4);
- 15 un controlador de calefacción (106) para controlar la corriente de alta frecuencia suministrada al serpentín calefactor (3) a partir de la temperatura detectada;
- una unidad de determinación de fallos (8) para determinar si el sensor de rayos infrarrojos (4) tiene o no un fallo; y
- un tubo de guía de luz (4C) para formar una zona detectable (4D) del sensor de rayos infrarrojos (4) en la placa superior;
- 20 **caracterizado por el hecho de que:**
- el dispositivo de calefacción por inducción (1001) comprende además un emisor de luz (7) para generar luz que alcanza el elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4),
- 25 en el que:
- el emisor de luz (7) incluye un diodo emisor de luz de rayos infrarrojos o una lámpara eléctrica que genera luz dentro de un intervalo de longitud de onda que puede ser detectada por el sensor de rayos infrarrojos (4),
- 30 cuando el sensor de rayos infrarrojos (4) no recibe rayos infrarrojos provenientes del objeto (1) o cuando el sensor de rayos infrarrojos (4) recibe luz que tiene energía menor que energía de la luz proveniente del emisor de luz (7), la unidad de determinación de fallos (8) permite al emisor de luz (7) generar luz y determina si el sensor de rayos infrarrojos (4) falla o no determinando si sí o no la luz que es generada por el emisor de luz (7) y que alcanza el elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4) tiene una
- 35 energía menor que un valor umbral, y
- el umbral predeterminado se determina a partir de la energía de la luz que es generada por el emisor de luz (7) y que es recibida por el sensor de rayos infrarrojos (4) cuando el sensor de infrarrojos (4) no falla.
- 40 2. El dispositivo de calefacción por inducción (1001) según la reivindicación 1, que comprende además
- un detector de objeto (10) para detectar, a partir de la luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos (4), sí o no el objeto (1) cubre la zona detectable (4D),
- 45 en el que, cuando el detector de objeto (10) detecta que el objeto (1) cubre la zona detectable, la unidad de determinación de fallos (8) permite al elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4) recibir la luz generada por el emisor de luz (7) con la finalidad de determinar si el sensor de rayos infrarrojos (4) falla o no.
- 50 3. El dispositivo de calefacción por inducción (1001) según la reivindicación 2, en el que el emisor de luz (7) genera luz cuando el detector de objeto (10) detecta que el objeto (1) no cubre la zona detectable (4D).
4. El dispositivo de calefacción por inducción (1002) según la reivindicación 1, que comprende además:
- 55 un detector de objeto (10) para detectar, a partir de la luz recibida por el sensor de rayos infrarrojos, si el objeto (1) cubre la zona detectable (4D) o no, en el que, si el detector de objeto (10) detecta que el objeto (1) no cubre la zona detectable (4D), el emisor de luz (7) genera luz visible para permitir a un usuario reconocer que el objeto (1) no cubre la zona detectable (4D).
5. El dispositivo de calefacción por inducción (1003) según la reivindicación 1, que comprende además:

5 un bloqueador de luz (11) para cambiar de forma selectiva entre un modo para evitar que la luz generada por el emisor de luz (7) alcance el elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4) proveniente del emisor de luz (7) y un modo para permitir que la luz generada por el emisor de luz (7) alcance el elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4) proveniente del emisor de luz (7), en el que

10 la unidad de determinación de fallos (8) determina si o no el sensor de rayos infrarrojos (4) falla o no determinando si sí o no energía de la luz que es generada por el emisor de luz (7) y que alcanza el elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4) es menor que un umbral predeterminado, si la unidad de determinación de fallos (8) determina que el sensor de rayos infrarrojos (4) falla, el controlador de calefacción (106) no suministra la corriente de alta frecuencia al serpentín calefactor (3) o reduce la corriente de alta frecuencia, y

15 si el elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4) recibe la luz generada por el emisor de luz (7) para permitir a la unidad de determinación de fallos (8) determinar si o no el sensor de rayos infrarrojos (4) falla, el bloqueador de luz (11) permite que la luz generada por el emisor de luz (7) alcance el elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4) proveniente del emisor de luz (7).

20 **6.** El dispositivo de calefacción por inducción (1001) según la reivindicación 1, en el que, si la unidad de determinación de fallos (8) determina que el sensor de rayos infrarrojos (4) falla, el controlador de calefacción (106) no suministra la corriente de alta frecuencia al serpentín calefactor (3) o reduce la corriente de alta frecuencia.

7. El dispositivo de calefacción por inducción según la reivindicación 6, en el que, si la luz generada por el emisor de luz (7) es reflejada por el objeto (1) y si la luz reflejada alcanza el elemento sensor (4A) del sensor de rayos infrarrojos (4), el detector de objeto (10) detecta que el objeto (1) cubre la zona detectable (4D).

Fig. 1

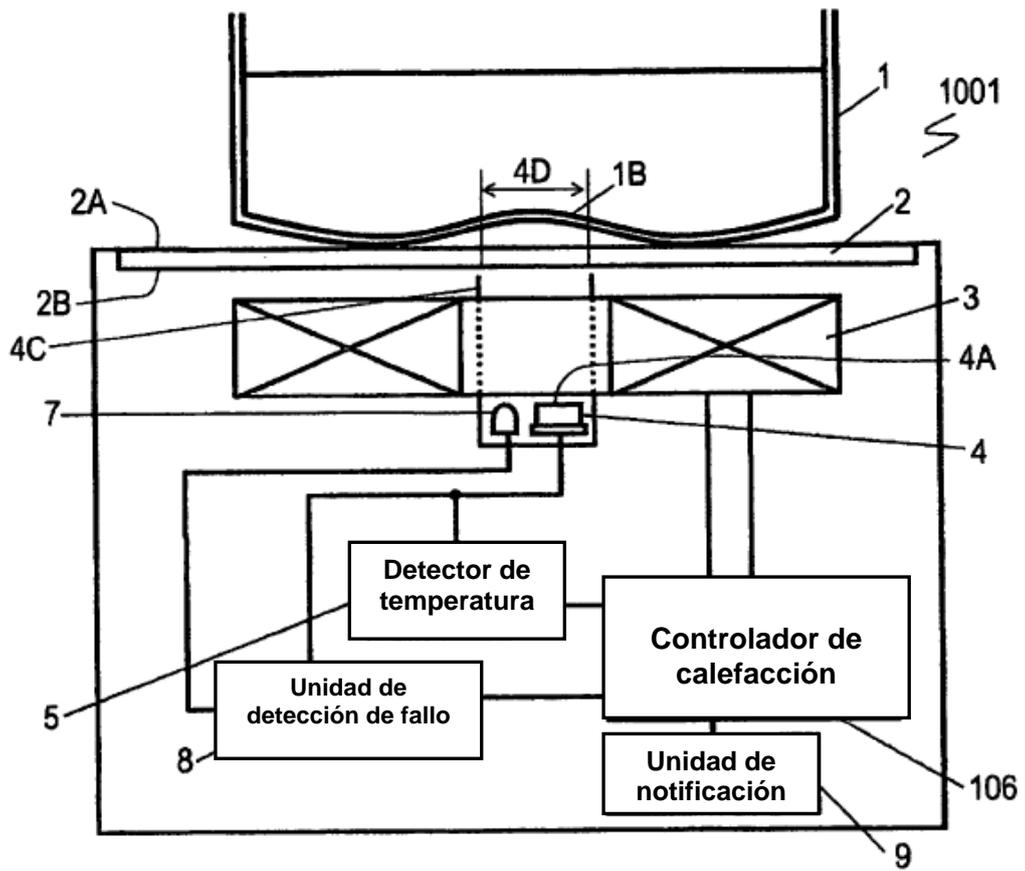


Fig. 2

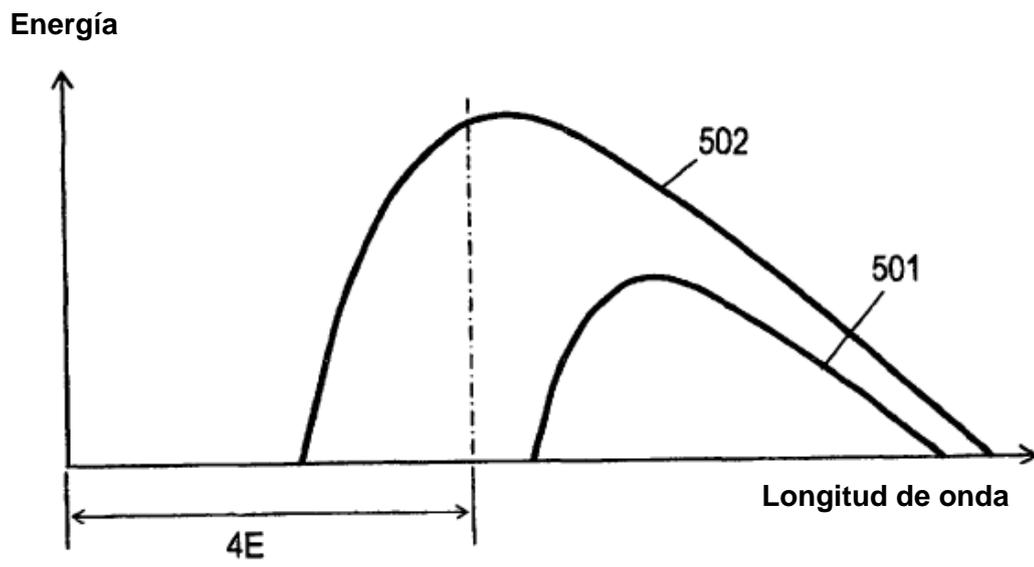


Fig. 3

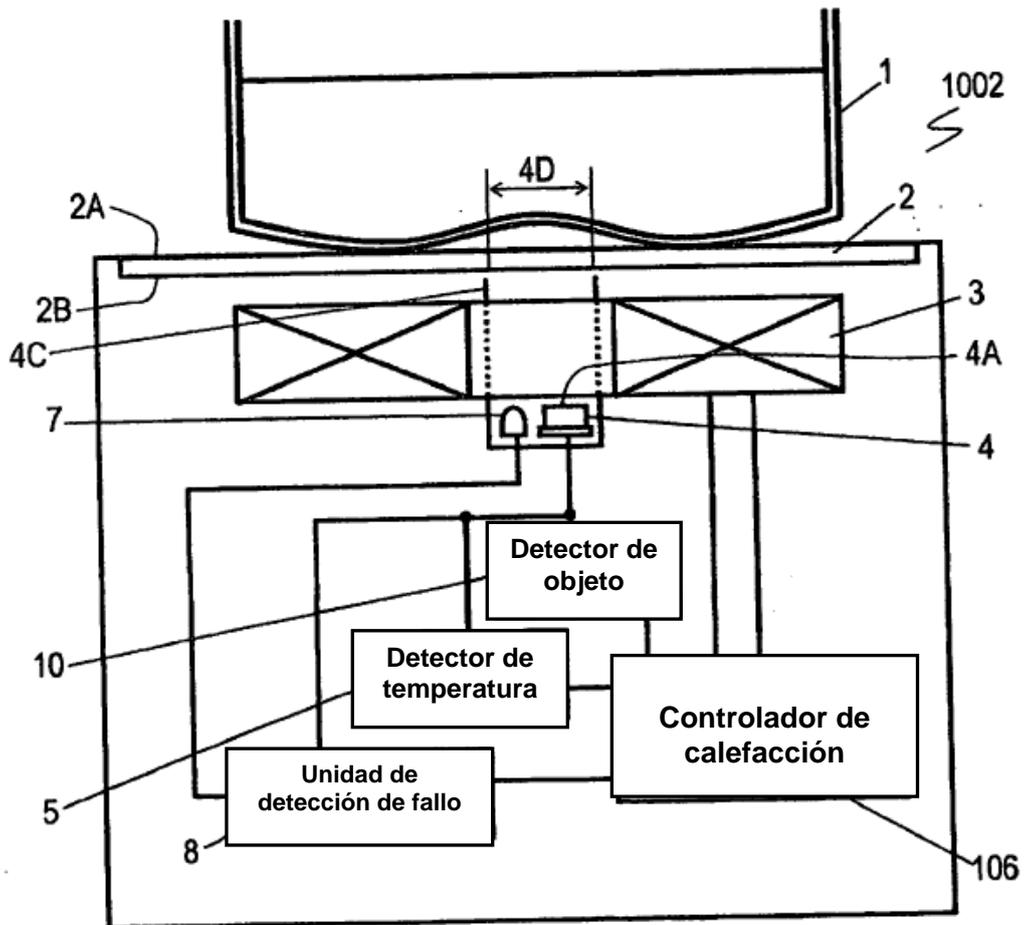


Fig. 4

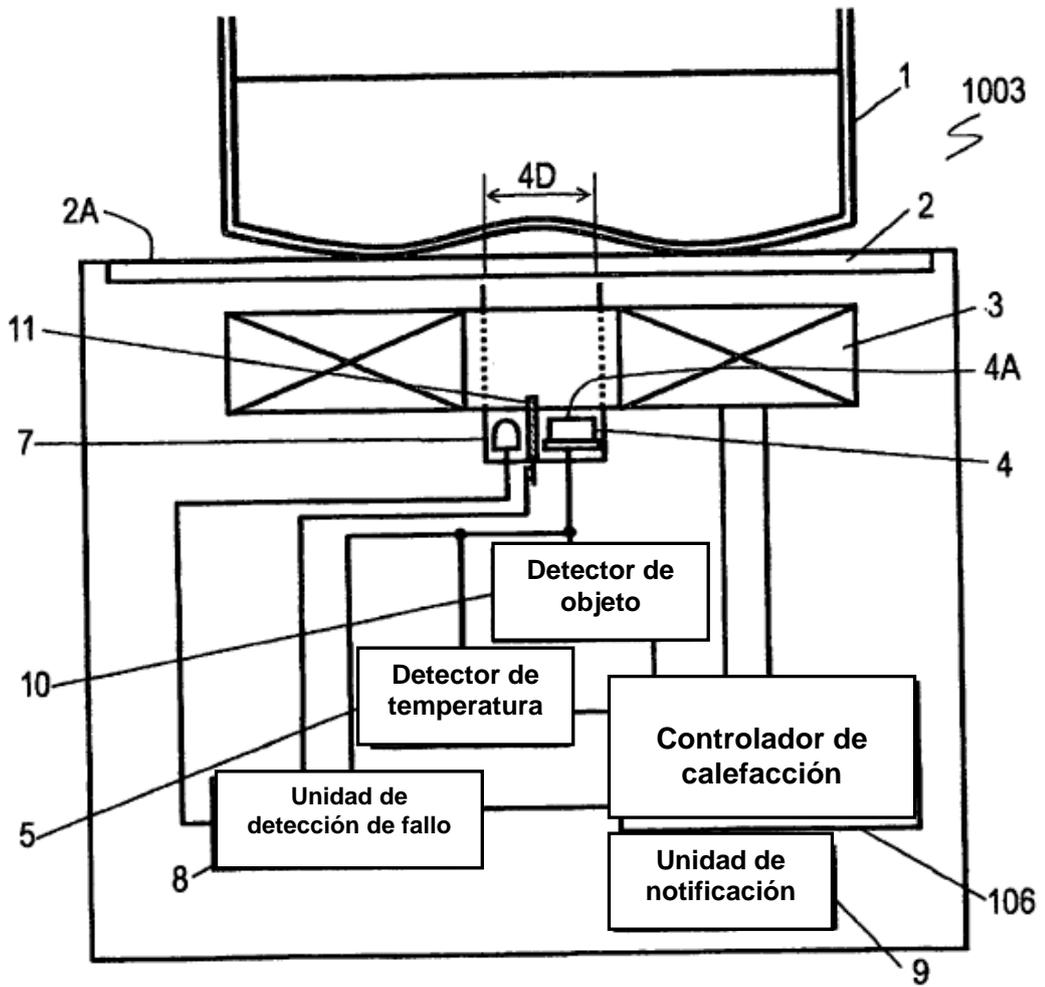


Fig. 5

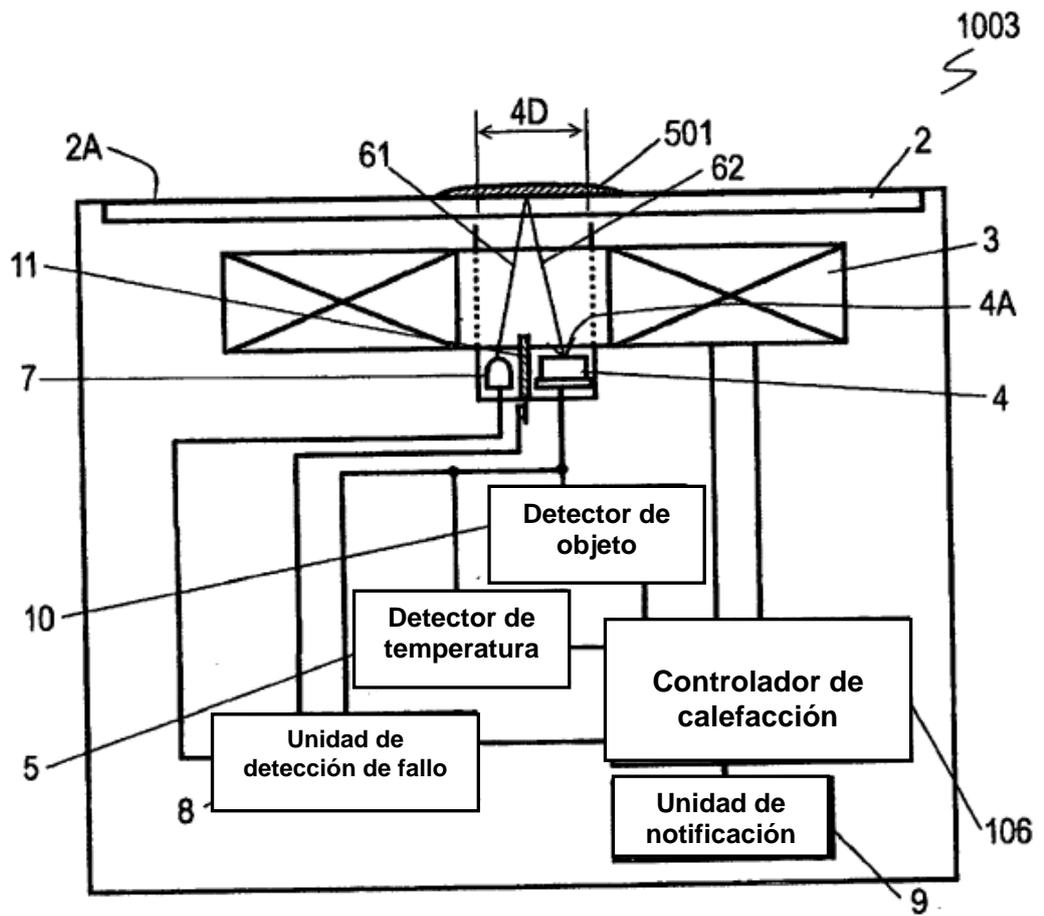


Fig. 6

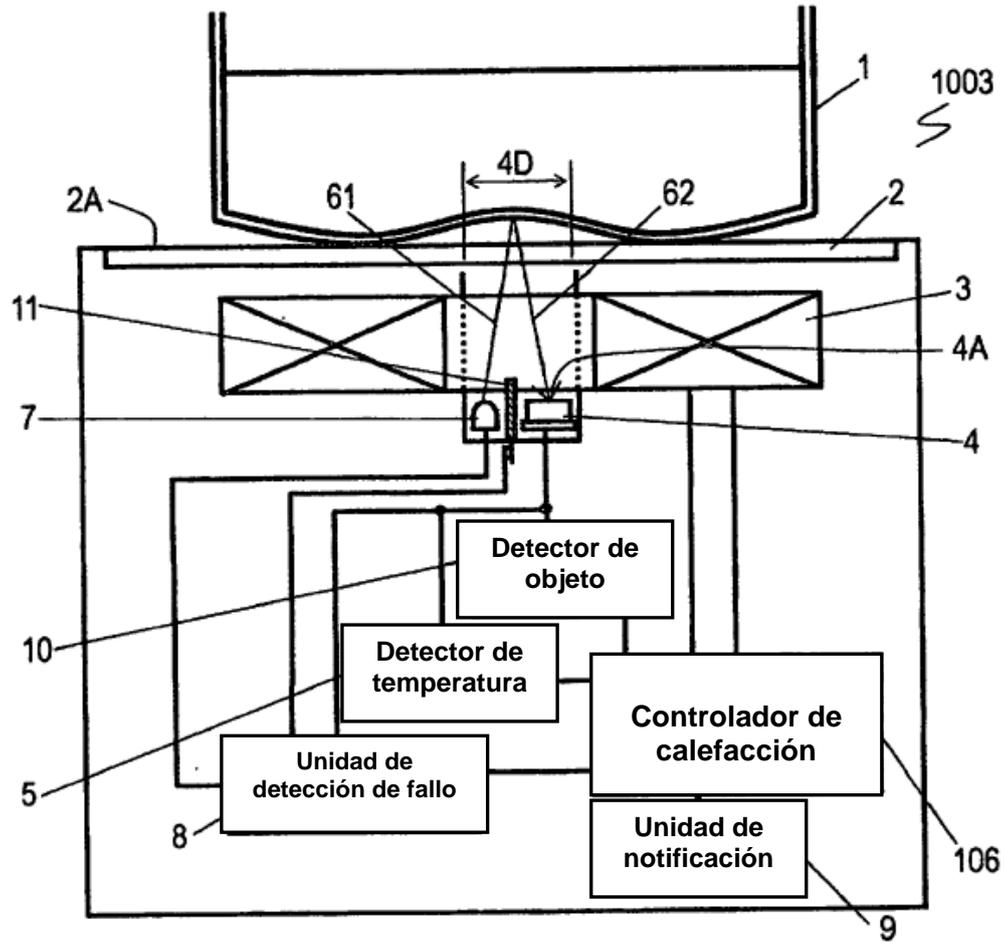


Fig. 7

