

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 679**

51 Int. Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)

H05B 6/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.10.2013 PCT/JP2013/006266**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO2014064933**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2013 E 13849692 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2914061**

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

30 Prioridad:

24.10.2012 JP 2012234388

21.01.2013 JP 2013008141

27.03.2013 JP 2013065859

27.03.2013 JP 2013065860

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

26.06.2017

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT CO., LTD. (100.0%)
1-61, Shiromi 2-chome Chuo-ku Osaka-shi
Osaka 540-6207, JP**

72 Inventor/es:

**FUJINAMI, TOMOYA;
KITAIZUMI, TAKESHI;
KUROSE, YOICHI y
KATAOKA, AKIRA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 619 679 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 calentamiento por inducción

Campo técnico

5 Esta invención se refiere a un dispositivo de calentamiento por inducción que calienta de forma inductiva una vasija de cocina, tal como una olla de cocina de metal, sobre una placa superior.

Técnica anterior

10 Una cocina de calentamiento por inducción que se utiliza, por lo común, como dispositivo de calentamiento por inducción, tiene, convencionalmente, una o más bobinas de calentamiento para una lumbre de calentamiento situada directamente bajo una placa superior. Esta cocina de calentamiento por inducción convencional se ha configurado para calentar de forma inductiva una vasija de cocina tal como una olla de cocina de metal, colocada sobre la placa superior que está provista de las bobinas de calentamiento.

Para otra cocina de calentamiento por inducción, se ha propuesto una configuración denominada de múltiples bobinas, que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento, dispuestas en una forma de matriz, directamente bajo la placa superior (véase, por ejemplo, el documento JP 2008-293871 A (Documento de Patente 1)).

15 Una cocina de calentamiento por inducción que se describe en el documento JP 2008-293871 A tiene una configuración en la que una multiplicidad de bobinas de calentamiento se han dispuesto unas cerca de otras en una forma de matriz, totalmente bajo una placa superior, de tal modo que una vasija de cocina, tal como una olla de cocina, colocada en cualquier posición, puede ser calentada por inducción. La cocina de calentamiento por inducción se ha configurado para realizar una presentación visual en correlación con una posición de colocación y un tamaño de la vasija de cocina, en una unidad de mando, de tal manera que cada conjunto de las bobinas de calentamiento se hace funcionar para calentar la vasija de cocina de acuerdo con una operación llevada a cabo por un usuario. El documento FR 2 863 039 A1 divulga un dispositivo de calentamiento por inducción que comprende todas las características técnicas del preámbulo de la reivindicación 1 y del preámbulo de la reivindicación 8.

Documentos de la técnica anterior

25 Documentos de Patente

Documento de Patente 1: Publicación de Patente japonesa divulgada al público N° 2008-293871 A

Compendio de la invención

30 Como se ha descrito en lo anterior, una vasija de cocina puede ser colocada en cualquier posición sobre una placa superior de la cocina de calentamiento por inducción descrita en el documento JP 2008-293871 A. En consecuencia, el estado de una vasija de cocina ha de ser presentado visualmente en una unidad de presentación visual, tanto en el caso de una sola vasija de cocina como en el caso de múltiples vasijas de cocina. Esto permite a un usuario reconocer visualmente qué vasija de cocina constituye el objeto de una instrucción de calentamiento.

35 En el caso de una cocina de calentamiento por inducción convencional, cada lumbre de calentamiento tiene una unidad de mando correspondiente. Cuando un usuario da una instrucción de calentamiento desde la unidad de mando, el calentamiento puede llevarse a cabo en condiciones óptimas determinando si existe una vasija de cocina susceptible de ser calentada y de qué tipo de material es la vasija de cocina, antes de llevar a cabo una operación de calentamiento.

40 Por otra parte, en el caso de una cocina de calentamiento por inducción que tiene bobinas de calentamiento dispuestas en la forma de una matriz y capaces de calentar una vasija de cocina colocada en cualquier posición, ha de detectarse el emplazamiento de la vasija de cocina y presentarse visualmente en la unidad de mando antes de una operación de calentamiento.

45 Métodos descritos para detectar una vasija de cocina incluyen un método consistente en aplicar una corriente a cada una de las bobinas de calentamiento a una frecuencia más alta que la del calentamiento, para así determinar si se ha colocado una carga en ella a partir de un valor de corriente de la bobina de calentamiento, en este momento del tiempo.

50 Sin embargo, la configuración convencional presenta un problema por cuanto, si la configuración se aplica a una cocina de calentamiento por inducción que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento dispuestas en la forma de una matriz, se requiere una gran cantidad de potencia y tiempo únicamente para una operación de detección de una vasija de cocina cuando esta operación se lleva a cabo simultáneamente, debido a la multiplicidad de las bobinas de calentamiento.

Adicionalmente, puesto que se requiere un circuito para aplicar una corriente de alta frecuencia de manera tal, que la operación de detección pueda llevarse a cabo al mismo tiempo, el dispositivo ve aumentado su tamaño.

Es más, puesto que debe siempre llevarse a cabo la operación de detección de una vasija de cocina, las bobinas de calentamiento generan más calor, lo que conduce a problemas tales como que, en el peor de los casos, las bobinas se queman.

5 Si el número de inversores para la aplicación de corriente de alta frecuencia es más pequeño que el número de bobinas de calentamiento, los inversores han de ser conmutados dependiendo de a qué bobina de calentamiento se aplique la corriente de alta frecuencia, lo que conduce a un problema de durabilidad de un relé que se requiere para la conmutación.

10 Si se aplica periódicamente una corriente de alta frecuencia a las bobinas de calentamiento a intervalos constantes, a fin de reducir la conmutación y el consumo de potencia, esto conduce al problema de que lleva tiempo una vez que la carga se ha colocado, hasta su detección.

Como se ha descrito anteriormente, en el caso de una configuración de múltiples bobinas que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento situadas totalmente bajo una placa superior, el modo como se detecta una vasija de cocina es importante.

15 Esta invención resuelve los problemas convencionales, y constituye un propósito de esta invención configurar un dispositivo de calentamiento que sea fácilmente utilizable para un usuario al presentar visualmente una vasija de cocina colocada sobre una placa superior, así como proporcionar un dispositivo de calentamiento por inducción que suprima el consumo de potencia.

Un dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con esta invención incluye:

una placa superior, sobre la que se coloca una vasija de cocina que calienta un objeto que se ha de cocinar;

20 una pluralidad de bobinas de calentamiento, dispuestas las unas cerca de las otras y que generan un campo magnético para calentar la vasija de cocina;

una unidad de control de calentamiento, que controla la corriente de alta frecuencia que se aplica a cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento con el fin de controlar la potencia de calentamiento de la vasija de cocina;

25 una unidad de detección de vasija de cocina, que lleva a cabo una operación de detección de una vasija de cocina con el fin de detectar si se ha colocado la vasija de cocina sobre las bobinas de calentamiento;

una unidad de mando, que presenta visualmente un resultado de detección por parte de la unidad de detección de vasija de cocina; y

30 una unidad de determinación de prioridad, que determina, para cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento, una prioridad de una bobina de calentamiento para la que la unidad de detección de vasija de cocina detecta si la vasija de cocina está colocada sobre ella,

de tal manera que la unidad de detección de vasija de cocina lleva a cabo, para cada una de las bobinas de calentamiento, una operación de detección de una vasija de cocina en términos de si la vasija de cocina está colocada sobre la misma, basándose en la prioridad determinada por la unidad de determinación de prioridad.

35 El dispositivo de calentamiento por inducción de esta invención lleva a cabo la operación de detección de una vasija de cocina para una bobina de calentamiento que presenta una elevada probabilidad de tener una vasija de cocina colocada sobre la misma, basándose en la prioridad determinada por la unidad de determinación de prioridad. Por lo tanto, el dispositivo de calentamiento por inducción elimina la necesidad de aplicar siempre una corriente de alta frecuencia a todas las bobinas de calentamiento, elimina la necesidad de llevar siempre a cabo una conmutación, incluso si se utiliza un relé, y puede detectar rápidamente una vasija de cocina. Así, pues, el dispositivo de
40 calentamiento por inducción es fácil de utilizar y puede suprimir el consumo de potencia.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1(a) y la Figura 1(b) son diagramas de bloques de configuraciones de un dispositivo de calentamiento por inducción de esta invención.

45 La Figura 2 es un diagrama de bloques de un dispositivo de calentamiento por inducción de una primera realización.

La Figura 3 es un diagrama de disposición de bobinas de calentamiento en un dispositivo de calentamiento por inducción común.

La Figura 4 es un diagrama de disposición de bobinas de calentamiento en el dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización.

50 La Figura 5 es un diagrama del aspecto de un ejemplo de presentación visual de una unidad de mando del

dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización.

La Figura 6 es un diagrama de bloques del caso en que una unidad auxiliar de detección del dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización, es una unidad de detección de temperatura.

5 Las Figuras 7(a) y 7(b) son diagramas de estados en los que una unidad de detección de temperatura de un dispositivo de calentamiento por inducción de una segunda realización, se ha dispuesto en el centro de una bobina de calentamiento.

Las Figuras 8(a) y 8(b) son diagramas de estados en los que la unidad de detección de temperatura del dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización, se ha dispuesto en el centro de una bobina de calentamiento.

10 Las Figuras 9(a) y 9(b) son diagramas de estados en los que la unidad de detección de temperatura del dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización, se ha dispuesto en el centro entre las bobinas de calentamiento.

15 La Figura 10 es un diagrama de bloques del caso en el que una unidad auxiliar de detección de un dispositivo de calentamiento por inducción de una quinta realización, está compuesta por una unidad de detección de capacidad electrostática.

La Figura 11 es un diagrama de un estado en el que se han dispuesto electrodos necesarios para la detección de la capacidad electrostática, en los centros de una pluralidad de bobinas de calentamiento de un dispositivo de calentamiento por inducción de una sexta realización.

20 La Figura 12 es un diagrama de un estado en el que se ha dispuesto un electrodo necesario para la detección de la capacidad electrostática, sustancialmente en el centro entre las bobinas de calentamiento de un dispositivo de calentamiento por inducción de una séptima realización.

La Figura 13 es un diagrama de bloques del caso en que una unidad auxiliar de detección de un dispositivo de calentamiento por inducción de una octava realización, está compuesto por una unidad de detección de vibración.

25 La Figura 14 es un diagrama de bloques del caso en que se estima la posición de una fuente de vibración a partir de una pluralidad de unidades de detección de vibración, pertenecientes a un dispositivo de calentamiento por inducción de una novena realización.

La Figura 15 es un diagrama de bloques del caso en que una unidad auxiliar de detección de un dispositivo de calentamiento por inducción de una décima realización, está compuesta por una unidad de estimación de distancia.

30 La Figura 16 es un diagrama de bloques de un dispositivo de calentamiento por inducción de una undécima realización.

Las Figuras 17(a) y 17(b) son diagramas de disposición de bobinas de calentamiento de una dispositivo de calentamiento por inducción de una duodécima realización.

Las Figuras 18(a) y 18(b) son diagramas de disposición de una vasija de cocina y de las bobinas de calentamiento del dispositivo de calentamiento por inducción de la duodécima realización.

35 La Figura 19(a) es un diagrama de posiciones de las bobinas de calentamiento del dispositivo de calentamiento por inducción de una catorceava realización, y la Figura 19(b) es un diagrama de frecuencias de utilización de las bobinas de calentamiento de la Figura 19(a).

La Figura 20 es un diagrama de bloques de un dispositivo de calentamiento por inducción de una vigésima realización.

40 **Modos de llevar a cabo la invención**

En tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con un primer aspecto de la invención, el dispositivo de calentamiento por inducción incluye:

una placa superior, sobre la que se dispone una vasija de cocina que calienta un objeto que se ha de cocinar;

45 una pluralidad de bobinas de calentamiento, dispuestas unas cerca de otras y que generan un campo magnético para calentar la vasija de cocina;

una unidad de control de calentamiento, que controla la corriente de alta frecuencia que se aplica a cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento para controlar la potencia de calentamiento de la vasija de cocina;

una unidad de detección de vasija de cocina, que lleva a cabo una operación de detección de una vasija de cocina, a

fin de detectar si la vasija de cocina está colocada sobre las bobinas de calentamiento;

una unidad de mando, que presenta visualmente un resultado de detección por parte de la unidad de detección; y

una unidad de determinación de prioridad, que determina, para cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento, una prioridad de una bobina de calentamiento para la que la unidad de detección de vasija de cocina detecta si la vasija de cocina está colocada sobre ella,

de tal manera que la unidad de detección de vasija de cocina lleva a cabo, para cada una de las bobinas de calentamiento, una operación de detección de una vasija de cocina en términos de si la vasija de cocina está colocada sobre ella, basándose en la prioridad determinada por la unidad de determinación de prioridad.

De acuerdo con el primer aspecto, la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo para la bobina de calentamiento que presenta una alta posibilidad de tener una vasija de cocina colocada sobre la misma, basándose en la prioridad determinada por la unidad de determinación de prioridad. En consecuencia, la vasija de cocina puede ser rápidamente detectada y es posible suprimir el consumo de potencia,

Las Figuras 1(a) y 1(b) son diagramas de bloques de configuraciones de un dispositivo de calentamiento por inducción de esta invención. Este dispositivo de calentamiento por inducción incluye una placa superior 2, sobre la que se coloca una vasija de cocina 1, una pluralidad de bobinas de calentamiento 3, dispuestas cercanas unas de otras, una unidad de control de calentamiento 4, que controla la corriente de alta frecuencia que se aplica a cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento 3, una unidad de detección 5 de vasija de cocina, que lleva a cabo una operación de detección de la vasija de cocina 1 para detectar si la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre las bobinas de calentamiento 3, una unidad de mando 6, que presenta visualmente un resultado de detección por parte de la unidad de detección 5 de vasija de cocina, y una unidad de determinación de prioridad 20. La unidad de determinación de prioridad 20 determina, para cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento 3, una prioridad de la bobina de calentamiento 3 para la que la unidad de detección 5 de vasija de cocina detecta si la vasija de cocina 1 está colocada sobre ella.

Como se ha descrito en lo anterior, la unidad de determinación de prioridad 20 determina la prioridad de la bobina de calentamiento 3 para la que la unidad de detección 5 de vasija de cocina detecta si la vasija de cocina 1 está colocada sobre ella. Por lo que respecta a esta prioridad, la unidad de detección 5 de vasija de cocina puede seleccionar la bobina de calentamiento 3 preferentemente sujeta a la operación de detección de la vasija de cocina 1, o bien la unidad de detección 5 de vasija de cocina puede ajustar una frecuencia de detección a la hora de llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para cada una de las bobinas de calentamiento 3. La prioridad puede ser ajustada de manera tal, que la operación de detección se lleva a cabo, preferiblemente, para la bobina de calentamiento 3 con una frecuencia de detección mas alta.

El emplazamiento a la hora de colocar la unidad de determinación de prioridad 20 no está particularmente limitado. Por lo que respecta al emplazamiento a la hora de colocar la unidad de determinación de prioridad 20, se dispone, por ejemplo, de las configuraciones de las Figuras 1(a) y 1(b). En el caso de la Figura 1(a), la unidad de determinación de prioridad 20 está conectada a la unidad de control de calentamiento 4. La Figura 1(a) corresponde al caso de que la unidad de determinación de prioridad 20 esté compuesta, por ejemplo, de una unidad auxiliar de detección 21, una unidad de detección de temperatura 22, una unidad de detección de capacidad electrostática 12, una unidad de detección de vibración 13, una unidad de estimación de posición 14, o una unidad de estimación de distancia 17, que se describen más adelante. En el caso de la Figura 1(b), la unidad de determinación de prioridad 20 está dispuesta entre la unidad de control de calentamiento 4 y la unidad de detección 5 de vasija de cocina. La Figura 1(b) corresponde al caso de que la unidad de determinación de prioridad 20 esté compuesta de, por ejemplo, una unidad de determinación de posición de detección 23 o una unidad de determinación de operación de detección 31, que se describen más adelante.

Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción conforme a un segundo aspecto, en el primer aspecto, la unidad de determinación de prioridad puede incluir una unidad auxiliar de detección que detecta un objeto sobre la placa superior. Es más, si la unidad auxiliar de detección detecta un objeto, la unidad de detección de vasija de cocina puede llevar a cabo la operación de detección de una vasija de cocina en términos de si la vasija de cocina está colocada sobre bobinas de calentamiento situadas en torno al objeto detectado.

De acuerdo con el segundo aspecto, la unidad auxiliar de detección detecta un objeto sobre la placa superior de una manera simplificada, y, en caso de que se detecte un objeto, la unidad de detección de vasija de cocina lleva a cabo la operación de detección de una vasija de cocina en términos de si se ha colocado una vasija de cocina para las bobinas de calentamiento situadas en torno al objeto detectado. Por lo tanto, puesto que no es necesario llevar siempre a cabo la operación de detección de una vasija de cocina, el consumo de potencia puede ser reducido. En caso de que se haya de llevar a cabo la conmutación por parte de un relé, etc., la durabilidad del relé puede verse mejorada.

Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con un tercer aspecto, en el segundo aspecto, la unidad auxiliar de detección puede estar compuesta de una unidad de detección de temperatura, que detecta la temperatura del objeto.

De acuerdo con el tercer aspecto, puesto que se utiliza la unidad de detección de temperatura, el objeto puede ser detectado de forma preliminar con una alta velocidad y un bajo consumo de potencia. Puesto que no se utiliza la bobina de calentamiento, no se requiere conmutación por parte de un relé, etc., y, por tanto, la durabilidad del relé puede verse mejorada.

5 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción según un cuarto aspecto, en el tercer aspecto, cuando la unidad de detección de temperatura detecta un cambio de temperatura en el objeto, la unidad de detección de vasija de cocina puede llevar a cabo la operación de detección de una vasija de cocina únicamente para una bobina de calentamiento situada en las proximidades de una posición del cambio de temperatura detectado.

10 De acuerdo con el cuarto aspecto, puesto que la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo únicamente para la bobina de calentamiento situada en la posición en la que se ha detectado un cambio de temperatura indicativo de una elevada probabilidad de emplazamiento de una vasija de cocina, de entre una multiplicidad de bobinas de calentamiento, es posible acortar el tiempo requerido para la operación de detección.

15 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción con arreglo a un quinto aspecto, en el tercer aspecto, la unidad de detección de vasija de cocina puede llevar a cabo la operación de detección de una vasija de cocina con un periodo constante.

20 De acuerdo con el quinto aspecto, incluso cuando la temperatura de una vasija de cocina no es diferente de la de una porción detectada por la porción de detección de temperatura, y no es posible detectar un cambio de temperatura, la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo con un periodo constante por parte de la unidad de detección de vasija de cocina y, por lo tanto, puede evitarse que se produzca el estado de ser incapaz de detectar una vasija de cocina.

Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un sexto aspecto, en el tercer aspecto, la unidad de detección de temperatura puede detectar una luz infrarroja para medir una temperatura.

25 De acuerdo con el sexto aspecto, puesto que es posible saber si se ha colocado una vasija de cocina a partir de un cambio en la luz ambiental, además de un cambio en la temperatura, la probabilidad de fallar a la hora de detectar la colocación de una vasija de cocina puede ser reducida.

Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un séptimo aspecto, en el segundo aspecto, la unidad auxiliar de detección puede estar compuesta de:

un electrodo, dispuesto en una superficie inferior de la placa superior; y

30 una unidad de detección de capacidad electrostática, que detecta un cambio en la capacidad electrostática generado en el electrodo al colocar el objeto sobre la superficie superior de la placa superior.

De acuerdo con el séptimo aspecto, como no es necesario llevar siempre a cabo la operación de detección de una vasija de cocina, el consumo de potencia puede ser reducido. En caso de que la conmutación se deba llevar a cabo por un relé, etc., es posible mejorar la durabilidad del relé.

35 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un octavo aspecto, en el séptimo aspecto, el electrodo puede haberse dispuesto en las proximidades de cada una de las bobinas de calentamiento para formar un par.

40 De acuerdo con el octavo aspecto, la operación de detección de vasija de cocina se lleva a cabo tras la detección de si se ha colocado, posiblemente, una vasija de cocina para cada una de las bobinas de calentamiento, con lo que puede reducirse en la medida de lo posible una operación inútil de detección de vasija de cocina.

Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un noveno aspecto, en el séptimo aspecto, el electrodo puede haberse dispuesto en una posición sustancialmente central entre múltiples bobinas de calentamiento adyacentes.

45 De acuerdo con el noveno aspecto, puesto que el número de electrodos es reducido, es posible evitar que la configuración del equipo sea complicada, y puede proporcionarse el equipo de forma barata a los consumidores.

Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un décimo aspecto, en el segundo aspecto, la unidad auxiliar de detección puede estar compuesta de una unidad de detección de vibración que detecta las vibraciones de la placa superior.

50 De acuerdo con el décimo aspecto, puesto que la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo detectando las vibraciones generadas en la placa superior, a fin de detectar que la vasija de cocina se ha colocado sobre la placa superior, el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección se reduce y, por tanto, el consumo de potencia puede ser reducido, y, en caso de que la conmutación deba ser realizada por un relé, etc., la durabilidad del relé puede ser mejorada.

5 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un undécimo aspecto, en el décimo aspecto, pueden haberse dispuesto una pluralidad de las unidades de detección de vibración, y en él se ha incluido, de manera adicional, una unidad de estimación de posición que estima la posición de una fuente de vibración a partir de una diferencia de fases de una pluralidad de formas, o perfiles. de onda de vibración detectadas por las unidades de detección de vibración.

De acuerdo con el undécimo aspecto, al estimar la posición de la fuente de vibración, la operación de detección de una vasija de cocina puede llevarse a cabo únicamente para una posición en la que está colocada, con una alta probabilidad, una vasija de cocina. Por lo tanto, es posible reducir el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección de una vasija de cocina.

10 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un duodécimo aspecto, en el segundo aspecto, la unidad auxiliar de detección puede esta compuesta de una unidad emisora de luz, una unidad receptora de luz, y una unidad de estimación de distancia, que estima la distancia hasta un objeto desde la unidad receptora de luz basándose en la cantidad de luz recibida por la unidad receptora de luz.

15 De acuerdo con el duodécimo aspecto, el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección puede verse reducido al determinar si se ha colocado una vasija de cocina basándose en la cantidad de luz de la unidad receptora de luz y llevando a cabo la operación de detección de una vasija de cocina en caso de que sea probable que se haya colocado una vasija de cocina.

20 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un decimotercer aspecto, en el primer aspecto, la unidad de determinación de prioridad puede incluir una unidad de determinación de posición de detección que determina una frecuencia de detección en términos de una frecuencia con la que la unidad de detección de vasija de cocina lleva a cabo una operación de detección de una vasija de cocina para cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento.

25 De acuerdo con el decimotercer aspecto, el tiempo requerido hasta la detección de una vasija de cocina puede ser reducido, y es posible reducir el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección de una vasija de cocina, llevando a cabo la operación de detección de una vasija de cocina de forma altamente frecuente para la bobina de calentamiento sobre la que es mas probable que se haya colocado una vasija de cocina, y llevando a cabo la operación de detección de una vasija de cocina con una menor frecuencia para la bobina de calentamiento sobre la que es menos probable que se haya colocado una vasija de cocina. Como resultado de ello, es posible suprimir el consumo de potencia requerido para la operación de detección de una vasija de cocina, y, si se han de conmutar un circuito inversor y una bobina de calentamiento mediante el uso de un relé, la durabilidad del relé puede verse mejorada.

30 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un decimocuarto aspecto, en el decimotercer aspecto, la unidad de determinación de posición de detección puede establecer una frecuencia de detección de forma que sea más baja para una bobina de calentamiento dispuesta en una posición definida como una porción periférica más exterior, que para una bobina de calentamiento dispuesta en otra porción diferente de la porción periférica más exterior, de entre la pluralidad de bobinas de calentamiento.

35 De acuerdo con el decimocuarto aspecto, como las bobinas de calentamiento dispuestas en la porción periférica más exterior tienen bobinas de calentamiento adyacentes dispuestas en el lado interior, sobre a las cuales es probable que se coloque una vasija de cocina, incluso aunque el número de veces que se efectúa la operación de detección (frecuencia de detección) se reduce para las bobinas de calentamiento de la porción periférica más exterior, la susceptibilidad de uso se ve menos afectada, y el consumo de potencia puede reducirse al reducir el número de veces que se efectúa la detección.

40 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un decimoquinto aspecto, en el decimotercer aspecto, si se determina que se ha colocado una vasija de cocina sobre una bobina de calentamiento, la unidad de detección de vasija de cocina puede llevar a cabo la operación de detección de una vasija de cocina para una vasija de cocina adyacente a la bobina de calentamiento.

45 De acuerdo con el decimoquinto aspecto, si se coloca una vasija de cocina sobre una bobina de calentamiento, es muy probable que la vasija de cocina se coloque sobre una bobina de calentamiento adyacente a esa bobina de calentamiento y, por tanto, la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo también para la bobina de calentamiento adyacente. Como resultado de ello, puede detectarse la posición y el tamaño precisos de la vasija de cocina 1.

50 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento de un decimosexto aspecto, en el decimoquinto aspecto, incluso cuando la frecuencia de detección se establece más baja para la bobina de calentamiento adyacente, en comparación con las demás bobinas de calentamiento, la unidad de detección de vasija de cocina puede llevar a cabo de inmediato la operación de detección de una vasija de cocina para la bobina de calentamiento adyacente.

55 De acuerdo con el decimosexto aspecto, incluso cuando se detecta que se coloca una vasija de cocina sobre una de las bobinas de calentamiento y la frecuencia de detección se establece de modo que sea más baja para una bobina

de calentamiento adyacente, es muy probable que la vasija de cocina se haya colocado sobre la bobina de calentamiento adyacente, por lo que la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo inmediatamente para la bobina de calentamiento adyacente. Como resultado de ello, pueden detectarse la posición y el tamaño precisos de la vasija de cocina 1.

5 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un decimoséptimo aspecto, en el decimotercer aspecto, la unidad de determinación de posición de detección puede establecer una frecuencia de detección para cada una de las bobinas de calentamiento basándose en la posición de una bobina de calentamiento que se ha detectado como la que tiene colocada sobre ella la vasija de cocina, dentro de un periodo de tiempo y un número de veces predeterminados de la detección.

10 De acuerdo con un decimoséptimo aspecto, la posición de la bobina de calentamiento que se utiliza frecuentemente puede ser aprendida a partir de un estado real pasado de uso dentro de un periodo predeterminado, a fin de establecer una frecuencia de detección correspondiente a una frecuencia de uso de cada bobina de calentamiento. En consecuencia, una vasija de cocina puede ser rápidamente detectada llevando a cabo frecuentemente la operación de detección para la bobina de calentamiento con una elevada frecuencia de uso. Y a la inversa, el consumo de potencia puede ser suprimido reduciendo el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección para las bobinas de calentamiento que están en posiciones que se utilizan con unas frecuencias menores.

15 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un decimooctavo aspecto, en el decimotercer aspecto, la unidad de determinación de posición de detección puede establecer una frecuencia de detección de manera que sea más elevada para la bobina de calentamiento dispuesta más cerca de la unidad de mando, en comparación con la bobina de calentamiento dispuesta en la dirección de alejamiento de la unidad de mando.

20 De acuerdo con el decimooctavo aspecto, una bobina de calentamiento situada en una posición de alejamiento de la unidad de mando, se encuentra lejos de un usuario y, por tanto, tiende a tener una baja frecuencia de uso como consecuencia de una susceptibilidad de uso en cierto modo reducida. De esta forma, una vasija de cocina puede ser rápidamente detectada llevando a cabo la operación de detección con una alta frecuencia de detección para una bobina de calentamiento dispuesta más cerca de la porción de mando, que tiende a tener una elevada frecuencia de uso.

25 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un decimonoveno aspecto, en el decimotercer aspecto, la unidad de determinación de posición de detección puede establecer una frecuencia de detección más baja para una bobina de calentamiento dispuesta en la dirección de alejamiento de la unidad de mando con respecto a una bobina de calentamiento que está en una operación de calentamiento, en comparación con una bobina de calentamiento dispuesta más cerca de la unidad de mando con respecto a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento.

30 De acuerdo con el decimonoveno aspecto, es difícil colocar una vasija de cocina en una bobina de calentamiento dispuesta en el lado alejado, es decir, en la dirección de alejamiento de la unidad de mando con respecto a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento, debido a que la vasija de cocina que se está calentando se convierte en un obstáculo. En consecuencia, la frecuencia de uso es extremadamente baja. De esta forma, el consumo de potencia puede ser suprimido rebajando la frecuencia de detección con el fin de reducir el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección para la bobina de calentamiento dispuesta en la dirección de alejamiento de la unidad de mando con respecto a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento.

35 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un vigésimo aspecto, en el decimotercer aspecto, la unidad de determinación de posición de detección puede establecer una frecuencia de detección de manera que sea más baja para una bobina de calentamiento adyacente a una bobina de calentamiento que se encuentra en una operación de calentamiento, en comparación con las demás bobinas de calentamiento.

40 De acuerdo con el vigésimo aspecto, cuando se intenta colocar una vasija de cocina en una bobina de calentamiento en posición adyacente a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento, la vasija de cocina es difícil de colocar debido a que un reborde de la vasija de cocina se convierte en un obstáculo. De manera adicional, debido a que las vasijas de cocina no son calentadas, por lo común, en estrecho contacto las unas con las otras, es menos probable que se coloque una vasija de cocina sobre la bobina de calentamiento adyacente a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento. Por lo tanto, el consumo de potencia puede ser suprimido disminuyendo la frecuencia de detección y reduciendo el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección para la bobina de calentamiento adyacente a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento.

45 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un vigésimo primer aspecto, en el decimotercer aspecto, si un valor de control se modifica bruscamente en la unidad de control de calentamiento que controla la corriente de alta frecuencia que se aplica a una bobina de calentamiento que se encuentra en una operación de calentamiento, la unidad de determinación de posición de detección puede establecer una frecuencia

de detección que es más alta para una bobina de calentamiento adyacente a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento, en comparación con las demás bobinas de calentamiento.

5 De acuerdo con el vigésimo primer aspecto, si la bobina de calentamiento que está siendo calentada es movida y la unidad de control de calentamiento trata de aportar la misma potencia que se estaba aportando, un valor de control de un elemento de conmutación, tal como un IGBT [transistor bipolar de puerta aislada –“Insulated Gate Bipolar Transistor”–], que constituye un circuito inversor, ha de ser modificado. Específicamente, si la potencia es controlada por una frecuencia de conmutación, la frecuencia ha de hacerse más baja, o bien, si la potencia es controlada por una relación de conducción, la relación de conducción ha de hacerse más alta. Si la vasija de cocina no es movida, estos valores de control son constantes o tan solo se modifican lentamente. Y a la inversa, si la vasija de cocina es movida, los valores de control son modificados bruscamente. En consecuencia, cuando los valores de control se modifican bruscamente, la vasija de cocina es movida y, por lo tanto, es probable que la vasija de cocina sea movida y colocada sobre una bobina de calentamiento adyacente a la bobina de calentamiento que está siendo calentada. En consecuencia, la vasija de cocina puede ser rápidamente detectada mediante el incremento de la frecuencia de detección.

15 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un vigésimo segundo aspecto, en el decimotercer aspecto, el dispositivo de calentamiento por inducción puede incluir, de manera adicional, una unidad de mando de fuente de potencia, capaz de conmutar el aporte de potencia por parte de la fuente de potencia a la unidad de mando. También, si ha transcurrido un tiempo predeterminado después de que un usuario haya hecho funcionar la unidad de mando de fuente de potencia para conseguir un estado de aporte de potencia por parte de la fuente de potencia a la unidad de mando, la unidad de determinación de posición de detección puede establecer la frecuencia de detección total más baja o en cero para toda la pluralidad de bobinas de calentamiento.

25 De acuerdo con el vigésimo segundo aspecto, cuando un usuario hace funcionar la unidad de mando de fuente de potencia para conseguir un estado en el que se aporta potencia por parte de la fuente de potencia, la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo repetidamente; sin embargo, es posible que una vasija de cocina no pueda ser colocada de inmediato debido a que se está llevando a cabo otro procedimiento de cocina. Como la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo incluso durante este periodo, se consume potencia inútilmente. En consecuencia, si no se ha colocado una vasija de cocina siquiera después de que haya transcurrido un tiempo predeterminado, la frecuencia de realización de la operación de detección de una vasija de cocina puede ser reducida al objeto de suprimir el consumo de potencia.

30 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un vigésimo tercer aspecto, en el primer aspecto, la unidad de determinación de prioridad puede incluir una unidad de determinación de operación de detección, que determina si la unidad de detección de vasija de cocina lleva a cabo una operación de detección de una vasija de cocina para cada una de la pluralidad de bobinas de calentamiento.

35 De acuerdo con el vigésimo tercer aspecto, puesto que la operación de detección de una vasija de cocina se lleva a cabo en el mismo momento en que es probable que se haya colocado una vasija de cocina o es probable que se haya movido una vasija de cocina, la vasija de cocina puede ser rápidamente detectada y es posible reducir el número de veces que se lleva a cabo una operación de detección innecesaria.

40 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un vigésimo cuarto aspecto, en el vigésimo tercer aspecto, si ha transcurrido un tiempo predeterminado después de que un usuario haya hecho funcionar la unidad de mando por última vez, la unidad de determinación de operación de detección puede establecer la frecuencia de detección total de manera que sea más baja o nula para toda la pluralidad de bobinas de calentamiento.

45 De acuerdo con el vigésimo cuarto aspecto, puesto que es menos probable que se coloque una vasija de cocina o es menos probable que se mueva una vasija de cocina, es posible reducir el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección durante este periodo, a fin de reducir la potencia utilizada y mejorar la durabilidad de relé.

50 Por otra parte, en tanto que dispositivo de calentamiento por inducción de un decimoquinto aspecto, en el decimotercer aspecto, el dispositivo de calentamiento por inducción puede incluir, de manera adicional, una unidad de detección del cuerpo humano, que detecta un cuerpo humano. Asimismo, si la unidad de detección del cuerpo humano detecta una persona, la unidad de detección de vasija de cocina puede comenzar una operación de detección de una vasija de cocina.

De acuerdo con un vigésimo quinto aspecto, si un usuario está presente cerca del dispositivo de calentamiento por inducción, es probable que se coloque una vasija de cocina o que se mueva, y, por tanto, puede comenzarse la operación de detección de una vasija de cocina con el fin de detectar rápidamente una vasija de cocina.

55 Por otra parte, en tanto que un dispositivo de calentamiento por inducción de un vigésimo sexto aspecto, en el decimoquinto aspecto, si la unidad de detección del cuerpo humano no detecta ninguna persona, la unidad de detección de vasija de cocina puede detener una operación de detección de una vasija de cocina.

De acuerdo con el vigésimo sexto aspecto, si no hay presente ningún usuario cerca del dispositivo de calentamiento

por inducción, no se coloca ni se mueve ninguna vasija de cocina y, en consecuencia, puede detenerse la operación de detección de una vasija de cocina al objeto de reducir el consumo de potencia y mejorar la durabilidad del relé.

5 Se describirán a continuación realizaciones de esta invención en detalle, con referencia a los dibujos. Puede no realizarse, por ejemplo, una descripción detallada de elementos que ya son bien conocidos ni una descripción redundante de un elemento constituyente que sea sustancialmente el mismo. Esto es con el propósito de evitar redundancias en la descripción que sigue y facilitar su comprensión por las personas expertas en la técnica.

El presente inventor proporciona los dibujos que se acompañan y la descripción que sigue para una suficiente comprensión de esta invención por parte de las personas expertas en la técnica, y no es su intención limitar el objeto de las reivindicaciones asociadas a ella.

10 Si bien el dispositivo de calentamiento por inducción de las siguientes realizaciones se describirá en términos de una cocina de calentamiento por inducción, esta configuración es ilustrativa y esta invención no se limita a las configuraciones que se describen en las siguientes realizaciones, de manera que incluye un dispositivo de calentamiento por inducción que tiene las características técnicas de esta invención. Esta invención incluye la combinación apropiada de configuraciones arbitrarias que se describen en las siguientes realizaciones, de manera
15 que las configuraciones combinadas producen los respectivos efectos.

(Primera realización)

La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un estado en el que una vasija de cocina se ha colocado sobre un dispositivo de calentamiento por inducción de una primera realización. La Figura 2 representa un estado en el que la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre una cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado.

20 La vasija de cocina 1 que se ha representado en la Figura 2 es una vasija en cuyo interior está contenido un objeto que se ha de cocinar, tal como un producto alimenticio, una sartén, un cazo para hervir, etc.

La vasija de cocina 1 se ha colocado adyacente a la placa superior 2 que forma una porción de un contorno de la cocina de calentamiento por inducción. Aunque la placa superior 2 se fabrica a menudo de vidrio cristalizado, esto no es una limitación.

25 La bobina de calentamiento 3 genera un flujo magnético a partir de una corriente de alta frecuencia aportada con arreglo a una instrucción de la unidad de control de calentamiento 4, para calentar por inducción la vasija de cocina 1 situada sobre la placa superior 2.

30 La unidad de control de calentamiento 4 está conectada a la unidad de mando 6, a un circuito inversor 7, a una unidad auxiliar de detección 21 y a la unidad 5 de detección de vasija de cocina. La unidad de control de calentamiento 4 está conectada a la unidad de mando 6 con el fin de permitir a un usuario de la cocina de calentamiento por inducción dar una instrucción relativa a una potencia de calentamiento, aporta una potencia al circuito inversor 7 de acuerdo con la instrucción de calentamiento procedente del usuario, y controla la potencia aportada por la unidad de calentamiento por inducción 4 para alcanzar la potencia térmica deseada por el usuario.

35 La unidad 5 de detección de vasija de cocina se ha configurado para determinar si la vasija de cocina susceptible de calentarse por inducción 1 está presente sobre la bobina de calentamiento 3, de tal modo que la unidad de control de calentamiento 4 puede recibir el resultado para hacer funcionar únicamente la bobina de calentamiento 3 que tiene la vasija de cocina 1 colocada sobre ella.

40 La unidad 5 de detección de vasija de cocina puede constituir unos medios provistos de una bobina para detección, destinada a detectar un cambio en la inductancia, o unos medios que se sirven de una bobina de calentamiento 3 y del circuito inversor 7 para aplicar una corriente a la bobina de calentamiento 3 a una frecuencia más alta que la del calentamiento, para así determinar si se ha colocado una carga a partir de un valor de corriente de bobina de calentamiento en este instante de tiempo. La unidad 5 de detección de vasija de cocina no está limitada a los medios anteriormente descritos y puede ser implementada utilizando cualesquiera otros medios.

45 Si bien la unidad de control de calentamiento 4 es, a menudo, implementada como una microcomputadora, un DSP [procesador digital de señales –“Digital Signal Processor”–], o un IC [circuito integrado –“Integrated Circuit”–] personalizado para el cliente, esto no es ninguna limitación. Todas o algunas de las funciones de la unidad de control de calentamiento 4, de la unidad auxiliar de detección 21 y de la unidad 5 de detección de vasija de cocina pueden ser implementadas por la misma unidad.

50 La Figura 3 es un diagrama de disposición de bobinas de calentamiento en un dispositivo de calentamiento por inducción convencional. La Figura 4 es un diagrama de disposición de bobinas de calentamiento en el dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización.

Si bien la bobina de calentamiento 3 se ha representado como una única de bobina de calentamiento en la Figura 3, la bobina de calentamiento 3 puede estar compuesta de una pluralidad de bobinas más pequeñas en esa misma disposición.

5 Se pasa a describir el funcionamiento de la cocina de calentamiento por inducción convencional. Un usuario coloca la vasija de cocina 1 sobre la placa superior 2 de manera que se sitúa directamente enfrentada con la bobina de calentamiento 3. Como el dispositivo de calentamiento por inducción convencional no puede calentar la vasija de cocina 1 a menos que la vasija de cocina 1 se sitúe directamente enfrentada con la bobina de calentamiento 3, la posición de la bobina de calentamiento 3 se representa, por lo común, sobre la placa superior 2.

El usuario hace funcionar la unidad de mando 6 correspondiente a la bobina de calentamiento 3 que tiene la vasija de cocina 1 colocada sobre ella, a fin de determinar una potencia de calentamiento, etc., e introduce una instrucción para el inicio del calentamiento.

10 La unidad de mando 6 correspondiente a la bobina de calentamiento 3 puede ser una unidad de mando 6a destinada a hacer funcionar una bobina de calentamiento 3a y, similarmente, como en el caso de una bobina de calentamiento 3b y una unidad de mando 6b, así como el de una bobina de calentamiento 3c y una unidad de mando 6c, las bobinas de calentamiento 3 y las unidades de mando 6 se corresponden, a menudo, las unas con las otras.

15 En caso contrario, es decir, incluso si las bobinas de calentamiento 3 y las unidades de mando 6 no se corresponden necesariamente las unas con las otras, por ejemplo, es concebible que se hayan previsto unos botones operativos correspondientes a las respectivas bobinas de calentamiento 3, en esa misma unidad de mando 6, o que se utilice un método para conmutar entre el caso en que la bobina de calentamiento 3a se ha definido como un objeto de control, o el caso en que la bobina de calentamiento 3a no se ha definido como un objeto de control. Tales medios pueden ser utilizados debido a que tan solo existen tres tipos de bobinas de calentamiento 3 en el caso de la Figura 3.

20 La unidad de control de calentamiento 4 da una orden para llevar a cabo una operación de detección de la vasija de cocina 1, a la unidad 5 de detección de vasija de cocina, y la unidad 5 de detección de vasija de cocina detecta la vasija de cocina 1. Se determina si la vasija de cocina 1 susceptible de ser calentada se ha colocado, y de qué material está hecha de la vasija de cocina 1, a través de la operación de detección efectuada por la unidad 5 de detección de vasija de cocina, y el resultado de la determinación es enviado al exterior, a la unidad de control de calentamiento 4.

25 La unidad de control de calentamiento 4 cambia el método de calentamiento dependiendo del resultado. Específicamente, si una carga no puede ser calentada, esto es indicado mediante presentación visual en la unidad de mando 6, y la frecuencia de funcionamiento del circuito inversor 7 se modifica dependiendo del material de la vasija de cocina 1, a fin de llevar a cabo el calentamiento con la potencia de calentamiento indicada por el usuario.

30 Como se ha descrito anteriormente, la razón para llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 en la cocina de calentamiento por inducción convencional, es calentar la vasija de cocina 1 en un estado óptimo, y la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede llevarse a cabo una vez recibida la instrucción de calentamiento por parte del usuario, y antes del calentamiento.

35 Se pasan a describir el funcionamiento y la acción de la cocina de calentamiento por inducción de la primera realización. Un usuario coloca la vasija de cocina 1 en una posición arbitraria sobre la placa superior 2. El usuario ha de colocar la vasija de cocina 1 sobre al menos una, o más, de las bobinas de calentamiento 3. El usuario puede colocar una pluralidad de bobinas de calentamiento 1.

40 Cuando el usuario trata de calentar la vasija de cocina 1 en cuestión, en este caso, la unidad de mando 6 no puede preparar la unidad de mando correspondiente a la vasija de cocina 1 por adelantado porque no se conoce de qué tamaño es la vasija de cocina 1 ni en qué posición se ha colocado la vasija de cocina 1.

45 En consecuencia, la unidad de control de calentamiento 4 hace que la unidad 5 de detección de vasija de cocina lleve a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para detectar de qué tamaño es la vasija de cocina 1 y en qué posición se ha colocado la vasija de cocina 1, y hace que la unidad de mando 6 presente visualmente el resultado.

50 En caso de que se detecten una pluralidad de vasijas de cocina 1, la unidad de mando 6 puede presentar visualmente el hecho de que están presentes una pluralidad de vasijas de cocina 1. Si se selecciona una vasija de cocina 1 de una pluralidad de vasijas de cocina 1, la correlación entre la presentación visual en la unidad de mando 6 y la vasija de cocina real 1 puede conocerse mediante la iluminación del entorno de la vasija de cocina 1 seleccionada, etc. El tamaño de la vasija de cocina 1 puede no ser reflejado necesariamente en la presentación visual. En particular, tan solo es necesario presentar visualmente la información requerida para proporcionar una instrucción de calentamiento, a través de la unidad de mando 6, para la vasija de cocina 1 en cuestión, que el usuario desea calentar.

55 Específicamente, tal y como se ha representado en la Figura 5, por ejemplo, puede indicarse, por parte de la unidad de mando 6, un elemento de presentación visual 8 en correspondencia con la vasija de cocina 1. La Figura 5 es un diagrama del aspecto de un ejemplo de presentación visual de la unidad de mando 6 el dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización. El elemento de presentación visual 8 es un ejemplo para indicar que la vasija

de cocina 1 en cuestión se ha colocado en el lado próximo de la izquierda, en relación con el centro. A medida que aumenta el número de ollas de cocina 1 colocadas, el número de los elementos de presentación visual 8 se incrementa en correspondencia.

5 Por ejemplo, un objeto operativo es especificado seleccionando el elemento de presentación visual 8 correspondiente a la vasija de cocina 1 que se desea establecer como el objeto que se ha de calentar, y puede introducirse la instrucción de calentamiento.

10 En la cocina de calentamiento por inducción que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento 3 dispuestas adyacentemente de manera tal, que la vasija de cocina 1 puede ser colocada y calentada en una posición arbitraria, no es suficiente llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 antes de iniciar la operación de calentamiento. En particular, el elemento de presentación visual 8 indicativo de la vasija de cocina 1 no puede ser presentado visualmente en la unidad de mando 6 a menos que se lleve siempre a cabo la operación de detección de la bobina de cocina 1, y el usuario no puede introducir la instrucción de calentamiento.

Debe también detectarse la posición de colocación de la vasija de cocina 1 para que la unidad de control de calentamiento 4 determine cuáles de las bobinas de calentamiento 3 han de hacerse funcionar.

15 Como se ha descrito anteriormente, una diferencia entre la cocina de calentamiento por inducción convencional y la cocina de calentamiento por inducción de esta invención es que, mientras que las bobinas de calentamiento 3 y las unidades de mando 6 están claramente correlacionadas en la cocina de calentamiento por inducción convencional, las bobinas de calentamiento 3 y la unidad de mando 6 se cambian dependiendo de la posición de colocación de la vasija de cocina 1, en la cocina de calentamiento por inducción 1 de la primera realización. La operación de detección de la vasija de cocina 1 ha de llevarse a cabo de forma preliminar para que se corresponda con un cambio en la posición de colocación de la vasija de cocina 1.

20 Para la operación de detección de la vasija de cocina 1, tal y como se ha descrito anteriormente, el método más efectivo es aplicar a la bobina de calentamiento 3 una corriente a una frecuencia más alta que la del calentamiento, para así determinar si se ha colocado una carga a partir de un valor de corriente de bobina de calentamiento, etc, en este instante de tiempo. Cuando este método se utiliza para llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para todas las bobinas de calentamiento 3 al mismo tiempo, aunque cada una de las bobinas de calentamiento 3 consume una potencia pequeña, se consume de forma continua una potencia de varias decenas de vatios en total, puesto que hay una multiplicidad de bobinas de calentamiento 3.

30 A fin de llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para todas las bobinas de calentamiento 3 al mismo tiempo, se requiere el circuito inversor 7 para aplicar una corriente a cada una de las bobinas de calentamiento 3 a una frecuencia que es más alta que la de calentamiento, de lo que resulta el problema de que el equipo se hace grande de tamaño y caro.

35 En consecuencia, es concebible que una pluralidad de las bobinas de calentamiento 3 sea conmutada por medio de un relé, etc., para que el circuito inversor 7 en cuestión aplique una corriente de alta frecuencia secuencialmente a una multiplicidad de las bobinas de calentamiento 3, a fin de detectar la vasija de cocina 1. Como este método elimina la necesidad de proporcionar circuitos inversores 7 en número igual al de las bobinas de calentamiento 3, el equipo puede reducirse en tamaño y en precio.

40 Pueden proporcionarse una pluralidad de circuitos inversores 7 de manera tal, que las bobinas de calentamiento 3 conectadas a los circuitos inversores respectivos 7 se dividen. Como resultado de ello, las operaciones de detección de la vasija de cocina 1 pueden llevarse a cabo al mismo tiempo en cantidad igual al número de circuitos inversores 7.

45 Sin embargo, en el caso de tal configuración, el relé ha de ser conmutado de manera frecuente, de lo que resulta un problema de durabilidad del relé. De manera adicional, puesto que la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo mediante la conmutación de los circuitos inversores 7, la detección puede llevarse a cabo de forma inmediata o no inmediata dependiendo del momento en que se coloca la vasija de cocina 1 y del momento en que se lleva a cabo la operación de detección.

50 Específicamente, suponiendo que la operación de detección lleva 0,2 segundos para cada una de las bobinas de calentamiento 3, y que el circuito inversor 7 en cuestión es conmutado para cinco bobinas de calentamiento 3 con el fin de llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1, se necesita un segundo desde la colocación de la vasija de cocina 1 hasta la detección. Si se proporciona un cierto tiempo muerto, por ejemplo, un tiempo muerto de 0,2 segundos, entre las operaciones de detección de las bobinas de calentamiento 3, un ciclo de la operación de detección requiere aproximadamente dos segundos.

55 Conforme el número de bobinas de calentamiento 3 conectadas a cada uno de los circuitos inversores 7 aumenta cada vez más, el tiempo requerido para la detección se alarga y el lapso de tiempo desde la colocación de la vasija de cocina 1 hasta la presentación visual en la unidad de mando 6 se hace más largo, lo que da una sensación de diferencia o demora a un usuario y hace que sea difícil de utilizar.

Por lo tanto, la primera realización incluye la unidad auxiliar de detección 21, que detecta un objeto situado sobre la placa superior 2 de una manera simplificada. Esta unidad auxiliar de detección 21 detecta un objeto presente sobre la placa superior 2 y puede detectar un objeto distinto de la vasija de cocina 1. La unidad auxiliar de detección 21 puede no ser capaz de detectar con precisión la vasija de cocina 1 como en el caso de la unidad 5 de detección de vasija de cocina, y puede detectar cualesquiera objetos sobre la placa superior 2 de una forma simplificada. La unidad auxiliar de detección 21 depende de un mecanismo de detección de la misma y, por tanto, puede no ser capaz de detectar todos los objetos situados en la placa superior 2. La unidad auxiliar de detección 21 puede ser, por ejemplo, la unidad de detección de temperatura 22, una unidad de detección de capacidad electrostática, una unidad de detección de vibración, una unidad de estimación de distancia, una unidad de determinación de posición de detección, o una unidad de determinación de operación de detección, que se describen más adelante. Al haberse proporcionado la unidad auxiliar de detección 21, la operación de detección de la vasija de cocina 1 por parte de la unidad 5 de detección de vasija de cocina puede ser controlada de manera que se active / desactive. Como resultado de ello, si la probabilidad de colocación de la vasija de cocina 1 es pequeña, la operación de detección por parte de la unidad 5 de detección de vasija de cocina puede ser detenida (desactivada), por lo que se reduce el consumo de potencia y se mejora la durabilidad del relé. Si la unidad auxiliar de detección 21 detecta una posibilidad de colocación de la vasija de cocina 1, la operación de detección por parte de la unidad 5 de detección de vasija de cocina puede ser iniciada (activada) para llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para la bobina de calentamiento 3 situada en la posición en la que se ha colocado, posiblemente, la vasija de cocina 1, por lo que se reduce el consumo de potencia y se mejora la durabilidad del relé.

La figura 6 es un diagrama de bloques del caso en que la unidad auxiliar de detección del dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización es la unidad detección de temperatura 22. En la primera realización, la unidad de detección de temperatura 22 que detecta una temperatura de la vasija de cocina 1, se ha dispuesto como la unidad auxiliar de detección 21, tal y como se ha representado en la Figura 6. Si una temperatura detectada por la unidad de detección de temperatura 22 se ve modificada, el cambio en la temperatura detectada puede ser atribuible a la colocación de la vasija de cocina 1. Por lo tanto, al llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 únicamente después de que se haya detectado un cambio en la temperatura, la operación de detección se realiza tan solo cuando ya se ha colocado la vasija de cocina 1. Esto permite la reducción del tiempo transcurrido tras la colocación de la vasija de cocina 1, hasta la detección, así como a la eliminación de problemas tales como el problema de la durabilidad del relé y del incremento del consumo de potencia debido a la repetición de la operación de detección innecesariamente. Puede conseguirse, de esta forma, una cocina de calentamiento por inducción fácil de utilizar.

(Segunda realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una segunda realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización es diferente del dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización en que la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo únicamente para la bobina de calentamiento 3 situada en las proximidades de la unidad de detección de temperatura 22 que tiene un cambio de temperatura.

En primer lugar, la unidad de detección de temperatura 22 es una unidad que detecta la temperatura de la vasija de cocina 1, y se dispone, principalmente, de dos tipos de métodos de disposición de la misma. Uno de los métodos es el caso de disponer la unidad de detección de temperatura 22 sustancialmente en el centro de la bobina de calentamiento 3, e incluye la disposición representada en las Figuras 7 y 8, por ejemplo.

El otro método es el caso de disponer la unidad de detección de temperatura 22 en el centro sustancial entre las bobinas de calentamiento 3 adyacentes, e incluye la disposición representada en la Figura 9, por ejemplo. Si bien se ha representado en cada una de las Figuras 7 a 9 únicamente una o cuatro unidades de detección de temperatura 22, las unidades de detección de temperatura 22 se han dispuesto, realmente, en los centros sustanciales, o en los centros sustanciales entre las bobinas de calentamiento 3, de la totalidad o de una parte de las bobinas de calentamiento.

La segunda realización se describirá, primeramente, con referencia a la Figura 7. La Figura 7(a) es un diagrama de un intervalo dentro del cual se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 cuando la unidad de detección de temperatura 22 del dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización se ha dispuesto en el centro de la bobina de calentamiento 3. La Figura 7(b) es un diagrama de un intervalo dentro del cual se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 cuando la unidad de detección de temperatura 22 del dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización se ha dispuesto en el centro de la bobina de calentamiento 3.

Se va a realizar una descripción del caso de que se produzca un cambio en la temperatura detectada por la unidad de detección de temperatura 22 situada en la segunda fila desde la izquierda y la segunda fila desde el fondo cuando la cocina de calentamiento por inducción se observa desde la superficie superior. En este caso, se considera que es muy probable que la vasija de cocina 1 esté colocada sobre la unidad de detección de temperatura 22 que detecta el cambio de temperatura.

Por lo tanto, la operación de detección de la vasija de cocina 1 ha de llevarse a cabo para la bobina de calentamiento 3 situada en torno a la unidad de detección de temperatura 22 que detecta el cambio de temperatura.

5 Por otra parte, incluso aunque no se produzca ningún cambio en la bobina de calentamiento 3 situada en el entorno de la unidad de detección de temperatura 22 que detecta el cambio de temperatura, y la vasija de cocina 1 no pueda ser detectada sobre la bobina de calentamiento 3, la vasija de cocina 1 puede estar presente sobre la bobina de calentamiento 3, en torno a esa bobina de calentamiento 3. En consecuencia, la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede llevarse a cabo para las bobinas de calentamiento 3 izquierda, derecha, superior e inferior adyacentes a la bobina de calentamiento 3 situada en el entorno de la unidad de detección de temperatura 22 que detecta el cambio de temperatura.

10 En particular, la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo para las cinco bobinas de calentamiento 3 que están rodeadas por línea discontinua en la Figura 7(a). Como resultado de ello, pueden detectarse de forma precisa el tamaño y la posición de colocación de la vasija de cocina 1.

15 Considerando una posibilidad más amplia, tal y como se ha representado en la Figura 7(b), la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede llevarse a cabo para las bobinas de calentamiento 3 situadas en diagonal desde la unidad de detección de temperatura 22 que detecta un cambio de temperatura, a fin de llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para las nueve bobinas de calentamiento 3 que se han rodeado de una línea discontinua.

20 El caso de un cambio de temperatura que se produce en una pluralidad de unidades de detección de temperatura 22, se describirá con referencia a la Figura 8. La Figura 8(a) es un diagrama de un intervalo en el que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 cuando la unidad de detección de temperatura 22 del dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización se ha dispuesto en el centro de la bobina de calentamiento 3. La Figura 8(b) es un diagrama de un intervalo en el que la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo cuando la unidad de detección de temperatura 22 del dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización se ha dispuesto en el centro de la bobina de calentamiento 3. La Figura 8
25 representa únicamente las unidades de detección de temperatura 22 que se supone que presentan un cambio de temperatura.

30 Como se ha descrito anteriormente, puesto que es probable que se haya colocado la vasija de cocina 1 sobre las bobinas de calentamiento 3 situadas en el entorno de las unidades de detección de temperatura 22 que presentan el cambio de temperatura, la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo para estas bobinas de calentamiento 3.

Puesto que la vasija de cocina 1 puede solaparse sobre las bobinas de calentamiento adyacentes 3, el intervalo adyacente se incluye en la operación de detección de la vasija de cocina 1. En este caso, la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo para las 12 bobinas de calentamiento 3 que están rodeadas por línea discontinua en la Figura 8(a).

35 Considerando una posibilidad más amplia, la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede ser llevada a cabo para las 16 bobinas de calentamiento 3 que están rodeadas por línea discontinua en la Figura 8(b).

40 Puesto que la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo para las bobinas de calentamiento 3 de la estrecha franja situada en las inmediaciones de las unidades de detección de temperatura 22 que presentan el cambio de temperatura, pueden eliminarse problemas tales como el de la durabilidad del relé y el problema del incremento en el consumo de potencia.

Al detectar la colocación de la vasija de cocina 1 a partir de un cambio de temperatura, y limitar el número de bobinas de calentamiento 3 que se someten a la operación de detección, la operación de detección puede ser rápidamente completada.

45 Se describirán las Figuras 9(a) y 9(b) en el caso de disponer la unidad de detección de temperatura 22 sustancialmente en el centro entre las bobinas de calentamiento 3. La Figura 9(a) es un diagrama de un intervalo dentro del cual se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 cuando la unidad de detección de temperatura 22 del dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización se ha dispuesto sustancialmente en el centro entre bobinas de calentamiento 3 adyacentes. La Figura 9(b) es un diagrama de un intervalo dentro del cual se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 cuando la unidad de
50 detección de temperatura 22 del dispositivo de calentamiento por inducción de la segunda realización se ha dispuesto sustancialmente en el centro entre las bobinas de calentamiento adyacentes 3.

También en este caso, el intervalo de la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede determinarse basándose en la misma idea que cuando la unidad de detección de temperatura 22 se ha dispuesto sustancialmente en el centro de la bobina de calentamiento 3. Por ejemplo, si una de las unidades de detección de temperatura 22 presenta un cambio de temperatura, tal y como se ha representado en la Figura 9(a), la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede ser llevada a cabo para las cuatro bobinas de calentamiento 3 situadas dentro de una línea discontinua que incluye las bobinas de calentamiento 3 que rodean la unidad de detección de temperatura 22 que
55

presenta el cambio de temperatura. Si las múltiples unidades de detección de temperatura 22, esto es, las cuatro unidades de detección de temperatura 22, presentan un cambio de temperatura, tal y como se ha representado en la Figura 9(b), la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede ser llevada a cabo para las bobinas de calentamiento 3 situadas dentro de una línea discontinua que incluye las bobinas de calentamiento 3 que rodean las cuatro unidades de detección de temperatura 22 que presentan el cambio de temperatura.

(Tercera realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una tercera realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la tercera realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización en que la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo a un periodo constante.

En la primera realización, se ha descrito que, puesto únicamente es probable que la vasija de cocina 1 se haya colocado cuando las unidades de detección de temperatura 22 presentan un cambio de temperatura, la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo para que las bobinas de calentamiento 3 asociadas a ella se vean sometidas al efecto de una reducción en el consumo de potencia.

Sin embargo, este efecto se tiene únicamente cuando la temperatura de la vasija de cocina 1 es diferente de la temperatura detectada por la unidad de detección de temperatura 22.

En consecuencia, si la temperatura de la vasija de cocina 1 es la misma que la temperatura detectada por la unidad de detección de temperatura 22, no se ha producido ningún cambio de temperatura y, por lo tanto, no se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1. El elemento de presentación visual que indica la colocación de la vasija de cocina 1 no se presenta visualmente en la unidad de mando 6. Esto provoca un problema por cuanto la vasija de cocina 1 no puede ser calentada.

No es cierto que la vasija de cocina 1 tenga siempre una temperatura diferente de la temperatura detectada por la unidad de detección de temperatura 22, y, si la vasija de cocina 1 no puede ser detectada, un usuario tiene que cambiar la temperatura de la vasija de cocina 1 por cualquier medio, de lo que resulta una cocina de calentamiento por inducción que es muy difícil de utilizar.

Para evitar tal situación, en la tercera realización, la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo con un periodo constante, independientemente de la regulación temporal de la operación de detección de la vasija de cocina 1 que se ha descrito en la primera realización, de manera que es posible evitar tal situación.

Sin embargo, puesto que el efecto de mitigar el problema de la durabilidad del relé y del consumo de potencia se reduce si la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo de forma frecuente, la frecuencia debe ser minimizada. Por ejemplo, se determina un periodo de detección a partir del número de las bobinas de calentamiento 3, del tiempo requerido para la operación de detección de la vasija de cocina 1, de las especificaciones de producto, etc., y, por ejemplo, la operación de detección puede llevarse a cabo cada cinco segundos.

(Cuarta realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una cuarta realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la cuarta realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización en que se utiliza un sensor de infrarrojos para las unidades de detección de temperatura 22.

En la tercera realización se ha descrito el problema provocado por el hecho de que la temperatura de la vasija de cocina 1 sea la misma que la temperatura de detección de las unidades de detección de temperatura 22. Si la unidad de detección de temperatura 22 está compuesta de un termistor, la capacidad de calentamiento de la placa superior 2 provoca el problema de que se produce un lapso de tiempo una vez que se ha colocado la vasija de cocina 1, hasta que las unidades de detección de temperatura 22 detectan un cambio en la temperatura.

Para resolver estos problemas, resulta eficaz utilizar un sensor de infrarrojos para las unidades de detección de temperatura 22. El sensor de infrarrojos recibe directamente luz infrarroja emitida desde la vasija de cocina 1 y, por lo tanto, es excelente en cuanto a capacidad de respuesta, en comparación con el termistor.

De esta forma, la temperatura de detección de la unidad de detección de temperatura 22 cambia de inmediato cuando se coloca la vasija de cocina 1 y, en consecuencia, puede realizarse inmediatamente el paso a la operación de detección de la vasija de cocina 1. Como resultado de ello, es posible reducir el tiempo desde la colocación de la vasija de cocina 1 hasta que se presenta visualmente el elemento de presentación visual 8 indicativo de la vasija de cocina 1, en la unidad de mando 6.

Puesto que el sensor de infrarrojos debe recibir la luz infrarroja emitida desde la vasija de cocina 1, la impresión aplicada en la placa superior 2 se cambia, por lo común, en una porción del campo de visión que recibe la luz

infrarroja en el sensor de infrarrojos, a fin de facilitar la transmisión de la luz infrarroja en general. Y a la inversa, la porción que es distinta del campo de visión que recibe la luz en el sensor de infrarrojos, está, deseablemente, compuesta de un material que no transmite la luz infrarroja.

5 En semejante configuración, si no se ha colocado la vasija de cocina 1 dentro de la porción del campo de visión del sensor de infrarrojos, la luz infrarroja contenida en la luz solar y en la iluminación entra en el sensor de infrarrojos, y la temperatura calculada a partir de la salida del sensor de infrarrojos indica, normalmente, una temperatura más alta que la temperatura inicial.

10 Si la vasija de cocina 1 se coloca sobre la porción del campo de visión del sensor de infrarrojos a partir de tal estado, como la luz tal como la luz del sol y la iluminación es bloqueada, el sensor de infrarrojos ya no recibe la luz infrarroja contenida en la luz solar y en la iluminación, y la luz infrarroja recibida por el sensor de infrarrojos es únicamente la luz infrarroja emitida desde la vasija de cocina 1, de tal manera que es posible detectar la temperatura de la vasija de cocina 1.

15 En particular, puesto que el estado en que la entrada de una luz ambiental, tal como la luz del sol y la iluminación, cambia dependiendo de si se ha colocado la vasija de cocina 1, la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede ser llevada a cabo si se produce un cambio en el estado de entrada de la luz ambiental.

20 Aunque es muy raro, si la energía infrarroja de la luz ambiental, tal como la luz solar y la iluminación, es equivalente a la energía infrarroja emitida desde la vasija de cocina 1, o si la luz ambiental, tal como la luz solar y la iluminación, carece completamente de energía infrarroja y la energía infrarroja emitida desde la vasija de cocina 1 se da en una cantidad en correspondencia con la temperatura de detección de la unidad de detección de temperatura 22, no se produce ningún cambio en la cantidad de energía recibida por el sensor de infrarrojos y no puede realizarse el paso a la operación de detección de la vasija de cocina 1.

En consecuencia, incluso si la unidad de detección de temperatura 22 es el sensor de infrarrojos, resulta efectivo llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 con un periodo constante, tal y como se ha descrito en la tercera realización.

25 (Quinta realización)

30 En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una quinta realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la quinta realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización en que se utilizan, para la unidad auxiliar de detección 21, un electrodo 11 y la unidad de detección de capacidad electrostática 12, que detecta un cambio en la capacidad electrostática.

La Figura 10 es un diagrama de bloques del caso en que la unidad auxiliar de detección del dispositivo de calentamiento por inducción de la quinta realización está compuesto de la unidad de detección de capacidad electrostática 12.

35 El electrodo 11 es un cuerpo conductor formado por aplicación o adhesión y dispuesto sobre la superficie trasera de la placa superior 2, y la unidad de detección de capacidad electrostática 12 detecta un cambio en la capacidad electrostática de un condensador que se forma con la vasija conductora 1, que es un cuerpo conductor colocado sobre la placa superior 2, enfrente del electrodo 11. Puesto que la unidad de detección de capacidad electrostática 12 funciona independientemente de la unidad 5 de detección de vasija de cocina, y no se requiere la conmutación del relé, etc., un cambio en la capacidad electrostática puede siempre ser detectado.

40 Puesto que no hay normalmente nada sobre la placa superior 2, el aire juega el papel del aislante necesario para formar el condensador. Sin embargo, si hay otra cosa, tal como una vasija de cocina 1, un dedo, agua o un objeto que se ha de cocinar, sobre la placa superior 2, se produce un cambio en la capacidad electrostática como consecuencia de que la permeabilidad relativa de la misma es diferente de la del aire. Este cambio en la capacidad electrostática es detectado por la unidad de detección de capacidad electrostática 12. La unidad de detección de capacidad electrostática 12 convierte, a menudo, un cambio de capacidad electrostática en un cambio de tensión de CC [corriente continua –“DC (Direct Current)”–] para detección, lo que no constituye una limitación.

45 En el caso de un método para detectar un cambio en la capacidad electrostática, también se produce un cambio en la capacidad electrostática como consecuencia de una cosa distinta de una vasija de cocina, por ejemplo, un paño para vajilla mojado, y, por tanto, incluso si se produce un cambio en la capacidad electrostática, puede no haberse colocado necesariamente la vasija de cocina 1.

50 Cuando la vasija de cocina 1 es detectada con tal método, se produce un problema de falsas detecciones. En consecuencia, semejante método es utilizado como desencadenante del método más eficaz de detectar la vasija de cocina 1, esto es, el método en que se aplica una corriente con una frecuencia más alta que la del calentamiento a la bobina de calentamiento 3, a fin de determinar si se ha colocado una carga a partir de un valor de corriente de bobina de calentamiento en ese mismo instante de tiempo, en la cocina de calentamiento por inducción de esta invención. Puesto que la operación de detección se lleva a cabo únicamente para la bobina de calentamiento 3 que

es probable que tenga la vasija de cocina 1 colocada sobre ella, esto permite la reducción del tiempo desde la colocación hasta la detección, así como la eliminación de problemas tales como el problema de la durabilidad del relé y el del incremento del consumo de potencia como consecuencia de la repetición de la operación de detección innecesariamente. Puede conseguirse, de esta forma, la cocina de calentamiento por inducción fácil de utilizar.

5 (Sexta realización)

En lo que sigue se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con una sexta realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la sexta realización es diferente del dispositivo de calentamiento por inducción de la quinta realización en que sea dispuesto un electrodo en las proximidades de cada bobina de calentamiento para formar un par.

10 En la quinta realización se ha descrito que únicamente se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 cuando se produce un cambio en la capacidad electrostática de la unidad de detección de capacidad electrostática 12, a fin de obtener el efecto de la reducción en el consumo de potencia.

La precisión de detección de la vasija de cocina 1 varía dependiendo del modo como se disponen los electrodos 11 necesarios para la detección de la capacidad electrostática.

15 En la cocina de calentamiento por inducción de esta invención, que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento dispuestas unas cerca de otras en forma de una matriz, debe detectarse si la vasija de cocina 1 se ha colocado en cada una de las bobinas de calentamiento 3 y si la bobina de calentamiento 3 puede hacerse funcionar.

20 En consecuencia, la bobina de calentamiento 3 y el electrodo 11 necesarios para detectar la capacidad electrostática son, deseablemente, dispuestos a modo de un par, según se representa en la Figura 11. Aunque el electrodo 11 necesario para detectar la capacidad electrostática está compuesto de tres electrodos 11a, 11b y 11c para una de las bobinas de calentamiento 3 de la Figura 11, el número de electrodos no está limitado por tres.

Como se ha descrito anteriormente, al disponer los electrodos 11 en torno a las bobinas de calentamiento 3, puede ayudarse a la detección de la vasija de cocina 1 y la vasija de cocina 1 puede ser detectada más rápidamente y con mayor precisión.

25 (Séptima realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una séptima realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la séptima realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la sexta realización en que el electrodo 11 se ha dispuesto en una posición que constituye el centro entre las múltiples bobinas de calentamiento adyacentes.

30 En la sexta realización se ha descrito la cocina de calentamiento por inducción que tiene un electrodo dispuesto para formar un par con cada bobina de calentamiento. La cocina de calentamiento por inducción con tal configuración presenta el problema de que el número de electrodos 11 aumenta y hace la configuración complicada, aunque la vasija de calentamiento 1 puede ser rápidamente detectada.

35 En consecuencia, en la séptima realización, el electrodo 11 necesario para la detección de la capacidad electrostática se ha dispuesto en una posición que constituye sustancialmente el centro de las múltiples bobinas de calentamiento 3 adyacentes (las bobinas de calentamiento 3a, 3b, 3c y 3d), según se ha representado en la Figura 12, a fin de reducir el número de electrodos 11 para que, así, la configuración del equipo pueda hacerse más simple y barata.

40 Si se produce un cambio en la capacidad electrostática, puede llevarse a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para las bobinas de calentamiento 3 situadas en torno a la posición en la que tiene lugar el cambio en la capacidad electrostática, tal como se ha descrito en la segunda realización, al objeto de detectar de forma rápida y precisa la vasija de cocina 1.

(Octava realización)

45 En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una octava realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la octava realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización en que la unidad de detección de vibración 13 que detecta las vibraciones de la placa superior 2, se utiliza para la unidad auxiliar de detección 21.

50 En la octava realización, la Figura 13 es un diagrama de bloques del dispositivo de calentamiento por inducción en el caso de que la unidad auxiliar de detección esté compuesta por la unidad de detección de vibración 13 de acuerdo con la octava realización. La vibración generada en la vasija de cocina 1 se propaga a la placa superior 2. La unidad de detección de vibración 13 detecta las vibraciones de la placa superior 2.

La unidad de detección de vibración 13 se ha configurado, deseablemente, de manera que se ponga en contacto con la superficie trasera de la placa superior 2. La unidad de detección de vibración 13 puede haberse configurado

de manera tal, que la adhesión entre la placa superior 2 y la unidad de detección de vibración 13 se incrementa, o que la unidad de detección de vibración 13 es presionada adicionalmente contra la placa superior 2 mediante el uso de un resorte, etc.

5 La unidad de detección de vibración 13 únicamente necesita detectar las vibraciones de la placa superior 2 y, por lo tanto, incluso si, por ejemplo, la unidad de detección de vibración 13 se ha dispuesto sobre la bobina de calentamiento 3 que se pone en contacto con la placa superior 2, pueden detectarse las vibraciones de la placa superior 2. Como resultado de ello, es posible simplificar la configuración del equipo.

10 Aunque se reduce, en este caso, el grado de detección de vibración y, en consecuencia, ha de realizarse adicionalmente una amplificación mediante el uso de un amplificador, etc., lo que puede deteriorar la relación SN [relación entre señal y ruido], es posible servirse de cualquier configuración, siempre y cuando puedan detectarse las vibraciones de la placa superior 2.

15 Si bien se utiliza a menudo un elemento piezoeléctrico para la unidad de detección de vibración 13, ello no constituye una limitación. La unidad de detección de vibración 13 está conectada a la unidad de control de calentamiento 4, y la unidad de control de calentamiento 4 puede detectar una posibilidad de colocación de la vasija de cocina 1 a partir de las vibraciones generadas en la placa superior 2. Como resultado de ello, la unidad de control de calentamiento 4 puede dar instrucciones a la unidad 5 de detección de vasija de cocina para que inicie la operación de detección y pueda detectar la vasija de cocina 1.

20 Aunque las vibraciones generadas en la placa superior 2 no están limitadas al caso de que se haya colocado la vasija de cocina 1, el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección puede ser drásticamente reducido en comparación con el método convencional en el que la operación de detección de la vasija de cocina 1 debe siempre llevarse a cabo, y, por tanto, puede conseguirse la cocina de calentamiento por inducción de fácil manejo y que es capaz de eliminar problemas tales como el problema de la durabilidad del relé y el del aumento del consumo de potencia como consecuencia de la repetición innecesaria de la operación de detección.

25 Es posible determinar, a partir de la forma de onda de las vibraciones de la unidad de detección de vibración 13, si una forma de onda de vibración es la correspondiente a la colocación de la vasija de cocina 1, mediante el uso de los patrones de formas de onda correspondientes al caso de la colocación de la vasija de cocina 1 y a los demás casos, y la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede llevarse a cabo únicamente cuando se determina que se ha colocado la vasija de cocina 1. Como resultado de ello, puede conseguirse una reducción adicional en el consumo de potencia, etc.

30 (Novena realización)

35 En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una novena realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la novena realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la octava realización en que se han proporcionado una pluralidad de unidades de detección de vibración 13 que detectan las vibraciones, con el fin de utilizar la unidad de estimación de posición 14 que estima la posición de una fuente de vibración a partir de una diferencia de fases entre las formas de onda de vibración de la misma.

En la novena realización, la Figura 14 es un diagrama de bloques del dispositivo de calentamiento por inducción cuando se estima la posición de una fuente de vibración a partir de una pluralidad de unidades de detección de vibración 13 de acuerdo con la novena realización.

40 Se proporcionan una pluralidad de unidades de detección de vibración 13 que detectan las vibraciones de la placa superior 2. La pluralidad de unidades de detección de vibración 13 pueden haberse dispuesto de manera tal, que las vibraciones de la placa superior 2 son detectadas en posiciones alejadas unas de otras con el fin de facilitar la estimación de la posición de la fuente de vibración.

45 Una forma de onda de vibración constituye la salida de cada una de las unidades de detección de vibración 13, y es enviada a la unidad de estimación de posición 14. La unidad de estimación de posición 14 estima la posición de la fuente de vibración a partir de una diferencia de fases entre las formas de onda de vibración de las respectivas unidades de detección de vibración 13, y de una relación entre las posiciones de las unidades de detección de vibración 13.

50 Por ejemplo, si no existe ninguna diferencia de fases, lo que se pone de manifiesto es que la vasija de cocina 1 está colocada en una posición equidistante con respecto a las respectivas unidades de detección de vibración 13 y, por lo tanto, puede llevarse a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para la bobina de calentamiento 3 correspondiente a esa posición.

55 Puesto que las distancias desde las respectivas unidades de detección de vibración 13 se estiman a partir de la relación existente entre la velocidad de propagación de vibración de la placa superior 2 y la diferencia de fases, la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede llevarse a cabo para la bobina de calentamiento 3 correspondiente a la posición que satisface estas distancias.

Si bien la unidad de estimación de posición 14 puede ser la misma unidad que la unidad de control de calentamiento 4, y la unidad 5 de detección de vasija de cocina se implementa, a menudo, como una microcomputadora, un DSP, un IC personalizado para el cliente, esto no constituye ninguna limitación.

(Décima realización)

5 En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una décima realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la décima realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la primera realización en que se utilizan, para la unidad auxiliar de detección 21, una unidad emisora de luz 15, una unidad receptora de luz 16 y la unidad de estimación de distancia 17 que estima la distancia hasta un objeto desde la unidad receptora de luz 16 basándose en la cantidad de luz recibida por la unidad receptora de luz 16.

En la décima realización, la Figura 15 es un diagrama de bloques del dispositivo de calentamiento por inducción cuando la unidad auxiliar de detección de acuerdo con la décima realización está compuesta por la unidad de estimación de distancia 17.

15 La unidad emisora de luz 15 emite luz hacia la superficie superior de la placa superior 2, y la luz puede ser luz visible o luz infrarroja. La unidad emisora de luz 15 está conectada a la unidad de estimación de distancia 17 o a la unidad de control de calentamiento 4, y emite luz cuando se proporciona una instrucción de emisión de luz.

La luz emitida por la unidad emisora de luz 15 es reflejada por cualquier objeto y la unidad receptora de luz 16 recibe la luz reflejada. En consecuencia, la forma de onda sensible a la recepción de la luz por parte de la unidad receptora de luz 16 ha de incluir la forma de onda de emisión de la unidad emisora de luz 15. La unidad receptora de luz 16 proporciona una salida en correspondencia con la cantidad de energía recibida, y la salida es enviada a la unidad de estimación de distancia 17.

20 La unidad de estimación de distancia 17 estima la distancia a un objeto basándose en cuánta de la luz emitida por la unidad emisora de luz 15 ha sido reflejada por el objeto y se ha podido recibir por la unidad receptora de luz 16. Si bien la estimación de la distancia puede estar basada en un método de triangulación, esto no constituye una limitación.

25 El resultado estimado por la unidad de estimación de distancia 17 es enviado a la unidad de control de calentamiento 4 y, si se determina que la vasija de cocina 1 se ha colocado, se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para la bobina de calentamiento 3 correspondiente. Esto hace posible la reducción del tiempo desde de la colocación hasta la detección, así como la eliminación de problemas tales como el problema de la durabilidad del relé o el del incremento del consumo de potencia debido a la repetición innecesaria de la operación de detección. Así, pues, puede conseguirse la cocina de calentamiento por inducción fácil de utilizar.

Aunque la unidad de estimación de distancia 17 puede ser la misma unidad que la unidad de control de calentamiento 4, y la unidad 5 de detección de vasija de cocina se implementa, a menudo, como una microcomputadora, un DSP o un IC personalizado para el cliente, esto no constituye una limitación.

35 En la décima realización, configurada como se ha descrito en lo anterior, la operación de detección de la vasija de cocina se lleva a cabo únicamente cuando se necesita en el dispositivo de calentamiento por inducción que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento dispuestas de forma adyacente, de tal modo que es posible calentar la vasija de cocina colocada en cualquier posición. Esto hace posible una reducción en el consumo de potencia y una mejora en la durabilidad del relé, que es un componente de conmutación, y un usuario puede llevar a cabo una operación de calentamiento inmediatamente después de colocar una vasija de cocina. Puede conseguirse, de este modo, el dispositivo de calentamiento por inducción fácil de utilizar.

(Undécima realización)

45 La Figura 16 es un diagrama de bloques esquemático de un estado en el que la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre un dispositivo de calentamiento por inducción de una undécima realización, y representa un estado en el que la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado.

En esta invención, la unidad de determinación de posición de detección 23 aumenta la frecuencia de la operación de detección para la bobina de calentamiento 3 situada en una posición en la que es más probable que se haya colocado la vasija de cocina 1. En consecuencia, la unidad 5 de detección de vasija de cocina lleva a cabo de manera frecuente la operación de detección para la bobina de calentamiento 3 correspondiente. Por otra parte, se reduce la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección para la bobina de calentamiento 3 situada en una posición en la que es menos probable que se haya colocado la vasija de cocina 1. Esto permite una reducción en el consumo de potencia y una mejora en la durabilidad del relé.

55 La unidad de determinación de posición de detección 23 está conectada a la unidad de control de calentamiento 4 y a la unidad 5 de detección de vasija de cocina. La unidad de determinación de posición de detección 23 determina la bobina de calentamiento 3 para la que se lleva a cabo la operación de detección, basándose en información

procedente de la unidad de control de calentamiento 4, y hace que la unidad 5 de detección de vasija de cocina lleve a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1. El resultado de la detección por parte de la unidad 5 de detección de vasija de cocina es enviado a la unidad de determinación de posición de detección 23, y la unidad de determinación de posición de detección 23 envía, de manera adicional, el resultado de la detección a la unidad de control de calentamiento 4. La unidad de control de calentamiento 4 actualiza el contenido visualmente presentado en la unidad de mando 6, o realiza una determinación tal como llevar nuevamente a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1, basándose en el resultado de la detección.

Si bien la unidad 5 de detección de vasija de cocina está conectada, a través de la unidad de determinación de posición de detección 23, a la unidad de control de calentamiento 4 en esta descripción, la unidad 5 de detección de vasija de cocina y la unidad de determinación de posición de detección 23 pueden estar conectadas directamente a la unidad de control de calentamiento 4. La unidad de determinación de posición de detección 23 se implementa, a menudo, como una microcomputadora, un DSP, un IC personalizado para el cliente, etc.; esto no es una limitación y todas o algunas de las funciones de la unidad de control de calentamiento 4, de la unidad 5 de detección de vasija de cocina y de la unidad de determinación de posición de detección 23 pueden ser implementadas por la misma unidad.

La unidad de determinación de posición de detección 23 establece la frecuencia de detección de la vasija de cocina 1 de manera que sea más alta para la bobina de calentamiento 3 sobre la que es más probable que se haya colocado la vasija de cocina 1, y establece la frecuencia de detección de la vasija de cocina 1 de manera que sea más baja para la bobina de calentamiento 3 sobre la que es menos probable que se haya colocado la vasija de cocina 1. En consecuencia, la unidad 5 de detección de vasija de cocina lleva a cabo de manera más frecuente la operación de detección de la vasija de cocina 1 para la vasija de cocina 3 sobre la que es más probable que se haya colocado la vasija de cocina 1, y lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 con menor frecuencia para la bobina de calentamiento 3 sobre la que es menos probable que se haya colocado la vasija de cocina 1. Esto permite la supresión del tiempo que se necesita hasta la detección de la vasija de cocina 1, así como la reducción del número de veces que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1. Como resultado de ello, es posible suprimir el consumo de potencia necesario para la operación de detección de la vasija de cocina 1, y la durabilidad del relé puede ser mejorada si se configura el dispositivo de manera tal, que el circuito inversor 7 y las bobinas de calentamiento 3 son conmutados mediante el uso de un relé.

Se pasa a describir la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección. Si la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo con la misma frecuencia para todas las bobinas de calentamiento 3, se supone, por ejemplo, que la operación de detección se lleva a cabo una vez cada tres segundos. Se supone, por otra parte, que la operación de detección se lleva a cabo una vez por segundo para bobina de calentamiento 3 que se ha determinado por la unidad de determinación de posición de detección 23 como la que es más probable que tenga colocada sobre ella la vasija de cocina 1. En contraste con esto, se supone que la operación de detección se lleva a cabo una vez cada cinco segundos para la bobina de calentamiento 3 que se ha determinado por la unidad de determinación de posición de detección 23 como la que es menos probable que tenga colocada sobre ella la vasija de cocina 1. Como resultado de ello, la vasija de cocina 1 puede ser rápidamente detectada y es posible reducir el consumo de potencia. A fin de reducir adicionalmente el consumo de potencia, la operación de detección se detiene (lo que corresponde a una frecuencia de detección de valor cero) para la bobina de calentamiento 3 que se ha determinado por la unidad de determinación de posición de detección 23 como la que es menos probable que tenga la vasija de cocina 1 colocada sobre ella.

(Duodécima realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una duodécima realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la duodécima realización es diferente del dispositivo de calentamiento por inducción de la undécima realización en que las bobinas de calentamiento 3 situadas en posiciones definidas como la porción periférica más exterior, se establecen, por parte de la unidad de determinación de posición de detección 23, como las que tienen una frecuencia de detección más baja que la de las bobinas de calentamiento 3 dispuestas en partes distintas de la porción periférica más exterior, de entre una pluralidad de bobinas de calentamiento.

Se describirán, en primer lugar, las bobinas de calentamiento 3 definidas como las de la porción periférica más exterior. Las Figuras 17(a) y 17(b) son diagramas de la disposición de las bobinas de calentamiento del dispositivo de calentamiento por inducción de la duodécima realización. La Figura 17(a) representa el caso en que las bobinas de calentamiento 3 no están dispuestas a los lados de unidad de mando 6, y la Figura 17(b) representa el caso en que las bobinas de calentamiento 3 están dispuestas también a los lados de la unidad de mando 6.

Las bobinas de calentamiento 3 definidas como las de la posición periférica más exterior son las bobinas de calentamiento 3 del interior del área sombreada rodeada por líneas discontinuas de las Figuras 17(a) y 17(b), y corresponden a 24 bobinas de calentamiento en la Figura 17(a) y a 26 bobinas de calentamiento en la Figura 17(b).

La Figura 18(a) representa un ejemplo de la colocación de la vasija de cocina 1 únicamente sobre las bobinas de calentamiento 3 situadas en la porción periférica más exterior. Las Figuras 18(a) y 18(b) son diagramas de la

disposición de la vasija de cocina 1 y de las bobinas de calentamiento 3 del dispositivo de calentamiento por inducción de la duodécima realización.

5 Si la vasija de cocina 1 se coloca según se ha representado en la Figura 18(a), la vasija de cocina 1 sobresale del dispositivo de calentamiento por inducción y, puesto que únicamente están presentes las dos bobinas de calentamiento 3 inmediatamente debajo de la vasija de cocina 1, se necesita tiempo para cocinar.

10 En consecuencia, la vasija de cocina 1 no es, normalmente, colocada de esta manera, y a menudo se coloca de un modo tal, que la mayoría de las bobinas de calentamiento 3 están presentes inmediatamente debajo de la vasija de cocina 1, tal y como se ha representado en la Figura 18(b). En este caso, la vasija de cocina 1 se coloca también sobre una bobina de calentamiento 3d, en una posición distinta de la de la porción periférica más exterior. La operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo para la bobina de calentamiento 3d con un periodo normal (con un periodo de tres segundos en el ejemplo de la undécima realización), y se detecta primeramente la vasija de cocina 1 sobre las bobinas de calentamiento 3. Como resultado de ello, la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo, de manera adicional, en la periferia de la misma, es decir, para las bobinas de calentamiento 3 adyacentes a la bobina de calentamiento 3d, y pueden detectarse la posición y el tamaño precisos de la vasija de calentamiento.

15 Como se ha descrito anteriormente, puesto que es menos probable que la vasija de cocina 1 se coloque únicamente sobre las bobinas de calentamiento 3 situadas en la porción periférica más exterior, se considera que la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1, puede ser reducida para las bobinas de calentamiento 3 definidas como las de la porción periférica más exterior, sin ningún problema práctico significativo.

20 Sin embargo, como la vasija de cocina 1 puede ser pequeña en algunos casos, si la operación de detección de la vasija de cocina 1 se detiene por completo (lo que corresponde a la frecuencia de detección de valor cero) para las bobinas de calentamiento 3 definidas como las de la porción periférica más exterior, se produce el problema de que la vasija de cocina 1 no es detectada y, por lo tanto, estas han de tomarse en consideración cuando el periodo de detección (o la frecuencia de detección, como magnitud recíproca) de la vasija de cocina 1 se determina para las bobinas de calentamiento 3 definidas como las de la porción periférica más exterior.

(Decimotercera realización)

30 En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una decimotercera realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la decimotercera realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la undécima realización en que, si se detecta que la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre una determinada bobina de calentamiento 3, la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo también para las bobinas de calentamiento 3 adyacentes a la bobina de calentamiento 3. Como resultado de ello, pueden detectarse la posición y el tamaño precisos de la vasija de calentamiento 1.

35 Incluso cuando se detecta que la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre esa bobina de calentamiento 3 concreta, y cualquiera de las bobinas de calentamiento 3 adyacentes tiene una frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección que es más baja en comparación con las demás bobinas de calentamiento 3, la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede ser llevada a cabo de inmediato para la bobina adyacente 3. De manera alternativa, la prioridad para llevar a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede establecerse de manera que sea más grande para la bobina de calentamiento 3 que tiene ajustada en un valor más bajo la frecuencia para llevar a cabo la operación de detección, en comparación con las demás bobinas de calentamiento 3. En este caso, únicamente puede incrementarse la prioridad, o bien puede incrementarse la prioridad a la vez que la frecuencia de detección se hace más alta.

45 Como se describe en la duodécima realización, por ejemplo, la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 se establece de modo que sea más baja para las bobinas de calentamiento 3e, 3f, 3g, 3h y 3i definidas como las de la porción periférica más exterior.

50 Se supone que se ha detectado la bobina de calentamiento 3d como la que tiene la vasija de cocina 1 colocada sobre ella. En este caso, la vasija de cocina 1 se ha colocado también, posiblemente, sobre las bobinas de calentamiento adyacentes 3e, 3f, 3g, 3h y 3i (Figura 18(b)). Por otra parte, tal y como se ha descrito anteriormente, la frecuencia de detección se establece de manera que sea más baja para las bobinas de calentamiento 3e, 3f, 3g, 3h y 3i definidas como las de la porción periférica más exterior de entre las bobinas de calentamiento adyacentes.

55 Sin embargo, incluso si se detecta que la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre la bobina de calentamiento 3d, y las bobinas de calentamiento adyacentes 3, incluidas las bobinas de calentamiento 3e, 3f, 3g, 3h y 3i que tienen la frecuencia de detección ajustada en un valor más bajo, es altamente probable que la vasija de cocina 1 se haya colocado también sobre estas bobinas de calentamiento 3e, 3f, 3g, 3h y 3i, y, por lo tanto, se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1. Como resultado de ello, pueden detectarse la posición y el tamaño precisos de la vasija de cocina 1.

(Decimocuarta realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una decimocuarta realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la decimocuarta realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la undécima realización en que la unidad de determinación de posición de detección 23 determina la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 para las bobinas de calentamiento 3 basándose en las posiciones y el número de veces en que las bobinas de calentamiento 3 tienen la vasija de cocina 1 colocada sobre ellas dentro de un periodo de tiempo predeterminado.

Las Figuras 19(a) y 19(b) son diagramas de un historial de uso de las bobinas de calentamiento del dispositivo de calentamiento por inducción de la decimocuarta realización. La Figura 19(a) es un diagrama de posiciones de las bobinas de calentamiento 3. La Figura 19(b) es un diagrama de frecuencias de utilización de las bobinas de calentamiento 3 de la Figura 19(a). En la Figura 19, únicamente se han extraído nueve de las bobinas de calentamiento 3 y las demás no se han representado.

La frecuencia de uso representada en la Figura 19(b) es el número de veces que se coloca la vasija de cocina 1 sobre cada una de las bobinas de calentamiento 3 en un periodo de tiempo predeterminado. El periodo de tiempo predeterminado puede ser, por ejemplo, el uso desde hace un mes, el uso las últimas 100 veces, o desde el principio del uso hasta el último uso. La unidad de determinación de posición de detección 23 determina qué lugar es el que se utiliza con mayor frecuencia dentro de estos periodos, a fin de establecer una frecuencia elevada con que llevar a cabo la operación de detección para las bobinas de calentamiento 3 situadas en posiciones con una alta frecuencia de uso, y establecer una baja frecuencia con que llevar a cabo la operación de detección para las bobinas de calentamiento 3 situadas en posiciones con una baja frecuencia de uso.

Específicamente, se establece una alta frecuencia con que llevar a cabo la operación de detección para las bobinas de calentamiento 3p, 3q, 3s y 3t asociadas con una elevada frecuencia de uso, y se establece una baja frecuencia con que llevar a cabo la operación de detección para las bobinas de calentamiento 3j, 3k, 3m, 3n y 3r asociadas con una baja frecuencia de uso. Aprendiendo de un estado real pasado, es posible detectar rápidamente la vasija de cocina 1 sin tener que aumentar excesivamente el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección (la frecuencia de detección) de la vasija de cocina 1 para el dispositivo de inducción, y puede reducirse también el consumo de potencia requerido para la operación de detección.

(Decimoquinta realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una decimoquinta realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la decimoquinta realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la undécima realización en que la unidad de determinación de posición de detección 23 establece la frecuencia de detección de manera que sea más alta para las bobinas de calentamiento 3 dispuestas más cerca de la unidad de mando 6, en comparación con las bobinas de calentamiento 3 dispuestas en dirección de alejamiento de la unidad de mando 6.

En esta invención, puesto que se emplea una configuración de múltiples bobinas que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento 3 dispuestas debajo de la placa superior 2, la vasija de cocina 1 puede ser colocada en cualquier posición. Sin embargo, existen en la realidad posiciones fácilmente utilizables y las demás posiciones. Por ejemplo, si hay una pared a la izquierda del dispositivo de calentamiento por inducción y existen una mesa de cocina y un lavabo a la derecha, el lado derecho con respecto al centro del dispositivo de calentamiento por inducción se utiliza de manera más frecuente y el uso se hace frecuentemente menos intenso en el lado izquierdo.

De forma similar, entre el lado cercano y el lado lejano con respecto a la unidad de mando 6, la frecuencia de uso tiende a hacerse elevada en las bobinas de calentamiento del lado cercano con respecto a la unidad de mando 6, en comparación con el lado lejano de la unidad de mando 6. Se cree que esto es debido a que la vasija de cocina 1 que contiene productos alimenticios se hace pesada y, por tanto, tiende a colocarse más cerca. De esta forma, al hacer que la frecuencia de la operación de detección de la vasija de cocina 1 sea más alta para las bobinas de calentamiento 3 dispuestas más cerca de la unidad de mando 6, en comparación con las bobinas de calentamiento 3 dispuestas en la dirección de alejamiento de la unidad de mando 6, puede también reducirse el consumo total de potencia requerido para la operación de detección.

(Decimosexta realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una decimosexta realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la sexta realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la undécima realización en que la unidad de determinación de posición de detección 23 establece la frecuencia de detección de manera que sea más baja para las bobinas de calentamiento 3 dispuestas en la dirección de alejamiento de la unidad de mando 6 con respecto a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, en comparación con las demás bobinas de calentamiento 3.

Si la vasija de cocina 1 que se está calentando ya existe, resulta difícil colocar la vasija de cocina 1 sobre la bobina de calentamiento 3 dispuesta en el lado lejano, es decir, en la dirección de alejamiento de la unidad de mando 6 con

5 respecto a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, debido a que la vasija de cocina 1 que está siendo calentada se convierte en un obstáculo. Esto es debido a que la vasija de cocina 1 que contiene productos alimenticios es pesada, como se ha descrito en lo anterior, y, si un usuario toca accidentalmente la vasija de cocina 1 que se está calentando como consecuencia de que la vasija de cocina 1 que se está calentando se ha convertido en un obstáculo, el usuario puede quemarse.

10 En consecuencia, por lo que respecta a las bobinas de calentamiento 3 situadas en la dirección de alejamiento de la unidad de mando 6 con respecto a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, la probabilidad de uso es extremadamente baja. Así, pues, puede suprimirse el consumo de potencia reduciendo el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección, esto es, rebajando la frecuencia de detección para las bobinas de calentamiento, en comparación con las bobinas de calentamiento 3 situadas más cerca de la unidad de mando 6.

(Decimoséptima realización)

15 En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una decimoséptima realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la decimoséptima realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la undécima realización en que la unidad de determinación de posición de detección 23 establece la frecuencia de detección de manera que sea más baja para las bobinas de calentamiento 3 adyacentes a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, en comparación con las demás bobinas de calentamiento 3.

20 Cuando se trata de colocar la vasija de cocina 1 sobre las bobinas de calentamiento 3 en posición adyacente a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentra en la operación de calentamiento, y la vasija de cocina 1 es una olla, la vasija de cocina es difícil de colocar debido a que un reborde, etc. se convierte en un obstáculo.

25 De manera adicional, debido a que las vasijas de cocina 1 no son, normalmente, calentadas en estrecho contacto las unas con las otras, es menos probable que la vasija de cocina 1 se coloque sobre las bobinas de calentamiento 3 adyacentes a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento. Por lo tanto, el consumo de potencia puede ser suprimido reduciendo el número de veces que se lleva a cabo la operación de detección, esto es, rebajando la frecuencia de detección, para las bobinas de calentamiento 3 adyacentes a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento.

30 Si bien se ha descrito que la frecuencia de detección de la bobina de calentamiento 3 pretendida se hace más baja que la de las demás bobinas de calentamiento 3, la frecuencia de detección puede ser establecida de manera que sea más baja que la frecuencia previa. En particular, las bobinas de calentamiento 3 adyacentes a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, pueden tener la frecuencia de detección establecida de manera que sea más baja que la frecuencia de detección antes de que se lleve a cabo la operación de calentamiento.

(Decimoctava realización)

35 En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una decimoctava realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la decimoctava realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la undécima realización en que, si se modifica bruscamente un valor de control en la unidad de control de calentamiento 4 que controla la corriente de alta frecuencia de las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, la unidad de determinación de posición de detección 23 establece la frecuencia de detección de manera que sea más alta para las bobinas de calentamiento 3 adyacentes a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, en comparación con las demás bobinas de calentamiento 3.

45 Si la vasija de cocina 1 que se está calentando es movida y la unidad de control de calentamiento 4 trata de aportarle la misma potencia que tenía antes, el valor de control de un elemento de conmutación tal como un IGBT, que constituye el circuito inversor 7, ha de ser modificado.

Específicamente, si la vasija de cocina 1 que está siendo calentada es movida y la potencia es controlada por una frecuencia de conmutación, la frecuencia debe hacerse más baja, o bien, si la potencia es controlada por una relación de conducción, la relación de conducción ha de hacerse más alta. En contraste, si la vasija de cocina 1 no se mueve, estos valores de control son constantes o tan solo se modifican lentamente.

50 Y a la inversa, si la vasija de cocina es movida, los valores de control se modifican bruscamente. En consecuencia, cuando los valores de control son modificados bruscamente, la vasija de cocina 1 se ha movido, posiblemente, en gran medida. Como resultado de ello, es probable que la vasija de cocina se haya movido y colocado sobre las bobinas de cocina 3 adyacentes a las bobinas de cocina 3 que están siendo calentadas. Por lo tanto, la vasija de cocina 1 puede ser rápidamente detectada aumentando la frecuencia de detección.

55 Si bien se ha descrito que la frecuencia de detección de las bobinas de calentamiento 3 de objetivo, o pretendidas, se hace más alta que la de las demás bobinas de calentamiento 3, la frecuencia de detección puede establecerse

más elevada que la frecuencia previa. En particular, si un valor de control es modificado bruscamente en la unidad de control de calentamiento 4 que controla la corriente de alta frecuencia de las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, las bobinas de calentamiento 3 adyacentes a las bobinas de calentamiento 3 que se encuentran en la operación de calentamiento, pueden tener su frecuencia establecida de manera que sea más alta que la frecuencia previa para la realización de la operación de detección.

(Decimonovena realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una decimonovena realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la decimonovena realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la undécima realización en que se ha incluido la unidad de mando 24 de fuente de potencia, capaz de conmutar el aporte de potencia por parte de una fuente de potencia a la unidad de mando 6, y en que, si ha transcurrido un tiempo predeterminado una vez que el usuario ha hecho funcionar la unidad de mando 24 de fuente de potencia para conseguir un estado de aporte de potencia, por parte de la fuente de potencia, a la unidad de mando 6, etc., la unidad de determinación de posición de detección 23 establece la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de las bobinas de calentamiento 3 de manera que sea más baja o cero (lo que corresponde a la detención de la operación de detección).

La unidad de mando 24 de fuente de potencia es una unidad que conmuta el aporte de potencia por parte de la fuente de potencia a los elementos que constituyen el dispositivo de calentamiento por inducción, tales como la unidad de mando 6, y es un denominado conmutador de potencia. Si un usuario hace funcionar la unidad de mando 24 de fuente de potencia para conseguir un estado en que se aporta potencia por parte de la fuente de potencia, se lleva a cabo repetidamente la operación de detección de la vasija de cocina 1; sin embargo, la vasija de cocina 1 puede no colocarse de inmediato debido a que el usuario esté realizando otro procedimiento de cocina. Puesto que la operación de detección de la vasija de cocina 1 se lleva a cabo incluso durante este periodo, se consume inútilmente potencia. Por lo tanto, si la vasija de cocina 1 no se ha colocado aún, una vez transcurrido un tiempo predeterminado después de que la unidad de mando 24 de fuente de potencia se haya hecho funcionar para comenzar el aporte de potencia por parte de la fuente de potencia, la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede establecerse más baja con el fin de suprimir el consumo de potencia.

En las realizaciones undécima a decimonovena, configuradas como se ha descrito anteriormente, la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección se establece más alta para las bobinas de calentamiento 3 dispuestas en posiciones en que es más probable que la vasija de cocina 1 se haya colocado en el dispositivo de calentamiento por inducción que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento 3 dispuestas adyacentemente, de tal manera que la vasija de cocina 1, colocada en cualquier posición, puede ser calentada. Y a la inversa, la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección se establece de manera que sea más baja para las bobinas de calentamiento 3 sobre las que es menos probable que se haya colocado la vasija de cocina 1. Esto permite una reducción en el consumo de potencia y una mejora en la durabilidad del relé, que constituye un componente de conmutación. De esta forma, puede conseguirse el dispositivo de calentamiento por inducción fácil de utilizar y tal, que un usuario puede llevar a cabo la operación de calentamiento mediante la unidad de mando 6, tan pronto como se haya colocado la vasija de cocina 1.

(Vigésima realización)

La Figura 20 es un diagrama de bloques esquemático de un estado en que la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre un dispositivo de calentamiento por inducción de una vigésima realización de esta invención. La Figura 20 representa un estado en el que la vasija de cocina 1 se ha colocado sobre la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado.

En esta invención, la unidad de determinación de operación de detección 31 lleva a cabo frecuentemente la operación de detección de la vasija de cocina 1 cuando es más probable que se haya colocado la vasija de cocina 1, y reduce la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 cuando es menos probable que se haya colocado la vasija de cocina 1. Esto permite una reducción en el consumo de potencia y una mejora en la durabilidad del relé.

La unidad de determinación de operación de detección 31 está conectada a la unidad de control de calentamiento 4 y a la unidad 5 de detección de vasija de cocina. La unidad de determinación de operación de detección 31 determina un periodo para llevar a cabo la operación de detección (o la frecuencia de detección, que es la magnitud recíproca de este) de la vasija de cocina 1, basándose en la información procedente de la unidad de control de calentamiento 4, y hace que la unidad 5 de detección de vasija de cocina lleve a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1.

El resultado de detección de la unidad 5 de detección de vasija de cocina es enviado a la unidad de determinación de operación de detección 31, y la unidad de determinación de operación de detección 31 envía, de manera adicional, el resultado de la detección a la unidad de control de calentamiento 4. La unidad de control de calentamiento 4 actualiza el contenido visualmente presentado en la unidad de mando 6, o realiza una

determinación con respecto a llevar a cabo de nuevo la operación de detección de la vasija de cocina 1, basándose en el resultado de la detección.

5 Si bien la unidad 5 de detección de vasija de cocina está conectada, a través de la unidad de determinación de operación de detección 31, a la unidad de control de calentamiento 4, en esta descripción, la unidad 5 de detección de vasija de cocina y la unidad de determinación de operación de detección 31 pueden estar directamente conectadas a la unidad de control de calentamiento 4.

10 La unidad de determinación de operación de detección 31 se lleva a menudo a cabo como una microcomputadora, un DSP, un IC personalizado para el cliente, etc., pero esto no constituye una limitación, y todas o algunas de las funciones de la unidad de control de calentamiento 4, de la unidad 5 de detección de vasija de cocina y de la unidad de determinación de operación de detección 31 pueden ser implementadas por la misma unidad.

15 La unidad de determinación de operación de detección 31 determina los casos de altas y bajas probabilidades de que la vasija de cocina 1 se haya colocado, o de que la posición de colocación se haya modificado. En el caso de que haya una alta probabilidad de que se haya colocado la vasija de cocina 1, la unidad de determinación de operación de detección 31 lleva a cabo de inmediato la operación de detección de la vasija de cocina 1 o reduce el tiempo requerido hasta la detección de la vasija de cocina 1, al hacer más corto el periodo de ejecución de la operación de detección, es decir, al hacer la frecuencia de detección más alta.

20 Por otra parte, en el caso de una baja probabilidad de que se haya colocado la vasija de cocina 1, la unidad de determinación de operación de detección 31 puede hacer más largo el periodo de ejecución de la operación de detección, o detener la operación de detección con el fin de reducir el consumo de potencia y mejorar la durabilidad del relé. Como resultado de ello, puede conseguirse la cocina de calentamiento por inducción fácil de utilizar.

(Vigésimo primera realización)

25 En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una vigésimo primera realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la vigésimo primera realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la vigésima realización en que, si ha transcurrido un tiempo predeterminado después de que un usuario haya hecho funcionar la unidad de mando 6 por última vez, la unidad de determinación de operación de detección 31 establece la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1, de manera que sea más baja o nula (lo que corresponde a una detención de la operación de detección).

30 Por lo común, la cocina de calentamiento por inducción tiene, a menudo, una unidad de conmutación de fuente de potencia, no representada. La unidad de conmutación de fuente de potencia es una unidad que conmuta el aporte de potencia, por parte de la fuente de potencia, a las unidades de la cocina de calentamiento por inducción. Si no se aporta potencia por parte de la fuente de potencia, no se consume potencia y, por lo tanto, se consigue un ahorro de energía.

35 Por otra parte, si se aporta potencia por parte de la fuente de potencia, puesto que ha de llevarse a cabo la presentación visual en la unidad de mando 6 y la unidad 5 de detección de vasija de cocina debe repetir la operación de detectar si se ha colocado la vasija de cocina 1, la potencia requerida para la operación de detección se consume inútilmente en un cierto sentido, si la cocina de calentamiento por inducción no se está utilizando. En particular, si se finaliza una operación de calentamiento y un usuario ya está llevando a cabo una operación tal como lavar platos, el usuario puede olvidar hacer funcionar la unidad de conmutación de fuente de potencia para conseguir un estado
40 en el que no se aporta potencia desde la fuente de potencia. En ese caso, la unidad de determinación de operación de detección 31 considera que es posible que la cocina de calentamiento por inducción se esté utilizando de nuevo, y lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 de manera que se consume potencia inútilmente.

45 En ese caso, el usuario no hace funcionar la unidad de mando 6 después de utilizar la unidad de mando 6 para introducir una instrucción de detención del calentamiento. En consecuencia, si ha transcurrido un tiempo predeterminado después de que el usuario haya hecho funcionar la unidad de mando 6 por última vez, puede determinarse que la probabilidad de que se lleve a cabo la operación de calentamiento de nuevo no es alta, y la unidad de determinación de operación de detección 31 puede hacer que el periodo de ejecución de la operación de detección sea más largo con el fin de reducir el consumo de potencia. Alternativamente, en el caso de que la probabilidad de llevar a cabo la operación de calentamiento sea extremadamente baja, puede detenerse la
50 operación de calentamiento. En este caso, se requiere una operación tal como el accionamiento de la unidad de mando 6 de nuevo para reanudar la operación de detección de la vasija de cocina 1, o el aporte de potencia, de nuevo, por la fuente de potencia después de haber detenido una vez el aporte de potencia por parte de la fuente de potencia, por la unidad de conmutación del aporte de potencia por parte de la fuente de potencia.

55 El tiempo que transcurre desde la última operación por parte de la unidad de mando 6, efectuada por el usuario, hasta cambiar el periodo de ejecución de la operación de detección (la magnitud recíproca de la frecuencia de detección), ha de ser determinado a partir de la susceptibilidad de uso por el usuario, etc., y puede establecerse en aproximadamente cinco minutos, por ejemplo. Por lo que respecta a la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1, por ejemplo, cuando se supone que se emplea un periodo de tres

segundos durante el tiempo normal, tal como inmediatamente después de la activación o encendido, puede establecerse un periodo de diez segundos en el que no se lleva a cabo ninguna operación, y puede utilizarse cualquier periodo siempre y cuando el periodo sea más largo que el del tiempo normal. Si bien se consigue un consumo de potencia bajo haciendo que el periodo de ejecución de la operación de detección de la vasija de cocina 1 sea más largo, cuando se lleva a cabo de nuevo el calentamiento, se requiere un tiempo más largo hasta que se refleja en el dispositivo de presentación visual de la unidad de mando 6, dependiendo de la regulación temporal, de manera que la cocina de calentamiento por inducción se hace difícil de utilizar. Por lo tanto, al proporcionar el ajuste para devolver la operación de detección de la vasija de cocina 1 a un periodo inicial, etc., el periodo de ejecución puede ajustarse en la medida en que no se deteriore la susceptibilidad de uso por un usuario.

10 (Vigésimo segunda realización)

En lo que sigue de esta memoria se describirá un dispositivo de calentamiento por inducción de una vigésimo segunda realización. El dispositivo de calentamiento por inducción de la vigésimo segunda realización se diferencia del dispositivo de calentamiento por inducción de la vigésima realización en que se ha incluido una unidad 32 de detección del cuerpo humano, que detecta un cuerpo humano, y en que, si la unidad 32 de detección del cuerpo humano detecta una persona, la unidad 5 de detección de vasija de cocina inicia de inmediato la operación de detección de la vasija de cocina 1. Como resultado de ello, si se detecta una persona, puede llevarse a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 al menos una vez en un estadio temprano. En particular, incluso cuando la operación de detección de la vasija de cocina 1 ya se ha llevado a cabo, puede incluirse un tiempo muerto entre las operaciones de detección de las bobinas de calentamiento 3. Incluso en tal caso, si la unidad 32 de detección del cuerpo humano detecta una persona, la operación de detección de la vasija de cocina 1 se inicia de inmediato y, por lo tanto, la vasija de cocina 1 es detectada más rápidamente.

En lugar de iniciar la operación de detección de la vasija de cocina 1 por parte de la unidad 5 de detección de vasija de cocina, o además de ello, la unidad de determinación de operación de detección 31 puede establecer la frecuencia total con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina, de manera que sea más alta cuando la unidad 32 de detección del cuerpo humano detecta una persona, en comparación con cuando no se detecta ninguna persona.

En la Figura 20 cuando un usuario se pone enfrente de la cocina de calentamiento por inducción, este es detectado por la unidad 32 de detección del cuerpo humano. Aunque se utiliza a menudo para la unidad 32 de detección del cuerpo humano, por ejemplo, un elemento piroeléctrico que detecta un cambio en la luz infrarroja, esto no constituye una limitación.

La unidad 32 de detección del cuerpo humano está conectada a la unidad de control de calentamiento 4, y el resultado de la detección por parte de la unidad 32 de detección del cuerpo humano es enviado a la unidad de determinación de operación de detección 31. Si la unidad 32 de detección del cuerpo humano detecta que está presente un usuario cerca de la cocina de calentamiento por inducción, la unidad de determinación de operación de detección 31 puede determinar que es probable que se lleve a cabo subsiguientemente la operación de calentamiento. Por lo tanto, incluso si la frecuencia de la operación de detección de la vasija de cocina 1 se reduce como se ha explicado, por ejemplo, en la vigésimo primera realización, la frecuencia total con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina se establece de manera que sea superior. Como resultado de ello, la vasija de cocina 1 puede ser rápidamente detectada llevando a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 al menos una vez en un corto periodo de tiempo. En este caso, la frecuencia de detección puede establecerse más alta para un cierto periodo de tiempo.

Puesto que es perfectamente concebible que la operación de calentamiento no se lleve a cabo de inmediato, la unidad de determinación de operación de detección 31 puede dar una instrucción para llevar a cabo de forma continua la operación de detección de la vasija de cocina 1, a fin de detectar rápidamente la vasija de cocina 1.

Y a la inversa, si la unidad 32 de detección del cuerpo humano detecta que no está presente ningún usuario, no es necesaria la operación de detección de la vasija de cocina 1, ya que no se ha colocado la vasija de cocina 1, ni se ha movido. En consecuencia, en tal caso, la unidad 5 de detección de vasija de cocina detiene la operación de detección de la vasija de cocina 1. Como resultado de ello, puede suprimirse un consumo inútil de potencia. Es más, si el dispositivo de calentamiento por inducción se ha configurado de manera que la conexión del circuito inversor 7 y las bobinas de calentamiento 3 es conmutada utilizando el relé, es posible reducir el número de veces que se acciona el relé con el fin de mejorar la durabilidad del relé.

En lugar de detener la operación de detección de la vasija de cocina 1 por parte de la unidad 5 de detección de vasija de cocina, o además de ello, la unidad de determinación de operación de detección 31 puede establecer la frecuencia con la que se lleva a cabo la operación de detección de la vasija de cocina 1 de manera que sea más baja o nula (lo que corresponde a una detención de la operación de detección).

En el dispositivo de calentamiento por inducción de esta invención configurado como se ha descrito anteriormente, la operación de detección de la vasija de cocina 1 puede llevarse a cabo únicamente cuando se necesita en el dispositivo de calentamiento por inducción que tiene una multiplicidad de bobinas de calentamiento 3 dispuestas

adyacentemente de manera tal, que la vasija de cocina, colocada en cualquier posición, puede ser detectada. Esto permite una reducción en el consumo de potencia, y un usuario puede llevar a cabo la operación de calentamiento con la unidad de mando 6, inmediatamente después de colocar la vasija de cocina 1. Puede conseguirse, de esta forma, el dispositivo de calentamiento por inducción fácil de utilizar.

5 Aplicabilidad industrial

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con esta invención hace posible un dispositivo de calentamiento por inducción altamente fiable y seguro, que tiene un excelente valor comercial y es de utilidad para usos con diversos tipos de equipos que llevan a cabo un calentamiento por inducción, tales como una cocina de calentamiento por inducción.

10 Explicaciones de las letras o números

- 1 vasija de cocina
- 2 placa superior
- 3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t bobina de calentamiento
- 4 unidad de control de calentamiento
- 15 5 unidad de detección de vasija de cocina
- 6, 6a, 6b, 6c unidad de mando
- 7 circuito inversor
- 8 elemento de presentación visual
- 11, 11a, 11b, 11c electrodo
- 20 12 unidad de detección de capacidad electrostática
- 13 unidad de detección de vibración
- 14 unidad de estimación de posición
- 15 unidad emisora de luz
- 16 unidad receptora de luz
- 25 17 unidad de estimación de distancia
- 20 unidad de determinación de prioridad
- 21 unidad auxiliar de detección
- 22 unidad de detección de temperatura
- 23 unidad de determinación de posición de detección
- 30 24 unidad de mando de fuente de potencia
- 31 unidad de determinación de operación de detección
- 32 unidad de detección del cuerpo humano

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de calentamiento por inducción que comprende:

una placa superior (2), sobre la que puede colocarse una vasija de cocina (1) que contiene un objeto que se ha de cocinar;

5 una pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t) dispuestas cerca las unas de las otras y que generan un campo magnético para calentar la vasija de cocina (1);

un circuito inversor (7), que aplica corriente a cada bobina de calentamiento de las bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t);

10 una unidad de control de calentamiento (4), que controla el inversor (7) que aplica corriente a cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t) para controlar una potencia de calentamiento de la vasija de cocina (1);

una unidad (5) de detección de vasija de cocina, que lleva a cabo una operación de detección de una vasija de cocina (1) para detectar si la vasija de cocina (1) se ha colocado sobre las bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t);

15 una unidad de mando (6, 6a, 6b, 6c), que presenta visualmente un resultado de detección de la unidad (5) de detección de vasija de cocina; y

una unidad de determinación de prioridad (20), que determina, para cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t), una prioridad de una bobina de calentamiento para la que la unidad (5) de detección de vasija de cocina detecta si la vasija de cocina (1) se ha colocado sobre ella,

20 de tal manera que la unidad (5) de detección de vasija de cocina lleva a cabo, para cada una de las bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t), una operación de detección de una vasija de cocina en términos de si la vasija de cocina (1) se ha colocado sobre la misma, basándose en la prioridad determinada por la unidad de determinación de prioridad (20),

25 **caracterizado por que** la unidad de determinación de prioridad (20) incluye una unidad auxiliar de detección (21) que detecta un objeto situado sobre la placa superior (2) antes de que el circuito inversor (7) aplique corriente a cada bobina de calentamiento de las bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t), de tal manera que la unidad (5) de detección de vasija de cocina lleva a cabo una operación de detección de la vasija de cocina (1),

30 la unidad de determinación de prioridad (20) determina una prioridad de una bobina de calentamiento para la que la unidad (5) de detección de vasija de cocina detecta si la vasija de cocina (1) se ha colocado sobre la placa superior (2),

35 de tal manera que, si la unidad auxiliar de detección (21) detecta un objeto, la unidad (5) de detección de vasija de cocina hace que el inversor (7) comience a aplicar corriente a las bobinas de calentamiento situadas en torno al objeto detectado, a fin de llevar a cabo la operación de detección de una vasija de cocina en términos de si la vasija de cocina (1) se ha colocado sobre las bobinas de calentamiento situadas en torno al objeto detectado.

2.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la unidad auxiliar de detección (21) está compuesta de una unidad de detección de temperatura (22) que detecta una temperatura del objeto.

40 3.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual, cuando la unidad de detección de temperatura (22) detecta un cambio de temperatura del objeto, la unidad (5) de detección de vasija de cocina lleva a cabo la operación de detección de una vasija de cocina únicamente para una bobina de calentamiento situada en las proximidades de la posición del cambio de temperatura detectado.

45 4.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual la unidad (5) de detección de una vasija de cocina (1) con un periodo constante.

5.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual la unidad de detección de temperatura (22) detecta una luz infrarroja para medir una temperatura.

6.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la unidad auxiliar de detección (21) está compuesta de:

50 un electrodo (11, 11a, 11b, 11c), dispuesto sobre una superficie inferior de la placa superior (2); y

una unidad de detección de capacidad electrostática (12), que detecta un cambio de capacidad electrostática que se genera en el electrodo (11, 11a, 11b, 11c) al colocar el objeto sobre una superficie superior de la placa superior (2).

5 7.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la unidad auxiliar de detección (21) está compuesta por una unidad emisora de luz (15), una unidad receptora de luz (16) y una unidad de estimación de distancia (17), que estima la distancia a un objeto desde la unidad receptora de luz (16) basándose en la cantidad de luz recibida por la unidad receptora de luz (16).

8.- Un dispositivo de calentamiento por inducción que comprende:

una placa superior (2), sobre la que una vasija de cocina (1) calienta un objeto que se está cocinando;

10 una pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t), dispuestas cerca las unas de las otras y que generan un campo magnético para calentar la vasija de cocina (1);

una unidad de control de calentamiento (4), que controla una corriente de alta frecuencia aplicada a cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t) para controlar una potencia de calentamiento de la vasija de cocina (1);

15 una unidad (5) de detección de vasija de cocina, que lleva a cabo una operación de detección de una vasija de cocina para detectar si la vasija de cocina (1) se ha colocado sobre las bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t);

una unidad de mando (6, 6a, 6b, 6c), que presenta visualmente un resultado de detección de la unidad (5) de detección de vasija de cocina; y

20 una unidad de determinación de prioridad (20), que determina, para cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t), una prioridad de una bobina de calentamiento para la que la unidad (5) de detección de vasija de cocina detecta si la vasija de cocina (1) se ha colocado sobre ella,

25 de tal manera que la unidad (5) de detección de vasija de cocina lleva a cabo, para cada una de las bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t), una operación de detección de una vasija de cocina en términos de si la vasija de cocina (1) se ha colocado sobre la misma, basándose en la prioridad determinada por la unidad de determinación de prioridad (20),

30 **caracterizado por que** la unidad de determinación de prioridad (20) incluye una unidad de determinación de posición de detección (23), que determina una frecuencia de detección en términos de una frecuencia con la que la unidad (5) de detección de vasija de cocina lleva a cabo una operación de detección de una vasija de cocina para cada bobina de calentamiento de la pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t).

35 9.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la unidad de determinación de posición de detección (23) establece una frecuencia de detección que es más baja para una bobina de calentamiento dispuesta en una posición definida como una porción periférica más exterior, que la de una bobina de calentamiento dispuesta en otra porción diferente de la porción periférica más exterior, de entre la pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t).

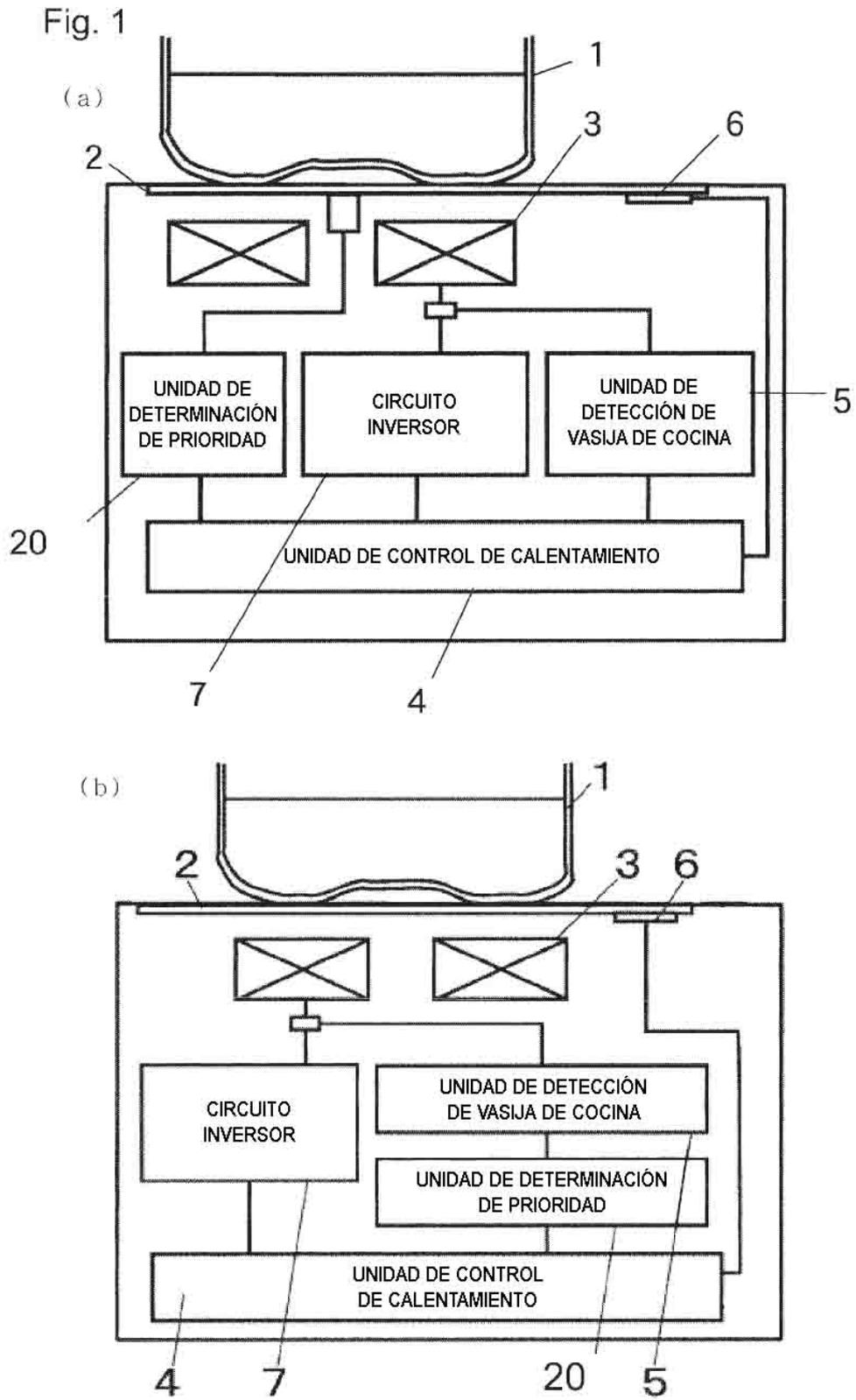
40 10.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual, si se determina que se ha colocado una vasija de cocina (1) sobre una bobina de calentamiento, la unidad (5) de detección de vasija de cocina lleva a cabo la operación de detección de una vasija de cocina para una bobina de calentamiento adyacente a la bobina de calentamiento.

11.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual, incluso cuando la frecuencia de detección se establece más baja para la bobina de calentamiento adyacente, en comparación con las demás bobinas de calentamiento, la unidad (5) de detección de vasija de cocina lleva a cabo de inmediato la operación de detección de una vasija de cocina para la bobina de calentamiento adyacente.

45 12.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la unidad de determinación de posición de detección (23) establece una frecuencia de detección para cada una de las bobinas de calentamiento basándose en una posición de una bobina de calentamiento para la que se ha detectado que tiene la vasija de cocina colocada sobre ella, dentro de un periodo de tiempo predeterminado, y en el número de veces de la detección.

50 13.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la unidad de determinación de posición de detección (23) establece una frecuencia de detección que es más alta para la bobina de calentamiento dispuesta más cerca de la unidad de mando, en comparación con la bobina de calentamiento dispuesta en la dirección de alejamiento con respecto a la unidad de mando.

- 5 14.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la unidad de determinación de posición de detección (23) establece una frecuencia de detección de manera que sea más baja para una bobina de calentamiento dispuesta en la dirección de alejamiento de la unidad de mando con respecto a una bobina de calentamiento que se encuentra en una operación de calentamiento, en comparación con una bobina de calentamiento dispuesta más cerca de la unidad de mando con respecto a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento.
- 10 15.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual la unidad de determinación de posición de detección (23) establece una frecuencia de detección que es más baja para una bobina de calentamiento adyacente a una bobina de calentamiento que se encuentra en una operación de calentamiento, en comparación con las demás bobinas de calentamiento.
- 15 16.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual, si se modifica bruscamente un valor de control en la unidad de control de calentamiento (4) que controla la corriente de alta frecuencia aplicada a una bobina de calentamiento que se encuentra en una operación de calentamiento, la unidad de determinación de posición de detección (23) establece una frecuencia de detección que es más alta para una bobina de calentamiento adyacente a la bobina de calentamiento que se encuentra en la operación de calentamiento, en comparación con las demás bobinas de calentamiento.
- 20 17.- El dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende adicionalmente una unidad de mando (24) de fuente de potencia, capaz de conmutar el aporte de potencia, por parte de la fuente de potencia, a la unidad de mando, en el cual
- 25 si ha transcurrido un tiempo predeterminado después de que un usuario haya hecho funcionar la unidad de mando (24) de fuente de potencia para conseguir un estado de aporte de potencia, por parte de la fuente de potencia, a la unidad de mando, la unidad de determinación de posición de detección (23) establece la frecuencia de detección total de manera que sea más baja o nula para la totalidad de la pluralidad de bobinas de calentamiento (3, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f, 3g, 3h, 3i, 3j, 3k, 3m, 3n, 3p, 3q, 3r, 3s, 3t).



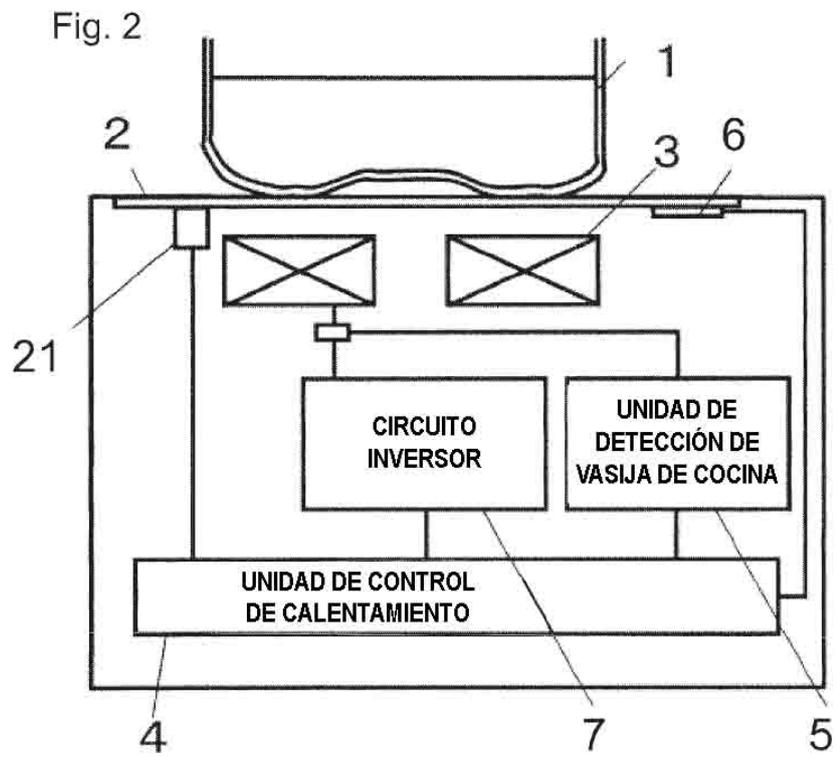


Fig. 3

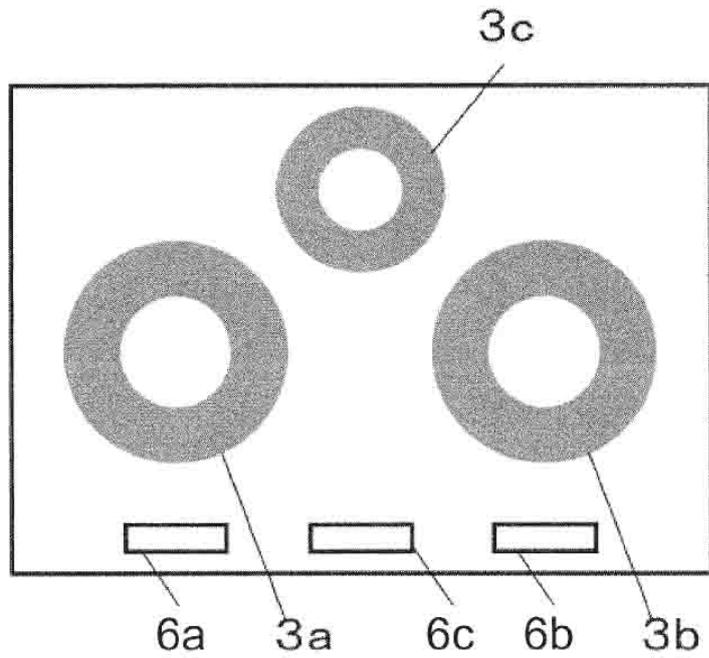


Fig. 4

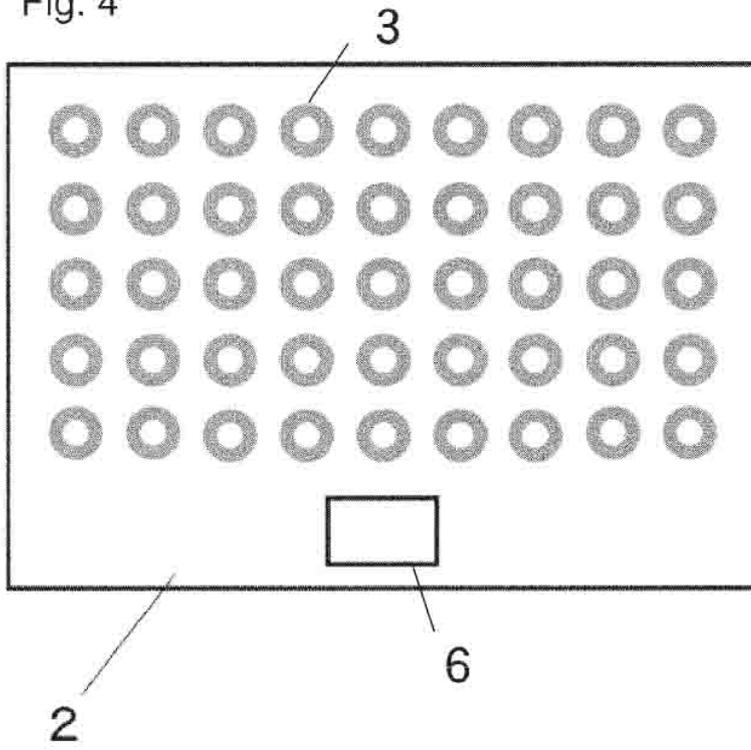


Fig. 5

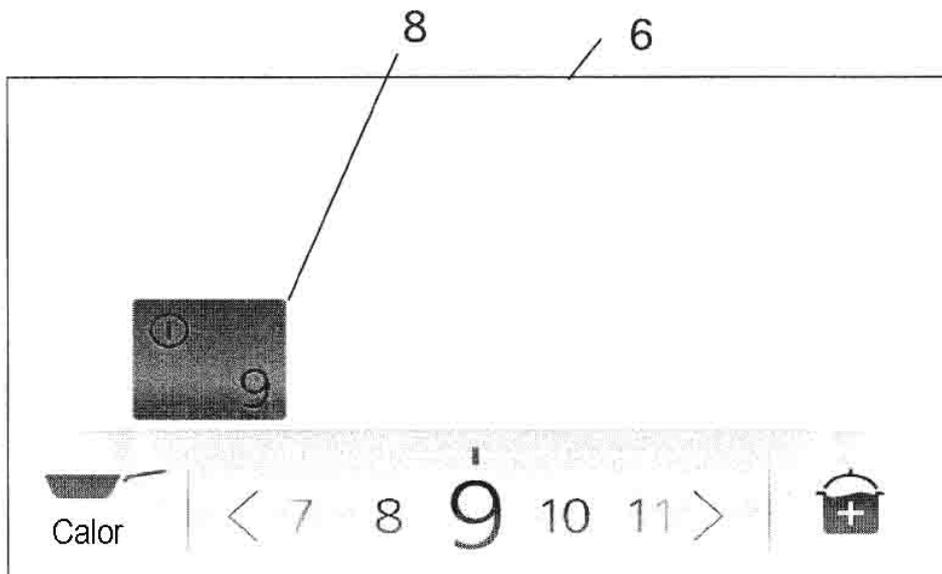


Fig. 6

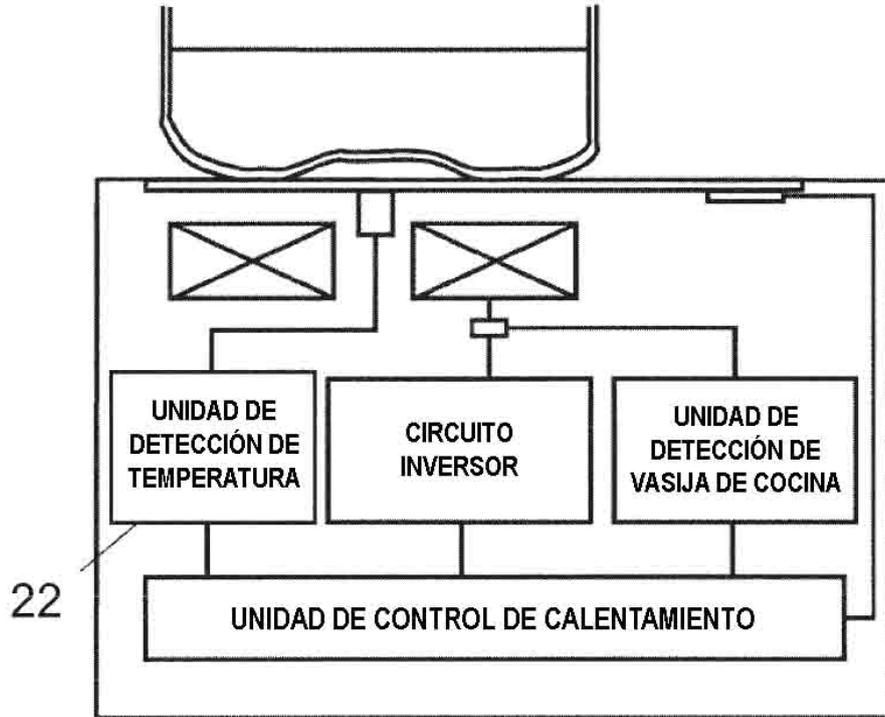


Fig. 7

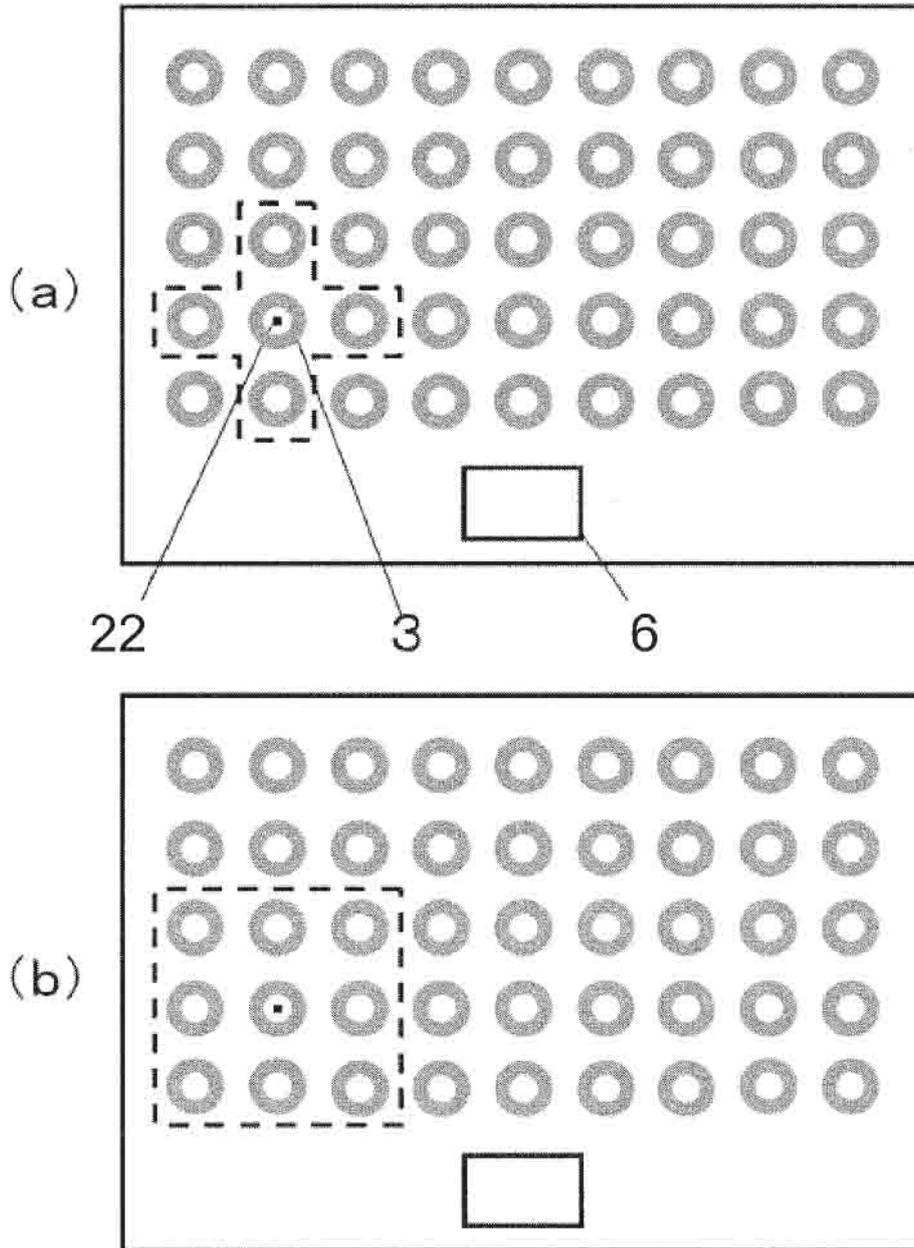


Fig. 8

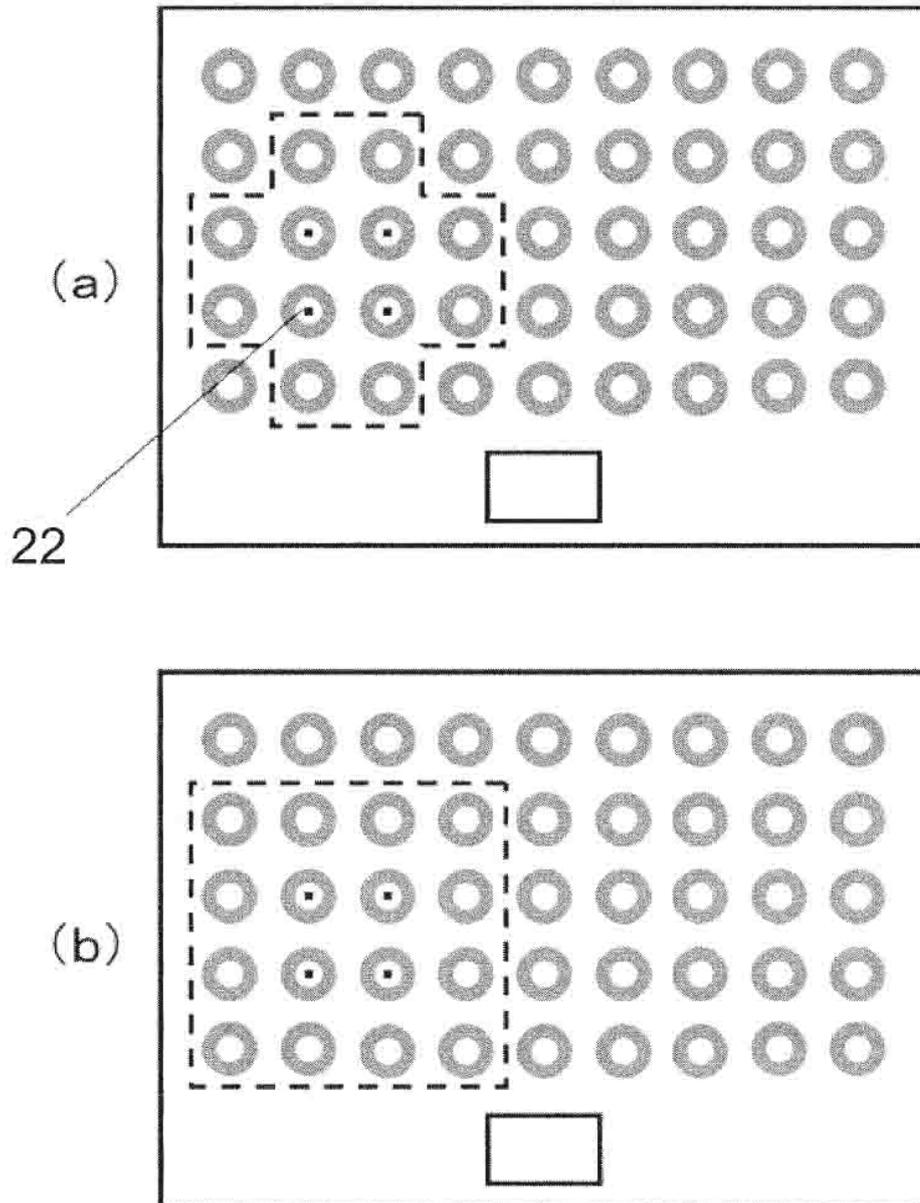


Fig. 9

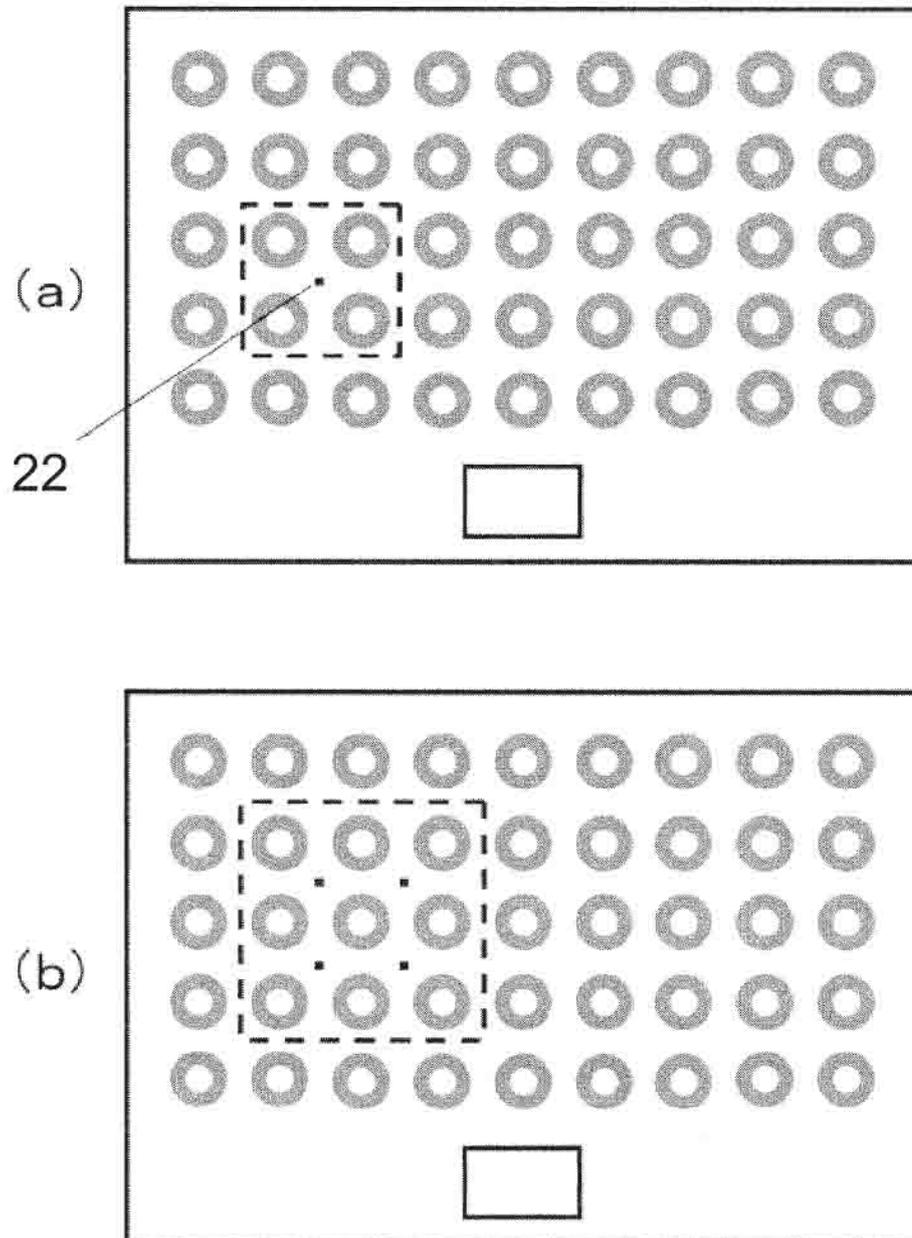


Fig. 10

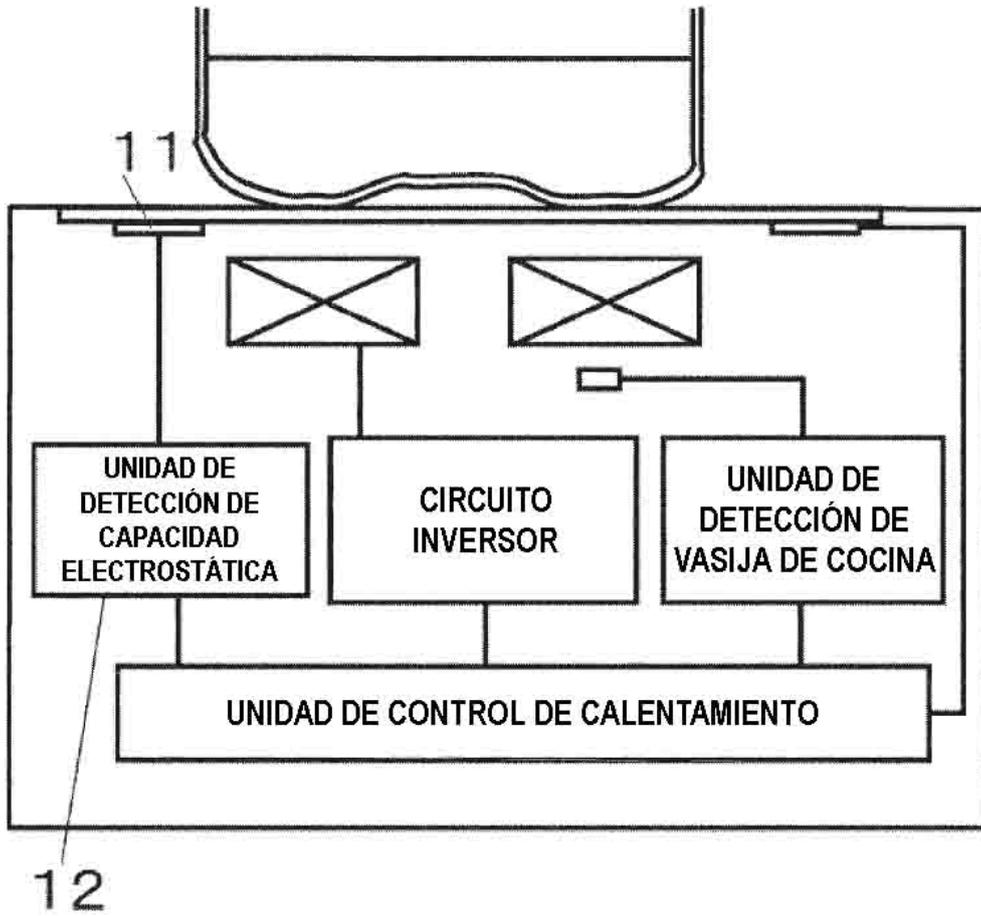


Fig. 11

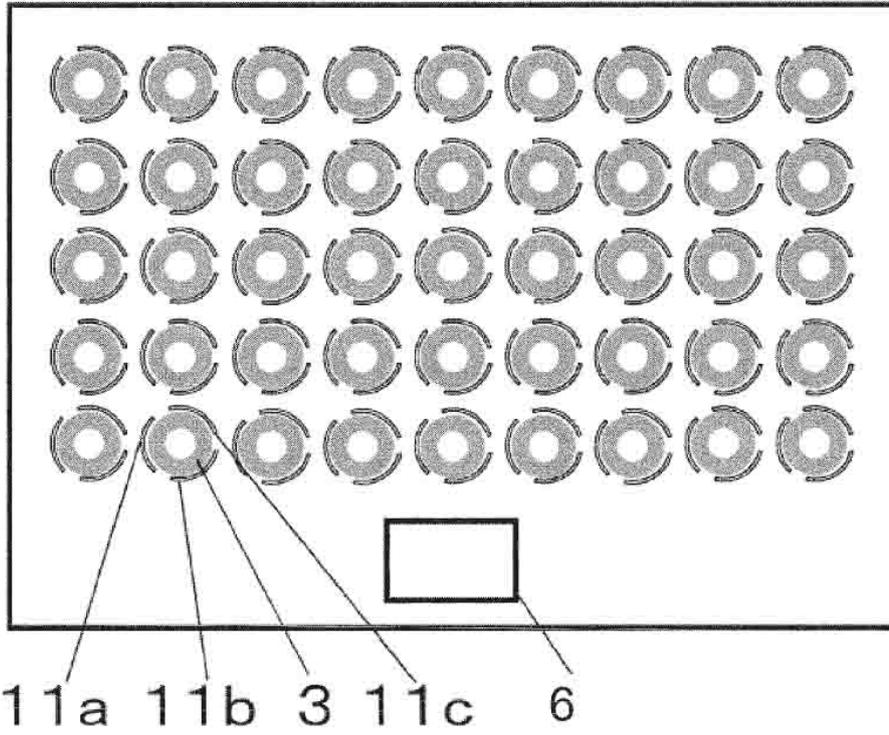


Fig. 12

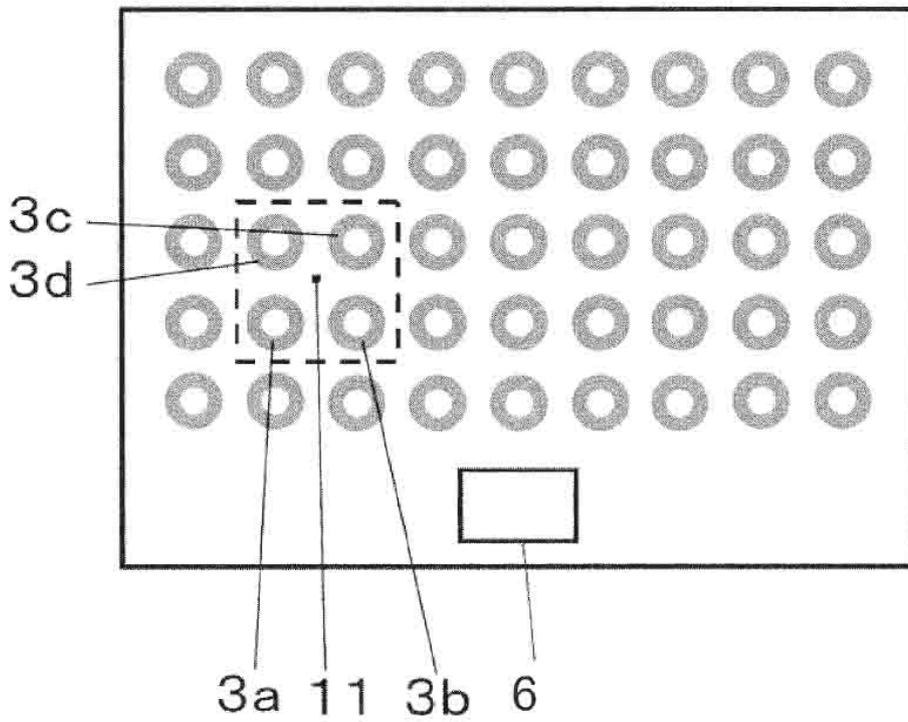


Fig. 13

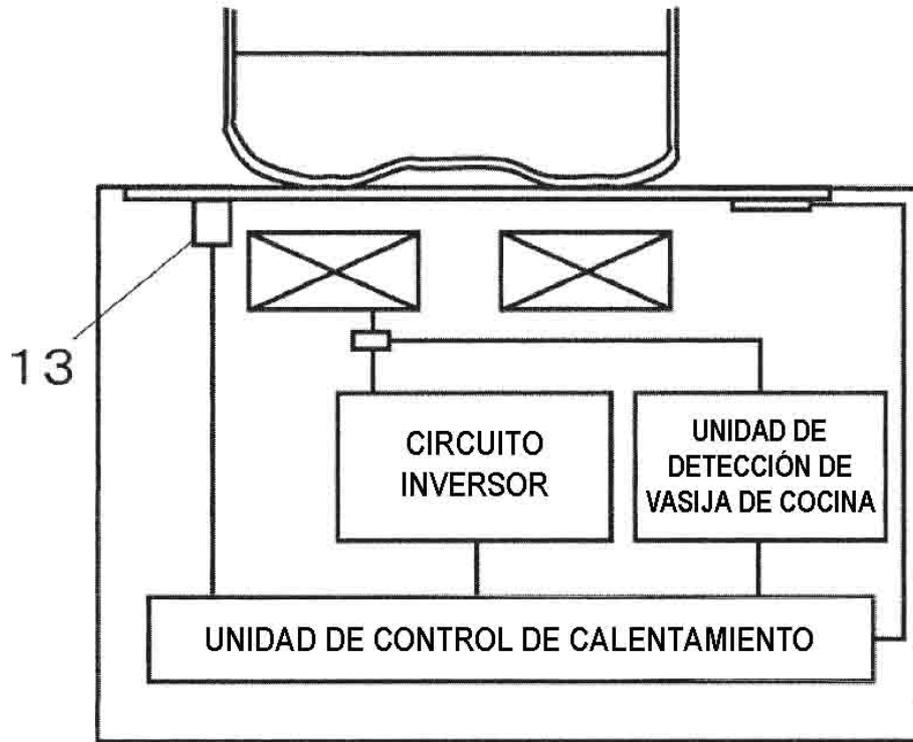


Fig. 14

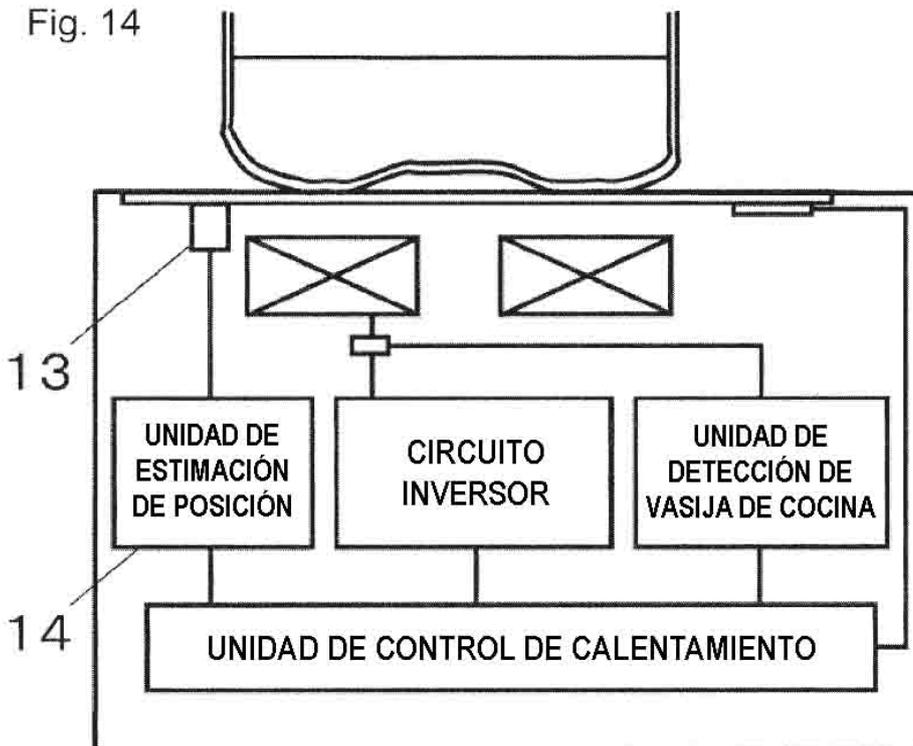


Fig. 15

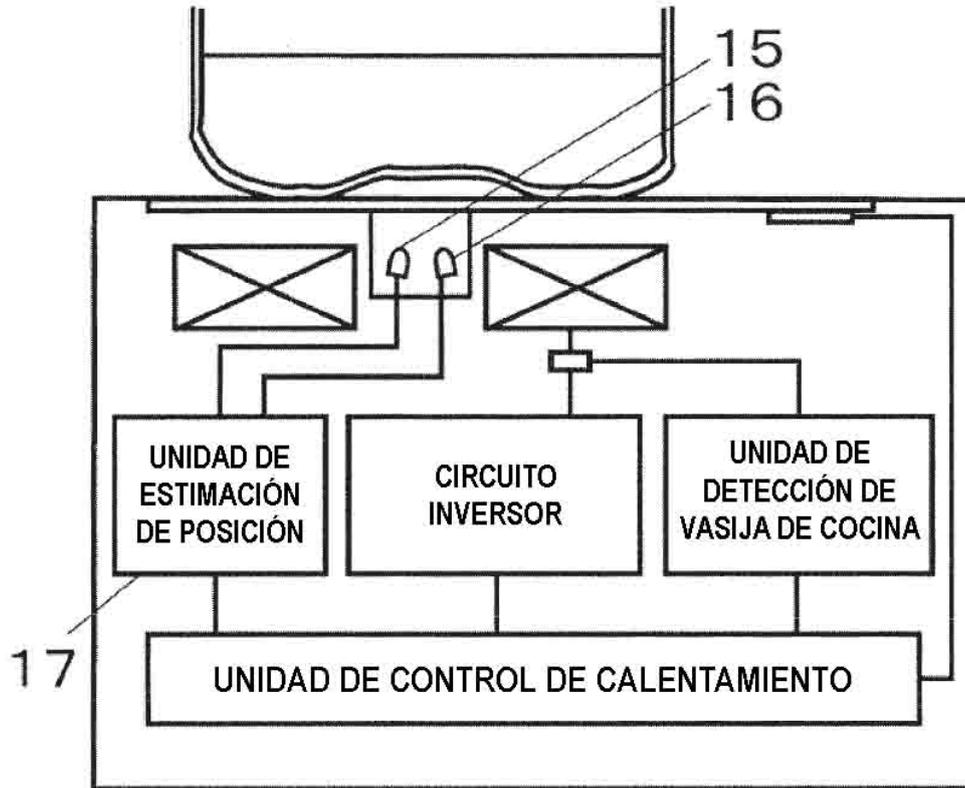


Fig. 16

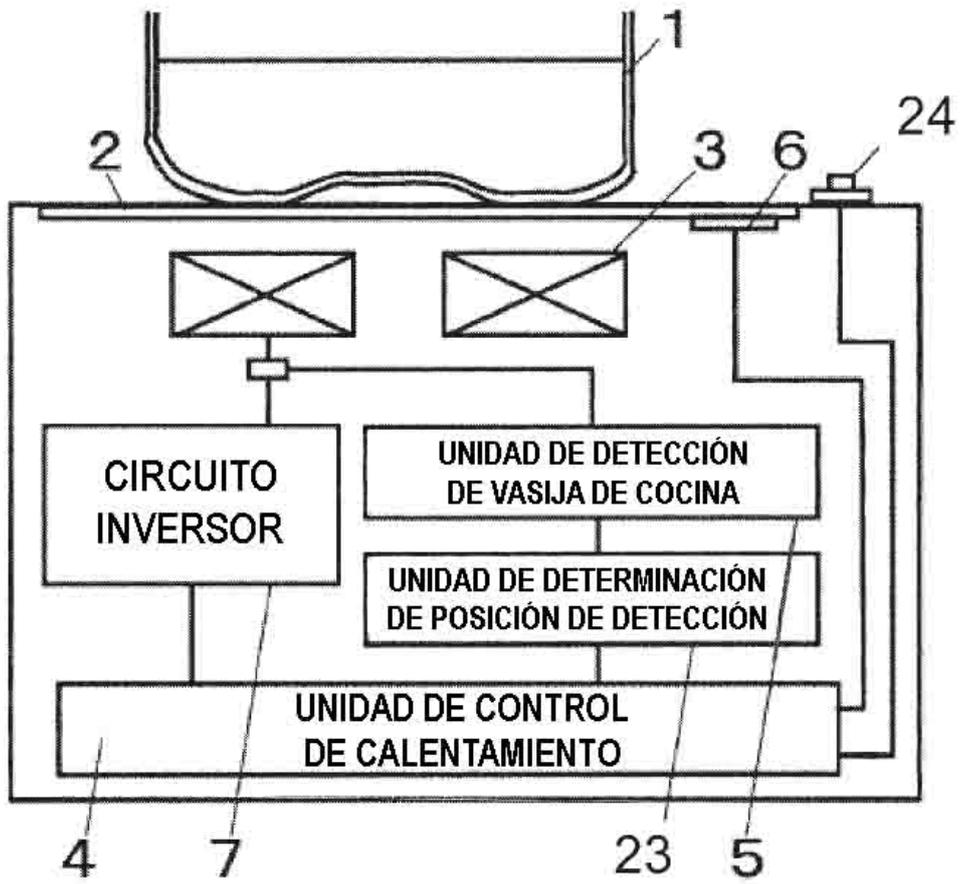


Fig. 17

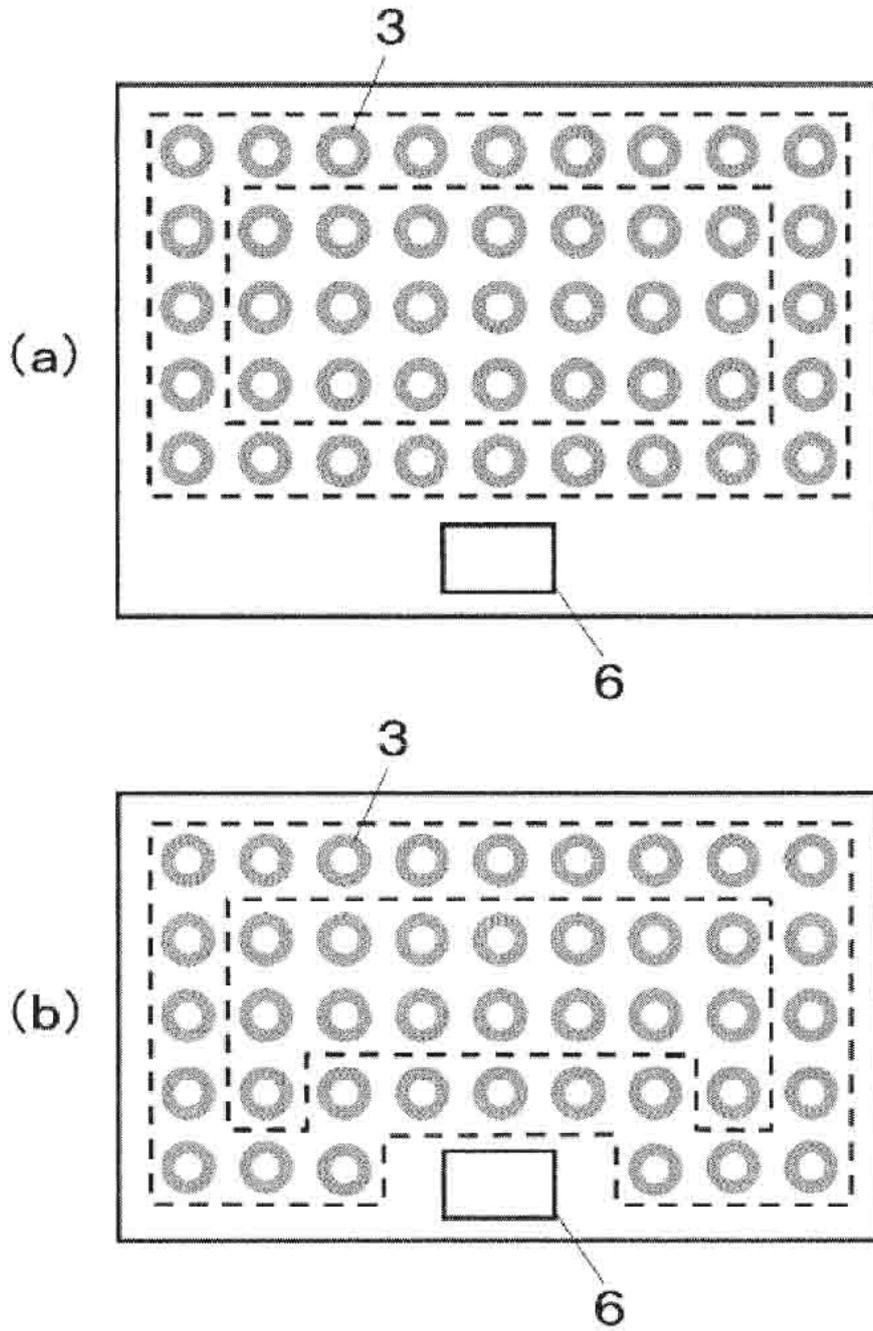


Fig. 18

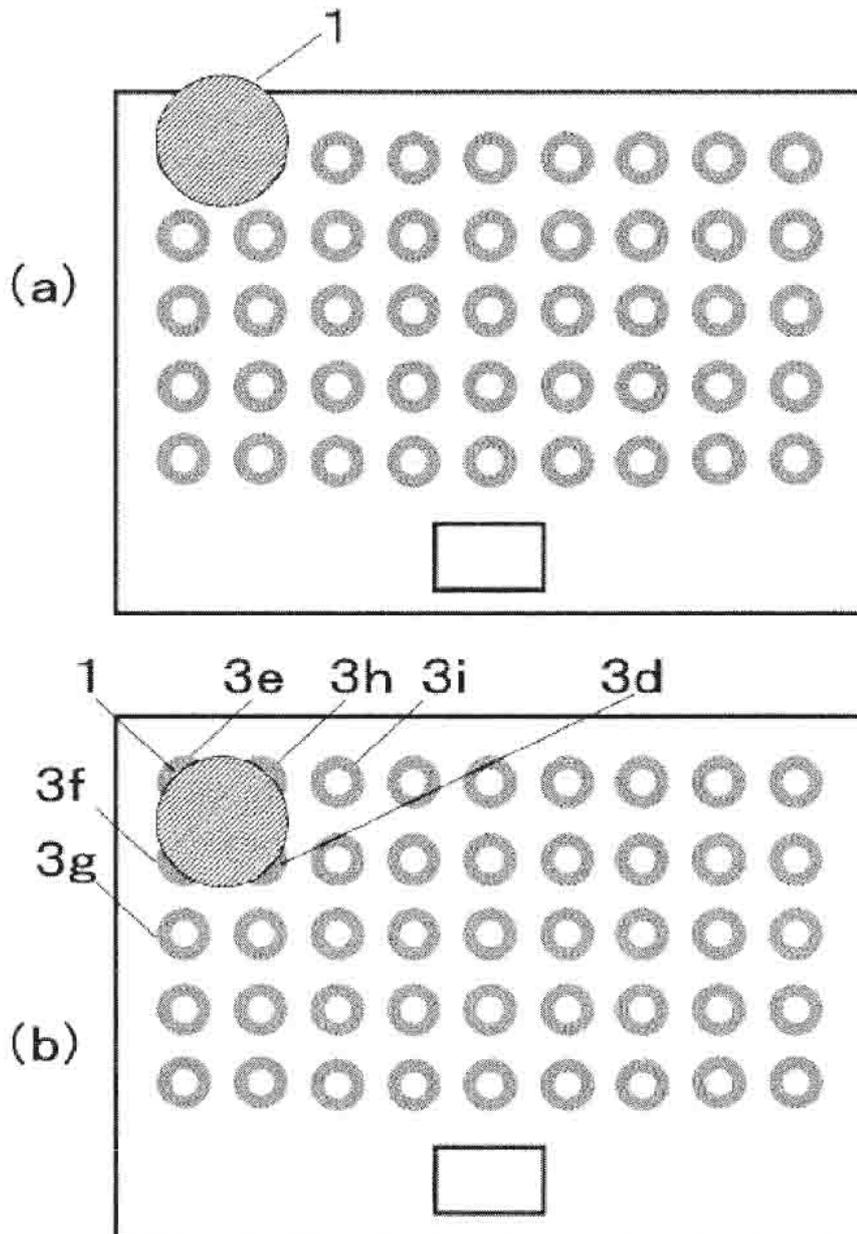


Fig. 19

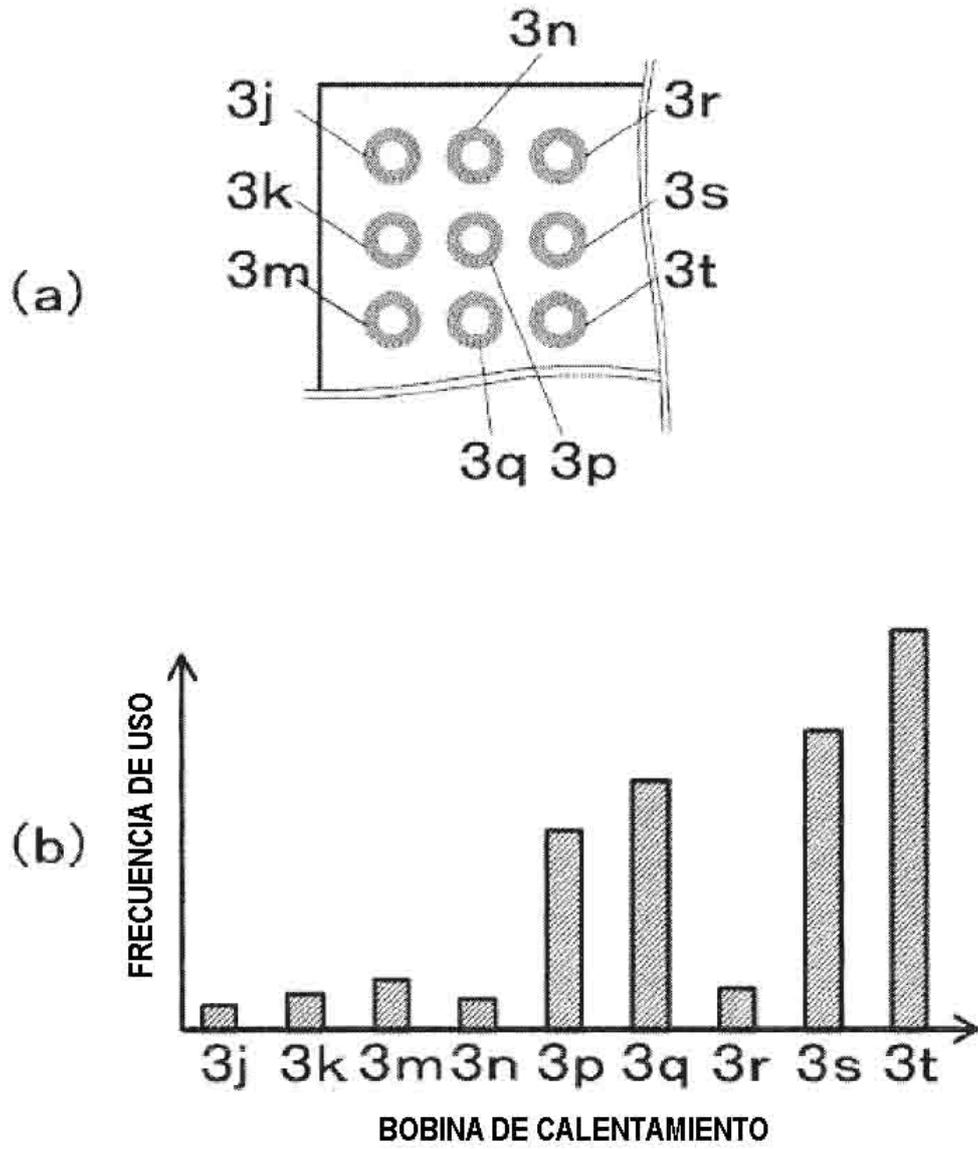


Fig. 20

