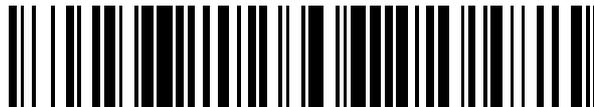


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 965**

51 Int. Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)

H05B 6/36 (2006.01)

H05B 6/06 (2006.01)

H05B 6/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.08.2011 PCT/JP2011/004866**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.03.2012 WO12029306**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.08.2011 E 11821327 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 2613608**

54 Título: **Aparato de cocción por inducción**

30 Prioridad:

03.09.2010 JP 2010197693

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2017

73 Titular/es:

**mitsubishi electric corporation (50.0%)
7-3 Marunouchi 2-Chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP y
mitsubishi electric home appliance co.,
ltd. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KAMEOKA, KAZUHIRO;
KAWATA, YUKIO;
ITO, MASANOBU;
HIRASHIKI, ISAMU;
YAMAUCHI, TOKIKO y
TANAKA, KAZUFUMI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 640 965 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

Aparato de cocción por inducción

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de cocción por inducción que calienta un objetivo de calentamiento tal como una cacerola de metal, que mantiene un objeto a ser cocinado en el mismo, en la placa superior desde debajo de la placa superior.

Antecedentes de la técnica

10 Los sistemas de cocción que realizan calentamiento por inducción de un objetivo de calentamiento, como una cacerola de metal, con una bobina de calentamiento, han sido reconocidos por los consumidores por su seguridad, limpieza y alta eficiencia y gradualmente han llegado a ser populares en los últimos años.

15 Tales sistemas de cocción por inducción se clasifican de manera amplia, por su forma de instalación, en un tipo de encimera que se usa colocando el sistema en un lado superior de un armario fregadero o similar y en un tipo empotrado (incrustado) que está ajustado en un espacio de instalación de un mueble de cocina tal como un armario fregadero. En cualquiera de los dos tipos, sistemas de cocción por inducción ampliamente conocidos son aquéllos con un lado superior cubierto con una placa superior (también conocida como "parte superior") formada por una placa de vidrio resistente al calor o similar sustancialmente en todo el lado superior y con una única o una pluralidad de fuentes de calentamiento por inducción dispuestas por debajo de la placa superior. En cuanto a la fuente de calentamiento por inducción de lo anterior, se usa una con una pluralidad de bobinas de calentamiento con diámetros diferentes dispuestos concéntricamente sustancialmente en un mismo plano y un circuito de potencia de alta frecuencia (también conocido como "circuito inversor") que suministra potencia de alta frecuencia a cada una de las bobinas de calentamiento (véase la Literatura de Patente 1, por ejemplo). La configuración anterior permite que el control de salida de la potencia de alta frecuencia sea ejercido individualmente a la pluralidad de bobinas con diámetros diferentes de manera que se puedan configurar diversos patrones de calentamiento.

25 Además, como otro sistema de cocción por inducción, hay uno que dispone de una bobina de calentamiento circular en el centro, dispone de una pluralidad de bobinas de calentamiento laterales de modo que son adyacentes a ambos lados de la bobina de calentamiento central, y acciona la bobina de calentamiento central y las bobinas de calentamiento laterales con diferentes circuitos de potencia de alta frecuencia. Considerando las direcciones de las corrientes de alta frecuencia que fluyen en la pluralidad de bobinas de calentamiento laterales y la bobina de calentamiento central, las fuerzas electromotrices inducidas generadas en la pluralidad de bobinas de calentamiento laterales y la bobina de calentamiento central se cancelan permitiendo que el sistema de calentamiento por inducción sea usado con propósitos tales como calentamiento simultáneo de una región plana ancha (véase la Literatura de Patente 2, por ejemplo).

35 Además, con el fin de proporcionar un sistema de cocción por inducción que sea capaz de calentar una cacerola grande, que tiene un tamaño inferior que es mayor que el diámetro externo de una única bobina de calentamiento, sin ninguna uniformidad en la distribución de calentamiento y sin degradar su rendimiento de cocción, se ha propuesto un sistema de cocción por inducción, aún como otro sistema de calentamiento por inducción, que incluye una primera bobina de calentamiento; un grupo de una pluralidad de bobinas de calentamiento que está dispuesto en las inmediaciones de la primera bobina de calentamiento teniendo cada una un centro de círculo diferente con el de la primera bobina, siendo el diámetro externo mínimo de cada una del grupo de bobinas de calentamiento menor que el diámetro externo mínimo de la primera bobina de calentamiento; y un controlador que controla la salida de un primer circuito inversor que acciona la primera bobina de calentamiento y las salidas del segundo circuito inversor que acciona el grupo de bobinas de calentamiento (véase la Literatura de Patente 3, por ejemplo).

45 Además, aún como otro sistema de cocción por inducción, hay uno que incluye una pluralidad de bobinas de calentamiento anulares cada una que tiene un centro de círculos diferente dispuesto bajo una placa superior sustancialmente en un mismo plano, un circuito inversor que suministra potencia de calentamiento por inducción a la pluralidad de bobinas, una unidad de control que controla la salida del circuito inversor, y una unidad de operación que da instrucciones del comienzo/final del calentamiento, los ajustes de potencia de calentamiento y similares a la unidad de control. Con el fin de generar convección en un objeto a ser cocinado en un objetivo de calentamiento, la unidad de control realiza un control de manera que, entre la pluralidad de bobinas de calentamiento, se suministra potencia de calentamiento por inducción a la mitad o más de las bobinas de calentamiento, pero no a todas y de manera que no se suministra potencia de calentamiento por inducción al resto de las bobinas de calentamiento, según las instrucciones de la unidad de operación (véase la Literatura de Patente 4, por ejemplo).

55 De manera similar, en un sistema de cocción por inducción que incluye una pluralidad de bobinas de calentamiento anulares cada una que tienen un centro de círculos diferente dispuesto bajo una placa superior sustancialmente en un mismo plano, con un objeto para generar convección en un objeto a ser cocinado, hay una que suministra más potencia de calentamiento por inducción a la mitad o más de las bobinas de calentamiento, pero no a todas del resto de bobinas de calentamiento, (véase la Literatura de Patente 5, por ejemplo).

Lista de referencias

Literatura de Patente

Literatura de Patente 1: Patente Japonesa N° 2978069 (página 1, página 2, Fig. 1)

Literatura de Patente 2: Patente Japonesa N° 3725249 (página 1, página 2, Fig. 3)

5 Literatura de Patente 3: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 2010-73384 (página 2, página 7, Fig. 3)

Literatura de Patente 4: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 2010-165656 (página 1, página 2, Fig. 1, Fig. 2)

10 Literatura de Patente 5: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 2010-146882 (página 1, página 2, Fig. 1, Fig. 2)

Compendio de la invención

Problema técnico

15 No obstante, en sistemas convencionales de enfriamiento por inducción, dado que toda la parte inferior de un único objetivo de calentamiento tal como una cacerola de metal se calienta simultáneamente con una pluralidad de bobinas circulares, o una bobina circular (bobina central) y bobinas laterales (no circulares), aún no es suficiente para generar una convección con un canal de convección largo que se aproxima al otro lado que se enfrenta desde un lado de la cacerola. Además, en los sistemas de cocción por inducción, incluso los de uso doméstico, hay diversos menús deseados por el usuario tales como hervir rápidamente agua caliente, mantener un alimento guisado a una temperatura alta o en un estado de temperatura predeterminado (también conocido como retención de calor),
20 y calentar una freidora rápidamente a una temperatura predeterminada y uniformizar aún más toda la temperatura tanto como sea posible mientras se eleva la temperatura de la línea periférica de la cacerola, por así decirlo, la temperatura de la superficie de la cacerola hasta un nivel deseado para echar dentro los ingredientes de cocción; no obstante, hay un problema en que un patrón de accionamiento de la bobina o las bobinas de calentamiento adecuadas para el menú de cocción no se puede seleccionar por el usuario fácilmente o seleccionar automáticamente.
25

La presente invención se dirige a los problemas descritos anteriormente y un objetivo principal de la invención es obtener un sistema de cocción por inducción que emplee un control que sea capaz de facilitar la generación de convección en un líquido, tal como agua, sopa de comida guisada y similar, en el objetivo de calentamiento.

Solución al problema

30 Este objeto, según la invención, se resuelve mediante un sistema de cocción por inducción que comprende las características de la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de este sistema se definen en las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

35 La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración básica de la totalidad de un sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 2 ilustra vistas en planta de bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 3 es un primer diagrama explicativo de una operación de calentamiento de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

40 La Fig. 4 es un primer diagrama explicativo de excitaciones de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 5 es un diagrama explicativo de los pasos de control que ilustran una operación básica de calentamiento de todo el sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

45 La Fig. 6 es una vista en planta que ilustra una modificación de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 7 es un segundo diagrama explicativo de las excitaciones de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 8 es un tercer diagrama explicativo de las excitaciones de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 9 es un segundo diagrama explicativo de la operación de calentamiento de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 10 es una vista en perspectiva que ilustra la totalidad de un sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención con una parte parcialmente despiece.

5 La Fig. 11 es una vista en perspectiva que ilustra la totalidad de un cuerpo principal del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención en un estado en el que se ha retirado un panel superior.

La Fig. 12 es una vista en planta que ilustra la totalidad del cuerpo principal del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

10 La Fig. 13 es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que se han eliminado componentes principales tales como placas de separación vertical del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 14 es una vista en sección longitudinal tomada a lo largo de la línea D1-D1 de la Fig. 10.

La Fig. 15 es una vista en sección longitudinal tomada a lo largo de la línea D2-D2 de la Fig. 10.

15 La Fig. 16 es una vista en perspectiva de las secciones principales que ilustran una caja de componentes parcialmente cortada y un conducto de enfriamiento del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 17 es una vista en planta que ilustra una disposición global de bobinas de calentamiento del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

20 La Fig. 18 es una vista en planta que ilustra una fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 19 es una descripción de cableado de una bobina de calentamiento principal de la fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

25 La Fig. 20 es una vista en planta ampliada de la bobina de calentamiento principal de la fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo y su área periférica del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 21 es una vista en planta de un soporte de bobina de la bobina de calentamiento principal de la fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

30 La Fig. 22 es un dibujo general de un circuito de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 23 es un diagrama de un circuito de puente completo que es la parte principal del circuito de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

35 La Fig. 24 es un diagrama esquemático del circuito de puente completo que es la parte principal del circuito de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 25 es una vista en sección longitudinal que ilustra un caso en el que se realiza una operación de calentamiento con una cacerola de gran diámetro situada encima de la fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

40 La Fig. 26 es una vista en sección longitudinal que ilustra una parte delantera central de un cuerpo principal del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 27 es una vista en planta que ilustra un medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

45 La Fig. 28 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH izquierda sola.

La Fig. 29 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH izquierda sola.

La Fig. 30 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda está realizando un calentamiento rápido.

5 La Fig. 31 es un diagrama explicativo de los pasos de control que ilustran una operación básica de calentamiento de todo el sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 32 es un primer diagrama de flujo de la operación de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 33 es un segundo diagrama de flujo de la operación de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

10 La Fig. 34 es un tercer diagrama de flujo que ilustra una operación de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando se cambia la potencia de calentamiento.

La Fig. 35 son gráficos que ilustran los niveles de calentamiento (potencia eléctrica para el calentamiento) de una bobina de calentamiento principal MC y subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando la potencia de calentamiento es 3 kW y 1,5 kW.

15 La Fig. 36 son gráficos que ilustran los niveles de calentamiento (potencia eléctrica para el calentamiento) de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando la potencia de calentamiento es 500 W.

20 La Fig. 37 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar de un medio de visualización integral de un sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda sola se usa para calentar una cacerola de gran diámetro.

La Fig. 38 es una vista en sección longitudinal que ilustra el sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda sola se usa para calentar una cacerola con diámetro normal.

25 La Fig. 39 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda sola se usa para calentar una cacerola de gran diámetro.

La Fig. 40 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda se usa sola para calentar una cacerola de gran diámetro.

30 La Fig. 41 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda se usa sola para calentar una cacerola elíptica de gran diámetro.

35 La Fig. 42 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda se usa sola para calentar la cacerola con un diámetro normal.

Descripción de las realizaciones

Realización 1

Las Fig. 1 a 9 ilustran un sistema de cocción por inducción empotrado (incrustado) ejemplar que ilustra un sistema de cocción por inducción según la Realización 1 de la invención.

40 La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración básica de la totalidad del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 2 son vistas en planta que ilustran las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

45 La Fig. 3 es un primer diagrama explicativo de una operación de calentamiento de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 4 es un primer diagrama explicativo de excitaciones de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 5 es un diagrama explicativo de los pasos de control que ilustran una operación básica de calentamiento de todo el sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 6 es una vista en planta que ilustra una modificación de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 7 es un segundo diagrama explicativo de las excitaciones de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

5 La Fig. 8 es un tercer diagrama explicativo de las excitaciones de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

La Fig. 9 es un segundo diagrama explicativo de las operaciones de calentamiento de las bobinas de calentamiento por inducción del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 1 de la invención.

10 Señalar que en cada figura, partes iguales o partes correspondientes están designadas con números de referencia iguales.

Se definirán cada uno de los términos que se usarán en las realizaciones de la invención.

La "condición de operación" del medio de calentamiento D es una condición eléctrica y física para el calentamiento y es un término colectivo para tiempo de excitación, cantidad de excitación (potencia de calentamiento), temperatura de calentamiento, patrón de excitación (excitación continua o excitación intermitente), y similares. Es decir, es una
15 condición de excitación del medio de calentamiento D.

"Visualización" es una operación que informa visualmente a un usuario de las condiciones de operación del sistema de cocción y de la información relacionada que sirve como referencia mientras que se cocina (incluida la información con el fin de alarmar el uso anormal y la aparición de un estado de operación anormal; en lo sucesivo, conocida
20 meramente como "información relacionada con la cocción") por medio de caracteres y símbolos, mediante ilustración, mediante si hay color o emitancia de luz, o mediante cambio tal como luminancia de luz emitida. Señalar que cuando "se visualiza" emitiendo o iluminando una "unidad de emisión de luz de área amplia" o una "unidad de emisión de luz individual" descrita más tarde, y cuando se usa "visualización" tal como en "primera visualización" o "segunda visualización", la emisión o iluminación es una mera iluminación de luz de un color predeterminado.
25 Cuando se cambia el estado de iluminación y el efecto visual, tal como el color de la luz, el brillo, la iluminación continua o el parpadeo, se puede describir como "cambiar" o "conmutar" el visualizador. Además, aunque "emisión" e "iluminación" tienen el mismo significado, en muchos casos, emitir se usa cuando un elemento de emisión de luz, tal como un diodo emisor de luz, emite por sí mismo luz e iluminar se usa cuando una lámpara emite luz. En la siguiente descripción, ambos se pueden escribir juntos como anteriormente. Señalar que incluso si la unidad de emisión se emite o ilumina eléctrica y físicamente, hay casos en los que una luz débil no suficiente para ser reconocida visualmente por el usuario puede alcanzar al usuario. A menos que se especifique de otro modo, tales casos no corresponden a los términos "emisión" e "iluminación", dado que el usuario no puede reconocer el resultado de la "emisión" o "iluminación". Por ejemplo, la placa superior descrita más adelante no es típicamente incolora o transparente sino que tiene un color claro en el material en sí mismo desde antes de que se recubra en la superficie. Por tanto, dado que la tasa de transmitancia de la luz visible no es del 100%, hay casos en los que la luz
30 no puede ser reconocida visualmente desde encima de la placa superior cuando la luz del diodo emisor de luz es débil, por ejemplo.
35

Si no se especifica de otro modo, el "medio de visualización" de la unidad de visualización incluye un visualizador de cristal líquido (LCD), varios elementos de emisión de luz (un elemento de emisión de luz semiconductor tiene, por ejemplo, dos tipos, es decir, diodo emisor de luz (LED) y diodo láser (LD)), un elemento de electroluminiscencia orgánica (Electroluminiscencia: EL), o similar. Por consiguiente, el medio de visualización incluye una pantalla de cristal líquido, una pantalla EL, o similar. No obstante, el medio de visualización, tal como la "unidad de emisión de luz de área amplia" y la "unidad de emisión de luz individual" descritas más adelante, puede ser un mero medio de emisión de luz tal como una lámpara o un LED.
40

"Notificación" es una operación que informa al usuario con el objeto hacer al usuario reconocer la condición de operación del medio de control y la información relacionada con la cocción mediante visualización o habla eléctrica (sonido fonético creado eléctricamente o sintetizado).
45

Si no se especifica de otro modo, "medio de notificación" incluye un medio de notificación con sonido audible tal como un zumbador, un altavoz y similares y un medios de notificación con caracteres y símbolo, ilustración, animación o luz visible.

50 "Calentamiento cooperativo" es una operación que calienta el mismo objetivo de calentamiento único por inducción suministrando energía eléctrica a cada uno de las dos o más bobinas de calentamiento que sirven como fuentes de calentamiento por inducción. En la invención, se ilustran ejemplos de calentamiento cooperativo en la Realización 2 y en la Realización 3 descritas más tarde.

La Realización 1 del sistema de cocción por inducción según la invención se describirá a continuación en detalle con referencia a las Fig. 1 a 9. Las Fig. 1 y 2 son vistas en planta que ilustran esquemáticamente las bobinas de calentamiento por inducción de un sistema de cocción por inducción 1 según la invención.
55

Con referencia a las Fig. 1 y 2, el sistema de cocción por inducción de la invención incluye un único cuerpo principal A rectangular (no mostrado). Este cuerpo principal A incluye un panel superior B (no mostrado) que constituye un lado superior del cuerpo principal A, toda la superficie del lado superior del panel superior B distinta de una parte de su circunferencia que está cubierta con una placa superior; un alojamiento C (no mostrado) que constituye una periferia (pared exterior) del cuerpo principal A distinta del lado superior; un medio de calentamiento D (tal como una bobina de calentamiento principal MC descrita más tarde) que calienta una cacerola, un producto alimenticio y similares con energía eléctrica y similar; un medio de operación E que se opera por un usuario; un medio de control F que controla el medio de calentamiento recibiendo una señal del medio de operación; y un medio de visualización G que muestra la condición de operación del medio de calentamiento.

Además, aunque no se usan en la Realización 1, hay sistemas de cocción que incluyen, como parte del medio de calentamiento D, un medio de calentamiento eléctrico conocido como “cámara de grill (cámara de calentamiento de grill)” o “asador”. Con referencia a la Fig. 1, E1 es una primera sección de selección en el medio de operación E proporcionado en la parte delantera del lado superior del cuerpo principal A, a la que se realiza la operación de entrada por medio de una tecla táctil que detecta si ha habido una entrada o no con la diferencia en la capacidad estática, una tecla de presión que tiene un contacto electromecánico u otras teclas. De manera similar, E2 es una segunda sección de selección y E3 es una tercera sección de selección. El usuario puede seleccionar varios menús de cocción descritos más tarde operando estas secciones de selección. Las características de la función de cada una de las secciones de selección E1 a E3 se describirán con detalle más tarde.

Con referencia a las Fig. 1 y 2, “MC” es la bobina de calentamiento principal de la fuente de calentamiento por inducción (en lo sucesivo, conocida como “fuente de calor IH”) y está dispuesta cerca de la parte inferior de la placa superior (no mostrada) en la que se coloca un objetivo de calentamiento N. Los círculos representados por líneas discontinuas en los dibujos son la forma externa del objetivo de calentamiento N tal como una cacerola.

Además, la bobina de calentamiento principal está formada en última instancia en una forma de disco mediante la agrupación de alrededor de 30 alambres finos con un tamaño de aproximadamente 0,1 mm a 0,3 mm, la torsión de uno o una pluralidad de esta agrupación (en lo sucesivo, conocida como “alambre ensamblado”), y devanando en espiral éste de modo que se forme una forma externa circular con un punto central X1 como su punto cardinal. El diámetro (diámetro externo máximo) de la bobina de calentamiento principal MC es de alrededor de 180 mm a alrededor de 200 mm y su radio R1 es de 90 a 100 mm. En la Realización 1, con respecto a su capacidad, el consumo máximo de potencia eléctrica (potencia máxima de calentamiento) de la bobina de calentamiento principal es de 1,5 kW, por ejemplo.

“SC1 a SC4” son cuatro subbobinas de calentamiento elípticas que están dispuestas con distancias uniformes y están dispuestas simétricamente en la parte delantera-trasera y las posiciones izquierda-derecha con un punto central X1 de la bobina de calentamiento principal MC como el punto cardinal. Cuando se ve radialmente desde el punto central X1, la dimensión transversal, es decir, el “espesor” (también conocido como “amplitud”) WA de cada subbobina de calentamiento tiene un tamaño que oscila entre el 50% y el 30% del radio R1 de la bobina de calentamiento principal MC. En los ejemplos de las Fig. 1 y 2, se usan subbobinas de calentamiento en las que WA se ajusta a 40 mm. Además, un eje principal MW de cada subbobina de calentamiento es de alrededor del doble de R1, es decir, el mismo que el diámetro (diámetro externo máximo) de la bobina de calentamiento principal MC, y es de alrededor de 180 mm a 200 mm. Señalar que, si no hay ninguna contradicción con las otras descripciones en particular, tomando como ejemplo la Fig. 2, el “lado” de la bobina de calentamiento principal MC indica naturalmente el lado derecho y el lado izquierdo, y también incluye el lado superior y el lado inferior (lado delantero) y “ambos lados” indica, naturalmente, ambos de los lados izquierdo y derecho, y también los lados delantero y trasero, así como los lados diagonales.

Cada una de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 está dispuesta para mantener un espacio predeterminado (tamaño de unos pocos milímetros a un centímetro), esto es, el espacio 271, con la circunferencia de la bobina de calentamiento principal MC. Los espacios entre las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se establecen a intervalos sustancialmente uniformes (manteniendo un espacio 273 entre sí). Estas subbobinas de calentamiento también se forman para tener una forma externa de elipse u ovalada retorciendo una o una pluralidad alambres ensamblados y devanando en espiral los alambres ensamblados en una dirección predeterminada, y luego uniéndolos parcialmente con una herramienta de unión o mediante endurecimiento global con resina resistente al calor para mantener su forma. Las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 tienen una misma forma plana, y las dimensiones de la longitud, anchura y altura (espesor) son todas las mismas. Por consiguiente, se fabrican cuatro subbobinas de calentamiento del mismo tipo y se disponen en cuatro posiciones.

Como se muestra en la Fig. 2, en la circunferencia de la bobina de calentamiento principal MC que tiene un radio R1 desde el punto central X1, la dirección tangencial coincide con la línea central de cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 en su dirección longitudinal. En otras palabras, está según la dirección del eje principal.

Cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 constituye eléctricamente un único circuito cerrado mientras que los alambres ensamblados se extienden y doblan en una forma elíptica. Además, la dimensión de la bobina de calentamiento principal MC en la dirección vertical (la altura, también conocida como “espesor”) y la dimensión de cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 en la dirección vertical son las mismas.

Además, la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se disponen horizontalmente y se fijan de manera que las distancias enfrentadas entre sus lados superiores y el lado inferior de la placa superior sean las mismas.

5 Con referencia a la Fig. 2, "DW" indica el diámetro externo del objetivo de calentamiento N tal como una cacerola de metal. En el ejemplo de la Fig. 2, a partir del diámetro de la bobina de calentamiento principal MC y de los espesores WA de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 anteriores, el diámetro externo DW del objetivo de calentamiento N es de alrededor de 220 mm a 240 mm.

10 La Fig. 1 es un diagrama de bloques de circuito de una fuente de alimentación incorporada del sistema de cocción por inducción 1. En general, la fuente de alimentación según la invención incluye un convertidor que convierte potencia de corriente alterna trifásica en corriente continua (conocido como "circuito de puente de diodos" o "circuito de puente rectificador", por ejemplo.), un condensador de filtrado conectado a un terminal de salida del convertidor, un circuito inversor principal (circuito de potencia) MIV para la bobina de calentamiento principal MC conectado en paralelo a este condensador de filtrado, así como los subcircuitos inversores (circuito de potencia) SIV1 a SIV4 para las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 conectadas en paralelo al condensador de filtrado.

15 Cada uno del circuito inversor principal MC y los subcircuitos de inversor SIV1 a SIV4 convierte la corriente continua del convertidor en una corriente de alta frecuencia y suministra la corriente de alta frecuencia individualmente (entre sí) a la correspondiente de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4.

20 De manera general, la impedancia de una bobina de calentamiento por inducción cambia dependiendo de si hay un objetivo de calentamiento N sobre la bobina de calentamiento por inducción y del tamaño (área) del objetivo de calentamiento N. El amperaje del circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 cambia por consiguiente. La fuente de alimentación según la invención incluye una unidad de detección de corriente (medio de detección) 280 para detectar el amperaje de cada una de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Esta unidad de detección de corriente es un tipo de una unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento descrita más tarde.

25 La invención es capaz de detectar con precisión el estado colocado del objetivo de calentamiento N usando la unidad de detección de corriente 280 para detectar el amperaje de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y estimar si hay un objetivo de calentamiento N colocado encima de cada bobina o si la parte inferior del objetivo de calentamiento N es mayor que un valor predeterminado, y transmitiendo el resultado estimado a una unidad de control (en lo sucesivo, conocida como "circuito de control de excitación") 200.

30 Señalar que aunque se usa una unidad de detección de corriente 280 para detectar el amperaje del circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4, la invención no se limita a esta unidad y se pueden usar otros sensores arbitrarios tales como un sensor mecánico o un sensor óptico para detectar el estado colocado del objetivo de calentamiento N.

35 Como se muestra en el dibujo, el circuito de control de excitación 200 de la fuente de alimentación de la invención está conectado a la unidad de detección de corriente 280 y proporciona una señal de control al circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 según el estado colocado del objetivo de calentamiento N. Es decir, el circuito de control de excitación 200 recibe una señal (datos que indican el estado colocado del objetivo de calentamiento N) relacionada con el amperaje de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 detectadas por la unidad de detección de corriente 280, y cuando se determina que no hay un objetivo de calentamiento N colocado o que el diámetro del objetivo de calentamiento N es menor que un valor predeterminado (ϕ 120 mm, por ejemplo), entonces el circuito de control de excitación 200 controla selectivamente el circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 de manera que se prohíbe o (si ya se han suministrado) se detiene el suministro de las corrientes de alta frecuencia a la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4.

45 La invención es capaz de controlar la fuente de alimentación de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 individualmente entre sí suministrando la señal de control al circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 con el circuito de control de excitación 200 según el estado colocado del objetivo de calentamiento N. Además, no accionando la bobina de calentamiento principal MC en el centro (conmutándola a un estado de APAGADA) y accionando todas las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 (conmutándolas a un estado de ENCENDIDA), será posible llevar a cabo métodos de cocción tales como el precalentamiento de solamente la superficie de cacerola (lado de la cacerola) de una freidora y similares.

50 A continuación se describen operaciones específicas. No obstante, antes de eso, se describirán los menús de cocción principales que se pueden realizar con el circuito de control de excitación 200 que constituye el núcleo del medio de control F de la invención.

55 Modo de calentamiento rápido (Un menú de cocción que prioriza la velocidad de calentamiento. Seleccionado con una primera sección de selección E1). La potencia de calentamiento aplicada al objetivo de calentamiento N se puede ajustar manualmente.

ES 2 640 965 T3

Un nivel de la potencia de calentamiento total de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento se ajusta por el usuario de entre los nueve niveles de descritos anteriormente en el intervalo de 120W a 3,0 kW.

120 W, 300 W, 500 W, 750 W, 1,0 kW, 1,5 kW, 2,0 kW, 2,5 kW, 3,0 kW.

- 5 Una relación de potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 (en lo sucesivo, conocida como "relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento") se determina automáticamente por el circuito de control de excitación 200 para no exceder el límite que es la potencia de calentamiento total antes mencionada seleccionada por el usuario y para estar dentro del intervalo de la relación de potencia de calentamiento predeterminada; el usuario no puede establecer arbitrariamente la relación de potencia de calentamiento. Por ejemplo, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento oscila de 2:3 (durante la potencia de calentamiento alta) a 1:1 (durante la potencia de calentamiento baja).

- 15 La bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se accionan simultáneamente. En tal caso, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en las áreas adyacentes de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se controlan para que coincidan unas con otras.

Modo de freidora (automático). (Un menú de cocción que requiere una función de calentamiento rápido y de retención de calor. Seleccionado con una tercera sección de selección E3)

- 20 Calentamiento del objetivo de calentamiento N (freidora y similares) que contiene aceite para freír a una temperatura predeterminada (primer paso), controlando automáticamente la potencia de calentamiento de manera que la temperatura del objetivo de calentamiento N se mantenga dentro de un intervalo predeterminado con el circuito de control de excitación 200 (segundo paso).

Primer paso: calentamiento rápido a una temperatura predeterminada (180°C, por ejemplo).

La potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal es de 2,5 kW.

- 25 Segundo paso: se lleva a cabo una fritura en este paso y se echan dentro los ingredientes y similares de los alimentos fritos. Operar durante 30 minutos al máximo. Durante este paso, se prohíbe el ajuste de la potencia de calentamiento (arbitrariamente) con la unidad de ajuste de potencia de calentamiento. Después del transcurso de 30 minutos, la operación de calentamiento se termina automáticamente (es posible ordenar la extensión de la operación).

- 30 La relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento se determina automáticamente de manera que esté dentro de un intervalo predeterminado en ambos de los pasos primero y segundo, y el usuario no puede ajustar arbitrariamente la relación de potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento. Por ejemplo, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento cambia automáticamente de 2:3 (durante la potencia de calentamiento alta) a 1:1 (durante la potencia de calentamiento baja).

- 35 La bobina principal y las subbobinas de calentamiento se accionan simultáneamente en el primer paso y los flujos de las corrientes de alta frecuencia donde coinciden la bobina principal y las subbobinas de calentamiento son adyacentes entre sí. Esto es para realizar un calentamiento rápido hasta la temperatura predeterminada. La bobina principal y las subbobinas de calentamiento se accionan simultáneamente y los flujos de las corrientes coinciden entre sí en el segundo paso también. No obstante, cuando continúa un estado en el que hay poco cambio de temperatura durante la fritura, las direcciones de las corrientes se hacen que se contrarresten entre sí con el fin de uniformizar el calentamiento.

Modo de precalentamiento (Un menú de cocción que prioriza la uniformidad del calentamiento. Seleccionado con una segunda sección de selección E2)

- 45 Realizar un primer paso de precalentamiento que calienta el objetivo de calentamiento N con una potencia de calentamiento predeterminada mientras que se prohíbe ajustar o cambiar la potencia de calentamiento, y después del final del primer paso de precalentamiento, realizar un paso de retención de calor que mantiene el objetivo de calentamiento N dentro de un intervalo de temperatura predeterminado (usando la señal de temperatura de detección del sensor de temperatura).

- 50 Paso de precalentamiento: la bobina de calentamiento principal se ajusta a 1,0 kW (fija)

Las subbobinas de calentamiento se ajustan a 1.5 kW (fija)

Paso de retención de calor: cinco minutos como máximo. Durante este periodo de tiempo, cuando no se realiza un ajuste de potencia de calentamiento (arbitrario), la operación de calentamiento se termina automáticamente después del transcurso de cinco minutos.

ES 2 640 965 T3

Bobina de calentamiento principal ajustada entre 300 W a 100 W (el usuario incapaz de realizar el ajuste)

Subbobinas de calentamiento ajustadas entre 300 W a 100 W (el usuario incapaz de realizar el ajuste)

Durante el paso de retención de calor, cuando se ajusta una potencia de calentamiento arbitraria, será la misma que un calentamiento rápido.

- 5 En cuanto al ajuste de la potencia de calentamiento arbitraria, el usuario puede seleccionar un nivel de la potencia de calentamiento total de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento de entre los nueve niveles descritos a continuación en el intervalo de 120W a 3,0 kW.

120 W, 300 W, 500 W, 750 W, 1,0 kW, 1,5 kW, 2,0 kW, 2,5 kW, 3,0 kW.

- 10 En este caso, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento se determina automáticamente por el circuito de control de excitación 200 de modo que estará dentro de un intervalo predeterminado; el usuario no puede determinar arbitrariamente la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento. Por ejemplo, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento oscila de 2:3 (durante la potencia de calentamiento alta) a 1:1 (durante la potencia de calentamiento baja).

- 15 La bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento se accionan simultáneamente en el paso de precalentamiento y los flujos de las corrientes de alta frecuencia donde la bobina principal y las subbobinas de calentamiento son adyacentes entre sí están en direcciones completamente opuestas. Esto es debido a que la importancia se pone en la uniformización de la intensidad de calentamiento haciendo que los flujos magnéticos generados a partir de ambas bobinas en áreas adyacentes interfieran entre sí. La bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento se accionan simultáneamente también en el paso de retención de calor; no obstante, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia son opuestas en las áreas donde la bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento son adyacentes entre sí. Esto es para uniformizar la distribución global de temperatura.

- 20
25 Señalar que en el paso de retención de calor o después del comienzo de la ebullición, se inicia un control de aceleración de convección sobre la base de las instrucciones del usuario. El control de aceleración de convección se describirá más tarde.

Modo de hervir agua (Un menú de cocción que pone la prioridad en la velocidad de calentamiento. Seleccionado con la primera sección de selección E1)

- 30 Después de que el usuario comience a calentar el agua en el objetivo de calentamiento N con una potencia de calentamiento arbitraria y después de que el agua comience a hervir (cuando el circuito de control de excitación 200 determina que el agua está en estado de ebullición a partir de información tal como la temperatura del objetivo de calentamiento N y el cambio en el grado de ascenso de la temperatura detectado por un sensor de temperatura, un medio de visualización G informa al usuario de que el agua está hirviendo. La potencia de calentamiento a partir de entonces se ajusta automáticamente, y el estado de ebullición se mantiene como está durante sólo dos minutos.

- 35 Paso de hervir agua:

La potencia total de calentamiento de la bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento es de 120 W a 3,0 kW (ajustada arbitrariamente de entre nueve niveles desde el nivel de calentamiento 1 al nivel de calentamiento 9. El ajuste por defecto es el nivel de calentamiento 7 = 2,0 kW).

- 40 La relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento se determina automáticamente por el circuito de control de excitación 200 para no exceder el límite que es la potencia de calentamiento total mencionada anteriormente seleccionada por el usuario y para estar dentro del intervalo de la relación de potencia de calentamiento predeterminada; el usuario no puede establecer arbitrariamente la relación de potencia de calentamiento. Por ejemplo, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento oscila de 2:3 (durante la potencia de calentamiento alta) a 1:1 (durante la potencia de calentamiento baja).

- 45 Paso de retención de calor: dos minutos como máximo. Después del transcurso de 2 minutos, la operación de calentamiento se termina automáticamente.

Bobina de calentamiento principal ajustada a 1,0 kW o menos (el usuario es incapaz de realizar el ajuste)

Subbobinas de calentamiento ajustadas a 1,5 kW o menos (el usuario es incapaz de realizar el ajuste)

- 50 Durante este período de tiempo, cuando se establece una potencia de calentamiento arbitraria por el usuario, será la misma que un calentamiento rápido. La potencia de calentamiento se puede seleccionar a partir de nueve niveles de calentamiento de 120 W a 3,0 kW.

- Hasta que el objeto a ser cocinado comience a hervir, la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se accionan simultáneamente. En tal caso, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en las áreas adyacentes de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se controlan para coincidir entre sí. Después de que el objeto a ser cocinado comience a hervir, las direcciones de las corrientes se hacen que se contrarresten entre sí.
- 5
- Modo de cocer arroz (Un menú de cocción que pone la prioridad en la uniformidad de calentamiento. Seleccionado con la segunda sección de selección E2)
- Después de que el usuario haya fijado un recipiente, que ha de ser el objetivo de calentamiento N, que tiene dentro del mismo una cantidad adecuada de arroz y agua, el recipiente se calienta según un programa de cocer arroz predeterminado (programa secuencial que incluye un paso de absorción de agua, un paso de calentamiento, un paso de ebullición, y un paso de vaporización) y se realiza la cocción automática del arroz.
- 10
- Paso de absorción de agua y paso de cocer arroz
- Bobina de calentamiento principal ajustada a 0,6 kW o menos (el usuario es incapaz de realizar el ajuste. Cambia automáticamente según la progresión de los pasos). Las subbobinas de calentamiento se ajustan a 0.7 kW o menos (el usuario es incapaz de realizar el ajuste. Cambia automáticamente según la progresión de los pasos)
- 15
- Paso de vaporización: cinco minutos
- Bobina principal, sin calentamiento (potencia de calentamiento 0 W)
- Paso de retención de calor: cinco minutos como máximo.
- Bobina de calentamiento principal ajustada a 200 W o menos (el usuario es incapaz de realizar el ajuste)
- 20
- Subbobinas de calentamiento ajustadas a 200 kW o menos (el usuario es incapaz de realizar el ajuste)
- La bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento se accionan simultáneamente y los flujos de las corrientes de alta frecuencia donde la bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento son adyacentes entre sí se controlan de modo que estén en direcciones opuestas. Esto es debido a que se pone la importancia en uniformizar la intensidad de calentamiento haciendo que los flujos magnéticos generados a partir de las dos bobinas en áreas adyacentes interfieran entre sí.
- 25
- Señalar que después de que se completa el paso de enfriamiento de arroz, si el circuito de detección (una unidad de detección de colocación de objetivo de calentamiento) 280 detecta que el objetivo de calentamiento N no está colocado encima de la bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento, o durante cualquiera del paso de vaporización y el paso de retención de calor, si la unidad de detección de colocación de objetivo de calentamiento detecta de forma similar que el objetivo de calentamiento N no está colocado encima de la bobina principal y las subbobinas de calentamiento al mismo tiempo, entonces se detiene inmediatamente la operación de calentamiento de la bobina principal y las subbobinas de calentamiento.
- 30
- Modo de guiso (Un menú de cocción que pone prioridad en la velocidad de calentamiento. Seleccionado con la primera sección de selección E1)
- 35
- Paso de calentamiento (hasta que comienza la ebullición):
- La potencia de calentamiento ejercida al objetivo de calentamiento N se puede ajustar manualmente.
- El nivel de la potencia total de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento se selecciona por el usuario de entre los nueve niveles descritos a continuación en el intervalo de 120W a 3,0 kW.
- 40
- 120 W, 300 W, 500 W, 750 W, 1,0 kW, 1,5 kW, 2,0 kW, 2,5 kW, 3,0 kW.
- El valor por defecto es de 2 kW (cuando el usuario no selecciona ninguna potencia de calentamiento, el calentamiento se inicia a 2 kW)
- La relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento se determina automáticamente por el circuito de control de excitación 200 de modo que estará dentro de un intervalo predeterminado; el usuario no puede determinar arbitrariamente la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento. Por ejemplo, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento oscila de 2:3 (durante la potencia de calentamiento alta) a 1:1 (durante la potencia de calentamiento baja).
- 45
- Después del comienzo de la ebullición:

Cuando el agua comienza a hervir (cuando la unidad de control estima que el agua está en un estado de ebullición a partir de información tal como la temperatura del objetivo de calentamiento N y el cambio en el grado de ascenso de la temperatura detectado por el sensor de temperatura), se informa al usuario.

5 Entonces, durante 30 minutos continuamente (se puede extender), la operación de calentamiento continúa automáticamente a un valor por defecto (600 W) para mantener el estado de ebullición; no obstante, el usuario puede seleccionar arbitrariamente la potencia de calentamiento después del comienzo de la ebullición.

10 En todos los pasos hasta que el objeto a ser cocinado comienza a hervir, la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se accionan simultáneamente, y las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en las áreas adyacentes de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se controlan para que coincidan entre sí. Después del comienzo de la ebullición, el control de aceleración de convección se inicia en base a una operación por el usuario. El control de aceleración de convección se describirá más tarde.

Modo de hervir agua y retener calor (Un menú de cocción que pone la prioridad en la velocidad de calentamiento y en la uniformidad del calentamiento. Seleccionado con la tercera sección de selección E3)

15 Después de que el usuario comience a calentar el agua en el objetivo de calentamiento N con una potencia de calentamiento arbitraria y después de que el agua comience a hervir (cuando la unidad de control estima que el agua está en un estado de ebullición a partir de información tal como la temperatura del objetivo de calentamiento N y el cambio en el grado de ascenso de temperatura detectado por un sensor de temperatura), una unidad de visualización G informa al usuario que el agua está hirviendo. La potencia de calentamiento a partir de entonces se
20 ajusta automáticamente, y el estado de ebullición se mantiene como está durante sólo dos minutos.

Paso de hervir agua:

25 La potencia total de calentamiento de la bobina de calentamiento principal y las subbobinas de calentamiento es de 120 W a 3,0 kW (establecida arbitrariamente entre nueve niveles de calentamiento desde el nivel de calentamiento 1 al nivel de calentamiento 9. El ajuste por defecto es el nivel de calentamiento 7 = 2,0 kW). La relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento se determina automáticamente por el circuito de control de excitación 200 para no exceder el límite que es la potencia de calentamiento total mencionada anteriormente seleccionada por el usuario y para estar dentro del intervalo de la relación de potencia de calentamiento predeterminada; el usuario no puede establecer arbitrariamente la relación de potencia de calentamiento. Por
30 ejemplo, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento oscila de 2:3 (durante la potencia de calentamiento alta) a 1:1 (durante la potencia de calentamiento baja).

Paso de retener calor: 10 minutos como máximo. Después del transcurso de 10 minutos, la operación de calentamiento se termina automáticamente.

Bobina de calentamiento principal ajustada a 1,0 kW o menos (el usuario es incapaz de realizar el ajuste)

Subbobinas de calentamiento ajustadas a 1,5 kW o menos (el usuario es incapaz de realizar el ajuste)

35 Hasta que el objeto a ser cocinado comience a hervir, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en las áreas adyacentes de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se controlan para que coincidan entre sí. Después de que el objeto a ser cocinado comience a hervir, las direcciones de las corrientes se hacen que se contrarresten entre sí. Después del comienzo de la ebullición, el control de aceleración de convección se inicia en base a una operación por el usuario. El control de aceleración de convección
40 se describirá más tarde.

45 La operación básica del sistema de cocción por inducción según la invención se describirá a continuación con referencia a la Fig. 5. Después de activar la potencia principal, cuando el usuario da instrucciones de una operación que prepara el calentamiento con la unidad de operación (no mostrada), el amperaje de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se detecta usando la unidad de detección de corriente 280 para determinar si hay un objetivo de calentamiento colocado encima de cada bobina o si el área de la parte inferior del objeto de calentamiento N es mayor que un valor predeterminado. El resultado se transmite al circuito de control de excitación 200 que es una unidad de control (paso MS1).

50 Cuando la cacerola es una adecuada, el circuito de control de excitación 200 hace, por ejemplo, que una pantalla de visualización de cristal líquido del medio de visualización G que está dispuesta en la unidad de control E o cerca de la unidad de control E muestre una visualización que incita a la selección del menú de cocción deseado (MS2). Cuando la cacerola es una cacerola deformada inadecuada (una con una parte inferior cóncava o similar) o es una cacerola anormalmente pequeña o similar, se realiza un procesamiento prohibido de calentamiento (MS6).

Cuando el usuario selecciona e introduce, con la unidad de operación, en el menú de cocción, la potencia de calentamiento, el tiempo de cocción y similares, se inicia una operación de calentamiento completa (MS4).

Como el menú de cocción mostrado en el medio de visualización G, hay siete modos, esto es, “modo de calentamiento rápido”, “modo de freidora”, “modo de hervir agua”, “modo de precalentamiento”, “modo de cocer arroz”, “modo de hervir” y “modo de hervir agua y retener calor” que se describen anteriormente. En la descripción posterior, se puede omitir el término “modo” y, por ejemplo, el “modo de calentamiento rápido” se puede describir como “calentamiento rápido”.

Cuando el usuario selecciona un menú arbitrario de los siete menús de cocción, el programa incrustado en el circuito de control de excitación 200 selecciona automáticamente un modo de control que corresponde al menú, y se establecen ajustes, tales como si excitar cada una de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, la cantidad de excitación (potencia de calentamiento) y el tiempo de excitación. Dependiendo del menú de cocción, se muestra en la unidad de visualización una visualización que incita al usuario a establecer una potencia de calentamiento arbitraria, tiempo de excitación y similares (MS5).

Señalar que aunque hay tres secciones de selección, esto es, la primera, segunda, tercera secciones de selección E1, E2 y E3, hay siete menús de cocción mostrados en el medio de visualización G. No obstante, en realidad, hay una tecla en E1 que permite la selección de tres modos, esto es, el “calentamiento rápido”, el “hervir agua” y el “hervir”, por ejemplo. De manera similar, en la sección de selección E2 hay una tecla para dos modos, esto es, el “precalentamiento” y el “cocer arroz”, y en la sección de selección E3, hay teclas para dos modos, esto es, el “hervir agua y retener calor” y el “freidora”.

(Control de aceleración de convección)

Se describirá a continuación el control de aceleración de convección que es una característica de la invención. Hay tres tipos de control de aceleración de convección. Señalar que después del comienzo de la ebullición o inmediatamente antes de la ebullición, por ejemplo, en un caso en el que el sensor de temperatura detecte que la temperatura del objetivo de calentamiento N se ha elevado a 98°C, o en un caso en el que el circuito de control de excitación 200 determine que está próximo a un estado de ebullición en base al tiempo transcurrido desde el comienzo de la cocción, es deseable que el control de aceleración de convección se inicie después de lo anterior y en una temporización que el usuario haya instruido arbitrariamente, por ejemplo, inmediatamente después de la operación del usuario. No obstante, en un menú de cocción específico, después de que esté en un estado de ebullición, a menos que el usuario prohíba o a menos que el calentamiento se detenga a mitad de camino, se puede cambiar automáticamente al control de aceleración de convección. El control de aceleración de convección se describirá más tarde.

(Primer Control de Aceleración de Convección)

Este control calienta el objetivo de calentamiento N con las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 durante el periodo de tiempo en el que no se acciona la bobina de calentamiento principal MC.

La Fig. 2(A) ilustra un estado en el que las corrientes de alta frecuencia se suministran simultáneamente a las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 de cada uno de los circuitos inversores SIV1 a SIV4, respectivamente. La Fig. 2(B) ilustra un estado en el que las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 no se suministran con ninguna corriente de alta frecuencia y están suspendidas de sus operaciones de calentamiento, y, por el contrario, la bobina de calentamiento principal MC sola se suministra con la corriente de alta frecuencia desde el circuito inversor principal MIV y se acciona por calor.

La Fig. 3(A) ilustra un estado en el que las corrientes de alta frecuencia se suministran individualmente y, además, simultáneamente al par vecino (en lo sucesivo, conocido como “grupo”) de subbobinas de calentamiento SC1 y SC3 entre las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 desde los circuitos inversores SIV1 y SIV3. En el caso anterior, la parte de generación de calor del objetivo de calentamiento N es una parte en forma de cinturón que incluye partes inmediatamente por encima de las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC3 vecinas y una parte entre las dos. Por consiguiente, el objeto a ser cocinado, tal como sopa de miso o estofado, contenido en el objetivo de calentamiento N, se calienta en la parte en forma de cinturón que incluye partes inmediatamente por encima de las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC3 vecinas y la parte entre las dos, se genera un flujo ascendente con la parte calentada como su punto de referencia. Como se representa mediante una flecha YC en la Fig. 3(A), cuando continúa este estado, será posible generar una convección larga que se dirige hacia el lado opuesto que es el lado más alejado de las subbobinas de calentamiento SC1 y SC3. Se facilita la generación de reflujo en el que la convección se convierte en un flujo descendente en el lado opuesto, fluye lateralmente a través de la parte inferior del objeto a ser cocinado, y vuelve de nuevo hacia las subbobinas de calentamiento SC1 y SC3.

En otras palabras, la ruta secuencial (conocida como “trayectoria de circulación” o “bucle de convección”) se puede hacer larga, en la que el objeto líquido a ser cocinado vuelve de nuevo con caída de temperatura después de ascender espontáneamente con un aumento en la temperatura.

RL1 indica una longitud de la ruta de convección larga en la que el líquido ascendido del objeto a ser cocinado se mueve hacia el otro lado para convertirse en un flujo descendente. El punto de partida de RL1 es un punto central XS de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Además, RL2 indica una longitud desde una única subbobina

de calentamiento SC1 a la pared opuesta del objetivo de calentamiento N tal como una cacerola. Como se puede entender a partir de la Fig. 3(A), RL1 y RL2 son la misma (RL1 = RL2).

A continuación, como se muestra en la Fig. 3(B), se ilustra un estado en el que las corrientes de alta frecuencia IB se suministran individual y simultáneamente a las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 vecinas entre las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 de cada uno de los circuitos inversores SIV1 y SIV3. Las direcciones de las corrientes IB que fluyen en las subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 son opuestas entre sí. En este caso, dado que la parte de generación de calor del objetivo de calentamiento N es una parte en forma de cinturón que incluye partes inmediatamente por encima de las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 vecinas y una parte entre las dos, la dirección de la convección generada es como se indica por una flecha YC en la Fig. 3(B).

De manera similar, como se muestra en la Fig. 3(C), se ilustra un estado en el cual las corrientes de alta frecuencia IB se suministran individual y simultáneamente al par de dos subbobinas de calentamiento SC2 y SC4 vecinas entre las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 desde cada uno de los circuitos inversores SIV2 y SIV4. En este caso, dado que la parte de generación de calor del objetivo de calentamiento N es una parte en forma de cinturón que incluye partes inmediatamente por encima de las dos subbobinas de calentamiento SC2 y SC4 vecinas y una parte entre las dos, la dirección de la convección generada es, como se indica por una flecha YC en la Fig. 3(C), completamente en una dirección opuesta al estado ilustrado en la Fig. 3(A).

Como se ha descrito en la realización anterior, el primer control de aceleración de convección es un método en el que el calentamiento principal se lleva a cabo por un grupo de dos subbobinas de calentamiento vecinas de entre las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. En otras palabras, es un método de accionamiento de la mitad o más de las subbobinas de calentamiento, pero no todas simultáneamente, entre las cuatro subbobinas de calentamiento. El primer control de aceleración de convección se implementa no solamente a un caso con cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. En un caso en el que, por ejemplo, se usan seis subbobinas de calentamiento, se pueden accionar simultáneamente tres o cuatro subbobinas de calentamiento. Es decir, se pueden agrupar tres o cuatro subbobinas de calentamiento como un grupo y el calentamiento y el accionamiento se pueden llevar a cabo por cada grupo.

Con este primer control de aceleración de convección, será posible inducir un flujo que facilite la convección a través de toda la anchura de la cacerola desde un lado al otro lado opuesto de la cacerola y a la inversa volviendo desde el otro lado a un lado. Además, incluso si no se causa convección, dado que la posición de la cacerola calentada por las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 cambia en el lado periférico de la bobina de calentamiento principal MC, cuando se calienta un líquido de cocción espeso con alta viscosidad, será posible suprimir la quemadura local debida a la evaporación de contenido de agua causada por la concentración de calor solamente en un lugar.

La temporización preferible para conmutar secuencialmente de la Fig. 3(A) a la Fig. 3(B) y de la Fig. 3(B) a la Fig. 3(C) no es la misma entre los objetos a ser cocinados; no obstante, la conmutación se inicia al menos desde después de que el objeto a ser cocinado alcance su temperatura de ebullición o cuando está cerca de 100°C que es inmediatamente antes del comienzo de su ebullición. Desde entonces, la conmutación se realiza, por ejemplo, en un intervalo de 10 a 15 segundos.

Alternativamente, cuando se ajusta una cocción de guiso de 30 minutos, la conmutación se puede iniciar cinco minutos antes del final de la cocción y realizar durante 5 minutos hasta el final de la cocción. Además, la conmutación de 30 segundos se puede repetir unas pocas veces de modo que se facilite la absorción de la sopa por los ingredientes tales como verduras, carne y similares. Es deseable que la potencia de calentamiento, el intervalo de excitación y el orden de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se seleccionen en base a los resultados experimentales de varios menús de cocción debido a que, en realidad, la intensidad generada de la convección está muy afectada por la viscosidad del líquido del objeto a ser cocinado incluso cuando las mismas subbobinas de calentamiento se accionan por calor con la misma potencia de calentamiento.

Con este primer control de aceleración de convección, será posible llevar a cabo un método de cocción (método de calentamiento) tal como solamente precalentando la superficie de cacerola (lado de la cacerola) de una sartén y similares accionando (ajustando a un estado de ENCENDIDA) las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 (que está dispuesta en la misma circunferencia con un intervalo predeterminado) correspondiente a la periferia del objetivo de calentamiento N.

La Fig. 4 es un diagrama explicativo que ilustra las temporizaciones de distribución de las corrientes que fluyen en la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. "ENCENDIDO" indica un estado ENCENDIDO en el que se aplica corriente de alta frecuencia a las bobinas que han de ser accionadas por calor, y "APAGADO" indica un estado APAGADO en el que no se aplica corriente.

En la Fig. 4, como se indica mediante una línea discontinua, la bobina de calentamiento principal MC no está excitada. Durante este período no excitado, un grupo de subbobinas de calentamiento que incluyen la mitad o más de las subbobinas de calentamiento, pero no todas, en este ejemplo, un grupo de un par de subbobinas de calentamiento constituidas por dos subbobinas de calentamiento vecinas, realiza un calentamiento por inducción.

Como se puede entender a partir de la Fig. 4, entre una pluralidad de intervalos divididos por un intervalo de tiempo predeterminado (en lo sucesivo, meramente conocido como "intervalo"), en el primer intervalo I, las subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 están en ENCENDIDAS, y en el siguiente intervalo II, la subbobina de calentamiento SC1 se APAGA mientras que SC2 se mantiene ENCENDIDA. SC3 se ENCIENDE.

5 En el siguiente intervalo III, la subbobina de calentamiento SC1 se mantiene APAGADA mientras SC2 se APAGA. SC3 se mantiene ENCENDIDA y SC4 se enciende de nuevo. En el siguiente intervalo IV, SC3 se APAGA. SC4 se mantiene ENCENDIDA y SC1 se ENCIENDE de nuevo. Como se ha mencionado anteriormente, cada uno de los intervalos I a IV mostrados en este diagrama puede ser de alrededor de 10 a 15 segundos. Posteriormente, las corrientes que fluyen en las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se ENCIENDEN y APAGAN en un intervalo de tiempo predeterminado.

(Modificación del grupo de subbobinas de calentamiento)

Señalar que en la Realización 1, aunque la constitución de las subbobinas de calentamiento que componen el grupo se cambia en cada uno de los intervalos (I, II, III y similares), la constitución puede ser sin cambios y ser fija. Por ejemplo, las subbobinas de calentamiento se pueden dividir en un grupo de SC1 y SC2 y un grupo de SC3 y SC4 en todo momento, y los dos grupos se pueden excitar alternativamente de manera que mientras un grupo está ENCENDIDO, el otro grupo está APAGADO. Alternativamente, en un caso en el que se cambia la constitución, el orden de excitación se puede cambiar mientras que se hace girar el primer grupo que es accionado por calor, como se muestra en la Fig. 3, desde el intervalo de excitación I hasta el intervalo de excitación IV. Por ejemplo, cuando el primer grupo en el intervalo I es las subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 como se muestra en la Fig. 3(B), la agrupación en el intervalo II es SC2 y SC4 como se muestra en la Fig. 3(C), y la agrupación en el intervalo V llegan a ser las subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 de nuevo como se muestra en la Fig. 3(B), entonces se puede decir que el primer grupo accionado por calor ha cambiado secuencialmente en el sentido de las agujas del reloj; no obstante, esto se puede cambiar en el sentido contrario a las agujas del reloj. En este caso, los dos ciclos, esto es, los intervalos de excitación I a IV y los intervalos de excitación V a VIII, pueden cambiar las subbobinas de calentamiento sometidas a accionamiento en el sentido de las agujas del reloj como se muestra en la Fig. 3, y desde el paso que entra en el tercer ciclo, es decir, a partir del intervalo IX, se puede llevar a cabo un cambio en el sentido contrario a las agujas del reloj. El paso en el que se mueve la parte calentada de las subbobinas de calentamiento, es decir, los intervalos de conmutación de la excitación (los intervalos de excitación descritos anteriormente I, II, III a VIII y similares), se pueden cambiar a medida que se repite cada ciclo. Estas formas cambiantes se pueden aplicar al segundo y tercer control de aceleración de convección que se describirá a continuación.

(Modificación de subbobinas de calentamiento)

Como se muestra en la Fig. 6, las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se pueden reducir a dos subbobinas de calentamiento. Es decir, una subbobina de calentamiento del lado derecho SCR mostrada en la Fig. 6 es como una conexión de las subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 que se ilustran en las Fig. 1 a 3 y la totalidad está curvada extendiéndose a lo largo sustancialmente de todo el lado derecho de la línea periférica de la bobina de calentamiento principal MC. La totalidad de una subbobina de calentamiento izquierda SCL tiene una forma curvada extendiéndose a lo largo sustancialmente de todo el lado izquierdo de la línea periférica de la bobina de calentamiento principal MC. La subbobina de calentamiento izquierda SCL tiene una forma que es bilateralmente simétrica a la subbobina de calentamiento del lado derecho SCR con el punto central X1 de la bobina de calentamiento principal entre medias.

La subbobina de calentamiento derecha SCR y la subbobina de calentamiento izquierda SCL son completamente las mismas subbobinas de calentamiento. Estas subbobinas de calentamiento se pueden usar comúnmente sólo cambiando su orientación dispuesta. Además, la amplitud de las dos subbobinas de calentamiento SCR y SCL es de alrededor de la mitad del radio de la bobina de calentamiento principal MC. Cuando el diámetro de la bobina de calentamiento principal MC es de alrededor de 180 a 200 mm, la amplitud de cada una de las subbobinas de calentamiento SCR y SCL es de alrededor de 45 a 50 mm. Con el fin de aumentar el grado de planicidad y alargar aún más su forma, hay muchas restricciones técnicas tales como el método de devanado de los alambres ensamblados.

En esta modificación, cuando la corriente de alta frecuencia se aplica alternativamente en un intervalo predeterminado (el intervalo no tiene que ser uniforme) a la subbobina de calentamiento SCR en el lado derecho y la subbobina de calentamiento SC izquierda desde el respectivo de los circuitos inversores, dado que la línea periférica derecha y la línea periférica izquierda del objetivo de calentamiento N se calientan de manera alterna e intensiva por inducción, se genera alternativamente convección en el objeto a ser cocinado desde la derecha y la izquierda. En este caso también, es eficaz ajustar la potencia de calentamiento de la subbobina de calentamiento SCR en el lado derecho realizando el calentamiento sola o la potencia de calentamiento de la subbobina de calentamiento izquierda SCL realizando el calentamiento sola durante el modo de aceleración de convección para ser más alto que la potencia de calentamiento de la subbobina de calentamiento SCR en el lado derecho y la potencia de calentamiento de la subbobina de calentamiento izquierda SCL durante el calentamiento por inducción con potencia de calentamiento máxima mientras que las subbobinas de calentamiento del lado derecho e izquierdo SCR y SCL están en un estado ENCENDIDO. Señalar que una flecha IA ilustrada en la bobina de calentamiento principal MC indica la

dirección de una corriente de alta frecuencia IA que fluye en la bobina de calentamiento principal MC cuando se acciona la bobina.

En vista de la eficiencia de calentamiento, es preferible que cuando la bobina de calentamiento principal MC y cualquiera de las dos o ambas de la subbobina de calentamiento derecha SCR y la subbobina de calentamiento izquierda SCL se accionan por calor simultáneamente, la dirección de la corriente de alta frecuencia IA que fluye en la bobina de calentamiento principal MC y la dirección de la corriente de alta frecuencia IB que fluye en cada una de las subbobinas de calentamiento izquierda y derecha SCR y SCL son las mismas en los lados adyacentes como se muestra mediante las flechas de línea continua en la Fig. 6 (En la Fig. 6, se muestra un caso en el que la dirección es en el sentido de las agujas del reloj en la bobina de calentamiento principal MC y en el sentido contrario a las agujas del reloj en las subbobinas de calentamiento izquierda y derecha SCR y SCL). Esto es debido a que, en un área donde dos bobinas independientes son adyacentes entre sí, cuando las corrientes de las bobinas fluyen en la misma dirección, los flujos magnéticos generados por las corrientes se intensifican entre sí, se aumenta la densidad del flujo magnético que interconecta con el objetivo de calentamiento N, y se genera más corriente de Foucault en el lado inferior del objetivo de calentamiento; por lo tanto, se permite un calentamiento por inducción eficiente.

La potencia de calentamiento de 3 kW - cuando las tres bobinas, esto es, la subbobina de calentamiento derecha SCR, la subbobina de calentamiento izquierda SCL y la bobina de calentamiento principal MC, están calentando simultáneamente una única cacerola, y cuando la subbobina de calentamiento derecha SCR se ajusta a 1kW, la subbobina de calentamiento izquierda SCL se ajusta a 1 kW, y la bobina de calentamiento principal MC se ajusta a 1 kW – se ajusta, en el caso del modo de aceleración de convección descrito anteriormente, de manera que la subbobina de calentamiento derecha SCR se ajusta a 1,5 kW y la subbobina de calentamiento izquierda SCL también se ajusta a 1,5 kW mientras que las dos se conmutan alternativamente a un estado ENCENDIDO. Señalar que cuando el número de subbobinas de calentamiento se reduce a dos, será posible reducir el número de circuitos inversores accionados; por lo tanto, se pueden anticipar ventajas tales como la reducción de costes debido a la reducción en la configuración de circuitos y la miniaturización debida a la reducción en el área de la placa de circuito.

Como es evidente a partir de la modificación de la Fig. 6, el primer control de aceleración de convección incluye una placa superior sobre la cual se coloca un objetivo de calentamiento tal como una cacerola para poner dentro un objeto a ser cocinado, una bobina de calentamiento principal MC anular dispuesta por debajo de la primera subbobina de calentamiento SCR plana y una segunda subbobina de calentamiento SCL que están dispuestas de manera contigua a ambos lados de la bobina de calentamiento principal y que tiene una anchura que es menor que el radio de la bobina de calentamiento principal, los circuitos inversores que cada uno suministra potencia de calentamiento por inducción a la bobina de calentamiento principal MC y la primera y segunda subbobinas de calentamiento SCR y SCL, una unidad de control que controla la salida de cada circuito inversor, una unidad de operación que instruye el inicio del calentamiento y los ajustes de potencia de calentamiento a la unidad de control. La unidad de control repite la operación de conmutación de excitación para la primera y la segunda subbobinas de calentamiento una pluralidad de veces de manera que la segunda subbobina de calentamiento se suministra con potencia de calentamiento por inducción desde el circuito inversor pertinente durante un periodo de tiempo en el que la primera subbobina de calentamiento no se suministra con la potencia de calentamiento por inducción y, posteriormente, la primera subbobina de calentamiento se suministra con potencia de calentamiento por inducción desde el circuito inversor pertinente durante un periodo de tiempo en el que está parado el suministro de la potencia de calentamiento por inducción a la segunda subbobina de calentamiento.

Como se ha descrito anteriormente, en la Realización 1, es posible seleccionar fácilmente el menú de cocción previsto dado que en el medio de visualización E que muestra la condición de calentamiento, se muestran las teclas de selección E1, E2 y E3 de la primera, segunda y tercera sección de selección en forma de teclas tales como un conmutador de capacitancia que permite la operación de selección del usuario. Con la selección, la unidad de control determina automáticamente el patrón de accionamiento de calor adecuado y, de esta manera, será posible realizar la cocción por calor con una forma de accionamiento de la bobina de calentamiento según la intención y el deseo del usuario tal como la priorización del tiempo de calentamiento o priorización de uniformidad de temperatura. Por tanto, dado que la tecla de selección para el menú de cocción se hace operable en la unidad de visualización, se puede disfrutar de una ventaja tal como la eliminación del uso inadecuado por el usuario y el alivio de la fatiga mental.

En cuanto a una aplicación de la modificación, hay una que permite la generación de una ruta de convección diferente alternando el periodo de excitación de la bobina de calentamiento principal MC en el centro y la de la subbobina de calentamiento derecha SCR y la subbobina de calentamiento izquierda SCL. Por ejemplo, la subbobina de calentamiento derecha SCR se acciona primero durante 15 segundos con una potencia de calentamiento de 1 kW, entonces la subbobina de calentamiento izquierda se acciona durante 15 segundos con una potencia de calentamiento de 1 kW. Después de repetir esto dos veces, la bobina de calentamiento principal MC se acciona sola durante 15 segundos con una potencia de calentamiento de 1 kW. Con lo anterior, será posible crear una convección que ascienda desde por encima de la bobina de calentamiento principal MC y que se extienda radialmente al lado de la línea periférica de la cacerola. Con lo anterior, incluyendo la convección con una ruta larga creada calentando la parte inferior de la cacerola en su circunferencia externa con las subbobinas de calentamiento izquierda y derecha SCR y SCL, será posible crear dos tipos de convecciones. Por tanto, se puede anticipar el

efecto de agitación y la uniformización de la temperatura de todo el objeto a ser cocinado en la cacerola, y la supresión de la ebullición.

(Segundo control de aceleración de convección)

5 En este control, durante el periodo en el que no se acciona la bobina de calentamiento principal MC, el objetivo de calentamiento N se calienta mediante un grupo de más de dos subbobinas de calentamiento vecinas (también conocidas como "grupo") y la potencia de accionamiento se hace diferente entre los grupos de subbobinas de calentamiento. Es decir, el control se caracteriza por que una potencia de calentamiento por inducción más alta que la potencia suministrada a un primer grupo de subbobinas de calentamiento se alimenta a un segundo grupo de subbobinas de calentamiento y, posteriormente, se reduce la potencia de calentamiento por inducción suministrada al primer grupo de subbobinas de calentamiento y una potencia más alta que ésta se suministra al segundo grupo de subbobinas de calentamiento y, además, esta operación se repite una pluralidad de veces. En otras palabras, es un método en el que, entre las cuatro subbobinas de calentamiento, se accionan simultáneamente la mitad o más de las subbobinas de calentamiento pero no se accionan simultáneamente todas las que constituyen un grupo, y se cambia la potencia de accionamiento en el resto de las subbobinas de calentamiento de manera que la potencia de calentamiento total del grupo de la mitad o más de las subbobinas de calentamiento pero no todas es más alta que la potencia de calentamiento total del resto de las subbobinas de calentamiento.

Posteriormente, se dará en detalle una descripción.

20 Como se muestra en la Fig. 3(B), las corrientes de alta frecuencia IB se suministran simultáneamente a las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 vecinas entre las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 de cada uno de los circuitos inversores SIV1 y SIV2. En este caso, se ajusta una potencia de calentamiento de 1,0 kW (una segunda potencia de calentamiento) a cada una de las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2. En este caso, cada una de las dos subbobinas de calentamiento SC4 y SC3 que están en una posición simétrica a las dos subbobinas de calentamiento SC1 a SC2 con el punto central X1 entre medias se accionan con una potencia de calentamiento de 500 W (una primera potencia de calentamiento).

25 A continuación, como se muestra en la Fig. 3(C), entre las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 descritas anteriormente, mientras que la potencia de calentamiento de SC1 se reduce a la mitad a 500 W (la primera potencia de calentamiento) y la potencia de calentamiento de SC2 se mantiene igual, la subbobina de calentamiento SC4 que es adyacente a SC2 se acciona a 1,0 kW (la segunda potencia de calentamiento). SC3 se mantiene a 500 W (la primera potencia de calentamiento).

30 A continuación, como se muestra en la Fig. 3(D), entre las dos subbobinas de calentamiento SC2 y SC4 descritas anteriormente, mientras que la potencia de calentamiento de SC2 se reduce a la mitad a 500 W y la potencia de calentamiento de SC4 se mantiene igual, la subbobina de calentamiento SC3 que es adyacente a SC4 se acciona a 1,0 kW. SC1 se mantiene a 500 W.

35 Como es evidente a partir de la descripción anterior, el control se caracteriza por que el grupo de dos subbobinas de calentamiento vecinas se acciona con una potencia de calentamiento alta y el grupo de las dos subbobinas de calentamiento restantes se acciona con una potencia de calentamiento más baja, y además el grupo con potencia de calentamiento alta y el grupo con potencia de calentamiento baja se conmutan de manera que se cambia la posición de la parte donde el calentamiento es intenso.

40 Con este control, será posible llevar a cabo métodos de cocción y métodos de calentamiento tales como calentar la parte central de la sartén y similares mientras se precalienta eficazmente la superficie de la cacerola (lado de la cacerola). Además, dado que la parte central de la cacerola calentada por las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 cambia en la circunferencia de la bobina de calentamiento principal MC, cuando se calienta un líquido cocinado espeso con alta viscosidad, será posible suprimir la quemadura local.

45 Por tanto, el segundo control de aceleración de convección es un método en el que el calentamiento principal se lleva a cabo por un par de dos subbobinas de calentamiento vecinas de entre las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. En otras palabras, es un método de accionamiento, entre las cuatro subbobinas de calentamiento, de la mitad o más de las subbobinas de calentamiento, pero no todas simultáneamente y creación de una diferencia entre la potencia de calor accionada del grupo del resto de las subbobinas de calentamiento y la de la mitad o más de las subbobinas de calentamiento, pero no todas. El segundo control de aceleración de convección se implementa no solamente a un caso con cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. En un caso en el que, por ejemplo, se usan seis subbobinas de calentamiento, se pueden accionar simultáneamente tres o cuatro subbobinas de calentamiento. Señalar que es preferible que la segunda potencia de calentamiento sea dos veces o más que la primera potencia de calentamiento; no obstante, puede ser 1,5 veces o más. Además, en el método en el que las cuatro o más subbobinas de calentamiento se dividen en el primer grupo de dos subbobinas de calentamiento vecinas y el otro grupo (el segundo grupo), es preferible que el total de la segunda potencia de calentamiento del primer grupo de subbobinas de calentamiento sea dos veces o más del total de la segunda potencia de calentamiento; no obstante, puede ser 1,5 veces o más.

Además, como se muestra en la Fig. 6, que es una modificación de las subbobinas de calentamiento, se proporcionan dos subbobinas de calentamiento en lugar de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Esta modificación también se aplica al segundo control de aceleración de convección. Es decir, se incluyen una placa superior en la que se coloca un objetivo de calentamiento tal como una cacerola para poner dentro un objeto cocinado, una bobina de calentamiento principal MC anular dispuesta debajo de la placa superior, una primera subbobina de calentamiento SCR plana y una segunda subbobina de calentamiento SCL que están dispuestas de forma contigua a ambos lados de la bobina de calentamiento principal y que tienen una anchura que es menor que el radio de la bobina de calentamiento principal, circuitos inversores que cada uno suministra potencia de calentamiento por inducción a la bobina de calentamiento principal MC y la primera y segunda subbobinas de calentamiento SCR y SCL, una unidad de control que controla la salida de cada circuito inversor, una unidad de operación que da instrucciones al comienzo del calentamiento y los ajustes de potencia de calentamiento a la unidad de control. La unidad de control suministra una potencia de calentamiento por inducción que es más alta que la potencia suministrada a la primera subbobina de calentamiento SCR desde el circuito inversor pertinente a la segunda subbobina de calentamiento SCL, y posteriormente reduce la potencia de calentamiento por inducción suministrada a la segunda subbobina de calentamiento SCL y suministra potencia que es más alta que ésta a la primera subbobina de calentamiento SCR del circuito inversor pertinente. La unidad de control repite la operación de conmutación de excitación para la primera y la segunda subbobinas de calentamiento SCR y SCL una pluralidad de veces.

(Tercer control de aceleración de convección)

Este control está relacionado con el tercer aspecto de la invención. En el mismo periodo de tiempo cuando se acciona la bobina de calentamiento principal MC o cuando se suspende la bobina de calentamiento principal MC de su accionamiento, se realiza el calentamiento del objetivo de calentamiento N con las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Es decir, las características del tercer control son las siguientes. La pluralidad de subbobinas de calentamiento planas que tienen una anchura que es menor que el radio de la bobina de calentamiento principal y que están dispuestas en ambos lados de la bobina de calentamiento principal se dividen en el primer grupo y el segundo grupo. Los grupos están dispuestos en ambos lados de la bobina de calentamiento principal. Durante un periodo de tiempo en el que la potencia de calentamiento por inducción que tiene la primera potencia de calentamiento se suministra de manera continua o intermitente a la bobina de calentamiento principal y bajo un estado en el que se detiene el suministro de potencia de calentamiento por inducción al primer grupo, una segunda potencia de calentamiento que es más alta que la primera potencia de calentamiento se suministra al segundo grupo desde el circuito inversor pertinente. Posteriormente, se detiene la potencia de calentamiento por inducción suministrada al primer grupo, una tercera potencia de calentamiento que es más alta que la primera potencia de calentamiento se suministra al segundo grupo del tercer circuito de inversor pertinente. La operación anterior se repite durante una pluralidad de veces para generar una convección con una ruta larga en el objeto a ser cocinado dentro del objetivo de calentamiento. Incluso si no se crea ninguna convección con lo anterior, dado que la parte central de la cacerola calentada por las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 cambia en la parte exterior la circunferencia de la bobina de calentamiento principal MC, cuando se calienta un líquido de cocción espeso con alta viscosidad, será posible suprimir la quemadura local.

La Fig. 7 es un diagrama que ilustra las temporizaciones de distribución de las corrientes que fluyen en la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. "ENCENDIDA" indica un estado ENCENDIDO en el que se aplica una corriente de alta frecuencia a las bobinas que han de ser accionadas por calor, y "APAGADA" indica un estado APAGADO en el que no se aplica corriente.

Como se indica mediante una línea discontinua en la Fig. 7, la bobina de calentamiento principal MC se excita continuamente desde el primer intervalo I hasta el intervalo IV, pero se convierte en un periodo no excitado en los cuatro intervalos posteriores. El calentamiento por inducción se realiza mediante un grupo de la mitad o más de las subbobinas de calentamiento, pero no todas (en este ejemplo, dos) durante este periodo excitado y no excitado. El control se caracteriza por que la potencia de calentamiento total durante este calentamiento por inducción se establece para ser más alto que la potencia de calentamiento (primera potencia de calentamiento) de la bobina de calentamiento principal "cuando se acciona para control de aceleración no de convección".

El "cuando se acciona para control de aceleración no de convección" indica cada uno de los dos casos a continuación. Señalar que cuando se realiza el control, la primera potencia de calentamiento no se puede determinar mediante una condición que satisfaga ambos de los casos a continuación, y la primera potencia de calentamiento se puede determinar por uno cualquiera de los casos.

(1) Cuando se realiza la cocción bajo una operación normal, en la que la bobina de calentamiento principal MC y todas las subbobinas de calentamiento se accionan simultáneamente para ejercer el nivel máximo de calentamiento. Por ejemplo, cuando la bobina de calentamiento principal MC y todas las subbobinas de calentamiento se accionan simultáneamente, el ajuste de potencia máxima de calentamiento es de 3 kW, y la relación de potencia de calentamiento distribuida a la bobina de calentamiento principal es de 1 kW cuando se calienta a 3 kW, entonces, este 1 kW es la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal "cuando se acciona para control de aceleración no de convección"

(2) En un caso en el que se realiza la cocción mediante accionamiento por calor de la bobina de calentamiento principal MC sola de una manera regular, cuando la bobina de calentamiento principal MC se opera bajo su ajuste de potencia máxima de calentamiento. Por ejemplo, cuando la potencia máxima de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC sola es de 1,2 kW, estos 1,2 kW son la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal “cuando se acciona para control de aceleración no de convección”.

Como es evidente a partir de la Fig. 7, en todos los intervalos, el grupo de la mitad o más de las subbobinas de calentamiento pero no todo (el primer grupo) está constituido por las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 y el segundo grupo está constituido por las dos bobinas SC3 y SC4. En el primer intervalo I, el primer grupo está ENCENDIDO y el segundo grupo está APAGADO. En el siguiente intervalo II, el primer grupo se APAGA y el segundo grupo se ENCIENDE.

En el siguiente intervalo III, el primer grupo se ENCIENDE de nuevo y el segundo grupo se APAGA. Cada uno de los intervalos I a IV mostrado en este diagrama puede ser de alrededor de 10 a 15 segundos, por ejemplo. Posteriormente, como anteriormente, las corrientes que fluyen en las subbobinas de calentamiento del primer grupo y del segundo grupo se ENCIENDEN y APAGAN alternativamente en un intervalo de tiempo predeterminado.

(Modificación del tercer control de aceleración de convección)

La Fig. 8 es un diagrama que ilustra las temporizaciones de distribución de las corrientes que fluyen en la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. “ENCENDIDA” indica un estado ENCENDIDO en el que se aplica corriente de alta frecuencia a las bobinas que han de ser accionadas por calor, y “APAGADA” indica un estado APAGADO en el que no se aplica corriente. Con respecto a las subbobinas de calentamiento, el grupo de subbobinas de calentamiento (primer grupo) está constituido por la mitad o más de las subbobinas de calentamiento, pero no todas, esto es, las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2. Por otra parte, el segundo grupo está constituido por las dos restantes, es decir, SC3 y SC4. La constitución de los grupos no se cambia durante la cocción de manera que el primer grupo se fija en todo momento a las subbobinas de calentamiento SC1 y SC2.

Como se indica mediante una línea discontinua en la Fig. 8, la bobina de calentamiento principal MC se excita (con la primera potencia de calentamiento) continuamente desde los primeros intervalos I a II, pero se convierte en un periodo no excitado en los cuatro intervalos posteriores (III a VI). Durante el periodo de calentamiento por inducción de la bobina principal MC (con la primera potencia de calentamiento) en los dos primeros intervalos, se detiene el accionamiento de todas de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4.

En el siguiente intervalo III, se detiene la excitación de la bobina de calentamiento principal MC. Alternativamente, cuando está en este intervalo III, el primer grupo de subbobinas de calentamiento realiza calentamiento por inducción. La potencia de calentamiento total durante este calentamiento por inducción es una (segunda) potencia de calentamiento (1,5 kW o 2 kW, por ejemplo) que es más alta que la primera potencia de calentamiento (1 kW, por ejemplo) de la bobina de calentamiento principal. El segundo grupo de subbobinas de calentamiento no está accionado por calor.

A continuación, cuando está en el intervalo IV, mientras que la excitación de la bobina de calentamiento principal MC está aún suspendida, el calentamiento del primer grupo de subbobinas de calentamiento se detiene en este intervalo IV. Alternativamente, el segundo grupo de subbobinas de calentamiento SC3 y SC4 se acciona por calor. La potencia de calentamiento total durante este calentamiento por inducción es la (tercera) potencia de calentamiento (1,5 kW o 2 kW, por ejemplo) que es más alta que la primera potencia de calentamiento (1 kW) de la bobina de calentamiento principal. Señalar que la potencia de calentamiento de la tercera potencia de calentamiento y la segunda potencia de calentamiento son las mismas. Siempre que sean más altas que la primera potencia de calentamiento (1 kW), no tienen que ser iguales.

A continuación, cuando está en el intervalo V, mientras que la excitación de la bobina de calentamiento principal MC está aún suspendida, en este intervalo V, se reanuda el accionamiento por calor del primer grupo de subbobinas de calentamiento. En este caso, la potencia de calor accionada total de las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 se ajusta a la segunda potencia de calentamiento (1,5 kW o 2 kW, por ejemplo) que es más alta que la primera potencia de calentamiento. En este intervalo V, se detiene el calentamiento del segundo grupo de subbobinas de calentamiento SC3 y SC4.

A continuación, cuando está en el intervalo VI, mientras que la excitación de la bobina de calentamiento principal MC está aún suspendida, en este intervalo VI, el calentamiento del primer grupo de subbobinas de calentamiento se detiene una vez más y, alternativamente, el segundo grupo se acciona por calor. En este caso, la potencia de calor accionada total del segundo grupo de las dos subbobinas de calentamiento SC3 y SC4 se ajusta a la tercera potencia de calentamiento que es más alta que la primera potencia de calentamiento.

En el siguiente intervalo VII, se reanuda la excitación de la bobina de calentamiento principal MC. En este momento, la potencia de calentamiento se ajusta a la primera potencia de calentamiento. Además, en este intervalo VII, el primer grupo de subbobinas de calentamiento se acciona por calor de nuevo. En este caso, la potencia de calentamiento accionada total del primer grupo de las dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2 se ajusta a la

potencia de calentamiento 2 que es más alta que la primera potencia de calentamiento. El calentamiento del segundo grupo se suspende.

5 A continuación, cuando está en el intervalo VIII, mientras que la excitación de la bobina de calentamiento principal MC se mantiene a la potencia de calentamiento 1, se detiene el calentamiento del primer grupo de subbobinas de calentamiento SC1 y SC2. Alternativamente, el segundo grupo de subbobinas de calentamiento se acciona por calor una vez más. En este caso, el nivel de potencia de calentamiento se ajusta a la tercera potencia de calentamiento.

10 Como anteriormente, la bobina de calentamiento principal MC se acciona por calor en dos intervalos, y el calentamiento de la misma se suspende en cuatro intervalos. En lo sucesivo, es una repetición de lo anterior. Mientras tanto, el primer y el segundo grupos de subbobinas de calentamiento siguen cada uno un patrón en el que el calentamiento se suspende durante cuatro intervalos y, entonces, el accionamiento por calor se realiza una vez en todos los otros intervalos alternativamente. Señalar que el símbolo (A) se ha unido al intervalo I de la Fig. 8, (B) al intervalo III, (C) al intervalo IV, y (D) al intervalo VII. Los intervalos con (A), (B), (C), y (D) corresponden a (A), (B), (C), y (D) de la Fig. 9. Se puede entender la conmutación secuencial del periodo de accionamiento en la Fig. 9. Por tanto, hay un total de cinco patrones de excitación.

15 Señalar que la temporización preferible para conmutar la excitación, es decir, cada intervalo (I a IX, etc.) no es la misma entre los objetos a ser cocinados; no obstante, la conmutación se inicia al menos desde después que el objeto a ser cocinado alcance su temperatura de ebullición o cuando se aproxime a 100°C que es inmediatamente antes del comienzo de la ebullición. A partir de entonces, la conmutación se realiza, por ejemplo, en un intervalo de 10 a 15 segundos. Alternativamente, cuando se ajusta una cocción de guiso de 30 minutos, la conmutación se puede iniciar cinco minutos antes del final de la cocción y se puede realizar durante 5 minutos hasta el final de la cocción.

20 Es deseable que el nivel de calentamiento, el intervalo de excitación y el orden se seleccionen en base a los resultados experimentales de varios menús de cocción debido a que la intensidad de la convección, generada por la diferencia de potencias de calentamiento entre la primera, segunda y tercera potencias de calentamiento o el valor absoluto de cada una de la primera, segunda y tercera potencias de calentamiento, se ve afectada en gran medida en realidad por la viscosidad del líquido del objeto a ser cocinado cuando la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento se accionan por calor con la primera y segunda potencias de calentamiento.

A continuación se describirán ejemplos específicos de lo anterior cuando se aplican a menús de cocción reales.

Por ejemplo, se describirá un caso en el que se lleva a cabo el menú de cocción "hervir" a 2,0 kW.

30 En primer lugar, como se ha descrito anteriormente, dado que el valor por defecto es de 2,0 kW, el calentamiento se inicia a 2,0 kW desde el comienzo, sin necesidad de introducir inicialmente 2,0 kW a la unidad de ajuste de potencia de calentamiento (no mostrada). En este caso, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento se determina automáticamente por el circuito de control de excitación 200 de manera que no hay necesidad de que el usuario ajuste arbitrariamente la relación. Por ejemplo, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC se ajusta a 800 W y la potencia de calentamiento total de las cuatro subbobinas de calentamiento se ajusta a 1200 W (que es más alta que la "primera potencia de calentamiento").

40 Entonces, cuando el agua comienza a hervir (cuando la unidad de control estima que el agua está en un estado de ebullición a partir de información tal como la temperatura del objetivo de calentamiento N y el cambio en el grado de ascenso de temperatura detectado por un sensor de temperatura) después de ser calentada a 2,0 kW, el circuito de control de excitación 200 emite una señal de notificación que se muestra entonces para notificar al usuario de la ebullición por medio de caracteres y luz en el medio de visualización G que muestra la condición de operación del medio de calentamiento. En este momento, si la potencia de calentamiento no se ajusta una vez más, se notifica la reducción automática de la potencia de calentamiento.

45 Si el usuario no realiza ninguna operación, el circuito de control de excitación 200 emite una señal que ordena la reducción de la potencia de calentamiento al circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 cuando se alcanza un estado de ebullición. Por ejemplo, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC se ajusta a 300 W y la potencia de calentamiento total de las cuatro subbobinas de calentamiento se ajusta a 300 W.

50 Este estado continúa durante 30 minutos como mucho. Si no se realiza ninguna operación del usuario durante este período, el accionamiento de todas las fuentes de calentamiento por inducción se detiene automáticamente. Hasta este paso en el que comienza la ebullición, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en las áreas adyacentes de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se controlan para que coincidan entre sí.

55 Por otra parte, si el usuario ajusta la potencia de calentamiento una vez más después del inicio de la ebullición, se realiza automáticamente el tercer control de aceleración de convección.

Por ejemplo, si el usuario aumenta la potencia de calentamiento a 2,0 kW en lugar de dejarla en el valor por defecto (600 W) después del comienzo de la ebullición, el circuito de control de excitación 200 ajusta la potencia de calentamiento (primera potencia de calentamiento) de la bobina de calentamiento principal MC a 500 W (primera potencia de calentamiento), la potencia de calentamiento total de las dos subbobinas de calentamiento vecinas a 1,5 kW, y la potencia de calentamiento total (tercera potencia de calentamiento) del otro grupo de subbobinas de calentamiento a 1,5 kW.

Mientras que la bobina de calentamiento principal MC se acciona continuamente a 500 W, las cuatro subbobinas de calentamiento adyacentes se dividen en dos grupos tales como un grupo de dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2, y un grupo de dos subbobinas de calentamiento SC3 y SC4, los dos grupos se accionan por calor alternativamente durante 15 segundos cada uno en un total de 1,5 kW (la potencia de calentamiento de 750 W se introduce a una única subbobina de calentamiento).

Además, si el usuario aumenta la potencia de calentamiento a 3,0 kW, que es la potencia de calentamiento máxima, en lugar de a 2 kW después del comienzo de la ebullición, el circuito de control de excitación 200 ajusta la potencia de calentamiento (primera potencia de calentamiento) de la bobina de calentamiento principal MC a 1,0 kW (primera potencia de calentamiento), la potencia de calentamiento total de las dos subbobinas de calentamiento vecinas a 2,0 kW, y la potencia de calentamiento total (tercera potencia de calentamiento) del otro grupo de subbobinas de calentamiento a 2,0 kW.

Hasta el paso en el que comienza el ebullición, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en las áreas en las cuales la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que son adyacentes entre sí se controlan para ser las mismas de modo que se pueda ejercer una alta potencia de calentamiento; no obstante, después del comienzo de la ebullición, las corrientes se conmutan a direcciones opuestas. Por ejemplo, en el área adyacente de la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC1, y el área adyacente de la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC2, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia se hacen que se contrarresten entre sí.

Señalar que en la descripción anterior, cuando la potencia de calentamiento después del comienzo de la ebullición se ajusta a 2 kW, se usa un método en el cual la bobina de calentamiento principal MC se acciona intermitentemente a 500 W; no obstante, la bobina de calentamiento principal MC se puede accionar continuamente. En cualquiera de los dos casos, es para generar más convección con al menos dos subbobinas de calentamiento adyacentes. Es decir, la gravedad específica del objeto a ser cocinado en la línea periférica llega a ser baja dado que el objeto a ser cocinado se calienta por inducción alternativamente con los dos grupos de subbobinas de calentamiento en una posición próxima, en la mayor medida posible, a la periferia del objetivo de calentamiento N. Señalar que la invención no se limita a la potencia de calentamiento ejemplar descrita anteriormente de la bobina de calentamiento principal MC y la potencia de calentamiento total ejemplar de las subbobinas de calentamiento.

Además, con el fin de aumentar el efecto de aceleración de convección, es preferible que el calentamiento en la línea periférica del objetivo de calentamiento N sea más intenso que el calentamiento en su parte central. Suponiendo que la bobina de calentamiento principal MC se ajusta a 1,5 kW como primera potencia de calentamiento y el total de las múltiples subbobinas de calentamiento adyacentes de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se ajusta a 1,5 kW (como segunda potencia de calentamiento), llevando a cabo el control de la tasa de excitación de la bobina de calentamiento principal MC en todo momento, de manera que la tasa de excitación se conmute al 50% durante el tiempo después del comienzo de la ebullición, la potencia de calentamiento será sustancialmente equivalente a 750 W. En tal caso como anteriormente, es posible obtener el efecto de aceleración de convección de la presente invención también.

Como se muestra en la Fig. 3, el control de conmutación de excitación "selectiva en el tiempo" de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 puede suprimir la ebullición cuando se está guisando e hirviendo. Es decir, como en el "modo de hervir agua y retener calor" descrito anteriormente, cuando en el paso de ebullición después del comienzo de la ebullición con el menú de cocción que pone la prioridad en la velocidad de calentamiento y la uniformidad, será posible evitar un estado en el que el centro o una posición específica única de la cacerola se caliente intensamente, lo que es equivalente a mover secuencialmente el fondo de la cacerola que se calienta por inducción, realizando el control de conmutación de excitación de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 como se muestra en la Fig. 3.

Aunque la parte de las subbobinas de calentamiento que se excita calienta la cacerola y, por otra parte, la parte inferior de la cacerola encima de la parte de las subbobinas de calentamiento que no está excitada y que está alejada de las bobinas excitadas no realiza el calentamiento, el calor de la parte calentada se transmite a través de la cacerola para realizar el precalentamiento, de esta manera, se puede anticipar un efecto ventajoso de distribución uniforme de calor a todo el objeto a ser cocinado en la cacerola. Señalar que "selectivo en el tiempo" no se refiere solamente a un ciclo constante (por ejemplo, 30 segundos), sino que también significa que el ciclo de conmutación del ciclo inicial y del siguiente ciclo durante el mismo menú de cocción se puede cambiar o que el ciclo y el número de repetición del mismo se puede cambiar dependiendo del menú de cocción y del tipo de objeto a ser cocinado.

Por tanto, el tercer control de aceleración de convección es un método en el que un par de dos subbobinas de calentamiento vecinas, de entre las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, lleva a cabo el calentamiento

de la parte periférica de la cacerola mientras la bobina de calentamiento principal calienta la parte central de la misma. En otras palabras, es un método de accionamiento, entre las cuatro subbobinas de calentamiento, de la mitad o más de las subbobinas de calentamiento, pero no todas simultáneamente y creación de una diferencia entre la potencia de calor accionada del grupo del resto de las subbobinas de calentamiento y la de la mitad o más de las subbobinas de calentamiento, pero no todas. El segundo control de aceleración de convección se implementa no solamente a un caso con cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. En un caso en el que, por ejemplo, se usen seis subbobinas de calentamiento, se pueden accionar simultáneamente tres o cuatro subbobinas de calentamiento.

(Modificación del grupo de subbobinas de calentamiento)

10 Señalar que en la Realización 1, las subbobinas de calentamiento que constituyen los grupos de subbobinas de calentamiento son fijas y se dividen en un grupo de SC1 y SC2 y un grupo de SC3 y SC4 a lo largo de todos los intervalos (I, II, III y similares); no obstante, se puede cambiar en un intervalo de tiempo predeterminado. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 4, se puede cambiar en cada intervalo.

15 Señalar que como modificación de las subbobinas de calentamiento, las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se integran en dos subbobinas de calentamiento (véase la Fig. 6) en el primer control de aceleración de convección. Esta modificación también se aplica al tercer control de aceleración de convección.

Es decir, el tercer control de aceleración de convección, que usa la primera y segunda subbobinas de calentamiento SCR y SCL, incluye un objetivo de calentamiento N tal como una cacerola para poner dentro un objeto a ser cocinado, una placa superior sobre la cual se coloca el objetivo de calentamiento, una bobina de calentamiento principal MC anular dispuesta debajo de la placa superior, una primera subbobina de calentamiento SCR plana y una segunda subbobina de calentamiento SCL que están dispuestas cada una de manera contigua en el lado respectivo de la bobina de calentamiento principal y que tiene una anchura que es menor que el radio de la bobina de calentamiento principal, circuitos inversores que cada uno suministra potencia de calentamiento por inducción a la bobina de calentamiento principal MC y la primera y segunda subbobinas de calentamiento SCR y SCL, una unidad de control que controla la salida de cada circuito inversor, una unidad de operación que da instrucciones del comienzo del calentamiento y los ajustes de potencia de calentamiento a la unidad de control. La unidad de control repite la operación de conmutación de excitación para la primera y la segunda subbobinas de calentamiento SCR y SCL una pluralidad de veces de manera que la primera subbobina de calentamiento SCR se suministra con potencia de calentamiento por inducción que tiene una segunda potencia de calentamiento (1,2 kW, por ejemplo) que es más alta que una primera potencia de calentamiento del circuito inversor pertinente durante un periodo de tiempo en el que la bobina de calentamiento principal MC se suministra con la potencia de calentamiento por inducción con la primera potencia de calentamiento (800 W, por ejemplo), y posteriormente, se detiene el suministro de potencia de calentamiento por inducción a la primera subbobina de calentamiento SCR y la segunda subbobina de calentamiento SCL se suministra con potencia de calentamiento por inducción que tiene una tercera potencia de calentamiento (1,2 kW, por ejemplo) que es más alta que la primera potencia de calentamiento del circuito inversor pertinente.

En el caso anterior, como se ha descrito anteriormente, en vista de la eficiencia de calentamiento, es preferible que cuando la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento derecha SCR o la subbobina de calentamiento izquierda SCL se accionen por calor simultáneamente, la dirección de la corriente de alta frecuencia IA que fluye en la bobina de calentamiento principal MC y la de la corriente de alta frecuencia IB que fluye en cada una de las subbobinas de calentamiento izquierda y derecha SCR y SCL son la misma en los lados adyacentes como se muestra mediante flechas de línea continua en Fig. 6. Por consiguiente, en el modo de aceleración de convección, en un área donde dos bobinas independientes son adyacentes entre sí, cuando las corrientes de las bobinas se controlan para fluir en la misma dirección, los flujos magnéticos generados por las corrientes se intensifican entre sí, se aumenta la densidad del flujo magnético que interconecta con el objetivo de calentamiento N, se genera más corriente de Foucault en el lado inferior del objetivo de calentamiento, y se permite un calentamiento por inducción eficiente. Por lo tanto, es posible realizar eficazmente el calentamiento para provocar la convección.

Realización 2

Las Fig. 10 a 36 ilustran un sistema de cocción por inducción según la Realización 2 de la invención y la Fig. 10 es una vista en perspectiva que ilustra la totalidad del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención con una parte parcialmente en despiece.

La Fig. 11 es una vista en perspectiva que ilustra la totalidad del cuerpo principal del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención en un estado en el que el panel superior ha sido retirado.

La Fig. 12 es una vista en planta que ilustra la totalidad del cuerpo principal del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 13 es una vista en perspectiva que ilustra un estado en el que se han eliminado componentes principales tales como placas de separación vertical del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 14 es una vista en sección longitudinal tomada a lo largo de la línea D1-D1 de la Fig. 10.

La Fig. 15 es una vista en sección longitudinal tomada a lo largo de la línea D2-D2 de la Fig. 10.

5 La Fig. 16 es una vista en perspectiva de las secciones principales que ilustran una caja de componentes parcialmente cortada y un conducto de enfriamiento del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 17 es una vista en planta que ilustra una disposición global de las bobinas de calentamiento del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 18 es una vista en planta que ilustra una fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

10 La Fig. 19 es una descripción de cableado de la bobina de calentamiento principal de la fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

15 La Fig. 20 es una vista en planta ampliada de la bobina de calentamiento principal de la fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo y su área periférica del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 21 es una vista en planta de un soporte de bobina de la bobina de calentamiento principal de la fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

20 La Fig. 22 es un dibujo general de un circuito de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 23 es un diagrama de un circuito de puente completo que es la parte principal del circuito de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 24 es un diagrama esquemático del circuito de puente completo que es la parte principal del circuito de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

25 La Fig. 25 es una vista en sección longitudinal que ilustra un caso en el que se realiza una operación de calentamiento con una cacerola de gran diámetro colocada encima de la fuente de calentamiento por inducción en el lado izquierdo del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 26 es una vista en sección longitudinal que ilustra la parte delantera central del cuerpo principal del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

30 La Fig. 27 es una vista en planta que ilustra un medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 28 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH izquierda sola.

35 La Fig. 29 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH izquierda sola.

40 La Fig. 30 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda está realizando un calentamiento rápido.

La Fig. 31 es un diagrama explicativo de los pasos de control que ilustran una operación de calentamiento básica de todo el sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 32 es un primer diagrama de flujo de la operación de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

45 La Fig. 33 es un segundo diagrama de flujo de la operación de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención.

La Fig. 34 es un tercer diagrama de flujo que ilustra una operación de control del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando se cambia la potencia de calentamiento.

La Fig. 35 son gráficos que ilustran los niveles de calentamiento (potencia eléctrica para el calentamiento) de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando la potencia de calentamiento es de 3 kW y 1,5 kW.

- 5 La Fig. 36 son gráficos que ilustran los niveles de calentamiento (potencia eléctrica para el calentamiento) de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 2 de la invención cuando la potencia de calentamiento es de 500 W.

Señalar que los elementos similares o correspondientes a la Realización 1 están designados con números de referencia iguales.

- 10 Además, a menos que se especifique de otro modo, los términos usados en la Realización 1 se usan con el mismo significado en la Realización 2.

(Cuerpo principal del sistema de cocción)

- 15 El sistema de cocción de la Realización 2 también incluye el único cuerpo principal A rectangular, el panel superior B que constituye el lado superior del cuerpo principal A, el alojamiento C que constituye la periferia (pared exterior) del cuerpo principal A distinto del lado superior, el medio de calentamiento D que calienta una cacerola, un producto alimenticio, y similares con energía eléctrica y similar, el medio de operación E que es operado por el usuario, el medio de control F que controla el medio de calentamiento tras la recepción de la señal desde el medio de operación, y el medio de visualización G que muestra la condición de operación del medio de calentamiento. Además, como parte del medio de calentamiento D, se incluye un medio de calentamiento eléctrico conocido como cámara de grill (cámara de calentamiento de grill) o un asador, como se describe a continuación.
- 20

- 25 Las características del sistema de cocción por inducción de la Realización 2 son que, cuando con una cacerola de tamaño normal y similares, se lleva a cabo el calentamiento de una manera convencional con la bobina de calentamiento principal MC, y cuando una cacerola circular o una cacerola oblonga de gran tamaño (también conocida como "cacerola de gran diámetro") que tiene un diámetro que es mucho mayor que el de una cacerola normal se coloca sobre la parte de calentamiento por inducción, se lleva a cabo un calentamiento cooperativo con la subbobina o las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 (proporcionadas en la circunferencia de la bobina de calentamiento principal MC en un número plural) que está cerca de la posición colocada y la bobina de calentamiento principal, y en que solamente la unidad de emisión de luz individual que está dispuesta bajo la placa superior en una posición correspondiente al exterior de la subbobina o las subbobinas de calentamiento SC pertinentes se emite o se ilumina de modo que se puede especificar la subbobina o las subbobinas de calentamiento SC que realizan la operación de calentamiento cooperativa.
- 30

- 35 Además, la Realización 2 difiere de la Realización 1 anterior en que una unidad de emisión de luz de área amplia que indica el borde del área de calentamiento de área amplia, que es una parte de calentamiento de área amplia que permite el calentamiento cooperativo con la bobina de calentamiento principal MC y todas las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, está dispuesta debajo de la placa superior.

(Cuerpo principal A)

- 40 Como se muestra en la Fig. 10, toda la parte superior del cuerpo principal A está cubierta con el panel superior B descrito más tarde. La forma externa del cuerpo principal A está formada con un tamaño que cubrirá la abertura de instalación K1 formada en el mueble de cocina KT (véase la Fig. 15) tal como un armario de fregadero y con un tamaño predeterminado que coincide con el espacio, y está formada en un cuadrado aproximado o un rectángulo.

- 45 Una caja de cuerpo principal 2 mostrada en la Fig. 11 forma las paredes externas del alojamiento C e incluye un cuerpo 2A que se forma plegando una hoja de chapa de metal de forma plana una pluralidad de veces con una máquina de prensar y una placa de reborde delantera 2B hecha de una chapa de metal que está conectada a la parte de borde de este cuerpo mediante soldadura o mediante un medio de fijación tal como un remache, tornillo o similar. En un estado en el que la placa de reborde delantera 2B está conectada al cuerpo 2A por el medio de fijación, la caja de cuerpo principal 2 tiene forma de caja con un lado superior abierto. La parte inferior en el lado trasero de este cuerpo en forma de caja 2A es una parte inclinada 2S y por encima de ésta hay una pared del lado trasero vertical 2U.

- 50 Tres partes, es decir, un borde trasero, un borde derecho y un borde izquierdo de la abertura del lado superior de la caja de cuerpo principal 2 mostrada en la Fig. 11, están cada una dobladas integralmente hacia fuera en forma de L para formar un reborde. Un reborde 3B en el borde trasero, un reborde 3L en el lado izquierdo, un reborde 3R en el lado derecho, y una placa de reborde delantero 2B están colocados en el lado superior de la parte de instalación del mueble de cocina KT (véase la Fig. 15) y soportan la carga del sistema de cocción.

- 55 Además, como se muestra en la Fig. 15, cuando el sistema de cocción está en un estado completamente alojado en la abertura de instalación K1 del mueble de cocina KT, el lado delantero del sistema de cocción está expuesto desde la abertura KTK que está formada en la parte delantera del mueble de cocina KT, permitiendo que las unidades de

operación 60 (véase la figura 10) del lado delantero (izquierda y derecha) del sistema de cocción sean operables desde el lado delantero del mueble de cocina.

Una parte inclinada 2S conecta el lado trasero y el lado inferior del cuerpo 2A (véanse las Fig. 11 y 13) y está cortada de modo que no choque e interfiera con la parte del borde trasero de la abertura de instalación K1 del mueble de cocina KT cuando el sistema de cocción se equipa y se instala en el mueble de cocina KT. Es decir, cuando se equipa y se instala este tipo de sistema de cocción en el mueble de cocina KT, el lado delantero del cuerpo principal A del sistema de cocción está inclinado hacia abajo y, en este estado, el lado delantero se baja primero a la abertura de instalación K1 del mueble de cocina KT. Entonces, después, el lado trasero se baja a la abertura de instalación K1 en un arco (tal método de instalación se describe en detalle en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N° 11-121155, por ejemplo). Debido a tal método de instalación, la placa de reborde delantero 2B está dimensionada de modo que se asegura un espacio SP suficiente entre un borde delantero de abertura de instalación (véase la Fig. 15) de la abertura de instalación K1 del mueble de cocina KT cuando el sistema de cocción se instala en el mueble de cocina KT.

La caja de cuerpo principal 2 incluye en la misma las fuentes de calor 6L y 6R para calentar por inducción un objetivo de calentamiento N tal como una cacerola (en lo sucesivo se puede conocer meramente como una "cacerola") que está hecha de metal, por ejemplo, que tiene una propiedad magnética, en que la cacerola se coloca sobre una placa superior 21 descrita más tarde; una fuente de calor radiante eléctrica central 7, tal como una conocida como calentador radiante, que es un calentador eléctrico que calienta con calor radiante; el medio de control F descrito más tarde que controla una condición de cocción del medio de calentamiento; el medio de operación E descrito más tarde que introduce la condición de cocción al medio de control; y el medio de visualización G que muestra la condición de operación del medio de calentamiento que ha sido introducida por el medio de operación. Cada uno se describirá en detalle a continuación.

Señalar que en la Realización 2, se supone que, como una cacerola que sirve como el objetivo de calentamiento N, se usa una cacerola con un diámetro de 12 cm o más. Se puede usar una variedad de cacerolas, tales como una cacerola (cacerola de una única asa, cacerola de doble asa, o similar) con un diámetro de 16 cm, 18 cm, 20 cm y 24 cm, y una sartén con un diámetro de 20 cm, una freidora con un diámetro de 22 cm, una sartén china con un diámetro de 29 cm, y similares.

Como se muestra en la Fig. 11, el alojamiento C está formado separadamente dentro del mismo con, de una manera ampliamente dividida, una cámara de enfriamiento de lado derecho 8R que se extiende longitudinalmente en la dirección delantera-trasera, una cámara de enfriamiento de lado izquierdo 8L que se extiende longitudinalmente en la parte delantera-trasera de la misma manera, una cámara de calentamiento de grill 9 (o un asador) en forma de caja, una cámara de componentes de la parte superior 10, y una campana extractora de parte trasera 12. Señalar que cada cámara no está completamente aislada entre sí. Por ejemplo, la cámara de enfriamiento derecha 8R y la cámara de enfriamiento de lado izquierdo 8L están cada una en comunicación con las campanas extractoras traseras 12 a través de la cámara de componentes de la parte superior 10.

La cámara de calentamiento de grill 9 es un espacio cerrado sustancialmente independiente cuando su abertura delantera 9A se cierra con la puerta 13 descrita más tarde. La cámara de calentamiento de grill está en comunicación con el espacio externo del alojamiento C, es decir, espacio interior tal como una cocina, a través del conducto de escape 14 (véase la Fig. 15).

(Panel superior B)

Como se describe a continuación, el panel superior B incluye dos partes grandes, esto es, un bastidor superior (también conocido como cuerpo de bastidor) 20 y la placa superior (también conocida como placa superior, vidrio superior, parte superior) 21. Todo el bastidor superior 20 está formado en forma de marco de imagen con una chapa de metal tal como una chapa de acero inoxidable no magnético o una placa de aluminio y tiene un tamaño que cubre la abertura del lado superior de la caja de cuerpo principal 2 (véanse las Fig. 12 y 15).

La placa superior 21 tiene una amplitud W (véase la Fig. 17) que cubre completamente una abertura grande proporcionada en el centro del bastidor superior en forma de marco de imagen 20 sin ningún hueco y se superpone e instala por encima de la caja de cuerpo principal 2. Toda la placa superior 21 está formada de un material transparente o uno semitransparente, tal como un vidrio templado resistente al calor, cerámica de vidrio y similares, en el que el rayo visible de luz infrarroja y LED penetra a través del mismo y esta formada de una forma rectangular o cuadrada de modo que coincide con la forma de la parte de abertura del bastidor superior 20. Señalar que cuando es transparente, el usuario puede ver todos los componentes internos desde arriba de la placa superior 21 y esto puede degradar la apariencia. Por consiguiente, hay casos en los que se aplica pintura para blindaje o impresión de pequeños puntos o una rejilla que no penetran los rayos visibles se realiza en la superficie o la parte trasera de la placa superior 21.

Además, los bordes delantero, trasero, izquierdo y derecho de la placa superior 21 están fijados a la parte de abertura del bastidor superior 20 en un estado hermético con un embalaje de caucho o un material de sellado (no mostrado) entre los mismos. Por consiguiente, se impide que penetran gotitas de agua desde el lado superior de la

placa superior 21 a través del hueco formado entre el bastidor superior 20 que está enfrentado y la placa superior 21 al interior del cuerpo principal A.

Con referencia a la Fig. 10, un agujero de ventilación derecho 20B se forma por estampación, al mismo tiempo que la formación del bastidor superior 20 con la máquina de prensar, y sirve como un paso de admisión de un ventilador 30 descrito a continuación. Un agujero de ventilación central 20C se forma de manera similar mediante estampación cuando se realiza la formación del bastidor superior 20 y un agujero de ventilación izquierdo 20D se forma de manera similar mediante estampación cuando se realiza la formación del bastidor superior 20. Señalar que en la Fig. 8, aunque solamente se ilustra la parte trasera del bastidor superior 20, como se ve desde arriba como en la Fig. 12, el bastidor superior cubre todo el lado superior de la caja del cuerpo principal 2 de una manera de marco de imagen.

Durante la etapa de cocción real, hay casos en los que la placa superior 21 llega a estar a 300°C o más recibiendo calor del objetivo de calentamiento N tal como una cacerola que ha sido calentada a una temperatura alta mediante calentamiento por inducción con la fuente de calentamiento por inducción de lado derecho (en lo sucesivo, conocida como "fuente de calor IH derecha") 6R y/o la fuente de calentamiento por inducción de lado izquierdo (en lo sucesivo, conocida como "fuente de calor IH izquierda") que se describirá en detalle más tarde. Además, si se proporciona una fuente de calor radiante eléctrica central 7 que es un calentador radiante eléctrico descrito más tarde en el lado trasero de la placa superior 21, hay casos en los que la placa superior 21 se calienta directamente a una alta temperatura por el calor de la fuente de calor radiante eléctrica central 7 a una temperatura de 350°C o más.

En el lado superior de la placa superior 21, como se muestra en las Fig. 10 y 12, las marcas de guía circulares 6RM, 6LM y 7M que indican cada unas posiciones aproximadas de las correspondientes fuente de calor IH derecha 6R, fuente de calor IH izquierda 6L y la fuente de calor radiante eléctrica central 7 descritas más tarde, se muestran por medio de impresión y similares. El diámetro de cada una de las marcas de guía izquierda y derecha 6RM y 6LM es de 220 mm.

(Medio de calentamiento D)

El medio de calentamiento D de la Realización 2 de la invención incluye la fuente de calor IH derecha 6R que está dispuesta en la parte delantera en la posición de lado derecho del cuerpo principal A; la fuente de calor IH izquierda 6L que está en el otro lado, es decir, en el lado izquierdo; la fuente de calor radiante eléctrica central 7 que está dispuesta en el lado de la parte posterior a lo largo de una línea que es un centro de la izquierda y la derecha del cuerpo principal A; y un par de fuentes de calor radiante eléctricas superior e inferior 22 y 23 para el asador en la cámara de calentamiento de grill 9. Estas fuentes de calor están configuradas de manera que cada excitación se controla independientemente por el medio de control F. Los detalles se describirán con referencia a los dibujos.

(Fuente de calor IH derecha)

La fuente de calor IH derecha 6R está dispuesta en la cámara de componentes de la parte superior 10 que está formada parcialmente en la caja de cuerpo principal 2. Adicionalmente, una bobina de calentamiento IH derecha 6RC está dispuesta en el lado inferior de la placa superior 21 en el lado derecho. La parte de borde superior de esta bobina 6RC está unida al lado inferior de la placa superior 21 con un hueco diminuto entre los mismos, sirviendo de esta manera como una fuente de calor IH (inducción). En la realización 2, se usa una con una capacidad en la que el consumo máximo de potencia eléctrica (potencia máxima de calentamiento) es de 3 kW, por ejemplo. La bobina de calentamiento IH derecha 6RC está formada en última instancia en una forma de disco mediante la agrupación de aproximadamente 30 alambres finos con un tamaño de aproximadamente 0,1 mm a 0,3 mm, torciendo una o una pluralidad de esta agrupación (en lo sucesivo, conocida como "alambre ensamblado") y devanando en espiral ésta de modo que se forma una forma externa circular con un punto central X2, mostrado en la Fig. 17, como su punto cardinal. El diámetro (el diámetro externo máximo) de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC es de aproximadamente 180 mm a 200 mm.

La posición de una marca de guía 6RM que es un círculo (representado por una línea continua en la Fig. 10) mostrado en la placa superior 21 se puede hacer coincidir completamente con la circunferencia más externa de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC de la fuente de calor IH derecha 6R; no obstante, una coincidencia completa no es un requisito esencial cuando se lleva a cabo la invención. Dado que el diámetro de cada una de las marcas de guía izquierda y derecha 6RM y 6LM descritas anteriormente es de 220 mm, si el diámetro (el diámetro externo máximo) de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC es de 200 mm, entonces la posición de la marca de guía derecha 6RM estará inmediatamente por encima de la parte 10 mm fuera de la línea periférica más externa de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC. Esta marca de guía 6RM indica meramente una región de calentamiento por inducción adecuada. El círculo en el lado derecho de la Fig. 10 representado por una línea discontinua muestra una posición aproximada de la circunferencia más externa de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC.

(Fuente de calor IH izquierda)

La fuente de calor IH izquierda 6L está dispuesta en una posición que es simétrica linealmente a la fuente de calor IH derecha 6R (relativa a una línea central izquierda-derecha CL1 (véase la Fig. 17)) del cuerpo principal A y tiene una configuración similar que la de la fuente de calor IH derecha 6R. En la Realización 2, se usa, por ejemplo, una

con una capacidad en la que el consumo máximo de potencia eléctrica (potencia de calentamiento máxima) es de 3 kW. Además, como se muestra en la Fig. 18, la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC tiene una forma exterior circular, formada por dos partes concéntricas, con un radio R1 con respecto a un punto central X1 como su punto cardinal y su diámetro (diámetro externo máximo) es de aproximadamente 180 mm. No obstante, esta dimensión es una que no incluye las subbobinas de calentamiento SC que se describen más tarde. Además, el diámetro de 180 mm es el diámetro externo máximo de una bobina externa 6LC1 entre la bobina externa 6LC1 y la interna 6LC2 descritas más tarde que constituyen la bobina de calentamiento IH izquierda. Esto corresponde a DA en la Fig. 17. Con el fin de distinguir entre las subbobinas SC descritas más tarde, la bobina externa 6LC1 y la bobina interna 6LC2 que constituyen la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC se conocen posteriormente como “bobina de calentamiento principal MC” (véase la Fig. 20).

La posición de una marca de guía 6LM que es un círculo (representada por una línea continua en las Fig. 10 y 12) mostrada en la placa superior 21 se puede hacer coincidir completamente con la circunferencia más externa de la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC; no obstante, una coincidencia completa no es un requisito esencial cuando se lleva a cabo la invención. La marca de guía indica una región de calentamiento por inducción adecuada. El círculo en el lado izquierdo de la Fig. 12 representado por una línea discontinua muestra una posición aproximada de la circunferencia más externa de la bobina de calentamiento izquierda 1H 6LC.

Una marca de guía circular EM mostrada en la placa superior 21 indica un área circular grande (en lo sucesivo, conocida como “marca de área de calentamiento cooperativa”) que cubre la bobina de calentamiento principal MC descrita a continuación y todas las subbobinas de calentamiento SC (cuatro en total) dispuestas con huecos sustancialmente iguales en las posiciones delantera, trasera, izquierda y derecha de la bobina de calentamiento principal MC. Además, la posición de esta marca de área de calentamiento cooperativa EM casi se ajusta a la “unidad de emisión de luz de área amplia” descrita más tarde que irradia luz desde debajo de la placa superior 21 para indicar el límite externo de la posición de colocación preferible del objetivo de calentamiento cuando se calienta cooperativamente con la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC.

De una manera similar a la bobina de calentamiento IH derecha 6RC, un elemento de detección de temperatura de infrarrojos (en lo sucesivo, conocido como “sensor de infrarrojos”) 31L está dispuesto en un espacio en la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC (véanse las Fig. 18, 22, y 23). Los detalles se describirán más tarde.

La bobina de calentamiento IH 6LC de la fuente de calor IH izquierda 6 incluye dos bobinas divididas en la dirección del radio (en lo sucesivo, la bobina exterior se conoce como “bobina externa” 6LC1 y la bobina interior como “bobina interna” 6LC2). Estas dos bobinas son, como se muestra en la Fig. 19, una unidad secuencial conectada en serie. Señalar que la unidad entera puede ser una única bobina en lugar de dos bobinas.

En los lados inferiores (lado de atrás) de las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC, como se muestra en las Fig. 21 y 26, están dispuestas barras que tienen una sección transversal rectangular formada de un material de alta inducción magnética, tal como ferrita, como material de prevención de fugas de flujo magnético 73 de cada bobina de calentamiento. Por ejemplo, la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC está dispuesta radialmente desde el punto central X1 con 4, 6 u 8 de los materiales anteriores (el número no tiene que ser un número par).

Es decir, el material de prevención de fugas de flujo magnético 73 no tiene que cubrir todo el lado inferior de cada una de las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC. Los materiales de prevención de fugas de flujo magnético 73 formados cada uno en forma de varilla que tiene una sección transversal cuadrada o rectangular se pueden disponer con un intervalo predeterminado para cruzar el alambre de bobina de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC. Por consiguiente, en la Realización 2, el material se proporciona radialmente en múltiples números desde la parte central X1 de la bobina de calentamiento IH izquierda. Con el material de prevención de fugas de flujo magnético 73 como anteriormente, será posible concentrar la línea magnética de fuerza generada desde la bobina de calentamiento IH al objetivo de calentamiento N en la placa superior 21.

La bobina de calentamiento IH derecha 6RC y la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC se pueden dividir cada una en múltiples partes que se pueden excitar por separado. Por ejemplo, una bobina de calentamiento IH se puede enrollar en espiral en el interior y una bobina de calentamiento IH separada que es concéntrica y está enrasada con la bobina y que está enrollada en espiral que tiene un diámetro grande puede estar dispuesta en el exterior, y el objetivo de calentamiento N se puede calentar mediante tres patrones de excitación, es decir, excitar la bobina de calentamiento IH interior, excitar la bobina de calentamiento IH exterior y excitar ambas de las bobinas de calentamiento IH interior y exterior.

Como se ha descrito anteriormente, el objetivo de calentamiento N (cacerola) desde pequeños a grandes (diámetro grande) se puede calentar eficientemente por al menos una de o una combinación del nivel de salida, relación de trabajo, e intervalo de salida de la potencia de alta frecuencia que se hace fluir a las dos bobinas de calentamiento IH (como en una literatura técnica representativa que emplea una pluralidad de bobinas de calentamiento que se permite que sean excitadas por separado, se conoce la Patente Japonesa N° 2978069).

Un elemento de detección de temperatura de infrarrojos 31R es un elemento de detección de temperatura de infrarrojos que está dispuesto en un espacio provisto en la parte central de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC y tiene, en su parte de extremo superior, una unidad de recepción de luz de infrarrojos que se enfrenta al lado inferior de la placa superior 5 (véase la Fig. 25).

- 5 De manera similar, la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC está dispuesta con un elemento de detección de temperatura de infrarrojos 31L en un espacio provisto en su parte central (véanse las Fig. 18 y 26). Los detalles se describirán más tarde.

Los elementos de detección de temperatura de infrarrojos 31R y 31L (en lo sucesivo, conocidos cada uno como “sensor de infrarrojos”) incluyen cada uno un fotodiodo o similar que puede medir la temperatura detectando la dosis de radiación de infrarrojos desde el objetivo de calentamiento, tal como una cacerola. Señalar que el elemento de detección de temperatura 31R (dado que el elemento de detección de temperatura 31L es el mismo, en lo sucesivo, la descripción se dará representativamente del elemento de detección de temperatura 31R solamente, cuando es común a ambos elementos) puede ser un elemento detector de tipo de transferencia de calor tal como un sensor de temperatura de termistor.

15 Como anteriormente, la detección rápida de infrarrojos radiados según la temperatura del objetivo de calentamiento por medio de un sensor de infrarrojos desde debajo de la placa superior 5 se conoce a partir de la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N° 2004-953144 (Patente Japonesa N° 3975865), la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N° 2006-310115 y la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa no Examinada n° 2007-18787, por ejemplo.

20 Cuando el elemento de detección de temperatura 31R es un sensor de infrarrojos, se pueden integrar infrarrojos radiados desde el objetivo de calentamiento N y se pueden recibir en tiempo real (casi sin retardo de tiempo) permitiendo que la temperatura sea detectada a partir de la dosis de infrarrojos. Por consiguiente, el sensor de infrarrojos es superior (más que el tipo termistor). Incluso cuando la temperatura de la placa superior 21, tal como una hecha de un vidrio o cerámica resistente al calor, que está colocada en la parte delantera del objetivo de calentamiento N, no es la misma que la temperatura del objetivo de calentamiento N, y con independencia de la temperatura de la placa superior 21, este sensor de temperatura es capaz de detectar la temperatura del objetivo de calentamiento N. Esto es debido a que la placa superior 21 está diseñada de modo que los infrarrojos radiados desde el objetivo de calentamiento no sean absorbidos o bloqueados por la placa superior.

30 Por ejemplo, la placa superior 21 se ha seleccionado con un material en el que los infrarrojos en la región de longitud de onda de 4,0 μm o de 2,5 μm o inferior penetran a través del mismo. El sensor de temperatura 31R se selecciona de los que detectan infrarrojos en la región de longitud de onda de 4,0 μm o de 2,5 μm o inferior.

35 Por otra parte, cuando el elemento de detección de temperatura 31R es de un tipo de transferencia de calor, tal como un termistor, en comparación con el sensor de temperatura de infrarrojos anteriormente descrito, aunque es inferior en la detección de un cambio de temperatura repentino en tiempo real, puede detectar de manera segura la temperatura de la parte inferior del objetivo de calentamiento N o la temperatura de la placa superior 21 bajo el objetivo de calentamiento N recibiendo calor radiante desde la placa superior 21 o el objetivo de calentamiento N. Además, incluso si no hay un objetivo de calentamiento, puede detectar la temperatura de la placa superior 21.

40 Señalar que cuando el elemento de detección de temperatura es de un tipo de transferencia de calor tal como un termistor, la unidad de detección de temperatura puede estar en contacto con el lado inferior de la placa superior 21 o puede tener una resina térmicamente conductora entre los mismos de manera que la temperatura de la placa superior 21 en sí misma se entiende con precisión. Esto es debido a que si hay espacio entre la unidad de detección de temperatura y el lado inferior de la placa superior 21, habrá un retardo en la propagación de la temperatura.

45 En la descripción posterior, hay casos en los que la “izquierda, derecha” en los nombres y la “L, R” en los signos de referencia se omiten en partes que están dispuestas en común a la izquierda y la derecha y que comparten los mismos detalles.

[Fuente de calor eléctrica central de tipo radiante]

50 Una fuente de calor radiante eléctrica central 7 (véanse las Fig. 10 y 12) está dispuesta en una posición que está dentro del cuerpo principal A, en la línea central izquierda-derecha CL1 de la placa superior 21 (véase la Fig. 17), y en el lado de la parte trasera de la placa superior 21. La fuente de calor radiante eléctrica central 7 emplea un calentador eléctrico (por ejemplo, un calentador de alambre de nicromo, un calentador de halógeno o un calentador radiante) que calienta mediante radiación y calienta el objetivo de calentamiento N tal como una cacerola a través de la placa superior 21 desde debajo. Además, se usa, por ejemplo, uno con una capacidad en la que el consumo de potencia eléctrica máximo (potencia de calentamiento máxima) es de 1,2 kW.

55 La fuente de calor radiante eléctrica central 7 tiene una forma de recipiente redondo con todo el lado superior abierto y una cubierta 50 de la forma del recipiente hecha de un material aislante del calor que constituye la circunferencia más externa del mismo que tiene un diámetro externo máximo de aproximadamente 180 mm y una altura (espesor) de 15 mm.

La posición de la marca de guía 7M que es un círculo (representado por una línea de solenoide en las Fig. 10 y 12) mostrada en la placa superior 21 no coincide completamente con la posición de la circunferencia más externa de la fuente de calor radiante eléctrica central 7. La marca de guía 7M indica meramente una región de calentamiento adecuada. La marca de guía 7M representada por un círculo de línea discontinua en la Fig. 12 indica una circunferencia más externa aproximada de la cubierta 50 de la forma del recipiente de la fuente de calor radiante eléctrica central 7.

[Fuente de calor radiante eléctrica]

Una placa de separación vertical 24R en el lado derecho está dispuesta verticalmente (véanse las Fig. 11 y 13) y sirve como una pared de separación que aísla la cámara de enfriamiento del lado derecho 8R y la cámara de calentamiento de grill 9 que están en el alojamiento C. Una placa de separación vertical 24L del lado izquierdo está dispuesta, de manera similar, verticalmente (véase la Fig. 11) y sirve como una pared de separación que aísla la cámara de enfriamiento del lado izquierdo 8L y la cámara de calentamiento de grill 9 que están en el alojamiento C. Señalar que las placas de separación verticales 24R y 24L están dispuestas de manera que se mantienen espacios de unos pocos milímetros con las paredes exteriores de la cámara de calentamiento de grill 9.

Una placa de separación horizontal 25 (véanse las Fig. 11 y 14) tiene un tamaño que divide el espacio entero entre las placas de separación vertical izquierda y derecha 24L y 24R en dos espacios, es decir, espacios superior e inferior. La parte superior de esta placa de separación es la cámara de componentes de la parte superior 10. Además, esta placa de separación horizontal 25 está dispuesta con un espacio prefijado 116 (véase la Fig. 15) de unos pocos milímetros a 10 milímetros con la pared de techo de la cámara de calentamiento de grill 9.

Una muesca 24A está formada en cada una de las placas de separación vertical izquierda y derecha 24L y 24R y se proporciona de modo que las placas de separación vertical 24L y 24R no choquen en un conducto de enfriamiento 42, descrito más tarde, que está siendo instalado horizontalmente (véase la Fig. 11).

La cámara de calentamiento de grill 9, que está formada en forma de caja rectangular, está formada en los lados izquierdo y derecho, en los lados superior e inferior y en el lado trasero con una chapa metálica tal como una chapa de acero inoxidable o chapa de acero y está dispuesta con calentadores radiantes eléctricos en el techo superior y en el fondo, tal como un calentador de envoltura que es un conjunto de fuentes de calor radiante eléctricas superior e inferior 22 y 23 (véase la Fig. 15) que se extienden sustancialmente horizontalmente. Aquí, "extendido" se refiere a un estado en el cual el calentador de envoltura se dobla a mitad de camino varias veces en un plano horizontal para serpentear de manera plana un área tan ancha como sea posible. Un ejemplo típico es uno con una forma de cepillo y forma de W.

Estas dos fuentes de calor radiante eléctricas superior e inferior 22 y 23 se excitan al mismo tiempo o individualmente de modo que se puede realizar el asado (por ejemplo, pescado asado), el gratinado (pizza y gratín, por ejemplo) y la cocción al horno (pastel y verduras asadas, por ejemplo) en el que se realiza la cocción ajustando la temperatura ambiente en la cámara de calentamiento de grill 9. Como la fuente de calor radiante eléctrica 22 que está dispuesta en el techo superior, se usa una con un consumo máximo de potencia eléctrica (potencia de calentamiento máxima) de 1200 W y como la fuente de calor radiante eléctrica 23 que está dispuesta en la parte inferior, se usa una con un consumo máximo de potencia eléctrica (potencia de calentamiento máxima) de 800 W.

El espacio 26 (véase la Fig. 15) es un hueco formado entre la placa de separación horizontal 25 y la cámara de calentamiento de grill 9 (igual que el espacio 116 mencionado anteriormente) y está en última instancia en comunicación con las campanas extractoras traseras 12. El aire en el espacio 26 se descarga siendo inducido al exterior del cuerpo principal A a través de las campanas extractoras traseras 12.

Con referencia a la Fig. 11, una placa de separación trasera 28 divide la cámara de componentes de la parte superior 10 y las campanas extractoras traseras 12 y tiene una altura de manera que el extremo inferior de la placa de separación trasera 28 alcanza la placa de separación horizontal 25 y el extremo superior de la misma alcanza el bastidor superior 20. Una salida 28A está formada en dos lugares en la placa de separación trasera 28. Las salidas 28A son para descargar el aire de enfriamiento que ha entrado en la cámara de componentes de la parte superior 10.

(Ventilador de enfriamiento)

El ventilador 30 en la Realización 2 emplea un ventilador centrífugo de múltiples paletas (un ventilador sirocco es típicamente conocido) (véanse las Fig. 11 y 12) en las que las paletas 30F están fijadas al extremo de un eje de rotación 32 de un motor de accionamiento 300. Además, el ventilador 30 está dispuesto en cada una de la cámara de enfriamiento de lado derecho 8R y la cámara de enfriamiento de lado izquierdo 8L y enfría la placa de circuito para las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC y las bobinas de calentamiento en sí mismas. Los detalles se describirán más tarde.

Como se muestra en las Fig. 13 y 14, una unidad de enfriamiento CU se inserta desde arriba en cada una de las cámaras de enfriamiento 8R y 8L y se fija dentro de las mismas, e incluye una caja de componentes 34 que

acomoda la placa de circuito 41 que constituye un circuito inversor y una caja de ventilador 37 que está conectada a la caja de componentes 34 y que forma una cámara de ventilador 39 del ventilador 30 dentro de la misma.

5 El ventilador 30 es de un tipo denominado de eje horizontal, en el que el eje de rotación 32 del motor de accionamiento 300 está orientado horizontalmente, y está acomodado dentro de la caja de ventilador 37 dispuesta en la cámara de enfriamiento de lado derecho 8R. En la caja de ventilación 37, está formado un espacio de ventilador de forma redonda que rodea las múltiples paletas 30F del ventilador 30, formando de esta manera la cámara de ventilador 39. Una succión 37B se proporciona en la parte superior del tubo de succión 37A de la caja de ventilador 37. Una desembocadura (salida) 37C está formada en un extremo de la caja de ventilador 37.

10 La caja de ventilador 37 está formada como una estructura integral combinando dos cajas de plástico 37D y 37E y acoplándolas con un elemento de fijación tal como un tornillo. En este estado acoplado, la caja se inserta en los espacios de enfriamiento 8R y 8L desde arriba y se fija para que no se mueva con medios de fijación adecuados.

15 La caja de componentes 34 está conectada a la caja de ventilador 37 de una manera adherida de modo que el aire de enfriamiento descargado desde la salida 37C para descargar aire de la caja de ventilador 37 se introduce en la caja de componentes 34. La caja de componentes 34 tiene una forma rectangular horizontalmente larga y toda la caja está sellada excepto por las tres partes, esto es, un puerto de introducción (no mostrado) en comunicación con la salida 37C, y una primera salida 34A y una segunda salida 34B que se describen más tarde.

20 Una placa de circuito impreso (en lo sucesivo, conocida como "placa de circuito") 41 está montada con el circuito inversor. Cada placa de circuito proporciona una potencia de alta frecuencia predeterminada a cada una de la fuente de calor IH derecha 6R y la fuente de calor IH izquierda 6L. La placa de circuito 41 tiene unas dimensiones externas que coinciden sustancialmente con la forma interna de la caja de componentes 34 y está dispuesta en la caja de componentes 34 en el lado lejano con respecto a la cámara de calentamiento de grill 9, en otras palabras, llega a estar tan cerca como a unos pocos milímetros de la caja de cuerpo principal 2 que constituye la pared externa de la caja de cuerpo principal A. Señalar que en esta placa de circuito 41, una fuente de alimentación y un circuito de control para accionar el motor de accionamiento 300 del ventilador 30 también están montados separados del circuito inversor.

25 Cada uno de los circuitos inversores 210R y 210L de esta placa de circuito 41 es, como se muestra en la Fig. 22, un circuito equipado con, excluyendo un circuito de puente rectificador 221 cuyo lado de entrada está conectado a una línea de bus de una fuente de alimentación comercial (aunque se puede incluir), un circuito de corriente continua que incluye una bobina 222 conectada a un terminal de salida del lado DC y un condensador de filtrado 223, un condensador resonante 224, un IGBT 225 que es un semiconductor de control de potencia eléctrica que sirve como medio de conmutación, un circuito de accionamiento 228, y un diodo compensador. Los circuitos inversores no incluyen las bobinas de calentamiento IH 6RC y 6LC que son estructuras mecánicas.

30 En el lado superior de la caja de componentes 34, la primera salida 34A y la segunda salida 34B están formadas con una distancia entre sí a lo largo de la dirección del flujo de aire de enfriamiento desde el ventilador 30. La segunda salida 34B está dispuesta en una posición en el lado más aguas abajo del flujo de aire de enfriamiento en la caja de componentes 34 y tiene un área de abertura unas pocas veces mayor que la de la primera salida 34A. Señalar que en la Fig. 14, Y1 a Y5 indica el flujo de aire aspirado y descargado desde el ventilador 30 y el aire de enfriamiento fluye en el orden de Y1, Y2, ... e Y5.

35 Un conducto de enfriamiento 42 está moldeado con plástico en el que tres espacios de ventilación 42F, 42G y 42H que se describen más tarde están formados dentro de un espacio entre una caja superior 42A fijada de manera atornillada, que es una pieza de plástico formada integralmente, y una cubierta tabular 42B, que es también una pieza de plástico formada integralmente, (en lo sucesivo, conocida como "caja inferior") (véase la Fig. 14).

40 Los agujeros de soplado 42C están formados en números plurales penetrando a través del área entera de la pared del lado superior de la caja superior 42A. Los agujeros 42C están formados para soplar el aire de enfriamiento desde el ventilador 30 y cada taladro de los agujeros de soplado 42C está hecho igual.

45 Una pared de separación 42D tiene una forma de nervio recto o curvado (forma convexa) formado integralmente en la caja superior 42A, y con ésta, se forma de manera separada un espacio de ventilación 42F en el que un extremo está en comunicación con la primera salida 34A de la caja de componentes 34 (véase la Fig. 14).

50 De una manera similar, una pared de separación 42E tiene una forma en U, cuando está en vista plana, y una forma convexa formada integralmente en la caja superior 42A, y con ésta, se forma de manera separada un espacio de ventilación 42H en el que un extremo está en comunicación con la segunda salida 34B de la caja de componentes 34 (véase la Fig. 14). Este espacio de ventilación 42H está en comunicación con el espacio de ventilación más grande 42G a través de un agujero (abertura) de comunicación 42J (véase la Fig. 14) formado en un lado de la pared de separación 42E (el lado que está cerca de la caja de componentes 34 en las Fig. 9 y 11).

55 Además, el conducto de enfriamiento 42 está dispuesto de modo que un lado del espacio de ventilación 42H (el lado que está cerca de la caja de componentes 34 en las Fig. 14 y 16) está directamente por encima de la segunda salida 34B de la caja 34 de componentes. Con lo anterior, el aire de enfriamiento que se descarga desde la caja de

componentes 34 entra en el espacio de ventilación 42H del conducto de enfriamiento 42, se despliega en el espacio de ventilación 42G de la misma, y se expulsa desde cada uno de los agujeros de soplado 42C. Un agujero de ventilación de forma cuadrada 42K está formado para corresponder con el espacio de ventilación 42H de la caja superior 42A, y este agujero de ventilación sopla aire que enfría las pantallas de visualización de cristal líquido 45R y 45L descritas más tarde.

Con referencia a la Fig. 14, las aletas de radiación de aluminio 43A y 43B están instaladas con un elemento de conmutación semiconductor de control de potencia eléctrica, tal como un IGBT 225 y otras piezas de generación de calor en la placa de circuito 41 que está montada con circuitos inversores (que se describirán en detalle en la Fig. 22) 210R y 210L para la fuente de calor IH derecha 6R y la fuente de calor IH izquierda 6L. Las aletas de radiación de aluminio 43A y 43B son disposiciones de aletas finas formadas ordenadamente en números plurales que se forman a lo largo de totalidad de las mismas. Como se muestra en la Fig. 14, estas aletas de radiación 43A y 43B están dispuestas en el lado que está más cerca de la parte de techo que de la parte inferior de la caja de componentes 34 y están aseguradas por debajo con espacio suficiente para que el aire de enfriamiento Y4 fluya en el espacio.

Es decir, dado que las características del ventilador 30 son tales que la capacidad de descarga (capacidad de soplado) del puerto de descarga (salida 37C) no es uniforme en toda su área y que la parte con capacidad de descarga máxima está en el lado inferior con relación al punto verticalmente central de la salida 37C, las posiciones de las aletas de radiación 43A y 43B se fijan en el lado superior de modo que no estén situadas en la línea extendida del punto verticalmente central de la salida 37C. Además, el aire de enfriamiento no se sopla hacia varios componentes electrónicos pequeños y el patrón de cableado impreso montado en la superficie de la placa de circuito 41.

El circuito inversor 210L para la fuente de calor IH izquierda 6L incluye un circuito inversor exclusivo MIV para accionar la bobina de calentamiento principal MC y los circuitos inversores SIV1 a SIV4 exclusivos para accionar la pluralidad de subbobinas de calentamiento SC individualmente (véase la Fig. 25).

La cámara de calentamiento de grill 9 está equipada bajo la fuente de calor IH izquierda y derecha 6L y 6R del cuerpo principal A y forma un espacio SX predeterminado (véase la Fig. 15) con el interior de la pared trasera del cuerpo principal A. Es decir, para la instalación del conducto de escape 14 descrito más tarde y con el fin de formar la campana extractora 12, se forma el espacio SX con más de 10 cm con la pared de lado trasero 2U del cuerpo de la caja de cuerpo principal 2.

En un estado en el que las dos unidades de enfriamiento independientes CU se insertan en la cámara de enfriamiento 8R y 8L desde arriba y se fijan en la misma, cada parte de la caja de ventilación 37 mostrada en la Fig. 14 con una gran anchura sobresale parcialmente en el espacio SX (véase la Fig. 15) y se forma un espacio predeterminado entre las paredes laterales izquierda y derecha de la cámara de calentamiento de grill 9 y la caja de componentes 34 correspondiente que aloja la placa de circuito 41. Señalar que aquí el espacio de descripción se refiere a un espacio entre la pared externa izquierda y derecha de la cámara de calentamiento de grill 9 y la caja de componentes 34 y no se refiere al espacio entre cada una de las placas de separación verticales 24L y 24R y la superficie externa de la caja de componentes 34 correspondiente descrita en la Realización 2.

Incluso si hay una cámara de calentamiento de grill 9, la parte de la caja de ventilador 37 de la unidad de enfriamiento CU está dispuesta en el espacio SX como anteriormente. Cuando se proyecta y se ve desde la parte delantera, una parte de la caja de ventilador 37 de la unidad de enfriamiento CU está en un estado parcialmente solapado con la cámara de calentamiento de grill 9, y, de esta manera, evitando el aumento de la anchura del cuerpo principal A.

(Medio de operación E)

El medio de operación E del sistema de cocción según la Realización 2 incluye unidades de operación de lado delantero 60 y una unidad de operación de lado superior 61 (véanse las Figuras 11 y 12).

(Unidades de operación del lado delantero)

Unos bastidores operativos del lado delantero 62R y 62L de plástico están montados en los lados delantero izquierdo y delantero derecho de la caja de cuerpo principal 2, y los lados delanteros de los bastidores de operación son unidades de operación de lado delantero 60. La unidad de operación de lado delantero 60 está dotada con un botón de operación 63A (véase la Fig. 11) del conmutador de potencia principal 63 que proporciona o apaga simultáneamente la potencia a todas de la fuente de calor IH izquierda 6L, la fuente de calor IH derecha 6R, la fuente de calor radiante eléctrica central 7 y las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 de la cámara de calentamiento de grill 9. Cada uno de un selector de operación derecho 64R que abre y cierra un contacto eléctrico de un conmutador de potencia derecho (no mostrado) que controla la excitación de la fuente de calor IH derecha 6R y la cantidad de excitación (potencia de calentamiento) de la misma y, de manera similar, un selector de operación izquierdo 64L de un conmutador de control izquierdo (no mostrado) que controla la excitación de la fuente de calor IH izquierda 6L y la cantidad de excitación (potencia de calentamiento) de la misma se proporcionan en la unidad de

operación de lado delantero 60 correspondiente. Se suministra potencia a todos los componentes de circuito eléctrico mostrados en la Fig. 20 a través del conmutador de potencia principal 63.

5 En la unidad de operación de lado delantero 60 correspondiente, se proporciona una lámpara de indicación izquierda 66L que se enciende solamente cuando está bajo un estado en el que se realiza la excitación a la fuente de calor IH izquierda 6L mediante un selector de operación izquierdo 64L y se proporciona una lámpara de indicación derecha 66R que se enciende solamente cuando está bajo un estado en el que se realiza la excitación a la fuente de calor IH derecha 6R mediante un selector de operación derecho 64R.

10 Señalar que el selector de operación izquierdo 64L y el selector de operación derecho 64R son, como se muestra en la Fig. 10, empujados hacia dentro para que no sobresalgan de la superficie delantera de la unidad de operación de lado delantero 60 cuando no están en uso. Cuando se usa el selector, el usuario empuja el selector una vez con un dedo y libera el dedo del mismo. Con esto, el selector sobresale (véase la Fig. 9) por la fuerza de un muelle (no mostrado) incrustado en el bastidor de operación del lado delantero 62, girando el selector a un estado giratorio pellizcando la circunferencia del selector. Además, en esta etapa, cuando se gira a la izquierda o a la derecha una muesca, se inicia la excitación (una potencia de calentamiento fijada de 120W como mínimo) en cada una de la 15 fuente de calor IH izquierda 6L y la fuente de calor IH derecha 6R.

Adicionalmente, cuando cualquiera de los dos del selector de operación izquierdo 64L y el selector de operación derecho 64R que sobresale se gira además en la misma dirección, se genera un impulso eléctrico predeterminado mediante un codificador giratorio incorporado (no mostrado) según la cantidad de rotación. El impulso eléctrico se lee por el medio de control F y, de esta manera, se determina la cantidad de excitación de la fuente de calor correspondiente permitiendo que la potencia de calentamiento sea ajustada. Señalar que cuando cualquiera de los 20 dos del selector de operación izquierdo 64L y del selector de operación derecho 64R, con el dedo del usuario, se empuja (empuja hacia atrás) una vez a una posición predeterminada donde el selector no sobresale de la superficie delantera de la unidad de operación del lado delantero 10, con independencia de si está en el estado inicial o en el estado en el que se ha girado el selector hacia la derecha o hacia la izquierda, se mantiene el selector en esta 25 posición y se detiene instantáneamente la excitación de la fuente de calor IH izquierda 6L o la fuente de calor IH derecha 6R (por ejemplo, incluso durante la cocción, cuando se empuja hacia dentro el selector de operación derecho 64R, se detiene instantáneamente la excitación de la fuente de calor IH derecha 6R).

Señalar que cuando se realiza una operación de apertura con el botón de operación 63A (véase la Fig. 11) del conmutador de potencia principal 63 (véase la Fig. 10), la operación del selector de operación derecho 64R y del selector de operación izquierdo 64L se invalidará a la vez a partir de entonces. De manera similar, también se 30 apagará toda la excitación de la fuente de calor radiante eléctrica central 7 y las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 dispuestas en la cámara de calentamiento de grill 9.

Además, aunque no se muestran, hay tres selectores de temporización independientes proporcionados en la parte inferior en el lado delantero del bastidor de operación del lado delantero 62. Estos selectores de temporización son 35 para controlar los conmutadores de temporización (también conocidos como contadores de temporización, no mostrados) que excitan una cualquiera de la fuente de calor IH izquierda 6L, de la fuente de calor IH derecha 6R y de la fuente de calor radiante eléctrica central 7 correspondientes durante un tiempo deseado (tiempo de temporización ajustado) desde el comienzo de la excitación y apaga automáticamente la potencia después de que haya transcurrido el tiempo establecido.

40 (Unidad de operación del lado superior)

Como se muestra en la Fig. 12, la unidad de operación del lado superior 61 incluye una unidad de operación 70 de ajuste de potencia de calentamiento derecha, una unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento izquierda 71 y una unidad de operación central 72. Es decir, en el lado superior de la placa superior 21 en la parte 45 delantera, con respecto a la línea central izquierda-derecha del cuerpo principal A, la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento derecha 70 de la fuente de calor IH derecha 6R está dispuesta en el lado derecho, la unidad de operación central 72 de la fuente de calor radiante eléctrica central 7 y las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 están dispuestas en la parte central, y la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento izquierda 71 de la fuente de calor IH izquierda 6L está dispuesta en el lado izquierdo.

50 En esta unidad de operación del lado superior, se proporcionan varias teclas para un caso en el que se usa un utensilio de cocina (no mostrado) de acero inoxidable o de metal. Entre las teclas, hay una tecla 250 exclusiva para el pan. Señalar que en lugar de una tecla dedicada para cocinar alimentos específicos (por ejemplo, pan), se puede proporcionar una tecla general para un utensilio de cocina, en la cual la pulsación de la tecla permitirá la visualización de teclas operables (teclas de entrada 141 a 145 descritas más tarde) mostrando el nombre de los alimentos cocinados deseados (por ejemplo, pan) en un dispositivo de visualización integrado 100 descrito más 55 tarde, y en el que el usuario puede introducir una orden de comienzo de cocción deseada tocando con el dedo la tecla correspondiente. Señalar que los utensilios de cocina se pueden usar en el grill 109 insertando los utensilios de cocina en la cámara de calentamiento de grill 9 desde la abertura delantera 9A.

Una tecla de cocción compuesta 251 se proporciona además en la unidad de operación del lado superior 61 que se usa cuando se realiza la cocción con el utensilio de cocina usando tanto la fuente de calor IH como las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 (en lo sucesivo, conocida como “cocción de calor compuesta” o “cocción compuesta”). La Realización 1 permite la cocción compuesta con la fuente de calor IH derecha 6R y las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 de la cámara de calentamiento de grill 9. La tecla de cocción compuesta 251 se proporciona en el lado de la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento derecha 70 descrita más tarde (véase la Fig. 10).

Señalar que en lugar de una tecla fija, un botón, un mando o similar, la tecla de cocción compuesta 251 puede ser un medio de visualización integrado 100 (tal como una pantalla de cristal líquido) que muestra la tecla deseada permitiendo al usuario tocar un área de la tecla para introducir la cocción compuesta. Es decir, se puede adoptar un método en el que una forma de tecla de entrada se muestra en un momento adecuado en el medio de visualización integrado 100 mediante software en el que se lleva a cabo una operación de entrada tocando la tecla.

(Unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento derecha)

Con referencia a las Fig. 12 y 27, en la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento derecha 70, se proporcionan teclas de ajuste de un solo toque 90, cada una para una potencia de calentamiento, que permiten al usuario ajustar fácilmente la potencia de calentamiento de la fuente de calor 1H derecha 6R con una única pulsación. Específicamente, se proporcionan tres teclas de un solo toque, es decir, una tecla de potencia de calentamiento baja 91, una tecla de potencia de calentamiento media 92 y una tecla de potencia de calentamiento alta 93, en las que la tecla de potencia de calentamiento baja 91 ajusta la potencia de calentamiento de la fuente de calor IH derecha 6R a 300 W, la tecla de potencia de calentamiento media 92 a 750 W, y la tecla de potencia de calentamiento alta 93 a 2,5 kW. Además, una tecla de potencia de calentamiento alta 94 se proporciona en el lado derecho de la tecla de un solo toque derecha. Cuando se desea que la potencia de calentamiento de la fuente de calor IH derecha 6R sea de 3 kW, esta tecla se opera empujando.

(Unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento izquierda)

De forma similar, un grupo de teclas de un solo toque que son similares a las de la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento derecha 70 están dispuestas también en la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento izquierda 71 para ajustar la potencia de calentamiento de la fuente de calor IH izquierda 6L.

(Unidad de operación central)

Con referencia a las Fig. 12 y 27, en la unidad de operación central 72, un botón de operación 95 del conmutador de operación que comienza la excitación de las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 de la cámara de calentamiento de grill 9 usada para gratinar (asar) y cocinar al horno y un botón de operación 96 del conmutador de operación que detiene la excitación de las mismas, se proporcionan próximos entre sí.

En la unidad de operación central 72, se proporcionan lateralmente en una línea los botones de operación 97A y 97B del conmutador de control de temperatura que ajusta la temperatura de control del grill, que se lleva a cabo por las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23, y la temperatura de la cocción electromagnética, que se lleva a cabo por la fuente de calor IH izquierda 6L y la fuente de calor IH derecha 6R, en incrementos de 1 grado o decrementos de 1 grado. Además, también se proporcionan aquí el botón de conmutación de encendido/apagado 98 para la fuente de calor radiante eléctrica central 7 y los conmutadores de configuración 99A y 99B que cada uno ajusta el nivel de la potencia de calentamiento de manera ascendente o descendente.

Además, como se muestra en la Fig. 27, se proporciona una tecla de menú práctico 130 en la unidad de operación central 72. Cuando la tecla se opera empujando cuando se ajusta a freidora (usando la fuente de calor IH izquierda 6L y la fuente de calor IH derecha 6R) cuando se ajusta a la visualización del estado de precalentamiento de la freidora (usando la fuente de calor IH izquierda 6L y la fuente de calor IH derecha 6R, y aceite de calentamiento a una temperatura de precalentamiento preajustada), y cuando se ajusta a cocción con temporizador (cocinar excitando la fuente de calor IH izquierda 6L, la fuente de calor IH derecha 6R, la fuente de calor radiante eléctrica central 7, las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 proporcionadas en la cámara de calentamiento de grill 9 durante un tiempo establecido ajustado mediante el conmutador de temporización), la pantalla de entrada deseada o la pantalla de visualización de estado se puede leer fácilmente en el medio de visualización integrado 100 descrito más tarde.

En el lado derecho de la tecla 250 dedicada al pan, se proporciona un botón de menú práctico IH derecho 131R que incluye un botón físico. El botón es un botón de configuración para realizar varios ajustes de la fuente de calor IH derecha 6R. También se proporciona un botón de configuración similar para la fuente de calor IH izquierda 6L (no mostrado).

Al operar el conmutador de arranque que opera e inicia el contador del temporizador (no mostrado), se mide el tiempo transcurrido desde el punto de inicio y se muestra numéricamente en las pantallas de visualización de cristal líquido 45R y 45L. Señalar que la luz de indicación de la pantalla de visualización de cristal líquido 45R y 45L

penetra a través de la placa superior 21 y el tiempo transcurrido se muestra claramente al usuario en unidades de “minutos” y “segundos”.

5 Similar a la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento derecha 70, un conmutador de temporizador izquierdo (no mostrado) y un visualizador de cristal líquido izquierdo 45L se proporcionan en la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento izquierda 71 en el lado izquierdo de manera que están dispuestos en una posición simétrica con respecto a la línea central izquierda-derecha CL1 del cuerpo principal 1.

(Lámpara de indicación de potencia de calentamiento)

10 En el lado delantero derecho de la placa superior 21 entre la fuente de calor IH derecha 6R y la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento derecha 70, se proporciona una lámpara de indicación de potencia de calentamiento derecha 101R que indica el nivel de potencia de calentamiento de la fuente de calor IH derecha 6R. La lámpara de indicación de potencia de calentamiento derecha 101R está dispuesta en las inmediaciones del lado inferior de la placa superior 21 para emitir una luz de indicación al lado superior a través de (penetrando a través de) la placa superior 21.

15 De forma similar, una lámpara de indicación de potencia de calentamiento izquierda 101L que indica el nivel de potencia de calentamiento de la fuente de calor IH izquierda 6L se proporciona en el lado delantero izquierdo de la placa superior 21 entre la fuente de calor IH izquierda 6L y la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento izquierda 71. La lámpara de indicación de potencia de calentamiento izquierda 101L está dispuesta en las inmediaciones del lado inferior de la placa superior 21 para emitir una luz de indicación al lado superior a través de (penetrando a través de) la placa superior 21. Señalar que la ilustración de estas lámparas de indicación 101R y 101L se omite en el diagrama de configuración de circuito de la Fig. 22.

20 (Medio de visualización G)

El medio de visualización G del sistema de cocción según la Realización 2 incluye el medio de visualización integrado 100.

25 Con referencia a las Fig. 10, 12 y 27, el medio de visualización integrado 100 se proporciona en la parte central en la dirección izquierda y derecha de la placa superior 21 y en el lado delantero en la dirección delantera y trasera. Este medio de visualización integrado 100 está constituido principalmente por un visualizador de cristal líquido y se proporciona en las inmediaciones del lado inferior de la placa superior 21 para emitir luz de indicación al lado superior a través de (penetrando a través de) la placa superior 21.

30 El medio de visualización integrado 100 se puede usar para introducir y confirmar el estado de excitación (potencia de calentamiento, periodo de tiempo, y similares) de la fuente de calor IH izquierda 6L, la fuente de calor IH derecha 6R, la fuente de calor radiante eléctrica central 7 y las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 de la cámara de calentamiento de grill 9. Es decir, la condición de calentamiento y el estado de operación, tales como la potencia de calentamiento correspondiente a los tres casos siguientes, se muestran claramente, mediante caracteres, ilustración y gráficos.

35 (1) La función de las fuentes de calor IH izquierda y derecha 6L y 6R (ya sea durante la operación de cocción)

(2) La función de la fuente de calor radiante eléctrica central 7 (ya sea durante la cocción)

(3) Cuándo se cocina con la cámara de calentamiento de grill 9, el procedimiento de operación de cocción y la función (por ejemplo, cuál, entre el asador, grill y horno se usa para cocinar actualmente).

40 La pantalla de cristal líquido usada en el medio de visualización integrado 100 es una pantalla LCD de matriz de puntos conocida. Esta pantalla es capaz de proporcionar una pantalla con alta definición (equivalente a QVGA con una resolución de 320 x 240 píxeles o a VGA con 640 x 480 puntos y que es capaz de mostrar 16 colores) y puede mostrar un gran número de caracteres en un caso donde se muestran caracteres. No solamente las que tienen una capa, la pantalla de cristal líquido puede ser una visualización con más de dos capas superior e inferior para aumentar la información mostrada. El área de visualización de la pantalla de cristal líquido es de forma rectangular con una altura (dirección delantera-trasera) de aproximadamente 4 cm y una anchura de 10 cm.

45 Además, el área de visualización que muestra información está dividida en una pluralidad de áreas que corresponden cada una a una fuente de calor (véase la Fig. 27). Por ejemplo, el visualizador se asigna a diez áreas en total que se definen como a continuación.

50 (1) Un área 100L correspondiente de la fuente de calor IH izquierda 6L (total de dos, es decir, 100L1 para la potencia de calentamiento y 100L2 para el periodo de tiempo y el menú de cocción).

(2) Una área 100M correspondiente de la fuente de calor radiante eléctrica central 7 (total de dos, es decir, 100M1 para la potencia de calentamiento y 100M2 para el período de tiempo).

(3) Un área 100R correspondiente de la fuente de calor IH derecha 6R (total de dos, es decir, 100R1 para la potencia de calentamiento y 100R2 para el periodo de tiempo).

(4) Un área de cocción 100G de la cámara de calentamiento de grill 9.

5 (5) Un área de guía (un área, es decir, 100GD) que muestra información de referencia relacionada con diversas cocciones según sea necesario o por operación del usuario, así como notificando al usuario cuando se detecta una operación anormal o cuando se lleva a cabo una operación incorrecta.

(6) Un área de visualización de teclas 100F que muestra seis teclas de entrada 141, 142, 143, 144, 145 y 146 que son mutuamente independientes y que tiene una función que permite que cada una de las diversas condiciones de cocción y similares sean introducidas directamente.

10 (7) Un área de visualización arbitraria 100N.

Como se muestra en las Fig. 27 y 28, en el área 100L correspondiente de la fuente de calor IH izquierda 6L, específicamente, en la 100L2 para un periodo de tiempo y un menú de cocción, siete teclas, esto es, una tecla de selección E1A para calentamiento rápido, una tecla de selección E1B para hervir agua, una tecla de selección E1C para hervir, una tecla de selección E2A para precalentamiento, una tecla de selección E2B para cocer arroz, una
15 tecla de selección E3A para freidora y una tecla de selección E3B para hervir agua y retener calor, como teclas para seleccionar el menú de cocción, se muestran todas de una vez (en un estado de un vistazo) en una cierta situación. La Fig. 28 es un dibujo que representa este estado.

La Fig. 30 es un dibujo que ilustra un caso en el que se selecciona calentamiento rápido. La tecla de selección E1A permanece mostrada y las otras teclas de selección están todas apagadas, de manera que se selecciona el menú de cocción "calentamiento rápido" que indica E1A y de manera que se muestra la visualización de que está siendo
20 realizada una operación de calentamiento actualmente.

Si la unidad de determinación de colocación del objetivo de calentamiento 280 determina que el objetivo de calentamiento N tiene un diámetro inferior de cacerola de una cacerola normal, que el objetivo de calentamiento está colocado sobre la bobina de calentamiento principal MC, y que la cacerola no es tan grande como para cubrir las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, entonces no se muestran las siete teclas E1A, E1B, E1C, E2A, E2B, E3A y E3B para seleccionar el menú de cocción. Es decir, será posible seleccionar las siete teclas E1A, E1B, E1C, E2A, E2B, E3A y E3B para seleccionar el menú de cocción solamente en un caso con un objetivo de calentamiento N con un tamaño que cubra cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4.

30 Cuando se empuja la tecla del área de visualización arbitraria 100N, se muestra información detallada y útil sobre la cocción en el área de guía 100GD del medio de visualización integrado 100 por medio de caracteres.

Además, el color de fondo global del área de visualización se muestra generalmente en un color unificado (blanco, por ejemplo); no obstante, cuando en un caso de "cocción compuesta", las áreas de visualización 100R y 100G cambian al mismo color que es diferente del de las otras fuentes de calor 100L y 100M (por ejemplo, amarillo o azul). Este cambio de color se puede realizar conmutando la operación de la luz trasera cuando la pantalla de visualización es un visualizador de cristal líquido; no obstante, se omitirá una descripción detallada.
35

Aunque cada una de las diez áreas (áreas de visualización) anteriores se proporcionan en la pantalla de cristal líquido del medio de visualización integrado 100, no están formadas o divididas cada una en visualizadores físicos individuales. Es decir, se establecen mediante software (programa para un microordenador) para la visualización en pantalla y sus áreas, formas y posiciones se pueden cambiar por el software según sea adecuado; no obstante, en consideración a la usabilidad del usuario, el orden de alineación de la fuente de calor IH izquierda 6L, la fuente de calor radiante eléctrica central 7, la fuente de calor IH derecha 6R, y similares se ajustan en todo momento en el mismo orden para que coincida con el orden de izquierda a derecha de cada fuente de calor.
40

Específicamente, en el visualizador, se muestra información de manera que la fuente de calor IH izquierda 6L está en el lado izquierdo, la fuente de calor radiante eléctrica central 7 está en el centro, y la fuente de calor IH derecha 6R está en el lado derecho. Además, el área de visualización de cocción 100G de la cámara de calentamiento de grill 9 se muestra en todo momento en el lado cercano con respecto al área 100L correspondiente de la fuente de calor IH izquierda 6L anterior, el área 100M correspondiente de la fuente de calor radiante eléctrica central 7 anterior, y el área 100R correspondiente de la fuente de calor IH derecha 6R. Además, el área de visualización 100F de las teclas de entrada se muestra en primer plano en todo momento en cualquier caso.
45

50 Adicionalmente, en lo que respecta a las teclas de entrada 141 a 146, se emplea una tecla de tipo de contacto que cambia su capacitancia estática por el contacto del dedo del usuario o similar. Con el ligero contacto del usuario a una posición correspondiente de la superficie de la tecla en el lado superior de la placa de vidrio que cubre el lado superior del medio de visualización integrado 100, se genera una señal de entrada válida para un circuito de control de excitación 200.

En la placa de vidrio en una parte (un área) que incluye las teclas de entrada 141 a 146, no hay ninguna visualización de caracteres, gráficos y símbolos (incluyendo las flechas de las teclas 143 y 145 en la Fig. 27) por medio de impresión o marcado. La pantalla de cristal líquido (área de visualización de teclas F) debajo de estas teclas está configurada para mostrar caracteres, gráficos y símbolos que indican las funciones de entrada de las teclas según cada escenario de operación de las teclas de entrada.

No todas las teclas de entrada 141 a 146 se muestran siempre simultáneamente. En cuanto a una tecla que no es válida en su operación (una tecla de entrada que no tiene que ser operada), tal como la tecla de entrada 144 en la Fig. 27, está en un estado inactivo de manera que los caracteres y gráficos de la función de entrada no se muestran en la pantalla de cristal líquido. La operación de una de las teclas de entrada de estado activo 141 a 146 será una señal de comando de operación válida para el programa de control que ajusta la operación del circuito de control de excitación 200.

Además, la tecla de entrada 146 es una tecla que se opera cuando ha de ser determinada una condición de cocción o cuando ha de ser iniciada la cocción. Una vez que ésta se opera y se inicia la operación de cocción, la tecla de entrada se cambia a una tecla de entrada que muestra "PARAR" (véanse las Fig. 27 y 28). En cuanto a otras teclas de entrada 141 a 145, la orden de entrada puede cambiar según sea adecuado. La función de entrada válida se puede identificar fácilmente por los caracteres, gráficos o símbolos que se muestran según sea adecuado.

Señalar que cuando ha de ser parada una fuente de calor particular mientras se usan múltiples fuentes de calor, en el caso de la Fig. 27, por ejemplo, presionando la tecla de entrada 143 cambiará el color o parpadeará cada una de las áreas correspondientes para indicar que se ha seleccionado el área en el orden secuencial del área 100M correspondiente de la fuente de calor radiante eléctrica central 7, el área 100L correspondiente de la fuente de calor IH izquierda 6L, y el área 100R correspondiente de la fuente de calor IH derecha 6R. Posteriormente, presionando la tecla de parada 146 después de llamar (seleccionar) el área correspondiente deseada, se detiene la fuente de calor particular. Mientras, cuando se presiona la tecla de entrada 145, se puede hacer una selección en sentido inverso en el orden secuencial del área 100M correspondiente de la fuente de calor radiante eléctrica central 7, el área 100R correspondiente de la fuente de calor IH derecha 6R, y el área 100L correspondiente de la fuente de calor IH izquierda 6L, y después de llamar al área correspondiente deseada, se puede presionar la tecla de parada 146.

"AM" es una marca activa que se muestra próxima al nombre de la fuente de calor que está realizando una operación de cocción. Si se visualiza ésta, significa que la fuente de calor se acciona en ese momento. El usuario puede entender la operación de la fuente de calor con la existencia de la visualización de la marca activa.

(Cámara de calentamiento de grill)

Como se muestra en las Fig. 10 y 15, la abertura delantera 9A de la cámara de calentamiento de grill 9 está cubierta de manera que se puede abrir con la puerta 13, y la puerta 13 está soportada por un mecanismo de soporte (no mostrado) tal como carriles o rodillos en la cámara de calentamiento de grill 9 de manera que la puerta 13 es móvil en la dirección delantera-trasera por una operación del usuario. Además, una placa de ventana hecha de vidrio resistente al calor está dispuesta en una abertura central 13A de la puerta 13 para permitir el reconocimiento visual del interior de la cámara de calentamiento de grill 9 desde el exterior. "13B" es un asa que sobresale hacia adelante para realizar una operación de apertura/cierre de la puerta. Señalar que la cámara de calentamiento de grill 9 forma un espacio SX predeterminado (véase la Fig. 15) con el interior de la pared trasera del cuerpo principal como se ha descrito anteriormente. Como se describe más tarde, el conducto de escape 14 está dispuesto en la misma utilizando este espacio, y también está formada la campana extractora 12.

La puerta 13 está conectada a extremos delanteros de carriles de metal que se extienden horizontalmente tanto en la posición lateral izquierda como en la derecha de la cámara de calentamiento 9. Generalmente, cuando se cocinan productos alimenticios aceitosos, se coloca en los carriles un platillo de metal 108 (véase la Fig. 15). El platillo 108 se usa mientras que se coloca un grill de metal 109 sobre el mismo. Por tanto, cuando la puerta se saca horizontalmente hacia el lado delantero, el platillo 108 (cuando el 109 está colocado sobre el mismo, el grill también) se saca horizontalmente hacia el lado delantero de la cámara de calentamiento de grill 9 junto con el movimiento de extracción. Señalar que el platillo 108 está soportado meramente colocando las partes extremas izquierda y derecha del mismo sobre los dos carriles de metal. Por consiguiente, el platillo 108 se puede separar independientemente desde arriba de los carriles.

Además, la forma del grill 109 y la posición, forma y similares del platillo 108 están diseñadas para que no golpeen en el calentador inferior 23 y obstruyan que el platillo 108 sea sacado hacia delante. La cámara de calentamiento de grill 9 tiene una "función de grill de doble cara" que calienta los productos alimenticios desde arriba y abajo cuando se coloca carne, pescado u otros productos alimenticios sobre el grill 109 y cuando las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 se excitan (al mismo tiempo, tras la división de tiempo, o similar). Además, esta cámara de calentamiento de grill 9 está dotada con un sensor de temperatura en la cámara 242 (véase la Fig. 22) que detecta la temperatura dentro de la cámara; por consiguiente, es posible cocinar mientras que se mantiene la temperatura dentro de la cámara a una temperatura deseada.

5 Como se muestra en la Fig. 15, la cámara de calentamiento de grill 9 incluye un bastidor interno de metal tubular 9C, que tiene una abertura 9B en la totalidad del lado trasero (de atrás) y una abertura 9A en el lado delantero; y un bastidor externo 9D que cubre todo el exterior de este bastidor interno mientras que se mantienen los huecos predeterminados con el bastidor interno, esto es, el hueco 113 (abajo), el hueco 114 (arriba), tanto los huecos izquierdo como derecho (115, no mostrados). Señalar que “307” en la Fig. 15 es un espacio formado entre el bastidor externo 9D de la cámara de calentamiento de grill 9 y el lado inferior de la caja de cuerpo principal 2.

10 El bastidor externo 9D tiene cinco lados, esto es, los dos lados izquierdo y derecho, el lado superior, el lado inferior y el lado trasero, en los que la totalidad está formada por una chapa de acero o similar. Las superficies interiores del bastidor interno 9C y del bastidor externo 9D están formadas con un revestimiento que tiene una alta capacidad de limpieza tal como esmalte, están recubiertas con una película de revestimiento resistente al calor, o están formadas con una película de radiación de infrarrojos. Cuando está formada una película de radiación de infrarrojos, se aumenta la cantidad de radiación de infrarrojos al objetivo de calentamiento tal como un alimento, se aumenta la eficiencia de calentamiento y se mejora la cocción desigual. “9E” es una salida formada en la parte superior de la pared lateral trasera del bastidor externo 9D.

15 Un conducto de escape de metal 14 está dispuesto para comunicar con el exterior de la salida 9E. La sección transversal del paso de este conducto de escape de metal 14 es cuadrada o rectangular y, como se muestra en la Fig. 15, desde medio camino, a medida que el conducto se extiende hasta el lado de aguas abajo, el conducto está inclinado oblicuamente hacia arriba y, posteriormente, está doblado a una dirección vertical de manera que la abertura del extremo superior 14A está en última instancia en comunicación con las inmediaciones del agujero de ventilación central 20C formado en el bastidor superior 20.

20 “121” es un catalizador de desodorización dispuesto en el conducto de escape 14 en la posición en el lado aguas abajo de la salida 9E. El catalizador se activa siendo calentado con el calentador eléctrico (121 H) para el catalizador y funciona para eliminar el componente oloroso del escape caliente en la cámara de calentamiento de grill 9 que pasa a través del conducto de escape 14.

25 (Estructura de escape, estructura de admisión)

30 Como se ha descrito anteriormente, un agujero de ventilación derecho (sirve como admisión) 20B, un agujero de ventilación central (sirve como salida) 20C, y un agujero de ventilación izquierdo 20D que son laterales largos están formados en la parte trasera del bastidor superior 20. Una cubierta con forma de placa plana de metal 132 (véase la Fig. 10), que está formada con numerosos y pequeños agujeros de comunicación a lo largo, está colocada de forma separable por encima de estos tres agujeros de ventilación traseros para cubrir todo el lado superior de los agujeros de ventilación. La cubierta 132 puede ser una con agujeros diminutos que sirven como agujeros de comunicación que se forman mediante trabajo de prensa sobre una chapa de metal (también conocida como metal perforado), o distinta de aquélla, puede ser una red de alambre o una con una forma de malla pequeña. En cualquier caso, la cubierta puede ser cualquiera que no permita que el dedo del usuario o materia extraña entre desde arriba en cada uno de los agujeros de ventilación 20B, 20C y 20D.

35 La succión 37B en la parte más alta del tubo de succión 37A de la caja de ventilador 37 está situada inmediatamente por debajo de la parte extrema derecha de la cubierta 132, de manera que la succión 37B es capaz de introducir aire interior externo tal como aire en la cocina a la cámara de enfriamiento izquierda y derecha 8R y 8L en el cuerpo principal A a través de los agujeros de comunicación de la cubierta 132.

40 Como se muestra en la Fig. 11, el extremo superior del conducto de escape 14 está colocado en las campanas extractoras traseras 12. En otras palabras, las campanas extractoras traseras 12, que están en comunicación con el espacio 116 (véase la Fig. 15) que está formado alrededor de la cámara de calentamiento de grill 9, están aseguradas tanto en el lado izquierdo como derecho del conducto de escape 14. Como se ha descrito anteriormente, la cámara de calentamiento de grill 9 está dispuesta con un espacio 116 predeterminado con la placa de separación horizontal 25 (véase la Fig. 15). Este espacio 116 está en última instancia en comunicación con las campanas extractoras traseras 12. Como se ha mencionado anteriormente, dado que el interior de la cámara de componentes de la parte superior 10 está en comunicación con las campanas extractoras traseras 12 a través del par de salidas 28A que está formado en la placa de separación trasera 28, cuando el aire de enfriamiento que fluye en la cámara de componentes de la parte superior 10 (flecha Y5 en la Fig. 14) se descarga al exterior del cuerpo principal 1 como las flechas Y9 de la Fig. 11, el aire dentro del espacio 116 se induce y descarga junto con éste.

45 (Estructura de enfriamiento auxiliar)

50 Con referencia a las Fig. 13 y 14, una caja de componentes delantera 46 acomoda en la misma un sustrato de montaje 56 que fija sobre el mismo varios componentes eléctricos y electrónicos 57 de la unidad de operación del lado superior 61 y elementos de emisión de luz (LED) que indican la potencia de calentamiento con una luz durante la cocción por calor de inducción. La caja de componentes delantera 46 incluye un conducto inferior 46A hecho de plástico transparente cuyo lado superior está abierto y un conducto superior 46B hecho de plástico transparente que sirve como una cubierta que está adherido a la abertura del lado superior de este conducto inferior 46A para cubrir la abertura. En la parte de borde derecho y en la parte de extremo izquierdo del conducto inferior 46A, se abren los

agujeros de ventilación 46R y 46L, respectivamente (véase la Fig. 13), y en la parte trasera central del mismo, está formada una muesca que permite la ventilación.

En el lado del techo del conducto superior 46B, el medio de visualización integrado 100 está dispuesto en el medio y las pantallas de visualización de cristal líquido 45R y 45L están dispuestas cada una en la derecha e izquierda, respectivamente (véase la Fig. 14). El aire de enfriamiento del ventilador 30 entra en el espacio de ventilación 42H del conducto de enfriamiento 42 a través de la segunda salida 34B de la caja de componentes 34, entra en la caja de componentes delantera 46 desde debajo de la pantalla de visualización de cristal líquido 45R y 45L a través de un agujero de ventilación 42K que se ha formado para corresponder con el espacio de ventilación 42H, y se descarga desde la muesca 46 dentro de la cámara de componentes de la parte superior 10. Por tanto, cada uno de la pantalla de visualización de cristal líquido 45R y 45L y el medio de visualización integrado 100 se enfría por el aire de enfriamiento del ventilador 30 en todo momento.

En particular, dado que el aire de enfriamiento desde la segunda salida 34B de la caja de componentes 34 no es aire que haya enfriado las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC que llegan a estar altas en temperatura durante la operación de calentamiento por inducción, la temperatura de la misma es baja, e incluso aunque con un volumen pequeño de aire de enfriamiento, el aumento de temperatura de ambas pantallas de visualización de cristal líquido 45R y 45L y el medio de visualización integrado 100 se pueden suprimir eficazmente. Especialmente, dado que las posiciones traseras de las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC que están en el lado aguas abajo del flujo del aire de enfriamiento (flecha Y5 en la Fig. 14) no se enfrían fácilmente, en la Realización 2, la parte relativa se enfría suministrando el aire frío desde la primera salida 34A al espacio de ventilación 42F directamente.

(Estructura de escape auxiliar)

Como se muestra en la Fig. 15, una parte inferior tubular 14B está formada teniendo una forma que está hundida hacia abajo un nivel en una parte que está en el lado aguas abajo del catalizador de desodorización 121 del conducto de escape 14. Un agujero de ventilación 14C está formado en la parte inferior tubular 14B. Un ventilador de flujo axial auxiliar 106 con el propósito de escape se enfrenta a este agujero de ventilación, donde "106A" son sus paletas de rotor y "106B" es un motor de accionamiento que gira las paletas de rotor 106A. El ventilador está soportado por el conducto de escape 14. Durante la cocción en la cámara de calentamiento de grill 9, dado que la cámara de calentamiento de grill 9 llega a estar a alta temperatura, la presión de aire interior aumenta de manera natural, descargando de esta manera el aire ambiente a alta temperatura de la misma que asciende a través del conducto de escape 14. Operando el ventilador 106 y tomando aire de dentro del cuerpo principal A al conducto de escape 14, como se indica por la flecha Y7, el aire a alta temperatura en la cámara de calentamiento de grill 9 se induce a este aire fresco y se hace escapar, como se indica por la flecha Y8, desde la abertura de extremo superior 14A del conducto de escape 14, mientras que disminuye su temperatura.

El ventilador de flujo axial auxiliar 106 con propósito de escape no se opera siempre durante la operación del sistema de cocción. El ventilador se opera mientras que se lleva a cabo la cocción en la cámara de calentamiento de grill 9. Esto es debido a que el aire caliente a alta temperatura se descarga al conducto de escape 14 desde la cámara de calentamiento de grill 9. Además, los flujos de aire Y7 e Y8 en la Fig. 15 y los flujos de aire Y1 a Y5 en la Fig. 14 no están completamente relacionados y no es un flujo continuo.

(Medio de control F)

El medio de control (unidad de control) F del sistema de cocción según la Realización 2 incluye el circuito de control de excitación 200 (véase la Fig. 22).

La Fig. 22 es un diagrama de componentes que ilustra la totalidad del circuito de control del sistema de cocción, en el que el circuito de control está formado con el circuito de control de excitación 200 que se forma incorporando una única o una pluralidad de microordenadores en el mismo. El circuito de control de excitación 200 incluye cuatro partes, esto es, una unidad de entrada 201, una unidad de salida 202, una unidad de almacenamiento 203 y una unidad de control aritmético (CPU) 204, se suministra con potencia DC a través de un estabilizador de voltaje (no mostrado), y cumple un papel central como medio de control que controla todas las fuentes de calor y el medio de visualización G. En la Fig. 22, el circuito inversor 210R para la fuente de calor IH derecha 6R está conectado a una fuente de alimentación comercial con un voltaje de 100V o 200V a través del circuito rectificador (también conocido como circuito de puente rectificador) 221.

De manera similar, en paralelo con este circuito inversor 210R para la fuente de calor IH derecha 6R, el circuito inversor 210L para la fuente de calor IH izquierda 6L, que tiene una configuración básica similar que la de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC (bobina de calentamiento por inducción) mostrada en la Fig. 22, está conectado a la fuente de alimentación comercial a través del circuito de puente rectificador 221. Es decir, la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC (bobina de calentamiento por inducción) incluye el circuito de puente rectificador 221 cuyo lado de entrada está conectado a la línea de bus de una fuente de alimentación comercial; el circuito de corriente continua que incluye la bobina 222, que está conectada al terminal de salida del lado DC, y el condensador de filtrado 223; un circuito de resonancia, cuyo extremo está conectado a un punto de conexión de la bobina 222 y el

condensador de filtrado 223, formado por un circuito paralelo de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC y un condensador de resonancia 224; y el IGBT 225 que sirve como medio de conmutación en el que el lado del colector está conectado al otro extremo del circuito de resonancia.

5 La mayor diferencia entre el circuito inversor 210L para la fuente de calor IH izquierda 6L y el circuito inversor 210R para la fuente de calor IH derecha 6R es que el circuito inversor 210L tiene la bobina de calentamiento principal MC y las subbobina de calentamiento SC. Por consiguiente, el circuito inversor 210L para la fuente de calor IH izquierda 6L incluye el circuito inversor MIV para la bobina de calentamiento principal, que suministra potencia eléctrica a la bobina interna LC2 y a la bobina externa LC1, es decir, a la bobina de calentamiento principal MC, y los circuitos inversores SIV1 a SIV4 para las subbobinas de calentamiento, que suministran individualmente potencia eléctrica a cada una de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 independientes descritas más tarde. Además, la temporización de excitación y la cantidad de excitación de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se determinan todas por el circuito de control de excitación 200.

15 El circuito inversor MIV para la bobina de calentamiento principal emplea un método de frecuencia de salida variable, de esta manera, cambiando la frecuencia, será posible variar la potencia invertida, es decir, la potencia de calentamiento obtenida. A medida que se ajusta más alta la frecuencia de accionamiento del circuito inversor MIV, la potencia invertida se reduce y daña a los elementos eléctricos y electrónicos que constituyen el circuito tal como el medio de conmutación (IGBT) 225 y el condensador resonante 224 aumenta, así como un aumento en la cantidad de calor del mismo. Dado que esto no es preferible, se determina una frecuencia límite superior predeterminada y se lleva a cabo un control de manera que la frecuencia se cambie a por debajo de la frecuencia determinada. La potencia eléctrica que permite un control continuo en la frecuencia límite superior es la potencia eléctrica mínima. Cuando ha de ser introducida una potencia eléctrica inferior que ésta, se puede usar en combinación un control de factor de trabajo, que realiza la excitación intermitente, obteniendo de esta manera una potencia de calentamiento baja en última instancia. La potencia de calentamiento de los circuitos inversores SIV1 a SIV4 para las subbobinas de calentamiento se puede controlar de la misma manera.

25 Además, la frecuencia de accionamiento para accionar el circuito inversor MIV se ajusta básicamente para que sea la misma que la frecuencia de accionamiento para los circuitos inversores SIV1 a SIV4 para las subbobinas de calentamiento. Si esto se ha de cambiar, el circuito de control de excitación 200 controla la diferencia de frecuencia de accionamiento entre las dos frecuencias para que esté fuera del intervalo de 15 a 20 kHz, de manera que la diferencia entre las dos no entre en el intervalo de frecuencias de audio. Esto es debido a que, cuando dos o más bobinas de calentamiento por inducción son accionadas al mismo tiempo, dependiendo de la diferencia de frecuencia, la diferencia de frecuencia llega a ser una causa de sonido desagradable tal como los llamados ruido de batido o ruido de interferencia.

35 Señalar que el circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 para las subbobinas de calentamiento no tienen que ser accionados al mismo tiempo. Por ejemplo, dependiendo de la potencia de calentamiento instruida por el circuito de control de excitación 200, la operación de calentamiento se puede conmutar alternativamente a intervalos cortos. En la presente memoria, "al mismo tiempo" se refiere a un caso en el que la temporización de inicio de excitación y la temporización de parada de excitación es completamente simultánea.

40 Un circuito de accionamiento calentador 211 es un circuito de accionamiento calentador de la fuente de calor radiante eléctrica central 7; "212" es un circuito de accionamiento calentador que acciona la fuente de calor radiante eléctrica 22 para calentamiento en cámara de la cámara de calentamiento de grill 9; de manera similar, "213" es un circuito de accionamiento calentador que acciona la fuente de calor radiante eléctrica 23 para calentamiento en cámara de la cámara de calentamiento de grill 9; "214" es un circuito de accionamiento calentador que acciona un calentador catalítico 121H proporcionado a mitad de camino del conducto de escape 14; y "215" es un circuito de accionamiento que acciona la pantalla de cristal líquido del medio de visualización integrado 100.

El emisor del IGBT 225 está conectado a un punto de conexión común del condensador de filtrado 223 y del circuito de puente rectificador 221. El diodo compensador 226 está conectado entre el emisor del IGBT 225 y el colector de modo que el ánodo del diodo compensador 226 está en el lado del emisor. "N" indica un objetivo de calentamiento tal como una cacerola de metal y similares.

50 Un sensor de detección de corriente 227 detecta la corriente que fluye a través del circuito de resonancia que incluye el circuito paralelo de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC y el condensador de resonancia 224R. La salida de detección del sensor de detección de corriente 227 se introduce a una unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 descrita más tarde; a través de ésta, la información de determinación sobre si hay un objetivo de calentamiento se suministra a la unidad de entrada del circuito de control de excitación 200, y se realiza la determinación de la presencia del objetivo de calentamiento N. Además, si se usa una cacerola (objetivo de calentamiento N) inadecuada en el calentamiento por inducción o si por algún tipo de accidente, se detecta una subcorriente o una sobrecorriente que tenga una diferencia de valor equivalente o por encima de un valor predeterminado cuando se compara con un valor de corriente normal, el circuito de control de excitación 200 controla el IGBT 225 a través del circuito de accionamiento 228 para detener instantáneamente la excitación de la bobina de calentamiento por inducción 220.

De manera similar, dado que el circuito inversor MIV para la bobina de calentamiento principal y los circuitos inversores SIV1 a SIV4 para las subbobinas de calentamiento, que suministra individualmente potencia eléctrica a cada una de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 independientes, tienen una configuración de circuito similar a la del circuito inversor 210R para la fuente de calor IH derecha 6R, se omitirá una descripción. No obstante, esta configuración de circuito común se denota colectivamente en la Fig. 22 como el circuito inversor 210L para la fuente de calor IH izquierda 6L.

En la Fig. 22, "6LC" es la bobina de calentamiento IH izquierda y "224L" es el condensador resonante. El circuito inversor MIV para la bobina de calentamiento principal MC está conectado también al circuito de puente rectificador 221 mencionado anteriormente; el circuito de corriente continua que incluye la bobina 222 y el condensador de filtrado 223; un circuito de resonancia, cuyo extremo está conectado a un punto de conexión de la bobina 222 y el condensador de filtrado 223, que incluye un circuito en paralelo de la bobina de calentamiento principal MC y un condensador de resonancia 224; y el IGBT 225 que sirve como medio de conmutación en el que el lado del colector está conectado al otro extremo del circuito de resonancia.

El sensor de detección de corriente 227, aunque no se muestra, se proporciona en el circuito inversor 210L de la fuente de calor IH izquierda 6L de la misma manera. Señalar que el sensor de detección de corriente 227 puede incluir una derivación, que mide la corriente usando una resistencia, o un transformador de corriente.

Un circuito de accionamiento 260 acciona el circuito inversor MIV para la bobina de calentamiento principal y cumple un papel similar al del circuito de accionamiento 228. De manera similar, los circuitos de accionamiento 261 a 264 accionan cada uno los circuitos inversores SIV1 a SIV4 correspondientes para las subbobinas de calentamiento.

Un sensor de detección de corriente 266 detecta la corriente que fluye a través del circuito de resonancia que incluye el circuito en paralelo de la bobina de calentamiento principal MC y el condensador resonante (no mostrado); de manera similar, los sensores de detección de corriente 267A, 267B, 267C (no mostrados) y 267D (no mostrado) detectan cada uno la corriente que fluye a través del correspondiente de los circuitos de resonancia que incluye un circuito paralelo de la subbobina de calentamiento SC y el condensador resonante (no mostrado). Estos sensores de corriente 266, 267A, 267B, 267C y 267D cumplen papeles similares a los del sensor de detección de corriente 227. Señalar que los sensores de corriente descritos anteriormente en el lado del circuito de resonancia se conocen como sensores de corriente del lado de salida y que un sensor de corriente que se conoce como sensor de corriente del lado de entrada se proporciona en un lado de fuente de alimentación (fuente de alimentación AC) comercial 75 con respecto a un circuito rectificador 76 de una unidad de potencia DC 80 descrita más tarde. Estos sensores de corriente del lado de entrada y de salida monitorizan el valor de corriente y, de esta manera, se lleva a cabo la monitorización de la operación y el estado anormal del circuito de resonancia.

Como en la invención, en un sistema de cocción que calienta un objetivo de calentamiento N con un método de calentamiento por inducción, el circuito de control de potencia para distribuir potencia de alta frecuencia a las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC se llama inversor resonante. La configuración incluye un circuito que conecta la inductancia de las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC, así como la del objetivo de calentamiento N (objeto de metal) con el condensador resonante (224L y 224R en la Fig. 22), en el que el control de encendido/apagado del elemento de circuito de conmutación (IGBT, 225 en la Fig. 20) se lleva a cabo a una frecuencia de accionamiento de aproximadamente 20 a 40 kHz.

Además, con respecto al inversor resonante, hay un tipo de resonancia de corriente adecuado para una fuente de alimentación de 200 V y un tipo de resonancia de voltaje adecuado para una fuente de alimentación de 100 V. El circuito inversor resonante se divide en un denominado circuito de medio puente y un circuito de puente completo dependiendo de dónde se conmuta el objetivo de conexión de las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC y los condensadores resonantes 224L y 224R por el circuito de relé.

Cuando se calienta por inducción un objetivo de calentamiento usando un circuito inversor resonante, y cuando el objetivo de calentamiento N está hecho de un material magnético tal como hierro, acero inoxidable magnético o similar, la cantidad de resistencia (resistencia equivalente) que contribuye al calentamiento es grande y es más fácil cargar la potencia eléctrica, y, de esta manera, el calentamiento es más fácil. No obstante, cuando el objetivo de calentamiento N está hecho de un material no magnético tal como aluminio o similar, dado que su resistencia equivalente es pequeña, la corriente de Foucault inducida en el objetivo de calentamiento N no se convierte fácilmente en calor de Joule. Por consiguiente, hay un control conocido en el que una configuración de un circuito inversor se conmuta automáticamente en uno con un método de medio puente cuando el material del objetivo de calentamiento N es un material magnético y se conmuta en uno con un método de puente completo cuando el objetivo de calentamiento N usa un cuerpo magnético (Publicación de Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N° 5-251172, Publicación de Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N° 9-185986, Publicación de Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N° 2007-80751, por ejemplo). A menos que se especifique de otro modo, en la presente invención, los circuitos inversores 210R y 210L se pueden configurar con un circuito de medio puente o con un circuito de puente completo.

Con el fin de facilitar la descripción, en la Fig. 22, se usa un circuito inversor resonante de medio puente; no obstante, como se muestra en las Fig. 23 y 24, es deseable que se use un circuito de puente completo cuando se lleve a cabo realmente la invención.

5 Con referencia a las Fig. 23 y 24 y describiendo lo anterior con más detalle, el sistema de cocción incluye una unidad de potencia (circuito de potencia) 74. La unidad de potencia 74 incluye una unidad de potencia DC 80, el circuito inversor principal MIV y cuatro subcircuitos inversores SIV1 a SIV4. Señalar que en la Fig. 23, solamente se representan dos circuitos, es decir, el circuito inversor principal MIV y el subcircuito inversor SIV1; no obstante, como se muestra en la Fig. 24, tres subcircuitos inversores SIV2 a SIV4 que tienen una configuración similar a la del
10 circuito inversor SIV, que tiene los puntos de conexión CP1 y CP2, están conectados en paralelo al circuito de control de excitación 200. Es decir, similar al subcircuito inversor SIV1, los puntos de conexión CP3, CP4, CP5, CP6 y CP7 que son los dos extremos de cada uno de los otros tres subcircuitos inversores SIV2, SIV3 y SIV4 respectivos, están conectados al circuito de los puntos de conexión CP1 y CP2. Señalar que los tres subcircuitos inversores SIV2 a SIV4 están conectados cada uno con circuitos de accionamiento que tienen una función similar como la de los circuitos de accionamiento 228 y 228B mostrados en la Fig. 23. Los circuitos de accionamiento 228A
15 y 228B se describirán con detalle más tarde.

Como es evidente a partir de la descripción anterior, los cuatro subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 están conectados cada uno en paralelo a la unidad de potencia DC 80 y al circuito de control de excitación 200.

20 La unidad de potencia DC 80 está conectada a la fuente de alimentación AC 75. La fuente de alimentación AC 75 es una fuente de alimentación AC comercial, monofásica o trifásica. La fuente de alimentación AC 75 está conectada al circuito rectificador 76 que rectifica toda la salida de corriente AC desde esta fuente de alimentación AC 75. El circuito rectificador 76 está conectado a un condensador de filtrado 86 que realiza el alisamiento del voltaje de corriente continua que ha sido rectificado en su totalidad por el circuito rectificador.

25 El circuito inversor principal MIV y los cuatro subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 son inversores de puente completo que, después de la conversión de AC a DC, convierte además esta corriente continua en una corriente alterna con alta frecuencia. Cada uno de los circuitos inversores MIV y SIV1 a SIV4 está conectado a la unidad de potencia DC 80 de la unidad de potencia 74.

30 El circuito inversor principal MIV y el subcircuito inversor SIV1 tienen cada uno una pareja (también conocida como "par" o "grupo") de dos pares de elementos de conmutación 77A y 78A, y 77B y 78B, respectivamente. Como se muestra en el dibujo, los elementos de conmutación 77A y los elementos de conmutación 78A, que constituyen la pareja, del circuito inversor principal MC, incluyen cada uno dos elementos de conmutación 79A y 81A, y 88A y 89A respectivos, que están conectados en serie. Los elementos de conmutación 77B y los elementos de conmutación 78B, que constituyen la pareja, del subcircuito inversor SIV1, incluyen cada uno dos elementos de conmutación 102B y 103B, y 104B y 105B, respectivos, que están conectados en serie. Aunque no se muestran, los subcircuitos inversores SIV2, SIV3 y SIV4 mostrados en la Fig. 24 incluyen cada uno dos pares de elementos de conmutación
35 tales como los descritos anteriormente.

40 Un circuito de resonancia en serie que incluye la bobina de calentamiento principal MC y el condensador resonante 110A está conectado entre los puntos de salida de los elementos de conmutación 79A y 81A y entre los puntos de salida de los elementos de conmutación 88A y 89A. Además, un circuito de resonancia en serie que incluye la subbobina de calentamiento SC1 y el condensador resonante 110B está conectado entre los puntos de salida de los elementos de conmutación 102B y 103B y entre los puntos de salida de los elementos de conmutación 104B y 105B. Aunque no se muestran, los otros tres subcircuitos inversores SIV2, SIV3 y SIV4 están conectados cada uno de manera similar al circuito de resonancia en serie respectivo que incluye la respectiva de las subbobinas de calentamiento SC2 a SC4 y el condensador resonante 110A (no mostrado).

45 Los dos pares de elementos de conmutación 77A y 78A, que constituyen la pareja, del circuito inversor principal MIV, están conectados respectivamente a los circuitos de accionamiento 228A y 228B. Los dos pares de elementos de conmutación 77B y 78B, que constituyen la pareja, del subcircuito inversor 1 están conectados respectivamente a los circuitos de accionamiento 228C y 228D. Cada uno de los tres subcircuitos inversores SIV2 a SIV4 restantes también está conectado al respectivo de los circuitos de accionamiento 228E, 228F, 228G, 228H, 228I y 228J (no todos mostrados). Además, estos circuitos de accionamiento 228A a 228J están conectados todos a la unidad de
50 determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 a través del circuito de control de excitación 200.

El circuito de control de excitación 200 tiene una función de uniformización de la frecuencia de la salida de señal de activación del conmutador para el circuito inversor principal MIV y todos los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4.

55 Con la configuración anterior, después de que el usuario haya activado la potencia principal a través de la unidad de operación del lado delantero 60 y cuando el usuario dé instrucciones del comienzo del accionamiento de calor al circuito de control de excitación 200 a través de la unidad de operación del lado superior 61 de la unidad de operación del lado delantero 60, la salida de la fuente de alimentación AC 75 se convierte en una corriente continua con la unidad de potencia DC 80 y entonces se emite una señal de accionamiento desde cada uno de los circuitos de accionamiento 228A, 228B, 228C, 228C (se omite la descripción de la operación de los otros circuitos de

accionamiento) sobre la base de señales de mando (señales de accionamiento de conmutación) emitidas desde el circuito de control de excitación 200. Entonces, los elementos de conmutación 79A y 89A y los elementos de conmutación 81A y 88A, los elementos de conmutación 102B y 105B y los elementos de conmutación 103B y 104B se ENCIENDEN y APAGAN alternativamente de manera que la corriente continua se convierte una vez más en una corriente de alta frecuencia, y la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC1 se aplican cada una con una corriente de alta frecuencia. Con lo anterior, se inicia una operación de calentamiento por inducción. Señalar que las frecuencias de las señales de activación del conmutador emitidas al circuito inversor principal MIV y al subcircuito inversor SIV1 desde el circuito de control de excitación 200 se ajustan automáticamente para ser las mismas.

Con la configuración anterior, el circuito de control de excitación 200 tiene una función de controlar el circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 de manera que la dirección de las corrientes de alta frecuencia IB aplicadas a las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y la dirección de la corriente de alta frecuencia IA aplicada a la bobina de calentamiento principal MC son las mismas (en el sentido contrario a las agujas del reloj) en las áreas donde las bobinas son adyacentes entre sí (la circunferencia externa de la bobina de calentamiento principal) cuando una corriente de alta frecuencia se distribuye a la bobina de calentamiento principal MC en el sentido de las agujas del reloj.

Por otra parte, cuando se distribuye una corriente de alta frecuencia IA a la bobina de calentamiento principal MC en el sentido contrario a las agujas del reloj, el circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 se controlan de manera que las corrientes de alta frecuencia IB aplicadas a las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 fluyen en la misma dirección (en el sentido de las agujas del reloj) en las áreas donde las bobinas son adyacentes entre sí. Como se ha descrito anteriormente, con esto, será posible suprimir la generación de ruido anormal debido a la diferencia de frecuencia.

Como se ha descrito anteriormente, en un caso donde un objetivo de calentamiento N se calienta por inducción mediante excitación de las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC, cuando el objetivo de calentamiento N es de un material magnético tal como hierro, se puede distribuir una corriente con una frecuencia de aproximadamente 20 a 40 kHz al circuito de resonancia conectado a condensadores resonantes (224L y 224R en la Fig. 13 y 110A y 110B en la Fig. 23) controlando el ENCENDIDO/APAGADO del elemento de circuito de conmutación (IGBT, 225 en la Fig. 22. En la Fig. 23, los elementos de conmutación 77A, 81A, 88A, 89A, 102B, 103B, 104B y 105B) a una frecuencia de accionamiento de aproximadamente 20 a 40 kHz.

Por otra parte, en un caso en el que el objetivo de calentamiento N está hecho de un material con alta conductividad eléctrica tal como aluminio o cobre, con el fin de obtener la salida de calentamiento deseada, necesita ser inducida una corriente grande en el lado inferior del objetivo de calentamiento N distribuyendo una corriente grande a las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC. Por consiguiente, en un caso en el que el objetivo de calentamiento N está hecho de un material con alta conductividad eléctrica, se realiza un control de encendido/apagado a una frecuencia de accionamiento de 60 a 70 kHz.

Con referencia a la Fig. 22, un circuito de accionamiento de motor 33 es un circuito de accionamiento de motor del motor de accionamiento 300 del ventilador 30 para mantener el espacio interno del cuerpo principal A en la Fig. 10 dentro de un intervalo de temperatura fijo, y un circuito de accionamiento de motor 231 es un circuito de accionamiento del motor de accionamiento 106B del ventilador 106 dispuesto en el conducto de escape 14.

(Circuito de detección de temperatura)

Con referencia a la Fig. 22, se introduce un circuito de detección de temperatura 240 con información de detección de temperatura de cada uno de los siguientes elementos de detección de temperatura.

(1) El elemento de detección de temperatura 31R proporcionado en la parte sustancialmente media de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC.

(2) El elemento de detección de temperatura 31L proporcionado en la parte sustancialmente media de la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC.

(3) Un elemento de detección de temperatura 241 proporcionado en las inmediaciones del calentador eléctrico de la fuente de calor radiante eléctrica central 7.

(4) El elemento de detección de temperatura 242 para detectar la temperatura en cámara de la cámara de calentamiento de grill 9.

(5) Un elemento de detección de temperatura 243 proporcionado en las inmediaciones del medio de visualización integrado 100.

(6) Los elementos de detección de temperatura 244 y 245 que están adheridos y montados cada uno en la correspondiente de las dos aletas de radiación 43A y 43B dentro de la caja de componentes 34 y que detecta individualmente la temperatura de la correspondiente de las dos aletas de radiación.

Señalar que se pueden proporcionar dos o más elementos de detección de temperatura en el tema de la detección de temperatura. Por ejemplo, se puede lograr un control de temperatura más preciso proporcionando cada uno de los sensores de temperatura 31R de la fuente de calor IH derecha 6R a la parte media y a la circunferencia de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC. Además, los elementos de detección de temperatura pueden ser unos que emplean diferentes principios. Por ejemplo, el elemento de detección de temperatura en la parte media de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC puede ser uno que usa un sistema de infrarrojos y el elemento de detección de temperatura en la circunferencia externa puede ser un tipo de termistor.

Sobre la base del estado de medición de temperatura desde el circuito de detección de temperatura 240, el circuito de control 200 controla el circuito de accionamiento de motor 33 del motor de accionamiento 300 del ventilador 30 continuamente de modo que el ventilador 30 se opera para realizar el enfriamiento con aire con el fin de cada una de las partes medidas de temperatura no llegue a ser calentada a una temperatura predeterminada o superior.

El elemento de detección de temperatura 31L proporcionado en la parte media de la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC incluye cinco elementos de detección de temperatura 31L1 a 31L5, que se describirán con detalle más tarde.

(Subbobinas de calentamiento)

Con referencia a las Fig. 18 y 20, una bobina externa 6LC1 de la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC es una bobina externa circular con un punto central X1 y un diámetro externo máximo DA (= dos veces el radio R1) y una bobina interna 6LC2 es una bobina devanada circularmente en la bobina externa con un espacio 270 entre la misma y tiene el mismo punto central X1. La bobina de calentamiento principal MC está configurada con dos bobinas circulares que son círculos concéntricos.

Las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están dispuestas cada una con un espacio predeterminado 271 con la circunferencia externa de la bobina de calentamiento principal MC. Como se muestra en la Fig. 20, las subbobinas de calentamiento están curvadas a lo largo de la misma circunferencia, alrededor del punto central X1 que tiene un radio R2, y están dispuestas para ser intercaladas sustancialmente con las mismas distancias entre sí. Cada forma externa es de una elipse u óvalo curvado como se muestra en las Fig. 18 y 20. Estas subbobinas de calentamiento también están formadas para tener una forma exterior de elipse u ovalada retorciendo uno o varios alambres ensamblados y devanando en espiral estos, y luego uniéndolos parcialmente con una herramienta de unión o endureciéndolo con resina resistente al calor.

Como se muestra en la Fig. 20, estas cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están dispuestas en un círculo con un radio R3 desde el punto central X1 al tiempo que mantiene un espacio 273 con una dimensión ajustada entre sí. La línea de circunferencia que tiene un radio R3 coincide con la línea central de cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 en su dirección longitudinal. En otras palabras, alrededor de la bobina de calentamiento principal MC circular que constituye un circuito cerrado, están dispuestas cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 formando cada una un arco en el interior (en el lado que está enfrente a la circunferencia externa de la bobina de calentamiento principal MC) que tiene un radio R2 desde el punto central X1 de la bobina de calentamiento principal MC, en el que cada uno de los alambres ensamblados están curvados y extendidos con un radio de curvatura según el arco correspondiente, constituyendo de esta manera un circuito cerrado eléctricamente.

La altura (espesor) de la bobina de calentamiento principal MC y la altura (espesor) de cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 son la misma. La bobina de calentamiento principal MC y cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 se proporcionan y fijan horizontalmente sobre los soportes de bobina 290 descritos más tarde, de manera que las distancias enfrentadas entre sus lados superiores y el lado inferior del lado superior 21 son las mismas.

La línea recta Q1 ilustrada en la Fig. 18 es una línea recta que conecta un borde de la curva en el interior, en otras palabras, un extremo RA del arco de curvatura (específicamente, el punto de comienzo) de cada una de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, al punto central X1. De la misma manera, la línea recta Q2 es una línea recta que conecta el otro extremo RB del arco (específicamente, el punto final) de cada una de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 al punto central X1. Cuando se considera la eficiencia de calentamiento, es preferible que la longitud entre los dos extremos RA y RB (entre el punto de comienzo y el punto final), es decir, la longitud del arco (de la subbobina de calentamiento SC) con un radio R2 que está curvada a lo largo de la circunferencia de la bobina de calentamiento principal MC, sea larga. Esto es debido a que, como se describirá más tarde, la línea periférica de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 estén diseñadas para reducir interferencias magnéticas entre sí distribuyendo corrientes de alta frecuencia en la misma dirección.

No obstante, en realidad, las direcciones de las corrientes entre dos subbobinas adyacentes SC1 a SC4 serán opuestas entre sí. Esto tendrá alguna influencia, de esta manera, causará un problema. Con el fin de suprimir esta influencia, las bobinas se separan con una distancia constante (espacio 273 descrito más tarde) entre las mismas. Por consiguiente, hay una cierta limitación a la longitud del arco. Específicamente, con referencia a las Fig. 18 y 20,

suponiendo que el espacio 271, que es una distancia de aislamiento eléctrico entre la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, es de 5 mm, dado que el diámetro externo de la bobina de calentamiento principal MC es dos veces la longitud de R1, es decir, 180 mm, R2 es 180 mm + 5 mm + 5 mm = 190 mm, y la longitud de circunferencia es aproximadamente 596,6 mm (= diámetro R2, 190 mm x constante circular, 3,14). Cuando las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están dispuestas uniformemente (cada 90 grados), una cuarta parte de la longitud será 149,15 mm. Un ángulo definido por Q1 a Q2 no es de 90 grados, pero es, por ejemplo, de 60 a 75 grados. Aquí, si el ángulo es de 70 grados, entonces el anterior 149,15 mm será 116 mm obtenido de la expresión:

relación de 70 grados ÷ 90 grados (aproximadamente 0,778) x 149,15 mm. Es decir, la longitud del arco más interno de cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 es aproximadamente de 116 mm.

Además, como en la Realización 2, cuando el número de subbobinas de calentamiento SC es cuatro, de entre la circunferencia de 360 grados de la bobina de calentamiento principal MC, dado que un intervalo de 280 grados (las cuatro veces 70 grados mencionadas anteriormente) que se doblan (con un radio de curvatura R2) a lo largo de la circunferencia externa de la bobina de calentamiento principal MC, se puede decir que en aproximadamente el 77,8% (= 280 grados ÷ 360 grados, en lo sucesivo esta tasa se conoce como "tasa de concordancia" en la descripción posterior) del intervalo, la dirección de la línea periférica de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están en concordancia entre sí (paralelo). Esto significa que hay un gran margen para permitir que las corrientes de alta frecuencia IA y IB sean distribuidas en la misma dirección entre la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y, de esta manera, contribuye a aumentar la eficiencia de calentamiento del objetivo de calentamiento N mediante la reducción de la interferencia magnética y aumentando de la densidad de flujo magnético.

Con el fin de facilitar la comprensión de la descripción de las Fig. 18 y 20, los tamaños de cada una de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 no están dibujados a escala proporcional. Cuanto mayor es la tasa de concordancia, la longitud en la que la corriente de alta frecuencia fluye en la misma dirección llega a ser mayor y aumenta la longitud del área en la que se aumenta la densidad de flujo magnético de dos bobinas de calentamiento adyacentes. Esto es deseable cuando se considera la eficiencia de calentamiento; no obstante, en realidad, hay una limitación debido a la necesidad de asegurar los espacios 273 anteriores, y no es posible alcanzar una tasa de concordancia del 100%.

Señalar que con referencia a la Fig. 20, dado que el diámetro R3 es R2 + (2 x anchura media W1 de los alambres ensamblados de las subbobinas de calentamiento SC en el lado que es adyacente a la bobina de calentamiento principal MC) + (2 x anchura media W2 de los alambres ensamblados de las subbobinas de calentamiento SC en el exterior), cuando W1 = 15 mm y W2 = 15 mm, entonces R3 es de 250 mm (= 190 mm + 30 mm + 30 mm). El espacio 271 puede no ser la dimensión mínima de 5 mm, pero puede ser, por ejemplo, de 10 mm. El espacio es un espacio de aislamiento que se necesita para mantener el aislamiento entre los dos objetos, esto es, la bobina principal de calentamiento MC y cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC2 que se suministran cada una con potencia de diferentes fuentes de potencia. La dimensión de cada espacio 271 se puede acortar además interponiendo un aislador eléctrico, tal como porcelana o plástico térmicamente estable, que se forma en una placa delgada entre la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 para bloquear entre las dos y mejorar el aislamiento eléctrico de cada espacio 271.

Como se muestra en la Fig. 18, estas cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están dispuestas de manera que sus diámetros externos máximos son DB. Como se describe en la Fig. 19, la bobina externa 6LC1 y la bobina interna 6LC2 están conectadas en serie. Por consiguiente, la bobina externa 6LC1 y la bobina interna 6LC2 se excitan al mismo tiempo.

Cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 no es un círculo perfecto y se puede dividir en dos capas superior e inferior para facilitar la fabricación. Es decir, se puede fabricar agrupando alrededor de 30 alambres finos (alambre de elemento) de aproximadamente 0,1 mm a 0,3 mm, retorciendo uno o una pluralidad de este alambre ensamblado, y devanar en espiral estos en dos bobinas que tienen una forma plana completamente idéntica que es de una forma externa de elipse u ovalada, y luego conectando las dos en serie, formando de esta manera una bobina eléctricamente única. Señalar que se puede usar un alambre de elemento que sea más fino que el alambre de elemento de la bobina de calentamiento principal MC para mejorar la fuerza de accionamiento magnético por área plana unidad en comparación con la de la bobina de calentamiento principal MC y con el fin de realizar una salida más alta con un área plana más pequeña.

Un espacio (cavidad) 272 se crea espontáneamente cuando se forman cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Es decir, se forma inevitablemente cuando se enrolla el alambre ensamblado en una dirección. Este espacio 272 se usa para enfriar con aire cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 en sí mismas, y el aire de enfriamiento suministrado desde el ventilador 30 asciende a través de este espacio 272. Un soporte de bobina 290 está formado integralmente con un material no metálico tal como plástico térmicamente estable o similar, tiene ocho brazos 290B que se extienden radialmente desde el punto central X1, y tiene un borde de circunferencia más externo 290C con una forma anular conectada a los brazos.

- 5 Cuando han de ser soportados los sensores de infrarrojos 31L1 a 31L5, cinco partes de soporte 290D1 a 290D5 están dispuestas en el lado superior o en el lado lateral de los brazos 290b integralmente o como un componente separado (véanse las Fig. 18 y 21). Los salientes de soporte 290A están formados integralmente en los cuatro brazos 290B, entre los ocho brazos que se extienden radialmente 290B, que se enfrentan a la parte central de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Tres salientes de soporte se intercalan en cuatro posiciones de manera que se proporciona uno en el espacio 272 de la correspondiente de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, uno de los dos restantes se proporciona más cerca del punto central X1 con respecto a la correspondiente de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, mientras que el otro se proporciona en el exterior.
- 10 Dos lengüetas de soporte 290E están formadas integralmente en cada uno de los cuatro brazos 290B que se enfrentan a los dos extremos de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, sobre las cuales se colocan los dos extremos de las subbobinas de calentamiento SC1 y SC4. La parte media de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se coloca en el lado superior de los otros dos brazos 290B.
- 15 Una parte de fijación 290F cilíndrica está formada integralmente y de manera que sobresale en cada lado superior de la lengüeta de soporte 290E. Estas partes de fijación están situadas en posiciones que corresponden a los dos extremos de los espacios 272 cuando se disponen las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Con las partes de fijación 290F y los salientes de soporte 290A, se controlan posicionalmente tres puntos de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, es decir, la parte central de los espacios 272 y las posiciones interior y exterior. Por consiguiente, no habrá deformación causada por desplazamiento lateral descuidado o por fuerza de expansión (los típicos se indican en la Fig. 21 mediante las flechas de línea de puntos y de rayas FU e FI) debido al calentamiento.
- 20 Señalar que la razón por la que los salientes de soporte 290A y las partes de fijación 290F controlan las posiciones apoyándose parcialmente en el interior y la circunferencia de cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 sin formar una pared (también llamada nervio) que rodea toda la circunferencia de cada bobina es liberar el interior y la circunferencia de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 tanto como sea posible de modo que llegue a ser un paso para el aire de enfriamiento.
- 25 Como se muestra en las Fig. 21 y 26, el soporte de bobina 290 está colocado en el lado de arriba de la caja superior 42A del conducto de enfriamiento 42. El soporte de bobina 290 se enfría por el aire de enfriamiento que es soplado desde el agujero de expulsión 42C del conducto de enfriamiento 42, y la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 por encima del mismo se enfrían de modo que no alcancen una temperatura anormal debido a la generación de calor. Por consiguiente, sustancialmente todo el soporte de bobina 290 tiene una forma de rejilla (véase la Fig. 21) para asegurar la ventilación de aire. Los materiales de prevención de fugas de flujo magnético 73 que están dispuestos radialmente con respecto al punto central X1 atraviesan parcialmente el paso del aire. Además, los lados inferiores de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están en un estado expuesto excepto para las partes que están enfrentadas a los brazos 290B y las lengüetas de soporte 290E, y de esta manera el efecto de radiación de calor se mejora por la parte expuesta.
- 30 Los materiales de prevención de fugas de flujo magnético 73 que están dispuestos radialmente con respecto al punto central X1 atraviesan parcialmente el paso del aire. Además, los lados inferiores de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están en un estado expuesto excepto para las partes que están enfrentadas a los brazos 290B y las lengüetas de soporte 290E, y de esta manera el efecto de radiación de calor se mejora por la parte expuesta.
- 35 Los materiales de prevención de fugas de flujo magnético 73 están montados en el lado inferior de los soportes de bobina 290 en un estado radial con relación al punto central X1. Como se muestra en la Fig. 20, los espacios 273 se proporcionan de modo que los extremos adyacentes de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 no interfieran magnéticamente entre sí cuando las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 adyacentes se excitan simultáneamente y la dirección de flujo de las corrientes de alta frecuencia IB que fluyen a través de las mismas son iguales. Es decir, cuando la corriente de accionamiento se distribuye a la bobina de calentamiento principal MC circular en un sentido contrario a las agujas del reloj cuando se ve desde arriba y cuando se distribuye corriente de accionamiento a las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 en el sentido de las agujas del reloj, la dirección de la corriente de alta frecuencia IA que fluye en la bobina de calentamiento principal MC y las direcciones de las corrientes IB que fluyen en las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 en el lado próximo a la bobina de calentamiento principal MC, es decir, en el lado adyacente a la bobina de calentamiento principal MC, son las mismas que se muestran en la Fig. 20. No obstante, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia IB entre los extremos adyacentes de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 serán opuestas entre sí y, por lo tanto, se ha ideado para reducir estas interferencias magnéticas.
- 40 Señalar que durante un intervalo de tiempo predeterminado en el que la corriente de accionamiento en la bobina de calentamiento principal MC está distribuida en el sentido de las agujas del reloj cuando se ve desde arriba, la dirección de las corrientes de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se puede cambiar alternativamente a direcciones opuestas en un intervalo de tiempo predeterminado de manera que las corrientes de accionamiento de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se distribuyen en el sentido contrario a las agujas del reloj y, luego, se distribuyen en una dirección en el sentido de las agujas del reloj.
- 45 Es deseable que la cantidad de espacio 273 entre las partes extremas de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 sea mayor que el espacio 271. Además, la Fig. 18 no es un diagrama que ilustra las dimensiones precisas del producto real y aunque no se puede entender directamente a partir del dibujo, es preferible que la dimensión transversal, es decir, la dimensión transversal a lo largo de la línea recta que pasa por el punto central X1, de los espacios (cavidades) 272 de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, es decir, la anchura indicada por la flecha en la Fig. 18, es mayor que el espacio 271. Lo anterior es para reducir la interferencia magnética, dado que la
- 55
- 60

corriente que fluye a través de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 fluye en direcciones contrarias entre sí. En comparación con lo anterior, el espacio 271 puede ser estrecho dado que el calentamiento cooperativo se conduce por acoplamiento magnético.

(Unidad de emisión de luz individual)

- 5 Con referencia a las Fig. 18, 20, 22 y 26, las unidades de emisión de luz individuales 276 son iluminantes que están dispuestos en cuatro posiciones intercaladas a lo largo de un círculo concéntrico de la bobina de calentamiento principal MC. Cada unidad emisora de luz 276 se dota con una fuente de luz (no mostrada) que usa una lámpara eléctrica, un EL orgánico o un diodo emisor de luz (LED) y una guía de luz que guía la luz que entra desde la fuente de luz y se acciona por un circuito de accionamiento 278 mostrado en la Fig. 22.
- 10 La guía de luz puede ser de resina sintética que incluye resina acrílica, policarbonato, poliamida o poliimida, o un material transparente tal como vidrio. Como se muestra en la Fig. 26, el lado del extremo superior de la guía de luz está dirigido hacia el lado inferior del lado superior 21 y la luz de la fuente de luz se irradia desde el lado del extremo superior de la guía de luz como se indica por la línea de puntos y rayas en la Fig. 26. Señalar que, como anteriormente, se propone un iluminante que emite luz de una manera lineal en la dirección hacia arriba en la Patente Japonesa N° 3941812, por ejemplo. La emisión o iluminación de este iluminante permitirá al usuario saber si cada una de las subbobinas SC1 a SC4 está en una operación de calentamiento por inducción.

(Unidad de emisión de luz de área amplia)

- 20 Con referencia de nuevo a las Fig. 18, 20, 22 y 26, una unidad de emisión de luz de área amplia 277 es un iluminante anular que tiene un diámetro exterior máximo de DC en un círculo que es concéntrico al de las unidades de emisión de luz individuales 276, en las que el iluminante anular rodea el exterior de las unidades de emisión de luz individuales 276 con un espacio predeterminado 275 entre medias. Esta unidad de emisión de luz de área amplia 277 se dota con una fuente de luz (no mostrada) similar a la de las unidades de emisión de luz individuales 276 y una guía de luz que guía la luz que entra desde la fuente de luz y se acciona por el circuito de accionamiento 278 como se muestra en la Fig. 22.
- 25 Como se muestra en la Fig. 26, el lado del extremo superior de la guía de luz de esta unidad de emisión de luz de área amplia 277 se enfrenta al lado inferior de la placa superior 21. Como se indica por la línea de puntos y rayas en la Fig. 26, la luz de la fuente de luz se irradia desde el lado del extremo superior de la guía de luz. Con la emisión o iluminación de este iluminante, se puede distinguir la parte de borde exterior del grupo de subbobinas de calentamiento SC1 y SC4 y la bobina de calentamiento principal MC.
- 30 La posición de la marca de guía 6LM que es un círculo mostrado en la placa superior 21 no coincide con la posición de las unidades de emisión de luz individuales 276.
- 35 Esto es debido a que mientras que la posición de la marca de guía 6LM corresponde sustancialmente al diámetro externo DA de la bobina de calentamiento principal MC, las unidades de emisión de luz individuales 276 tienen tamaños que rodean a las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Además, mientras que la posición de la marca de área de calentamiento cooperativa circular EM que se muestra en la placa superior 21 coincide sustancialmente con la posición de la unidad de emisión de luz de área amplia 277, dado que la marca de área de calentamiento cooperativa EM se forma en la placa superior 21 típicamente por medio de impresión o similar, la parte del extremo superior de la unidad de emisión de luz de área amplia 277 está ajustada para enfrentarse de manera adyacente a una posición a pocos milímetros fuera de la marca de área de calentamiento cooperativa EM en consideración de la impresión o revestimiento de la pintura (usando un material que no penetre la mayor parte de la luz visible). Señalar que si se asegura la transparencia de la marca de área de calentamiento cooperativa EM, se pueden hacer coincidir completamente.

(Disposición de sensor de infrarrojos)

- 45 Los sensores de infrarrojos 31L incluyen, como se muestra en la Fig. 18, cinco sensores 31L1 a 31L5. Entre ellos, el sensor de infrarrojos 31L1 está dispuesto en el espacio 270. Este sensor de temperatura 31L1 detecta la temperatura del objetivo de calentamiento N tal como una cacerola y similar que se coloca sobre la bobina de calentamiento principal MC. En el exterior de la bobina de calentamiento principal MC, están dispuestos los sensores de infrarrojos 31L2 a 31L5 para las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Cada uno de los sensores de infrarrojos está dispuesto en el saliente de soporte en forma de proyección 290A correspondiente formado en el soporte de bobina 290.

- 55 Señalar que los sensores infrarrojos 31L2 a 31L5 no se pueden usar con el fin de ejercer la función de la unidad de determinación de la colocación del objetivo de calentamiento 280, es decir, la función que determina si hay o no colocado un objetivo de calentamiento N, y, alternativamente, se puede usar una unidad de detección de luz (fotosensor). Esto se debe a que se puede determinar el alcance de la luz desde la iluminación interior y la luz del mundo natural tal como la luz solar desde arriba de la placa superior 21. Cuando no hay colocado un objetivo de calentamiento N, la parte de detección de luz por debajo del objetivo de calentamiento N detecta la luz ambiente tal

como la de una iluminación interior y, por consiguiente, puede usar ésta como información de determinación que indica que no está colocada ninguna cacerola o similar.

5 Los datos de temperatura de cada uno de los sensores de temperatura 31R, 31L, 241, 242, 244 y 245 se envían al circuito de control de excitación 200 a través del circuito de detección de temperatura 240. No obstante, los datos de detección de temperatura de los sensores de infrarrojos, (es decir, todos de los cinco sensores 31L1 a 31L5) relacionados con las bobinas de calentamiento 6RC y 6LC se introducen en la unidad de determinación de colocación del objetivo de calentamiento 280.

10 Un anillo de protección de metal en forma de anillo 291 (véase la Fig. 26) está dispuesto en el lado más externo del soporte de bobina 290. Un altavoz 316 mostrado en la Fig. 22 se acciona por señales de un sintetizador de voz 315. Este sintetizador de voz 315 notifica diversa información que se muestra en el medio de visualización integrado 100 por medio de sonido fonético, y notifica información tal como la potencia de calentamiento, el nombre de la fuente de calor que está realizando la operación de calentamiento (por ejemplo, la fuente de calor IH izquierda 6L), el tiempo transcurrido desde el comienzo de la cocción, el tiempo restante del tiempo ajustado del temporizador, varias temperaturas de detección, información de referencia para cada tipo de cocción que se muestra en el área de guía (100GD), detección de operación anormal, operación incorrecta del usuario, y similares, incluyendo información que conduce a la facilitación de cocción en un estado deseable y en una posición de calentamiento deseable (incluyendo la posición del objetivo de calentamiento N). Se incluye información tal como cuáles de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC están realizando la operación de calentamiento, que se describirá más tarde.

20 (Operación del sistema de cocción)

A continuación, con referencia principalmente a la Fig. 22, se describirá un esbozo de una operación del sistema de cocción configurado como anteriormente.

Un programa de operación básico desde la activación de potencia hasta el comienzo de la preparación de la cocción está almacenado en la unidad de almacenamiento 203 (véase la Fig. 22) en el circuito de control de excitación 200.

25 El usuario primero conecta el enchufe de alimentación a una fuente de alimentación comercial de 200 V y empuja el botón de operación 63A (véase la Fig. 11) del conmutador de potencia principal 63 para encenderla.

30 Entonces se suministra un voltaje de alimentación bajo predeterminado al circuito de control de excitación 200 a través del estabilizador de voltaje (no mostrado) y se pone en marcha el circuito de control de excitación 200. El circuito de control de excitación 200 lleva a cabo un autodiagnóstico con su programa de control y si no hay ninguna anomalía, el circuito de accionamiento de motor 33 que acciona el motor de accionamiento 300 del ventilador 30 se acciona previamente. Además, la fuente de calor IH izquierda 6L, la fuente de calor IH derecha 6R y el circuito de accionamiento 215 del visualizador de cristal líquido del medio de visualización integrado 100 se activan previamente cada uno.

35 El circuito de detección de temperatura 240 en la Fig. 22 lee los datos de temperatura detectados por cada uno de los elementos de detección de temperatura (sensores de temperatura) 31R, 31L (a menos que se especifique de otro modo, en la descripción en lo sucesivo, incluyendo todos de los cinco 31L1 a 31L5), elementos de detección de temperatura 241, 242, 244 y 245 y envía los datos al circuito de control de excitación 200.

40 Como anteriormente, dado que datos tales como corriente de circuito, voltaje y temperatura de los componentes principales se recogen para el circuito de control de excitación 200, el circuito de control de excitación 200 lleva a cabo la determinación de calentamiento anómalo como un control de monitorización de anomalía antes de cocinar. Por ejemplo, cuando el área circundante del sustrato de visualización de cristal líquido del medio de visualización integrado 100 es más alta que la temperatura de resistencia al calor del sustrato de pantalla de cristal líquido (por ejemplo, 70°C), entonces se determina como temperatura anormalmente alta por el circuito de control de excitación 200.

45 Además, el sensor de detección de corriente 227 en la Fig. 22 detecta la corriente que fluye a través del circuito de resonancia 225 que incluye el circuito paralelo de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC y el condensador resonante 224. Esta salida de detección se suministra a la unidad de entrada 201 del circuito de control de excitación 200. El circuito de control de excitación 200 compara la corriente de detección obtenida del sensor de detección de corriente con el valor de corriente regular en los datos de referencia de determinación que están almacenados en la unidad de almacenamiento 203 y si se detecta una corriente de subcorriente o una sobrecorriente, la unidad de control de excitación 200 determina que hay una anomalía debido a algún tipo de problema o conducción defectuosa.

55 Cuando no se determina ninguna anomalía durante el autodiagnóstico anterior, "se completa la preparación para comenzar la cocción". No obstante, si se determina una anomalía, se lleva a cabo un procedimiento predeterminado bajo anomalía y se rechaza el comienzo de la cocción (se lleva a cabo una detección de anomalía similar a la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC).

Si no se determina ninguna anomalía, visualizaciones que indican que se permite la operación de calentamiento se muestran en las áreas 100L1, 100L2, 100M1, 100M2, 100R1, 100R2 y 100G correspondientes de cada fuente de calor en el medio de visualización integrado 100. Entonces, un visualizador que se muestra al usuario para seleccionar una fuente de calor deseada y, cuando se calienta por inducción, colocar el objetivo de calentamiento N tal como una cacerola en la marca de guía 6LM, 6RM o 7M deseada de la fuente de calor mostrada en la placa superior 21 (si se añade un sintetizador de voz 315 para trabajar en asociación con el medio de visualización integrado 100, la operación anterior es alentada al usuario mediante sonido fonético al mismo tiempo). Además, el circuito de control de excitación 200 ordena que todas las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277 se emitan o se enciendan en un color predeterminado (tal como amarillo, en lo sucesivo conocido como "patrón 1").

Con referencia a la Fig. 31, se describirá a continuación la operación de control global desde la finalización de la determinación de anomalía anterior hasta la finalización de la preparación de la cocción.

Cuando el usuario da instrucciones de una operación de preparación de calentamiento con la unidad de operación (no mostrada) después de activar la potencia principal, estimaciones de si hay un objetivo de calentamiento N colocado por encima de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y si el área inferior del objetivo de calentamiento N es mayor que un valor predeterminado se realizan con la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280, los resultados de estimación se transmiten al circuito de control de excitación 200 que es una unidad de control, y se realiza una determinación de si se ha de realizar un procesamiento de calentamiento que sea adecuado para una cacerola de gran diámetro o un procesamiento de calentamiento que sea adecuado para una cacerola normal (paso MS11).

Un procesamiento diferente al procesamiento para una cacerola de gran diámetro se lleva a cabo cuando es con una cacerola adecuada de tamaño normal o de tamaño pequeño o cuando es con una cacerola inadecuada para calentamiento o similar.

El circuito de control de excitación 200 hace que la pantalla de visualización de cristal líquido del medio de visualización integrado 100, dispuesta cerca de la unidad de control E, muestre una visualización que incite a la selección del menú de cocción deseado (MS12).

Cuando el usuario selecciona e introduce, con la unidad de operación, el menú de cocción, la potencia de calentamiento y el tiempo de cocción (MS13), se inicia la operación de calentamiento por inducción completa (MS14).

Como el menú de cocción mostrado en el medio de visualización G, hay siete modos, esto es, "calentamiento rápido", "freidora", "hervir agua", "precalentamiento", "cocer arroz", "hervir" y "hervir agua y retener calor", similares a los descritos en la Realización 1.

Cuando el usuario selecciona uno de los siete menús de cocción, el programa incrustado en el circuito de control de excitación 200 selecciona automáticamente un modo de control correspondiente al menú, y ajustes tales como si excitar cada una de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, se ajustan la cantidad de activación (potencia de calentamiento) y el tiempo de excitación. Dependiendo del menú de cocción, la unidad de visualización muestra una pantalla que incita al usuario a ajustar una potencia de calentamiento, tiempo de activación y similares arbitrarios (MS15).

Con lo anterior, se completa la preparación de desplazamiento a un paso de cocción dirigido a una cacerola de gran diámetro y, después de la selección del menú de cocción, se inicia inmediatamente la operación de calentamiento por inducción. Señalar que cuando se usa una "cacerola de tamaño normal" o una "cacerola de tamaño pequeño", es básicamente similar a los pasos anteriores MS12 a MS 15. En el caso de la "cacerola de tamaño normal" o la "cacerola de tamaño pequeño" los siete menús de cocción también se muestran en el medio de visualización integrado 100 como sus menús de cocción como se muestra en la Fig. 28; no obstante, en el caso de la "cacerola de tamaño normal" o la "cacerola de tamaño pequeño", dado que solamente se calienta la bobina de calentamiento principal MC en el centro en la Realización 2, los contenidos de control (potencia de calentamiento, el patrón de excitación y similares) es muy diferente. Naturalmente, no es posible controlar individualmente todas o parte de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, y no hay ningún patrón de calentamiento en el que se usen las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Es decir, no se realiza el control de aceleración de convección que usan las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4.

(Paso de cocción)

A continuación, se describirá un caso en el que el procedimiento ha sido desplazado al paso de cocción con un caso ejemplar en el que la fuente de calor IH derecha 6R se usa con "una cacerola de tamaño normal o una cacerola de tamaño pequeño". Señalar que, en la Realización 2, una cacerola de tamaño pequeño se refiere a una con un diámetro inferior a 10 cm.

Hay dos formas de usar la fuente de calor IH derecha 6R, es decir, de usar la unidad de accionamiento del lado delantero 60 y de usar la unidad de operación del lado superior 61.

(Comenzar la cocción con la unidad de operación del lado delantero)

En primer lugar, se describirá un caso en el que se usa la unidad de operación del lado delantero 60.

El usuario gira en primer lugar el selector de operación derecho 64R de la unidad de operación del lado delantero 60 a la izquierda o a la derecha (la potencia de calentamiento se ajusta según la cantidad girada).

5 Aunque no se muestran, se proporcionan tres selectores de temporizador independientes en la parte inferior delantera del bastidor de operación del lado delantero 62 de la unidad de operación del lado delantero 60. El usuario ajusta el temporizador de la fuente de calor IH derecha 6R a un cierto período de tiempo. Con esto, se introducen señales de operación al circuito de control de excitación 200 y las condiciones de cocción tales como la potencia de calentamiento y el tiempo de calentamiento se ajustan por la unidad de control de excitación 200.

10 A continuación, el circuito de control de excitación 200 acciona el circuito de accionamiento 228 y acciona el circuito de fuente de calor IH derecha 210R (véase la Fig. 20). Además, el medio de visualización integrado 100 se acciona por el circuito de accionamiento 215 y las condiciones de cocción tales como la potencia de calentamiento y el tiempo de cocción se muestran en el área de visualización. El circuito de accionamiento 228 aplica voltaje de accionamiento a la puerta del IGBT 225, y, de esta manera, una corriente de alta frecuencia fluye en la bobina de calentamiento IH derecha 6RC. No obstante, el calentamiento eléctrico con alta potencia de calentamiento no se lleva a cabo desde el comienzo, sino que una detección de propiedad del objetivo de calentamiento N, tal como una cacerola, se lleva a cabo como a continuación.

20 El sensor de detección de corriente 227 detecta la corriente que fluye a través del circuito de resonancia que incluye el circuito paralelo de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC y el condensador resonante 224. Esta salida de detección se suministra a la unidad de entrada del circuito de control de excitación 200. Además, cuando se compara con el valor de corriente regular, si se detecta una subcorriente o una sobrecorriente debida a algún tipo de problema o conducción defectuosa, el circuito de control de excitación 200 determina que hay anomalía. El circuito de control de excitación 200 también tiene una función de determinación de si el tamaño de la cacerola usada (objetivo de calentamiento N) es adecuado o no además del tipo anterior de función de detección de anomalía.

25 Específicamente, durante los primeros segundos, se distribuye una potencia eléctrica predeterminada (1 kW, por ejemplo) en lugar de la potencia de calentamiento (potencia eléctrica) que el usuario ha ajustado y el valor de corriente de entrada en ese momento se detecta por el sensor de detección de corriente 227.

30 Es decir, se sabe que cuando el circuito de control de excitación 200 acciona el IGBT 225, que sirve como medio de conmutación, emitiendo una señal de accionamiento con una potencia eléctrica predeterminada y con la misma relación de conducción, la corriente que fluye a través de la parte del sensor de detección de corriente 227 en un caso en el que una cacerola (objetivo de calentamiento N) con un diámetro menor que el área de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC se coloca en la placa superior 21 es menor que la corriente que fluye a través de la parte del sensor de detección de corriente 227 en un caso en el que una cacerola (objetivo de calentamiento N) con un diámetro mayor que el área de la bobina de calentamiento 220 se coloca sobre la placa superior 21.

35 Por lo tanto, los valores de la corriente que fluye a través de la parte del sensor de detección de corriente 227 cuando se coloca una cacerola (objetivo de calentamiento N) excesivamente pequeña se proporcionan como datos de referencia de determinación sobre la base de un resultado derivado de un experimento conducido por adelantado. Por consiguiente, cuando una corriente excesivamente pequeña se detecta por el sensor de detección de corriente 227, se puede determinar por el circuito de control de excitación 200 que se usa en un estado anormal, y el proceso se desplaza a la ruta de procesamiento para procesamiento anormal.

40 Señalar que incluso cuando la potencia de calentamiento es una que el usuario ha ajustado, por ejemplo, si un estado de calentamiento normal se puede mantener por el circuito de control de excitación 200 cambiando el factor de trabajo por el medio de conmutación 225 y reduciendo la relación de conducción a un intervalo admisible, entonces el procesamiento de ajuste de potencia eléctrica se lleva a cabo automáticamente. Por consiguiente, incluso si se detecta un valor de corriente pequeño, no todos se desplazan al procesamiento anormal uniforme e incondicionalmente.

45 Como anteriormente, en un estado en el que se lleva a cabo la determinación de la cacerola (objetivo de calentamiento N), los caracteres "Detectar Propiedad de Objetivo de Calentamiento" se visualizan primero en el área de visualización 100R2 de la fuente de calor IH derecha 6R. Además, unos segundos más tarde, según el resultado de la determinación del procesamiento de monitorización de detección de corriente anormal anterior, los caracteres de advertencia tales como "Usó una Cacerola Demasiado Pequeña" y "Usar una Cacerola Más Grande (con diámetro de 10 cm o más)" se muestran cuando la cacerola (objetivo de calentamiento N) es demasiado pequeña.

55 Cuando se genera este resultado de la propiedad de la cacerola, el área de las áreas de visualización 100R1 y 100R2 de la fuente de calor IH derecha 6R se agrandan unas pocas veces a partir de los estados de la Fig. 27 y una visualización que indica que la cacerola (objetivo de calentamiento N) no es adecuada se muestra en el área de visualización. Cuando no se usan tanto la fuente de calor IH izquierda 6L como la fuente de calor radiante

5 eléctrica central 7, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 28, las áreas de visualización 100R1 y 100R2 de la fuente de calor 1H derecha 6R se agrandan a tamaños que cubren las áreas de visualización 100L1, 100L2, 100M1 y 100M2 de la fuente de calor IH izquierda 6L y la fuente de calor radiante eléctrica central 7. Señalar, en la Fig. 28, que no se usan la fuente de calor IH derecha 6R y la fuente de calentamiento central 7 y solamente se usa la fuente de calor IH izquierda 6L.

Posteriormente, si el usuario no toma medidas tales como el intercambio de la cacerola (objetivo de calentamiento N), después de un cierto lapso de tiempo desde cuando se ha indicado que la cacerola (objetivo de calentamiento N) es demasiado pequeña en el área de visualización E, aunque no se detiene el circuito de control de excitación 200, la operación de calentamiento de la fuente de calor IH derecha 6R se detiene automáticamente por un momento.

10 Si el usuario cambia la cacerola (objetivo de calentamiento N) a una más grande, el usuario será capaz de reanudar la cocción una vez más llevando a cabo una operación de reinicio de cocción.

15 Cuando se determina que la cacerola (objetivo de calentamiento N) es adaptable realizando la operación de detección de cacerola (objetivo de calentamiento N) anterior, el circuito de control de excitación 200 lleva a cabo un procesamiento de control de excitación que acomoda automáticamente la potencia de modo que la fuente de calor IH derecha 6R ejerza su potencia de calentamiento ajustada original. Con esto, el objetivo de calentamiento N tal como una cacerola o similar llega a estar a alta temperatura por el flujo magnético de alta frecuencia de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC, y de esta manera se inicia una operación de cocción por calor de inducción electromagnética (modo de cocción).

20 El voltaje de corriente continua que se obtiene mediante el circuito de puente rectificador 221 y el condensador de filtrado 223 se introduce en el colector del IGBT 225 que sirve como elemento de conmutación. El control de encendido/apagado del IGBT 225 se realiza con la entrada de la señal de activación desde el circuito de accionamiento 228 a la base del IGBT 225. Combinando el control de encendido/apagado del IGBT 225 y el condensador resonante 224, se genera corriente de alta frecuencia en la bobina de calentamiento IH derecha 6RC y debido al efecto de inducción electromagnética causado por esta corriente de alta frecuencia, se genera una corriente de Foucault en el objetivo de calentamiento N tal como una cacerola colocada en la placa superior 21 que está por encima de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC. Por consiguiente, la corriente de Foucault que se ha generado en el objetivo de calentamiento N se convierte en calor de Joule y el objetivo de calentamiento genera calor que es capaz de ser usado para cocinar.

30 El circuito de accionamiento incluye un circuito oscilador, y la señal de accionamiento que se genera por este circuito oscilador se suministra a la base del IGBT 225 llevando a cabo de esta manera el control de encendido/apagado del IGBT 225. Controlando la frecuencia oscilatoria y la temporización oscilatoria del circuito oscilador del circuito de accionamiento 228, se controlan la relación de conducción y la temporización de conducción de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC, y, de esta manera, se controla la frecuencia de la corriente y similares. Por tanto, se logra el control de potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC. Señalar que cuando se usa un circuito de puente completo como el circuito de accionamiento de la bobina de calentamiento principal MC, cada uno de los circuitos de accionamiento 228A y 228B funciona de una manera similar a la del circuito de accionamiento 228 anterior.

40 Señalar que cuando se emite un comando que detiene la excitación de la fuente de calor IH derecha 6R, se detiene la excitación de la fuente de calor IH derecha 6R; no obstante, la operación del ventilador 30 continúa durante dos a cinco minutos después de la parada de la excitación anterior. Esto evitará de que ocurra el problema de rebasamiento, que es un aumento rápido en la temperatura debido al estancamiento del aire caliente alrededor de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC de la fuente de calor IH derecha 6R inmediatamente después de la suspensión del ventilador 30. Además, esto puede evitar que ocurran efectos adversos tales como el aumento de temperatura en el medio de visualización integrado 100. Este periodo de tiempo para continuar la operación se determina por el circuito de control de excitación 200 con una fórmula predeterminada y una tabla numérica correspondiente al estado de aumento de temperatura hasta la parada de excitación y condiciones tales como la temperatura interior y el alto/bajo de la potencia de calentamiento operada de la fuente de calor.

50 No obstante, la excitación del ventilador 30 también se suspenderá al mismo tiempo si se ha determinado que el ventilador de enfriamiento en sí mismo está funcionando mal (por ejemplo, cuando solamente la temperatura de los ventiladores de enfriamiento 43A y 43B está aumentando) tal como la detección de corriente anormal del ventilador 30.

El sustrato del visualizador de cristal líquido del medio de visualización integrado 100 se calienta por el calor reflejado desde la parte inferior del objetivo de calentamiento N, que se calienta durante la cocción con calor con las fuentes de calor IH izquierda y derecha 6L y 6R, y el calor radiante de la placa superior 21.

55 Además, en un caso en el que una freidora (objetivo de calentamiento N) con alta temperatura después de su uso se deja en la parte media de la placa superior 21, el sustrato de visualizador de cristal líquido también recibirá calor de la cacerola (objetivo de calentamiento N) a alta temperatura (aproximadamente 200°C).

Por consiguiente, en la Realización 1, el medio de visualización integrado 100 se enfría por aire desde ambos de los lados izquierdo y derecho con el ventilador 30 para suprimir el aumento en temperatura.

5 Cuando el ventilador 30 se acciona bajo el entorno de operación normal anterior, como se muestra en la Fig. 12, el aire fuera del cuerpo principal 1 se arrastra a la caja de ventilador 37 a través de la succión 37B del tubo de succión 37A de la caja de ventilador 37. El aire que ha sido aspirado se descarga hacia delante en una dirección horizontal desde el tubo de salida (salida) 37C con las paletas 30F que están girando a alta velocidad en la caja del ventilador 37.

10 La caja de componentes 34 en la parte delantera de la salida 37C está conectada a la caja de ventilador 37 de una manera adherida. Dado que el puerto de instalación de aire está adherido de una manera y está en comunicación con la salida 37C, el aire del ventilador 30 se envía para aumentar la presión interna (presión estática) dentro de la caja de componentes 34 y la salida 37C. Una parte del aire de enfriamiento que ha sido enviado se descarga desde la primera salida 34A que se proporciona en el lado superior de la caja de componentes 34 en el lado cercano a la salida 37C.

15 La temperatura del aire descargado es sustancialmente la misma que la del aire que ha salido de la salida 37C dado que no ha enfriado ningún elemento de calentamiento de alta temperatura o partes eléctricas de generación de calor en el camino y aún es aire fresco como lo ha sido.

20 Además, el aire para enfriamiento que se ha enviado al espacio de ventilación 42F del conducto de enfriamiento desde la primera salida 34A se sopla hacia arriba desde el agujero de expulsión 42C, como se indica mediante la flecha Y3 en las Fig. 14 y 16, incide en el lado inferior de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC que está inmediatamente por encima, y enfría eficazmente la bobina. Señalar que cuando la bobina de calentamiento IH derecha 6RC está formada parcialmente con un espacio que permite que el aire para enfriar penetre a través del mismo como anteriormente, el aire de enfriamiento desde la primera salida 34A también penetra a través de este espacio para enfriar la bobina.

25 Mientras tanto, el aire de enfriamiento que ha sido enviado a la caja de componentes 34 desde el ventilador 30 con alguna presión no se dirige a la superficie de la placa de circuito 41 y tampoco fluye cerca de la superficie. Dado que el aire de enfriamiento fluye principalmente a través de las partes de las aletas de radiación 43A y 43B que son estructuras que sobresalen hacia la superficie (un lado) de la placa de circuito 41 y a través y entre múltiples elementos de aleta de intercambio de calor, se enfrían principalmente las aletas de radiación 43A y 43B.

30 Además, entre el aire de enfriamiento que ha sido empujado hacia fuera de la salida 37C (flecha Y2 en la Fig. 14), la corriente principal, que es la parte con la velocidad más rápida, fluye hacia fuera de la salida 37C hacia la parte delantera en una línea recta y se sopla desde la segunda salida 34B que se proporciona en la caja de componentes 34 en una posición en el lado más aguas abajo del aire de enfriamiento, como se indica por la flecha Y4. Dado que esta segunda salida 34B tiene un área de abertura que es unas pocas veces más grande que la de la primera salida 34A, la mayor parte del aire de enfriamiento que ha sido empujado a la caja de componentes 34 desde la salida 37C se sopla desde esta segunda salida 34B.

40 Además, el aire de enfriamiento que ha sido soplado se guía a los espacios de ventilación 42G y 42H del conducto de enfriamiento 42 y la mayor parte del aire de enfriamiento se sopla desde los agujeros de expulsión 42C que están formados en múltiples números en el lado superior de la caja superior 42A, como se indica por las flechas Y4 e Y5 en la Fig. 16, choca contra el lado inferior de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC que está inmediatamente por encima y enfría la bobina de manera eficaz.

45 Una parte del aire de enfriamiento que ha sido guiado al espacio de ventilación 42H del conducto de enfriamiento 42 se guía a la caja de componentes delantera 46 que aloja cada uno de los elementos de emisión de luz (LED) de la lámpara de indicación de potencia de calentamiento derecha 101R y la lámpara de indicación de potencia de calentamiento izquierda 101L que indica por medio de luz varios componentes eléctricos y electrónicos 56 y la potencia de calentamiento durante la cocción por calor de inducción. Específicamente, el aire de enfriamiento del ventilador 30 entra en el espacio de ventilación 42H del conducto de enfriamiento 42 desde la segunda salida 34B de la caja de componentes 34 pasa a través del agujero de ventilación 42K del conducto de enfriamiento 42 formado en correspondencia con el espacio de ventilación 42H, y entra en el agujero de ventilación 46R o 46L (véase la Fig. 14) del conducto inferior 46A que está colocado de manera para adherirse inmediatamente por encima del agujero de ventilación 42K.

50 Con lo anterior, el aire de enfriamiento que ha entrado en la caja de componentes delantera 46 enfría primero las pantallas de visualización de cristal líquido 45R y 45L (véase la Fig. 14) desde abajo y, entonces, en el curso de ser descargado desde la muesca 46c en la cámara de componentes de la parte superior 10 mientras que fluye en la caja de componentes delantera 46, los componentes incorporados y similares se enfrían secuencialmente
55 incluyendo enfriar secuencialmente con el aire de enfriamiento las pantallas de visualización de cristal líquido 45R y 45L, el medio de visualización integrado 100, el sustrato de montaje 56 que monta en el mismo varios componentes eléctricos y electrónicos, y los elementos de emisión de luz de la lámpara de indicación de potencia de

calentamiento derecha 101R y la lámpara de indicación de potencia de calentamiento izquierda 101L que indica por medio de luz la potencia de calentamiento durante la cocción por calor de inducción.

5 En particular, dado que el aire de enfriamiento que ha sido guiado dentro de la caja de componentes delantera 46 no es aire que ha enfriado las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC que llegan a estar a alta temperatura durante la operación de calentamiento por inducción, incluso aunque con un volumen pequeño de aire de enfriamiento, las pantallas de visualización de cristal líquido 45R y 45L y el medio de visualización integrado 100 se enfrían continuamente para suprimir eficazmente el aumento de temperatura.

10 Como se muestra en las Fig. 11, 14 y 15, el aire de enfriamiento que ha sido soplado desde múltiples agujeros de soplado 42C del conducto de enfriamiento 42 fluye en la cámara de componentes de la parte superior 10 hacia la parte de atrás como se indica por las flechas Y5 e Y6. El flujo del aire de enfriamiento se funde con el aire de enfriamiento que ha sido descargado desde la muesca 46C a la cámara de componentes de la parte superior 10, fluye hacia la campana extractora trasera 12 que se abre al exterior en el cuerpo principal A, y se descarga en última instancia desde la campana extractora trasera 12 como se muestra por la flecha Y9 (véase la Fig. 11).

(Comenzar la cocción con la unidad de operación del lado superior)

15 A continuación, se describirá un caso en el que se usa la unidad de operación del lado superior 61 (véase la Fig. 12).

20 Dado que el circuito de control de excitación 200 ya está activado y el circuito de accionamiento 215 (véase la Fig. 22) del visualizador de cristal líquido del medio de visualización integrado 100 está preactivado, las teclas de entrada para seleccionar las fuentes de calor se muestran en el visualizador de cristal líquido del medio de visualización integrado 100. Aquí, cuando se presiona una tecla de entrada (una cualquiera de las 143 a 145 que se muestran en la Fig. 27 será la tecla) que selecciona la fuente de calor IH derecha 6R entre las teclas anteriores, el área del área 100R (100R1 para la potencia de calentamiento y 100R2 para el periodo de tiempo) correspondiente de la fuente de calor IH derecha 6R del visualizador de cristal líquido se agranda automáticamente, y además, en este estado, se muestran las teclas de entrada 142 a 145 con funciones de entrada conmutadas para corresponder a la situación. Por tanto, operando sucesivamente las teclas de entrada mostradas, se ajustan las condiciones de cocción tales como el tipo de cocción (también conocido como menú de cocción, por ejemplo, hervir agua, estofado, retener calor, etc.), el nivel de potencia de calentamiento, y el tiempo de calentamiento.

Además, cuando en una etapa en la que se ajustan las condiciones de cocción deseadas, la tecla de entrada 146 muestra los caracteres "AJUSTAR" como se muestra en la Fig. 27. La entrada de las condiciones de cocción se ajusta tocando ésta. Señalar que, en la Fig. 27, ha sido seleccionada la fuente de calor IH derecha 6R

30 Además, como se ha descrito anteriormente, el circuito de control de excitación 200 realiza un procesamiento de determinación de la propiedad de la cacerola. Cuando se determina que la cacerola (objetivo de calentamiento N) es adaptable, el circuito de control de excitación 200 lleva a cabo un procesamiento de control de excitación que acomoda automáticamente la potencia de modo que la fuente de calor IH derecha 6R ejerza una potencia de calentamiento predeterminada que ha ajustado el usuario. Con esto, la cacerola, que es el objetivo de calentamiento N, llega a estar a alta temperatura por el flujo magnético de alta frecuencia de la bobina de calentamiento IH derecha 6RC, y de esta manera se inicia una operación de cocción por calor de inducción electromagnética (paso de cocción).

(Cocción con ajuste de un solo toque)

40 En la unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento 70, se proporcionan teclas de ajuste de un solo toque, cada una para una potencia de calentamiento, que facilita el ajuste de la potencia de calentamiento de la fuente de calor IH derecha 6R con un empuje de un botón por el usuario. Dado que se proporcionan tres teclas de un solo toque, esto es, una tecla de potencia de calentamiento baja 91, una tecla de potencia de calentamiento media 92 y una tecla de potencia de calentamiento alta 93, la potencia de calentamiento se puede introducir con una operación empujando la tecla de potencia de calentamiento baja 91, la tecla de potencia de calentamiento media 92, 45 la tecla de potencia de calentamiento alta 93, o la tecla de 3 kW 94, sin la necesidad de operar la tecla de entrada del medio de visualización integrado 100 a través de al menos una pantalla de menú. Señalar que la cocción usando la fuente de calor IH izquierda 6L se puede iniciar con la misma operación que anteriormente.

(Comenzar la cocción con la cámara de calentamiento de grill)

50 A continuación, se describirá un caso en el que se excitan las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 (véase la Fig. 15) de la cámara de calentamiento de grill 9. Cocinar con ésta se puede llevar a cabo mientras que la fuente de calor IH derecha 6R y la fuente de calor IH izquierda 6L están cocinando por calor; no obstante, un programa de limitación con una función de interbloqueo está incrustado en el circuito de control de excitación 200 de modo que la cocción no se puede llevar a cabo con la fuente de calor radiante eléctrica central 7 al mismo tiempo. Esto es debido a que lo anterior excederá el límite de la potencia nominal de todo el sistema de cocción.

55 Hay dos formas de iniciar varias cocciones en la cámara de calentamiento de grill 9, que están usando la tecla de entrada mostrada en el visualizador de cristal líquido del medio de visualización integrado 100 en la unidad de

operación del lado superior 61 y empujando el botón de operación 95 (véase la Fig. 27) para las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23.

De cualquier de las dos formas, se pueden llevar a cabo varias cocciones en la cámara de calentamiento de grill 9 excitando las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 al mismo tiempo o por separado. Recibiendo información desde un sensor de temperatura 242 y un circuito de control de temperatura 240, el circuito de control de excitación 200 controla la excitación de las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23 de manera que la temperatura ambiente dentro de la cámara de calentamiento de grill 9 llega a ser una temperatura objetivo, que está fijada en el circuito de control de excitación 200 por adelantado, y después del transcurso un tiempo predeterminado desde el comienzo de la cocción, la notifica (muestra mediante el medio de visualización integrado 100 o una notificación mediante el sintetizador de voz 315), y termina la cocción.

Debido a la cocción por calor con las fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23, se genera aire caliente con alta temperatura dentro de la cámara de calentamiento de grill 9. Por consiguiente, la presión interna de la cámara de calentamiento de grill 9 aumenta de manera natural y el aire asciende de manera natural en el conducto de escape 14 desde la salida 9E en la parte de atrás. En el transcurso de lo anterior, el componente de olor en el escape se descompone por el catalizador de desodorización 121 que ha llegado a estar a alta temperatura con la excitación del calentador eléctrico 121H para el catalizador por el circuito de accionamiento de calentador 214 para el accionamiento.

Mientras tanto, dado que el ventilador de flujo axial auxiliar con propósito de escape 106 se proporciona a medio camino del conducto de escape 14, con respecto al aire caliente que está ascendiendo el conducto de escape 14, operando el ventilador 106 y tomando aire dentro del cuerpo principal A dentro del conducto de escape 14, como se indica por la flecha Y7 (véase la Fig. 15), el aire a alta temperatura en la cámara de calentamiento de grill 9 se induce a este aire fresco y se escapa, como se indica por la flecha Y8, desde la abertura del extremo superior 14A del conducto de escape 14 mientras que se disminuye su temperatura.

Como anteriormente, con la corriente de escape de la abertura del extremo superior 14A (véase la Fig. 15) del conducto de escape 14, el aire en la campana extractora trasera 12 adyacente a la abertura del extremo superior 14A se induce y descarga al exterior. Es decir, el aire en el espacio 26 entre la cámara de calentamiento de grill 9 y la placa de separación horizontal 25 y el aire en la cámara de componentes de la parte superior 10 en el cuerpo principal también se descargan juntos a través de la campana extractora trasera 12.

A continuación, se describirá una operación en un caso en el que la fuente de calor IH izquierda 6L se usa en cocción por calor. Señalar que, similar a la fuente de calor IH derecha 6R, hay dos formas de cambiar al modo de cocción después del procesamiento de monitorización anormal antes de que haya sido completada la cocción y de usar la fuente de calor IH izquierda 6L, es decir, de usar la unidad de operación del lado delantero 60 (véase la Fig. 11) y de usar la unidad de operación del lado superior 61 (véase la Fig. 10). En la descripción a continuación, se dará una descripción de un caso en el que se usa una cacerola de gran diámetro como el objetivo de calentamiento N desde la etapa en la que se inicia la excitación a la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC (véase la Fig. 11) y se inicia la cocción.

En el sistema de cocción de la Realización 2, cuando se usa una cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica o rectangular que tiene un diámetro inferior de cacerola mucho mayor que el diámetro externo máximo DA (véase la Fig. 18) de la bobina de calentamiento principal MC, hay una ventaja en que, además de calentar el objetivo de calentamiento N elíptico con la bobina de calentamiento principal MC, se puede realizar un calentamiento cooperativo con las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4.

Por ejemplo, se supone que hay una cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica que se extiende tanto sobre la bobina de calentamiento principal MC como sobre una única subbobina de calentamiento SC1 que está a la derecha de la bobina de calentamiento principal MC.

Cuando se coloca tal cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica y se inicia la cocción por calor, aumenta la temperatura de la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica. Tanto el sensor de infrarrojos 31L1 (Fig. 18) de la bobina de calentamiento principal MC como el sensor de infrarrojos 31L2 de la subbobina de calentamiento SC1 detectan un fenómeno que indica que la entrada de la luz ambiental (luz de la luz interior y la luz solar) es menor en comparación con las de los otros sensores de infrarrojos 31L3, 31L4 y 31L5 y que la temperatura está en aumento. En base a esta información, la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 determina que existe una cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica.

Además, la información básica para determinar si el mismo objetivo de calentamiento N único está colocado encima se introduce a la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 (véanse las Fig. 22 y 25) desde el sensor de corriente 227 de la bobina de calentamiento principal MC y los sensores de corriente 267A a 267D (véase la Fig. 22) de cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Detectando el cambio de corriente, la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 detecta el cambio de impedancia de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC. El circuito de control de excitación 200 emite una señal de comando para accionar el circuito inversor MIV de la bobina de calentamiento

principal MC en la que se coloca la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica y cada circuito inversor SIV1 a SIV4 de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, distribuir corriente de alta frecuencia a al menos una de las subbobinas de calentamiento entre las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que está colocada con la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica y suprimir o detener la distribución de corriente de alta frecuencia a una o algunas de las restantes subbobinas de calentamiento que no están colocadas con la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica.

Por ejemplo, cuando la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 determina que la misma cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica singular está situada encima de la bobina de calentamiento principal MC y una única subbobina de calentamiento SC1, el circuito de control de excitación 200 opera solamente la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC1 específica para trabajar en asociación una con otra y proporciona potencia de alta frecuencia a las dos bobinas de calentamiento a una tasa de potencia de calentamiento ajustada por adelantado desde los circuitos inversores MIV y SIV1 respectivos (la distribución de potencia de calentamiento se describirá más tarde en detalle).

Aquí, cuando el usuario comienza a cocinar con la fuente de calor IH izquierda 6L con una potencia de calentamiento de 3 kW, por ejemplo, en la que se distribuyen 2,4 kW a la bobina de calentamiento principal MC y 600 W a la subbobina de calentamiento SC1 por el circuito de control de excitación 200, la “tasa de potencia de calentamiento” se refiere a la relación anterior de 2,4 kW y 600 W. En este ejemplo, la tasa de potencia de calentamiento es de 4:1. Además, solamente la unidad de emisión de luz individual 276 (véanse las Fig. 18 y 26) que está colocada fuera de la subbobina de calentamiento SC1 se cambia desde un estado de emisión de luz amarilla (patrón 1) a un estado de emisión de luz roja (en lo sucesivo conocido como “patrón 2”). El circuito de accionamiento 278 (véase la Fig. 22) acciona la unidad de emisión de luz individual 276, y se emite o se ilumina una fuente de luz predeterminada (lámpara roja, LED, etc.) en la unidad de emisión de luz individual 276 y la fuente de luz amarilla que ha sido emitida o iluminada hasta entonces se apaga. Por consiguiente, solamente se muestra la subbobina de calentamiento SC1 activada con un cinturón de luz roja para que sea visible desde arriba de la placa superior 21. Se detiene la emisión de las unidades de emisión de luz individuales 276 correspondientes a las otras subbobinas de calentamiento.

Esta subbobina de calentamiento SC1 no se puede accionar sola para realizar cocción por calor de inducción y las otras tres subbobinas de calentamiento SC2, SC3 y SC4 no pueden realizar cocción por calor de inducción por sí mismas o mediante combinación. En otras palabras, la característica es tal que una o alguna de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1, SC2, SC3 y SC4 que están dispuestas alrededor de la bobina de calentamiento principal MC solamente se calientan y se accionan cuando se acciona la bobina de calentamiento principal MC. Señalar que hay un programa de control para el circuito de control de excitación 200 en el que las cuatro subbobinas de calentamiento se accionan con el siguiente patrón de control cuando el modo para la aceleración de convección ha de ser realizado en un caso en el que se coloca un objetivo de calentamiento N con un diámetro grande que cubre todas de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1, SC2, SC3 y SC4.

En un caso en el que la bobina principal de calentamiento MC es accionada por calor, todas o parte de las subbobinas de calentamiento SC1, SC2, SC3 y SC4, al mismo tiempo que la bobina de calentamiento principal MC, se accionan por calor con un orden y potencias de calentamiento predeterminados.

Durante el período en el que la bobina de calentamiento principal MC se acciona por calor, todas o parte de las subbobinas de calentamiento SC1, SC2, SC3 y SC4 se accionan por calor con un orden y potencias de calentamiento predeterminados.

En un periodo de tiempo predeterminado antes del final del accionamiento por calor de la bobina de calentamiento principal MC (por ejemplo, en la etapa final de cocción), todas o parte de las subbobinas de calentamiento SC1, SC2, SC3 y SC4 se accionan por calor con un orden y potencias de calentamiento predeterminados.

Además, cuando se lleva a cabo tal calentamiento cooperativo, el circuito de control de excitación 200 suministra potencia de alta frecuencia desde los circuitos inversores MIV y SIV1 dedicados a la bobina de calentamiento principal MC y a la subbobina de calentamiento SC1 especificada en proporción con la tasa de potencia de calentamiento ajustada por adelantado para llevar a cabo la operación de calentamiento. En base a esta información, el circuito de control de excitación 200 emite un orden de accionamiento al circuito de accionamiento 278 (véase la Fig. 22) y la unidad de emisión de luz individual 276, como se ha mencionado anteriormente, desde cuando se ha iniciado el calentamiento cooperativo, está hecha para emitir luz de modo que se pueda identificar la subbobina de calentamiento SC1 que está llevando a cabo el calentamiento cooperativo.

Además, en la Realización 2, la unidad de emisión de luz individual 276 se emite o se ilumina como un medio de visualización del calentamiento cooperativo. Es decir, el usuario puede reconocer que se ha entrado en un estado de calentamiento cooperativo cuando la unidad de emisión de luz individual 276 se cambia desde el estado de emisión de luz amarilla (patrón 1) inicial al estado de emisión de luz roja (“patrón 2”).

Señalar que, en lugar este patrón de visualización, el medio de visualización integrado 100 puede mostrar directamente caracteres en el visualizador de cristal líquido.

Señalar que la unidad de emisión de luz de área amplia 277 (véanse las Fig. 18, 20 y 26) se acciona por el circuito de accionamiento 278 (véase la Fig. 22) desde la etapa en la que se completa la determinación de anomalía después de la activación de la potencia por el usuario empujando el botón de operación 63A (véase la Fig. 11) del conmutador de potencia principal 63. Dado que se emite o se ilumina en primer lugar en amarillo, será posible guiar al usuario la posición de colocación desde la etapa en la que la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica está colocada encima de la fuente de calor IH izquierda 6L. En la etapa en que se inicia la operación de calentamiento mediante el suministro de potencia de alta frecuencia para calentar a la bobina de calentamiento principal MC, el circuito de control de excitación 200 cambia el color luminiscente de la unidad de emisión de luz de área amplia 277 (por ejemplo, cambiando los que eran amarillos a rojos). Por ejemplo, se detiene la emisión o iluminación de la fuente de luz amarilla (lámpara, LED, etc.) en la unidad de emisión de luz de área amplia 277 y, alternativamente, se puede iniciar la emisión o iluminación de la fuente de luz roja (lámpara, LED, etc.) que está dispuesta cerca de la fuente de luz amarilla o se puede usar una fuente de luz policromática (LED de tres colores y similares) para cambiar el color luminiscente.

Además, incluso cuando la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica se levanta temporalmente o se desplaza a la izquierda o a la derecha durante un tiempo predeterminado t (unos segundos a alrededor de 10 segundos), el circuito de control de excitación 200 mantiene la operación de calentamiento y no cambia el estado de emisión o de iluminación de la unidad de emisión de luz de área amplia 277 y continúa mostrando al usuario la posición preferible para colocar la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica. En este punto, cuando la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica se levanta durante más que el tiempo predeterminado t , la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 determina que no hay ninguna cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica y emite esto al circuito de control de excitación 200. Sobre la base de la información de discriminación de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280, el circuito de control de excitación 200 emite una orden que reduce o detiene temporalmente la potencia de calentamiento del calentamiento por inducción hasta que se coloque una vez más la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica. En este caso, mientras que el lugar preferido para colocar la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica se mantiene mostrado al usuario, el estado de emisión o de iluminación (color de iluminación) de la unidad de emisión de luz de área amplia 277 se puede cambiar según el estado de la potencia de calentamiento. Por ejemplo, cuando está en un estado en el que se disminuye la potencia de calentamiento, se puede emitir o iluminar en naranja, y cuando se detiene, emitir o iluminar en amarillo. Por consiguiente, será posible mostrar el lugar preferido de colocación, así como notificar el estado de la potencia de calentamiento al usuario.

Además, cuando la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica se desplaza a la izquierda, por ejemplo, la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 determina que la misma cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica singular está colocada encima de la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC2 en el lado izquierdo, y, en base a la información de discriminación de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280, el circuito de control de excitación 200 solamente opera las dos, es decir, la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC2 específica, para trabajar en asociación una con otra y proporciona la potencia de alta frecuencia a las dos bobinas de calentamiento en una tasa de potencia de calentamiento ajustada por adelantado desde los respectivos circuitos inversores MIV y SIV2. Además, se detiene la excitación a la subbobina de calentamiento SC2 en el lado izquierdo. La "potencia de calentamiento" (por ejemplo, 3 kW) y la distribución de la potencia de calentamiento (por ejemplo, cuando se cocina con una potencia de calentamiento de 3 kW con la fuente de calor IH izquierda 6L, la bobina de calentamiento principal MC tendrá una potencia de calentamiento de 2,4 kW y la subbobina de calentamiento SC1 tendrá una potencia de calentamiento de 600 W, así que será de 4:1) que ya se realizan se mantienen y se continúa la cocción. El dispositivo de visualización integrado 100 mantiene la visualización de la potencia de calentamiento de 3 kW por medio de números y letras.

Además, dado que la subbobina de calentamiento SC1 no está contribuyendo más al calentamiento cooperativo, y, alternativamente, dado que se ha añadido una subbobina de calentamiento SC2 diferente a la operación de calentamiento cooperativo, la potencia de alta frecuencia se suministra al inversor dedicado SIV2. Es decir, cuando el circuito de control de excitación 200 detecta que la subbobina de calentamiento SC1 se ha conmutado a la subbobina de calentamiento SC2 sobre la base de la información de discriminación de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280, el circuito de control de excitación 200 emite una orden de accionamiento al circuito de accionamiento 278. Se ordena de modo que la subbobina de calentamiento SC2 que realiza el calentamiento cooperativo se pueda identificar con la unidad de emisión de luz individual 276. Es decir, el circuito de control de excitación 200 hace que el circuito de accionamiento 278 accione la unidad de emisión de luz individual 276 de manera que se emita o se ilumine la unidad de emisión de luz individual 276 en la posición exterior (lado izquierdo en la Fig. 18) de la subbobina de calentamiento SC2 pertinente sola. Por consiguiente, se emite o se ilumina la fuente de luz especificada (lámpara roja, LED, etc.) en la unidad de emisión de luz individual 276 (con el patrón 2) y se apaga la fuente de luz roja que ha sido emitida o iluminada hasta entonces en una posición adyacente a la subbobina de calentamiento SC2.

Señalar que la dirección de la corriente de alta frecuencia IA que fluye en la bobina de calentamiento principal MC y la corriente de alta frecuencia IB que fluye en cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 son preferiblemente las mismas en sus lados adyacentes, como se muestra por las flechas continuas en la Fig. 20, desde el punto de vista de la eficiencia de calentamiento (la Fig. 20 ilustra un caso en el que están de acuerdo

- mientras que la bobina de calentamiento principal MC tiene un flujo en el sentido contrario a las agujas del reloj y cada una de las cuatro subbobinas de calentamiento tiene un flujo en el sentido de las agujas del reloj). Esto es debido a que, en un área donde dos bobinas independientes son adyacentes entre sí, cuando las corrientes de las bobinas fluyen en la misma dirección, se intensifican entre sí los flujos magnéticos generados por las corrientes, se aumenta la densidad del flujo magnético que se interconecta con el objetivo de calentamiento N y se genera más corriente de Foucault en el lado inferior del objetivo de calentamiento; por lo tanto, se habilita un calentamiento por inducción eficiente. Los bucles ilustrados por líneas discontinuas en la Fig. 22 muestran bucles de flujo magnético cuando se hacen fluir corrientes de alta frecuencia con direcciones de flujo opuestas con las de las corrientes de alta frecuencia IA e IB mostradas en la Fig. 20.
- Con este bucle de flujo magnético, se genera una corriente de Foucault que fluye en la dirección opuesta a la corriente de alta frecuencia en el lado inferior del objetivo de calentamiento N, y se genera calor de Joule. Cuando la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están dispuestas cerca entre sí y cuando las corrientes se hacen fluir en direcciones opuestas, los campos magnéticos alternos generados por las bobinas interfieren unos con otros en una cierta área adyacente y como resultado restringe que la cantidad de corriente de cacerola (la corriente que fluye en el objetivo de calentamiento N) generada por la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 llegue a ser grande y se reduce el valor calorífico que llega a ser grande proporcional al cuadrado de esta corriente de cacerola. No obstante, a la inversa, esto crea una ventaja diferente. Es decir, en las áreas adyacentes descritas anteriormente donde la densidad de flujo magnético llega a ser alta, dado que la densidad de flujo magnético se puede suprimir a una densidad baja, en un área amplia que cubre de manera plana la bobina de calentamiento principal MC y una o más subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que realizan calentamiento cooperativo, la distribución del flujo magnético que se interconecta con el objetivo de calentamiento N se puede equalizar, es decir, se puede uniformizar, proporcionando de esta manera una ventaja de que la distribución de temperatura se puede uniformizar cuando se cocina en una región de calentamiento amplia.
- Por consiguiente, la invención adopta un método en el que, en áreas en las que la bobina de calentamiento MC y cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están adyacentes entre sí, las corrientes se distribuyen en la misma dirección en menús de cocción específicos, y se emplea una operación de conmutación en la que la dirección de las corrientes se hace para que se contrarresten entre sí en otros menús de cocción. Señalar que la dirección de cada bucle magnético mostrado en la Fig. 26 se determina por las direcciones de las corrientes de alta frecuencia IA e IB que fluyen en las bobinas de calentamiento.

Las Fig. 31 a 34 ilustran un diagrama de flujo de una operación de cocción según la Realización 2 de la invención.

El programa de control en este diagrama de flujo se almacena en la unidad de almacenamiento 203 (véase la Fig. 22) que está dentro del circuito de control de excitación 200.

- Dado que ya se ha descrito la Fig. 31, se describirá la Fig. 32. En primer lugar, cuando se comienza la cocción, en primer lugar, se empuja y se enciende el botón de operación del interruptor de conmutador de potencia principal 63 proporcionado en la unidad de operación del lado delantero 60 del cuerpo principal A del sistema de cocción, ilustrado en la Fig. 10 (paso 1, en lo sucesivo, "paso" se abreviará como "ST"). Por consiguiente, una potencia eléctrica de un voltaje predeterminado se suministra al circuito de control de excitación 200, y el circuito de control de excitación 200 en sí mismo comprueba si hay cualquier anomalía en todo el sistema de cocción (ST2). El circuito de control de excitación 200 lleva a cabo el autodiagnóstico con su programa de control y si no hay ninguna anomalía, se acciona previamente el circuito de accionamiento del motor 33 (véase la Fig. 22) que acciona el motor de accionamiento 300 del ventilador 30. Además, el circuito de accionamiento 215 del visualizador de cristal líquido de la fuente de calor IH izquierda 6L y el medio de visualización integrado 100 se activan previamente cada uno (ST3).
- Entonces, si no se detecta ninguna anomalía en el resultado del procesamiento de determinación de anomalía (ST2), el proceso pasa a ST3. Por otra parte, si se detecta una anomalía, el proceso pasa a un procesamiento anormal predeterminado y, en última instancia, el circuito de excitación 200 en sí mismo apaga la potencia eléctrica y se detiene.
- Cuando el proceso pasa a ST3, el circuito de excitación 200 controla el circuito de accionamiento 278 de modo que todas las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277 se emiten o se iluminan al mismo tiempo (color amarillo, patrón 1). Señalar que cualquiera de las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277 se puede emitir o iluminar por primera vez, entonces, se puede emitir o iluminar una unidad de emisión de luz diferente y, de esta manera, aumentando gradualmente el número de unidades de emisión de luz, se pueden emitir o iluminar todas las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277. Entonces, en el estado anterior en el que se emiten o iluminan (con el patrón 1) todas las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277, se espera una orden desde el usuario. Señalar que todas las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277 están en un estado en el que se emite continuamente una luz amarilla (ST3A).

Entonces, como se ha mencionado anteriormente, dado que hay fuentes de calentamiento IH 6L y 6R en el lado izquierdo y derecho, respectivamente (véase la Fig. 12), el usuario selecciona una cualquiera con la unidad de operación del lado delantero 60 o la unidad de operación del lado superior 61 (ST4). Aquí, cuando se selecciona la fuente de calor IH izquierda 6L, el resultado de la selección se muestra en área 100L1 correspondiente para la fuente de calor IH izquierda 6L en el medio de visualización integrado 100. Como se muestra en la Fig. 29, las áreas de las áreas correspondientes 100L1 y 100L2 se agrandan automáticamente y estas áreas se mantienen durante un cierto periodo de tiempo (cuando otras fuentes de calor, tales como la fuente de calor IH derecha 6R, no están en operación, entonces, estas áreas ampliadas de 100L1 y 100L2 se mantienen como están hasta que se complete la cocción). Posteriormente, se detecta si hay una cacerola (objetivo de calentamiento N) encima de la bobina de calentamiento 6LC seleccionada. Esta detección se lleva a cabo mediante la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280.

Cuando el circuito de control de excitación 200 determina que está colocada una cacerola (objetivo de calentamiento N) sobre la base de la información de detección de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 (ST5), el circuito de control de excitación 200 determina si la cacerola (objetivo de calentamiento N) es adecuada para el calentamiento por inducción (ST6). Esta determinación se lleva a cabo sobre la base de la información de discriminación de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280. La unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 discrimina el objetivo de calentamiento N, tal como una cacerola (objetivo de calentamiento N) que tiene un diámetro marcadamente pequeño de unos pocos centímetros y una cacerola (objetivo de calentamiento N) en la que su parte inferior está muy deformada o doblada, sobre la base de la diferencia en sus características eléctricas, y emite el resultado de la discriminación como información de discriminación.

Además, sobre la base de la información de discriminación de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280, el circuito de control de excitación 200 realiza el procesamiento de determinación de si la cacerola (objetivo de calentamiento N) es adecuada en ST6, y cuando se determina que es adecuada, el procedimiento pasa al paso ST7. La potencia de calentamiento ajustada (por ejemplo, uno de los nueve niveles, tales como 120 W para la potencia de calentamiento mínima “potencia de calentamiento 1” a 2,5 kW para la “potencia de calentamiento 8” y 3 kW para la “potencia de calentamiento máxima”) se muestra en el área 100L1 correspondiente de la fuente de calor IH izquierda 6L del medio de visualización integrado 100. Por ejemplo, es de 1 kW. Señalar que la potencia de calentamiento se puede ajustar inicialmente a una potencia de calentamiento predeterminada, tal como una potencia de calentamiento media (por ejemplo una potencia de calentamiento 5 de 1 kW) como el ajuste por defecto, permitiendo que una cocción sea iniciada con esta potencia de calentamiento ajustada inicialmente sin el usuario tener que ajustar la potencia de calentamiento.

Además, si es inadecuado, dado que el medio de visualización tal como el medio de visualización integrado 100 ya está operando en esta etapa, el circuito de control de excitación 200 hace que el medio de visualización integrado 100 muestre que la cacerola (objetivo de calentamiento N) es inadecuada y, al mismo tiempo, hace que el sintetizador de voz 315 emita esto como información de mensaje y que el altavoz 316 notifique esto mediante la salida de sonido fonético.

Como anteriormente, cuando se selecciona una cualquiera de las dos fuentes de calor 1 H izquierda o derecha 6L y 6R, dado que la cocción se inicia automáticamente en base a la potencia de calentamiento preestablecida (1 kW mencionado anteriormente, por ejemplo), no hay necesidad de emitir una nueva orden de inicio de cocción con la tecla de entrada, el selector o el botón de operación. Naturalmente, el usuario puede cambiar arbitrariamente la potencia de calentamiento en todo momento después del inicio del calentamiento por inducción.

Cuando se inicia la operación de calentamiento en ST7A con la fuente de calor 1H izquierda, se lleva a cabo el calentamiento por inducción con la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que constituyen la fuente de calor IH izquierda 6L. En ST5, se ha llevado a cabo una detección de si la cacerola (objetivo de calentamiento N) está solamente sobre la bobina de calentamiento principal MC o, adicionalmente, además de aquélla, sobre qué subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 está colocada. Si la cacerola (objetivo de calentamiento N) está colocada solamente sobre la bobina de calentamiento principal MC, será calentamiento por inducción con la bobina de calentamiento principal MC sola, y si la misma cacerola (objetivo de calentamiento N) también está sobre al menos una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, será calentamiento cooperativo con la bobina de calentamiento principal MC y la al menos una de las subbobinas de calentamiento SC. El procesamiento de determinación anterior se lleva a cabo en ST8.

En el caso del calentamiento cooperativo, bajo el control del circuito de control de excitación 200, se inicia el calentamiento cooperativo suministrando corriente de alta frecuencia a las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 implicadas en el calentamiento y la bobina de calentamiento principal MC desde los circuitos inversores MIV y SIV1 a SIV4 correspondientes (ST9). Además, con la orden de control desde el circuito de control de excitación 200, el patrón de iluminación de la unidad de emisión de luz de área amplia 277 se cambia del estado de emisión o de iluminación de amarillo (patrón 1) al estado de emisión o iluminación de rojo (patrón 2) (ST10). Señalar que el cambio puede ser de manera que mientras se emite o se ilumina el mismo color que ST3A, la emisión o iluminación se realiza de una manera intermitente de modo que parezca que está destellando al usuario o puede ser de manera

que se aumente el brillo de la emisión o iluminación. Cualquiera de las dos corresponde al cambio del patrón y conmutación de la invención.

Además, el circuito de control de excitación 200 emite al medio de visualización integrado 100, por ejemplo, información que indica que la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC1 están en medio de un calentamiento cooperativo junto con información sobre la potencia de calentamiento. Por consiguiente, las áreas 100L1 y L2 correspondientes del medio de visualización integrado 100 muestran que SC1 es la subbobina de calentamiento que ha iniciado la operación de calentamiento por medio de caracteres y gráficos. En la Fig. 29, un ejemplo de visualización "bobina principal y subbobina izquierda calentando simultáneamente" se ilustra mediante caracteres. Señalar que dado que esta sección de visualización está en el área L1 correspondiente, la información de potencia de calentamiento "potencia de calentamiento: 3 kW" se muestra de manera adyacente. Es decir, la posición de visualización de la potencia de calentamiento y la posición que muestra información sobre la operación de calentamiento cooperativo están colocadas adyacentes. En este caso, CM corresponde a información que indica que se realiza una operación de calentamiento cooperativa. Además, el circuito de control de excitación 200 crea información de sonido fonético tal como "la subbobina de calentamiento de la izquierda también está llevando a cabo el calentamiento" y emite esto desde el altavoz 316 de manera que el mensaje anterior se muestra y se notifica mediante sonido fonético al mismo tiempo.

Señalar que además de mantener el estado de emisión o de iluminación de la unidad de emisión de luz de área amplia 277, como se muestra en la Fig. 20, la unidad de emisión de luz individual 276 proporcionada en cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se puede emitir o iluminar simultáneamente, por ejemplo, de modo que el usuario pueda identificar visualmente las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que están implicadas en el calentamiento cooperativo.

Además, los procesos ST8 a ST10 se repiten en un ciclo corto de unos pocos segundos hasta que haya una orden de parada de cocción por calor del usuario. Incluso si la subbobina de calentamiento SC1 en el lado derecho está implicada temporalmente en el calentamiento cooperativo, hay casos en los que la posición de colocación de la cacerola (objetivo de calentamiento N) se cambia por un ligero desplazamiento involuntario o intencionado de la cacerola (objetivo de calentamiento N) en todas las direcciones por el usuario durante la cocción. De esta manera, en el paso de determinación de calentamiento cooperativo ST8, la información de la unidad de determinación de colocación objetivo de calentamiento 280 se emite siempre desde el sintetizador de voz 315 también. Por consiguiente, cuando el circuito de control de excitación 200 lleva a cabo el procesamiento de especificación de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que han de ser accionadas por calor en base a información de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 y los sensores de temperatura 31L1 a 31L5, el sintetizador de voz 315 notifica el resultado en tiempo real.

Por otra parte, si se determina que el calentamiento cooperativo no ha de ser realizado en ST8 (correspondiente al paso MS11 en la Fig. 31), el circuito de control de excitación 200 controla el circuito inversor principal MIV de manera que se acciona la bobina de calentamiento principal MC sola. Por consiguiente, la corriente de alta frecuencia se suministra desde el circuito inversor MIV a la bobina de calentamiento principal MC y se inicia un calentamiento independiente (ST11). Entonces, la unidad de emisión de luz individual 276, que irradia luz al borde de la circunferencia exterior del área de calentamiento correspondiente a la bobina de calentamiento principal MC que está implicada en el calentamiento independiente, se cambia desde el estado en el que se emite o se ilumina la luz amarilla (patrón 1) al estado en el que se emite o se ilumina la luz roja (patrón 2) (ST12).

Señalar que el cambio puede ser de manera que mientras se emite o se ilumina el mismo color que ST3, la emisión o iluminación se realiza de una manera intermitente de modo que parezca como si está parpadeando al usuario o puede ser de manera que se aumente el brillo de la emisión. Ambos son cambio y conmutación de patrones. Señalar que además de mantener el estado de emisión o de iluminación de las unidades de emisión de luz individuales 276, la emisión o iluminación de la unidad de emisión de luz de área amplia 277 se puede continuar, pero también se puede apagar. Entonces, el proceso pasa al paso 13.

Posteriormente, cuando se envía una orden de parada de cocción por calor desde el usuario o cuando se determina por el circuito de control de excitación 200 que ha transcurrido un cierto tiempo ajustado (el tiempo ha pasado) durante la cocción con el temporizador, el circuito de control de excitación 200 controla el circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 y detiene la excitación de la bobina de calentamiento principal MC y de todas las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que han sido accionadas por calor en ese momento. Además, con el fin de alertar que la temperatura de la placa superior 21 es alta, el circuito de control de excitación 200 permite que una operación de notificación de alta temperatura sea iniciada lo que se hace parpadeando toda la unidad de emisión de luz de área amplia 277 y las unidades de emisión de luz individuales 276 en rojo (ST14).

La operación de notificación de alta temperatura se continúa después de que la excitación de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se detiene hasta que transcurre un cierto tiempo que ha sido ajustado por adelantado (por ejemplo, 20 minutos) o hasta que los datos de temperatura de detección del circuito de detección de temperatura 240 indican que la temperatura de la placa superior 21 ha caído a, por ejemplo, 50°C (debido a la radiación de calor natural, normalmente tarda 20 minutos o más). La determinación anterior de la caída de temperatura o el transcurso de tiempo se realiza en ST15 y si se satisface la

condición de notificación de alta temperatura, el circuito de control de excitación 200 termina la notificación de alta temperatura y se termina la operación del sistema de cocción (posteriormente, el conmutador de potencia eléctrica se apaga automáticamente. Es decir, cuando el conmutador de potencia había sido ENCENDIDO, se ha suministrado potencia a un relé (no mostrado) para mantener ENCENDIDO el conmutador de potencia. Esta fuente de alimentación se desconecta y el relé se APAGA; por lo tanto, el conmutador de potencia también se APAGA automáticamente).

Señalar que el circuito de control de excitación 200 se sincroniza con el comienzo de la operación de notificación de alta temperatura ST14, y muestra un texto de advertencia “No toque la placa superior, la placa superior aún está a una temperatura alta” o un gráfico que indica esto en la pantalla de cristal líquido del medio de visualización integrado 100. Señalar que en las inmediaciones y la vecindad del medio de visualización integrado 100, se puede proporcionar un visualizador separado que muestra con LED los caracteres “Precaución Temperatura Alta” que destaca en la placa superior 21, y esto puede notificar aún más la temperatura alta.

Como se ha configurado anteriormente, en la Realización 2, es posible realizar calentamiento por inducción a cacerolas de gran diámetro que no había sido posible convencionalmente. Además, después del comienzo de la excitación de la bobina de calentamiento y antes de que comience sustancialmente la operación de calentamiento por inducción, es posible informar al usuario de toda la región de calentamiento por medio de emisión o iluminación de las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277. Entonces dado que el estado de emisión o iluminación de las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277 se puede confirmar visualmente por el usuario, después de la selección de la fuente de calor por el usuario y el comienzo de la operación de calentamiento, incluso en el estado de preparación antes de colocar la cacerola (objetivo de calentamiento N), se puede entender la posición óptima para colocar la cacerola (objetivo de calentamiento N), y de esta manera dota al usuario con una alta usabilidad.

Además, dado que la notificación de alta temperatura se realiza usando las unidades de emisión de luz individuales 276 y la unidad de emisión de luz de área amplia 277, se puede proporcionar una cocina con alta seguridad sin aumentar la demanda de piezas.

Una operación en un caso donde la subbobina de calentamiento que realiza la operación de calentamiento cooperativo se conmuta de SC1 a SC2 después de que el patrón de iluminación de la unidad de emisión de luz de área amplia 277 haya sido cambiado desde el estado de emisión o de iluminación de amarillo (patrón 1) al estado de emisión o de iluminación de rojo (patrón 2) (ST10) se describirá posteriormente con referencia a la Fig. 33.

Como se ha mencionado anteriormente, cuando el usuario mueve la cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica sobre la placa superior 21 hacia la izquierda, por ejemplo, la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 determina que una misma cacerola (objetivo de calentamiento N) elíptica única está colocada sobre la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC2 en el lado izquierdo y emite esta información de discriminación al circuito de control de excitación 200.

Con referencia a la Fig. 33, cuando el circuito de control de excitación 200 detecta esto sobre la base de la información de discriminación de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 (ST10A), el subcircuito inversor SIV1 que corresponde a la subbobina de calentamiento SC1 se detiene, y el circuito inversor principal MIV y el subcircuito inversor SIV2 se controlan de manera que solamente la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina de calentamiento SC2 específica en el lado izquierdo trabajan en asociación una con otra. Por tanto, se suministra potencia de alta frecuencia a las dos bobinas de calentamiento MC y SC2 en una tasa de potencia de calentamiento ajustada por adelantado de los circuitos inversores MIV y SIV2 respectivos. Además, se detiene la excitación a la subbobina de calentamiento SC1 en el lado derecho. La “potencia de calentamiento” (por ejemplo, 3 kW) y la distribución de potencia de calentamiento (por ejemplo, cuando se intenta cocinar con una potencia de calentamiento de 3 kW con la fuente de calor IH izquierda 6L, la bobina de calentamiento principal MC tendrá una potencia de calentamiento de 2,4 kW y la subbobina de calentamiento SC1 tendrá una potencia de calentamiento de 600 W, por lo que será de 4:1) que ya se realizan se mantienen y se continúa la cocción. El dispositivo de visualización integrado 100 mantiene la visualización de la potencia de calentamiento de 3 kW por medio de números y letras (ST10B).

Además, el área correspondiente 100L1 del medio de visualización integrado 100 muestra que la subbobina de calentamiento que está realizando la operación de calentamiento ha sido conmutada de SC1 a SC2 por medio de caracteres y gráficos. Señalar que esto se puede mostrar en el área 100L2 correspondiente.

Posteriormente, en el paso ST10C, a menos que el usuario cambie los ajustes de potencia de calentamiento, los procesos ST8 a ST10 se repiten hasta que haya una orden del usuario de parada de cocción por calor. Cuando una orden de parada de cocción por calor se envía desde el usuario o cuando se determina por el circuito de control de excitación 200 que ha transcurrido un cierto tiempo ajustado (el tiempo ha terminado) durante la cocción con el temporizador, el proceso salta a ST14 en la Fig. 32 y el circuito de control de excitación 200 detiene la excitación de la bobina de calentamiento principal MC y de todas las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que han sido accionadas por calor en ese momento y termina el proceso (ST14 a ST16).

El final de la operación de calentamiento se muestra en el área 100L1 correspondiente del medio de visualización integrado 100. Además, a menos que el usuario haya apagado el conmutador (no mostrado) del sintetizador de voz 315, similar a ST10, el final de la operación se notifica por sonido fonético al mismo tiempo. Señalar que aunque el programa de control se ha descrito con un diagrama de flujo secuencial en las Fig. 31 a 34, se proporcionan como subrutinas el procesamiento de determinación de anomalía (ST2), el procesamiento de determinación de si se coloca o no una cacerola (ST5), el procesamiento de determinación de la adecuación de la cacerola (ST6) y similares. Además, el manejo de interrupciones se realiza de manera que la rutina principal que determina la operación de control de calentamiento se interrumpe por la subrutina en temporizaciones adecuadas. En la actualidad, la detección de anomalías y la detección de la colocación de una cacerola se realizan una serie de veces durante la cocción por calor por inducción.

Se describirá un caso en el que el usuario cambia los ajustes de potencia de calentamiento en el paso ST10C durante el calentamiento de la "cacerola de gran diámetro".

El sistema de cocción por inducción según la Realización 2 de la invención incluye una bobina de calentamiento principal MC que calienta un objetivo de calentamiento N colocado en una placa superior 21; un grupo de subbobinas de calentamiento SC que incluyen una pluralidad de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 dispuestas cada una adyacente a un exterior de la bobina de calentamiento principal; un circuito inversor principal MIV que suministra una corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento principal MC; un grupo de subbobinas de calentamiento SIV1 a SIV4 que suministran independientemente la corriente de alta frecuencia a cada una de la pluralidad de subbobinas de calentamiento del grupo de subbobinas de calentamiento; una unidad de determinación de colocación de objetivo de calor 280 que determina si se coloca un mismo objetivo de calentamiento N encima de la bobina de calentamiento principal y las primeras o subbobinas de calentamiento; unidades de entrada 64R, 64L, 70, 71, 72, 90, 94 y 142 a 145 que son operadas por el usuario que ajusta una potencia de calentamiento durante el calentamiento por inducción; un medio de visualización integrado 100 sobre el que se muestra la información de ajuste de la unidad de entrada; y un circuito de control de excitación 200 que controla, sobre la base de la información de ajuste de la unidad de entrada, la salida de cada uno del circuito inversor principal MIV y el grupo de subcircuitos inversores SIV1 a SIV4, en los que, sobre la base de la información de la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280, cuando se inicia una operación de calentamiento cooperativa con la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC, el circuito de control de excitación 200 controla la salida del circuito inversor principal MIV y la salida del grupo de subcircuitos SIV1 a SIV4 para llegar a ser una distribución predeterminada de manera que se obtenga una operación de calentamiento cooperativa con un nivel de calentamiento ajustado por un usuario cuando está en un estado en el que una o algunas de las subbobinas de calentamiento SC que están realizando la operación de calentamiento cooperativo se incrementan o se reducen en número, o se conmuta a una diferente de las subbobinas de calentamiento, el circuito de control de excitación 200 mantiene la distribución de la salida antes del cambio y el medio de visualización 100 muestra la información de calentamiento predeterminada para ser vista visualmente con independencia del aumento o de la reducción en el número de subbobinas de calentamiento que está realizando la operación de calentamiento cooperativo o la conmutación a la subbobina de calentamiento diferente.

En ST10C en la Fig. 33, cuando se determina que se ha emitido una orden de cambio de potencia de calentamiento, el proceso pasa a ST17 en la Fig. 34. En ST17, se determina si la potencia de calentamiento cambiada es mayor o menor que una potencia de calentamiento predeterminada (por ejemplo, 501W); si se cambia a una potencia de calentamiento más alta que la potencia de calentamiento predeterminada, entonces el proceso pasa a ST18, mientras que la distribución de potencia de calentamiento predeterminada se mantiene mediante el control del circuito de control de excitación 200. Es decir, en el ejemplo mencionado anteriormente de 3 kW, cuando la potencia de calentamiento ejecutada es de 3 kW, entonces la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es de 2,4 kW y la potencia de calentamiento de la subbobina de calentamiento SC2 es de 600 W, y la relación es de 4:1. Esta distribución se mantiene. Además, la potencia de calentamiento ajustada después del cambio se muestra en el área 100L1 correspondiente del medio de visualización integrado 100 como "potencia de calentamiento media: 1 kW" por el circuito de control de excitación 200.

Por otra parte, cuando se cambia la potencia de calentamiento a una potencia de calentamiento que es menor (hay tres: 120 W, 300 W y 500 W) que el nivel de potencia de calentamiento predeterminado (501 W), el proceso del paso 17 es seguido por el paso 19, y el circuito de control de excitación 200 emite una señal de comando de control con una distribución de potencia de calentamiento diferente al circuito inversor principal MIV y al grupo de subcircuitos inversores SIV1 a SIV4. Por consiguiente, incluso si el número de subbobinas de calentamiento SC que son para realizar calentamiento cooperativo es uno o más de dos, la diferencia de potencia de calentamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y la subbobina o las subbobinas de calentamiento se mantiene a una tasa constante. Además, en cuanto a esta potencia de calentamiento después del cambio, la potencia de calentamiento después del cambio se muestra en el área 100L1 correspondiente del medio de visualización integrado 100 como "potencia de calentamiento: baja: 500 W".

Un ejemplo representativo de la potencia de calentamiento y de la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento se ilustrará específicamente en las siguientes Fig. 35 y 36.

La Fig. 35(A) ilustra el nivel de calentamiento (W) de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 cuando la potencia de calentamiento máxima es de 3 kW y cuando la relación de potencia de calentamiento entre la bobina de calentamiento principal y todas las subbobinas de calentamiento se fija a 4:1.

5 La Fig. 35(B) ilustra el nivel de calentamiento (W) de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 cuando la potencia de calentamiento es 6 (1,5 kW) y cuando la relación de potencia de calentamiento entre la bobina de calentamiento principal y todas las subbobinas de calentamiento se fija a 4:1.

La Fig. 36(A) ilustra el nivel de calentamiento (W) de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 cuando la potencia de calentamiento es 3 (500 W) y cuando la relación de potencia de calentamiento entre la bobina de calentamiento principal y todas las subbobinas de calentamiento se cambia a 3:2.

10 Por otra parte, cuando se cambia la potencia de calentamiento a una potencia de calentamiento que es menor (hay tres: 120 W, 300 W y 500 W) que el nivel de potencia de calentamiento predeterminado (501 W) y cuando la potencia de calentamiento accionada mínima de la subbobina de calentamiento SC es de 50 W, entonces, con la relación de potencia de calentamiento de 4:1, la subbobina de calentamiento SC se accionará a una potencia de calentamiento baja de 25 W y 33 W como se muestra en la Fig. 35(B), lo cual es un problema.

15 En el producto real, dado que la impedancia entre cada cacerola de metal individual que sirve como el objetivo de calentamiento N es diferente, incluso cuando una potencia de alta frecuencia equivalente a o mayor que un valor predeterminado se aplica a la cacerola, la relación de conversión de calor no es constante. Como se describe en la Realización 2, el sensor de detección de corriente 227 detecta la corriente que fluye a través del circuito de resonancia que incluye el circuito paralelo de la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC y el condensador resonante 224L y la determinación se realiza determinando si hay un objetivo de calentamiento N, si la cacerola
20 (objetivo de calentamiento N) es adecuada para el calentamiento por inducción y, además, si se detecta una subcorriente o una sobrecorriente que tiene una diferencia de valor equivalente a o por encima de un valor predeterminado cuando se compara con un valor de corriente normal. Lo anterior se usa en la realización de estas determinaciones. Por consiguiente, la corriente aplicada a la bobina de calentamiento por inducción se controla
25 minuciosamente de manera que se ejerza la potencia de calentamiento designada. Por consiguiente, cuando el ajuste de potencia de calentamiento se ajusta bajo, dado que el flujo de corriente es pequeño, surge un problema de que no se puede realizar con precisión la detección de la corriente. En otras palabras, cuando la potencia de calentamiento es alta, es relativamente fácil detectar el componente de corriente que fluye en el circuito de resonancia; no obstante, cuando la potencia de calentamiento es baja, sin tomar medidas tales como aumentar la
30 sensibilidad del sensor de corriente, no será posible tratar con precisión el cambio en la potencia de calentamiento, por lo tanto, no será posible llevar a cabo el objeto de la realización de una operación de control de potencia de calentamiento precisa.

Aunque no se muestran, como se ha descrito anteriormente, dado que los sensores de corriente del lado de entrada que detectan el valor de la corriente de entrada de la entrada de potencia a los circuitos inversores MIV y SIV1 a SIV4 se proporcionan en realidad, estos valores de corriente y los valores de corriente mencionados anteriormente
35 en el lado de salida de las bobinas detectadas por los sensores de corriente (lado de salida) se pueden usar en combinación para lograr un control adecuado.

Señalar que, similar a la bobina de calentamiento principal de la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC, la subbobina de calentamiento se forma de un alambre retorcido y ensamblado compuesto de alambres finos con un
40 tamaño de aproximadamente 0,1 mm a 0,3 mm. Dado que el área en sección transversal en la que la corriente que causa el calentamiento por inducción es pequeña, en comparación con la bobina de calentamiento principal MC, no se puede aplicar una corriente de accionamiento grande y la capacidad de calentamiento máxima es, por consiguiente, pequeña. No obstante, como se ha descrito anteriormente, reduciendo aún más el diámetro de alambre de los alambres finos de cada bobina y con más devanado, aumentando de esta manera el área superficial
45 del conductor de la bobina, incluso si se aumenta la frecuencia de accionamiento de cada uno de los circuitos inversores SIV1 a SIV4, se puede reducir la resistencia superficial; por lo tanto, será posible controlar aún más la potencia de calentamiento baja continuamente al tiempo que se suprimen las pérdidas y el aumento de temperatura.

La Fig. 36(B) ilustra el nivel de calentamiento (W) de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 cuando la potencia de calentamiento es 3 (500 W) y cuando la relación de potencia de calentamiento entre la bobina de calentamiento principal y todas las subbobinas de calentamiento se fija a 4:1.
50

En la realización 2, el control se realiza de manera que la distribución de potencia de calentamiento se cambia a 3:2.

Señalar que en un caso en el que la potencia de calentamiento es de 120 W o 300 W, incluso con la distribución de potencia de calentamiento que es de 3:2, no se puede mantener la potencia de calor accionada mínima de 50 W. En tal caso, el control se realiza de manera que se muestre una visualización que incita un cambio de la potencia de
55 calentamiento, tal como "La potencia de calentamiento ajustada es demasiado pequeña y no se puede realizar la cocción por calor. Por favor, ajuste la potencia de calentamiento a 500 W o más" en el área 100L1 correspondiente del medio de visualización integrado 100 o el calentamiento está limitado a la bobina de calentamiento principal MC sola. En realidad, no es práctico suponer que una cacerola grande que cubre tanto la bobina de calentamiento

principal MC como la subbobina de calentamiento SC se calentará con una potencia de calentamiento de 120 W o 300 W, y no hay preocupación de degradar la usabilidad real incluso si se realiza el control anterior.

5 Durante la operación de calentamiento cooperativo, el circuito de control de excitación 200 controla la cantidad de potencia eléctrica suministrada a cada una de la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 de manera que la relación de potencia de calentamiento, es decir, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento, entre la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 está dentro de un intervalo sustancialmente constante. Dado que es difícil suprimir la cantidad de potencia eléctrica aplicada cuando el ajuste de potencia de calentamiento es pequeño como se ha mencionado anteriormente, el tiempo real de suministro de potencia puede estar limitado de manera que la cantidad de potencia eléctrica se reduce por unidad de tiempo. Por ejemplo, si el tiempo de aplicación de potencia a cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 desde los correspondientes subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 se reduce al 50% mediante control del factor de trabajo, la cantidad de potencia eléctrica por unidad de tiempo que está contribuyendo realmente al calentamiento puede ser del 50%. Es decir, si es difícil reducir la potencia de calentamiento limitando la frecuencia de la potencia eléctrica aplicada sola, se puede adoptar un control del factor de trabajo en el que se puede reducir la tasa tiempo que se suministra potencia eléctrica a tiempo que no se suministra potencia eléctrica de manera que la potencia eléctrica que actúa real se puede reducir a un valor menor.

20 Señalar que en la Realización 2 de la invención, aunque se describe que la relación de potencia de calentamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se mantiene sustancialmente constante durante el calentamiento cooperativo, no asegura que la relación de potencia de calentamiento durante varios casos del calentamiento cooperativo se mantenga siempre a una "relación predeterminada". Por ejemplo, dado que se lleva a cabo un control que detecta las diferencias entre las corrientes que fluyen en el lado de entrada de los circuitos inversores y las que fluyen en el lado de salida de los mismos y los resultados se realimentan al circuito de control de excitación 200 en todo momento, mientras que se accionan por calor, hay casos en los que el control es transitoriamente inestable inmediatamente después de que el usuario haya cambiado el ajuste de potencia de calentamiento y en el que la relación de potencia de calentamiento se desvíe temporalmente de la relación de potencia de calentamiento objetivo.

30 Además, durante el calentamiento cooperativo, cuando la cacerola se mueve lateralmente o se levanta durante un tiempo corto, el movimiento se detecta por los sensores de corriente 227 y 267A a 267D, y será necesario que sea identificado si el movimiento es debido a un uso inadecuado o similar, y de esta manera, se requiere tiempo para seleccionar el método de control adecuado.

35 Hasta que se determine la implementación de esta identificación o control adaptativo, la relación puede desviarse temporalmente de la relación de potencia de calentamiento objetivo. En lugar de conocer el cambio instantáneo en la corriente aplicada, siempre y cuando el usuario pueda confirmar que la potencia de calentamiento ajustada por el usuario no se ha cambiado en contra de la intención del usuario, el usuario no sentirá ninguna inquietud en el curso de la cocción.

40 Señalar que incluso si el usuario no ha cambiado los ajustes de potencia de calentamiento, al seleccionar otro menú de cocción por el usuario, hay casos en los que se cambia la relación de potencia de calentamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Por ejemplo, en un caso en el que se use una sartén grande con una forma exterior rectangular para freír unas pocas hamburguesas y en la que la sartén se coloca sobre la placa superior 21 de modo que esté longitudinal en la dirección delantera-trasera en una posición ligeramente hacia la izquierda con respecto al punto central X1, el calentamiento se realizará con la bobina de calentamiento principal MC ilustrada en la Fig. 18 y la segunda subbobina de calentamiento SC2 que se proporciona en la posición delantera oblicuamente izquierda y la cuarta subbobina de calentamiento SC4 que se proporciona en la posición trasera oblicuamente izquierda.

50 Para que todo el lado inferior de la sartén aumente uniformemente su temperatura, se recomienda una potencia de calentamiento de 1,5 kW o 2 kW y, por tanto, el valor objetivo de control de la cantidad de potencia eléctrica suministrada a cada una de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC2 y SC4 se ajusta con una relación de potencia de calentamiento predeterminada. No obstante, en un caso en el que se use la misma sartén en la misma posición con una potencia de calentamiento de 2 kW o 1,5 kW para freír una tortilla usando unos pocos huevos, dado que el ingrediente cocinado (huevos batidos) se esparce sobre toda superficie inferior de la sartén, el resultado de la cocción es, en algunos casos, mejor si la temperatura de la parte periférica de la sartén se aumenta más pronto que la de la parte central de la superficie inferior y si se aumenta la potencia de calentamiento un poco en la parte periférica.

55 Por consiguiente, en el caso de tal cocción, las potencias de calentamiento de las dos subbobinas de calentamiento SC2 y SC4 se ajustan más altas que la de la bobina de calentamiento principal MC. Como anteriormente, es deseable que la tasa de potencia de calentamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se cambie (incluso con el mismo nivel de potencia de calentamiento) dependiendo del contenido de la cocción real.

Como se ha descrito en la Realización 1, en el caso de un menú de cocción en el que es importante la uniformidad de temperatura, la bobina de calentamiento principal MC en el centro se acciona con su potencia de calentamiento mínima durante un periodo de tiempo predeterminado desde el comienzo del calentamiento, mientras que las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 que están implicadas en el calentamiento cooperativo se accionan simultáneamente (se ajustan a un estado ENCENDIDO) con una potencia de calentamiento más alta, por ejemplo; por lo tanto, será posible realizar una cocción en la que solamente se precalienta la superficie de la cacerola (lado de la cacerola) de una sartén y similares.

Señalar que en la Realización 2, aunque la bobina de calentamiento principal MC se ajusta para ejercer una potencia de calentamiento más alta que la de todo el grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, la invención no se limita en modo alguno a esto de ninguna forma. Las potencias de calentamiento se pueden cambiar de muchas formas dependiendo de condiciones tales como la estructura y el tamaño de la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 o el número de subbobinas de calentamiento SC dispuestas. Por ejemplo, la potencia de calentamiento de todo el grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se puede ajustar más alta que la de la bobina de calentamiento principal MC o las dos se pueden ajustar igual.

No obstante, cuando el sistema se usa en una casa común, típicamente se usa a menudo una cacerola redonda de tamaño normal, por ejemplo, una con un diámetro de 20 cm a 24 cm. Cuando se usa tal cacerola estándar, se realizará el calentamiento por inducción con la bobina de calentamiento principal MC sola, así que es deseable que se haga una consideración de modo que se pueda ejercer la potencia de calentamiento mínima requerida para este tipo de cocción. Se considera que cuando el sistema se usa en una casa común, la frecuencia de uso de una cacerola de tamaño normal es mayor que la frecuencia de uso de una cacerola de gran diámetro. Con esto como una premisa, se puede considerar que la bobina de calentamiento principal se usa principalmente en una casa común. Por consiguiente, la bobina de calentamiento en el centro se conoce como la bobina de calentamiento principal MC.

Además, durante el calentamiento cooperativo, es decir, cuando dos o más bobinas de calentamiento por inducción independientes se accionan juntas en un tiempo específico para cooperar magnéticamente una con otra, es deseable desde el punto de vista de un control estable y fiable que esté coordinada la temporización de operación del circuito inversor principal MIV y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4. Por ejemplo, es deseable que al menos una de las temporizaciones siguientes esté coordinada, es decir, la temporización de inicio del calentamiento con el circuito inversor principal MIV y el primer subcircuito inversor SIV1, la temporización de parada de calentamiento, la temporización de cambio de potencia de calentamiento. Un ejemplo de lo anterior se puede concebir de manera que cuando la conmutación se realice desde un estado en el que el circuito inversor principal MIV y el primer subcircuito inversor SIV1 están en operación al mismo tiempo a un estado en el que el segundo subcircuito inversor SIV2 está en operación con el circuito inversor principal MIV, las operaciones del circuito inversor principal MIV y del primer subcircuito inversor SIV1 se sincronizan y se detienen, y entonces los dos, es decir, el circuito inversor principal MIV y el accionamiento del segundo subcircuito inversor SIV2 se inician ambos al mismo tiempo.

Señalar que el control puede ser tal que el circuito inversor principal MIV y cada subcircuito inversor SIV estén limitados a una potencia de calentamiento baja predeterminada durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, 10 segundos) inmediatamente después de ser accionados; durante este tiempo predeterminado, realizar el manejo de interrupción de algunos o de todos del procesamiento de determinación de anomalía (ST2), el procesamiento de determinación de si se coloca o no una bandeja (ST5), el procesamiento de determinación de la adecuación de la cacerola (ST6), como se muestra en la Fig. 32 en la Realización 1; y cuando no hay problema, continuar cocinando aumentando automáticamente la potencia de calentamiento a la potencia de calentamiento que el usuario ha ajustado.

Señalar que en el ejemplo anterior se da una descripción ejemplar mientras se usa un circuito de resonancia que incluye un circuito paralelo de una bobina de calentamiento IH y un condensador resonante; no obstante, también se puede usar un circuito en serie de una bobina de calentamiento IH y un condensador resonante.

Además, en la Realización 2, aunque se ha asumido que durante el calentamiento por inducción de la bobina de calentamiento IH izquierda 6LC, solamente se opera el ventilador 30 de la cámara de enfriamiento izquierda 8L y no se opera el ventilador 30 de la cámara de enfriamiento derecha 8R, dependiendo del estado usado del sistema de cocción (casos tales como las bobinas de calentamiento IH izquierda y derecha 6LC y 6RC se han accionado simultáneamente hasta inmediatamente antes o cuando se usa la fuente de calor radiante eléctrica central 7 o la cámara de calentamiento de grill 9) y dependiendo del entorno, tal como la temperatura de la cámara de componentes de la parte superior 10, cada ventilador 30 de las cámaras de enfriamiento izquierda y derecha 8L y 8R se pueden operar al mismo tiempo. Además, las velocidades de operación (capacidades de ventilador) de cada uno de los ventiladores izquierdo y derecho 30 no son siempre las mismas y una cualquiera o ambas se pueden cambiar según sea adecuado según el estado usado del sistema de cocción.

Además, las dimensiones externas de las unidades de enfriamiento CU izquierda y derecha no tienen necesariamente que ser iguales y las dimensiones de cada uno de los ventiladores 30, las paletas giratorias 30F, los motores 300, las cajas de ventiladores 37 y las cajas de componentes 34 se puede cambiar según sea adecuado

según el valor calorífico y el tamaño del sujeto a ser enfriado (bobina de calentamiento por inducción y similares). No obstante, si la potencia de calentamiento máxima de cada una de las fuentes de calentamiento IH izquierda y derecha 6L y 6R es igual, es preferible que los tamaños y las especificaciones de los componentes de las dos unidades de enfriamiento CU se hagan comunes en la medida de lo posible para reducir el coste de producción y mejorar la facilidad de montaje. El cambio, tal como la disposición de la unidad de enfriamiento CU a un lado cualquiera en la izquierda o en la derecha, no tiene ninguna relación con el significado de la invención.

Además, las placas de separación verticales 24R y 24L y la placa de separación horizontal 25 no se requieren necesariamente en la realización de la invención. Por ejemplo, por rutina, las paredes externas de la cámara de calentamiento de grill 9 pueden estar cubiertas con un material aislante del calor. Si se puede proporcionar un hueco suficiente con las paredes externas de la cámara de calentamiento de grill 9 o si la temperatura del hueco se puede mantener baja (por ejemplo, con convección libre o convección forzada de aire), se pueden omitir estas placas de separación 24 y 25 y el material aislante del calor. Además, entre la pared externa de la unidad de enfriamiento CU en sí misma, se puede montar un panel de blindaje del calor o se puede formar una película aislante del calor en el lado que se enfrenta hacia la pared externa de la cámara de calentamiento de grill 9. Esto permitirá que el hueco que se enfrenta con la pared externa de la cámara de calentamiento de grill 9 sea mínimo, y si se asume que la anchura del cuerpo principal A es la misma, la anchura de la cámara de calentamiento de grill 9 se puede hacer más grande en proporción.

Además, en la Realización 2 anterior, el medio de visualización integrado 100 es capaz de mostrar la condición de operación de las cuatro fuentes de calor, esto es, la bobina de calentamiento izquierda 6LC, la bobina de calentamiento IH derecha 6RC, la fuente de calor radiante eléctrica central (calentador) 7, las fuentes de calor radiante eléctricas (calentadores) 22 y 23 individualmente o en múltiples números al mismo tiempo, ordenar el arranque o parada de la operación de calentamiento con la operación táctil a las teclas de entrada 141 a 145, y ajustar las condiciones de excitación. No obstante, el medio de visualización integrado 100 puede ser uno limitado a una función de visualización sin la función de entrada anterior al circuito de control de excitación 200.

Además, la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 que determina si la misma cacerola (objetivo de calentamiento N) única está colocada encima de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 puede usar, como se ha descrito en la Realización anterior, sensores de infrarrojos 31 que detectan temperaturas o sensores de detección de corriente 227 que detectan la corriente que fluye en las bobinas de calentamiento, así como medios que detectan ópticamente si hay una cacerola (objetivo de calentamiento N) encima del sensor. Por ejemplo, si hay una cacerola (objetivo de calentamiento N) encima de la placa superior 21, la luz del equipo de iluminación en el techo de la cocina o el sol no entrará en la parte superior 21, pero si no hay ninguna cacerola (objetivo de calentamiento N) encima de la placa superior 21, la luz ambiente tal como la luz del equipo de iluminación o la luz del sol entrará en la placa superior 21. Puede ser una que detecte la diferencia.

Además, como métodos de determinación de las propiedades del material de la cacerola (objetivo de calentamiento N) distintos del método en el que se determinan las propiedades del material de la cacerola (objetivo de calentamiento N) sobre la base del voltaje que fluye en la bobina de calentamiento y la corriente de entrada que fluye en el circuito inversor, por ejemplo, se pueden considerar los que usan otras características eléctricas, tales como un método en el que las propiedades del material de la cacerola (objetivo de calentamiento N) se determinan sobre la base del voltaje que fluye en la bobina de calentamiento y el voltaje de entrada que fluye en el circuito inversor. Por ejemplo, en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada N° 2007-294439, se introduce una técnica en la que el material y el tamaño de un objetivo de calentamiento se distinguen sobre la base del valor de corriente de entrada que fluye en el circuito inversor y el valor de corriente que fluye en la bobina de calentamiento.

Señalar que en la Realización 2, se describe que la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 "determina" que la misma cacerola (objetivo de calentamiento N) única está sobre la bobina de calentamiento principal MC y una o más de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, en realidad, no se determina que el número de cacerolas sea uno. Es decir, no se adopta el procesamiento de contar realmente el número de las cacerolas colocadas. En estos tipos de sistemas de cocción por inducción, es difícil suponer que se realiza la cocción mientras se coloca una pluralidad de objetivos de calentamiento N sobre una bobina de calentamiento por inducción; por consiguiente, los inventores han considerado que "se coloca la misma cacerola (objetivo de calentamiento N) única" cuando no hay una gran diferencia entre la impedancia de la bobina de calentamiento principal MC y una o más de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, en las que se detecta la impedancia por los sensores de corriente 227 y 267A a 267D.

En otras palabras, como se muestra en la Fig. 22, la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 puede comprender el tamaño de las corrientes que fluyen en la bobina de calentamiento principal MC y una o más de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y, por consiguiente, puede comprender cada tamaño de la impedancia. Si el valor de la impedancia está en un intervalo predeterminado, se envía una señal de determinación al circuito de control de excitación 200 indicando que está colocada la misma cacerola (objetivo de calentamiento N) única. De manera similar, cuando las temperaturas se detectan por los sensores de infrarrojos 31, la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 380 determina que la misma cacerola

- (objetivo de calentamiento) única está colocada sobre la base del resultado de la comparación de comparar si las temperaturas de detección de cada uno de los sensores de infrarrojos 31 correspondientes a varias bobinas de calentamiento son iguales o no. Cuando se usan medios tales como un fotosensor que utiliza el hecho de que la entrada de luz cambia dependiendo de si hay una cacerola o no, es práctico procesar que hay una cacerola colocada sobre la bobina de calentamiento principal MC y una o más de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 sobre la base de la comparación del tamaño de la entrada de luz.
- Como se ha descrito anteriormente, cuando la unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento 280 determina que un objetivo de calentamiento N está colocado con un tamaño que se extiende sobre la bobina de calentamiento principal MC y las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, que están dispuestas alrededor de la bobina de calentamiento principal MC, en el paso inicial antes de comenzar el calentamiento por inducción (después de que se completa el procesamiento de detección de anomalía), siete menús de cocción, esto es, "calentamiento rápido", "freidora", "hervir agua", "precalentar", "cocer arroz", "hervir" y "hervir agua y retener calor", similares a los descritos en la Realización 1, se muestran en el medio de visualización integrado 100 como el menú de cocción seleccionable, como se muestra en la Fig. 29.
- Por ejemplo, cuando la tecla de calentamiento rápido, entre las siete teclas E1A, E1B, E1C, E2A, E2B, E3A y E3B para seleccionar el menú de cocción, se toca, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 26, se selecciona el menú de cocción para calentamiento rápido, y que se ha seleccionado "calentamiento rápido", se muestra por medio de caracteres. En la Fig. 30, la tecla de selección E1A en sí misma se muestra continuamente para indicar que se lleva a cabo un calentamiento rápido.
- En la Realización 2 también, cuando se selecciona calentamiento rápido, la potencia de calentamiento ejercida al objetivo de calentamiento N se puede ajustar manualmente. De forma similar a la Realización 1, el usuario puede seleccionar arbitrariamente la potencia de calentamiento total de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento en el intervalo de 120 W a 3,0 kW.
- La relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se determina automáticamente por el circuito de control de excitación 200 para no exceder el límite que es la potencia de calentamiento total mencionada anteriormente seleccionada por el usuario y para estar dentro del intervalo de la relación de potencia de calentamiento predeterminada; el usuario no puede ajustar arbitrariamente la relación de potencia de calentamiento. Además, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en las áreas adyacentes de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se controlan para coincidir entre sí.
- Además, entre las siete teclas para seleccionar el menú de cocción, cuando se toca la tecla de selección E1C para "hervir", se puede llevar a cabo el menú de cocción "hervir". En la realización 2, es posible hervir agua rápidamente y cambiar a hervir cuando se usa una cacerola profunda conocida como "cacerola de pasta" que tiene un diámetro y profundidad grande que se usa principalmente para el propósito de hervir pasta.
- Por ejemplo, aunque el valor por defecto de la potencia de calentamiento es de 2,0 kW, el usuario puede comenzar a calentar con la potencia de calentamiento ajustada a 3,0 kW desde el principio. En este caso, la relación de potencia principal y subpotencia de calentamiento se determina automáticamente por la unidad de control 100 de manera que no es necesario para el usuario ajustar arbitrariamente la relación. Por ejemplo, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC se ajusta a 1,0 kW y la potencia de calentamiento total de las cuatro subbobinas de calentamiento se ajusta a 2,0 kW. Cuando el agua comienza a hervir, el circuito de control de excitación 200 emite una señal de notificación y muestra una visualización en el área de guía predeterminada 100GD del medio de visualización integrado 100 que incita al usuario a echar la pasta o los fideos en la cacerola, y notifica simultáneamente al usuario de esto con el sintetizador de voz 315. En este momento, si la potencia de calentamiento no se ajusta una vez más, se lleva a cabo una notificación de que la potencia de calentamiento se reducirá automáticamente.
- Si el usuario no lleva a cabo ninguna operación y cuando se alcanza un estado de ebullición, como en la Realización 1, el circuito de control de excitación 200 emite una señal de comando al circuito inversor principal MIV y a los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 que reduce la potencia de calentamiento. Si el usuario ajusta la potencia de calentamiento una vez más o si el usuario toca la tecla de entrada "comenzar a hervir" que aparece en el área de visualización 100L2 predeterminada del medio de visualización integrado 100, el calentamiento se inicia una vez más a 3,0 kW. En este caso, las cuatro subbobinas de calentamiento adyacentes se dividen en dos grupos tales como un grupo de dos subbobinas de calentamiento SC1 y SC2, y un grupo de dos subbobinas de calentamiento SC3 y SC4, y los dos grupos se acciona por calor alternativamente durante 15 segundos mientras que cada grupo se ajusta a una potencia de calentamiento total de 1,5 kW.
- Después del comienzo de la ebullición, se lleva a cabo automáticamente un control que facilita la convección de agua caliente. Señalar que incluso si el usuario reduce la potencia de calentamiento a menos de 3,0 kW, tal como 2,0 kW o 1,0 kW, inmediatamente después del comienzo de la ebullición, se lleva a cabo una operación de calentamiento similar con el control de aceleración de convección dentro del intervalo que no excede la cantidad total de potencia de calentamiento.

Como anteriormente, en la Realización 2, las teclas E1A, E1B, E1C, E2A, E2B, E3A y E3B para seleccionar los siete menús de cocción descritos anteriormente se muestran en el medio de visualización integrado 100 que muestra las condiciones de calentamiento en un estado que permite al usuario realizar la operación de selección. Por tanto, un patrón de accionamiento de calor adecuado se determina automáticamente por la unidad de control con la selección del menú de cocción previsto. Por consiguiente, hay una ventaja en que se permite cocinar con una forma de accionamiento de la bobina de calentamiento según la intención y el deseo del usuario, tales como la priorización del tiempo de calentamiento o la priorización de la uniformidad de temperatura y la eliminación del uso indebido por el usuario y el alivio del estrés mental se pueden disfrutar dado que la tecla de selección para el menú de cocción se hace operable en la unidad de visualización.

10 Realización 3

Las Fig. 37 a 42 ilustran un sistema de cocción por inducción según la Realización 3 de la invención. La Fig. 37 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integrado del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH izquierda sola para calentar una cacerola de gran diámetro. La Fig. 38 es una vista en sección longitudinal que ilustra el sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando la fuente de calor IH izquierda sola se usa para calentar una cacerola con diámetro normal. La Fig. 39 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH sola para calentar una cacerola de gran diámetro. La Fig. 40 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH izquierda sola para calentar una cacerola de diámetro grande. La Fig. 41 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH izquierda sola para calentar una cacerola de diámetro grande elíptico diferente. La Fig. 42 es una vista en planta que ilustra una pantalla de visualización ejemplar del medio de visualización integral del sistema de cocción por inducción empotrado según la Realización 3 de la invención cuando se usa la fuente de calor IH izquierda sola para calentar la cacerola con diámetro normal. Señalar que elementos similares o correspondientes de las Realizaciones 1 a 2 están designados con los mismos números de referencia. Además, a menos que se especifique de otro modo, los términos usados en la Realización 1 se usan con el mismo significado en la Realización 3.

En la Realización 3, similar a la Realización 2 descrita anteriormente, la realización incluye una unidad de visualización 100LX dedicada a la unidad de calentamiento IH izquierda 6L. Es decir, como en la Realización 2 anterior, una unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento izquierda 71 se proporciona en una posición en el lado izquierdo con relación a la posición central izquierda-derecha del cuerpo principal A, y detrás y cerca de la unidad, una unidad de visualización 100LX, en la que el usuario puede ver visualmente una o múltiples pantallas de visualización a través de la placa superior 21, se proporciona cerca de la parte delantera de la placa superior 21 (parte delantera con respecto al usuario, parte inferior del dibujo de las Fig. 37 a 42).

Una primera característica de la Realización 3 es que, como se muestra en la Fig. 40, los gráficos esquemáticos 311 y 312 se muestran en la pantalla de visualización de la unidad de visualización 100LX para indicar al usuario mediante gráficos que la bobina de calentamiento principal MC y al menos una de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están llevando a cabo un calentamiento cooperativo (Este punto es diferente de las Realizaciones 1 y 2 descritas anteriormente). Es decir, el gráfico 311 que ilustra esquemáticamente la bobina de calentamiento principal MC y los gráficos 312 que ilustran esquemáticamente las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se muestran en la unidad de visualización 100LX dedicada a la unidad de calentamiento IH izquierda 6L durante el calentamiento cooperativo.

Además, en la Realización 3, en la unidad de visualización 100LX, la información de potencia de calentamiento más reciente de la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC se muestran mediante objetos de visualización 337 tales como letras y similares. En el ejemplo en la Fig. 40, se puede saber claramente que se lleva a cabo una operación de calentamiento por inducción con una carga de la potencia de calentamiento máxima de 3 kW, y la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC se ajusta a 2,4 kW y la de la subbobina de calentamiento SC en el lado izquierdo se ajusta en 0,6 kW mediante la visualización de las letras "Potencia de calentamiento actual 3 kW" (señalar que cuando se muestra esta visualización, la notificación se puede realizar simultáneamente con el sintetizador de voz 315).

Las teclas de entrada 330 a 334 y 336 son teclas de entrada para la potencia de calentamiento y están formadas cada una en la parte del lado delantero de un bastidor 20 que cubre la circunferencia externa del lado superior del cuerpo principal A. Las unidades de control incluyendo conmutadores de presión están formadas en una línea. Además, en el lado derecho de la unidad de visualización 100LX, se proporciona una pantalla de visualización de cristal líquido 45L que muestra la potencia de fuego actual. Las teclas de entrada 330 a 334 y 336 para la potencia de calentamiento permiten la selección de niveles de calentamiento en seis niveles. Los seis niveles de calentamiento aumentan su potencia de calentamiento a medida que se mueven a la derecha. La potencia de calentamiento se puede ajustar directamente con una única operación de prensado. Cuando se selecciona una potencia de calentamiento específica, el resultado de entrada de la misma se muestra en la pantalla de visualización

de cristal líquido 45L. Además, un resultado de distribución de potencia de calentamiento predeterminado correspondiente a esta potencia de calentamiento se muestra al usuario con objetos de visualización 337 tales como letras y similares.

5 “350” es un conmutador de selección para el control de aceleración de convección que es una característica de la Realización 3, y su elemento operativo está expuesto en el bastidor 20 en el lado izquierdo con relación a la posición central izquierda-derecha del cuerpo principal A. Este conmutador emite una señal de comando de si operar o no el control de aceleración de convección, tal como el descrito en la Realización 1, al circuito de control de excitación 200. Cuando este conmutador se empuja una vez durante un paso de cocción, el control de aceleración de convección, tal como el descrito en la Realización 1, se lleva a cabo automáticamente de manera que el control tal como la conmutación de la temporización de excitación de los grupos de subbobinas de calentamiento, el cambio de la potencia de calentamiento, o hacer que la dirección de las corrientes en el área adyacente a la bobina de calentamiento principal MC sea la misma se lleva a cabo después de que el objetivo de calentamiento haya comenzado a hervir o inmediatamente antes de hervir (por ejemplo, cuando la temperatura del objetivo de calentamiento o el objeto a ser cocinado asciende a 98°C).

15 El circuito de control de excitación 200 está programado de modo que el conmutador de selección 350 no funcione eficazmente a menos que la unidad de detección de colocación de objetivo de calentamiento 280 determine que está colocada una cacerola de gran diámetro que se extiende sobre la totalidad de las cuatro subbobinas de calentamiento y la bobina de calentamiento principal. Además, a menos que el circuito de detección de temperatura 240 determine que el líquido en el objetivo de calentamiento N ha alcanzado su temperatura de ebullición o que está inmediatamente antes de la ebullición (por ejemplo, cuando la temperatura del objetivo de calentamiento o el objeto a ser cocinado ascienda a 98 °C) recibiendo información de detección de temperatura de los sensores de temperatura descritos anteriormente que están midiendo la temperatura del objetivo de calentamiento N, incluso si se opera el conmutador de selección de aceleración de convección 350, no habrá ninguna orden eficaz de cualquier tipo introducida en el circuito de control de excitación 200, o no habrá ninguna salida de señal de comando eficaz al circuito inversor principal MIV, subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 y similares desde el circuito de control de excitación 200. Señalar que este conmutador puede estar dispuesto como una tecla táctil en la superficie del visualizador de la unidad de visualización 100LX donde la tecla de operación del conmutador 350 se muestra en la unidad de visualización.

30 Hay múltiples menús de cocción y el usuario puede seleccionar uno arbitrariamente entre ellos. Las teclas de selección se representan en la Fig. 39. La Fig. 39 ilustra un estado inmediatamente antes del calentamiento cooperativo de una cacerola gran diámetro. Señalar que, como se muestra en la Fig. 28 de la Realización 2, hay siete teclas para seleccionar el menú de cocción, esto es, la tecla de selección E1A para calentamiento rápido, la tecla de selección E1B para hervir agua, la tecla de selección E1C para hervir, la tecla de selección E2A para precalentamiento, la tecla de selección E2B para cocer arroz, la tecla de selección E3A para freidora, y la tecla de selección E3B para la hervir agua y retener calor. La Fig. 39 ilustra un estado en el que caracteres MM tales como “seleccionar un menú de cocción” se muestran en la pantalla de visualización de modo que el usuario seleccione una cualquiera de las teclas anteriores.

40 Antes del comienzo del calentamiento cooperativo o durante la operación de calentamiento, cuando el usuario opera el conmutador de selección de control de aceleración de convección 350, el circuito de control de excitación 200 emite señales de control al circuito inversor MIV de la bobina de calentamiento principal MC y los subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 para cambiar el estado de suministro de la potencia de alta frecuencia a la bobina de calentamiento principal MC y los grupos de subbobinas de calentamiento SC de manera que se lleva a cabo el control de aceleración de convección descrito en la Realización 1. Es decir, en la Realización 3, si la unidad de detección de colocación de objetivo de calentamiento 280 detecta que una cacerola de gran diámetro está colocada sobre toda la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, aunque se puede llevar a cabo un calentamiento cooperativo, es posible cambiar automáticamente al calentamiento cooperativo durante el paso de calentamiento posterior después de que el objeto a ser cocinado haya comenzado a hervir o inmediatamente antes de hervir (por ejemplo, cuando la temperatura del objetivo de calentamiento o el objeto a ser cocinado ascienda a 98°C). El usuario puede determinar arbitrariamente si el control de aceleración de convección ha de ser llevado a cabo después del calentamiento cooperativo con el conmutador de selección 350.

55 Como anteriormente, el usuario puede determinar arbitrariamente si el control de aceleración de convección ha de ser llevado a cabo después del calentamiento cooperativo con el conmutador de selección 350. Es decir, con independencia de si está siendo realizado un menú de cocción antes del comienzo del calentamiento cooperativo, cuando el usuario desea llevar a cabo un método de calentamiento por aceleración de convección en el medio de un paso de cocción, operando el conmutador de selección de control de aceleración de convección 350, se puede llevar a cabo un control que conmuta automáticamente el accionamiento de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 desde el comienzo de la ebullición del objeto a ser cocinado o inmediatamente antes de hervir. Señalar que cuando se selecciona el conmutador de selección de control de aceleración de convección 350, no solamente se puede llevar a cabo el primer control de aceleración de convección descrito en la Realización 1, sino el segundo o tercer control de aceleración de convección.

En la Realización 3, también se proporcionan las unidades de emisión de luz individuales 276 proporcionadas en la Realización 2. Una unidad de emisión de luz central (unidad de emisión de luz de bobina de calentamiento principal) STC está dispuesta debajo de la placa superior 21 para rodear la circunferencia de la bobina de calentamiento principal MC, indica una posición de borde externo del área que corresponde sustancialmente a la región de calentamiento de la bobina principal MC, y se proporciona anularmente cerca de una posición inmediatamente por debajo de la marca de guía 6LM ilustrada en las Fig. 10 y 12 de la Realización 2.

Además, las unidades de emisión de luz individuales 276 se hacen para diferir el color de la luz irradiada entre cuando se realiza una operación de calentamiento cooperativo y cuando no se realiza una operación de calentamiento cooperativo. En un estado en el que está iluminada la unidad de emisión de luz de área amplia 277, como se muestra por las líneas discontinuas en las Fig. 39 y 40, habrá una doble banda anular de luz sobre la placa superior 21.

Como se muestra en la Fig. 38, en la Realización 3, está dispuesto un soporte de bobina 290Y de plástico de forma toroidal y estable térmicamente en el que se colocan cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, con un hueco predeterminado 352, alrededor del soporte de bobina 290X de plástico en forma de disco y estable térmicamente en el que se coloca en el mismo la bobina de calentamiento principal MC. Estos dos soportes de bobina 290X y 290Y están fijados por encima de un conducto de flujo 353 que incluye múltiples agujeros de soplado 42C en todo su lado superior que sirve como una pared de techo.

Este conducto de flujo 353 es una caja superior 42A formada integralmente y una caja inferior 42B de la Realización 2. El espacio interno 354 de este conducto de flujo 353 se introduce con fuerza con aire de enfriamiento como se muestra por una flecha Y4 en la Fig. 38. Los agujeros pasantes 355 están dispuestos en la circunferencia externa del soporte de bobina 290Y en el exterior en cuatro ubicaciones intercaladas en un ángulo de 90 grados a lo largo de un círculo con un punto central CL2. La primera y tercera subbobina de calentamiento SC1 y SC3 están colocadas en el lado derecho de los mismos, uno para la cuarta subbobina de calentamiento se proporciona en el lado izquierdo de la cuarta subbobina de calentamiento y uno para la segunda subbobina de calentamiento se proporciona en su parte delantera.

Los agujeros de guía de luz 356 están formados en la pared de techo del conducto de flujo 353 para corresponder a los agujeros pasantes y cada uno tiene una forma circular o elíptica. Las unidades de emisión de luz individuales 276 incluyen cada una un elemento de emisión de luz, tal como un diodo emisor de luz que emite luz de una fuente de luz puntual o fuentes de luz equivalentes, que se extienden en un intervalo circular predeterminado. STC es una unidad de emisión de luz central (unidad de emisión de luz de la bobina de calentamiento principal) como se ha mencionado anteriormente. Cuando se ilumina la unidad de emisión de luz central STC, como se muestra mediante flechas hacia arriba con una línea de puntos y rayas en la Fig. 38, se emite una luz de indicación que es una luz visible que penetra a través de la placa superior 21. Señalar que, como ejemplo alternativo, si los agujeros pasantes 355 están formados para ser intercalados en ciertos intervalos cortos en posiciones cerca del lado externo de cada una de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, la luz de indicación se reconocerá visualmente como una línea de puntos desde arriba de la placa superior 21.

Como se muestra en la Fig. 39, la unidad de emisión de luz central (unidad de emisión de luz de la bobina de calentamiento principal) STC está configurada para usar los huecos predeterminados 352 que están formados entre los soportes de bobina 290X y 290Y y para irradiar la luz de indicación al lado de la placa superior 21 a través de los huecos. Las placas de soporte 357 son para fijar los elementos de emisión de luz de la unidad de emisión de luz central STC a la superficie interna de la pared de techo del conducto de flujo 353. El anillo de protección 291 está dispuesto para cubrir la línea periférica del soporte de bobina 290Y y se adhiere o se une a la misma.

Señalar que los huecos 352 ilustrados en la Fig. 38 tienen un tamaño que es sustancialmente equivalente al del espacio 271 entre la periferia más externa de la bobina de calentamiento principal MC y la superficie periférica interna de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Señalar que las planchas de ferrita 73 sirven como material de prevención de fugas de flujo magnético y están dispuestas para cruzar en ángulos rectos o para cruzarse con la dirección de flujo de la corriente de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4. Cuatro a ocho planchas de ferrita 73 están dispuestas radicalmente desde la parte central de cada bobina.

Dado que teniendo la configuración anterior, similar a las Realizaciones 1 y 2 anteriores, se permite la selección arbitraria de un menú de cocción con las siete teclas, esto es, la tecla de selección E1A para calentamiento rápido, la tecla de selección E1B para hervir agua, la tecla de selección E1C para hervir, la tecla de selección E2A para precalentamiento, la tecla de selección E2B para cocer arroz, la tecla de selección E3A para freidora, y la tecla de selección E3B para hervir agua y retener calor. Por consiguiente, es posible seleccionar una operación de control con una característica de calentamiento según el deseo del usuario, tal como priorizar la velocidad de calentamiento o la uniformidad de calentamiento.

Es decir, como en la Fig. 41, cuando con una cacerola de gran diámetro que se extiende sobre todas las cinco bobinas de calentamiento, esto es, las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y la bobina de calentamiento principal MC, en otras palabras, cuando con una cacerola de gran diámetro con un tamaño en el que se lleva a cabo el calentamiento cooperativo usando las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4, se proporciona una

facilidad de uso tal como permitir la selección de los siete menús de cocción con la orden del circuito de control de excitación 200 y, además, permitir que el control de aceleración de convección sea llevado a cabo con el conmutador de selección 35 para el control de aceleración de convección operable arbitrariamente por el usuario. Con esto, cuando el usuario desea llevar a cabo un control de aceleración de convección después del comienzo del calentamiento con un menú de cocción, tal como el modo de calentamiento rápido, y después de echar un objeto a ser cocinado en una cacerola y comenzar a guisar, es posible llevar a cabo un método de control adecuado desde una pluralidad de controles de aceleración de convección descritos anteriormente de esta etapa presionando meramente el conmutador de selección 350. Señalar que no hace falta decir que si solamente está almacenado un programa de control en el circuito de control de excitación 200 sin el almacenamiento de todos los programas de control desde el primer control de aceleración de convección hasta el tercer control de aceleración de convección de la Realización 1 anterior, solamente se puede llevar a cabo un control.

Incluso cuando se use un objetivo de calentamiento N circular de gran tamaño como se muestra en la Fig. 41, será una pantalla de visualización con la unidad de visualización 100LX, como se muestra en la Fig. 39. Aquí, cuando se selecciona el modo de calentamiento rápido como el menú de cocción, la unidad de visualización 100LX se conmuta a una pantalla de visualización mostrada en la Fig. 41 (señalar que la visualización de los gráficos esquemáticos 311 y 312 de la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC son diferentes), y se lleva a cabo el siguiente control.

Potencia de calentamiento: la potencia de calentamiento se puede ajustar manualmente.

Similar a la Realización 2, el nivel de la potencia de calentamiento total de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento se selecciona por el usuario de entre los nueve niveles en el intervalo de 120W a 3,0 kW.

La relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se determina automáticamente por el circuito de control de excitación 200 para que esté dentro del intervalo de la relación de potencia de calentamiento predeterminada; el usuario no puede ajustar arbitrariamente la relación de potencia de calentamiento. Por ejemplo, la relación de potencia de calentamiento principal a subpotencia de calentamiento (durante una potencia de calentamiento alta), cuando se accionan una o dos subbobinas de calentamiento, oscila desde 1:2 (durante una potencia de calentamiento alta) a 1:1 (durante una potencia de calentamiento baja). Por consiguiente, cuando está con 3 kW, se carga una potencia de calentamiento de 1,0 kW a la bobina de calentamiento principal y se carga una potencia de calentamiento de 500 W a cada una de las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 ascendiendo a una potencia de calentamiento total de 2,0 kW.

La dirección de la corriente:

Las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en las áreas adyacentes de la bobina de calentamiento principal MC y las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 se controlan para que coincidan entre sí.

Además, con independencia de si es una operación de calentamiento cooperativo con alguna o todas las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y la bobina de calentamiento principal MC o únicamente calentamiento con la bobina de calentamiento principal MC, el usuario puede confirmar siempre el estado de la potencia de calentamiento ajustada desde arriba de la placa superior 21 mirando a una parte predeterminada (pantalla de visualización de cristal líquido 45L) de la unidad de visualización 100LX dedicada a la fuente de calor IH izquierda 6L (también el usuario puede conocer el estado a partir del sintetizador de voz 315). Además, incluso si se cambia el número de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 implicadas en el calentamiento cooperativo o incluso si se cambia a otras subbobinas de calentamiento SC1 a SC3, el usuario es capaz de obtener fácilmente información sobre la potencia de calentamiento después de que haya tenido lugar el cambio.

Además, dado que se puede prohibir la realización de la operación de calentamiento cooperativo cuando se usa un objetivo de calentamiento N evidentemente pequeño, se puede hacer innecesaria la visualización de los gráficos esquemáticos 311 y 312 para la bobina de calentamiento principal MC y el grupo de subbobinas de calentamiento SC en la pantalla de visualización de la unidad de visualización 100LX y, proporcional para esto, información relacionada con el visualizador 337 de la potencia de calentamiento independiente de la bobina de calentamiento principal, el visualizador de menú de cocción por calor 351 y similares se pueden mostrar de una vez (véase la Fig. 42). Por consiguiente, se puede enriquecer el contenido del visualizador durante un calentamiento distinto de la operación de calentamiento cooperativo.

Señalar que en la realización 3, dado que la unidad de emisión de luz central (unidad de emisión de luz de la bobina de calentamiento principal) STC que indica la posición de borde externo del área que corresponde sustancialmente a la región de calentamiento de la bobina principal MC se proporciona de modo en que la posición de colocación preferible del objetivo de calentamiento N, tal como una cacerola, se indica de una manera más clara cuando se calienta con la bobina de calentamiento principal MC sola, cuando se usa una cacerola (objetivo de calentamiento N) redonda de tamaño normal que coincide con el diámetro externo de la bobina de calentamiento principal MC, la

posición central de la bobina de calentamiento principal MC y su posición de colocación preferible se pueden comprender fácilmente mediante confirmación visual.

5 Además, en la Realización 3, aunque la unidad de emisión de luz central (unidad de emisión de luz de la bobina de calentamiento principal) STC realiza una operación de emisión o de iluminación antes del comienzo de la operación de calentamiento cooperativo de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y continúa la emisión o iluminación de la bobina de calentamiento principal y de las subbobinas de calentamiento durante la operación de calentamiento cooperativo, la unidad de emisión de luz central STC se puede apagar durante la operación de calentamiento cooperativo de la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4.

10 Señalar que, en la Realización 3, las siete teclas, esto es, la tecla de selección E1A para calentamiento rápido, la tecla de selección E1B para hervir agua, la tecla de selección E1C para hervir, la tecla de selección E2A para precalentamiento, la tecla de selección E2B para cocer arroz, la tecla de selección E3A para freidora y la tecla de selección E3B para hervir agua y retener calor se muestran, con cadencias adecuadas, como conmutadores de capacitancia que emplean electrodos transparentes en la superficie de unidad de visualización de la unidad de visualización 100LX dedicada a la unidad de calentamiento IH izquierda 6L; no obstante, los conmutadores de un tipo de presión que muestran permanentemente la función por medio de caracteres se pueden proporcionar en el bastidor superior 20 o en la placa superior 21.

20 Además, como se muestra en la Fig. 38, dado que la unidad de emisión de luz central (unidad de emisión de luz de la bobina de calentamiento principal) STC y las unidades de emisión de luz individuales 276 están dispuestas dentro del espacio interno 354 del conducto de flujo 353, el aire de enfriamiento que ha sido suministrado desde el exterior para enfriar la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 llega a estar en contacto a temperatura normal antes de que el aire de enfriamiento alcance las bobinas de calentamiento, permitiéndolas de esta manera que sean enfriadas en todo momento. Por consiguiente, se puede disfrutar de un efecto ventajoso de impedir la degradación térmica de elementos de emisión de luz, tales como un diodo emisor de luz, que son relativamente susceptibles a altas temperaturas. Además, aunque los soportes de bobina que soportan la bobina de calentamiento principal MC y las subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 llegan a estar a 300 grados o más durante el calentamiento por inducción, dado que la estructura de los mismos es de manera que el soporte de bobina interior 290X y el soporte de bobina 290Y en el exterior están separados con huecos predeterminados 352, la estructura es una que la temperatura del soporte de bobina interior 290X, que está inmediatamente debajo de la bobina de calentamiento principal MC que se usa más frecuentemente, no se transfiere fácilmente al soporte de bobina 290Y en el exterior.

35 Señalar que una parte del aire de enfriamiento que se suministra al espacio interno 354 del conducto de flujo 353 pasa a través de los huecos 352 y los agujeros pasantes 355 y se sopla fuera de la placa superior 21. Por consiguiente, dado que éste enfría los elementos de emisión de luz de la unidad de emisión de luz central STC; los elementos de emisión de luz de las unidades de emisión de luz individuales 276; un panel de guía de luz (no mostrado) que está formado de materiales transparentes tales como resina acrílica y que extiende anularmente la luz; y además, las placas de soporte 357 también, pueden disfrutar de un efecto ventajoso de impedir que estos componentes se degraden térmicamente. Cuando la unidad de emisión de luz central STC y las unidades de emisión de luz individuales 276 extienden la luz desde una fuente de luz puntual del elemento de emisión de luz tal como un diodo emisor de luz en una banda o una forma anular con una placa de resina transparente y haciendo que la luz sea vista como una línea anular o una línea discontinua anular desde arriba de la placa superior 21, se requiere el panel de guía de luz anterior (no mostrado). Es preferible que este panel de guía de luz se haga pasar a través de los agujeros pasantes 355 que están formados en el soporte de bobina 290Y anterior y extender el panel de guía de luz cerca de una posición inmediatamente debajo de la placa superior 21 tanto como sea posible, de manera que se irradiará más luz sobre la placa superior 21. Además, en este caso, según la Realización 3, será posible proporcionar el panel de guía de luz de manera permanente por encima del soporte de bobina 290Y sin que el panel de guía de luz llegue a entrar en contacto con el borde del agujero de los agujeros pasantes 355. Por consiguiente, se puede impedir que la alta temperatura del soporte de bobina 290Y se transfiera directamente.

50 Con respecto a la Realización 1 a 3, el medio para mostrar la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y del grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 no se limita a la unidad de visualización 100LX dedicada a la fuente de calor IH izquierda 6L mencionada anteriormente sino que puede ser el medio de visualización integrado 100 (véase la Realización 2) usado comúnmente con las otras fuentes de calor. Además, el método de visualización de la cantidad de potencia eléctrica suministrada a la fuente de calentamiento por inducción puede ser un método tal como mostrar con luz emitida por una pluralidad de elementos de emisión de luz tales como diodos emisores de luz. El medio de visualización puede ser una pluralidad de diodos emisores de luz que se ilustran en la Publicación de Solicitud de Patente Japonesa no Examinada N° 2008-171757, por ejemplo. Además, la forma de visualización de la potencia de calentamiento puede ser en números y letras, mostrando directamente el nivel de calentamiento (vatios), en gráficos tales como símbolos y gráficos de barras y similares, y, además, letras tales como "potencia de calentamiento alta" y "potencia de calentamiento baja" que indican el nivel de potencia de calentamiento como un concepto relativo. Además, como se muestra en la Fig. 40, para una identificación clara de la tecla de entrada (en este caso, una para 3 kW) en sí misma que muestra la potencia de calentamiento entre los otros elementos, la tecla de entrada pertinente se puede mostrar más brillante o en un color

diferente mediante un medio de emisión de luz de modo que el usuario pueda confirmar visualmente la potencia de calentamiento mostrada en la tecla de entrada.

5 En las Realizaciones 1 a 3 anteriores, el número total de subbobinas de calentamiento que constituyen el grupo de subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y el número total de subcircuitos inversores SIV1 a SIV4 que suministra corriente de alta frecuencia a las bobinas son ambos cuatro y son iguales en números; no obstante, la invención no se limita a esto. Por ejemplo, como en el ejemplo en la Fig. 18 que ilustra la Realización 2, con relación al punto central X1, la primera bobina de calentamiento SC1 y la segunda bobina de calentamiento SC2 pueden estar dispuestas en el lado delantero, y en una posición simétrica a la primera bobina de calentamiento SC1 y la segunda bobina de calentamiento SC2 en la dirección delantera-trasera, pueden estar dispuestas la tercera bobina de calentamiento SC3 y la cuarta bobina de calentamiento SC4. Es decir, es un ejemplo alternativo en el que las cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 están dispuestas cada una en inclinaciones de 45 grados. En este ejemplo alternativo, el primer subcircuito inversor SIV1 puede accionar la primera bobina de calentamiento SC1 y la cuarta subbobina de calentamiento SC4, y el segundo subcircuito inversor SIV2 puede accionar la tercera bobina de calentamiento SC3 y la segunda subbobina de calentamiento SC2.

15 En este caso, el primer subcircuito inversor SIV1 no acciona la primera bobina de calentamiento SC1 y la cuarta subbobina de calentamiento SC4 al mismo tiempo, sino que solamente acciona una de las dos. El segundo subcircuito inversor SIV2 tampoco acciona la tercera bobina de calentamiento SC3 y la segunda subbobina de calentamiento SC2 al mismo tiempo, sino que solamente acciona una cualquiera de las dos. Esto es preferible dado que esto puede reducir las fugas magnéticas innecesarias y aumentar la eficiencia de calentamiento.

20 Con la configuración anterior, ventajosamente, es posible reducir el número de circuitos inversores caros y reducir de esta manera el coste, y es posible reducir el espacio de instalación de la placa de circuito. Como en la Fig. 18 ejemplar, en un caso en el que están dispuestas cuatro subbobinas de calentamiento SC1 a SC4 y en las que el usuario está cocinando usando una cacerola no circular tal como una cacerola elíptica u ovalada, cuando la cacerola está colocada en el lado delantero para ser larga a los lados, se pueden accionar la primera bobina de calentamiento SC1 y la segunda bobina de calentamiento SC2 que están en el lado delantero con respecto al punto central X1, y cuando la cacerola se coloca en el lado izquierdo con respecto al punto central X1 para ser larga en la dirección delantera-trasera, se pueden accionar la segunda bobina de calentamiento SC2 y la cuarta bobina de calentamiento SC4 en la parte de atrás, además, cuando la cacerola se coloca en el lado derecho con respecto al punto central X1, para ser larga en la dirección delantera-trasera, se pueden accionar la primera bobina de calentamiento SC1 y la tercera bobina de calentamiento SC3. En cualquiera de los tres patrones, el subcircuito inversor puede ser conmutado, y entre los pares (dos bobinas de calentamiento) de las subbobinas de calentamiento, se puede seleccionar y usar una cualquiera sin ningún problema.

25 Señalar que en un caso donde se use un único subcircuito inversor común que conmute dos subbobinas de calentamiento, por consiguiente, se pueden accionar dos subbobinas de calentamiento cuando el subcircuito inversor común conmute la conexión de una de la subbobina de calentamiento y la otra subbobina de calentamiento alternativamente bajo una condición temporal, tal como un intervalo de tiempo corto. Por ejemplo, cuando cada uno de los dos subcircuitos inversores acciona dos subbobinas de calentamiento, entonces se pueden usar cuatro subbobinas de calentamiento en total para cocinar con calor. Por consiguiente, en un caso donde se proporcionan más de cuatro subbobinas de calentamiento, el número de subcircuitos inversores se puede suprimir a su número mínimo con este concepto.

30 Como anteriormente, cuando un único subcircuito inversor común se comparte por dos subbobinas de calentamiento al mismo tiempo, en un caso de un circuito de puente completo, por ejemplo, como se muestra en la Fig. 23, la subbobina de calentamiento SC3 se puede conectar (en serie o en paralelo a SC1) al circuito de resonancia en serie de la subbobina de calentamiento SC1 y el condensador resonante 110B. Con lo anterior, incluso si SC1 y SC3 se accionan al mismo tiempo, dado que no se ocurrirá ninguna diferencia sustancial en la frecuencia de accionamiento, no se genera ningún ruido de batido.

35 Además, consecuentemente, se pueden accionar dos subbobinas de calentamiento cuando el subcircuito inversor común conmute alternativamente la conexión de una de la subbobina de calentamiento y la otra subbobina de calentamiento bajo una condición temporal, tal como un intervalo de tiempo corto. Por ejemplo, cuando dos subcircuitos inversores accionan cada uno dos subbobinas de calentamiento, entonces se pueden usar cuatro subbobinas de calentamiento en total para cocinar por calor. Por consiguiente, en un caso donde se proporcionen más de cuatro subbobinas de calentamiento, el número de subcircuitos inversores se puede suprimir a su número mínimo con este concepto.

40 Además, como se describe con detalle en la Realización 1, el método de control, en el que dos subbobinas de calentamiento adyacentes se accionan por calor al mismo tiempo, se puede llevar a cabo en el método de accionamiento descrito anteriormente en el que dos subbobinas de calentamiento que no están adyacentes entre sí se accionan con un único circuito inversor. Es decir, será posible llevar a cabo también el modo de aceleración de convección ilustrado en la Realización 1.

Además, cuando se lleva a cabo un control como la excitación de conmutación secuencial a la primera subbobina de calentamiento y a la segunda subbobina de calentamiento o un accionamiento intermitentemente de la primera subbobina de calentamiento y la segunda subbobina de calentamiento, hay una posibilidad de que el usuario que no comprende cómo se lleva a cabo el calentamiento por inducción pueda sentirse incómodo durante su uso. Por tanto, es preferible además que la conmutación de la excitación de los grupos de subbobinas de calentamiento para acelerar la convección y para evitar la ebullición, como se ha descrito anteriormente, se muestre en tiempo real en el medio de visualización integrado 100 anterior o en las pantallas de visualización de cristal líquido 45R y 45L por medio de caracteres y símbolos, animación o similares.

Además, en las Realizaciones 1 a 3 descritas anteriormente, se han proporcionado siete teclas de menú de cocción, tales como la tecla de selección E1A para calentamiento rápido, la tecla de selección E1B para hervir agua, la tecla de selección E1C para hervir, la tecla de selección E2A para precalentamiento, la tecla de selección E2B para cocer arroz y similares. No obstante, se supone un caso en el que el control de aceleración de convección no se lleva a cabo automáticamente en una temporización adecuada incluso cuando se selecciona una tecla de menú de cocción. Por consiguiente, es preferible que una tecla de selección de una receta de cocina que requiera un control de aceleración de convección se proporcione para que el usuario seleccione. Por ejemplo, cuando con una tecla para curry que es una de las recetas de cocción, debido al espesor del líquido, la convección no se genera fácilmente, y tendió a ocurrir un abrasamiento en la parte inferior de la cacerola. De esta manera, hasta ahora, se ha llevado a cabo un método de cocción, tal como añadir el roux del curry después de que las verduras están suficientemente hervidas, detener el calentamiento por inducción después de que haya sido añadido el roux del curry, o guisar accionando la bobina de calentamiento por inducción con la potencia de calentamiento mínima.

Por consiguiente, cuando el usuario opera una tecla de selección "curry" antes del comienzo de la cocción, después del comienzo de la cocción, o en medio de la cocción, es preferible que se emita una notificación que notifique al usuario llevar a cabo el control de aceleración de convección de la presente invención cuando se añade curry. Específicamente, como se muestra en la Fig. 27 de la Realización 2, se puede concebir un método en el que se muestra un visualizador que incite al usuario a empujar el conmutador de selección de control de aceleración de convección 350 usando el área de guía 100GD del medio de visualización integrado 100 que notifica adecuadamente al usuario la información de referencia durante cada cocción o en el que se lleva a cabo el anuncio con el sintetizador de voz 315. Cuando se selecciona el conmutador de selección de control de aceleración de convección 350, el circuito de control de excitación 200 realiza automáticamente un cambio en las condiciones de excitación de las subbobinas de calentamiento SC y la bobina de calentamiento principal MC y realiza automáticamente la determinación de si la temporización es adecuada, tal como después del comienzo de la ebullición. Si la temporización es adecuada, entonces, se lleva a cabo continuamente el calentamiento que acelera la convección.

Aplicabilidad industrial

El sistema de cocción por inducción según la invención realiza accionamiento por calor combinando la bobina de calentamiento principal y la subbobina o las subbobinas de calentamiento. Cuando se lleva a cabo la cocción, el usuario puede seleccionar fácilmente el menú de cocción que coincida con el menú deseado por el usuario, tal como uno que concierna a la velocidad de calentamiento o calentamiento uniforme. El usuario puede confirmar su resultado, también. Por tanto, el sistema de cocción por inducción se puede aplicar ampliamente a los sistemas de cocción de propósito especial de tipo encimera y de tipo empotrado para fuente de calor calentada por inducción y sistemas de cocción por inducción complejos con otras fuentes de calor de tipo radiante.

Lista de signos de referencia

A cuerpo principal; B panel superior; C alojamiento; D medio de calentamiento; E medio de operación; F medio de control; G medio de visualización; W anchura; AM marca activa; CL, CL1 línea central izquierda-derecha del cuerpo principal A; CL2 línea central izquierda-derecha de la fuente de calor IH izquierda; CU unidad de enfriamiento; DA diámetro externo de la bobina de calentamiento IH izquierda; DB diámetro externo de disposición de bobina auxiliar; DC diámetro externo máximo de la visualización ancha; E1A tecla de selección para calentamiento rápido; E1B tecla de selección para hervir agua; E1C tecla de selección para hervir; E2A tecla de selección para precalentamiento; E2B tecla de selección para cocer arroz; E3A tecla de selección para freidora; E3B tecla de selección para hervir agua y retener calor; KT muebles de cocina; K1 abertura de instalación; KTK abertura; N objetivo de calentamiento (cacerola); SC subbobinas de calentamiento (grupo), SC1 a SC4 subbobina de calentamiento; MC bobina de calentamiento principal; MIV circuito inversor para la bobina de calentamiento principal; SIV1 a SIV4 circuito inversor para subbobina de calentamiento; SX espacio; STC unidad de emisión de luz central (unidad de emisión de luz de la bobina de calentamiento principal); X1 punto central; X2 punto central; 2 caja de cuerpo principal; 2A cuerpo; 2B placa de reborde delantero; 2S parte inclinada; 2U pared del lado trasero del cuerpo; 3B reborde trasero; 3L reborde izquierdo; 3R reborde derecho; 6L fuente de calor IH izquierda; 6LC bobina de calentamiento IH izquierda; 6LM marca de guía; 6R fuente de calor IH derecha; 6RC bobina de calentamiento IH derecha; 6RM marca de guía; 7 fuente de calor radiante eléctrica central (calentador); 7M marca guía; 8L cámara de enfriamiento del lado izquierdo; 8R cámara de enfriamiento derecha; 9 cámara de calentamiento de grill; 9A abertura delantera; 9B abertura trasera; 9C bastidor interno; 9D bastidor externo; 9E salida; 10 cámara del componentes de parte superior; 12 campana extractora trasera; 13 puerta; 13A abertura central; 13B asa; 14 conducto de escape; 14A abertura del extremo

superior; 14B parte inferior tubular; 14C agujero de ventilación; 20 bastidor superior (cuerpo del bastidor); 20B agujero de ventilación derecho; 20C agujero de ventilación central; 20D agujero de ventilación izquierdo; 21 placa superior; 22 fuente de calor radiante eléctrica (calentador); 23 fuente de calor radiante eléctrica (calentador); 24A muesca; 24L placa de separación vertical izquierda; 24R placa de separación vertical derecha; 25 placa de separación horizontal; 26 espacio; 28 placa de separación trasera; 28A salida; 30 ventilador; 30F paleta; 31R sensor de infrarrojos; 31L, 31L1 a 31L5 sensor de infrarrojos; 32 eje de rotación; 33 circuito de accionamiento de motor; 34 caja de componentes; 34A primera salida; 34B segunda salida; 37 caja de ventilador; 37A tubo de succión; 37B succión; 37C tubo de salida (salida); 37D caja; 37E caja; 39 cámara de ventilador; 41 placa de circuito; 42 conducto de enfriamiento; 42A caja superior; 42B caja inferior; 42C agujero de soplado; 42D pared de separación; 42E pared de separación; 42F espacio de ventilación; 42G espacio de ventilación; 42H espacio de ventilación; 42J agujero de comunicación (abertura); 42K agujero de ventilación; 43A aleta de radiación; 43B aleta de radiación; 45R pantalla de visualización de cristal líquido; 45L pantalla visualización de cristal líquido; 46 caja de componentes delantera; 46A conducto inferior; 46B conducto superior; 46C muesca; 50 cubierta en forma de recipiente; 56 sustrato de montaje; 57 componentes eléctricos y electrónicos; 60 unidad de operación del lado delantero; 61 unidad de operación del lado superior; 62L bastidor de operación del lado delantero izquierdo; 62R bastidor de operación del lado delantero derecho; 63 conmutador de potencia principal; 63A botón de operación; 64R selector de operación derecho; 64L selector de operación izquierdo; 66R lámpara de indicación derecha; 66L lámpara de indicación izquierda; 70 unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento derecha; 71 unidad de operación de ajuste de potencia de calentamiento izquierda; 72 unidad de operación central; 73 material de prevención de fugas de flujo magnético; 75 fuente de alimentación AC; 76 circuito rectificador; 77A elemento de conmutación; 77B elemento de conmutación; 78A elemento de conmutación; 78B elemento de conmutación; 79A elemento de conmutación; 79B elemento de conmutación; 80 fuente de alimentación DC; 88A elemento de conmutación; 89A elemento de conmutación; 90 tecla de ajuste de un solo toque; 91 tecla de potencia de calentamiento baja; 92 tecla de potencia de calentamiento media; 93 tecla de potencia de calentamiento alta; 94 tecla de 3 kW; 95 botón de operación para fuentes de calor radiante eléctricas 22 y 23; 96 botón de operación para conmutador de operación de parada; 97A botón de operación para conmutador de control de temperatura; cambiar; 97B botón de operación para conmutador de control de temperatura; 98 botón de conmutación de encendido/apagado; 99A conmutador de configuración; 99B conmutador de configuración; 100 medio de visualización integrado; 100L1 área correspondiente de fuente de calor IH izquierda 6L; 100L2 área correspondiente de fuente de calor IH izquierda 6L; 100M1 área correspondiente de fuente de calor radiante eléctrica central 7; 100M2 área correspondiente de fuente de calor radiante eléctrica central 7; 100R1 área correspondiente de fuente de calor IH derecha 6R; 100R2 área correspondiente de fuente de calor IH derecha 6R; 100G área de cocción de cámara de calentamiento de grill 9; 100GD área de guía; 100F área de visualización de tecla; 100N área de visualización arbitraria; 100LX unidad de visualización; 101R lámpara de indicación de potencia de calentamiento derecha; 101L lámpara de indicación de potencia de calentamiento izquierda; 106 ventilador; 106A paleta de rotor; 106B motor de accionamiento; 108 platillo; 109 grill; 110A condensador de resonancia; 110B condensador de resonancia; 113 hueco; 114 hueco; 115 hueco; 116 hueco; 121 catalizador desodorizante; 121H calentador eléctrico para catalizador; 130 tecla de menú práctico; 131R botón de menú práctico IH derecho; 132 cubierta; 141 tecla de entrada; 142 tecla de entrada; 143 tecla de entrada; 144 tecla de entrada; 145 tecla de entrada; 146 tecla de entrada; 200 circuito de control de excitación; 201 unidad de entrada; 202 unidad de salida; 203 unidad de almacenamiento; 204 unidad de control aritmético (CPU); 210R circuito inversor para fuente de calor IH derecha; 210L circuito inversor para fuente de calor IH izquierda; 211 circuito de accionamiento de calentador de fuente de calor radiante eléctrica central 7; 212 circuito de accionamiento de calentador para accionamiento de fuente de calor radiante eléctrica para calentar cámara de calentamiento de grill 9; 213 circuito de accionamiento de calentador para accionar fuente de calor eléctrica de radiación 23 para cámara de calentamiento de grill 9 de calentamiento en cámara; 214 circuito de accionamiento de calentador para accionar un calentador catalítico 121H; 215 circuito de accionamiento para accionar una pantalla de cristal líquido de medio de visualización integrado 100; 221 circuito de puente rectificador; 222 bobina; 223 condensador de filtrado; 224 condensador de resonancia; 225 medio de conmutación (IGBT); 226 diodo compensador; 227 sensor de detección de corriente; 228 circuito de accionamiento; 228A circuito de accionamiento; 228B circuito de accionamiento; 231 circuito de accionamiento; 240 circuito de detección de temperatura; 241 elemento de detección de temperatura (sensor de temperatura); 242 elemento de detección de temperatura (sensor de temperatura en cámara); 243 elemento de detección de temperatura (sensor de temperatura); 244 elemento de detección de temperatura (sensor de temperatura); 245 elemento de detección de temperatura (sensor de temperatura); 250 tecla dedicada al pan; 251 tecla de cocción compuesta; 260 a 264 circuito de accionamiento; 267A sensor de corriente; 267B sensor de corriente; 267C sensor de corriente; 267D sensor de corriente; 270 a 275 espacio; 276 unidad de emisión de luz individual; 277 unidad de emisión de luz de área amplia; 278 circuito de accionamiento; 280 unidad de determinación de colocación de objetivo de calentamiento; 290 soporte de bobina; 290A saliente de soporte; 290Y soporte de bobina; 291 anillo de protección; 300 motor de accionamiento; 307 espacio; 310 agujero pasante; 311 gráfico de bobina de calentamiento principal; 312 gráfico de subbobina de calentamiento; 313L unidad de visualización izquierda; 313M unidad de visualización central; 313R unidad de visualización derecha; 314 ventana de visualización; 315 sintetizador de voz; 316 altavoz; 317 a 320 tecla de entrada; 330 a 336 tecla de entrada para potencia de calentamiento; 337 visualizador de potencia de calentamiento; 338 visualizador de temperatura alta; 339 marca que indica potencia de calentamiento; 340 marca que indica potencia de calentamiento; 350 conmutador de selección de aceleración de convección; 351 visualizador de menú de cocción por calor; 352 hueco; 353 conducto de flujo; 354 espacio interno del conducto de flujo; 355 agujero pasante; 356 agujero de guía de luz; 357 placa de soporte.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de cocción por inducción, que comprende:
 - una placa superior (21) para colocar un objetivo de calentamiento (N) para poner un objeto a ser cocinado dentro del mismo, el objetivo de calentamiento (N) que incluye una cacerola;
- 5 una bobina de calentamiento principal (MC) anular dispuesta debajo de la placa superior (21);
 - una primera subbobina de calentamiento (SC1) y una segunda subbobina de calentamiento (SC2) dispuestas contiguas en ambos lados respectivos de la bobina de calentamiento principal (MC), y cada una que tiene una forma aplastada con una anchura menor que un radio de la bobina de calentamiento principal (MC);
- 10 circuitos inversores (MIV, SIV1, SIV2) que suministran potencia de calentamiento por inducción a la bobina de calentamiento principal (MC), la primera subbobina de calentamiento (SC1) y la segunda subbobina de calentamiento (SC2), respectivamente;
 - una unidad de control (200) que controla las salidas de los circuitos inversores; y
 - una unidad de operación que da instrucciones de un comienzo de calentamiento y ajustes de potencia de calentamiento a la unidad de control (200),
- 15 caracterizado por que
 - la unidad de control (200) toma un periodo de tiempo no para suministrar potencia de calentamiento por inducción a la primera subbobina de calentamiento (SC1) y suministra potencia de calentamiento por inducción a la segunda subbobina de calentamiento (SC2) desde el circuito inversor (SIV2) correspondiente a la misma durante el periodo de tiempo, entonces la unidad de control (200) toma un periodo de tiempo para detener el suministro de potencia de calentamiento por inducción a la segunda subbobina de calentamiento (SC2) y suministra potencia de calentamiento por inducción a la primera subbobina de calentamiento (SC1) desde el circuito inversor (SIV2) correspondiente a la misma durante este último periodo de tiempo, y
 - la unidad de control (200) repite la operación de conmutación de excitación para la subbobina de calentamiento primera (SC1) y la segunda (SC2) una pluralidad de veces.
- 20
- 25 2. El sistema de cocción por inducción según la reivindicación 1, que además comprende un sensor de temperatura (242) que detecta una temperatura del objetivo de calentamiento (N), en donde
 - cuando el sensor de temperatura (242) detecta un estado de ebullición del objeto a ser cocinado, la unidad de control (200) repite la operación de conmutación de excitación para las subbobinas de calentamiento (SC1, SC2) una pluralidad de veces.
- 30 3. El sistema de cocción por inducción según la reivindicación 1 o 2, que además comprende una unidad de visualización (100LX) que muestra una condición de calentamiento instruida a la unidad de control (200) por un usuario, en donde
 - la unidad de visualización (100LX) muestra que la unidad de control (200) está repitiendo la operación de conmutación de excitación para las subbobinas de calentamiento (SC1, SC2) una pluralidad de veces.
- 35 4. El sistema de cocción por inducción según una de las reivindicaciones precedentes, que además comprende una unidad de determinación de colocación de objetivo de calentado (280) que determina si un objetivo de calentamiento (N) está colocado encima de la bobina de calentamiento principal (MC) y las subbobinas de calentamiento (SC1, SC2), en donde
 - cuando la unidad de determinación de colocación de objeto calentado (280) determina que un objetivo de calentamiento (N) está colocado sobre la bobina de calentamiento principal (MC) y las subbobinas de calentamiento (SC1, SC2) al mismo tiempo, se hace operable la operación de calentamiento cooperativo.
- 40
5. El sistema de cocción por inducción según la reivindicación 4, en donde se muestra una visualización en una unidad de visualización (100LX) de que está siendo realizado un calentamiento cooperativo con la bobina de calentamiento principal (MC) y las subbobinas de calentamiento (SC1, SC2).
- 45 6. El sistema de cocción por inducción según la reivindicación 4, en donde una tasa de concordancia de una forma doblada de cada subbobina de calentamiento (SC1, SC2) y una forma doblada de una línea periférica de la bobina de calentamiento principal (MC) es de un 60 por ciento o más.

7. El sistema de cocción por inducción según la reivindicación 3, en donde dos subbobinas de calentamiento (SC1, SC2) que se enfrentan entre sí con la bobina de calentamiento principal (MC) entre medias están agrupadas en que un único subcircuito inversor (SIV) está conectado al grupo, el circuito inversor se conmuta por la unidad de control (200) de manera que una cualquiera de las dos subbobinas de calentamiento (SC1, SC2) se accione simultáneamente con la bobina de calentamiento principal (MC) para realizar un calentamiento cooperativo.
- 5

FIG. 1

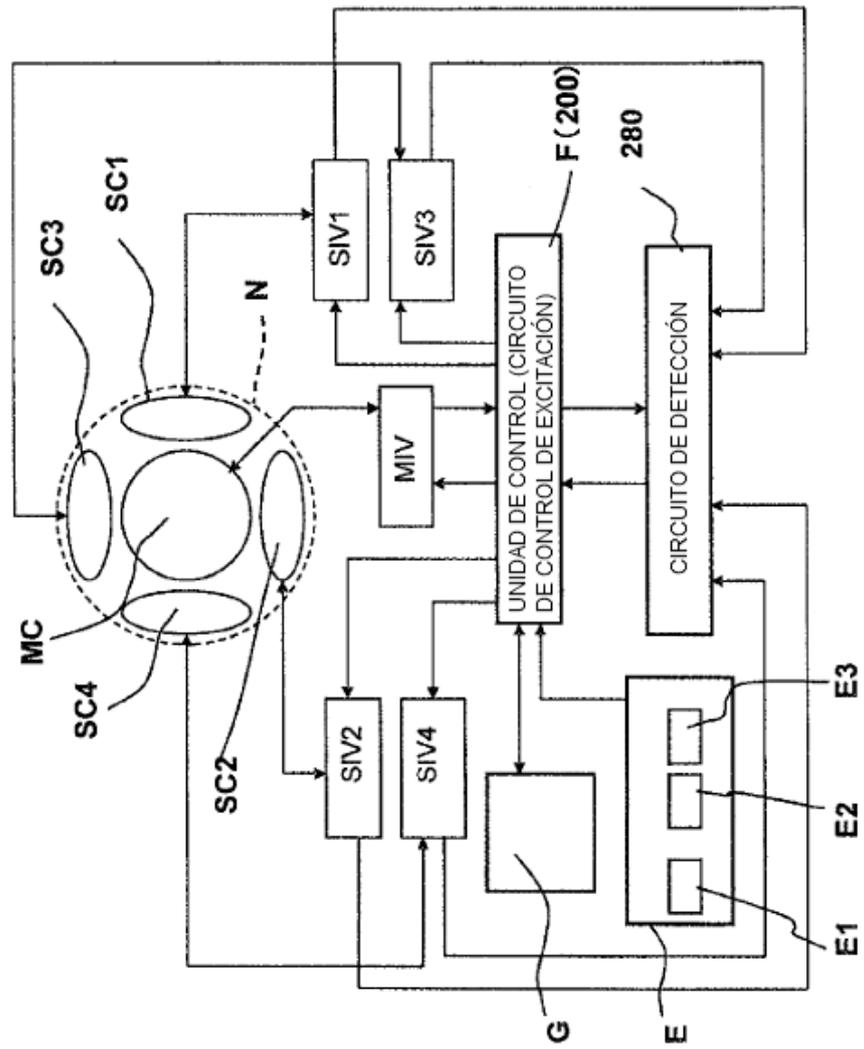


FIG. 2

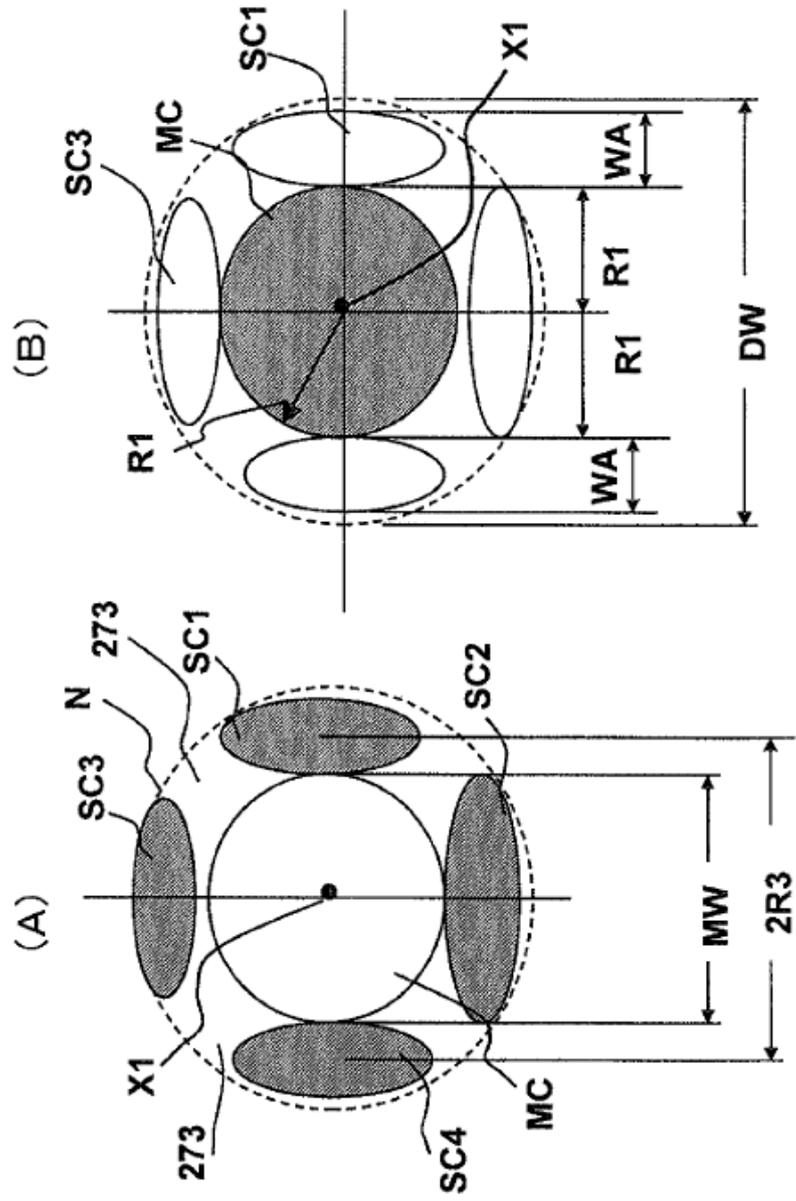


FIG. 4

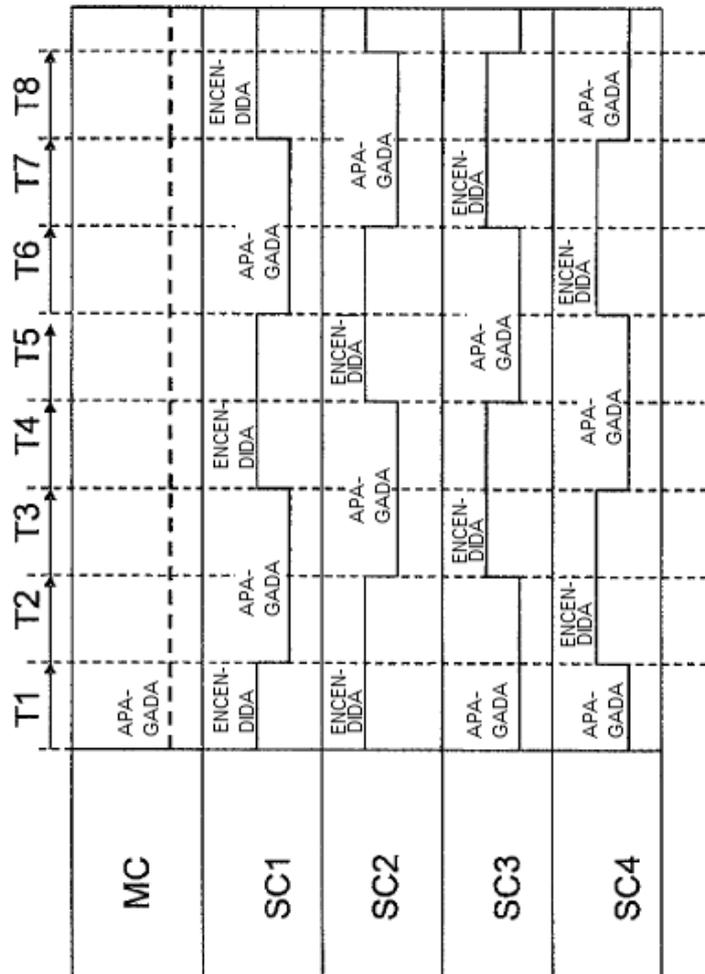


FIG. 5

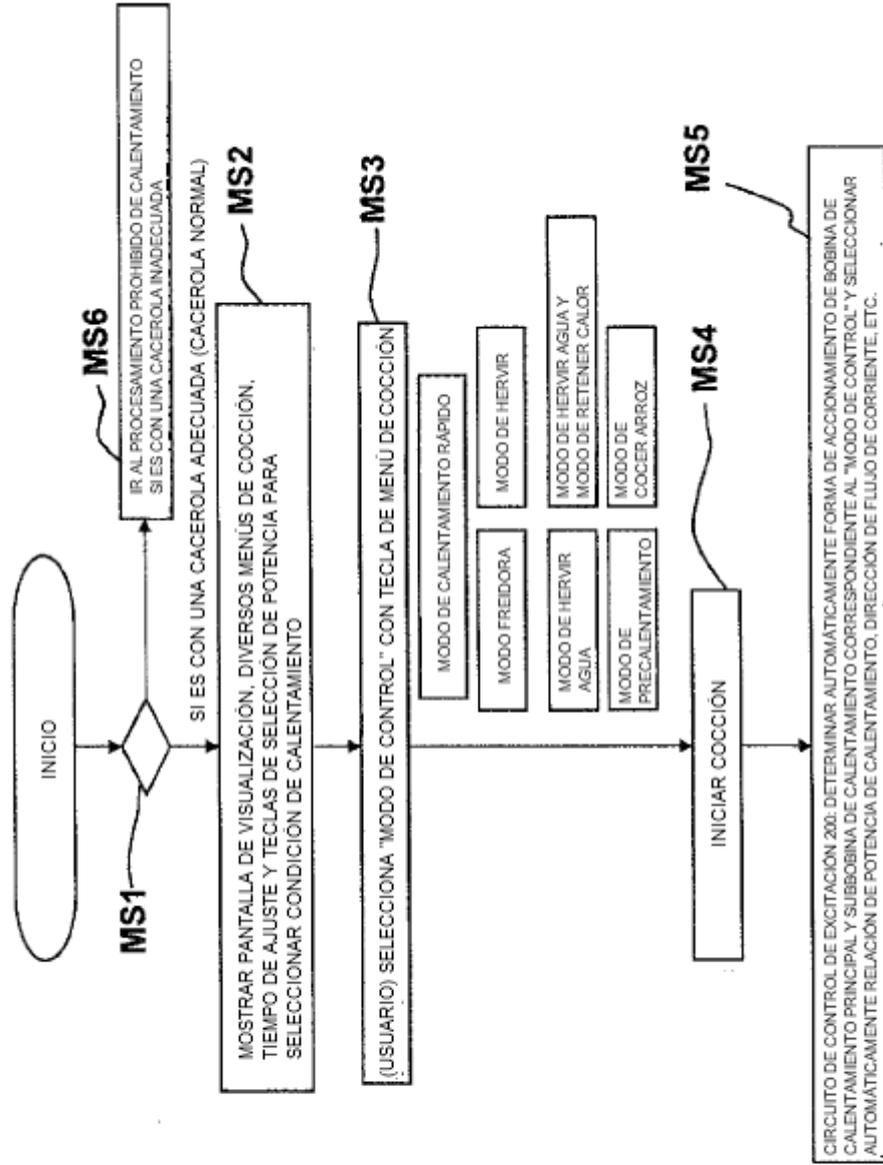


FIG. 6

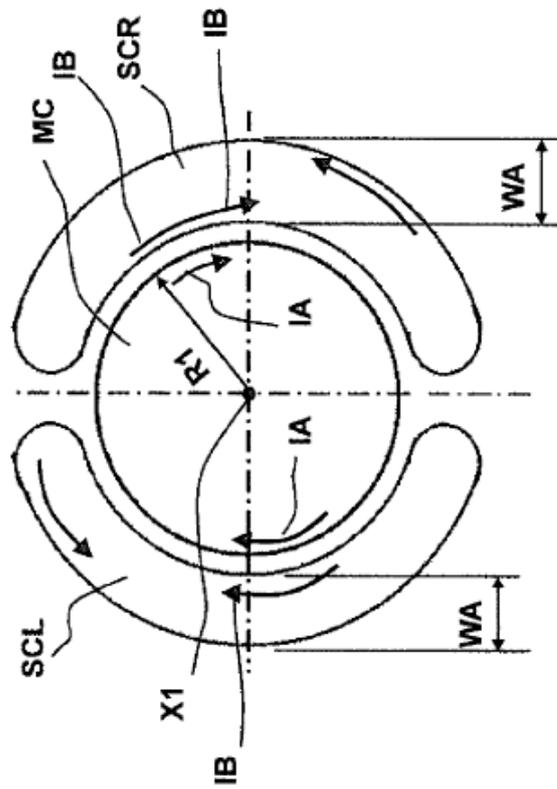


FIG. 7

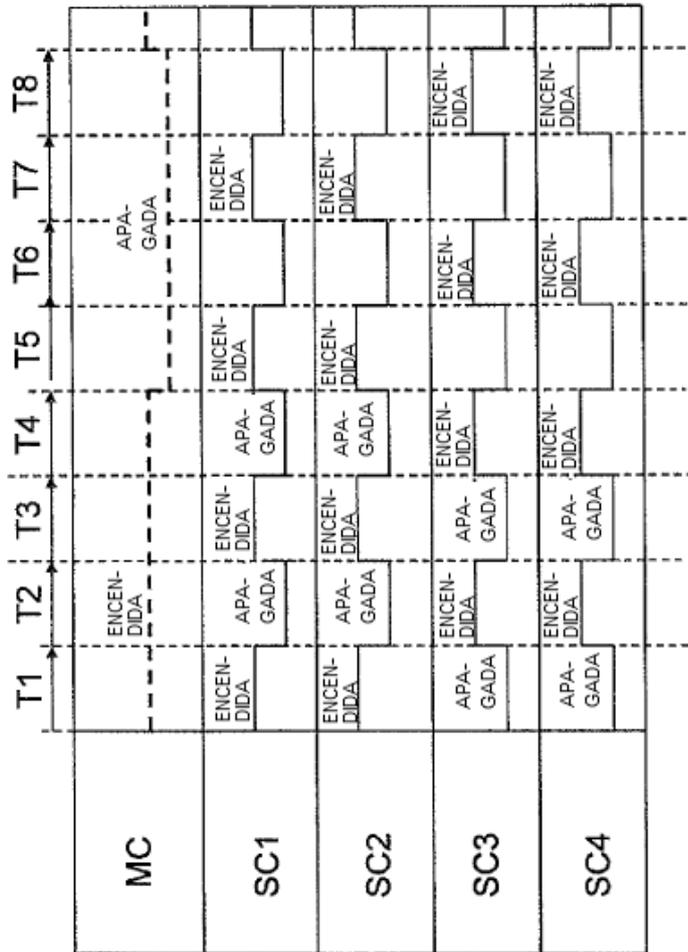
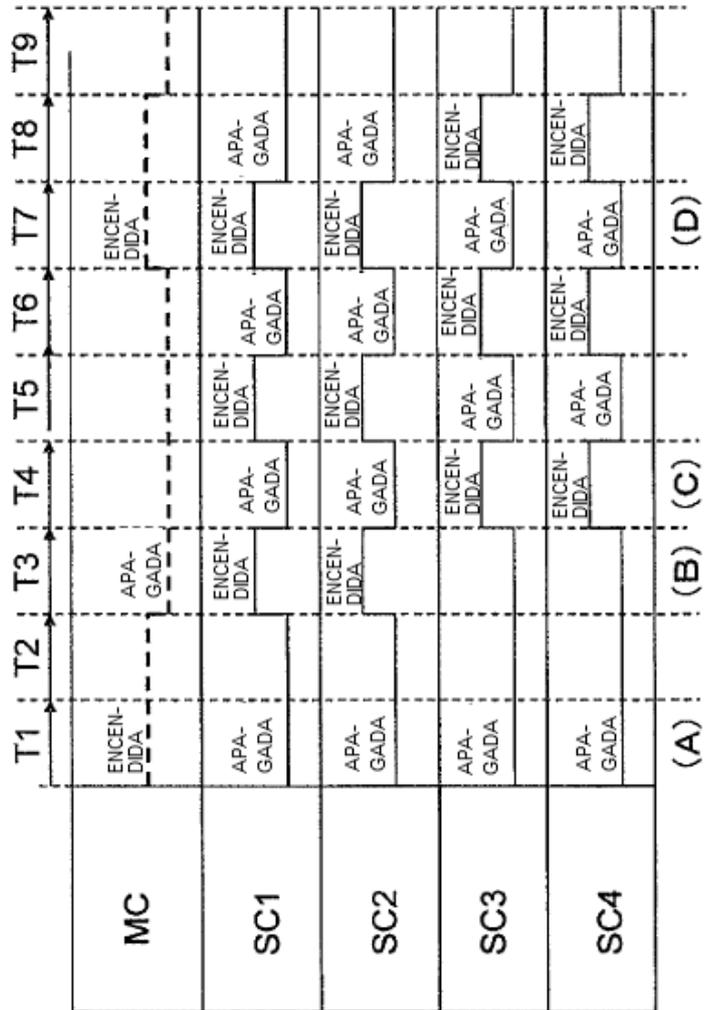


FIG. 8



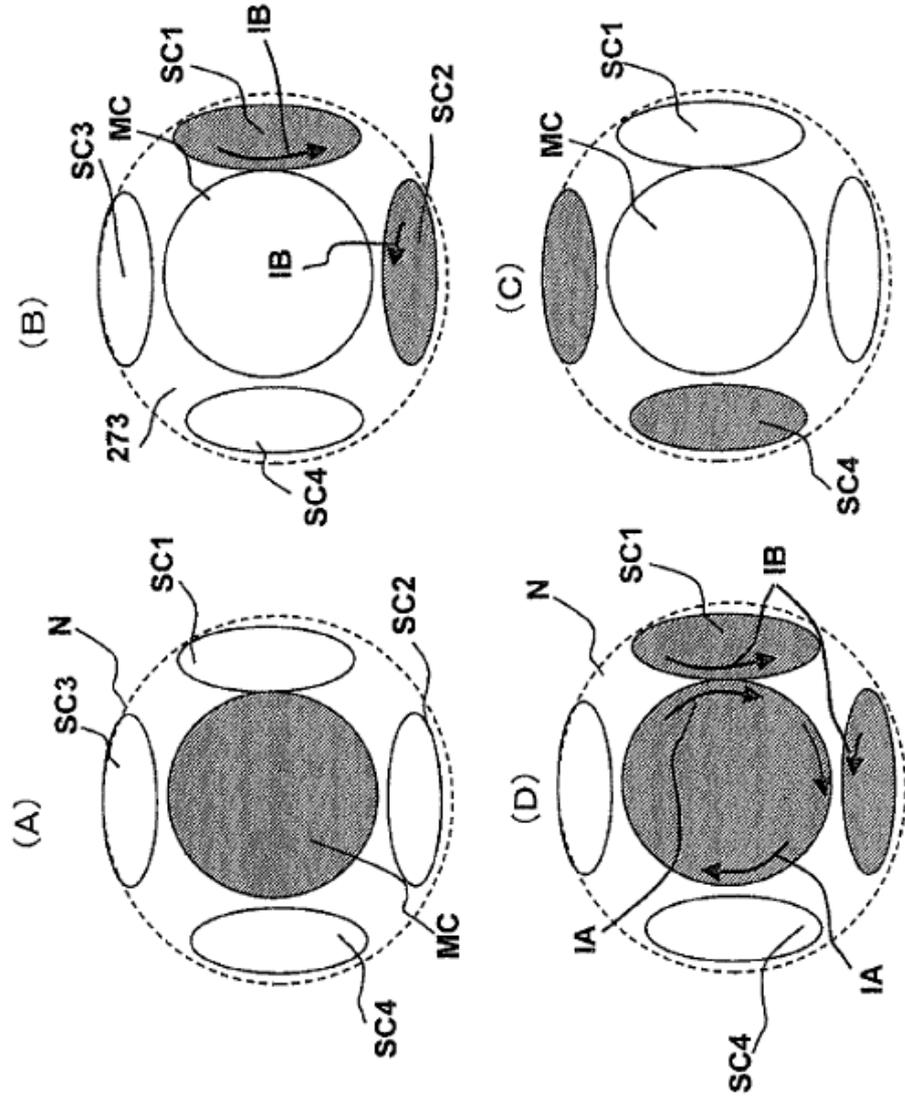


FIG. 9

FIG. 10

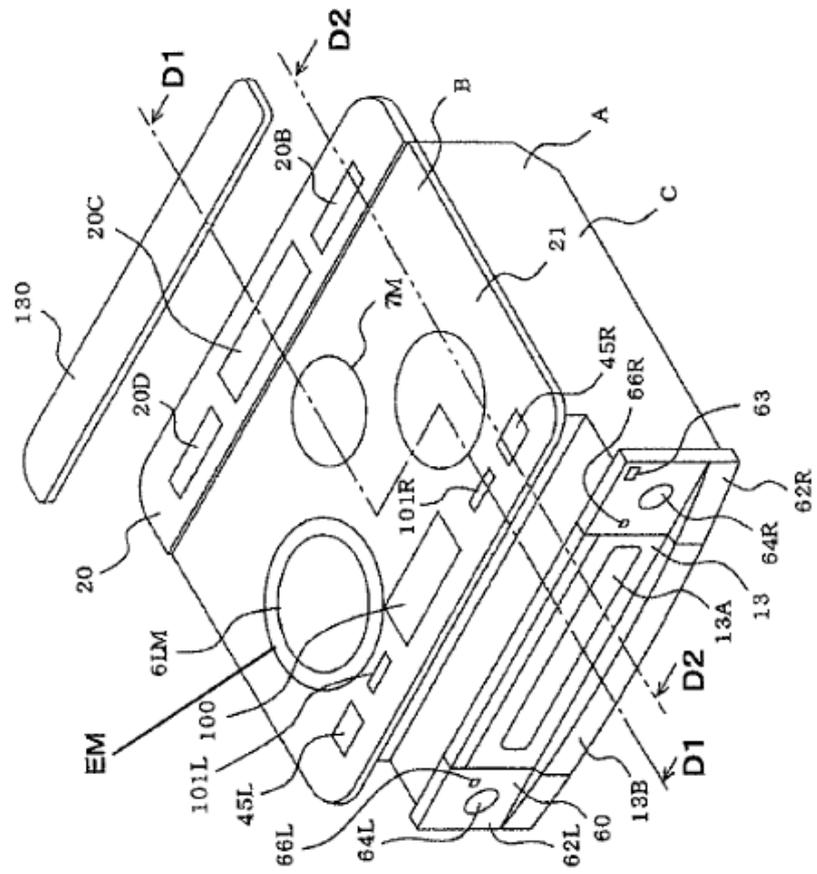
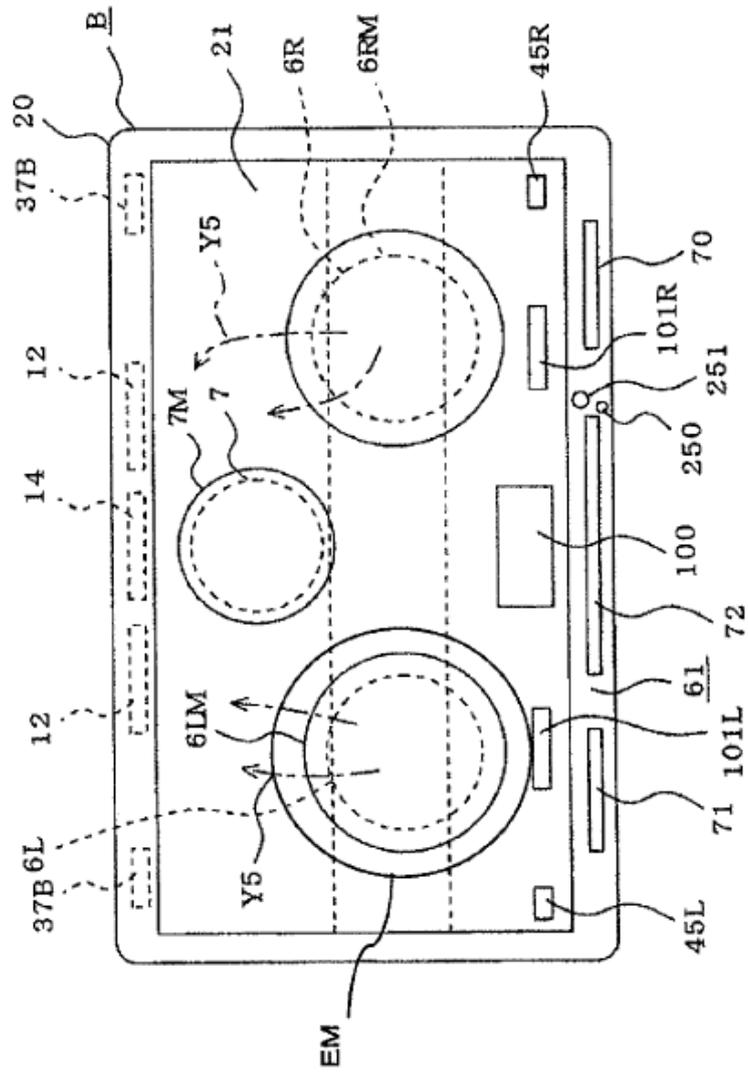


FIG. 12



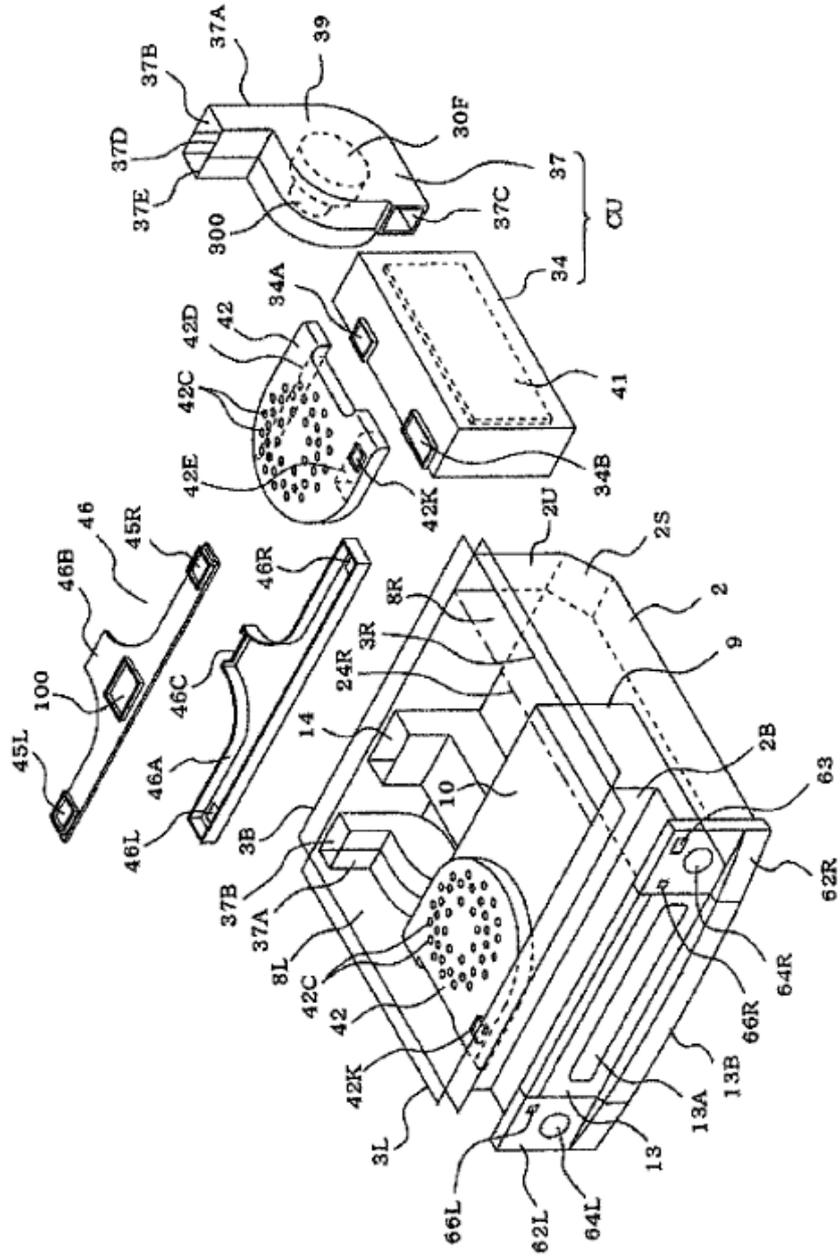


FIG. 13

FIG. 14

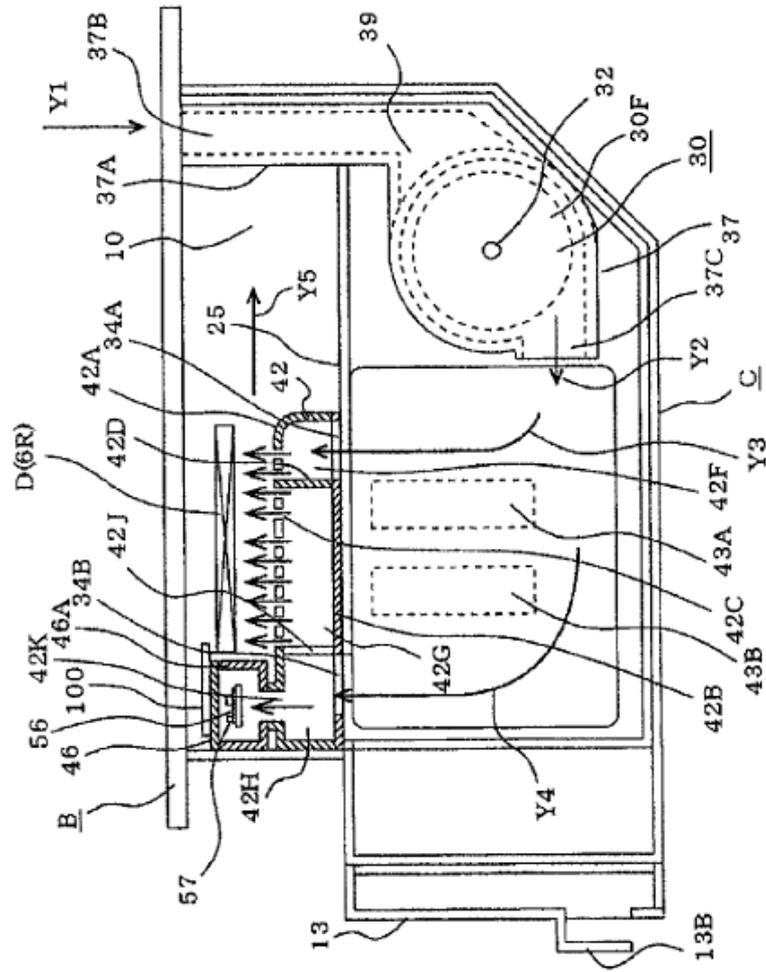
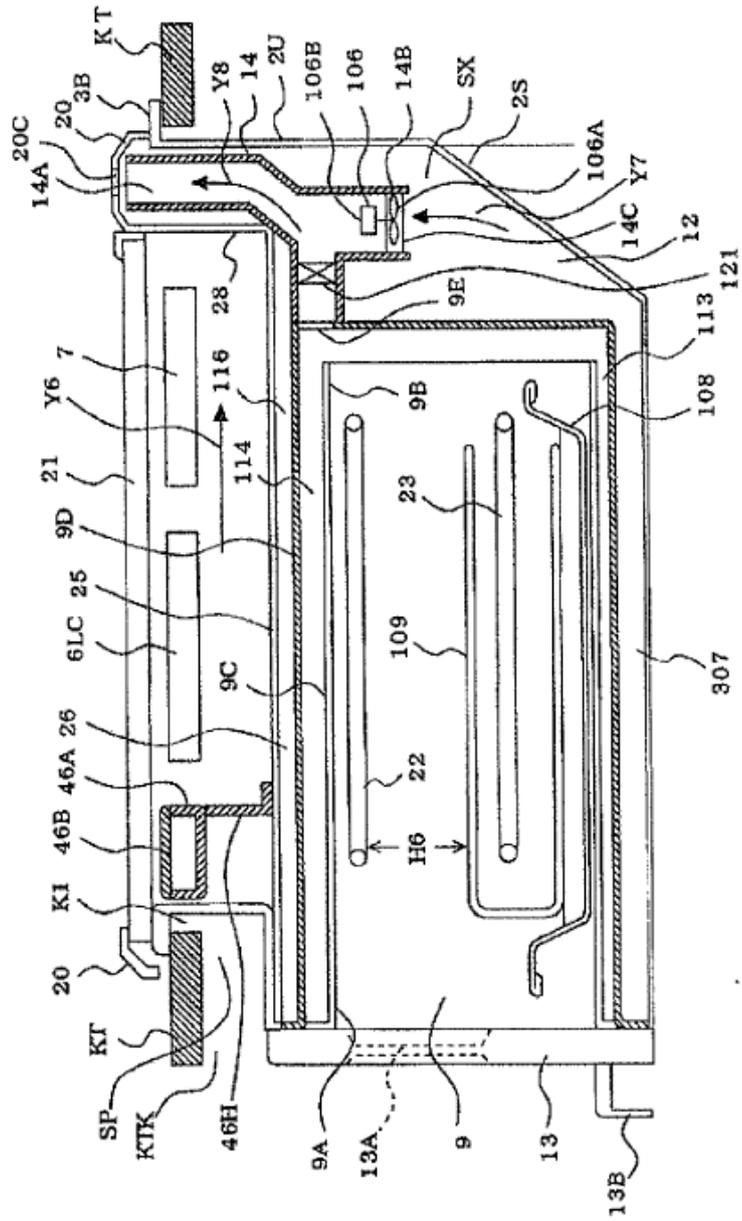


FIG. 15



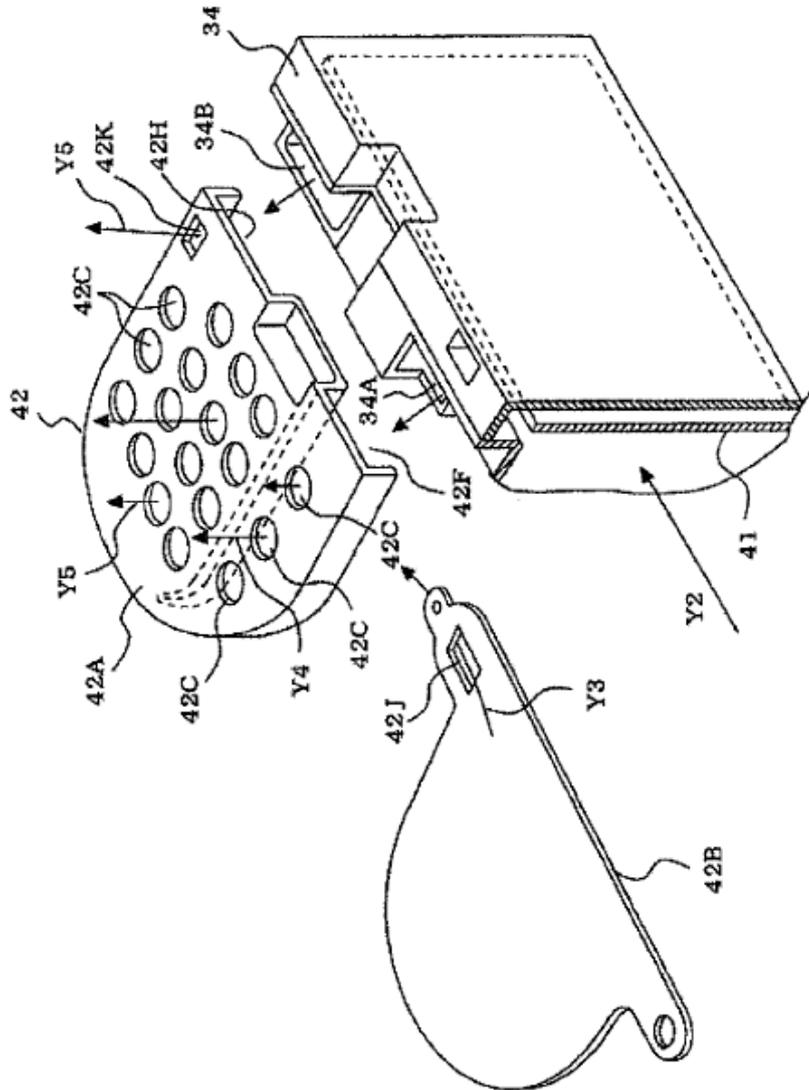


FIG. 16

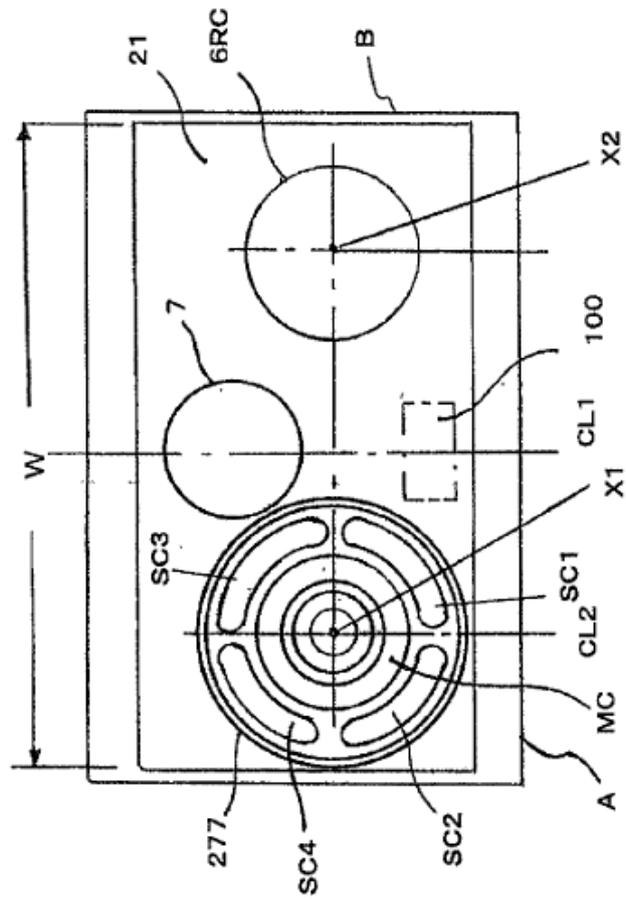
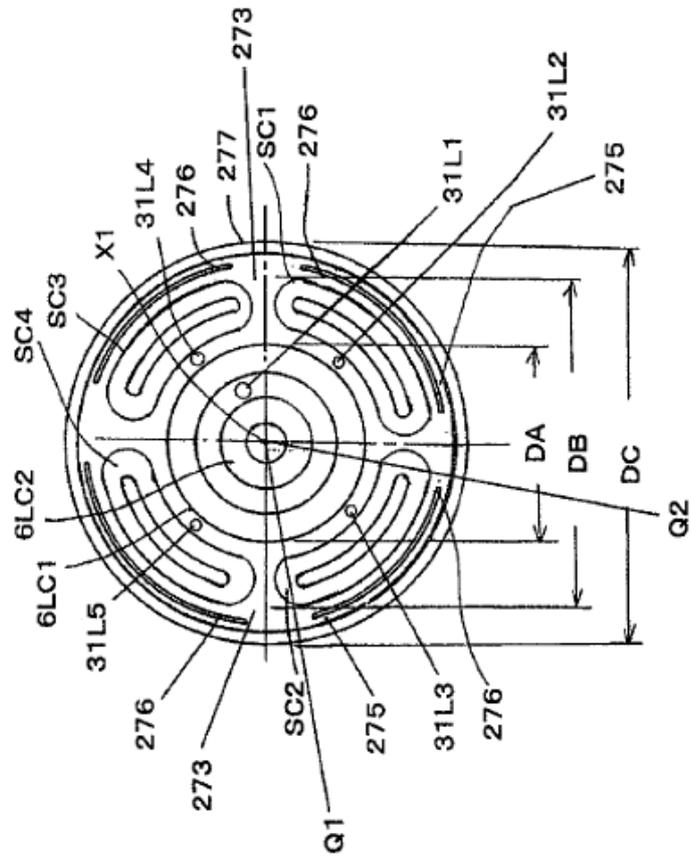


FIG. 17

FIG. 18



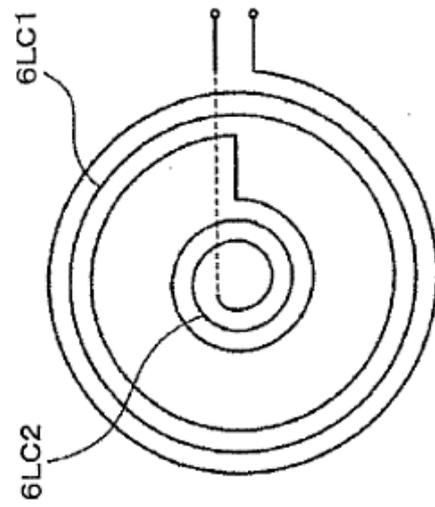


FIG. 19

FIG. 20

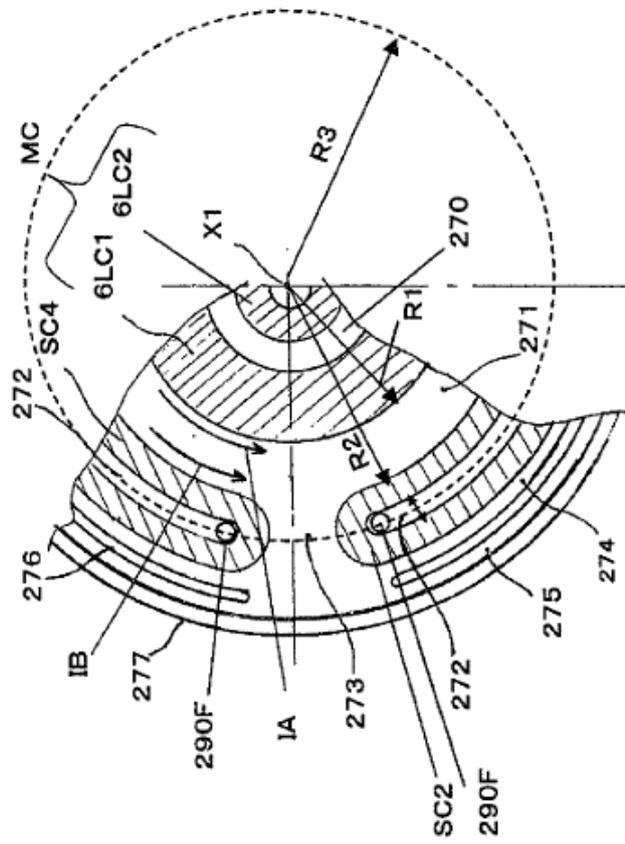


FIG. 22

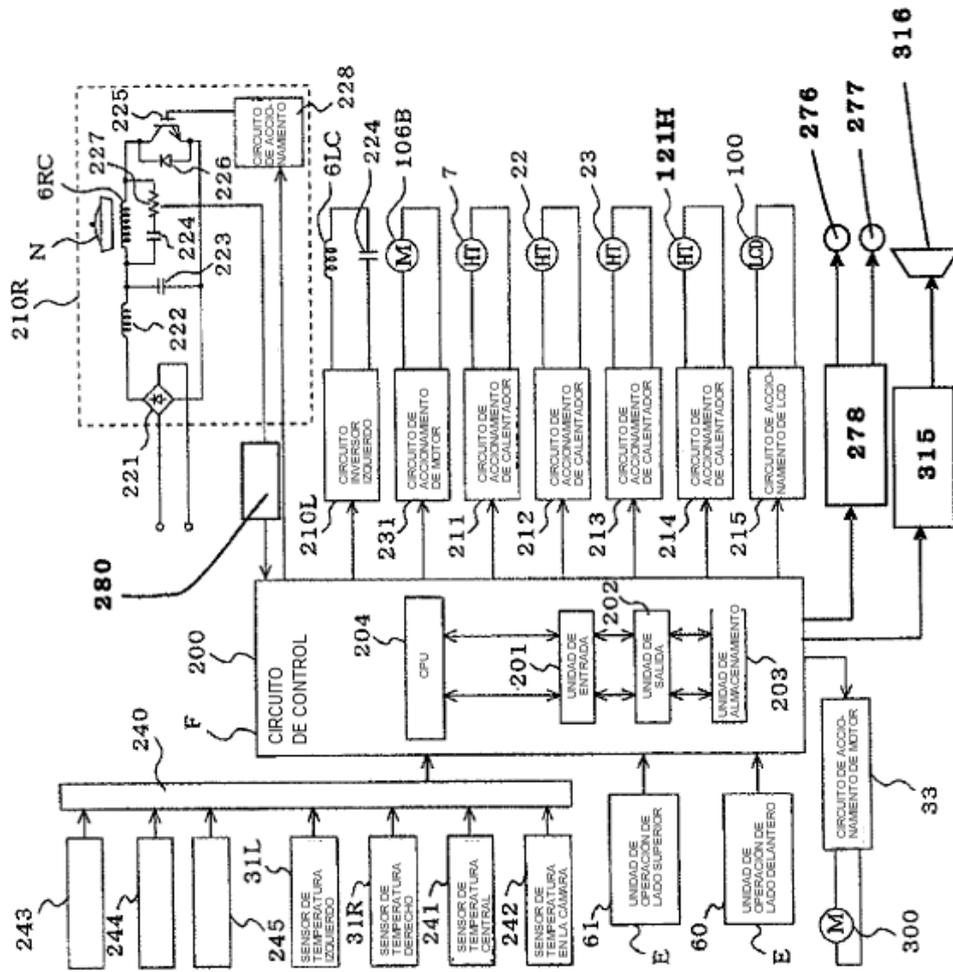


FIG. 23

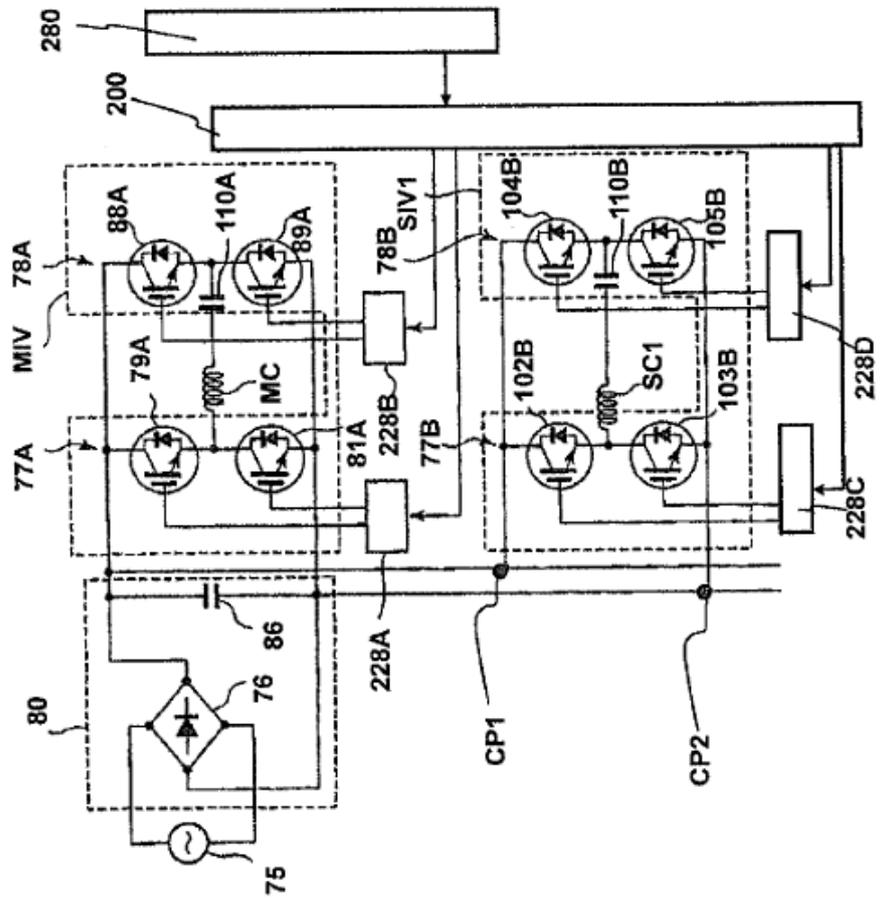


FIG. 24

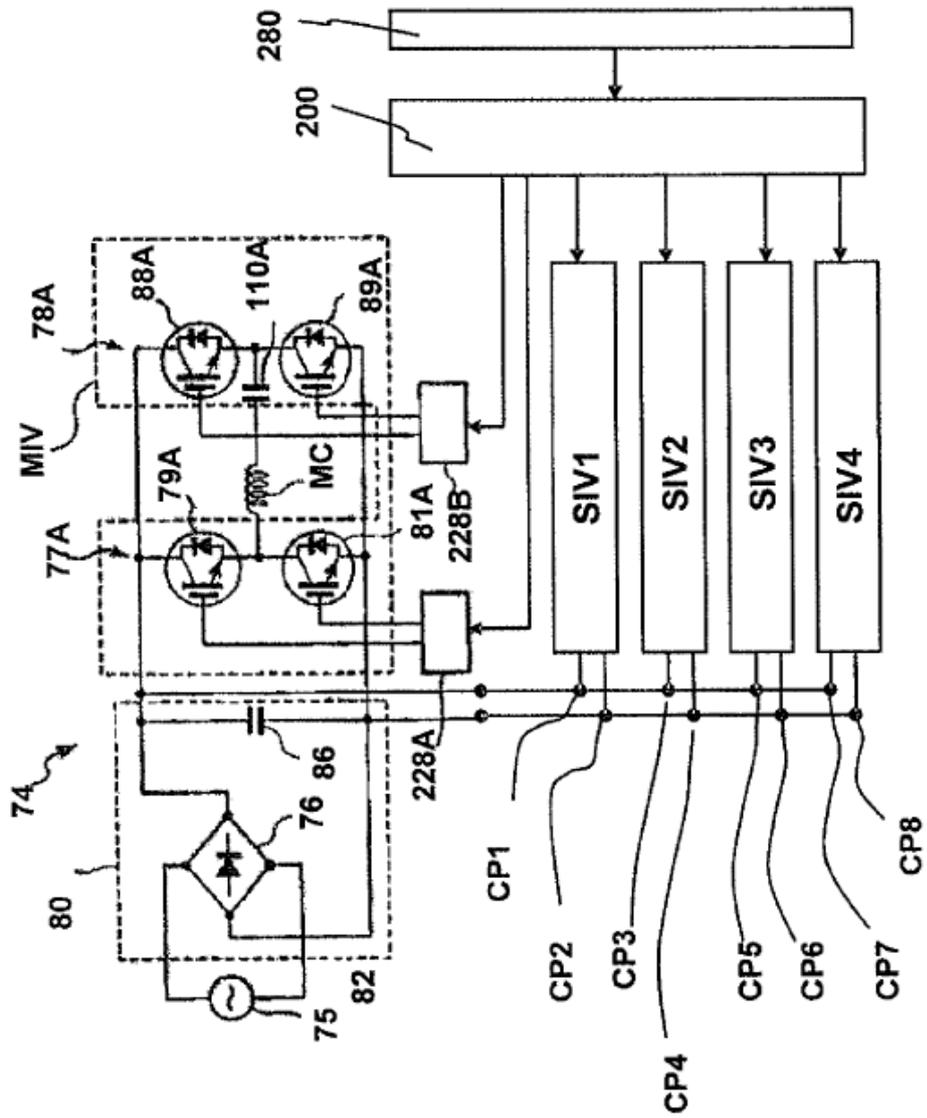


FIG. 27

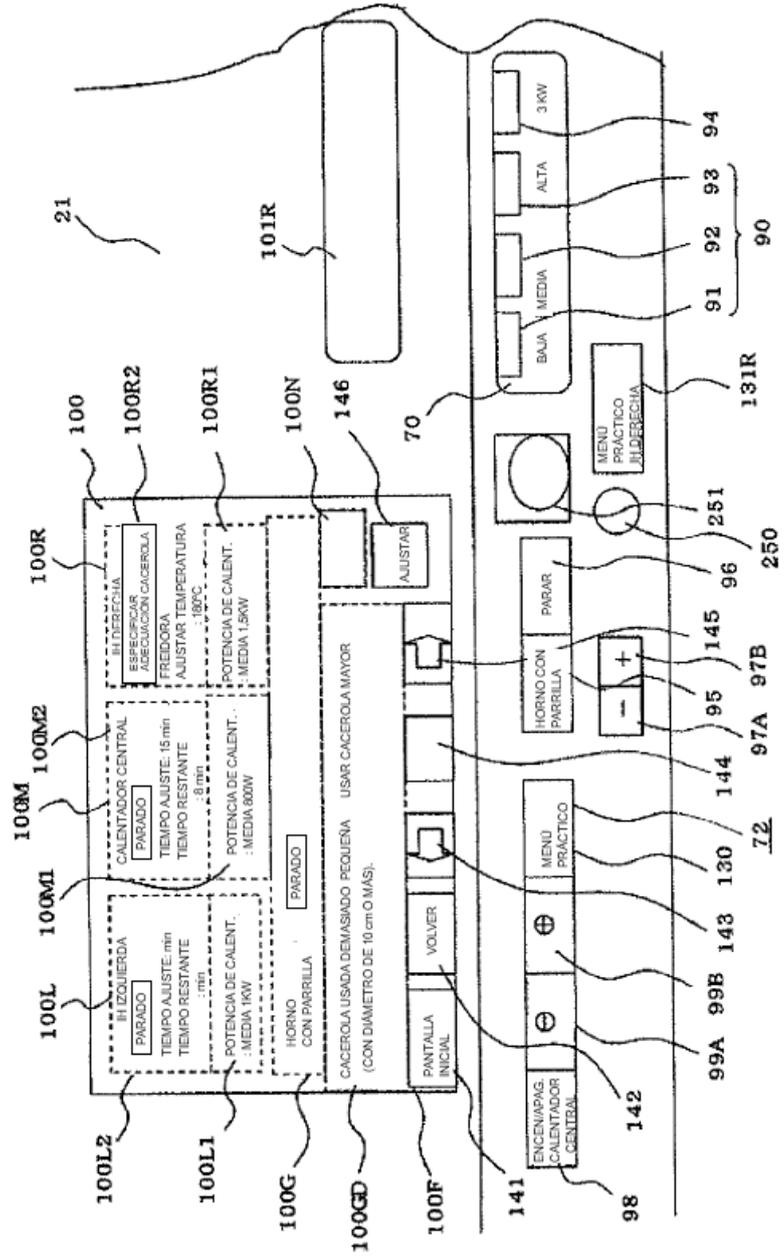


FIG. 28

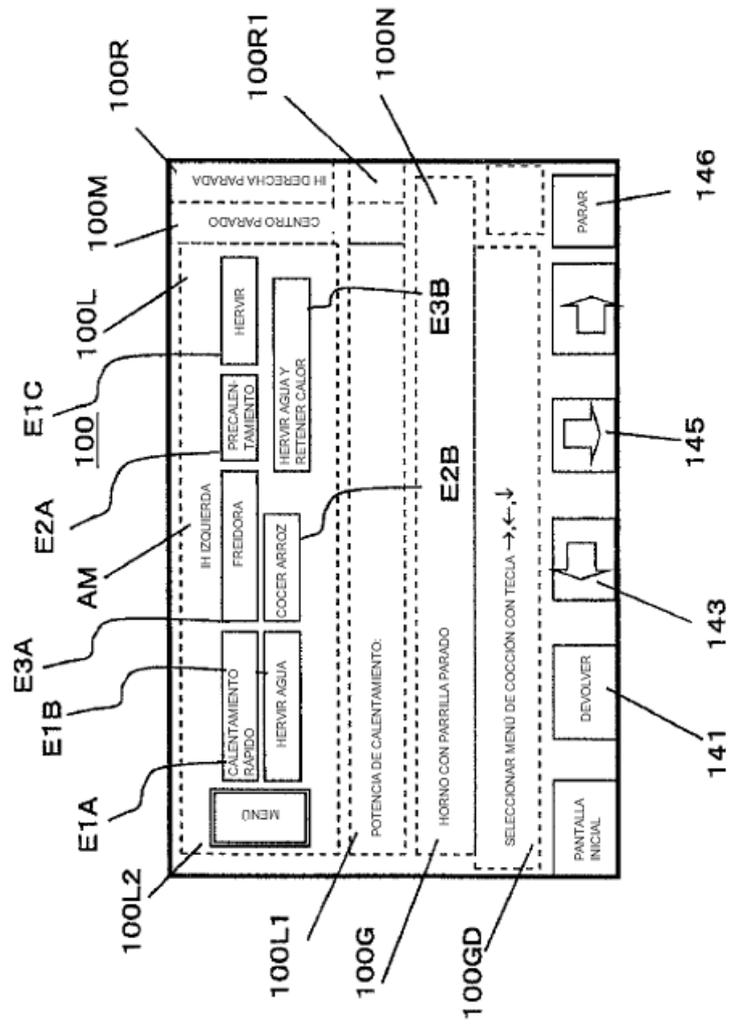


FIG. 29

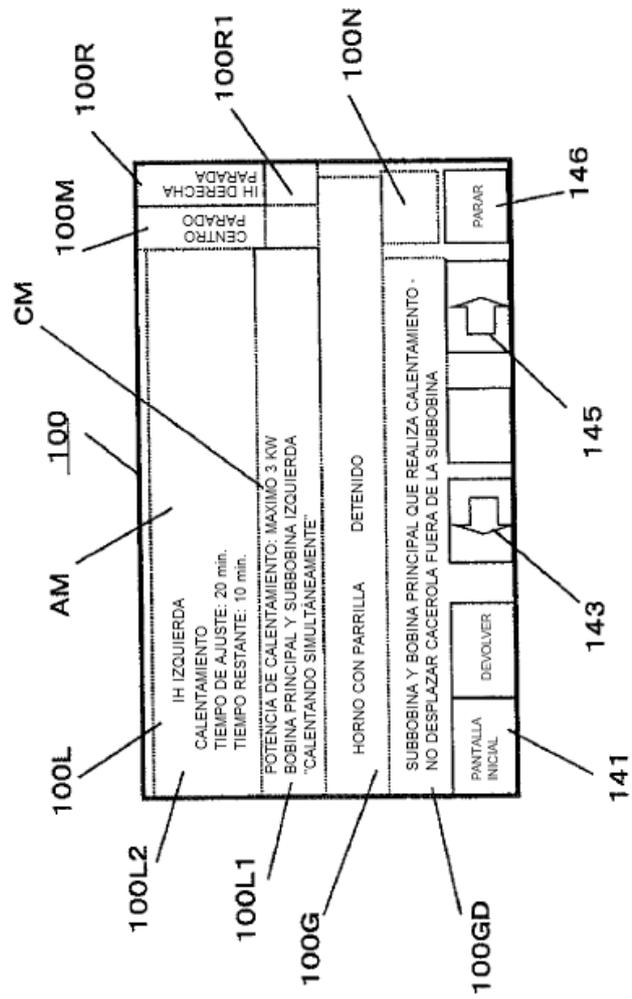


FIG. 30

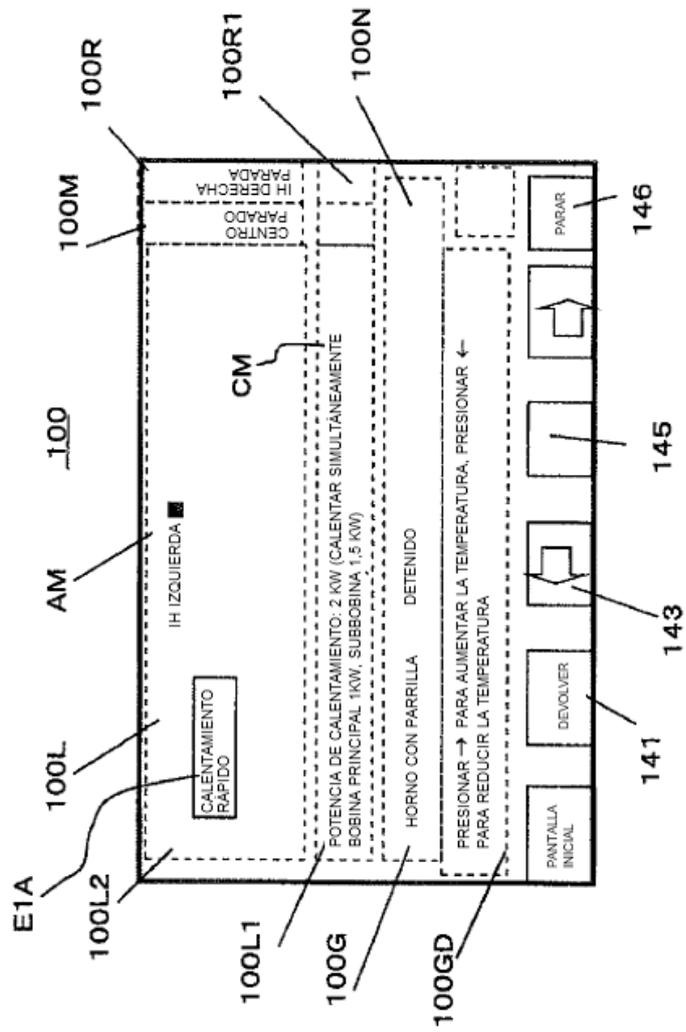


FIG. 31

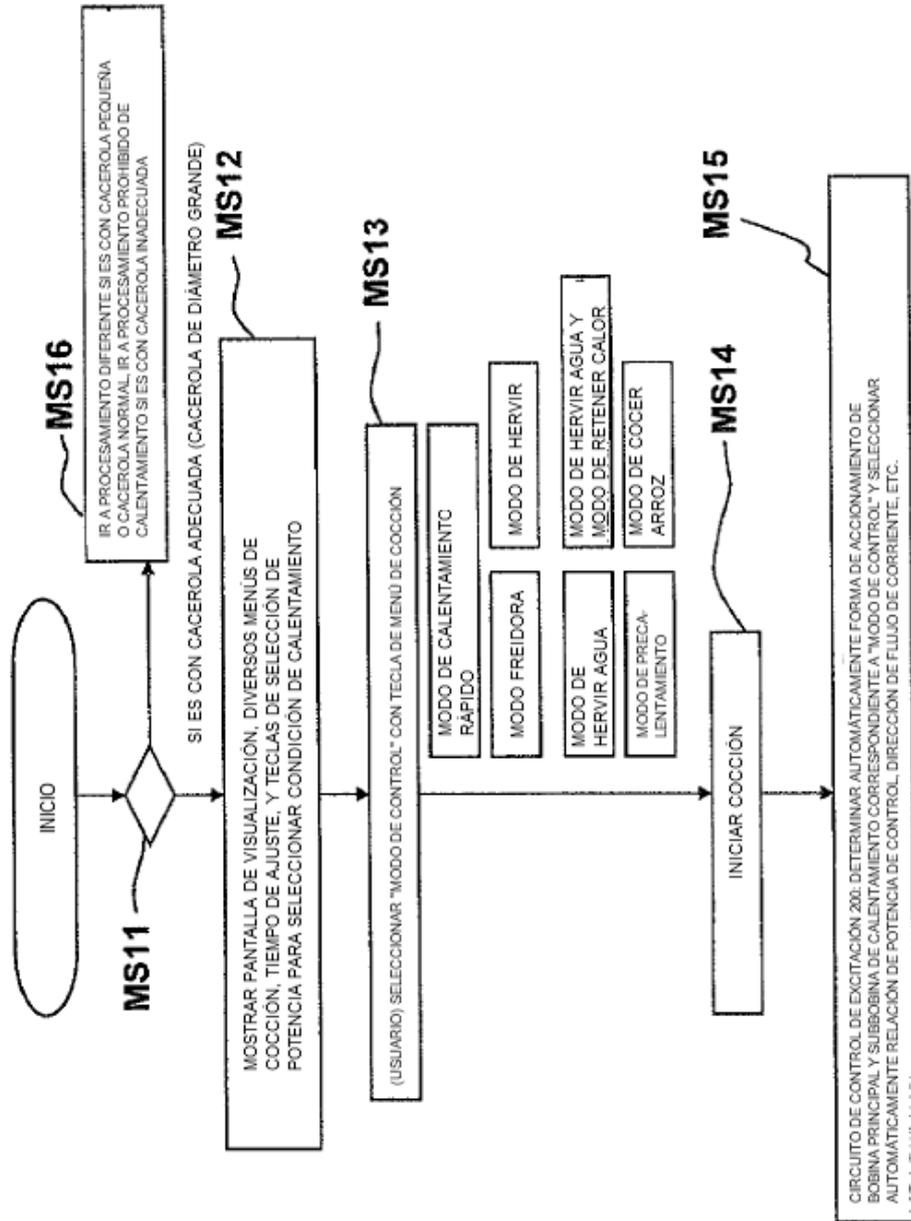


FIG. 32

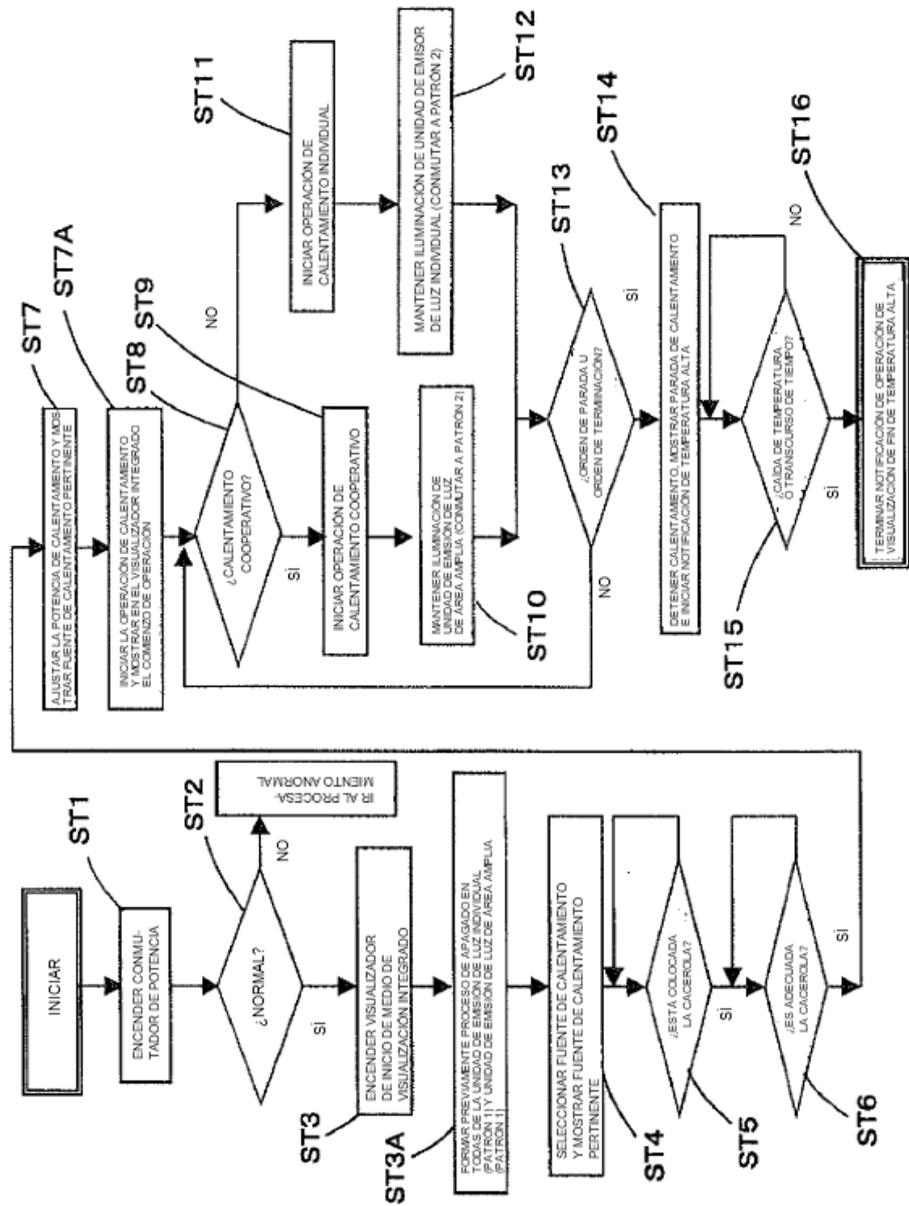


FIG. 33

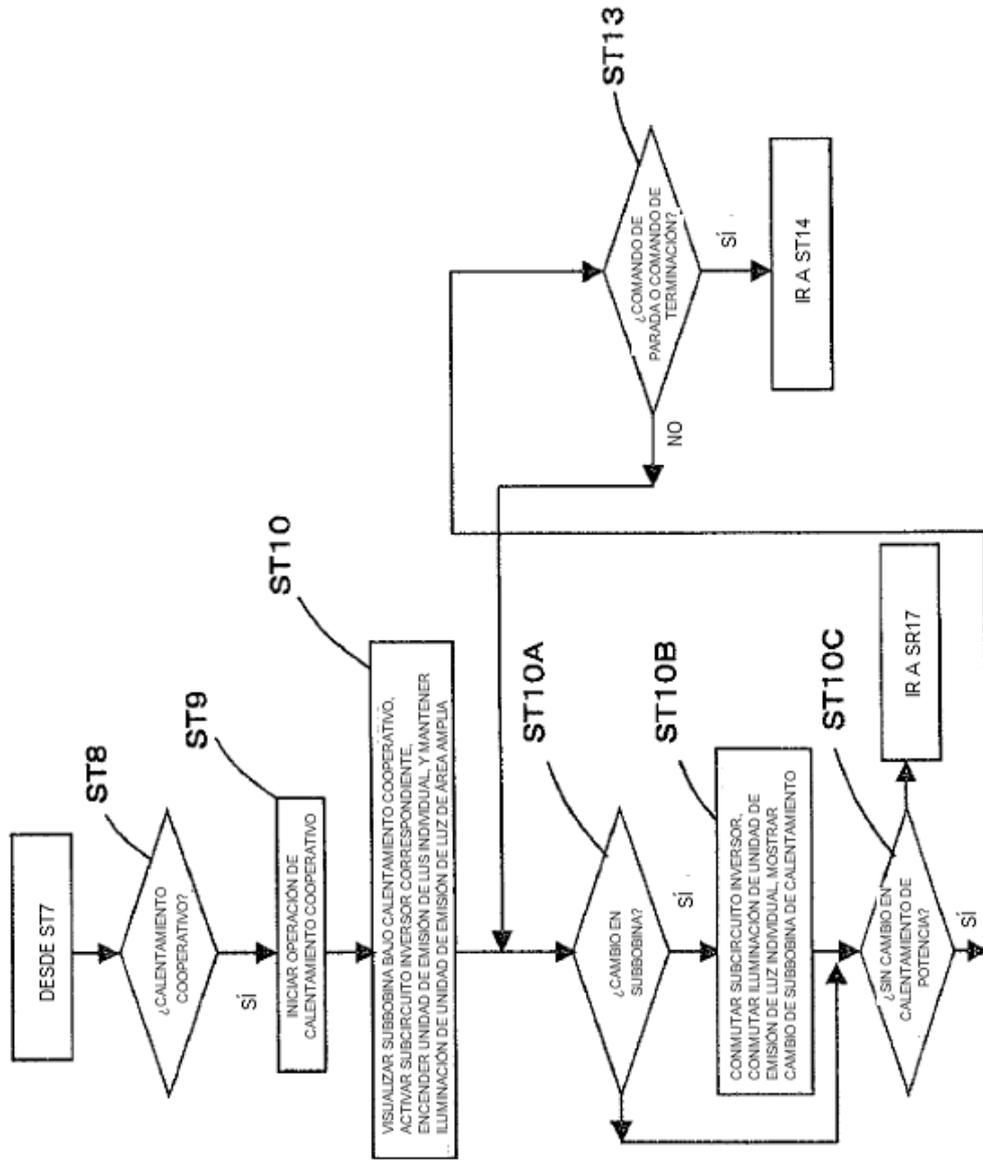


FIG. 34

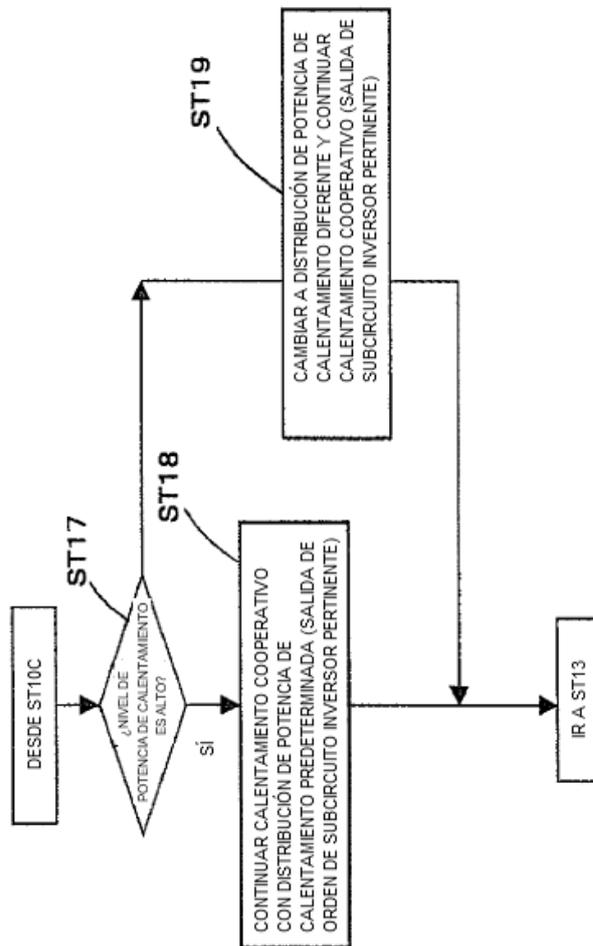


FIG. 35

(A)

| Bobina de calentamiento principal MC | Subbobina de calentamiento SC1 | Subbobina de calentamiento SC2 | Subbobina de calentamiento SC3 | Subbobina de calentamiento SC4 |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 2400 W | 600 W | | | |
| 2400 W | 300 W | 300 W | | |
| 2400 W | 200 W | 200 W | 200 W | |
| 2400 W | 150 W | 150 W | 150 W | 150 W |

(B)

| Bobina de calentamiento principal MC | Subbobina de calentamiento SC1 | Subbobina de calentamiento SC2 | Subbobina de calentamiento SC3 | Subbobina de calentamiento SC4 |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1200 W | 300 W | | | |
| 1200 W | 150 W | 150 W | | |
| 1200 W | 100 W | 100 W | 100 W | |
| 1200 W | 75 W | 75 W | 75 W | 75 W |

FIG. 36

(A)

| Bobina de calentamiento principal MC | Subbobina de calentamiento SC1 | Subbobina de calentamiento SC2 | Subbobina de calentamiento SC3 | Subbobina de calentamiento SC4 |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 300 W | 200 W | | | |
| 300 W | 100 W | 100 W | | |
| 300 W | 66 W | 66 W | 66 W | |
| 300 W | 50 W | 50 W | 50 W | 50 W |

(B)

| Bobina de calentamiento principal MC | Subbobina de calentamiento SC1 | Subbobina de calentamiento SC2 | Subbobina de calentamiento SC3 | Subbobina de calentamiento SC4 |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 400 W | 100 W | | | |
| 400 W | 50 W | 50 W | | |
| 400 W | 33 W | 33 W | 33 W | |
| 400 W | 25 W | 25 W | 25 W | 25 W |

FIG. 39

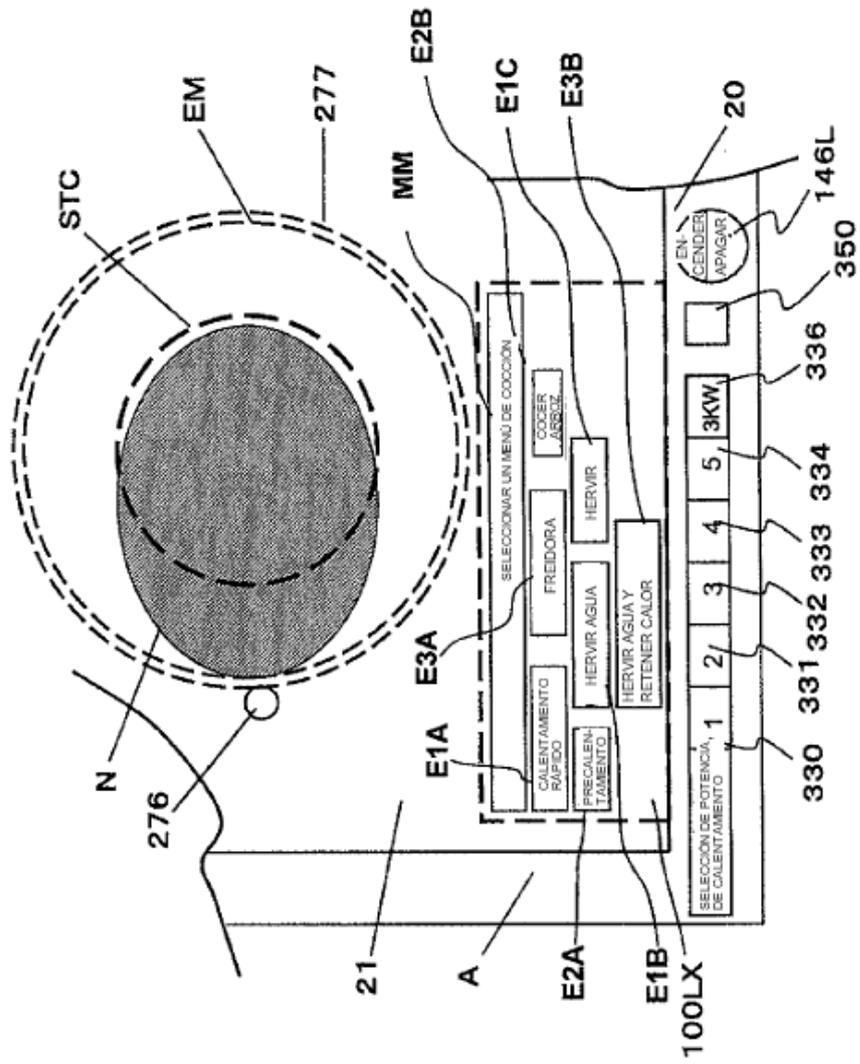


FIG. 40

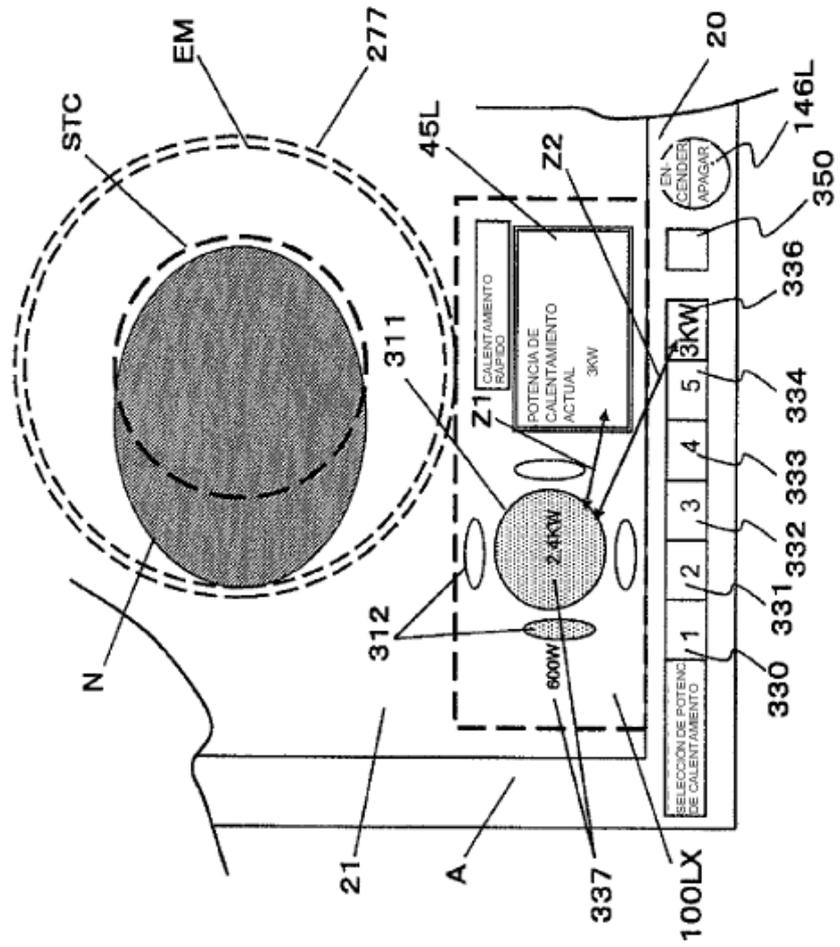


FIG. 41

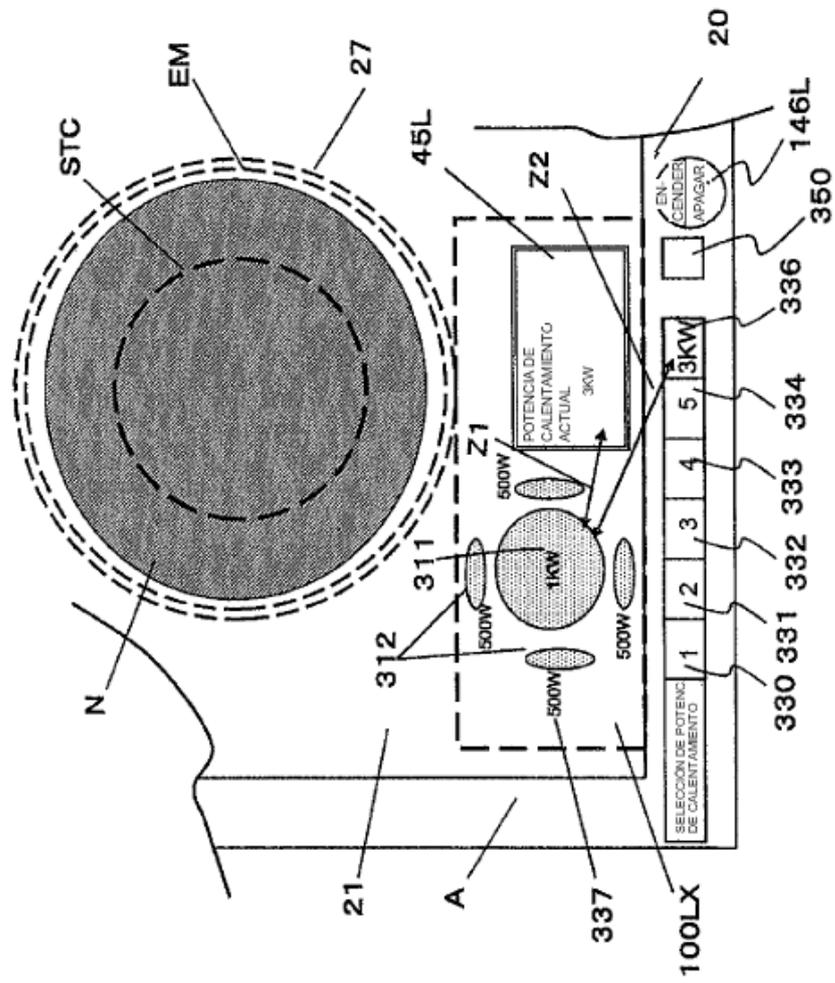


FIG. 42

