

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 750 588**

51 Int. Cl.:

H05B 6/06 (2006.01)

H05B 6/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2012 PCT/JP2012/003931**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.01.2013 WO13008390**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2012 E 12811793 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 2731403**

54 Título: **Cocina de calentamiento por inducción y programa para la misma**

30 Prioridad:

08.07.2011 JP 2011151363

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

26.03.2020

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:

**NINAGAWA, HIROMI;
KAWATA, YUKIO y
KAMEOKA, KAZUHIRO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 750 588 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cocina de calentamiento por inducción y programa para la misma

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una cocina de calentamiento por inducción que calienta un objeto objetivo, tal como una olla de metal, que contiene un objeto para ser cocinado, desde abajo del objeto objetivo, y a un programa para ejecutar el control para la cocina de calentamiento por inducción.

Antecedentes de la técnica

En los últimos años, los consumidores han reconocido las excelentes características de ser seguras, limpias y de alta eficiencia de las cocinas de calentamiento por inducción que calientan por inducción un objeto objetivo mediante una bobina de calentamiento, tal como una olla de metal, y la utilización de las cocinas de calentamiento por inducción se ha generalizado rápidamente.

10 Dichas cocinas de calentamiento por inducción se clasifican ampliamente de acuerdo con la forma de instalación en un tipo estacionario, que se coloca en la superficie superior de un fregadero de cocina o similar y se utiliza, y un tipo integrado (encastrado), que se ajusta en un espacio de instalación de muebles de cocina tal como un fregadero. Casi la totalidad de la superficie superior de cualquier tipo de cocinas de calentamiento por inducción se cubre con una placa superior (también se puede denominar panel superior) formada por una placa de vidrio resistente al calor o similar, y una o más fuentes de calor por inducción se disponen debajo de la placa superior. Como fuentes de calor por inducción, se utilizan varias bobinas de calentamiento que tienen diferentes diámetros dispuestas concéntricamente entre sí y, en esencia, en el mismo plano, y circuitos de generación de potencia de alta frecuencia (también se pueden denominar circuitos inversores) que suministran potencia eléctrica de alta frecuencia a cada una de las bobinas de calentamiento (véase, por ejemplo, la literatura de patentes 1). Con una configuración de este tipo, puesto que el control de producción de potencia eléctrica de alta frecuencia para varias bobinas de calentamiento de diferentes diámetros se puede realizar de forma individual, se pueden formar varios patrones de calentamiento.

25 Además, han estado disponibles las cocinas de calentamiento por inducción de un tipo diferente en el que una bobina de calentamiento circular se dispone en el centro de la misma y varias bobinas de calentamiento laterales se disponen con el fin de ser adyacentes a ambos lados de la bobina de calentamiento central de modo que la bobina de calentamiento central y las bobinas de calentamiento laterales se puedan accionar mediante diferentes circuitos de generación de potencia de alta frecuencia. Con una cocina de calentamiento por inducción de este tipo, se tiene en cuenta la dirección de las corrientes de alta frecuencia que fluyen hacia las varias bobinas de calentamiento lateral y la bobina de calentamiento central, la fuerza electromotriz inducida generada en las bobinas de calentamiento lateral y la fuerza electromotriz inducida generada en la bobina de calentamiento central se pueden anular entre sí. Por lo tanto, la cocina de calentamiento por inducción mencionada anteriormente se puede utilizar para el calentamiento simultáneo de una amplia área plana y similar (por ejemplo, véase la literatura de patentes 2).

30 Además, como cocinas de calentamiento por inducción de un tipo diferente, para proporcionar una cocina de calentamiento por inducción que no provoque una desviación en la distribución del calor en el momento de calentar una olla grande cuya cara inferior tenga un tamaño mayor que el diámetro exterior de una bobina de calentamiento y que realice el calentamiento sin degradar el rendimiento de cocción, se han propuesto una cocina de calentamiento por inducción que incluye una primera bobina de calentamiento, varias bobinas de calentamiento que se disponen en la proximidad de la primera bobina de calentamiento, que tienen un diámetro exterior mínimo inferior al diámetro exterior mínimo de la primera bobina de calentamiento y que no son concéntricas con la primera, y una unidad de control que controla la producción de un primer circuito inversor para accionar la primera bobina de calentamiento y la producción de un segundo circuito inversor para accionar las varias bobinas de calentamiento (véase, por ejemplo, la literatura de patentes 3).

45 Además, han estado disponibles cocinas de calentamiento por inducción de un tipo diferente que incluyen varias bobinas de calentamiento circulares que se disponen, en esencia, en el mismo plano debajo de una placa superior y que no son concéntricas entre sí, circuitos inversores que suministran potencia de calentamiento por inducción a las varias bobinas de calentamiento, una unidad de control que controla la producción de los circuitos inversores, y una unidad de operación que da instrucciones a la unidad de control para iniciar o parar de calentar, la potencia de calentamiento configurada, y similares. En esta cocina de calentamiento por inducción, de acuerdo con una instrucción de la unidad de operación, la potencia de calentamiento por inducción se debe suministrar a más de la mitad pero no a la totalidad de las varias bobinas de calentamiento y no se debe suministrar al resto de las bobinas de calentamiento, por lo tanto, la unidad de control hace que se genere una convección en el objeto que se va a cocinar dentro del objeto objetivo (por ejemplo, véase la literatura de patentes 4).

55 Del mismo modo, ha estado disponible un dispositivo que incluye varias bobinas de calentamiento circulares que se disponen, en esencia, en el mismo plano debajo de una placa superior y que no son concéntricas entre sí, para hacer que se genere una convección en un objeto que se va a cocinar. En el dispositivo, se controla de tal manera que la cantidad de potencia de calentamiento por inducción suministrada a más de la mitad, pero no la totalidad de las varias

bobinas de calentamiento es mayor que la cantidad de potencia de calentamiento por inducción que se debe suministrar al resto de las bobinas de calentamiento (por ejemplo, véase la literatura de patentes 5).

5 El documento EP 2 317 824 A1 describe una parte superior de cocción por inducción que comprende varios inductores no solapados dispuestos a lo largo de circunferencias concéntricas en donde el tamaño de dichos inductores sigue una ley monótona decreciente a medida que aumenta la distancia desde el centro de dichas circunferencias.

Lista de citas

Literatura de patentes

Literatura de patentes 1: Patente japonesa N.º 2978069 (Páginas 1 y 2, Fig. 1)

Literatura de patentes 2: Patente japonesa N.º 3725249 (Páginas 1 y 2, Fig. 3)

10 Literatura de patentes 3: Solicitud de patente japonesa no examinada, Publicación N.º 2010-73384 (Páginas 2 y 7, Fig. 3)

Literatura de patentes 4: Solicitud de patente japonesa no examinada, Publicación N.º 2010-165656 (Páginas 1 y 2, Fig. 1 y 2)

Literatura de patentes 5: Solicitud de patente japonesa no examinada, Publicación N.º 2010-146882 (Páginas 1 y 2, Fig. 1 y 2)

Resumen de la invención

15 Problema técnico

Sin embargo, puesto que los dispositivos existentes calientan la totalidad de la cara inferior de un objeto objetivo, tal como una olla de metal, utilizando varias bobinas circulares o utilizando al mismo tiempo una bobina circular (bobina central) y bobinas laterales (no circulares), no se puede generar suficientemente una convección que tenga una larga trayectoria de convección que se extienda desde un lado de la olla hacia el otro lado delantero de la olla. Además, existe un problema en el que, cuando se calientan varias bobinas en el caso de hervir a fuego lento durante mucho tiempo, es posible que se quemé el parte inferior de la olla. Incluso las cocinas de calentamiento por inducción domésticas proporcionan varios menús de cocción deseados por los usuarios, tales como hervir rápidamente el agua, mantener los alimentos que se hierven a alta temperatura o a una temperatura específica (también llamado "mantener caliente"), o calentar rápidamente una sartén a una temperatura específica mientras se hace que la totalidad de la sartén tenga una temperatura uniforme, aumentando la temperatura en el borde exterior circunferencial de la sartén, es decir, una denominada temperatura de un borde de la sartén, hasta un nivel deseado (llamado "precalentamiento"), y a continuación poner los ingredientes para cocinar, tales como la carne, las verduras, o similares. Existe un problema en el que los usuarios no pueden seleccionar de forma fácil o automática un patrón de accionamiento para las bobinas de calentamiento adecuado para un menú de cocción.

30 La presente invención se ha diseñado en vista de los problemas mencionados anteriormente. Un objetivo principal de la presente invención es obtener una cocina de calentamiento por inducción que tenga al menos dos modos de funcionamiento, un modo de funcionamiento de precalentamiento y un modo de ebullición, y un programa para la cocina de calentamiento por inducción.

Solución al problema

35 Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una primera invención incluye:

una bobina de calentamiento que calienta por inducción un objeto objetivo;

medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia para accionar la bobina de calentamiento;

40 medios de control de conducción para controlar los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia y tener al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de ebullición" como un modo de cocción que se puede seleccionar por un usuario;

medios de detección de temperatura para detectar la temperatura del objeto objetivo; y

una unidad de operación que da instrucciones a los medios de control de conducción para que realicen el modo de cocción,

45 en donde la bobina de calentamiento incluye una bobina de calentamiento principal en forma de anillo y varias bobinas de calentamiento secundario que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal y que calientan, en cooperación con la bobina de calentamiento principal, un objeto objetivo que tiene un diámetro que es mayor que un objeto objetivo que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal,

en donde en un caso donde el objeto objetivo se calienta en el "modo de ebullición de agua", los medios de control de conducción son capaces de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal o el calentamiento mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en cooperación entre sí, y

5 en donde en el caso de que el objeto objetivo se caliente en el "modo de ebullición" mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en cooperación entre sí, los medios de control de conducción que accionan la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo en un nivel antes de que los medios de detección de temperatura detecten que el líquido en el objeto objetivo está en estado de ebullición, y accionan la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario
10 en intervalos de tiempo específicos en un nivel después de que los medios de detección de temperatura detecten que el líquido en el objeto objetivo se encuentra en estado de ebullición. Con esta configuración, una convección de líquido o líquido que contiene un ingrediente tal como una verdura, carne o similar en un recipiente que está siendo calentado, tal como una olla en el modo de ebullición, se puede acelerar, y también se puede evitar la aparición de quemaduras en el parte inferior de la olla.

15 Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una segunda invención incluye:

una bobina de calentamiento que calienta por inducción un objeto objetivo;

medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia para el accionamiento de la bobina de calentamiento;

medios de control de conducción para controlar los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia que tienen al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de ebullición" como un modo de cocción que se puede
20 seleccionar por un usuario;

medios de detección de temperatura para detectar la temperatura del objeto objetivo; y

una unidad de operación que da instrucciones a los medios de control de conducción para que realicen el modo de cocción,

25 en donde la bobina de calentamiento incluye una bobina de calentamiento principal en forma de anillo y varias bobinas de calentamiento secundario que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal y que calientan, en cooperación con la bobina de calentamiento principal, un objeto objetivo que tiene un diámetro que es mayor que el objeto objetivo que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal,

30 en donde las bobinas de calentamiento secundario se orientan hacia un borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal con un espacio eléctricamente aislado específico entre las mismas, la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario se curva hacia la bobina de calentamiento principal con el fin de que se encuentren a lo largo del borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal, cada una de las bobinas de precalentamiento tiene una forma plana y una relación de consistencia de las curvaturas es del 60% o más,

35 en donde en un caso donde el objeto objetivo se calienta en el "modo de ebullición de agua", los medios de control de conducción son capaces de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal o el calentamiento mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en cooperación entre sí, y

40 en donde en un caso donde el objeto objetivo se calienta en el "modo de ebullición" mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en cooperación entre sí, los medios de control de conducción accionan la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo en un nivel antes de que los medios de detección de temperatura detecten que el líquido en el objeto objetivo está en un estado de ebullición, y accionan la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en intervalos de tiempo específicos en un nivel después de que los medios de detección de temperatura detecten que el líquido en el objeto objetivo está en el estado de ebullición. Con esta configuración, una convección de líquido o líquido que contenga un ingrediente tal como una verdura, carne o similar en un recipiente que se está calentado, tal como
45 una olla en modo de ebullición, se puede acelerar, y también se puede evitar la aparición de quemaduras en el parte inferior de la olla. Además, puesto que las bobinas de calentamiento secundario se orientan hacia el borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal con el espacio aislado eléctricamente específico entre las mismas, la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario se curva hacia la bobina de calentamiento principal con el fin de que se encuentren a lo largo del borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal,
50 cada una de las bobinas de calentamiento secundario tiene una forma plana, y la relación de consistencia de las curvaturas es del 60% o más, se genera un área de calentamiento mediante las bobinas de calentamiento secundario con el fin de rodear a la bobina de calentamiento principal y se pueda calentar de manera eficiente el objeto objetivo por medio de las bobinas de calentamiento secundario junto con la bobina de calentamiento principal.

Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una tercera invención incluye:

55 una bobina de calentamiento principal en forma de anillo que calienta por inducción un objeto objetivo;

varias bobinas de calentamiento secundario que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal y que calientan, en cooperación con la bobina de calentamiento principal, un objeto objetivo que tiene un diámetro que es mayor que el objeto objetivo que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal;

- 5 medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia para accionar la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario;

medios de control de conducción para controlar los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia y que tienen al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de precalentamiento" como un modo de cocción que se puede seleccionar por un usuario;

- 10 medios de detección de temperatura para detectar la temperatura del objeto objetivo; y

una unidad de operación que da instrucciones a los medios de control de conducción para realizar el modo de cocción,

en donde, en el caso de que el calentamiento por inducción se realice en el "modo de ebullición de agua", los medios de control de conducción son capaces de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal o el calentamiento mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en cooperación entre sí, y

- 15 en donde en el caso de que el calentamiento por inducción se realice en el "modo de precalentamiento" mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en cooperación entre sí, los medios de control de conducción accionan la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo con una primera potencia de calentamiento específica en un nivel antes de que los medios de detección

- 20 de temperatura detecten que la temperatura del objeto objetivo es una primera temperatura de precalentamiento, y accionen la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en intervalos de tiempo específicos con una potencia de calentamiento que es inferior o igual a una segunda potencia de calentamiento, que es inferior a la primera potencia de calentamiento, en un nivel después de que los medios de detección de temperatura detecten que la temperatura del objeto objetivo es una segunda temperatura de precalentamiento, que es mayor que
- 25 la primera temperatura de precalentamiento.

Con esta configuración, puesto que el calentamiento se puede realizar con una gran potencia de calentamiento hasta que se alcanza la primera temperatura de precalentamiento, el tiempo de precalentamiento se puede acortar y la operación de precalentamiento se puede automatizar. Además, después de que se alcance la segunda temperatura, en una etapa de precalentamiento después de que se alcance la segunda temperatura de precalentamiento, alternando la bobina de calentamiento principal y las varias bobinas de calentamiento secundario en intervalos de tiempo específicos o accionando la bobina de calentamiento principal y las varias bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo con una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario específica, la totalidad del objeto objetivo desde el centro de la parte inferior hasta el borde circunferencial exterior del objeto objetivo se puede calentar de manera uniforme.

- 35 Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una cuarta invención incluye:

una bobina de calentamiento principal en forma de anillo que calienta por inducción un objeto objetivo;

varias bobinas de calentamiento secundario que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal y que calientan, en cooperación con la bobina de calentamiento principal, un objeto objetivo que tiene un diámetro mayor que el objeto objetivo que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal;

- 40 medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia para accionar de la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario;

medios de control de conducción para controlar los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia y que tiene al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de precalentamiento" como un modo de cocción que se puede seleccionar por un usuario;

- 45 medios de detección de temperatura para detectar la temperatura del objeto objetivo; y

una unidad de operación que da instrucciones a los medios de control de conducción para que realicen el modo de cocción,

en donde en el caso de que el calentamiento por inducción se realice en el "modo de ebullición de agua", los medios de control de conducción son capaces de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal o el calentamiento mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en cooperación entre sí,

- 50 en donde en el caso de que el calentamiento por inducción se realice el "modo de precalentamiento" mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en cooperación entre sí, los medios de

control de conducción accionan la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo con una primera potencia de calentamiento específica en un nivel antes de que los medios de detección de temperatura detecten que la temperatura del objeto objetivo es una primera temperatura de precalentamiento, y accionan la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario en intervalos de tiempo específicos con una potencia de calentamiento que es inferior o igual a una segunda potencia de calentamiento, que es inferior que la primera potencia de calentamiento, en un nivel después de que los medios de detección de temperatura detecten que la temperatura del objeto objetivo es una segunda temperatura de precalentamiento, que es mayor que la primera temperatura de precalentamiento, y

en donde en el caso de que los medios de detección de temperatura detecten que la temperatura del objeto objetivo ha disminuido hasta la primera temperatura de precalentamiento o por debajo en la etapa trasero a la detección de la segunda temperatura de precalentamiento, el dispositivo de control de conducción recupera la segunda potencia de calentamiento de la primera potencia de calentamiento y realiza el calentamiento con una potencia de calentamiento alta mediante la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario de modo que la segunda temperatura de precalentamiento se recupera rápidamente. Con esta configuración, puesto que el calentamiento se puede realizar con una gran potencia de calentamiento hasta que se alcanza la primera temperatura de precalentamiento, el tiempo de precalentamiento se puede acortar y la operación de precalentamiento también se puede automatizar. Además, después de que la segunda temperatura se alcanza, en una etapa de precalentamiento después de que se alcanza la segunda temperatura de precalentamiento, alternando el accionamiento de la bobina de calentamiento principal y las varias bobinas de calentamiento secundario en intervalos de tiempo específicos o accionando la bobina de calentamiento principal y las varias bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo en una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario específica, la totalidad del objeto objetivo desde el centro de la parte inferior hasta el borde circunferencial exterior del objeto objetivo se puede calentar de manera más uniforme. Además, en el caso de que la temperatura del objeto objetivo disminuya repentinamente debido a la entrada de un ingrediente tal como una verdura o carne fría, puesto que el dispositivo de control de conducción recupera rápidamente la primera potencia de calentamiento de la segunda potencia de calentamiento y el calentamiento se realiza con una potencia de calentamiento elevada mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario, una potencia de calentamiento necesaria se puede mantener de forma automática incluso cuando se utiliza el modo de precalentamiento, y saltear o freír se pueden realizar de una manera excelente.

De acuerdo con una quinta invención, se proporciona un programa de ordenador para hacer que la cocina de calentamiento por inducción de las invenciones primera a cuarta opere.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, una operación de calentamiento para un objeto objetivo se realiza mediante una bobina de calentamiento principal y al menos una bobina de calentamiento secundario proporcionada en un lado de la bobina de calentamiento principal, y el calentamiento se puede realizar con una potencia de calentamiento grande hasta que se alcanza una primera temperatura de precalentamiento. Por lo tanto, el tiempo de precalentamiento se puede acortar y la operación de precalentamiento se puede automatizar. Por lo tanto, una cocina de calentamiento por inducción de un tipo en que el calentamiento se realiza mediante varias bobinas de calentamiento en cooperación entre sí y cuya usabilidad se mejora o se puede obtener un programa de control para la cocina de calentamiento por inducción.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración básica de la totalidad de la cocina de calentamiento por inducción de un tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en planta del estado en el que se retira un panel superior de la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.

La Fig. 3 incluye vistas en planta de una bobina de calentamiento por inducción en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.

La Fig. 4 es una vista en planta de la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.

La Fig. 5 incluye vistas en planta de la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.

La Fig. 6 es un diagrama explicativo de la bobina de calentamiento principal de la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.

- La Fig. 7 es un diagrama esquemático de una bobina de calentamiento por inducción derecha y un circuito de accionamiento para la bobina de calentamiento por inducción derecha en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 5 La Fig. 8 es un diagrama explicativo de la etapa de control que ilustra una operación de calentamiento básica de la totalidad de la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 9 es un diagrama explicativo 1 de la operación de calentamiento para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 10 La Fig. 10 es un diagrama explicativo de accionamiento 1 de la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 11 es una vista en planta que ilustra una variación de la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 15 La Fig. 12 es un diagrama de operación de calentamiento 2 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 13 es un diagrama explicativo de accionamiento 2 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 14 es un diagrama explicativo de la operación de calentamiento 3 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 20 La Fig. 15 es un diagrama explicativo de accionamiento 3 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 16 es un diagrama explicativo de accionamiento 4 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 25 La Fig. 17 es un diagrama explicativo de la operación de calentamiento 4 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 18 es un diagrama explicativo de accionamiento 5 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 30 La Fig. 19 es un diagrama explicativo de accionamiento 6 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 20 es un diagrama explicativo de la conducción 7 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 35 La Fig. 21 es un diagrama explicativo de accionamiento 8 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 22 es un diagrama explicativo de accionamiento 9 para la bobina de calentamiento por inducción izquierda en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 23 es una vista en planta 1 que ilustra parte de la unidad de visualización y la unidad de operación de la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 40 La Fig. 24 es una vista en planta 2 que ilustra parte de la unidad de visualización y la unidad de operación de la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- La Fig. 25 es una vista en planta 3 que ilustra parte de la unidad de visualización y la unidad de operación de la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.
- 45 La Fig. 26 es un diagrama de flujo 1 de un programa que ilustra el funcionamiento desde el inicio de la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención hasta un funcionamiento de control en un modo de ebullición.
- La Fig. 27 es un diagrama de flujo 1 de un programa que ilustra un funcionamiento de control en el modo de ebullición en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.

La Fig. 28 es un diagrama de flujo 2 de un programa que ilustra un funcionamiento de cocción en un modo de ebullición en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.

La Fig. 29 es un diagrama de flujo 3 de un programa que ilustra un funcionamiento de cocción en un modo de precalentamiento en la cocina de calentamiento por inducción del tipo integrado de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención.

Descripción de las Formas de realización

Forma de realización 1.

Las Fig. 1 a 29 ilustran una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la Forma de realización 1 de la presente invención y un programa para la cocina de calentamiento por inducción. En las Fig. 1 a 29 se muestra un ejemplo de la cocina de calentamiento por inducción de un tipo integrado (encastrado). Las mismas partes o las partes correspondientes de las Fig. 1 a 29 se denominan con los mismos símbolos de referencia.

Los términos utilizados en las formas de realización de la invención se definirán a continuación.

Los "estados de funcionamiento" para los medios de calentamiento D (fuentes de calor, que incluyen una primera unidad de calentamiento por inducción 6L, una segunda unidad de calentamiento por inducción 6R y similares (descritas más adelante)) representan los estados eléctricos o físicos para el calentamiento. El tiempo de accionamiento, la cantidad de accionamiento (potencia de calentamiento), la temperatura de calentamiento, el patrón de conducción (conducción consecutiva, conducción intermitente, etc.) se denominan genéricamente "estados de funcionamiento". Es decir, los estados de conducción para los medios de calentamiento D se denominan "estados de funcionamiento".

"Visualizar" representa un funcionamiento para informar visualmente a un usuario de los estados de funcionamiento para una cocina y de la información relevante que se debe utilizar como referencia para la cocción (incluida la información para advertir de un uso anormal o para informar de la aparición de un estado de funcionamiento anormal, en lo sucesivo denominada simplemente "información relevante para la cocción") mediante caracteres, símbolos, ilustraciones, color, presencia o ausencia de emisión de luz, cambios en la intensidad de la emisión de luz, o similares. Además, aunque "emisión de luz" e "iluminación" tengan el mismo significado, "emisión de luz" representa a menudo el estado en el que un elemento emisor de luz, tal como un diodo emisor de luz, emite luz e "iluminación" representa a menudo el estado en el que una lámpara emite luz. En la siguiente descripción, "emisión de luz" e "iluminación" se pueden utilizar conjuntamente. En el caso de que solo llegue al usuario una luz demasiado débil para ser vista por un usuario, incluso si la emisión de luz o la iluminación se consigue eléctrica o físicamente, puesto que el usuario no puede obtener el resultado de la "emisión de luz" o "iluminación", este caso no se corresponde con "emisión de luz" o "iluminación", a menos que se indique lo contrario. Por ejemplo, en general, una placa superior, que se describirá más adelante, no es clara como el agua, puesto que a su material se le aplica un colorante antes de pintar o algo parecido se realiza en la superficie de la misma. Como la transmitancia de la luz visible no es del 100%, por ejemplo, se produce una situación en la que la luz emitida desde un diodo emisor de luz no se puede ver desde arriba de una placa superior 21 (descrita más adelante) cuando la luz es débil.

"Medios de visualización" de una unidad de visualización incluyen una pantalla de cristal líquido (LCD), varios elementos emisores de luz (ejemplos de un elemento semiconductor emisor de luz incluyen dos tipos, un LED (diodo emisor de luz) y un LD (diodo láser)), a menos que se indique de forma particular, un elemento de electroluminiscencia orgánica (electroluminiscencia: EL) y similares. Por lo tanto, los medios de visualización incluyen una pantalla de visualización, tal como una pantalla de cristal líquido o una pantalla EL.

"Informar" representa un funcionamiento para informar al usuario de los estados de funcionamiento de los medios de control y de la información relevante para la cocción, para que el usuario reconozca los estados de funcionamiento y la información de cocción, mediante visualización o voz eléctrica (voz creada o sintetizada eléctricamente).

"Medios de información" incluyen los medios de información basados en un tono audible, tal como un timbre o un altavoz, y basados en caracteres, símbolos, ilustraciones, animaciones o luz visible.

En lo sucesivo en la presente memoria, se explicará en detalle una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la Forma de realización 1 de la invención con referencia a las Fig. 1 a 29. Las Fig. 1 y 3 son vistas en planta que ilustran esquemáticamente la totalidad de la bobina de calentamiento por inducción de una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la invención. La Fig. 2 es una vista en planta que ilustra la totalidad de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la invención en un estado en el que un panel superior está retirado.

Con referencia a las Fig. 1 a 3, la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la invención es una denominada cocina de calentamiento por inducción de tres quemadores que incluye la primera unidad de calentamiento por inducción 6L, la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R, y una unidad de calentamiento eléctrico central de tipo radiación 7. La cocina de calentamiento por inducción incluye una unidad principal A que tiene una forma rectangular (también se puede denominar una forma rectangular) en una vista en planta. La unidad principal A incluye una unidad de panel superior B que cubre la totalidad de la superficie superior de la unidad principal A con

una placa superior en forma de placa dispuesta horizontalmente 21, una unidad de carcasa C (sin ilustrar) que define la circunferencia (contorno) distinta de la superficie superior de la unidad principal A, medios de calentamiento D para calentar una olla, comida y similares utilizando potencia eléctrica o similar, medios de funcionamiento E para ser operados por un usuario, medios de control F para recibir una señal de los medios de funcionamiento y controlar los medios de calentamiento y medios de visualización G para visualizar los estados de funcionamiento para los medios de calentamiento.

Además, como parte de los medios de calentamiento D, se pueden proporcionar los medios de calentamiento eléctrico que se denominan una cámara de parrilla (cámara de calentamiento de parrilla) o un tostador, aunque no se utilice en la Forma de realización 1. Con referencia a la Fig. 1, en los medios de funcionamiento E dispuestos en una parte delantera de la superficie superior de la unidad principal A, E1 representa una primera unidad de selección para la cual la operación de entrada se realiza mediante una tecla táctil para detectar presencia o ausencia de entrada en función de un cambio de capacitancia electrostática o una tecla de tipo presión que incluye un contacto eléctrico mecánico. Del mismo modo, E2 representa una segunda unidad de selección, y E3 representa una tercera unidad de selección. Al realizar la operación para las unidades de selección mencionadas anteriormente, el usuario puede seleccionar varios menús de cocción. A continuación, se explican en detalle las características de las funciones de las unidades de selección E1 a E3.

La primera unidad de calentamiento por inducción 6L se dispone en el lado izquierdo de una línea central lateral CL1 de la unidad principal A, y la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R se dispone en el lado derecho de la línea central lateral CL1.

El número de referencia 100 representa una pantalla de visualización de los medios de visualización G. La pantalla de visualización 100 es, por ejemplo, una pantalla de visualización de cristal líquido, y se dispone en una parte central lateral de la unidad principal A con el fin de que se extienda sobre la línea central lateral CL1.

Según se ilustra en la Fig. 2, la unidad principal A se forma con una forma, en esencia, cuadrada de tal manera que la forma exterior de la unidad principal A se corresponda con el tamaño que cubre el sitio de instalación formado en un mueble de cocina (no ilustrado), tal como un fregadero o similar y el espacio.

Una parte superior de una carcasa de la unidad principal 2 fabricada de una placa metálica delgada que define el contorno de la unidad principal A se diseña con forma de caja con una anchura W3 de 540 mm (o 550 mm) y una profundidad DP2 de 402 mm en términos de dimensiones interiores. La primera unidad de calentamiento por inducción 6L, la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R y la unidad de calentamiento eléctrico central de tipo radiación 7 se disponen dentro de la carcasa de la unidad principal. Las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda 6L y 6R incluyen bobinas de calentamiento enrolladas como un disco 6LC y 6RC, respectivamente.

Según se ilustra en la Fig. 2, los rebordes formados al ser doblados integralmente hacia afuera en forma de L se proporcionan en cuatro posiciones: un extremo trasero, un extremo delantero, un extremo derecho y un extremo izquierdo de una abertura de la superficie superior de la carcasa de la unidad principal 2. Un reborde trasero 3B, un reborde izquierdo 3L, un reborde derecho 3R y un reborde delantero 3F se colocan en la superficie superior de la parte de instalación del mueble de cocina, de modo que se pueda soportar la carga de la cocina de calentamiento.

En la placa superior 21 se coloca un objeto objetivo magnético N, tal como una olla fabricada de metal (en lo sucesivo en la presente memoria, simplemente denominado como un "recipiente a calentar" u "olla"), y el calentamiento por inducción se realiza mediante la primera unidad de calentamiento por inducción 6L, la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R y la unidad de calentamiento eléctrico central de tipo radiación 7, dispuestas debajo de la placa superior 21. La unidad de calentamiento eléctrica central de tipo radiación 7 también es capaz de calentar un objeto objetivo N que no esté fabricado de metal.

La placa superior 21 tiene una forma rectangular, expresada por una línea discontinua en la Fig. 2. Una placa de vidrio templado resistente al calor que forma la placa superior 21 tiene una anchura W2 de 728 mm y una profundidad mayor que la profundidad DP2, según se ilustra en la Fig. 2. Con referencia a la Fig. 2, W1 representa la anchura (máxima) de la carcasa de la unidad principal 2 que forma la unidad principal A. Un espacio rectangular con una anchura W3 y una profundidad DP2, que está por debajo de la placa superior 21, se define como un espacio de almacenamiento de componentes 10. El espacio de almacenamiento de componentes 10 tiene una pared delantera 10F, una pared derecha 10R, una pared izquierda 10L y una pared trasera (posterior) 10B.

La unidad de calentamiento eléctrica central de tipo radiación 7 se dispone en la línea central lateral CL1 de la unidad principal A y en una posición cerca de una parte trasera de la línea central lateral CL1. Un calentador eléctrico de un tipo que realiza el calentamiento por radiación (por ejemplo, alambre de níquel, un calentador halógeno, un calentador radiante, o similar) se utiliza como unidad de calentamiento eléctrica central de tipo radiación 7. La unidad de calentamiento eléctrica central de tipo radiación 7 calienta el objeto objetivo N, tal como por ejemplo una olla, desde abajo y a través de la placa superior 21.

Con referencia a las Fig. 1 a 3, MC representa una bobina de calentamiento principal de la primera unidad de calentamiento por inducción 6L y se dispone debajo y en las proximidades de la placa superior 21 sobre la que se

coloca el objeto objetivo N. En la Fig. 2, un círculo de líneas discontinuas representa la forma exterior (contorno) del objeto objetivo N, tal como una olla.

Además, la bobina de calentamiento principal MC se forma para tener en consecuencia una forma de disco agrupando hasta 30 alambres finos de un tamaño de 0,1 mm a 0,3 mm cada uno para formar una forma de espiral, enrollando el haz (en lo sucesivo en la presente memoria denominada "línea colectiva") mientras que uno o más alambres se trenzan de modo que la forma exterior se redondee en función de un punto medio X1. El diámetro (el diámetro exterior máximo) de la bobina de calentamiento principal MC es de aproximadamente 180 mm a 200 mm (en lo sucesivo en la presente memoria, unificado a 180 mm) y el radio R1 de la bobina de calentamiento principal MC es de 90 mm, que es la mitad del diámetro. En la Forma de realización 1, por ejemplo, se proporciona una capacidad con el consumo máximo de potencia nominal (potencia de calentamiento máxima) de 2000 W. Según se ilustra en las Fig. 5(B) y 6, la bobina de calentamiento principal incluye una bobina exterior 6LC1 y una bobina interior 6LC2 que se conecta en serie a la bobina de calentamiento exterior 6LC2 y es de aproximadamente 10 mm, y WL6A representa la anchura de la bobina de calentamiento exterior 6LC1 y es de aproximadamente 10 mm. Además, DLA representa el diámetro exterior de la bobina de calentamiento exterior 6LC2 de la bobina de calentamiento principal MC y es de 180 mm, que es el doble del radio R1, y DLB representa el diámetro exterior de la bobina de calentamiento interior 6LC2 de la bobina de calentamiento principal MC y es de 90 mm.

SC1 a SC4 representan cuatro bobinas de calentamiento secundario elípticas y se disponen simétricamente en la parte delantera y trasera, e izquierda y derecha alrededor del punto medio X1 de la bobina de calentamiento principal MC a intervalos regulares. La dimensión transversal, es decir, el espesor (también se puede denominar "anchura") WA, cuando se mira radialmente desde el punto medio X1 es aproximadamente del 50% al 30% del radio R1 de la bobina de calentamiento principal MC, y las bobinas de calentamiento secundario para las que WA se ajusta a 40 mm se utilizan en los ejemplos de las Fig. 1 a 3. Además, la longitud MW es de aproximadamente 180 mm, que es el doble del radio R1, es decir, lo mismo que el diámetro (el diámetro exterior máximo) de la bobina de calentamiento principal MC. En este caso, en el caso ilustrado en la Fig. 2, cuando no hay contradicción con respecto a otras explicaciones, un "lado" de la bobina de calentamiento principal MC representa un lado superior o un lado inferior (lado delantero), así como un lado derecho o un lado izquierdo, y "ambos lados" representan los lados delantero y trasero o diagonal, así como los lados izquierdo y derecho.

Las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se fijan (sobre un cuerpo de soporte de plástico resistente al calor, que generalmente se denomina "base de bobina") con un espacio 271, que es un espacio específico (un tamaño de varios mm a 10 mm, un ejemplo de "5 mm" se explicará a continuación), entre los cuales se encuentra la superficie periférica exterior de la bobina de calentamiento principal MC. Las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se disponen, en esencia, con los mismos intervalos (espacios 273) entre las mismas. Las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se forman cada una enrollando una línea colectiva mientras que se trenzan uno o más alambres, enrollando la línea colectiva en una dirección específica de tal manera que la forma exterior sea elíptica u ovalada, y a continuación atando parcialmente la línea colectiva con un ligante de modo que se mantenga la forma o fijando la totalidad de la línea colectiva con una resina resistente al calor o similar. Las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 tienen la misma forma plana, y todas las dimensiones longitudinales, laterales y verticales (espesor) son las mismas entre las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Por lo tanto, se fabrican cuatro bobinas de calentamiento secundario y se disponen en las posiciones correspondientes.

Según se ilustra en la Fig. 3, alrededor de la bobina de calentamiento principal MC que tiene el radio R1 desde el punto medio X1, la dirección tangencial de la bobina de calentamiento principal MC se corresponde con la línea central en la dirección longitudinal de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. En otras palabras, la dirección tangencial de la bobina de calentamiento principal MC se corresponde con la dirección longitudinal.

Las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se extienden cada una mientras que una línea colectiva se curva para formar una forma elíptica y cada una se configura para ser un circuito cerrado eléctricamente. La dimensión vertical (también denominada dimensión de altura o espesor) de la bobina de calentamiento principal MC y la dimensión vertical de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 son las mismas. Además, las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se disponen horizontalmente y se fijan de tal manera que los intervalos delanteros entre las superficies superiores de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y la superficie inferior de la placa superior son los mismos.

Según se ha descrito anteriormente, las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se disponen en el círculo que tiene el radio R2 desde el punto medio X1 con los espacios 273 que tienen un tamaño específico entre las mismas, según se ilustra en la Fig. 4, y la línea de la circunferencia del radio R2 se corresponde con la línea central en la dirección longitudinal de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. En otras palabras, las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se disponen a lo largo del arco del radio específico R1 desde el punto medio X1 de la bobina de calentamiento principal MC alrededor de la bobina de calentamiento principal MC con una forma de anillo y configurando un circuito cerrado, y cada una de las líneas colectivas se extiende mientras se curvan con un radio de curvatura a lo largo del arco para configurar un circuito cerrado eléctricamente.

Una línea recta Q1, que alcanza el punto medio X1 ilustrado en la Fig. 4, es una línea recta que conecta un borde interior curvado de cada una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, es decir, un extremo RA del arco curvo (es decir, un punto de inicio) con el punto medio X1. Del mismo modo, una línea recta Q2 es una línea recta que conecta el otro extremo RB del arco (es decir, un punto final) de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 con el punto medio X1.

En términos de eficiencia de calentamiento, es conveniente que la longitud entre el extremo RA y el extremo RB (entre el punto inicial y el punto final), es decir, la longitud del arco curvo (de la bobina de calentamiento secundario SC) en el radio R2 a lo largo de la superficie periférica exterior de la bobina de calentamiento principal MC, sea grande. Esto se debe a que, según se describe a continuación, se diseña de tal manera que la corriente de alta frecuencia fluya en la misma dirección entre el borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, y se reduzca la interferencia magnética. En realidad, sin embargo, la dirección de la corriente de alta frecuencia es opuesta entre dos de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, la influencia de la dirección opuesta es problemática. Para evitar una influencia de este tipo, las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se disponen a intervalos específicos (los espacios 273 descritos a continuación) entre las mismas. Por lo tanto, la longitud del arco es limitada.

Más concretamente, en el ejemplo ilustrado en la Fig. 4, en el caso de que el espacio 271, que es una distancia de aislamiento eléctrico entre la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, sea de 5 mm, puesto que el diámetro exterior de la bobina de calentamiento principal MC es de 180 mm, que es el doble de R1, R2 se calcula como $R2 = R1 (90 \text{ mm}) + 5 \text{ mm} = 95 \text{ mm}$. La longitud de la circunferencia del círculo para R2 es de aproximadamente 596,6 mm (= un resultado obtenido multiplicando 190 mm, que es el doble del radio R2, por la constante circular 3,14). Por lo tanto, en el caso de que las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 estén separadas uniformemente (a 90 grados de separación), la longitud del cuadrante de 596,6 mm es de 149,15 mm. El ángulo formado por Q1 y Q2 no es de 90 grados sino, por ejemplo, de 60 a 75 grados. En el caso de 70 grados, en lugar de 149,15 mm, se obtienen aproximadamente 116 mm mediante el cálculo: $70 \text{ grados}/90 \text{ grados}$ (aproximadamente 0,778) \times 149,15 mm. Es decir, la longitud del arco más interior de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 es de aproximadamente 116 mm.

Además, en el caso de que el número de bobinas de calentamiento secundario sea cuatro como en la Forma de realización 1, puesto que el rango de 280 grados (= cuádruple de 70 grados) de 360 grados alrededor de la bobina de calentamiento principal MC forma arcos curvados (con un radio de curvatura de R2) (de las bobinas de calentamiento secundario SC) a lo largo de la superficie periférica exterior de la bobina de calentamiento principal MC, se puede decir que la dirección del borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal MC y la dirección del borde periférico interior de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 son coherentes entre sí (en paralelo) en un rango de aproximadamente 77,8% (= 280 grados/360 grados) (este porcentaje se denomina como "porcentaje de consistencia" en la descripción proporcionada a continuación). Esto significa que el grado en que la posibilidad de hacer que la corriente de alta frecuencia fluya en la misma dirección entre la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 es grande, y esto contribuye a reducir la interferencia magnética y a aumentar la eficiencia de calentamiento del objeto objetivo N. Para una explicación más sencilla, los componentes, incluyendo la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, no se ilustran en una escala proporcional en la Fig. 4. Puesto que es más probable que la corriente de alta frecuencia fluya en la misma dirección y la longitud en la que la densidad magnética aumenta en una región donde dos bobinas de calentamiento son adyacentes entre sí aumenta a medida que aumenta el porcentaje de consistencia, es conveniente tener un mayor porcentaje de consistencia, en términos de eficiencia de calentamiento. En realidad, sin embargo, hay una limitación para asegurar los espacios 273, y el porcentaje de consistencia no puede ser del 100%. Es preferible que el porcentaje de consistencia sea del 60% o más, con lo que se puede lograr una excelente eficiencia de calentamiento.

Además, en la Fig. 3, el tamaño de un radio R3 se obtiene mediante el cálculo: $R2 (95 \text{ mm}) + (\text{anchura media WC1 de partes de la totalidad de la línea colectiva de una bobina de calentamiento secundario SC cerca de la bobina de calentamiento principal MC}) + (\text{anchura del espacio } 10 \text{ mm de la bobina de calentamiento secundario SC})$. Puesto que WC1 es de 15 mm, R3 se calcula como 110 mm. En este caso, la anchura promedio WC2 de las partes exteriores de la totalidad de la línea colectiva es de 15 mm.

Con referencia a la Fig. 4, el diámetro DB (equivalente a DLB en la Fig. 3) del círculo, que incluye las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, es de 270 mm. El diámetro DB se puede obtener añadiendo el tamaño (80 mm), que es el doble de la anchura de la bobina de calentamiento secundario: 40 mm, al tamaño (190 mm), que es el doble del radio R2: 95 mm. El espacio 271 puede ser, por ejemplo, de 10 mm, en lugar del tamaño mínimo, que es de 5 mm. El espacio 271 es un espacio de aislamiento que es necesario para asegurar las propiedades de aislamiento entre dos objetos, es decir, la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, a las que se suministra electricidad desde diferentes fuentes de potencia. Cuando, por ejemplo, una placa delgada como un aislante eléctrico fabricado de porcelana, plástico resistente al calor o similar se dispone con el fin de que obstruya el espacio entre la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, las propiedades de aislamiento eléctrico del espacio 271 se pueden mejorar y el tamaño del espacio 271 se puede reducir aún más. En el caso donde el aislador eléctrico mencionado anteriormente se dispone entre la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1

a SC4, incluso aunque una cara de la bobina de calentamiento principal MC cerca de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y una cara de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 cerca de la bobina de calentamiento principal MC no estén enfrentadas entre sí, esta configuración también se denomina "enfrentada" en la invención. Es decir, en el caso de que una bobina de calentamiento secundario se oriente hacia el borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal con un espacio de aislamiento eléctrico específico entre las mismas, puede existir una obstrucción que obstruya el espacio entre la bobina de calentamiento secundario y la bobina de calentamiento principal.

En la Fig. 3, DW representa el diámetro exterior del objeto objetivo N, tal como una olla de metal que se puede calentar por inducción mediante la cocina. En base al diámetro de la bobina de calentamiento principal MC y al espesor WA de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 según se ha descrito anteriormente, el diámetro exterior (máximo) DW del objeto objetivo N adecuado para el calentamiento es de aproximadamente 270 mm a 310 mm en el ejemplo ilustrado en la Fig. 3.

Con referencia a la Fig. 4, el número de referencia 276 representa una unidad de emisión de luz separada dispuesta en una posición adyacente a una parte exterior de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. La unidad de emisión de luz separada 276 incluye un material de guiado de luz delgado y curvado que guía la luz y una fuente de luz, tal como un diodo emisor de luz, que suministra luz al material de guiado de luz. El control de la unidad de emisión de luz 276 se realiza a través de un circuito de control de conducción (unidad de control) 200. Por ejemplo, en el caso de que se caliente la bobina de calentamiento secundario SC1, la unidad de emisión de luz separada 276 cerca de la bobina de calentamiento secundario SC1 emite luz, y una banda luminosa en forma de arco se puede ver desde arriba de la placa superior 21. El número de referencia 277 representa un anillo de protección magnética con forma de anillo dispuesto en una parte más exterior de la bobina de calentamiento 6LC de la primera unidad de calentamiento por inducción 6L. El número de referencia 275 representa un espacio entre la unidad separada de emisión de luz 276 y el anillo de protección magnética 277.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de circuito de un dispositivo de suministro de potencia construido en una cocina de calentamiento por inducción 1. El dispositivo de suministro de potencia incluye un convertidor (por ejemplo, también denominado como circuito puente de diodos o circuito puente rectificador) que convierte un suministro de potencia trifásico de corriente alterna en corriente continua, un condensador de alisado conectado a un terminal de salida del convertidor, un circuito inversor principal (unidad de circuito de suministro de potencia) MIV que se suministra para la bobina de calentamiento principal MC de la primera unidad de calentamiento por inducción 6L y que se conecta en paralelo al condensador de alisado, y circuitos de inversión secundarios (unidades de circuito de suministro de potencia) SIV1 a SIV4 que se suministran para las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y que se conectan en paralelo al condensador de alisado. El número de referencia 210L representa un circuito inversor para la primera unidad de calentamiento por inducción 6L. El circuito inversor 210L incluye el circuito inversor principal MIV y los cuatro circuitos de inversión secundarios SIV1 a SIV4.

El número de referencia 210R representa un circuito inversor para la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R, y el número de referencia 210 M representa un circuito de accionamiento para la unidad de calentamiento eléctrico central de tipo radiación 7. Puesto que la bobina de calentamiento 6RC de la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R tiene una estructura doble que incluye una bobina de calentamiento interior 6RC1 enrollada con una forma de anillo y una bobina de calentamiento exterior 6RC2 de una forma de anillo que se dispone en paralelo con la bobina de calentamiento 6RC1, la configuración del circuito del inversor difiere de la configuración del circuito inversor 210L. Más concretamente, los circuitos inversores dedicados 210R1 y 210R2 están previstos para la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 y la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2, respectivamente (véase la Fig. 7). En la Fig. 1, los circuitos inversores 210R1 y 210R2 se representan colectivamente como número de referencia 210R.

A continuación, se proporciona una explicación específica. El diámetro exterior máximo DRM de la bobina de calentamiento derecha 6RC es de 180 mm, que es igual al diámetro exterior de la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2.

El diámetro exterior máximo DRA de la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 es de aproximadamente 100 mm. La anchura de la bobina WR6B de la bobina de calentamiento 6RC es de aproximadamente 30 mm, y la anchura de la bobina WR6A de la bobina interior es de aproximadamente 10 mm.

Cuando se genera un campo magnético haciendo que fluya corriente a la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 y a la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2 y se calienta una olla colocada en la placa superior 21, si la misma cantidad de corriente fluye hacia las dos bobinas de calentamiento grande y pequeña, la cantidad total de contribución al calentamiento de la olla por el campo magnético generado por la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2 que tiene un área mayor es mayor que la de la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1.

En esta forma de realización, la bobina de calentamiento 6RC de la unidad de calentamiento por inducción derecha 6R incluye dos partes, la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 que tiene un diámetro exterior de 100 mm y la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2 que tiene un diámetro exterior de 180 mm

rodeando el exterior de la bobina de calentamiento 6RC1, y la corriente de alta frecuencia se suministra de forma individual desde los circuitos inversores 210R1 y 210R2 a la bobina de calentamiento 6RC, de modo que la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 y la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2 se calientan.

5 Por lo tanto, por ejemplo, solo mediante el accionamiento de la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1, se puede calentar por inducción un objeto objetivo N que tiene diámetro pequeño (por ejemplo, de 80 mm a 120 mm). Por el contrario, accionando simultáneamente la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2 y la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 (o alternativamente se consigue una conducción durante un corto periodo de tiempo), se puede calentar un objeto objetivo N que tenga un diámetro mayor, tal como por ejemplo
10 de aproximadamente 200 mm.

Puesto que los circuitos inversores 210R1 y 210R2 se conectan a la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 que tiene un menor diámetro y a la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2 que tiene un mayor diámetro, respectivamente, y las frecuencias de las corrientes que fluyen a estas bobinas de calentamiento se ajustan para que sean las mismas cambiando la frecuencia de funcionamiento y la función de un elemento de
15 conmutación, la corriente que fluye a la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 y la corriente que fluye a la bobina de calentamiento exterior con forma de anillo 6RC2 que tiene un mayor diámetro se ajustan para diferir entre sí dentro de un rango específico. En el caso de que la potencia eléctrica se ajuste cambiando la relación de trabajo, en un estado en el que la tensión aplicada al elemento de conmutación es constante, la salida máxima se puede lograr cuando la relación de trabajo es de 0,5, es decir, cuando el índice del estado de conducción y el estado
20 sin conducción de dos elementos de conmutación conectados en serie entre sí sea 1:1.

Con esta configuración, puesto que se puede hacer que fluya una cantidad diferente de corriente a las bobinas, la cantidad de campo magnético generado a partir de las bobinas de calentamiento interior y exterior se puede ajustar para que sea diferente entre sí.

En las tecnologías existentes, es menos probable que una bobina de calentamiento interior contribuya al calentamiento, puesto que la bobina de calentamiento interior tiene un diámetro de bobina menor que el de una bobina de calentamiento exterior. Además, el campo magnético generado por la bobina de calentamiento exterior es grande y la distribución del calentamiento se forma con una forma de rosquilla. Sin embargo, en la Forma de realización 1, al hacer que fluyan diferentes corrientes de bobina a la bobina de calentamiento interior y a la bobina de calentamiento exterior y al aumentar la corriente de la bobina que fluye a la bobina de calentamiento interior con forma de anillo 6RC1 para aumentar la cantidad de calor, se puede proporcionar una distribución de calentamiento uniforme a la totalidad de la bobina de calentamiento derecha 6RC.
25
30

En el caso donde se calienta una única olla por varias bobinas de calentamiento, la potencia eléctrica aplicada a la olla es igual a la suma de las potencias eléctricas aplicadas desde las bobinas de calentamiento a la olla. Por lo tanto, la cantidad de potencia eléctrica que se hace fluir a la bobina de calentamiento exterior se puede disminuir, dentro de una potencia de calentamiento máxima nominal específica (por ejemplo, 2000 W), en proporción a la cantidad de aumento de la potencia de calentamiento obtenida al aumentar la cantidad de corriente que se hace fluir a la bobina de calentamiento interior. Por consiguiente, se puede reducir una diferencia de temperatura entre las bobinas de calentamiento interior y exterior.
35

Además, al hacer que una gran cantidad de corriente fluya a la bobina de calentamiento interior, incluso la generación de calor de la bobina de calentamiento interior que tiene un pequeño número de devanados se puede incrementar. En comparación con una técnica relacionada en la que el campo magnético generado por la bobina exterior con forma de anillo sea demasiado fuerte para lograr una distribución de calentamiento uniforme y se obtenga una denominada zona con forma de rosquilla de alta intensidad de calentamiento en la periferia exterior, se puede alcanzar una distribución uniforme de calentamiento. Por lo tanto, se puede proporcionar una cocina de calentamiento por inducción que tenga un excelente rendimiento de cocción.
40
45

El circuito inversor principal MIV y los circuitos de inversión secundarios SIV1 a SIV4 convierten corriente continua del convertidor en corriente de alta frecuencia, y suministran la corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento principal MC y a cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 por separado (entre sí).

En general, puesto que la impedancia de una bobina de calentamiento por inducción cambia dependiendo de la presencia o ausencia y del tamaño (área) de un objeto objetivo N situado encima de la bobina de calentamiento por inducción, la cantidad de corriente que fluye al circuito inversor principal MIV y a los circuitos inversores secundarios SIV1 a SIV4 también cambia de acuerdo con el cambio en la impedancia de la bobina de calentamiento por inducción. El dispositivo de suministro de potencia de acuerdo con la invención incluye una unidad de detección de corriente (medios de detección) 280 para detectar la cantidad de corriente que fluye a cada una de la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. La unidad de detección de corriente es un tipo de unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400.
50
55

De acuerdo con la presente invención, al detectar, utilizando la unidad de detección de corriente 280, la cantidad de corriente que fluye a la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4,

se calcula si un objeto objetivo N está situado por encima de cada una de las bobinas o si el área de la parte inferior del objeto objetivo N es mayor que un valor específico, y el resultado del cálculo se transmite a la unidad de control (en lo sucesivo en la presente memoria, denominada como un "circuito de control de conducción") 200. Por lo tanto, el estado de colocación del objeto objetivo N se puede detectar con precisión.

- 5 Aunque la unidad de detección de corriente 280 para detectar la cantidad de corriente que fluye al circuito inversor principal MIV y a los circuitos inversores secundarios SIV1 a SIV4 se utiliza como unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400 para detectar el estado de colocación de un objeto objetivo N, la unidad de detección de corriente 280 no se utiliza necesariamente para detectar el estado de colocación de un objeto objetivo N. El estado de colocación de un objeto objetivo N se puede detectar utilizando un detector diferente, tal como un detector mecánico, un detector óptico, o similar.

10 El circuito de control de conducción 200 del dispositivo de suministro de potencia de acuerdo con la invención se conecta a la unidad de detección de corriente 280, según se ilustra en el dibujo, y suministra señales de control al circuito inversor principal MIV y los circuitos inversores secundarios SIV1 a SIV4, de acuerdo con el estado de colocación de un objeto objetivo N. Es decir, el circuito de control de conducción 200 recibe señales (datos que representan el estado de colocación de un objeto objetivo N) con relación a la cantidad de corriente que fluye a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 detectadas por la unidad de detección de corriente 280, y en el caso de que se determine que un objeto objetivo N no está colocado o que el diámetro de un objeto objetivo N es menor que un valor específico (por ejemplo, 120 mm), el circuito inversor principal MIV y los circuitos inversores secundarios SIV1 a SIV4 se controlan de forma selectiva de tal manera que el suministro de corriente de alta frecuencia a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se inhiba o se detenga (en el caso de que el suministro ya haya comenzado).

20 De acuerdo con la invención, al suministrar señales de control que corresponden al estado de colocación de un objeto objetivo N al circuito inversor principal MIV y a los circuitos inversores secundarios SIV1 a SIV4, el circuito de control de conducción 200 es capaz de controlar por separado el suministro de potencia eléctrica a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Además, si no se acciona (apaga) la bobina de calentamiento principal MC, que se sitúa en el centro, y se accionan (encienden) la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, se puede realizar un método de cocción para precalentar solo un borde de una sartén o similar (cara lateral de la sartén).

A continuación, se explicará una pantalla de visualización 100 de los medios de visualización G.

- 30 En la Forma de realización 1, puesto que la pantalla de visualización 100 se comparte entre todas las fuentes de calor, la pantalla de visualización 100 también se denomina medios de visualización integrados. En el caso de las unidades de calentamiento por inducción primera y segunda 6L y 6R, la unidad de calentamiento eléctrico central de tipo radiación 7 y los medios de calentamiento eléctrico denominados una cámara de parrilla (cámara de calentamiento de parrilla) o tostador, la totalidad de las fuentes de calentamiento incluyen los medios de calentamiento eléctrico. La pantalla de visualización 100 utilizada como medios de visualización integrados en la Forma de realización 1 es una bien conocida pantalla de cristal líquido de matriz de puntos. Además, se puede realizar una alta definición (correspondiente a QVGA con una resolución de 320 x 240 píxeles o VGA que es capaz de mostrar 640 x 480 puntos, 16 colores), y se puede mostrar un gran número de caracteres cuando se muestran caracteres. El número de capas de la pantalla de visualización de cristal líquido no está limitado a una. Para aumentar la cantidad de información a visualizar, se puede utilizar una pantalla de visualización de cristal líquido que visualice información sobre más o menos dos o más capas. Además, la pantalla de visualización de cristal líquido puede estar formada por un cristal líquido STN (Super Twisted Nematic) que utiliza un método simple de accionamiento matricial. Un usuario puede emitir una instrucción de calentamiento utilizando la pantalla de visualización. La descripción de una instrucción de calentamiento por parte de un usuario se proporcionará más adelante.
- 40 En la Forma de realización 1, el área de visualización de la pantalla de visualización 100 es un rectángulo que tiene un tamaño vertical (dirección de delante-atrás) de unos 70 mm (o aproximadamente 80 mm) y un tamaño horizontal de aproximadamente 100 mm (o aproximadamente 120 mm).

Aunque no se ilustra, la pantalla de visualización se acciona mediante un circuito de accionamiento de visualización. El circuito de accionamiento de la unidad de visualización se conecta al circuito de control de conducción 200.

- 50 Además, aunque no se ilustra, el circuito de accionamiento de la unidad de visualización incluye una memoria de visualización, un controlador de visualización, un circuito de interfaz, una fuente de alimentación dedicada, un circuito controlador común y un circuito controlador de segmentos. Por lo tanto, la unidad de visualización que acciona el circuito opera de acuerdo con la potencia eléctrica de la fuente de alimentación dedicada, y adquiere la información de imagen mediante el circuito de interfaz de la memoria de visualización. Además, la memoria de visualización almacena en la misma la información de imagen obtenida del circuito de control de conducción 200. El controlador de visualización lee la información de imagen almacenada en la memoria de visualización y acciona el circuito controlador común y el circuito controlador de segmentos en función de la información de imagen. Al aplicar tensión a los electrodos que se disponen de forma correspondiente a los píxeles de la pantalla de visualización 100 y que se cruzan de forma alternativa entre sí, el circuito controlador común y el circuito controlador de segmentos accionan el cristal

líquido. Según se ha descrito anteriormente, el circuito de accionamiento de visualización hace que la información de imagen almacenada en la memoria de visualización se muestre en la pantalla de visualización 100 según sea necesario. El circuito de accionamiento de la unidad de visualización incluye un microordenador dedicado que es diferente de un microordenador que configura el circuito de control de conducción 200.

5 El número de referencia 31 representa un circuito de detección de temperatura que incluye un elemento detector de temperatura (en lo sucesivo en la presente memoria, denominado "detector de temperatura") 31L. En términos de detección de temperatura precisa, es conveniente que varias unidades de detección de temperatura se dispongan en el detector de temperatura. Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado en la Fig. 4, se proporcionan cinco detectores de temperatura de 31L1 a 31L5, y uno de los detectores de temperatura de 31L1 a 31L5 se dispone en un espacio dentro
10 de la bobina de calentamiento principal MC dispuesto en el centro de la bobina 6LC de la primera unidad de calentamiento por inducción 6L. Los detectores de temperatura son detectores de temperatura de rayos infrarrojos para medir la temperatura mediante la detección de la cantidad de rayos infrarrojos emitidos por un objeto objetivo N o detectores de temperatura térmicos, tales como, por ejemplo, detectores de termistor. Del mismo modo, para la bobina de calentamiento 6RC de la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R se proporciona un detector de temperatura de rayos infrarrojos 31R (no ilustrado). El número de unidades de detección de temperatura no está limitado a una. Para obtener la temperatura de la parte inferior de un objeto objetivo N con la mayor precisión posible, se pueden disponer varias unidades de detección de temperatura con espacios entre las mismas. Por ejemplo, según se ilustra en la Fig. 4, en esta forma de realización, se proporcionan cinco unidades de detección de temperatura. Es decir, las unidades de detección de temperatura se proporcionan dentro de la bobina de calentamiento principal MC y un espacio entre la bobina de calentamiento principal y cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 o un espacio dentro de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4.

En el caso de que el número de detectores de temperatura se ajuste a cuatro (31L1 en la Fig. 4 se omite), en lugar de cinco, es conveniente que la totalidad de los detectores de temperatura se dispongan en un espacio dentro de la bobina de calentamiento principal MC, según se ilustra en la Fig. 5.

25 Además, es conveniente que se satisfaga una condición de disposición de cada uno de los detectores de temperatura entre dos bobinas de calentamiento secundario adyacentes al mismo tiempo. Por ejemplo, en el caso de que el detector de temperatura 31L2 se disponga entre las bobinas de calentamiento secundario SC2 y SC1, cuando se coloca una pequeña olla de un diámetro que solo cubre por encima la bobina de calentamiento principal MC, el detector de temperatura 31L2 se coloca debajo de la parte inferior del recipiente. Además, en este caso, cuando se coloca una
30 olla elíptica o rectangular que cubre por encima la bobina de calentamiento principal MC y las dos bobinas de calentamiento secundario adyacentes SC2 y SC1, el detector de temperatura 31L2 también se coloca debajo de la parte inferior de la olla elíptica o rectangular. Por lo tanto, esta configuración proporciona una ventaja de ser capaz de realizar la detección de temperatura no solo en el caso donde se utiliza una olla que tiene un diámetro pequeño sino también en el caso donde se utiliza una olla que tiene un diámetro grande. En este caso, el detector de temperatura 31L2 puede ser de un tipo termistor o de un tipo de rayos infrarrojos. En otras palabras, en la configuración en la que las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal MC en forma de anillo y son concéntricas con la bobina de calentamiento principal MC con el espacio 271 entre las mismas, en el caso de que las posiciones de los detectores de temperatura 31L2 a 31L5 (las posiciones de las unidades de detección de temperatura) que sirven como medios de detección de temperatura sean cuatro posiciones
35 en un espacio dentro de la bobina de calentamiento principal MC y una unidad de detección de temperatura en cada una de las posiciones sea casi adyacente de dos bobinas de calentamiento secundario que una línea recta conecta con los extremos remotos de las dos bobinas de calentamiento secundario adyacentes, se puede alcanzar una ventaja de ser capaces de lograr la detección de temperatura incluso cuando se utilice una olla que tenga un diámetro grande, así como también una olla que tenga un diámetro pequeño

45 Del mismo modo, en el caso de que el detector de temperatura 31L3 se disponga entre las bobinas de calentamiento secundario SC2 y SC4, cuando se coloque una olla que tenga un diámetro pequeño que cubra solo por encima la bobina de calentamiento principal MC, el detector de temperatura 31L3 se colocará debajo de la parte inferior de la olla. Además, en este caso, cuando se coloca una olla elíptica o rectangular que cubre por encima la bobina de calentamiento principal MC y las dos bobinas de calentamiento secundario adyacentes SC2 y SC4, el detector de temperatura 31L3 también se coloca debajo de la parte inferior de la olla elíptica o rectangular. Por lo tanto, esta configuración proporciona una ventaja de ser capaz de lograr la detección de temperatura que se puede alcanzar con una olla que tenga un diámetro grande, así como una olla que tenga un diámetro pequeño.

55 Puesto que los detectores de rayos infrarrojos son más caros que los detectores de termistor, en el caso de que se utilicen cuatro detectores de temperatura según se ilustra en la Fig. 5, por ejemplo, solo el detector de temperatura 31L5 puede ser un detector de rayos infrarrojos y los otros tres detectores de temperatura pueden ser de un tipo termistor.

60 Un detector de temperatura de un tipo de rayos infrarrojos incluye un fotodiodo o similar que es capaz de medir la temperatura mediante la detección de la cantidad de rayos infrarrojos emitida por un objeto objetivo N, tal como una olla. Este tipo de detector es superior (a un tipo termistor) al ser capaz de recoger y recibir en tiempo real (con una diferencia horaria insignificante) los rayos infrarrojos emitidos desde un objeto objetivo N y detectar la temperatura en función de la cantidad de rayos infrarrojos. Un detector de temperatura de este tipo es capaz de detectar la temperatura

del objeto objetivo N incluso si la temperatura de la placa superior 21 colocada antes del objeto objetivo N y la temperatura del objeto objetivo N no son las mismas e independientemente de la temperatura de la placa superior 21. Es decir, se diseña de tal manera que los rayos infrarrojos emitidos desde el objeto objetivo N no sean absorbidos ni interrumpidos por la placa superior 21.

- 5 Por ejemplo, un material que transmite rayos infrarrojos con un rango de longitud de onda de 4,0 μm o 2,5 μm o menos se selecciona como un material de la placa superior 21, y un detector que detecte los rayos infrarrojos con un rango de longitud de onda de 4,0 μm o 2,5 μm o menos se selecciona como un detector de temperatura.

10 Se utilizan tres elementos de detección de transferencia de calor, tales como, por ejemplo, detectores de temperatura de termistor, como detectores de temperatura según se ha descrito anteriormente. Los detectores de temperatura de un tipo de transferencia de calor, tales como los termistores, son inferiores a los detectores de temperatura de rayos infrarrojos en términos de adquisición en tiempo real de un cambio de temperatura repentino, pero son capaces de detectar de forma fiable, mediante la recepción de calor radiante desde la placa superior 21 y de un objeto objetivo N, la temperatura de la parte inferior del objeto objetivo N y de la placa superior 21 por debajo de la parte inferior del objeto objetivo N. Por otra parte, incluso en el caso de que no exista un objeto objetivo N, los detectores de temperatura de transferencia de calor son capaces de detectar la temperatura de la placa superior 21.

15 Además, los detectores de temperatura y el circuito de detección de temperatura 31 forman parte de la unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400, que tiene la intención de detectar que un objeto objetivo N no está colocado por encima de las bobinas de calentamiento principal y secundario. Es decir, la unidad de detección de corriente 280 y el circuito de detección de temperatura 31 pueden funcionar como una unidad de detección de la posición del objeto a calentar.

20 Los números de referencia 40L y 40R representan las unidades de operación superiores dispuestas por encima del reborde delantero 3F a la izquierda y a la derecha con un espacio entre las mismas, según se representa en la Fig. 2 alternando líneas largas y cortas discontinuas. Las unidades de operación reciben instrucciones desde varias teclas de entrada formadas en la superficie de la placa superior 21, y son capaces de ajustar el tiempo de accionamiento, la potencia de calentamiento y similares de la primera unidad de calentamiento por inducción 6L, la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R y la unidad de calentamiento eléctrico central de tipo radiación 7. Las unidades de operación son capaces de ajustar los estados de conducción, independientemente de los ajustes mediante varias teclas de entrada táctiles de capacitancia electrostática dispuestas en la superficie de la pantalla de visualización 100, que se describirán más adelante.

25 El número de referencia 50 representa una tecla de funcionamiento de un interruptor de encendido principal (no ilustrado) para encender o apagar colectivamente la totalidad de las fuentes de alimentación de la primera unidad de calentamiento por inducción 6L, la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R y la unidad de calentamiento eléctrico central de tipo radiación 7. La tecla de funcionamiento 50 se configura de tal forma que se enciende la alimentación cuando el usuario pulsa la tecla de funcionamiento 50 y se apaga la alimentación cuando el usuario pulsa de nuevo la tecla de funcionamiento 50.

30 A continuación, se explicará un funcionamiento específico. Antes de la explicación del funcionamiento específico, se explicarán los menús de cocción principales que se pueden ejecutar con el circuito de control de conducción 200 que configura la parte central de los medios de control F en la invención.

35 "Modo de calentamiento de alta velocidad" (menú de cocción en el que se da prioridad a la velocidad de calentamiento, seleccionada utilizando la primera unidad de selección E1).

La potencia de calentamiento que se aplica a un objeto objetivo N se puede ajustar manualmente. En este caso, el usuario selecciona, como la suma total de las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario, una de los dieciséis niveles mencionados a continuación dentro de un rango entre 120 W y 3000 W:

- 45 150 W, 200 W, 300 W, 400 W, 500 W, 625 W, 750 W, 875 W, 1000 W, 1250 W, 1500 W, 1750 W, 2000 W, 2250 W, 2500 W y 3000 W.

50 La relación de potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC con respecto a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 (en lo sucesivo en la presente memoria, denominada como "relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario") se ajusta de forma automática mediante el circuito de control de conducción 200 con el fin de que no exceda la suma total de las potencias de calentamiento seleccionadas por el usuario dentro de un rango específico de relaciones de potencias de calentamiento, y el usuario no puede establecer una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario deseado. Por ejemplo, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario está dentro de un rango desde 2:3 (cuando la potencia de calentamiento es grande) hasta 1:1 (cuando la potencia de calentamiento es pequeña).

55 La bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo. En este caso, sin embargo, se controla de tal manera que las direcciones de las corrientes de alta frecuencia

ES 2 750 588 T3

en un área, la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 sean adyacentes entre sí y se hagan coherentes entre sí.

"Modo freír" (automático) (menú de cocción que requiere velocidad de calentamiento y función de mantenimiento en caliente, seleccionado utilizando la tercera unidad de selección E3).

- 5 Un objeto objetivo N (olla para tempura, etc.) en la que se pone aceite para freír se calienta hasta una temperatura específica (primera etapa) y luego el circuito de control de conducción 200 ajusta de forma automática la potencia de calentamiento de tal manera que la temperatura del objeto objetivo N se mantenga dentro de un rango específico (segunda etapa).

- 10 Primera etapa: el calentamiento se realiza de tal manera que la temperatura alcanza rápidamente una temperatura de precalentamiento específica (por ejemplo, 180 grados C). Un usuario puede ajustar, como temperatura de precalentamiento específica, una temperatura deseada de siete temperaturas: 180 grados C, 190 grados C, 200 grados C, 210 grados C, 220 grados C, 230 grados C y 240 grados C.

La potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal se ajusta a 2500 W.

- 15 Segunda etapa: en esta etapa, para realizar la fritura, se añaden los ingredientes de la tempura. Se realiza un funcionamiento de hasta treinta minutos. En esta etapa, se inhibe un ajuste de potencia de calentamiento (deseada) mediante una unidad de ajuste de potencia de calentamiento. Transcurridos treinta minutos, la operación de calentamiento finaliza de forma automática (se acepta una instrucción de extensión).

- 20 La relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario se determina de forma automática con el fin de que se encuentre dentro de un rango específico tanto en la primera como en la segunda etapa, y el usuario no puede ajustar la relación de potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal con respecto a las bobinas de calentamiento secundario de una manera deseada. Por ejemplo, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario cambia de forma automática entre 2:3 (cuando la potencia de calentamiento es grande) y 1:1 (cuando la potencia de calentamiento es pequeña).

- 25 Las bobinas de calentamiento principal y secundario se accionan al mismo tiempo en la primera etapa, y los flujos de las corrientes de alta frecuencia en las bobinas son coherentes entre sí en un área en la que las bobinas son adyacentes entre sí. Esto se debe a que la temperatura aumenta rápidamente hasta una temperatura específica. Del mismo modo, en la segunda etapa, las bobinas de calentamiento principal y secundario se accionan al mismo tiempo, y los flujos de corrientes de alta frecuencia en las bobinas se hacen coherentes entre sí. Sin embargo, si el estado en el que el cambio de temperatura es pequeño continúa en el proceso de fritura, para lograr un calentamiento uniforme, las direcciones de las corrientes se hacen opuestas entre sí.

- 30 "Modo de precalentamiento" (menú de cocción en el que se da prioridad a la uniformidad de calentamiento, seleccionada utilizando la segunda unidad de selección E2).

- 35 Se realiza una primera etapa de precalentamiento, en la que se inhibe el ajuste o la modificación de la potencia de calentamiento y se calienta un objeto objetivo N hasta una primera temperatura de precalentamiento (utilizando una señal de temperatura de detección de un detector de temperatura) con una potencia de calentamiento predeterminada. Una vez finalizada la primera etapa de precalentamiento, se realiza una segunda etapa de precalentamiento, en la que el objeto objetivo N se calienta hasta una segunda temperatura de precalentamiento (utilizando una señal de temperatura de detección del detector de temperatura). Después de completar la segunda etapa de calentamiento, se realiza una etapa de mantenimiento en caliente para mantener la temperatura dentro de un rango entre la segunda temperatura de precalentamiento y la primera temperatura de precalentamiento.

Primera etapa de precalentamiento:

La primera temperatura de precalentamiento (primera temperatura objetivo) es de 200 grados C (valor predeterminado). Alternativamente, el usuario puede ajustar una temperatura deseada entre 180 grados C y 240 grados C a intervalos de 10 grados C).

- 45 Bobina de calentamiento principal de 2000 W (cuando la potencia de calentamiento es máxima)

Bobina de calentamiento secundario de 2000 W (cuando la potencia de calentamiento es máxima)

Segunda etapa de precalentamiento:

- 50 Esta etapa es una etapa hasta la segunda temperatura de precalentamiento (segunda temperatura objetivo). La segunda temperatura de precalentamiento es de 240 grados C (valor predeterminado). Alternativamente, el usuario puede ajustar una temperatura deseada entre 180 grados C y 240 grados C a intervalos de 10 grados C. Sin embargo, la segunda temperatura de precalentamiento no se puede ajustar a la misma temperatura que la primera temperatura de precalentamiento, y siempre es necesario mantener una diferencia de 10 grados C o más entre la segunda temperatura de precalentamiento y la primera temperatura de precalentamiento.

ES 2 750 588 T3

Bobina de calentamiento principal de 500 W (cuando la potencia de calentamiento es máxima)

Bobina de calentamiento secundario de 500 W (cuando la potencia de calentamiento es máxima)

5 Etapa de mantenimiento en caliente: cinco minutos como mucho. En el caso de que no se haya ajustado una potencia de calentamiento (deseada) durante esta etapa, después de transcurridos cinco minutos, la operación de calentamiento se termina de forma automática.

Bobina de calentamiento principal de 300 W a 100 W (el usuario no puede realizar el ajuste)

Bobina de calentamiento secundario de 300 W a 100 W (el usuario no puede realizar el ajuste)

En el caso de que se fije una potencia de calentamiento deseada durante la etapa de mantenimiento en caliente, se realiza un funcionamiento que es el mismo que el calentamiento de alta velocidad.

10 En cuanto al ajuste de la potencia de calentamiento deseada, el usuario puede seleccionar, como suma total de las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario, una de los dieciséis niveles que se mencionan a continuación dentro de un rango entre 120 W y 3000 W:

150 W, 200 W, 300 W, 400 W, 500 W, 625 W, 750 W, 875 W, 1000 W, 1250 W, 1500 W, 1750 W, 2000 W, 2250 W, 2500 W y 3000 W.

15 En la etapa de mantenimiento en caliente, según se describe a continuación, la bobina de calentamiento principal MC y las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se controlan mediante el circuito de control de conducción 200 de tal manera que se pueden lograr varios patrones de conducción, tales como la conducción de la totalidad de la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 al mismo tiempo o la conducción de solo una de la bobina de calentamiento principal MC y las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. En este caso, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario se determina de forma automática mediante el circuito de control de conducción 200 con el fin de que esté dentro de una relación de potencias de calentamiento específica, y el usuario no puede realizar el ajuste de la manera deseada. Por ejemplo, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario cambia de acuerdo con la sección de conducción (para cada sección de tiempo específica), por ejemplo, dentro de un rango desde 1:4 hasta 2:1. Existen varios patrones diferentes de combinación de potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, y la relación potencias de calentamiento principal/ calentamiento secundario varía de acuerdo con la magnitud de la suma total de las potencias eléctricas y de la "sección" (también se puede denominar como "período"), que se describirá más adelante.

30 Aunque las bobinas de calentamiento principal y de calentamiento secundario se accionan al mismo tiempo en la etapa de precalentamiento, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en un área en la que las bobinas son adyacentes entre sí son opuestas entre sí. Esto se debe a que se hace que el flujo magnético generado por ambas bobinas de calentamiento se interfiera entre sí en el área en la que las bobinas son adyacentes entre sí y se logra incluso que se enfatice la intensidad de calentamiento. También en la etapa de mantenimiento en caliente, aunque las bobinas de calentamiento principal y secundario se accionan al mismo tiempo, las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en un área en la que las bobinas son adyacentes entre sí son opuestas entre sí. Esto se debe a que la uniformidad se logra en la totalidad de la distribución de temperatura.

35 En la etapa de mantenimiento en caliente, se inicia un control de la aceleración por convección en función de una instrucción por parte de un usuario. El control de la aceleración por convección se describirá más adelante.

40 "Modo de ebullición de agua" (menú de cocción en el que se da prioridad a la velocidad de calentamiento, seleccionado utilizando la primera unidad de selección E1).

45 Cuando un usuario inicia el calentamiento de agua en un objeto objetivo N con una potencia de calentamiento deseada y el agua hierve (mediante un detector de temperatura, en función de la información sobre la temperatura del objeto objetivo N, un cambio en el grado de aumento de la temperatura o similar, el circuito de control de conducción 200 determina que el agua está en estado de ebullición), los medios de visualización G informan al usuario de que el estado en el que se encuentra el agua es en el estado de ebullición. A continuación, la potencia de calentamiento se ajusta de forma automática y el estado de ebullición se mantiene solo durante dos minutos.

Etapa de ebullición:

50 La suma total de las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal y de las bobinas de calentamiento secundario se ajusta dentro de un rango desde 120 W hasta 3000 W (se puede ajustar un nivel deseado de dieciséis niveles, desde la potencia de calentamiento 1 hasta la potencia de calentamiento 13). Un valor de ajuste por defecto es una potencia de calentamiento de 13 = 2000 W).

La relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario se determina de forma automática mediante el circuito de control de conducción 200 con el fin de no exceder la suma total de las potencias de calentamiento seleccionadas por el usuario dentro de un rango específico de relación de potencias de calentamiento,

y el usuario no puede ajustar una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario de una manera deseada. Por ejemplo, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario está dentro de un rango desde 2:3 (cuando la potencia de calentamiento es grande) hasta 1:1 (cuando la potencia de calentamiento es pequeña).

- 5 Etapa de mantenimiento en caliente: Dos minutos como mucho. Transcurridos dos minutos, la operación de calentamiento termina de forma automática.

Bobina de calentamiento principal de 1000 W o menos (el usuario no puede realizar el ajuste)

Bobinas de calentamiento secundario de 1500 W o menos (el usuario no puede realizar el ajuste)

- 10 En el caso de que el usuario ajuste una potencia de calentamiento deseada durante este período, se realiza un funcionamiento que es el mismo que el calentamiento de alta velocidad. En cuanto a la potencia de calentamiento, se puede seleccionar uno de los dieciséis niveles dentro de un rango entre 120 W y 3000 W.

- 15 Antes de que se alcance la ebullición, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo, y se controlan de tal manera que las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en un área en la que las bobinas son adyacentes entre sí se hagan coherentes entre sí. Después de que se alcance la ebullición, las direcciones de las corrientes se hacen opuestas entre sí.

"Modo de cocción de arroz" (menú de cocción en el que se da prioridad a la uniformidad de calentamiento, seleccionado utilizando la segunda unidad de selección E2).

- 20 Un usuario ajusta un recipiente que sirve como objeto objetivo N en el que se añade la cantidad adecuada de arroz y agua. El recipiente se calienta de acuerdo con un programa específico de cocción de arroz específico (una serie de programas que incluyen una etapa de absorción de agua, una etapa de calentamiento, una etapa de ebullición, una etapa de cocción al vapor y similares). Por consiguiente, la cocción de arroz se realiza de forma automática.

Etapa de absorción de agua y etapa de cocción de arroz

Bobina de calentamiento principal de 600 W o menos (el usuario no puede realizar el ajuste y el cambio automático se realiza de acuerdo con el progreso de la etapa).

- 25 Bobinas de calentamiento secundario de 700 W o menos (el usuario no puede realizar el ajuste y el cambio automático se realiza de acuerdo con el progreso de la etapa).

Etapa de cocción al vapor: cinco minutos para la bobina de calentamiento principal, calentamiento cero (la potencia de calentamiento es de 0 W)

Etapa de mantenimiento en caliente: cinco minutos como máximo.

- 30 Bobina de calentamiento principal de 200 W o menos (el usuario no puede realizar el ajuste o el cambio)

Bobinas de calentamiento secundario de 200 W o menos (el usuario no puede realizar el ajuste o el cambio)

- 35 Aunque las bobinas de calentamiento principal y secundario se accionen al mismo tiempo, se controlan de tal manera que las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en un área en la que las bobinas son adyacentes se hagan opuestas entre sí. Esto se debe a que se hace que los campos magnéticos generados por ambas bobinas de calentamiento se interfieran entre sí en el área en la que las bobinas son adyacentes entre sí y se logra incluso que se enfatice la intensidad de calentamiento.

- 40 En el caso de que la unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400 detecte que ningún objeto objetivo N está colocado por encima de las bobinas de calentamiento principal y secundario después de completar la etapa de cocción de arroz, o en el caso de que la unidad de determinación de la posición del objeto a calentar detecte que ningún objeto objetivo N está colocado por encima de las bobinas de calentamiento principal y secundario en cualquiera de la etapa de cocción al vapor y la etapa de mantenimiento en caliente, las bobinas de calentamiento principal y secundario detendrán inmediatamente la operación de calentamiento.

"Modo de cocción" (menú de cocción en el que se da prioridad a la velocidad de calentamiento, seleccionado utilizando la primera unidad de selección E1).

- 45 Etapa de calentamiento (hasta la ebullición):

La potencia de calentamiento que se aplica a un objeto objetivo N se puede ajustar manualmente.

El usuario selecciona, como suma total de las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario, uno de los dieciséis niveles que se mencionan a continuación dentro de un rango entre 120 W y 3000 W:

ES 2 750 588 T3

150 W, 200 W, 300 W, 400 W, 500 W, 625 W, 750 W, 875 W, 1000 W, 1250 W, 1500 W, 1750 W, 2000 W, 2250 W, 2500 W y 3000 W.

El valor por defecto es de 3000 W (en el caso de que el usuario no seleccione una potencia de calentamiento, el calentamiento se inicia a 3000 W).

- 5 La relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario se determina de forma automática mediante el circuito de control de conducción 200 con el fin de que esté dentro de un rango de relación de potencias de calentamiento específico, y el usuario no puede ajustar una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario deseada. Por ejemplo, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario cambia de acuerdo con la sección de conducción (para cada sección de tiempo específica), por ejemplo, desde 1:4 hasta 2:1. Existen varios patrones de combinación de potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, y la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario varía de acuerdo con la magnitud de la suma total de las potencias eléctricas y de la "sección" (también se puede denominar como un "período") descrita a continuación.

Después de que se alcance la ebullición:

- 15 Cuando el agua hierve (la unidad de control calcula, mediante un detector de temperatura del circuito de detección de temperatura 31, en función de la información sobre la temperatura de un objeto objetivo N, un cambio en el grado de aumento de la temperatura o similar, que el agua está en estado de ebullición), se informa al usuario del estado de ebullición del agua.

- 20 A continuación, durante los siguientes treinta minutos consecutivos (la extensión es aceptable), la operación de calentamiento continúa de forma automática realizándose con el valor predeterminado (por ejemplo, 1500 W) de tal manera que se mantenga el estado de ebullición. Sin embargo, el usuario puede seleccionar la potencia de calentamiento deseada después de que se alcance la ebullición. En este modo de ebullición, por ejemplo, es adecuado el patrón de calentamiento 10, que se describirá más adelante (Fig. 22).

- 25 Durante toda la etapa de calentamiento hasta la ebullición, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo, y se controlan de tal manera que las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en un área en la que las bobinas son adyacentes entre sí se hacen coherentes entre sí. Además, después de que se alcance la ebullición (a menos que el usuario realice una operación de inhibición), el "control de la aceleración por convección" se pone en marcha de forma automática. El control de la aceleración por convección se describirá más adelante.

- 30 "Modo de ebullición de agua + mantenimiento en caliente" (menú de cocción en el que se da prioridad a la velocidad de calentamiento y a la uniformidad, seleccionado mediante la tercera unidad de selección E3)

- 35 Un usuario inicia el calentamiento de agua en un objeto objetivo N con una potencia de calentamiento deseada. Cuando el agua hierve (la unidad de control calcula, mediante un detector de temperatura en función de la información sobre la temperatura del objeto objetivo N, un cambio en el grado de aumento de la temperatura o similar, que el agua está en estado de ebullición), los medios de visualización G informan al usuario del estado de ebullición del agua. A continuación, se ajusta de forma automática la potencia de calentamiento y se mantiene el estado de ebullición durante solo dos minutos.

Etapas de ebullición de agua:

- 40 La potencia de calentamiento total de la bobina de calentamiento principal y de las bobinas de calentamiento secundario se ajusta dentro de un rango desde 120 W hasta 3000 W (se ajusta a un nivel deseado de los dieciséis niveles, desde la potencia de calentamiento 1 hasta la potencia de calentamiento 13, y el valor de ajuste por defecto es una potencia de calentamiento de 13 = 2000 W).

- 45 La relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario se determina de forma automática mediante el circuito de control de conducción 200 con el fin de no exceder la suma total de las potencias de calentamiento seleccionadas por el usuario dentro de un rango específico de relación de potencias de calentamiento, y el usuario no puede ajustar a una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario deseada. Por ejemplo, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario está dentro de un rango desde 2:3 (cuando la potencia de calentamiento es grande) hasta 1:1 (cuando la potencia de calentamiento es pequeña).

- 50 Etapa de mantenimiento en caliente: diez minutos como máximo. Transcurridos diez minutos, la operación de calentamiento se termina de forma automática.

Bobina de calentamiento principal de 1000 W o menos (el usuario no puede realizar el ajuste o el cambio)

Bobinas de calentamiento secundario de 1500 W o menos (el usuario no puede realizar el ajuste o el cambio)

Hasta que se alcance la ebullición, se controla de tal manera que las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en un área en la que la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 son adyacentes entre sí se hagan coherentes entre sí. Después de que se alcance la ebullición, las direcciones de las corrientes se hacen opuestas entre sí. Además, después de que se alcance la ebullición, se pone en marcha el control de la aceleración por convección de acuerdo con una operación realizada por el usuario. El control de la aceleración por convección se describirá más adelante.

En lo sucesivo en la presente memoria, un funcionamiento básico de la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la invención se describirá con referencia a la Fig. 8. En primer lugar, en el caso de que se encienda una tecla de funcionamiento 50 de una fuente de alimentación principal y el usuario emita, utilizando una unidad de operación (no ilustrada), una instrucción para un funcionamiento de preparación de calentamiento, detectando la cantidad de corriente que fluye a la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 utilizando la unidad de detección de corriente 280, se determina si un objeto objetivo N está colocado o no encima de cada una de las bobinas o se determina si el área de la parte inferior del objeto objetivo N es o no mayor que un valor específico, y el resultado de la determinación se transmite al circuito de control de conducción 200, que sirve como unidad de control (etapa MS1).

En el caso de que se determine que hay una olla adecuada, el circuito de control de conducción 200 visualiza, por ejemplo, en una pantalla de visualización de cristal líquido de los medios de funcionamiento E o los medios de visualización G colocada cerca de los medios de funcionamiento E, una visualización instando al usuario a seleccionar un menú de cocción deseado (MS2). En el caso de que no haya una olla deformada adecuada (una olla cuya parte inferior esté en bajo relieve o similar), teniendo una olla que tiene un tamaño demasiado pequeño o similar, se realiza un proceso de inhibición del calentamiento (MS6).

Cuando el usuario selecciona e introduce, utilizando la unidad de operación, un menú de cocción, la potencia de calentamiento, el tiempo de cocción y similares, realmente se inicia la operación de calentamiento (MS4).

Los siete menús de cocción descritos anteriormente: "modo de calentamiento de alta velocidad", "modo de fritura", "modo de ebullición de agua", "modo de precalentamiento", "modo de cocción de arroz", "modo de ebullición" y "modo de ebullición de agua + modo de mantenimiento en caliente", se visualizan en los medios de visualización G. En la descripción proporcionada a continuación, se puede omitir el término "modo". Por ejemplo, un "modo de ebullición de agua" se puede describir como "ebullición de agua", y un "modo de calentamiento de alta velocidad" se puede describir como "calentamiento de alta velocidad".

Cuando el usuario selecciona un menú deseado de los siete menús de cocción, se selecciona de forma automática un modo de control que se corresponde con el menú seleccionado de acuerdo con un programa integrado en el circuito de control de conducción 200, y se ajustan el permiso o la inhibición de conducción, la cantidad de conducción (potencia de calentamiento), el tiempo de conducción y similares para cada una de la bobina principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Dependiendo del menú de cocción, la unidad de visualización (MS5) proporciona una pantalla en la que se insta al usuario a ajustar una potencia de calentamiento, el tiempo de accionamiento y similares deseados.

Aunque en la Fig. 1 solo se dispone de tres unidades de selección: se proporcionan las unidades de selección E1, E2 y E3, se muestran siete menús de cocción en los medios de visualización G. Sin embargo, en realidad, según se ilustra en la Fig. 23, E1 incluye una tecla para seleccionar entre "calentamiento de alta velocidad" E1A, "ebullición de agua" E1B y "ebullición" E1C. Del mismo modo, la unidad de selección E2 incluye una tecla para seleccionar entre "precalentamiento" E2A y "cocción de arroz" E2B, y la unidad de selección E3 incluye una tecla para seleccionar entre "ebullición de agua + mantener caliente" E3B y "freír" E3A.

(Primer control para evitar las quemaduras)

A continuación, se explicará el control para evitar las quemaduras, que es una característica de la invención. En el caso de que un detector de temperatura detecte que la temperatura de un objeto objetivo N ha aumentado, por ejemplo, hasta 98 grados C después de que se alcance la ebullición o inmediatamente antes de que se alcance la ebullición, o en el caso de que el circuito de control de conducción 200 determine, en función del tiempo transcurrido desde el inicio de la cocción, que pronto se entrará en un estado de ebullición, es conveniente que el control para evitar las quemaduras se inicie en el momento ordenado por el usuario en una manera deseada después de que se obtenga el resultado de la detección mencionado anteriormente, por ejemplo, inmediatamente después de que se lleve a cabo la operación. Sin embargo, para un menú de cocción en particular, después de entrar en el estado de ebullición, el control para evitar las quemaduras se puede introducir de forma automática a menos que el usuario inhiba el control para evitar las quemaduras o que el calentamiento se detenga durante el proceso.

En este control, un objeto objetivo N se calienta mediante cualquiera de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 durante un período en el que la bobina de calentamiento principal MC no está operando.

La Fig. 9(A) ilustra el estado en el que solo se suministra con corriente de alta frecuencia desde el circuito inversor principal MIV y se acciona para el calentamiento la bobina de calentamiento principal MC. En este caso, un área de calentamiento para un objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento

principal MC. Por lo tanto, en función del área de calentamiento, un objeto a cocinar, tal como el curry o el guiso, contenido en el objeto objetivo N se calienta en la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC. La potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es pequeña, tal como, de aproximadamente 200 W.

5 Del mismo modo, la Fig. 9(B) ilustra el estado en el que solo se suministra con corriente de alta frecuencia desde el circuito inversor secundario SIV1 la bobina de calentamiento secundario SC1.

En este caso, un área de calentamiento para el objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento secundario SC1. Por lo tanto, en función del área de calentamiento, un objeto a cocinar, tal como el curry o el guiso, contenido en el objeto objetivo N se calienta en la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento secundario SC1. La potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento secundario SC1 es pequeña, tal como, de aproximadamente 200 W.

De forma similar, la Fig. 9(C) ilustra el estado en el que solo se suministra con corriente de alta frecuencia desde el circuito inversor secundario SIV2 la bobina de calentamiento secundario SC2.

15 En este caso, un área de calentamiento para el objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento secundario SC2. Por lo tanto, en función del área de calentamiento, un objeto a cocinar, tal como el curry o el guiso, contenido en el objeto objetivo N se calienta en la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento secundario SC2. La potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento secundario SC2 es pequeña, tal como, de aproximadamente 200 W.

20 Del mismo modo, la Fig. 9(D) ilustra el estado en el que solo se suministra con corriente de alta frecuencia desde el circuito inversor secundario SIV3 la bobina de calentamiento secundario SC3.

En este caso, un área de calentamiento para el objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento secundario SC3. Por lo tanto, en función del área de calentamiento, un objeto a cocinar, tal como el curry o el guiso, contenido en el objeto objetivo N se calienta en la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento secundario SC3. La potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento secundario SC3 es pequeña, tal como, de aproximadamente 200 W.

Del mismo modo, la Fig. 9(E) ilustra el estado en el que solo se suministra con corriente de alta frecuencia desde el circuito inversor secundario SIV4 la bobina de calentamiento secundario SC4.

30 En este caso, un área de calentamiento para el objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento secundario SC4. Por lo tanto, en función del área de calentamiento, un objeto a cocinar, tal como el curry o el guiso, contenido en el objeto objetivo N se calienta en la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento secundario SC4. La potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento secundario SC4 es pequeña, tal como, de aproximadamente 200 W.

35 En el caso de que el calentamiento se realice por la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 al mismo tiempo, es probable que se produzca que la temperatura de la parte inferior de una olla inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC, de la que es improbable que el calor escape, aumente y se queme. Además, para cocinar a fuego lento para curry, guiso o similares, un ingrediente a menudo se pega a la parte inferior de la olla. Por lo tanto, la temperatura de la parte a la que se pega el ingrediente aumenta localmente, y es probable que se produzca una quemadura.

40 Según se ha descrito anteriormente, al calentar las áreas de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC, la bobina de calentamiento secundario SC1, la bobina de calentamiento secundario SC2, la bobina de calentamiento secundario SC3 y la bobina de calentamiento secundario SC4 se mueven secuencialmente en ese orden. Por lo tanto, se proporciona un tiempo durante el cual los ingredientes se enfrían y se puede mantener una temperatura más uniforme en la parte inferior de la olla, lo que evita la quemadura.

(Primer patrón de conducción)

45 La Fig. 10 es un diagrama explicativo que ilustra los tiempos en que las corrientes fluyen a la bobina de calentamiento principal MC y hacia las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, con respecto a la operación de calentamiento ilustrada en la Fig. 9. En la Fig. 10, el estado en el que se aplica la corriente de alta frecuencia a accionar para el calentamiento se representa como "ENCENDIDO" y el estado APAGADO en el que no se aplica la corriente de alta frecuencia se representa como "APAGADO". En lo sucesivo en la presente memoria, la forma de conducción ilustrada en la Fig. 10 se puede denominar un "primer patrón de conducción".

55 En la descripción proporcionada a continuación, un período para el control de la conducción se denomina "sección". A menos que se explique de forma particular, una sección 1 se representa como T1. Por lo tanto, T1 también representa un "período 1". Del mismo modo, una sección 2 se representa como T2, que se corresponde con un "período 2". De acuerdo con este ejemplo, en el caso de que existan diez períodos, las secciones 3 a 10 se representan como T3 a T10, respectivamente.

Según se ilustra en la Fig. 10, en varias secciones T1 a T10 configuradas en intervalos de tiempo específicos, la bobina de calentamiento principal MC está en estado ENCENDIDO en la sección T1, la totalidad de las bobinas están en estado APAGADO en la sección T2, la bobina de calentamiento secundario SC1 está en estado ENCENDIDO en la sección T3, la totalidad de las bobinas están en estado APAGADO en la sección T4, la bobina de calentamiento secundario SC2 está en estado ENCENDIDO en la sección 5, la totalidad de las bobinas están en estado APAGADO en la sección T6, la bobina de calentamiento secundario SC3 está en estado ENCENDIDO en la sección T7, la totalidad de las bobinas están en estado APAGADO en la sección T8, la bobina de calentamiento secundario SC4 está en estado ENCENDIDO en la sección T9, y la totalidad de las bobinas están en estado APAGADO en la sección T10.

Cada una de las secciones T1 a T10 ilustradas en la Fig. 10 puede ser aproximadamente de 1 a 60 segundos. Posteriormente, las corrientes que fluyen a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 entran en el estado ENCENDIDO u APAGADO en intervalos de tiempo específicos. El estado en el que cada sección es aproximadamente de 1 a 60 segundos significa dos casos: un caso en el que cada una de las secciones T1 a T10 se ajusta a intervalos de diez segundos, diez segundos, también se ajusta para cada una de las secciones T1 a T10 para el siguiente control y un caso en el que cada una de las secciones T1 a T10 se ajusta a intervalos de diez segundos y se ajusta un período de tiempo diferente para cada una de las secciones T1 a T10 para el siguiente control. En el último caso, por ejemplo, todas las secciones T1 a T10 se ajustan cada una a quince segundos. Las secciones T1 y T2 y las secciones T3 y T4 pueden ser diferentes entre sí. Por ejemplo, la sección T1 es de 10 segundos, la sección T2 es de 15 segundos, la sección T3 es de 10 segundos y la sección T4 es de 15 segundos.

Aunque ya se ha explicado anteriormente la operación a la sección T10, proporcionando otras diez secciones T11 a T20, se vuelve a realizar la operación para las secciones T1 a T10. Al proporcionar las secciones T1 a T20, por ejemplo, las operaciones para la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario primera y segunda SC1 y SC2 en las secciones T1 a T4 se realizan en la sección T11 a T14 de una manera similar a las de las secciones T1 a T4. Por lo tanto, el mismo patrón de conducción se realiza dos veces para las tres bobinas de calentamiento. Del mismo modo, se podrá proporcionar la sección T21 y las secciones siguientes. Lo mismo se aplica a los ejemplos de patrones de conducción descritos a continuación e ilustrados en las Fig. 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21 y 22. En la invención, la cocción no se completa necesariamente en secciones las T1 a T10, y operaciones similares se pueden realizar de una manera repetitiva después de T11. Por el contrario, la operación de cocción se puede terminar en un nivel de T5.

Según se desprende a partir de la Fig. 10, en el primer patrón de conducción, después de que cualquiera de la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 entre en el estado ENCENDIDO, es necesario proporcionar un período APAGADO. Al proporcionar el período APAGADO, un objeto que se está cocinando se enfría. Mediante el enfriamiento, el sabor se puede absorber y se puede prevenir la quemadura.

Además, los tiempos en los que las corrientes fluyen a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en la Fig. 10 están en el orden de la bobina de calentamiento principal MC, la bobina de calentamiento secundario SC1, la bobina de calentamiento secundario SC2, la bobina de calentamiento secundario SC3 y la bobina de calentamiento secundario SC4. Sin embargo, el orden mencionado anteriormente se puede cambiar. Por ejemplo, el calentamiento se puede realizar en el orden en que el tiempo ENCENDIDO de las bobinas de calentamiento secundario se determina en función de las bobinas opuestas, como en el orden de la bobina de calentamiento principal MC, la bobina de calentamiento secundario SC1, la bobina de calentamiento secundario SC4, la bobina de calentamiento secundario SC2 y la bobina de calentamiento secundario SC3.

Además, se dice que es probable que se produzcan quemaduras cuando la temperatura de la parte inferior de una olla alcanza aproximadamente 140 grados C. Por lo tanto, en el caso de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte una temperatura específica durante la operación bajo el control para evitar las quemaduras, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se puede reducir.

(Variación 1 de una pareja de bobinas de calentamiento secundario) (segundo patrón de conducción)

Según se ilustra en la Fig. 11, las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se pueden considerar como dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR y el calentamiento se puede realizar en el orden de la bobina de calentamiento principal, la bobina de calentamiento secundario SCL y la bobina de calentamiento secundario SCR.

(Tercer patrón de conducción) (variación 2 de una pareja de bobinas de calentamiento secundario)

Según se ilustra en las Fig. 12 y 13, las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se pueden dividir en dos parejas, por ejemplo, una primera pareja que incluye las bobinas de calentamiento secundario SC1 y SC2, que son adyacentes entre sí, y una segunda pareja que incluye las bobinas de calentamiento secundario SC3 y SC4, que son adyacentes entre sí. En el caso de que existan seis bobinas de calentamiento secundario, también se suministra una tercera pareja. Al proporcionar un circuito inversor dedicado a cada una de las parejas, el número de circuitos inversores para accionar las bobinas secundarias se puede reducir a la mitad con respecto al número total de bobinas secundarias. Sin embargo, en el caso de que dos bobinas de calentamiento secundario sean accionadas por un único

circuito inversor, para accionar una de las bobinas de calentamiento secundario y no accionar la otra bobina de calentamiento secundario, es necesario proporcionar medios de conmutación.

(Cuarto patrón de conducción) (variación 3 de una pareja de bobinas de calentamiento secundario)

5 Según se ilustra en las Fig. 14 y 15, al considerar las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 como dos parejas, por ejemplo, las bobinas de calentamiento secundario que se enfrentan entre sí se pueden definir como una pareja, tal como una pareja de las bobinas de calentamiento secundario SC1 y SC4 y una pareja de las bobinas de calentamiento secundario SC3 y SC2. En el caso de que el número de bobinas de calentamiento secundario sea un número par mayor que cuatro, por ejemplo seis, tres bobinas de calentamiento secundario se pueden definir como una pareja, las otras tres bobinas de calentamiento secundario se pueden definir como la otra pareja.

10 (Control de la aceleración por convección)

A continuación, se explicará el control de la aceleración por convección, el cual es una característica de la invención. El control de la aceleración por convección se clasifica aproximadamente en tres tipos. En el caso de que un detector de temperatura detecte que la temperatura de un objeto objetivo N ha aumentado, por ejemplo, hasta 98 grados C (o 100 grados C) después de que se alcance la ebullición o inmediatamente antes de que se alcance la ebullición, o en el caso de que el circuito de control de conducción 200 determine, en función del tiempo transcurrido desde el inicio de la cocción, que pronto se entrará en un estado de ebullición, es conveniente que el control de la aceleración por convección se inicie en el momento ordenado por un usuario de una manera deseada después de que se obtenga el resultado de la detección mencionado anteriormente, por ejemplo, inmediatamente después de que se lleve a cabo la operación. Sin embargo, para un menú de cocción en particular, después de entrar en el estado de ebullición, el control de la aceleración por convección se puede introducir de forma automática, a menos que el usuario inhiba el control de la aceleración por convección o que el calentamiento se detenga durante el proceso.

(Primer control de la aceleración por convección)

En este control, durante el período en el que la bobina de calentamiento principal MC no está operando, un objeto objetivo N se calienta mediante la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4.

25 La Fig. 3(B) ilustra el estado en el que solo se alimenta con corriente de alta frecuencia desde el circuito inversor principal MIV y se acciona para el calentamiento la bobina de calentamiento principal MC.

En este caso, un área de calentamiento para el objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC. Por lo tanto, en función del área de calentamiento, por ejemplo, el caldo del alimento que se está cocinando, que está contenido en el objeto objetivo N, se calienta en la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC, y se generan corrientes de aire ascendentes. Por lo tanto, al continuar en este estado, se pueden generar convecciones hacia afuera, según se representan por las flechas YC en la Fig. 3(B). Por consiguiente, los ingredientes se cubren con el caldo. Además, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC se ajusta dentro de un rango desde nivel débil hasta nivel fuerte, tal como aproximadamente 300 W a 1500 W.

35 Del mismo modo, la Fig. 3(A) ilustra el estado en el que la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se suministran con corrientes de alta frecuencia desde los circuitos inversores secundarios SIV1 a SIV4. En este caso, un área de calentamiento para un objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y de los espacios entre las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Por lo tanto, en función del área de calentamiento, por ejemplo, el caldo del alimento que se está cocinando, que está contenido en el objeto objetivo N, se calienta en la parte inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y de los espacios entre las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, y se generan corrientes ascendentes. Al continuar con este estado, se pueden generar convecciones hacia el interior, según se representa por las flechas YC de la Fig. 3(A). Por consiguiente, los ingredientes se cubren con el caldo. Además, la suma total de las potencias de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se ajusta dentro de un rango desde nivel débil hasta nivel fuerte, tal como aproximadamente 300 W a 1500 W.

Al aplicar de forma alternativa potencia de calentamiento a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, incluso si el calentamiento se realiza a una potencia de calentamiento entre los niveles débil y fuerte, se puede evitar que la temperatura de la parte inferior de una olla aumente localmente. Por lo tanto, se puede evitar la quemadura. Además, al aplicar de forma alternativa potencia de calentamiento a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, el caldo puede cubrir de forma uniforme los alimentos que se están cocinando. Por lo tanto, el caldo se puede absorber incluso si el usuario no remueve el alimento que se está cocinando. Para cocinar alimentos como pescado hervido o carne y patatas cocidas a fuego lento (en lo sucesivo en la presente memoria, "carne y patatas"), remover los ingredientes durante la cocción hace que los ingredientes se separen. Sin embargo, bajo el control, se puede evitar que los ingredientes se separen.

(Quinto patrón de conducción)

La Fig. 16 es un diagrama explicativo que ilustra los tiempos en que las corrientes fluyen a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, con respecto a la operación de calentamiento. En la Fig. 16, el estado en el que se aplica la corriente de alta frecuencia accionada para calentamiento se representa como "ENCENDIDO", y el estado APAGADO en el que no se aplica la corriente de alta frecuencia se representa como "APAGADO".

Según se ilustra en la Fig. 16, respecto a varias secciones T1 o T8 que tienen intervalos de tiempo específicos, la bobina de calentamiento principal MC está en el estado ENCENDIDO en la sección T1, la totalidad de las bobinas están en el estado APAGADO en la sección T2, las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 están en el estado ENCENDIDO en la sección T3, la totalidad de las bobinas están en el estado APAGADO en la sección T4, la bobina de calentamiento principal MC está en el estado ENCENDIDO en la sección T5, la totalidad de las bobinas están en el estado APAGADO en la sección T6, las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 están en el estado ENCENDIDO en la sección T7, y la totalidad de las bobinas están en el estado APAGADO en la sección T8.

Cada una de las secciones T1 a T8 ilustradas en la Fig. 16 puede ser aproximadamente de 1 a 60 segundos. Posteriormente, las corrientes que fluyen a la bobina de calentamiento principal MC y a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 entran en el estado ENCENDIDO u APAGADO en intervalos de tiempo específicos. El estado en el que cada sección es aproximadamente de 1 a 60 segundos significa dos casos: un caso en el que cada una de las secciones T1 a T10 se ajusta a intervalos de diez segundos, diez segundos, también se ajusta para cada una de las secciones T1 a T10 para el siguiente control y un caso en el que cada una de las secciones T1 a T10 se ajusta a intervalos de diez segundos y se ajusta un período de tiempo diferente para cada una de las secciones T1 a T10 para el siguiente control. En el último caso, por ejemplo, todas las secciones T1 a T10 se ajustan cada una a quince segundos. Las secciones T1 y T2 y las secciones T3 y T4 pueden ser diferentes entre sí. Por ejemplo, la sección T1 es de 10 segundos, la sección T2 es de 15 segundos, la sección T3 es de 10 segundos y la sección T4 es de 15 segundos

Según se desprende a partir de la Fig. 16, en el primer patrón de conducción, después de que cualquiera de la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 entre en el estado ENCENDIDO, es necesario proporcionar un período APAGADO. Al proporcionar el período APAGADO, un objeto que se está cocinando se enfría. Mediante el enfriamiento, el sabor se puede absorber y se puede prevenir la quemadura.

(Segundo control de la aceleración por convección)

En este control, aunque el calentamiento se realiza utilizando al mismo tiempo la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, se produce una diferencia en la potencia eléctrica de accionamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Es decir, una potencia eléctrica que es menor que la potencia eléctrica de calentamiento por inducción suministrada a la bobina de calentamiento principal MC se suministra a cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, la potencia eléctrica de calentamiento por inducción suministrada a cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se aumenta, una potencia eléctrica que es menor que la potencia eléctrica de calentamiento por inducción que se suministra a la bobina de calentamiento principal MC, y las operaciones mencionadas anteriormente se realizan de forma repetida varias veces.

(Sexto patrón de conducción)

La Fig. 17(A) ilustra el estado en el que la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se suministran al mismo tiempo con corrientes de alta frecuencia desde los circuitos inversores MIV y SIV1 a SIV4 y se accionan para el calentamiento. En este caso, en la Fig. 18 se ilustran las magnitudes de las potencias de calentamiento ajustadas para cada una de las bobinas. Es decir, se explicará el caso en el que la magnitud de la potencia de calentamiento se fija en "la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC > la potencia de calentamiento de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1, SC2, SC3 y SC4".

En el caso de que la magnitud de la potencia de calentamiento ajustada para la bobina de calentamiento principal MC sea mayor que cada una de las potencias de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, según se ha descrito anteriormente, cuando se accionan dos o más bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo, la suma total de las potencias de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario es mayor que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC.

En este patrón de calentamiento, un área de calentamiento para un objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC e inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y de los espacios entre las bobinas de calentamiento secundario. En este momento, puesto que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es mayor que la potencia de calentamiento de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, el calentamiento se realiza en la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC, y se generan corrientes ascendentes en dirección YC1. Si los fideos tales como el udon se hierven utilizando solo la bobina de calentamiento principal MC,

se siguen generando convecciones hacia el exterior en la dirección YC1 y se produce un rebosamiento de la ebullición. Sin embargo, al aplicar potencia de calentamiento a las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 al mismo tiempo, se producen convecciones hacia el interior en la dirección YC2, y las convecciones exteriores en la dirección YC1 se pueden evitar ligeramente. Por consiguiente, se puede evitar el rebosamiento de la ebullición.

- 5 Con referencia a la Fig. 18, la bobina de calentamiento principal MC se acciona (ENCENDIDO) en la sección T1. Cuando la potencia de calentamiento se ajusta a PW7, la potencia de calentamiento de cada una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 accionadas en la misma sección T1 es PW2, que es menor que PW7.

10 En la siguiente sección T2, la bobina de calentamiento principal MC sigue siendo accionada (ENCENDIDO), y la potencia de calentamiento se cambia de PW7 a PW3, que es menor que PW7. Mientras tanto, la potencia de calentamiento de cada una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 que siguen siendo accionadas en la sección T1 se cambia de PW2 a PW6, que es mayor que PW2. Por lo tanto, por ejemplo, una bobina de calentamiento secundario, SC1, se acciona en PW6, que es mayor que la potencia de calentamiento PW3 de la bobina de calentamiento principal MC. Además, las bobinas de calentamiento secundario SC2 a SC4 también se accionan al mismo tiempo, la potencia de calentamiento total (suma total de las potencias de calentamiento) de las
15 cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 es obviamente varias veces mayor que la potencia de calentamiento PW3 de la bobina de calentamiento principal MC.

20 Posteriormente, en la sección T3, la bobina de calentamiento principal MC y las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo con las mismas potencias de calentamiento que la sección T1, y en la sección siguiente, el accionamiento se realiza de la misma manera que en la sección T2. Posteriormente, se repiten los patrones de accionamiento en las secciones T1 y T2.

25 La Fig. 17(B) ilustra el estado en el que la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se suministran al mismo tiempo con corrientes de alta frecuencia desde los circuitos inversores MIV y SIV1 a SIV4 y se accionan para el calentamiento. En este caso, las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se ajustan a "la bobina de calentamiento principal MC < las bobinas de calentamiento secundario SC1, SC2, SC3 y SC4". Es decir, la magnitud de la potencia de calentamiento ajustada para la bobina de calentamiento principal MC es menor que cada una de las potencias de calentamiento ajustadas para las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Además, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es mucho menor que la suma total de las potencias de calentamiento de las cuatro bobinas de calentamiento secundario (secciones T2, T4 y similares de la Fig.
30 18).

35 En este caso, un área de calentamiento para un objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC e inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y de los espacios entre las bobinas de calentamiento secundario. En este momento, como la potencia de calentamiento de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 es fuerte, el calentamiento se realiza en la parte inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y se generan corrientes ascendentes en una dirección YC3. Cuando los fideos tales como el udon se hierven utilizando solo las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, se siguen generando convecciones hacia el interior en la dirección YC3. Por lo tanto, se produce un rebosamiento de la ebullición. Sin embargo, al aplicar al mismo tiempo potencia de calentamiento a la bobina de calentamiento principal MC, se producen convecciones hacia el exterior en una dirección YC4. Por lo tanto, las convecciones hacia adentro en la dirección YC3 se pueden evitar ligeramente, y se puede evitar el rebosamiento de la ebullición.

40 Según se ha descrito anteriormente, al repetir las operaciones de las secciones T1 y T2 varias veces, se puede evitar el rebosamiento de la ebullición que se produce en la cocción de fideos tales como el udon. El número de repeticiones y los intervalos de tiempo, es decir, la longitud de cada una de las secciones T1 a T4, se determina de acuerdo con un programa de control integrado en el circuito de control de conducción 200.

45 Además, en el caso de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte una temperatura específica durante el segundo control de aceleración por convección, si se detecta eléctricamente rebosamiento de la ebullición después de la detección, se puede realizar un funcionamiento para reducir la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 o un funcionamiento para cambiar a APAGADO la potencia de calentamiento. Puesto que se han propuesto varios métodos para detectar el rebosamiento de la ebullición, se omitirá la explicación de esos métodos.

(Variación 1 de la asignación de potencias de calentamiento a las bobinas de calentamiento)

55 El calentamiento se puede realizar de tal manera que las potencias de calentamiento se asignen a las bobinas de calentamiento como "la bobina de calentamiento principal MC > la suma total de las potencias de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4" y, a continuación, "la bobina de calentamiento principal MC < la suma total de las potencias de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4".

(Control de precalentamiento) (séptimo patrón de conducción)

En este control, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan y calientan al mismo tiempo (con potencias de calentamiento relativamente grandes), y se hace una diferencia en la potencia eléctrica de accionamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Además, después de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte una temperatura específica, se reducen las potencias eléctricas de accionamiento (suma total de potencias de calentamiento) de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4.

La Fig. 17(A) ilustra el estado en el que la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se suministran al mismo tiempo con corrientes de alta frecuencia desde los circuitos inversores MIV y SIV1 a SIV4 y se accionan para el calentamiento. En este caso, la magnitud de la potencia de calentamiento se ajusta de tal manera que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es inferior o igual a la suma total de las potencias de calentamiento de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en la primera sección y la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo.

Al continuar con el calentamiento descrito anteriormente, un área de calentamiento para un objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima a la bobina de calentamiento principal MC e inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y de los espacios entre las bobinas de calentamiento secundario. En el caso de que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC sea igual o mayor que la suma total de las potencias de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, la temperatura de la parte inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y de los espacios entre las bobinas de calentamiento secundario será inferior que la temperatura de la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC. Por lo tanto, existe una preocupación de que no se realice un precalentamiento suficiente para una parte exterior de una sartén y que no se añada un buen color de cocido al alimento que se está cocinando. Por lo tanto, en este control de precalentamiento, en una sección después de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte una temperatura específica, la suma total de las potencias de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se controla para que sea igual o mayor que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC. Estas secciones sirven como secciones de precalentamiento y de mantenimiento en caliente, en las que se evita la degradación en la sartén causada por el sobrecalentamiento, y la sartén se puede precalentar a una temperatura adecuada para tortillas, hamburguesas, albóndigas y similares.

Además, en el caso de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte un deslizamiento anormal de la temperatura durante la operación en las secciones de precalentamiento y de mantenimiento en caliente, para evitar el disparo, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se puede reducir o cambiar a APAGADO.

(Tercer control de aceleración por convección) (octavo patrón de conducción)

En este control, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se calientan al mismo tiempo. Después de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte una temperatura específica, se produce una diferencia en la potencia eléctrica de accionamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4.

El caso en el que la unidad de calentamiento por inducción se configura para incluir una bobina de calentamiento principal MC circular y cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 planas y estas bobinas de calentamiento se accionan según se ilustra en la Fig. 1 o el caso en el que la unidad de calentamiento por inducción se configura para incluir dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR, que tienen formas simétricas dispuestas en los lados a través de una bobina de calentamiento principal MC, según se ilustra en la Fig. 11 es posible. Se proporcionará una explicación sobre la suposición de la configuración del último caso.

Los porcentajes ilustrados en la Fig. 19 representan los porcentajes de las potencias de calentamiento individuales de la bobina de calentamiento principal MC y de las dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR planas con respecto a la suma total de las potencias de calentamiento aplicadas a la primera unidad de calentamiento por inducción 6L en cada una de las secciones T1 a T7 (se omiten las secciones T8 y posteriores). Por ejemplo, en el caso de que la suma total de las potencias de calentamiento de la sección T1 sea de 2000 W, puesto que el valor de la bobina de calentamiento principal MC es del 80%, se obtienen 1600 W. Además, como el valor de cada una de las dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR es del 10%, se obtienen 200 W. Es decir, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario es de 4:1.

En el caso de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte una temperatura específica, por ejemplo, 98 grados C (o 100 grados C) como la temperatura de un objeto objetivo N, el circuito de control de conducción 200 marca una diferencia en la potencia eléctrica de accionamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR, como en la sección T1.

A continuación, en la sección T2, la magnitud de la suma total de las potencias de calentamiento de las dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR y de la bobina de calentamiento principal MC, es decir, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario, se ajusta en 1:4, que es la inversa a la de la sección T1.

- 5 El porcentaje de potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC se ajusta al 20%, y el porcentaje de potencia de calentamiento de cada una de las bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR se ajusta al 40%. A continuación, en la sección T3 se vuelve a introducir el mismo estado que en la sección T1. En la sección T4, el accionamiento se realiza en el mismo estado que en la sección T2. En la sección T5, el accionamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR se detiene. Este período de pausa es efectivo para un caso particular en el que una gran cantidad de líquido, por ejemplo, líquido de alta viscosidad, tal como guiso, sopa o curry, o líquido cuya densidad sea mayor que la del agua, está contenido en una olla profunda. Es decir, al no calentar de forma continua sino al detenerse durante un corto período de tiempo, el flujo de líquido se detiene temporalmente durante el período de pausa, y en un estado estable es probable que ocurra una convección en la dirección opuesta. En este ejemplo, primero se generan corrientes ascendentes centradas en la bobina de calentamiento principal MC hacia la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC en una posición central (cuando la bobina de calentamiento principal MC está en el estado ENCENDIDO), y a continuación se generan corrientes ascendentes hacia la parte inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR (cuando las bobinas de calentamiento secundario están en el estado ENCENDIDO).
- 10
- 15
- 20 Aunque la sección T5, que es una sección de pausa, se proporciona después de las secciones T1 a T4 en la Fig. 19, una sección de pausa como la sección T5 se puede proporcionar después de que las operaciones de las secciones T1 y T2 se realicen de forma repetida varias veces. Además, el intervalo (tiempo) de cada una de las secciones T1 y T2 no es necesariamente el mismo que el de cada una de las secciones siguientes T3, T4, T5, etc. Puesto que la sección T5, en el que las pausas de accionamiento son, por ejemplo, de varios segundos, la sección T5 tiene una influencia insignificante en la prolongación de la totalidad del tiempo de cocción.
- 25

Además, en la configuración que utiliza cuatro bobinas de calentamiento secundario que tienen capacidad de calentamiento nominal equivalente, en el ejemplo ilustrado en la Fig. 19, por ejemplo, el porcentaje de potencia de calentamiento de cada una de la primera bobina de calentamiento secundario SC1 y de la segunda bobina de calentamiento secundario SC2 de la sección T1 se puede ajustar al 5%, el porcentaje de potencia de calentamiento de cada una de la tercera bobina de calentamiento secundario SC3 y de la cuarta bobina de calentamiento secundario SC4 en la sección T1 se puede ajustar al 5%. Con esta configuración, se proporcionan la bobina de calentamiento principal MC en forma de anillo, las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 de forma plana, que se disponen junto a las partes laterales de la bobina de calentamiento principal y que cada una tiene una anchura menor que el radio de la bobina de calentamiento principal, los circuitos inversores MIV y SIV1 a SIV4, que suministran potencia de calentamiento por inducción a la bobina de calentamiento principal MC y a la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SC, la unidad de control (circuito de control de conducción) 200 que controla la salida de los circuitos inversores, y los medios de funcionamiento E para emitir al menos o bien una de una instrucción para una operación de calentamiento o bien una condición para el circuito de control de conducción 200. El circuito de control de conducción 200 suministra una potencia eléctrica (80% de la totalidad de la potencia eléctrica) que es mayor que la suma total de las potencias eléctricas (20% de la totalidad de la potencia eléctrica) suministradas a las bobinas de calentamiento secundario primera a cuarta desde el circuito inversor MIV a la bobina de calentamiento principal MC en la sección T1. En la siguiente sección T2, el circuito de control de conducción 200 aumenta la potencia eléctrica de calentamiento por inducción suministrada a las bobinas de calentamiento secundario primera a cuarta SC1 a SC4 (aumentada hasta el 80% de la potencia eléctrica total), y una potencia eléctrica (20% de la potencia eléctrica total) que es inferior que la suma total de las potencias eléctricas suministradas a las bobinas de calentamiento secundario primera a cuarta es suministrada desde el circuito inversor principal MIV a la bobina de calentamiento principal MC. A continuación, el circuito de control de conducción 200 repite las operaciones de conmutación de conducción ilustradas en las secciones T1 y T2 para la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 varias veces. Por consiguiente, después de que el objeto objetivo N haya alcanzado una temperatura específica (por ejemplo, un punto en el tiempo en el que se introduce un estado de ebullición), se puede acelerar la generación de convección en el líquido, tal como el agua o el caldo en el objeto objetivo N.

30

35

40

45

50

(Segundo control para evitar las quemaduras)

A continuación, se explicará el segundo control para evitar las quemaduras. En el caso de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte que la temperatura de un objeto objetivo N ha aumentado, por ejemplo, hasta 98 grados C (o 100 grados C) después de que se alcance la ebullición o inmediatamente antes de que se alcance la ebullición o en el caso de que el circuito de control de conducción 200 determine, en función del tiempo transcurrido desde el inicio de la cocción, que pronto se entrará en un estado de ebullición, es conveniente que el control para evitar las quemaduras se inicie en el momento ordenado por un usuario de una manera deseada después de que se obtenga el resultado de la detección mencionado anteriormente, por ejemplo, inmediatamente después de que se lleve a cabo la operación. Sin embargo, para un menú de cocción en particular, después de entrar en el estado de ebullición, el control para evitar las quemaduras se puede introducir de forma automática a menos que el usuario inhiba el control para evitar las quemaduras o que el calentamiento se detenga durante el proceso.

55

60

En este control, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se calientan al mismo tiempo. Sin embargo, después de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte una temperatura específica, se reduce la potencia eléctrica de cada una de las bobinas de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4.

5 (Noveno patrón de conducción)

El caso en el que la unidad de calentamiento por inducción se configura para incluir una bobina de calentamiento principal MC circular y cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 planas y estas bobinas de calentamiento se accionan según se ilustra en la Fig. 1 o el caso en el que la unidad de calentamiento por inducción se configura para incluir dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR, que tienen formas simétricas dispuestas en los lados a través de una bobina de calentamiento principal MC, según se ilustra en la Fig. 11 es posible. Con referencia a la Fig. 20 se proporcionará una explicación sobre la suposición de la configuración del caso anterior.

En la Fig. 20, los símbolos de referencia PW2 a PW7 representan cada uno la potencia de calentamiento.

Sin embargo, para diferentes bobinas, el número no representa necesariamente la magnitud del valor de la potencia de calentamiento. Por ejemplo, en el caso de PW7 para la bobina de calentamiento principal MC y de PW6 para la bobina de calentamiento secundario SC1 a SC4, PW7 puede representar una potencia de calentamiento mayor, igual o menor que PW6. Sin embargo, para la misma bobina, PW3 representa una potencia de calentamiento mayor que PW2, y la potencia de calentamiento aumenta a medida que aumenta el número, tal como por ejemplo PW3, PW4 y sucesivas.

En el caso de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte, como la temperatura de un objeto objetivo N, una temperatura específica tal como 98 grados C, el circuito de control de conducción 200 acciona la bobina de calentamiento principal MC a PW7, que es una primera potencia de calentamiento, como en la sección T1, y al mismo tiempo acciona cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 a PW6, que es una segunda potencia de calentamiento. PW7 se ajusta a, por ejemplo, 700 W, y PW6 se ajusta a, por ejemplo, 600 W. Por consiguiente, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario en la sección T1 es de 7:24.

En la sección T2, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC se cambia de la primera potencia de calentamiento PW7 a la tercera potencia de calentamiento PW3. PW3 es, por ejemplo, 300 W. Al mismo tiempo, la potencia de calentamiento de cada una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se cambia de la segunda potencia de calentamiento PW6 a la cuarta potencia de calentamiento PW2. PW2 es, por ejemplo, 200 W. Por consiguiente, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario en la sección T2 es de 3:8.

En la sección T3, el accionamiento se realiza con potencias de calentamiento principal y secundario similares a las de la sección T2. Además, en la sección T4, el accionamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se detiene.

A continuación, en las secciones T5 a T8, se repiten los mismos patrones de conducción y potencias de calentamiento que en las secciones T1 a T4. En las secciones posteriores se podrán repetir las operaciones de las secciones T1 a T4. Sin embargo, en la forma de realización ilustrada en la Fig. 16, en la sección T9, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC se cambia de la primera potencia de calentamiento PW7 a una potencia de calentamiento más pequeña PW5 (sin embargo, mayor que la tercera potencia de calentamiento PW3). PW5 es, por ejemplo, 500 W. Al mismo tiempo, la potencia de calentamiento de cada una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se cambia de la segunda potencia de calentamiento PW6 a una potencia de calentamiento más pequeña PW4 (sin embargo, mayor que la cuarta potencia de calentamiento PW2). PW4 es, por ejemplo, 400 W. Por consiguiente, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario es de 5:16 en la sección T9.

En las secciones T10 y T11, el accionamiento se realiza como en la sección T2. Debido a la preocupación de que el lapso de las secciones T1 a T8 (el número de secciones puede ser mayor) reduzca gradualmente la proporción de contenido de agua de un objeto que se está cocinando en un objeto objetivo N, tal como una olla, y se produzca la quemadura en el caso de que el calentamiento se realice con la misma potencia de calentamiento durante el mismo período de tiempo, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal y de las bobinas de calentamiento secundario se reduce ligeramente en la sección T9. Es decir, según se ha descrito en esta forma de realización, reducir la potencia de calentamiento y acortar el periodo de una sección, que no se ilustra, es eficaz para evitar las quemaduras.

En la Fig. 21 (A), los valores de potencia de calentamiento específicos de la bobina de calentamiento principal MC y de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 planas se representan utilizando vatios (W), en función de la idea ilustrada en la Fig. 20. Según se desprende a partir de la Fig. 21 (A), en la sección T1, la bobina de calentamiento principal MC se acciona con la primera potencia de calentamiento W7, que es de 200 W, y las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan con la segunda potencia de calentamiento W6, que es de 500 W. En la sección T2, la potencia de calentamiento se cambia de la primera potencia de calentamiento PW7, que es de 200 W, a la tercera potencia de calentamiento PW2, que es de 100 W, y la potencia de calentamiento de

cada una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se reduce de la segunda potencia de calentamiento PW6 (500 W) a la cuarta potencia de calentamiento, que es de 300 W.

5 En la Fig. 21 (B), las potencias de calentamiento cuando las dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR dispuestas en los lados se accionan a través de la bobina de calentamiento principal MC según se ilustra en la Fig. 11, se representan utilizando vatios (W), en función de la idea ilustrada en la Fig. 20.

10 Según se desprende a partir de la Fig. 21 (B), en la sección T1, la bobina de calentamiento principal MC se acciona con la primera potencia de calentamiento PW7, que es de 200 W, y cada una de las dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR se acciona con la segunda potencia de calentamiento PW6, que es de 750 W. En la sección T2, la potencia de calentamiento se cambia de la primera potencia de calentamiento PW7, que es de 200 W, a la tercera potencia de calentamiento, que es de 100 W y se acciona la bobina de calentamiento principal MS, y la potencia de calentamiento de cada una de las dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SCR se reduce de la segunda potencia de calentamiento PW6 (750 W) a la cuarta potencia de calentamiento PW2, que es de 350 W y se acciona cada una de las dos bobinas de calentamiento secundario SCL y SDR.

15 Los valores de la segunda potencia de calentamiento PW6 y de la cuarta potencia de calentamiento PW2 no son los mismos entre la Fig. 21 (A) y la Fig. 21 (B). Esto se debe principalmente a que los tamaños de las bobinas de calentamiento secundario difieren entre sí. Además, las potencias de calentamiento de la primera a la cuarta varían en función del tamaño, material, método de producción y similares de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, y la explicación proporcionada anteriormente es solo un ejemplo.

(Décimo patrón de conducción)

20 La Fig. 22 muestra la potencia real en las secciones T1 a T11. En la sección T1, puesto que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es de 800 W y la potencia de calentamiento de cada una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 es de 175 W, la suma total de las potencias de calentamiento de la sección T1 es de 1500 W. También en la sección T3, la suma total de las potencias de calentamiento es de 1500 W, y la suma total de las potencias de calentamiento de cada una de las secciones posteriores T3 a T11 es de 1500 W. Por lo tanto, en la sección T1, puesto que la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario es de 800 W a 700 W (175 W x 4) se obtiene 8:7. En la sección 2, se obtiene una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario de 7:8, que es la inversa a la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario en la sección T1.

30 Además, las secciones T1 a T11 tienen períodos según se ilustra en una parte inferior de la Fig. 22. Solo la sección inicial T1 es larga, tal como 60 segundos, y la sección T2, en la que el calentamiento se detiene, es de 2 segundos. Las secciones de calentamiento y accionamiento posteriores T3, T5, T7, T9 y T11 tienen 20 segundos cada una, y los períodos de pausa de calentamiento T4, T6, y sucesivos, tienen 2 segundos cada uno.

35 En la explicación de los patrones de conducción (del primero al décimo patrón de conducción) para la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, SCL y SCR, incluso cuando se produce una cantidad físicamente pequeña de conducción en la bobina de calentamiento principal MC y en las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, SCL y SCR, el estado en el que la conducción está a un nivel en el que el calentamiento por inducción no es suficiente para llevar a cabo una cocción por calentamiento por inducción considerable para un objeto objetivo N se denomina el estado en el que "no se realiza el accionamiento" (estado "APAGADO") en la invención. Es decir, el estado APAGADO no significa necesariamente el estado en el que no se realiza la conducción. Por ejemplo, el caso en el que una pequeña cantidad de corriente a través de la cual la unidad de detección de corriente 280 es capaz de detectar la corriente que fluye en una bobina de calentamiento para implementar la función de la unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400 se denomina el estado APAGADO.

La pantalla de visualización 100 de los medios de visualización G se explicarán ahora.

45 En las Fig. 23 a 25, la pantalla de visualización 100 se activa cuando se utiliza al menos una de la primera unidad de calentamiento por inducción 6L, la segunda unidad de calentamiento por inducción 6R y la unidad de calentamiento eléctrico central tipo radiación 7.

La Fig. 23 ilustra el estado inmediatamente antes de seleccionar un menú de cocción para la primera unidad de calentamiento por inducción 6L.

50 Según se ilustra en la Fig. 23, en el caso en el que se pulsa la tecla de funcionamiento 50 para el interruptor principal y a continuación se realiza una operación de selección para utilizar la primera unidad de calentamiento por inducción 6L, se visualiza en primer lugar la pantalla ilustrada en la Fig. 23. Es decir, para la selección de un menú de cocción, se visualizan de forma colectiva (en formato de lista) siete teclas: la tecla de selección E1A para el calentamiento de alta velocidad, la tecla de selección E1B para la ebullición de agua, la tecla de selección E1C para la ebullición, la tecla de selección E2A para la precalentamiento, la tecla de selección E2B para la cocción de arroz, la tecla de selección E3A para freír y la tecla de selección E3B para la ebullición de agua + mantenimiento en caliente.

55

En la Fig. 23, las siete teclas E1A, E2A, E3A y sucesivas adoptan teclas de contacto para las que tocar una tecla con el dedo del usuario cambia una capacitancia electrostática.

5 Cuando un usuario toca ligeramente una posición correspondiente a una superficie de tecla en la superficie superior de la placa superior de cristal 21 que cubre la superficie superior de la pantalla de visualización 100, se genera una señal de entrada efectiva para el circuito de control de conducción 200.

10 Es decir, aunque los caracteres, dibujos o similares que representan las funciones de entrada de las teclas no se imprimen, graban o similar en la superficie de la placa superior 21 que configuran las partes (secciones) de las diversas teclas de entrada E1A, E2A, E3A y sucesivas, los caracteres, dibujos o similares que representan las funciones de entrada de teclas se visualizan por debajo de las teclas en la pantalla de visualización 100 para cada una de las escenas de funcionamiento de las teclas de entrada.

15 La totalidad de las teclas de entrada no siempre se visualiza al mismo tiempo. En el caso de una tecla que no es válida para la operación (tecla de entrada para la que no se necesita ningún funcionamiento), los caracteres o los dibujos de la función de entrada no se visualizan en la pantalla de visualización con el fin de que no se puedan ver desde arriba de la placa superior 21. Un programa de control para definir la operación del circuito de control de conducción 200 se define de tal manera que una señal de instrucción de funcionamiento eficaz no se transmite a los medios de funcionamiento E incluso cuando se opera una tecla de entrada no válida.

20 La Fig. 23 muestra una pantalla que aparece por primera vez en el caso de que se utilice la primera unidad de calentamiento por inducción 6L proporcionada a la izquierda. La pantalla insta al usuario a seleccionar un menú de cocción. En este caso, si el usuario toca la tecla de selección E1C para hervir, la pantalla de visualización 100 se cambia a la pantalla ilustrada en la Fig. 24.

25 En la Fig. 23, el número de referencia 22 representa una tecla de ayuda. Cuando un usuario opera la tecla de ayuda en el momento en que el usuario no sabe cómo manejar la operación o en el caso de que se produzca un sonido de alarma o aparezcan caracteres de alarma en la pantalla de visualización 100 por un funcionamiento incorrecto, la información relativa a la escena se visualiza utilizando caracteres en un área de visualización 35 ilustrada en la Fig. 25. El número de referencia 23 representa una tecla de información que visualiza información sobre un recipiente de cocción utilizado, un método de cocción, una nota para una buena cocción y similares, utilizando caracteres en el área de visualización 35.

30 En la Fig. 24, el número de referencia 24 representa una tecla de selección del menú de cocción. Cuando el usuario toca la tecla de selección del menú de cocción 24 en la escena ilustrada en la Fig. 24, la pantalla vuelve a la escena ilustrada en la Fig. 23. Por lo tanto, la tecla de selección del menú de cocción 24 se utiliza para realizar otro menú de cocción.

35 El número de referencia 25 representa un diagrama de visualización de la potencia de calentamiento que representa la magnitud de la potencia de calentamiento en forma de gráfico de barras, y se muestran dieciséis barras asociadas a dieciséis niveles de potencia de calentamiento. Los números de referencia 26A y 26B representan una pareja de teclas de ajuste de la potencia de calentamiento. La tecla 26A con signo más se proporciona para aumentar la potencia de calentamiento, y la tecla 26B con un signo menos se utiliza para reducir la potencia de calentamiento. Cuando el usuario toca una vez la tecla 26A o 26B, la potencia de calentamiento se cambia en un nivel.

40 En la Fig. 24, el número de referencia 28 representa una parte de visualización de tiempos en la que el tiempo de calentamiento se visualiza en unidades de minutos, y los números de referencia 27A y 27B representan las teclas de ajuste para el tiempo de calentamiento. La tecla de ajuste 27A con signo más se proporciona para aumentar el tiempo, y la tecla de ajuste 27B con signo menos se proporciona para reducir el tiempo. Cuando el usuario toca una vez la tecla de ajuste 27A o 27B, el tiempo se cambia en un minuto. Dependiendo del menú de cocción, el tiempo de cocción no se visualiza necesariamente. Además, en el caso de que se visualice de forma automática un tiempo estándar, el ajuste se puede realizar utilizando la tecla de ajuste 27A o 27B. Lo mismo se aplica al ajuste de la potencia de calentamiento. Para un menú de cocción para el que no se puede realizar ningún ajuste (no se realiza ningún ajuste), las teclas de ajuste 27A, 27B, 26A y 26B no se visualizan.

45 El número de referencia 29 representa una parte de visualización en la que se visualiza un menú de cocción, el número de referencia 34 representa una parte de visualización de potencia de calentamiento en la que se visualiza la potencia de calentamiento, y el número de referencia 33 representa una tecla para emitir una instrucción para el control de la aceleración de la convección. La tecla no siempre se visualiza. Dependiendo del menú de cocción, la tecla no se visualiza. Por ejemplo, la tecla no se visualiza para el modo de cocción de arroz. Para "ebullición", en el caso de que el ajuste inicial se realice de tal manera que el control de la aceleración por convección se realice de forma automática después de que la ebullición se alcance, no se visualiza la tecla 33. El número de referencia 32A representa una tecla para iniciar la operación de calentamiento.

55 En la escena ilustrada en la Fig. 24, cuando el usuario toca la tecla de inicio del calentamiento 32A para iniciar la operación del calentamiento, la pantalla se cambia a una tecla de detención del calentamiento 32B que tiene una función diferente, según se ilustra en la Fig. 25. En la Fig. 25, el número de referencia 36 representa un área de visualización en la que se visualiza información de referencia o similar utilizando caracteres; el número de referencia

35 representa un área de visualización de advertencia en la que se visualiza un elemento de advertencia utilizando caracteres de forma apropiada para la seguridad de los usuarios. El número de referencia 37 representa una parte de visualización de nombres en la que se visualiza un menú de cocción que se está ejecutando.

5 Cuando se inicia la operación de calentamiento y cocción, en la pantalla de visualización 100 se visualiza una figura esquemática 61, según se ilustra en la Fig. 25, para informar al usuario del estado en el que la bobina de calentamiento principal MC y al menos una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 cooperan para realizar el calentamiento. Además, el valor de la potencia de calentamiento aplicada se muestra como un número 62 al mismo tiempo. Además, la conmutación de la conducción de las bobinas de calentamiento secundario se visualiza utilizando una figura según se representa mediante una flecha 61. La forma, el color y similares de la pantalla mencionada
10 anteriormente cambian en tiempo real de acuerdo con el estado de accionamiento (incluyendo el estado de la potencia de calentamiento) de la bobina de calentamiento principal MC y de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4.

15 Para detener el calentamiento, por ejemplo, se puede tocar la tecla de detención de calentamiento 32B. Cuando se realiza la operación de APAGADO para la tecla de funcionamiento 50 del interruptor de encendido principal, la visualización de la pantalla de visualización 100 cambia a la pantalla de detención de calentamiento. Puesto que la placa superior 21 a menudo mantiene la temperatura alta incluso después de terminar la cocción, se continúa informando de la alta temperatura hasta que la placa superior 21 haya alcanzado una temperatura específica o inferior. A continuación, la pantalla de visualización 100 desaparece de forma automática.

20 Por lo tanto, las diferentes teclas ilustradas en las Fig. 24 y 25 también desaparecen, y no se genera ninguna señal de funcionamiento, incluso si se toca una posición en la que se visualizaba una tecla.

En la Fig. 25, el número de referencia 63 representa una tecla de extensión de tiempo. Después de la cocción con arranque en caliente, la tecla de extensión de tiempo 63 se puede hacer funcionar en cualquier momento.

25 Cuando se toca la tecla de extensión de tiempo 63, en la pantalla de visualización 100 aparecen la parte de visualización de tiempos 28 en la que se visualiza el tiempo de calentamiento en unidades de minutos y las teclas de ajuste 27A y 27B para el tiempo de calentamiento, según se ilustra en la Fig. 24.

A continuación, se explica un ejemplo de funcionamiento desde el inicio hasta el final de la cocina de calentamiento por inducción con referencia a las Fig. 26 y 27. (Etapa de preparación antes del inicio de la cocción)

30 Para iniciar la cocción, se opera la tecla 50 de la fuente de alimentación principal y se enciende la alimentación principal (la etapa 1, en lo sucesivo en la presente memoria, etapa se abrevia como "ST"). Cuando un usuario emite una instrucción para un funcionamiento de preparación de calentamiento, se activa un programa de autodiagnóstico del circuito de control de conducción 200. Se comprueba si se ha producido o no un error antes del calentamiento, y la pantalla indica que G está activada (ST2).

35 En el caso de que no se haya producido ningún error, la unidad de detección de corriente 280 que configura la unidad de determinación de la posición del objeto a calentar, 400, calcula si un objeto objetivo N está colocado por encima de cada una de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC o si el área de la parte inferior del objeto objetivo N es mayor que un valor específico. El resultado del cálculo se transmite al circuito de control de conducción 200, que sirve como unidad de control (ST3).

40 En el circuito de control de conducción 200, se tienen que realizar las determinaciones sobre si llevar a cabo un proceso de calentamiento adecuado para una olla que tenga gran diámetro o un proceso de calentamiento adecuado para una olla normal o similar (una pequeña cantidad específica de corriente se hace fluir a una bobina de calentamiento y un detector de corriente detecta el resultado). En el caso de una olla adecuada que tenga un tamaño normal o un tamaño pequeño, una olla no apta para ser calentada y similares, se realiza un procesamiento distinto del procesamiento para una olla que tenga un diámetro grande.

(Nivel de inicio de cocción)

45 Según se ha descrito anteriormente, se completa la preparación para la transición a una etapa de cocción para una olla de gran diámetro. Después de seleccionar un menú de cocción, se inicia rápidamente una operación de calentamiento por inducción. Las ollas cuyo diámetro inferior es de aproximadamente 120 mm a 180 mm se denominan "ollas normales", y las ollas cuyo diámetro del fondo es inferior que 120 mm se denominan "ollas pequeñas". Básicamente, para estas ollas se realizan etapas similares a las descritas anteriormente. El diámetro mencionado en
50 este caso representa el diámetro de la parte inferior de una olla que está en contacto con la superficie de la placa superior 21. Por lo tanto, el diámetro del cuerpo de la olla es mayor que este diámetro.

55 En el caso de "ollas normales" o "ollas pequeñas", en la pantalla de visualización 100 se visualizan menús de cocción tales como "ebullición de agua" y "mantener caliente". En el caso de "ollas normales" o "ollas pequeñas", puesto que el calentamiento se realiza únicamente utilizando la bobina de calentamiento principal MC central en la Forma de realización 1, los detalles del control (potencia de calentamiento, patrón de conducción, etc.) son muy diferentes. Obviamente, solo todas o algunas de las bobinas de calentamiento secundario SC no se pueden accionar de forma

individual, no existe un patrón de calentamiento que utilice una bobina de calentamiento secundario SC. La pantalla ilustrada en la Fig. 23 se visualiza en la pantalla de visualización 100 e insta a un usuario a seleccionar un menú de cocción (ST4). En el caso de que también se utilice un dispositivo de guiado por voz, en esta etapa se presenta una guía por voz, tal como "por favor seleccione una fuente de calor a utilizar".

5 Un detector de corriente para la bobina de calentamiento principal MC y cuatro detectores de corriente para las bobinas de calentamiento secundario SC introducen información básica para determinar si el mismo objeto objetivo N está colocado por encima de la bobina de calentamiento principal MC y cada una de las bobinas de calentamiento secundario en la unidad de detección de corriente 280 configurando la unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400. Al detectar un cambio en la corriente, la unidad de detección de corriente 280 detecta un cambio en las impedancias de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC. Se accionan el circuito inversor principal MIV para la bobina de calentamiento principal MC y los circuitos inversores secundarios SIV para las bobinas de calentamiento secundario SC por encima de los cuales se coloca una olla rectangular o elíptica (objeto objetivo N), y el circuito de control de conducción 200 emite señales de instrucción que indican que la corriente de alta frecuencia fluye (al menos) a una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 por encima de la cual está colocada la olla elíptica (objeto objetivo N) y que se suprime o se detiene la corriente de alta frecuencia para las otras bobinas de calentamiento secundario por encima de las cuales no está colocada la olla elíptica (objeto objetivo N).

20 Por ejemplo, cuando la unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400 determina que la misma olla elíptica (objeto objetivo N) está colocado por encima de la bobina de calentamiento principal MC y de la bobina de calentamiento secundario SC1, el circuito de control de conducción 200 opera la bobina de calentamiento principal MC y la bobina de calentamiento secundario SC1 en cooperación entre sí, y suministra potencia eléctrica de alta frecuencia con porcentajes de potencia de calentamiento específicos desde los circuitos inversores MIV y SIV1 a las dos bobinas de calentamiento.

25 En este caso, el "porcentaje de potencia de calentamiento" representa la "relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario", según se explica para el patrón de calentamiento ilustrado en la Fig. 22. Por ejemplo, en el caso de que un usuario pretenda comenzar a cocinar con una potencia de calentamiento de 3000 W, cuando el circuito de control de conducción 200 realiza la asignación de tal manera que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC sea de 2400 W y la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento secundario SC1 sea de 600 W, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario se representa como la relación de 2400 W a 600 W. En este ejemplo, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario es de 4:1.

35 La bobina de calentamiento secundario SC1 no se puede accionar sola para la cocción por calentamiento por inducción, y cada una de las tres bobinas de calentamiento secundario SC2, SC3 y SC4 solas o algunas de las tres bobinas de calentamiento secundario SC2, SC3 y SC4 solas no se pueden accionar para la cocción por calentamiento por inducción. En otras palabras, cuando se acciona la bobina de calentamiento principal MC sola, una o más de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1, SC2, SC3 y SC4 se pueden accionar para calentar al mismo tiempo. Si se coloca un objeto objetivo N que tenga un diámetro exterior lo suficientemente grande para cubrir las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1, SC2, SC3 y SC4, se prepara un patrón de control para accionar las cuatro bobinas de calentamiento secundario en un programa de control para el circuito de control de conducción 200.

40 En el caso de que se realice la selección de un menú de cocción (ST5), por ejemplo, en el caso de que se seleccione un menú de "ebullición", la pantalla de visualización 100 se convierte en la pantalla ilustrada en la Fig. 24 e insta al usuario a ajustar los estados de control necesarias para la ebullición, por ejemplo, la potencia de calentamiento y el tiempo (ST6A). En el caso de que el usuario ajuste una potencia de calentamiento (ST6B), ajuste un tiempo de calentamiento (ST6C) y ajuste la ejecución del control de la aceleración de la convección utilizando la tecla 33 (ST6D), la operación de cocción comienza realmente (ST6E). Por lo tanto, según se ilustra en la Fig. 27, el circuito de control de conducción 200 determina un patrón de conducción (ST6F), y el circuito del inversor 210L se acciona (ST6G). En esta etapa de inicio de la conducción, el circuito de control de conducción 200 comienza a medir el tiempo.

Según se ha descrito anteriormente, para el modo de ebullición, se puede ajustar manualmente una potencia de calentamiento para la etapa de calentamiento (hasta la ebullición).

50 Es decir, el modo de ebullición es un menú de cocción en el que se da prioridad a la velocidad de calentamiento, y el usuario puede seleccionar un nivel dentro de un rango entre 120 W y 3000 W, como la suma total de las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario.

55 A lo largo de la totalidad de la etapa de calentamiento hasta la ebullición, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo, y se controlan de tal manera que las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en un área en la que las bobinas de calentamiento son adyacentes entre sí se hacen coherentes entre sí. Además, después de que la ebullición se alcance (a menos que el usuario realice una operación de inhibición), el "control de la aceleración por convección" se inicia de forma automática. Puesto que el valor por defecto de la potencia de calentamiento es de 2000 W, incluso en el caso de que se opere la tecla de

inicio de calentamiento 32A sin que se opere la tecla de ajuste de calentamiento 26A o 26B, se iniciará el calentamiento.

La relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario se determina de forma automática mediante el circuito de control de conducción 200 con el fin de que esté dentro de un rango específico, y el usuario no puede ajustar una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario deseada.

Después de que la ebullición se alcance, la operación de calentamiento continúa realizándose de forma automática con el valor por defecto (1500 W) con el fin de mantener el estado de ebullición durante treinta minutos consecutivos (la extensión es aceptable). Sin embargo, el usuario puede seleccionar la potencia de calentamiento deseada después de la ebullición. Las teclas de ajuste de la potencia de calentamiento 26A y 26B siempre se pueden hacer funcionar (véase la Fig. 25). Incluso en el caso de que se modifique la potencia de calentamiento, el circuito de detección de temperatura 31 supervisa siempre la temperatura del objeto objetivo N. Sin embargo, cuando se ajusta una potencia de calentamiento deseada, puesto que se entra en un modo de calentamiento normal, no se realiza el patrón de conducción ilustrado en la Fig. 22.

Según se ha descrito anteriormente, si se sigue calentando a una potencia de calentamiento ajustada durante un período de tiempo específico, según se ha descrito anteriormente, el agua en el objeto objetivo N se calienta y finalmente entra en un estado de ebullición. El circuito de control de conducción 200 detecta un estado relacionado con la ebullición en función de la información del circuito de detección de temperatura 31 y calcula que se ha introducido el estado de ebullición (ST6H), la entrada al estado de ebullición se visualiza en la pantalla de visualización 100. En el caso de que también se utilice un dispositivo de guiado por voz que coopere con los medios de visualización G, en este nivel se puede presentar un guiado por voz tal como "el agua ha llegado a ebullición" o un sonido de zumbido.

El circuito de control de conducción 200 también calcula el tiempo transcurrido desde el momento en que se inicia el calentamiento (ST6E) hasta el momento en que se detecta el estado de ebullición (en lo sucesivo en la presente memoria, denominado como "tiempo necesario para que se alcance la ebullición"), y almacena el tiempo calculado en una memoria de semiconductor integrada. A continuación, se calcula el tiempo posterior (en lo sucesivo en la presente memoria, denominado como "tiempo transcurrido después de la ebullición"). Aunque la potencia de calentamiento se cambia de forma automática en 1500 W, cuando la temperatura del objeto objetivo N se reduce repentinamente inmediatamente después de poner una verdura o algo similar a hervir, la operación del circuito de detección de temperatura 31 aumenta la potencia de calentamiento. Se recupera el estado de ebullición y la potencia de calentamiento se mantiene a continuación en 1500 W.

A continuación, por ejemplo, se inicia el segundo control de la aceleración por convección del control de la aceleración por convección mencionado anteriormente (ST6K). En este control, aunque la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo según se ha descrito anteriormente, se produce una diferencia en la potencia eléctrica de accionamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Es decir, una potencia eléctrica que es menor que la potencia eléctrica de calentamiento por inducción suministrada a la bobina de calentamiento principal MC se suministra a cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, la potencia eléctrica de calentamiento por inducción suministrada a cada una de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se incrementa, una potencia eléctrica que es menor que la potencia eléctrica de calentamiento por inducción se suministra a la bobina de calentamiento principal MC, y las operaciones mencionadas anteriormente se repiten varias veces. En este control, según se ilustra en la Fig. 17(A), un área de calentamiento para un objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC e inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y de los espacios entre las bobinas de calentamiento secundario. En este momento, puesto que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es más fuerte que la potencia de calentamiento de cada una de las bobinas de calentamiento secundario, el calentamiento se realiza en la parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC, y se generan corrientes ascendentes en la dirección YC1. Si los fideos tales como el udon siguen hirviendo utilizando solo la bobina de calentamiento principal MC, siguen produciéndose convecciones hacia el exterior en la dirección YC1 y se produce un rebosamiento de la ebullición. Sin embargo, al aplicar al mismo tiempo la potencia de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, se producen convecciones hacia el interior en la dirección YC2, y las convecciones hacia el exterior en la dirección YC1 se pueden evitar ligeramente. De este modo, se puede evitar el rebosamiento de la ebullición.

A continuación, se determina si se alcanza o no el tiempo ajustado por el usuario. Además, se determina si han transcurrido o no los treinta minutos, como el "tiempo transcurrido después de la ebullición" (ST7), y se comprueba si no se ha realizado un funcionamiento para extender el tiempo (esta etapa no se ilustra). En el caso de que el tiempo no se extienda, cuando hayan transcurrido treinta minutos o más como el "tiempo transcurrido después de la ebullición", el circuito del inversor 210L se detiene (ST8), la parada del calentamiento se visualiza en la pantalla de visualización 100 y se realiza la notificación de la alta temperatura (ST9).

En la etapa ST6J mencionado anteriormente, el circuito de control de conducción 200 calcula si existe una gran cantidad de caldo, agua o un ingrediente tal como una verdura y carne en la olla como el objeto objetivo N, en función de la duración del "tiempo necesario para la ebullición" y en los valores de potencia de calentamiento hasta el momento

actual. Por ejemplo, en el caso de que el "tiempo necesario para la ebullición" sea largo aunque se caliente una olla grande a 3000 W, puesto que el circuito de control de conducción 200 almacena datos del tiempo necesario para, por ejemplo, aumentar un litro de agua a 20 grados C a 100 grados C a 3000 W, el circuito de control de conducción 200 calcula que un líquido de dos litros o más se calienta, en función de un resultado de comparación. Puesto que la aparición de quemaduras o rebosamiento de la ebullición se refiere a una cantidad tan grande de caldo, para que el circuito de control de conducción 200 sea capaz de seleccionar un método de control que se determine como el método más adecuado para los estados, se puede añadir inmediatamente después del inicio del control de la aceleración de la convección (ST6K) un procesamiento (ST6L) que sea similar a la etapa de procesamiento (ST6F) para determinar el patrón de conducción. Si es necesario, se puede cambiar a un patrón de calentamiento más adecuado.

5
10 Por el contrario, se explicará el caso en el que, por ejemplo, el tercer control de la aceleración por convección del control de la aceleración por convección mencionada anteriormente se inicia después de entrar en el estado de ebullición.

15 En este control, de forma similar al décimo patrón de conducción mencionado anteriormente, se calientan al mismo tiempo la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. Sin embargo, después de que el circuito de detección de temperatura 31 detecta una temperatura específica, se produce una diferencia en la potencia eléctrica de accionamiento entre la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4.

20 En el décimo patrón de conducción, según se ilustra en la Fig. 22, en la sección T1, que son los primeros sesenta segundos, se controla de tal manera que la bobina de calentamiento principal MC se calienta a 800 W y cada una de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se calienta a 175 W. Por lo tanto, la conducción se realiza con una suma total de potencias de calentamiento de 1500 W. La siguiente sección de pausa T2 es de dos segundos. Durante este período de pausa, un objeto que se está cocinando, tal como los fideos o la pasta, que se mueve de acuerdo con la convección generada en el objeto objetivo N, se vuelve estacionario.

25 En la siguiente sección T3, la suma total de las potencias de calentamiento es de 1500 W, y debido a la conducción durante veinte segundos, el objeto que se está cocinando comienza a moverse de nuevo de acuerdo con la convección de agua caliente. Posteriormente, después de un período de pausa de dos segundos, la operación de accionamiento del calentamiento se realiza de forma repetida a intervalos de veinte segundos, con una suma total de potencias de calentamiento de 1500 W, y una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario de 7:8.

30 Puesto que la operación de calentamiento intermitente descrita anteriormente se realiza varias decenas de veces o más, un área de calentamiento para el objeto objetivo N es una parte inmediatamente por encima de la bobina de calentamiento principal MC e inmediatamente por encima de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 y de los espacios entre las bobinas de calentamiento secundario. Puesto que la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es, en esencia, igual a la potencia de calentamiento de las bobinas de calentamiento secundario, el efecto calorífico de la bobina de calentamiento principal MC es más fuerte que el efecto calorífico de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 dispuestas de forma dispersa alrededor de la bobina de calentamiento principal MC de una manera dispersa. El centro de la parte inferior del objeto objetivo N se calienta fuertemente mientras que la totalidad de la parte inferior del objeto objetivo N se calienta, y se generan corrientes ascendentes más fuertes que las de un área periférica en la parte central en el objeto objetivo N. Sin embargo, puesto que la parte periférica también se calienta, se evita el desarrollo de espuma que causa rebosamiento de la ebullición en la parte periférica del objeto objetivo N, es decir, una parte cerca de las superficies laterales de la olla, y la totalidad del objeto objetivo N se puede calentar de forma eficiente. Es decir, se puede evitar el rebosamiento de la ebullición.

35 El décimo patrón de conducción ilustrado en la Fig. 22 se puede cambiar a un patrón en el que el calentamiento se realice mediante la bobina de calentamiento principal MC con una potencia de calentamiento de 800 W y adyacente u orientada hacia solamente dos bobinas de calentamiento secundario de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cada potencia de calentamiento de 350 W en la sección T1, que son los primeros sesenta segundos, y después de dos segundos de la sección de pausa T2, el accionamiento se realiza mediante la bobina de calentamiento principal MC con una potencia de calentamiento de 700 W, y las dos bobinas de calentamiento secundario adyacentes o hacia las que se orienta en cada potencia de calentamiento de 350 W en la sección T3. En este patrón, una parte calentada se mueve de un lado al otro lado de la parte inferior del objeto objetivo N en intervalos de tiempo específicos, y la convección explicada en la Fig. 17 se puede generar en el objeto objetivo N.

45 En el décimo patrón de conducción ilustrado en la Fig. 22, se ha explicado el caso en el que la suma total de las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, es decir, la "suma total de potencias de calentamiento" es de 1500 W (en lo sucesivo en la presente memoria, denominada como "potencia de calentamiento de ebullición 1"). Sin embargo, en el programa de control del circuito de control de conducción 200, "potencia de calentamiento de ebullición 2" y "potencia de calentamiento de ebullición 3" de acuerdo con la magnitud de la suma total de las potencias de calentamiento también se proporcionan como el décimo patrón de conducción.

55 En cuanto a la relación de la magnitud relativa de las potencias de calentamiento, la "potencia de calentamiento de ebullición 1" es la más pequeña, y la "potencia de calentamiento de ebullición 3" es la más grande. La suma total de

las potencias de calentamiento de la "potencia de calentamiento de ebullición 1" es de 1500 W, la suma total de las potencias de calentamiento de la "potencia de calentamiento de ebullición 2" es de aproximadamente 1800 W, y la suma total de las potencias de calentamiento de la "potencia de calentamiento de ebullición 3" es de aproximadamente 2000 W. Para la "potencia de calentamiento de ebullición 1", la primera sección T1 es de 60 segundos. Del mismo modo, para la "potencia de calentamiento de ebullición 2" y la "potencia de calentamiento de ebullición 3", la primera sección T1 son cada una de 60 segundos. Además, cada una de las secciones T3, T5, T7 y sucesivas, en las que la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario se accionan al mismo tiempo son de 20 segundos. Para la "potencia de calentamiento de ebullición 2" y la "potencia de calentamiento de ebullición 3", cada uno de los períodos de pausa de conducción T2, T4, T6 y sucesivamente son de un segundo. Bajo dicho control del tiempo de conducción, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se controlan de tal manera que la suma total de las potencias de calentamiento para la "potencia de calentamiento de ebullición 2" sea de aproximadamente 1800 W y la suma total de las potencias de calentamiento para la "potencia de calentamiento de ebullición 3" sea de aproximadamente 2000 W. Para la "potencia de calentamiento de ebullición 1" y para cada una de la "potencia de calentamiento de ebullición 2" y la "potencia de calentamiento de ebullición 3", en cada una de las secciones de conducción T3, T5, T7 y sucesivamente, el valor de la potencia de calentamiento de cada una de la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 es diferente del de la "potencia de calentamiento de ebullición 1".

Además, en el caso de que se accionen cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, en cualquiera de la "potencia de calentamiento de ebullición 1" a la "potencia de calentamiento de ebullición 3", los valores de potencia de calentamiento se controlan para que sean los mismos mediante el circuito de control de conducción 200.

Es decir, para la "potencia de calentamiento de ebullición 2" en la que la suma total de las potencias de calentamiento es, por ejemplo, de aproximadamente 1800 W, en el caso de que la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario en una sección sea 1:2, la potencia de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC es de aproximadamente 600 W y la suma de las potencias de calentamiento de las dos bobinas de calentamiento secundario SC1 y SC2 es de aproximadamente 1200 W. En este caso, cada una de las dos bobinas de calentamiento secundario SC1 y SC2 se acciona a aproximadamente 600 W. Por ejemplo, no se controla de tal manera que la bobina de calentamiento secundario SC1 se accione a aproximadamente 800 W y la bobina de calentamiento secundario SC2 se accione a aproximadamente 400 W.

A continuación, se explicará el diagrama de flujo de un funcionamiento de control en el "modo de ebullición" ilustrado en la Fig. 28. Cuando se entra en el estado de ebullición, incluso aunque el usuario no seleccione ninguna de la "potencia de calentamiento de ebullición 1" para la "potencia de calentamiento de ebullición 3", en el caso de que se seleccione el "modo de ebullición" en la etapa de selección del menú de cocción (ST6J) o en la etapa 6L, puesto que la potencia de calentamiento se ajusta a la "potencia de calentamiento de ebullición 1" como un valor por defecto, es decir, se ajusta a una suma total de potencias de calentamiento de 1500 W, se adopta el patrón de conducción 10 que se ilustra en la Fig. 22. Sin embargo, si cambia una condición tal como la cantidad de objeto a cocinar o similar, la "potencia de calentamiento de ebullición 2" o la "potencia de calentamiento de ebullición 3" se puede seleccionar en la etapa (ST6J) o en la etapa 6L. Además, el usuario puede cambiar la "potencia de calentamiento de ebullición 1" por la "potencia de calentamiento de ebullición 2" o la "potencia de calentamiento de ebullición 3".

Con referencia al diagrama de flujo de la operación de control ilustrado en la Fig. 28, normalmente, en el modo de ebullición, el calentamiento se inicia con la potencia de calentamiento mínima de 1500 W (ST6N). A continuación, siempre se comprueba, a intervalos de tiempo cortos (por ejemplo, inferiores a varios segundos), si han transcurrido treinta minutos después de la ebullición (ST7). Sin embargo, en el caso de que el usuario cambie la potencia de calentamiento a una potencia de calentamiento deseada, la etapa para comprobar si la potencia de calentamiento se ha modificado o no (ST6P) pasa a una etapa de cambio de la potencia de calentamiento (ST6Q). En la etapa de cambio de la potencia de calentamiento (ST6Q), se realiza el procesamiento para cambiar a la potencia de calentamiento designada por el usuario. A continuación, la operación de calentamiento se sigue realizando con la potencia de calentamiento modificada y se comprueba si han transcurrido o no treinta minutos desde la ebullición (ST7). En el caso de que haya transcurrido el tiempo ajustado (treinta minutos), las operaciones de los circuitos inversores MIV y SIV se detienen y se termina la operación de calentamiento.

En el proceso de observación del estado en el que se realiza un funcionamiento de ebullición con la potencia de calentamiento de ebullición 1, el usuario siempre puede realizar un funcionamiento para cambiar la potencia de calentamiento por la "potencia de calentamiento de ebullición 2" o la "potencia de calentamiento de ebullición 3". Después de ajustar la "potencia de calentamiento de ebullición 2" o la "potencia de calentamiento de ebullición 3", el usuario puede realizar un funcionamiento para volver a la "potencia de calentamiento de ebullición 1". El usuario puede cambiar la potencia de calentamiento en la "potencia de calentamiento de ebullición 2" o la "potencia de calentamiento de ebullición 3" teniendo en cuenta que no es probable que se produzca un rebosamiento de la ebullición al observar el movimiento del agua caliente y de un material, tal como "espaguetis", "udon" o "fideos chinos", en la olla que sirve como objeto objetivo N. El usuario también puede cambiar la potencia de calentamiento en la "potencia de calentamiento de ebullición 1".

A continuación, en la etapa de selección del menú de cocción (ST5), se explicará el caso en el que se ha seleccionado el "menú de precalentamiento".

Por ejemplo, para el caso de que el salteado se realice utilizando una sartén grande como un objeto objetivo N, se puede utilizar el menú de precalentamiento.

En el caso de que se selecciona el "modo de precalentamiento" para seleccionar el menú de precalentamiento, el circuito de control de conducción 200 determina un patrón de conducción en el que se utilizan la bobina de calentamiento principal MC y algunas o la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4. La pantalla correspondiente al modo de precalentamiento se muestra en la pantalla de visualización 100 (ST6Q). En la pantalla de visualización 100, se presenta utilizando caracteres una visualización que representa que es esencial ajustar una temperatura objetivo para la ejecución de la cocción de precalentamiento. Además, una visualización que representa que se pueden seleccionar 180 grados C, 200 grados C, 240 grados C y similares como temperaturas objetivo se presenta de forma explícita utilizando caracteres al mismo tiempo. Cuando el usuario selecciona una de las temperaturas objetivo como temperatura de precalentamiento deseada, comienza la operación de precalentamiento (ST6R).

En el caso de que el usuario seleccione 240 grados C como temperatura de precalentamiento, el circuito de control de conducción 200 selecciona, en función de la temperatura de precalentamiento, 200 grados C como la "primera temperatura de precalentamiento" y 3000 W como la "primera potencia de calentamiento". Por lo tanto, la relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario se determina de forma automática de tal manera que la suma total de las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 sea de 3000 W, y por ejemplo, la asignación de potencia de calentamiento se realiza, por ejemplo, con una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario de 1:1, en la que la bobina de calentamiento principal MC se calienta a 1500 W y la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario se calientan a 1500 W en total. Para aumentar la velocidad de precalentamiento, básicamente, en esta forma de realización, el calentamiento hasta la primera temperatura se realiza rápidamente a la máxima potencia de calentamiento. El circuito de control de conducción 200 controla los circuitos inversores correspondientes de tal manera que las direcciones de las corrientes de alta frecuencia en un área en la que la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 son adyacentes entre sí, son coherentes entre sí.

La temperatura de la parte inferior del objeto objetivo N, tal como por ejemplo una sartén, se supervisa mediante el circuito de detección de temperatura 31, y siempre se comprueba si se ha alcanzado la primera temperatura de precalentamiento (200 grados C). En el caso de que se determine que se ha alcanzado el primer precalentamiento (ST6S), el circuito de control de conducción 200 realiza el procesamiento para reducir de forma automática la potencia de calentamiento desde la primera potencia de calentamiento (suma total de potencias de calentamiento: 3000 W) hasta la segunda potencia de calentamiento (suma total de potencias de calentamiento: 1000 W) (ST6T).

A continuación, se sigue calentando hasta alcanzar la segunda temperatura de calentamiento, y el circuito de detección de temperatura 31 comprueba siempre si la temperatura de la parte inferior del objeto objetivo N, tal como una sartén, ha alcanzado la segunda temperatura de precalentamiento (240 grados C). En el caso de que se determine que se ha alcanzado la segunda temperatura de precalentamiento (ST6U), el circuito de control de conducción 200 detiene la conducción de la segunda potencia de calentamiento (suma total de potencias de calentamiento: 1000 W) y se inicia el control para ajustar el patrón de conducción determinado (ST6V) en la etapa de determinación del patrón de conducción (ST6P). Es decir, el circuito de control de conducción 200 realiza de forma automática el aumento y la disminución de la potencia de calentamiento, al tiempo que siempre hace referencia a un resultado de comprobación de la temperatura mediante el circuito detector de temperatura 31, de modo que la temperatura de la parte inferior del objeto objetivo N pueda mantener la segunda temperatura de precalentamiento.

Además, en el caso de que se haya alcanzado la segunda temperatura de precalentamiento, puesto que se ha completado el precalentamiento, en cualquier momento el usuario puede poner los ingredientes para cocinar, tales como carne, verduras y similares, en la sartén, que es el objeto objetivo N. Sin embargo, puesto que el caso de que el usuario no ponga los ingredientes para cocinar en el objeto objetivo N puede ocurrir, la operación de calentamiento se detiene de forma automática después de transcurridos treinta minutos, que es un tiempo específico. Por lo tanto, la medición del tiempo se inicia inmediatamente después de que se inicie la operación de calentamiento real de acuerdo con el patrón de conducción seleccionado, es decir, inmediatamente después de que se alcance la segunda temperatura de precalentamiento (ST6W), y se comprueba si han transcurrido treinta minutos (ST7). En el caso de que haya transcurrido el tiempo ajustado (treinta minutos), se detienen los funcionamientos de los circuitos inversores MIV y SIV y se termina la operación de calentamiento. En esta forma de realización, para la operación de comprobación del tiempo específico en el modo de ebullición (ST7) y la operación de comprobación del tiempo específico en el modo de precalentamiento (ST7), la determinación se hace sobre la base de treinta minutos. Sin embargo, el tiempo puede variar entre los dos modos de cocción.

Según se ha descrito anteriormente, el circuito de detección de temperatura 31 comprueba siempre la temperatura del objeto objetivo N utilizando los cinco detectores de temperatura 31L1 a 31L5, de una manera tal que la temperatura de la parte inferior del objeto objetivo N, tal como una sartén, se aproxime a la segunda temperatura de precalentamiento (240 grados C). En el caso de que el usuario ponga una verdura o carne, agua, sopa o similares frías en el objeto objetivo N, la temperatura del objeto objetivo N disminuye repentinamente. A continuación, en función de la información sobre la disminución de la temperatura del circuito de detección de temperatura 31, el circuito de control de conducción 200 realiza el control de tal manera que el rendimiento de calentamiento de la bobina de

calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se hace máximo, y cambia instantáneamente la potencia de calentamiento a la potencia máxima de calentamiento (suma total de potencias de calentamiento: 3000 W). A continuación, el control de la potencia de calentamiento se realiza de forma automática de tal manera que la suma total de las potencias de calentamiento disminuye gradualmente a medida que la temperatura del objeto objetivo N se acerca a la temperatura específica (240 grados C). Por el contrario, en el caso de que el usuario cambie una temperatura objetivo de una manera deseada después de alcanzar la temperatura de finalización del precalentamiento (240 grados C), por ejemplo, en el caso de que el usuario realice una operación para reducir la temperatura a 230 grados C o cambie la suma total de la potencia de calentamiento, se comprueba si se ha realizado o no la operación de cambio (ST6X). En el caso de que se haya realizado un cambio, el procesamiento para cambiar a un programa de conducción diferente se realiza de tal manera que se pueda abordar (ST6Y) el valor de ajuste cambiado (potencia de calentamiento o temperatura).

Anteriormente, se ha explicado un ejemplo de un funcionamiento en el caso de que la "primera temperatura de precalentamiento" sea de 200 grados C, la "primera potencia de calentamiento" sea de 3000 W, una temperatura de precalentamiento objetivo (segunda temperatura de precalentamiento) sea de 240 grados C. En el caso de que la segunda temperatura de precalentamiento sea de 240 grados C, la "primera temperatura de precalentamiento" no siempre es de 200 grados C. En el caso de que la suma total de las potencias de calentamiento sea, por ejemplo, de 2500 W cuando se inicia la operación de precalentamiento y se hace hincapié en la velocidad de calentamiento, de tal manera que la suma total de las potencias de calentamiento de la bobina de calentamiento principal MC y de las cuatro bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 sea de 3000 W, incluso si se calienta el mismo objeto objetivo N, puesto que la curva del aumento de la temperatura es suave, se puede ajustar una temperatura mucho más cercana a la segunda temperatura de precalentamiento, tal como aproximadamente de 220 grados C. Puesto que el valor de la potencia de calentamiento de cada una de la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario hasta la primera temperatura de precalentamiento y la segunda temperatura de precalentamiento, la suma total del valor de la potencia de calentamiento determinado en función de los valores de la potencia de calentamiento varía de acuerdo con el tamaño de la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario, del tamaño utilizado de una olla, etc., el valor óptimo se puede determinar mediante la realización de varios experimentos de temperatura de calentamiento.

(Conclusión)

Según se desprende a partir de la descripción proporcionada anteriormente, una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una primera invención incluye la bobina de calentamiento 6LC que calienta por inducción un objeto objetivo N, los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia 210L para accionar la bobina de calentamiento, el circuito de control de conducción 200 que controla los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia y tiene al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de ebullición" como un modo de cocción que se puede seleccionar por un usuario, el circuito detector de temperatura 31 que detecta la temperatura del objeto objetivo, y los medios de funcionamiento E (40L) para instruir a los medios de control de conducción para que realicen el modo de cocción. La bobina de calentamiento 6LC incluye la bobina de calentamiento principal MC en forma de anillo y las varias bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal y que calientan, en cooperación con la bobina de calentamiento principal, un objeto objetivo que tiene un diámetro mayor que el objeto objetivo que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal. En el caso de que el objeto objetivo N se caliente en el "modo de ebullición de agua", el circuito de control de conducción 200 es capaz de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal MC o el calentamiento mediante la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cooperación entre sí. En el caso de que el objeto objetivo N se caliente en el "modo de ebullición" mediante la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cooperación entre sí, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo en un nivel antes de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte el estado en el que el líquido en el objeto objetivo N hierve, y la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan en intervalos de tiempo específicos T1 a T11 en un nivel después de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte el estado en el que el líquido en el objeto objetivo N hierve.

Con esta configuración, una convección de líquido o líquido que contenga una verdura, carne o similares en el recipiente que se está calentando, tal como una olla, se puede acelerar en el modo de ebullición, y también se puede evitar la aparición de quemaduras en la parte inferior de la olla.

Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una segunda invención incluye la bobina de calentamiento 6LC que calienta por inducción un objeto objetivo N, los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia 210L para accionar la bobina de calentamiento, el circuito de control de conducción 200 que controla los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia y tiene al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de ebullición" como un modo de cocción que se puede seleccionar por un usuario, el circuito de detección de temperatura 31 que detecta la temperatura del objeto objetivo, y los medios de funcionamiento E (40L) para instruir a los medios de control de conducción para que realicen el modo de cocción. La bobina de calentamiento 6LC incluye la bobina de calentamiento principal MC en forma de anillo y las varias bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal MC y que calientan, en cooperación con la bobina de

calentamiento principal, un objeto objetivo N que tiene un diámetro que es mayor que el objeto objetivo que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal. Las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se orientan hacia el borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal MC con el espacio 271 entre las mismas. La totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se curva hacia la bobina de calentamiento principal MC con el fin de que se encuentren a lo largo del borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal MC. Las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 tienen formas planas y la relación de consistencia de las curvaturas es del 60% o más. En el caso de que el objeto objetivo N se caliente en el "modo de ebullición de agua", el circuito de control de conducción 200 es capaz de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal MC o el calentamiento mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cooperación entre sí. Además, en el caso de que el objeto objetivo N se caliente en el "modo de ebullición" mediante la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cooperación entre sí, la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan al mismo tiempo en un nivel antes de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte el estado en el que el líquido en el objeto objetivo N hierve, y la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se accionan en intervalos de tiempo específicos T1 a T11 en un nivel después de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte el estado en el que el líquido en el objeto objetivo hierve.

Con esta configuración, una convección de líquido o líquido que contiene una verdura, carne o similar en el recipiente que se está calentando, tal como una olla, se puede acelerar en el modo de ebullición, y también se puede evitar la aparición de quemaduras en el parte inferior de la olla. Además, puesto que las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se orientan hacia el borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal MC con el espacio específico 271 entre las mismas, la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 se curva hacia la bobina de calentamiento principal MC con el fin de que se encuentren a lo largo del borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal MC, y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 tienen formas planas y una relación de consistencia de las curvaturas del 60% o más, se genera un área de calentamiento mediante las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 con el fin de rodear la bobina de calentamiento principal MC, y el objeto objetivo se puede calentar de forma eficiente mediante las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 junto con la bobina de calentamiento principal.

Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una tercera invención incluye la bobina de calentamiento principal MC en forma de anillo que calienta por inducción un objeto objetivo, las varias bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal y que calientan, en cooperación con la bobina de calentamiento principal MC, un objeto objetivo que tiene un diámetro que es mayor que el objeto objetivo que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal MC, los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia para accionar la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, el circuito de control de conducción 200 que controla los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia 210L y que tiene al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de precalentamiento" tal como modo de cocción que se puede seleccionar por un usuario, el circuito de detección de temperatura 31 que detecta la temperatura del objeto de detección, y los medios de funcionamiento E (40L) que dan instrucciones a los medios de control de conducción para que realicen el modo de cocción. En el caso de que el calentamiento por inducción se realice en el "modo de ebullición de agua", el circuito de control de conducción 200 es capaz de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal MC o mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cooperación entre sí. En el caso de que el calentamiento por inducción se realice en el "modo de precalentamiento" mediante la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cooperación entre sí, el circuito de control de conducción 200 acciona la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 al mismo tiempo con una primera potencia de calentamiento específica (por ejemplo, 3000 W) en un nivel antes de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte que la temperatura del objeto objetivo N es una primera temperatura de precalentamiento (por ejemplo, 200 grados C), y accione la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en intervalos de tiempo específicos con una potencia de calentamiento que es menor o igual que una segunda potencia de calentamiento (por ejemplo, 1000 W), que es menor que la primera potencia de calentamiento, en un nivel después de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte que la temperatura del objeto objetivo N es una segunda temperatura de precalentamiento (por ejemplo, 240 grados C), que es mayor que la primera temperatura de precalentamiento.

Con esta configuración, puesto que el calentamiento se puede realizar con una gran potencia de calentamiento hasta que se alcanza la primera temperatura de precalentamiento, el tiempo de precalentamiento se puede acortar y la operación de precalentamiento se puede automatizar. Además, después de que se alcance la segunda temperatura, en una etapa de precalentamiento después de que se alcance la segunda temperatura de precalentamiento, al accionar la bobina de calentamiento principal y las varias bobinas de calentamiento secundario en intervalos de tiempo específicos con una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario específica, se puede calentar de manera uniforme la totalidad del objeto objetivo desde el centro de la parte inferior hasta el borde circunferencial exterior del objeto objetivo.

Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con una cuarta invención incluye la bobina de calentamiento principal MC en forma de anillo que calienta por inducción un objeto objetivo N, las varias bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal y que calientan, en cooperación con la bobina de calentamiento principal, un objeto objetivo que tiene un diámetro que es mayor que el objeto objetivo que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal, los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia 210L para accionar la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4, el circuito de control de conducción 200 que los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia y que tiene al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de precalentamiento" como un modo de cocción que se puede seleccionar por un usuario, el circuito de detección de temperatura 31 que detecta la temperatura del objeto de detección y los medios de funcionamiento E (40L) para instruir al circuito de control de conducción 200 para que lleve a cabo el modo de ebullición. En el caso de que el calentamiento por inducción se realice en el "modo de ebullición de agua", el circuito de control de conducción 200 es capaz de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal o mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cooperación entre sí. Además, en el caso de que el calentamiento por inducción se realice en el "modo de precalentamiento" mediante la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en cooperación entre sí, el circuito de control de conducción 200 acciona la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo con una primera potencia de calentamiento específica (por ejemplo, 3000 W) en un nivel antes de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte que la temperatura del objeto objetivo N es una primera temperatura de precalentamiento (por ejemplo, 200 grados C), y accione la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 en intervalos de tiempo específicos con una potencia de calentamiento que es menor o igual que una segunda potencia de calentamiento (por ejemplo, 1000 W), que es menor que la primera potencia de calentamiento, en un nivel antes de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte que la temperatura del objeto objetivo es una segunda temperatura de precalentamiento (por ejemplo, 240 grados C), que es mayor que la primera temperatura de precalentamiento. En el caso de que el circuito de detección de temperatura 31 detecte que la temperatura del objeto objetivo N ha alcanzado una temperatura menor o igual que la primera temperatura de precalentamiento en un nivel después de que se detecte la segunda temperatura de precalentamiento, el circuito de control de conducción 200 recupera la segunda potencia de calentamiento de la primera potencia de calentamiento y la segunda temperatura de precalentamiento se recupera rápidamente al calentar mediante la bobina de calentamiento principal MC y las bobinas de calentamiento secundario SC1 a SC4 con una potencia de calentamiento elevada.

Con esta configuración, puesto que el calentamiento se puede realizar con una gran potencia de calentamiento hasta que se alcanza la primera temperatura de precalentamiento, el tiempo de precalentamiento se puede acortar y la operación de precalentamiento se puede automatizar. Además, después de que se alcance la segunda temperatura, en una etapa de precalentamiento después de que se alcance la segunda temperatura de precalentamiento, al accionar de forma alternativa la bobina de calentamiento principal y las varias bobinas de calentamiento secundario en intervalos de tiempo específicos o al accionar la bobina de calentamiento principal y las varias bobinas de calentamiento secundario al mismo tiempo con una relación de potencias de calentamiento principal/calentamiento secundario específica, se puede calentar de forma uniforme la totalidad del objeto objetivo desde el centro de la parte inferior hasta el borde circunferencial exterior del objeto objetivo. Además, en el caso de que la temperatura del objeto objetivo disminuya repentinamente debido a la entrada de un ingrediente tal como una verdura o carne, puesto que el dispositivo de control de conducción recupera la segunda potencia de calentamiento de la primera potencia de calentamiento y realiza el calentamiento mediante la bobina de calentamiento principal y las bobinas de calentamiento secundario con una potencia de calentamiento elevada, se puede mantener de forma automática la potencia de calentamiento necesaria incluso cuando se utiliza el modo de precalentamiento, y se puede saltear o freír de una manera excelente.

Además, los funcionamientos del circuito de control de conducción 200, el circuito de detección de temperatura 31, la unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400 y similares explicados en las formas de realización anteriores se pueden implementar y proporcionar en la forma de un programa que se puede ejecutar mediante un aparato electrónico o un aparato de información que incluye un microordenador y varios dispositivos de almacenamiento de semiconductores (ROM, RAM, etc.). Por lo tanto, estas operaciones se pueden distribuir en forma de un programa por medio de un medio de grabación o se pueden distribuir utilizando una línea de comunicación para Internet. Mediante el funcionamiento tal como la distribución, la actualización, la instalación o similares de las nuevas funciones de control descritas en las formas de realización, se puede esperar la provisión de una cocina con una usabilidad mejorada.

Además, al proporcionar detectores de temperatura cerca de la bobina de calentamiento principal MC y la bobina de calentamiento secundario SC1 o en espacios dentro de la bobina de calentamiento principal MC y la bobina de calentamiento secundario SC1 de modo que la temperatura de las áreas calentadas mediante la bobina de calentamiento principal y una bobina de calentamiento secundario, por ejemplo, SC1 ilustrada en la Fig. 2, se pueda detectar de forma individual y al realizar el control descrito a continuación, se pueden evitar adicionalmente las quemaduras.

(A) En el caso de que la bobina de calentamiento secundario SC1 sea accionada con una potencia de calentamiento específica, el circuito de detección de temperatura 31 detecta la temperatura de una parte de una olla colocada por

encima de la bobina de calentamiento secundario SC1 (la bobina de calentamiento principal MC se puede accionar al mismo tiempo).

5 (B) La tendencia de un aumento de la temperatura en el caso de que la bobina de calentamiento principal MC, la bobina de calentamiento secundario SC1 y similares sean accionadas, por ejemplo, el tiempo necesario para aumentar de 75 grados C a 85 grados C o la velocidad de aumento de la temperatura cuando se aplica una potencia de 1000 W se compara con los datos (valor de referencia 1) obtenidos en el caso en que el agua se caliente por adelantado a 1000 W (el circuito de control de conducción 200 realiza este proceso de comparación y determinación).

10 (C) En el caso de que se necesite un tiempo mayor que el valor de referencia 1 o si la velocidad de aumento de la temperatura es menor que el valor de referencia 1, el circuito de control de conducción 200 determina que la viscosidad del líquido que se está cocinando (por ejemplo, curry) es alta.

15 (D) Después de realizar la determinación, se cambia el estado de conducción de la bobina de calentamiento principal MC y de las bobinas de calentamiento secundario (por ejemplo, la suma total de las potencias de calentamiento de las bobinas de calentamiento principal y secundario se ajusta en 875 W en un primer nivel o en 750 W o menos en un segundo nivel, o el tiempo de continuación de la conducción de las bobinas de calentamiento principal y secundario se ajusta para que sea inferior para reducir la cantidad de calentamiento por unidad de tiempo).

(E) En el caso de que, por ejemplo, se aplique una potencia de 750 W mediante el procesamiento de (D) y se siga realizando el calentamiento, el tiempo necesario para aumentar de 85 grados C a 95 grados C o la velocidad de aumento de la temperatura se compara con los datos (valor de referencia 2) obtenidos en el caso de que el agua se caliente por adelantado a 750 W (el circuito de control de conducción 200 realiza este procesamiento).

20 (F) En el caso de que el tiempo sea inferior que el valor de referencia 2 o la velocidad de aumento de la temperatura sea mayor que el valor de referencia 2, el circuito de control de conducción 200 determina que la viscosidad del líquido que se está cocinando (por ejemplo, curry) es baja (por ejemplo, la viscosidad del curry disminuye de acuerdo con un aumento de la temperatura).

25 (G) En el caso de que en el procesamiento de (F) se determine que la viscosidad es baja, se realiza el control de la aceleración por convección descrito anteriormente. Sin embargo, cuando se determina que la viscosidad sigue siendo alta, el procesamiento para reducir la cantidad de calentamiento por unidad de tiempo (por ejemplo, diez segundos) para el objeto objetivo N, tal como al adoptar un control para reducir la potencia de calentamiento para cada período (sección) o al reducir la anchura de tiempo de cada período.

30 Según se ha descrito anteriormente, se puede evitar la aplicación de una potencia de calentamiento innecesariamente grande y el continuar realizando calentamiento, y se puede esperar un efecto de evitación adicional de la ocurrencia de quemaduras.

35 Puesto que se puede obtener con precisión un cambio en la temperatura de la totalidad de la olla, es conveniente que los detectores de temperatura se dispongan en dos o más posiciones distintas (a lo largo de la bobina de calentamiento principal MC) de modo que la temperatura de un área se caliente mediante una pareja de bobinas de calentamiento secundario a través de la bobina de calentamiento principal MC, por ejemplo, una pareja de bobinas SC1 y SC4 o una pareja de bobinas SC2 y SC3 en la Fig. 2. Además, es conveniente que se utilicen los detectores de temperatura de un tipo infrarrojo y un tipo térmico tal como un termistor y se aprovechen las ventajas de las cualidades de ambos tipos.

Aplicabilidad Industrial

40 Una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la presente invención realiza el calentamiento por inducción utilizando una combinación de una bobina de calentamiento principal y una bobina de calentamiento secundario y es capaz de evitar las quemaduras en ebullición y similares. Por lo tanto, la cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la presente invención se puede utilizar ampliamente como una cocina dedicada a una fuente de calor de calentamiento por inducción de un tipo estacionario o un tipo integrado y una cocina de calentamiento por inducción de un tipo complejo con una fuente de calor por radiación.

Lista de símbolos de referencia

50 Unidad principal A, medios de calentamiento D, medios de funcionamiento E, medios de control F, medios de visualización G, anchura W, línea central lateral CL1 de la unidad principal A, línea central lateral CL2 de la primera unidad de calentamiento por inducción, línea central lateral CL2 de la segunda unidad de calentamiento por inducción, diámetro exterior dispuesto DB de la bobina de calentamiento secundario, objeto objetivo N (olla), bobina de calentamiento secundario SC (grupo), bobina de calentamiento secundario SC1 a SC4, bobina de calentamiento principal MC, circuito inversor principal MIV, cuarta potencia de calentamiento PW2, tercera potencia de calentamiento PW3, potencia de calentamiento PW4, potencia de calentamiento PW5, segunda potencia de calentamiento PW6, primera potencia de calentamiento PW7, circuito inversor secundario SIV1 a SIV4, período (sección) T1 a T11, placa superior 21, circuito detector de temperatura 31, pantalla de visualización 100, unidad de determinación de la posición del objeto a calentar 400, punto medio X1, punto medio X2.

REIVINDICACIONES

1. Una cocina de calentamiento por inducción que comprende:

una bobina de calentamiento que calienta por inducción un objeto objetivo (N);

medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia (210L) para accionar la bobina de calentamiento;

5 medios de control de conducción (200) para controlar los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia (210L) y que tienen al menos un "modo de ebullición de agua" y un "modo de ebullición" como un modo de cocción que se puede seleccionar por un usuario;

medios de detección de temperatura (31) para detectar la temperatura del objeto objetivo (N); y

10 una unidad de operación (E) que da instrucciones a los medios de control de conducción (200) para llevar a cabo el modo de cocción,

en donde la bobina de calentamiento incluye una bobina de calentamiento principal (MC) en forma de anillo y varias bobinas de calentamiento secundario (SC) que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal (MC) y que calientan, en cooperación con la bobina de calentamiento principal (MC), un objeto objetivo (N) que tiene un diámetro que es mayor que un objeto objetivo (N) que tiene un diámetro que se puede calentar mediante la bobina de calentamiento principal (MC),

15 en donde, en un caso de que el objeto objetivo (N) se calienta en el "modo de ebullición de agua", los medios de control de conducción (200) son capaces de determinar de forma automática el calentamiento solo mediante la bobina de calentamiento principal (MC) o el calentamiento mediante la bobina de calentamiento principal (MC) y las bobinas de calentamiento secundario (SC) en cooperación entre sí, y

20 en donde en un caso de que el objeto objetivo (N) se caliente en el "modo de ebullición" mediante la bobina de calentamiento principal (MC) y las bobinas de calentamiento secundario (SC) en cooperación entre sí, los medios de control de conducción (200) accionan la bobina de calentamiento principal (MC) y las bobinas de calentamiento secundario (SC) al mismo tiempo en un nivel antes de que los medios de detección de temperatura (31) detecten que el líquido en el objeto objetivo (N) se encuentra en un estado de ebullición, y accione la bobina de calentamiento principal (MC) y las bobinas de calentamiento secundario (SC) en intervalos de tiempo específicos en un nivel después de que los medios de detección de temperatura (31) detecten que el líquido en el objeto objetivo (N) está en el estado de ebullición.

25 2. La cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizada por que:

30 las bobinas de calentamiento secundario (SC) se orientan hacia un borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal (MC) con un espacio específico aislado eléctricamente entre las mismas, la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario (SC) se curva hacia la bobina de calentamiento principal (MC) con el fin de que se encuentren a lo largo del borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal (MC), cada una de las bobinas de calentamiento secundario (SC) tiene una forma plana y una relación de consistencia de las curvaturas es del 60% o más,

35 3. La cocina de calentamiento por inducción de la reivindicación 1 o 2, donde las bobinas de calentamiento secundario (SC) son al menos dos bobinas de calentamiento secundario (SC) que se disponen concéntricamente con la bobina de calentamiento principal (MC) con un espacio específico entre las mismas, cada una de las bobinas de calentamiento secundario (SC) tiene una forma plana, y la anchura de la bobina de calentamiento secundario (SC) en una dirección de radiación desde un centro de la bobina de calentamiento principal (MC) es del 50% o menos del diámetro de la bobina de calentamiento principal (MC).

40 4. La cocina de calentamiento por inducción de la reivindicación 1 o 2, en donde cada una de las bobinas de calentamiento secundario (SC) se orienta hacia un borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal (MC) con el espacio aislado eléctricamente específico entre las mismas, cada una de las bobinas de calentamiento secundario (SC) tiene una forma plana, y la totalidad de las bobinas de calentamiento secundario (SC) se curva hacia la bobina de calentamiento principal (MC), con el fin de que se encuentren a lo largo del borde circunferencial exterior de la bobina de calentamiento principal (MC).

45 5. La cocina de calentamiento por inducción de la reivindicación 1 o 2, en donde los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia (210L) para accionar la bobina de calentamiento, incluyen un circuito inversor (MIV) para la bobina de calentamiento principal (MC) y circuitos inversores (SIV) para las bobinas de calentamiento secundario (SC).

50 6. La cocina de calentamiento por inducción de la reivindicación 1 o 2,

en donde el número de bobinas de calentamiento secundario (SC) dispuestas es dos o incluso un número igual o mayor que cuatro, y

en donde los medios de suministro de potencia eléctrica de alta frecuencia (210L) para accionar la bobina de calentamiento principal (MC) y las bobinas de calentamiento secundario (SC) incluye un circuito inversor (MIV) para la bobina de calentamiento principal (MC) y un circuito inversor (SIV) compartido entre dos o más bobinas de calentamiento secundario (SC).

5 7. La cocina de calentamiento por inducción de la reivindicación 1 o 2,

en donde los medios de detección de temperatura (31) incluyen unidades de detección de temperatura dispuestas en al menos dos posiciones,

en donde una de las al menos dos posiciones está en un espacio dentro de la bobina de calentamiento principal (MC), y

10 en donde otra de las al menos dos posiciones está en un espacio que está fuera de la bobina de calentamiento principal (MC) y que es más interior que un rango rodeado por una línea que conecta las posiciones periféricas más exteriores de las bobinas de calentamiento secundario (SC).

8. La cocina de calentamiento por inducción de la reivindicación 1 o 2,

15 en donde las bobinas de calentamiento secundario (SC) son cuatro bobinas de calentamiento secundario (SC) que se disponen alrededor de la bobina de calentamiento principal (MC) en forma de anillo de forma concéntrica con la bobina de calentamiento principal (MC), con intervalos específicos que se proporcionan entre las bobinas de calentamiento secundario (SC), y

20 en donde los medios de detección de temperatura (31) incluyen unidades de detección de temperatura dispuestas en cuatro posiciones en un espacio dentro de la bobina de calentamiento principal (MC), y una unidad de detección de temperatura en cada una de las posiciones se dispone en una parte más cercana a las bobinas de calentamiento secundario (SC) adyacentes que una línea recta que conecte los extremos remotos de las bobinas de calentamiento secundario (SC) adyacentes.

FIG. 1

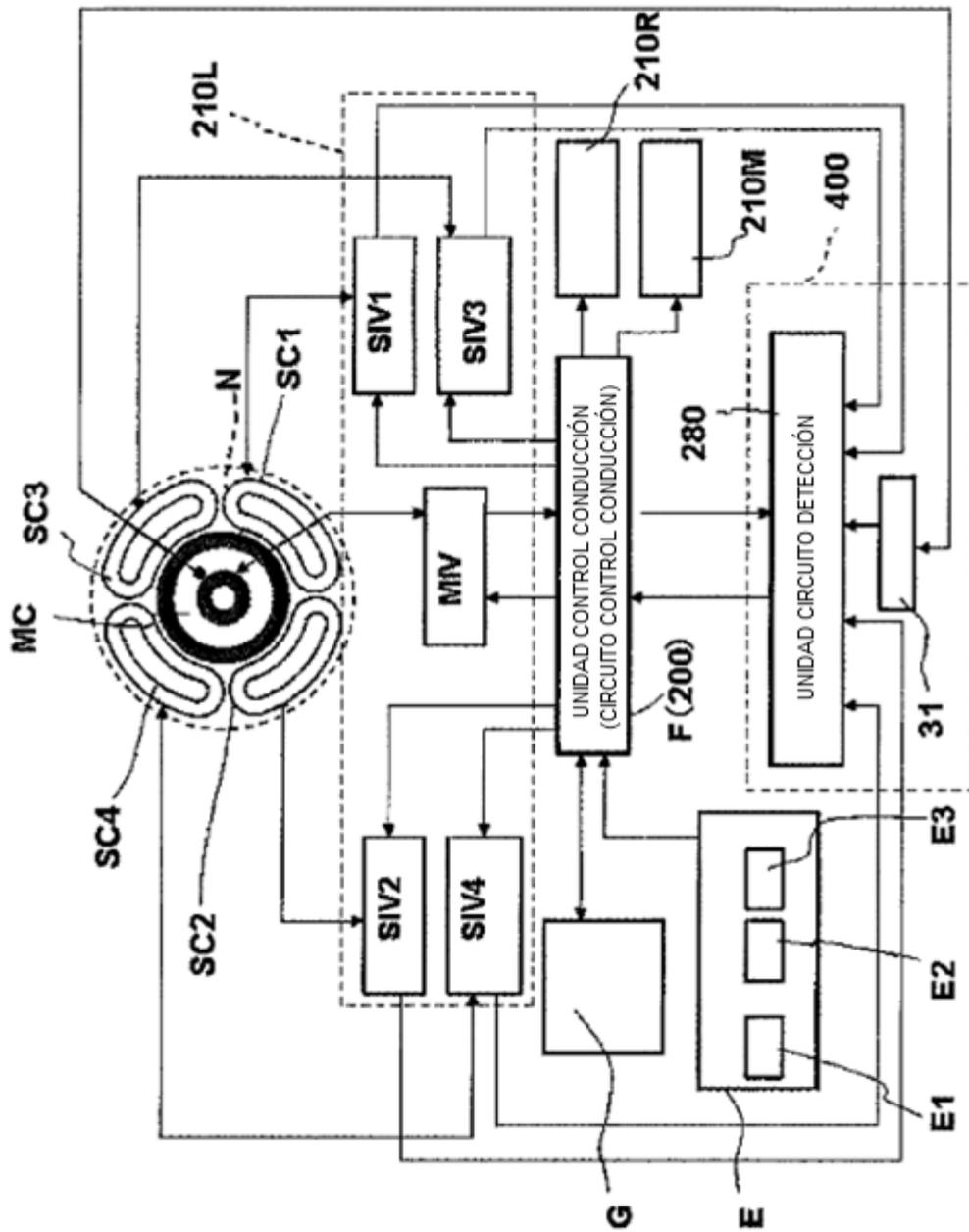


FIG. 2

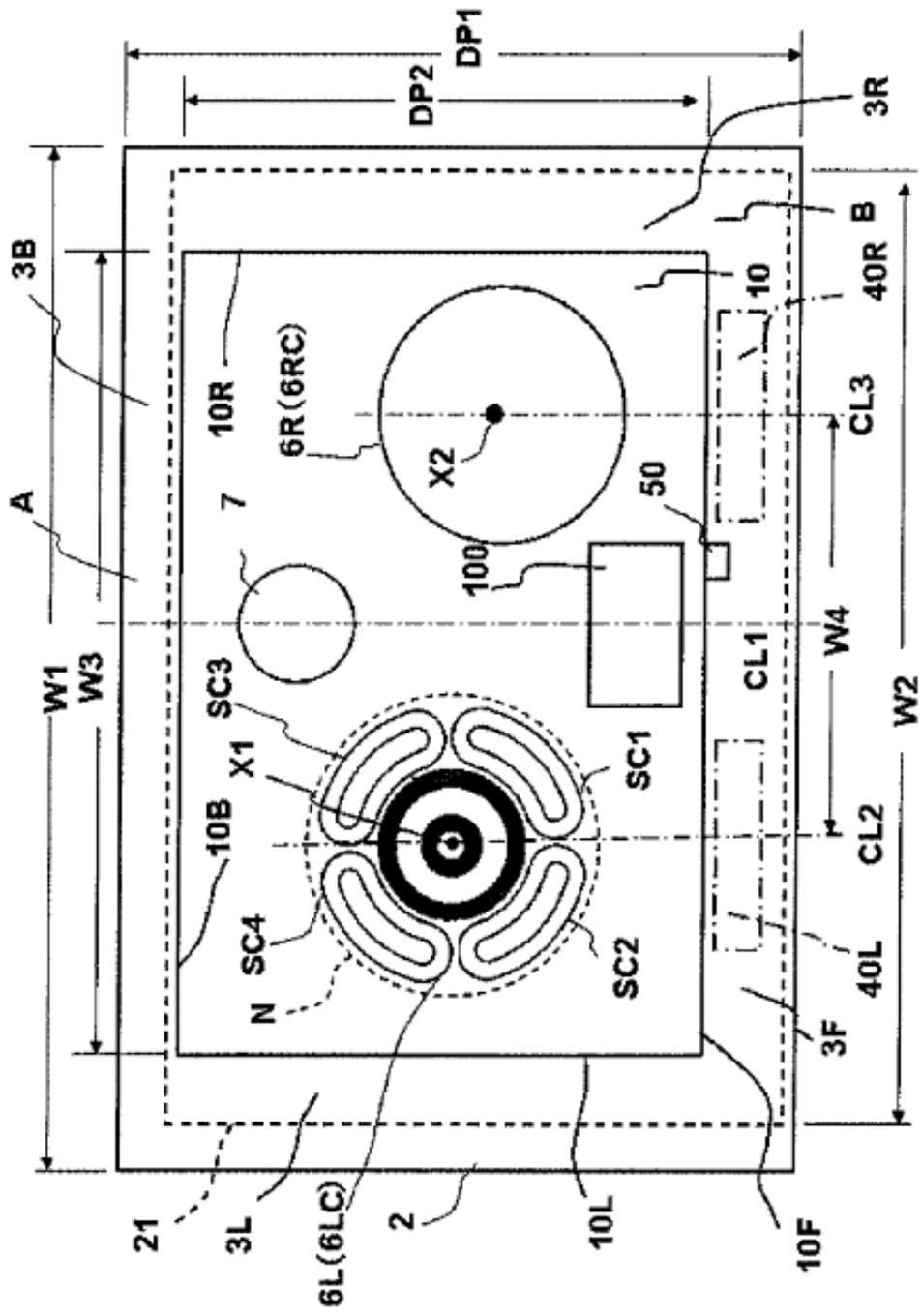


FIG. 3

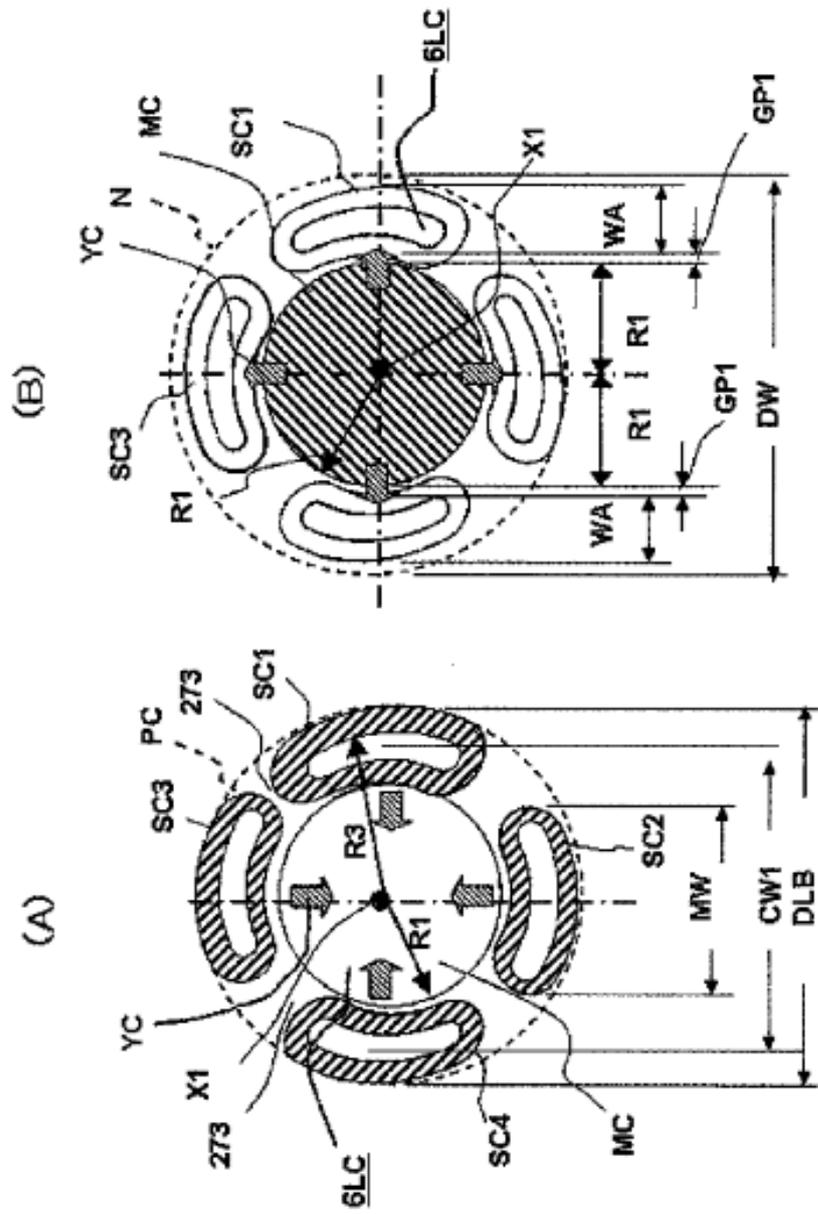


FIG. 4

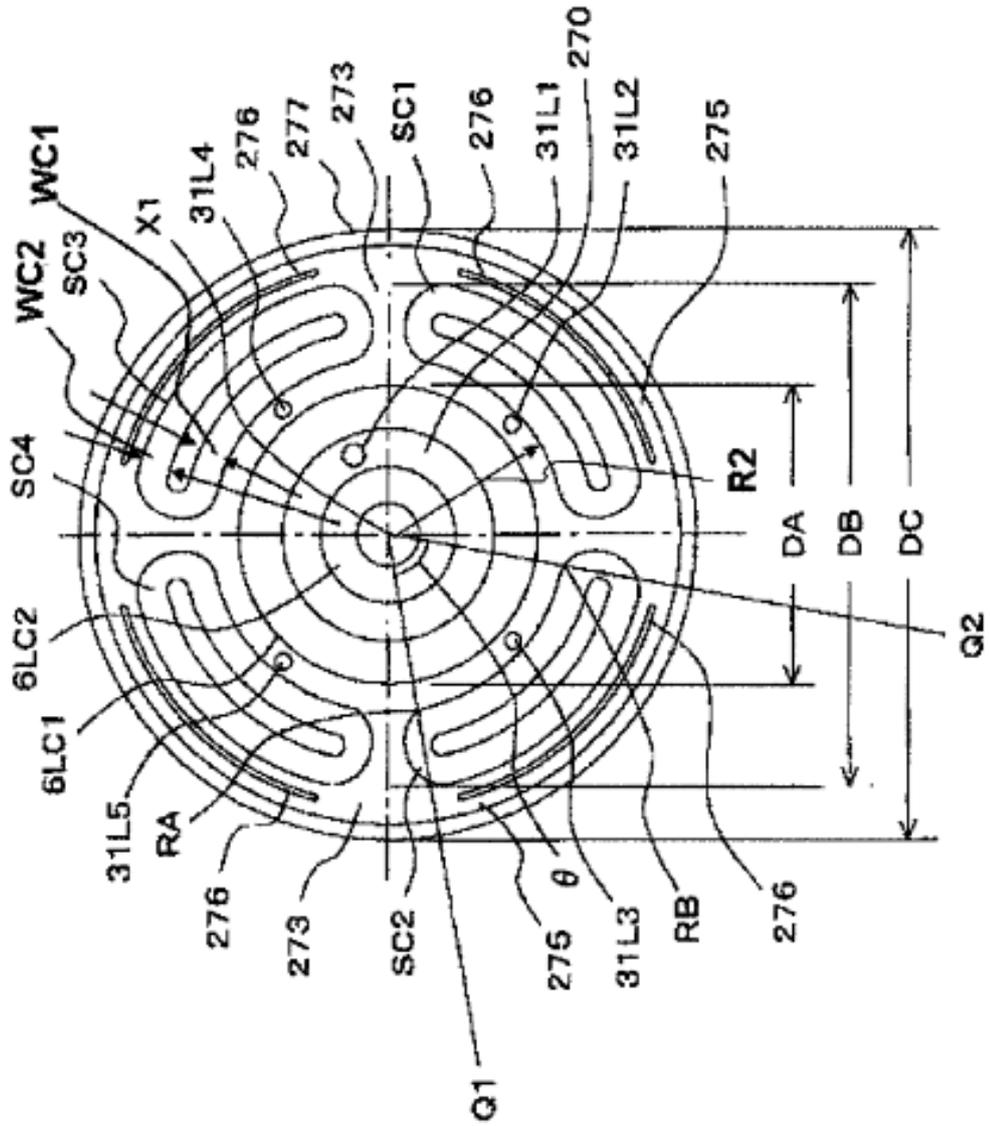


FIG. 5

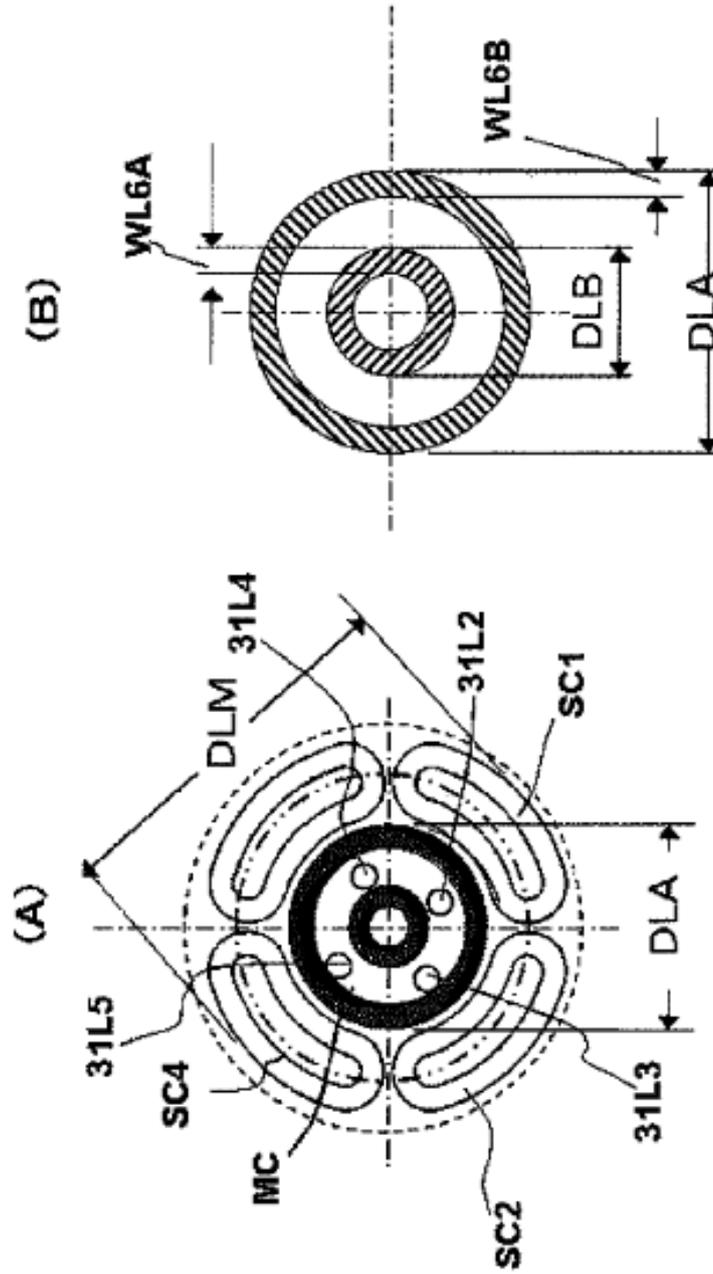


FIG. 6

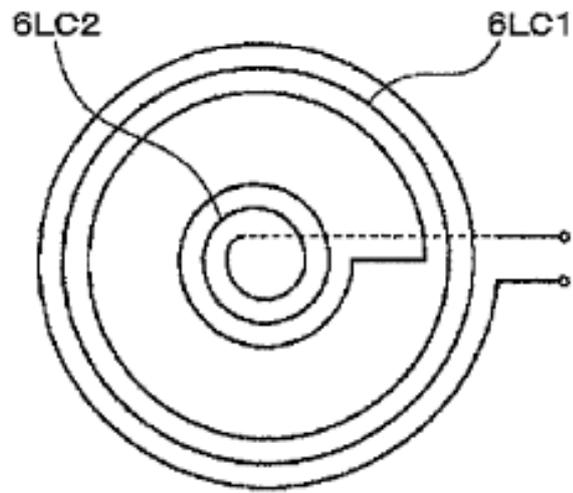


FIG. 7

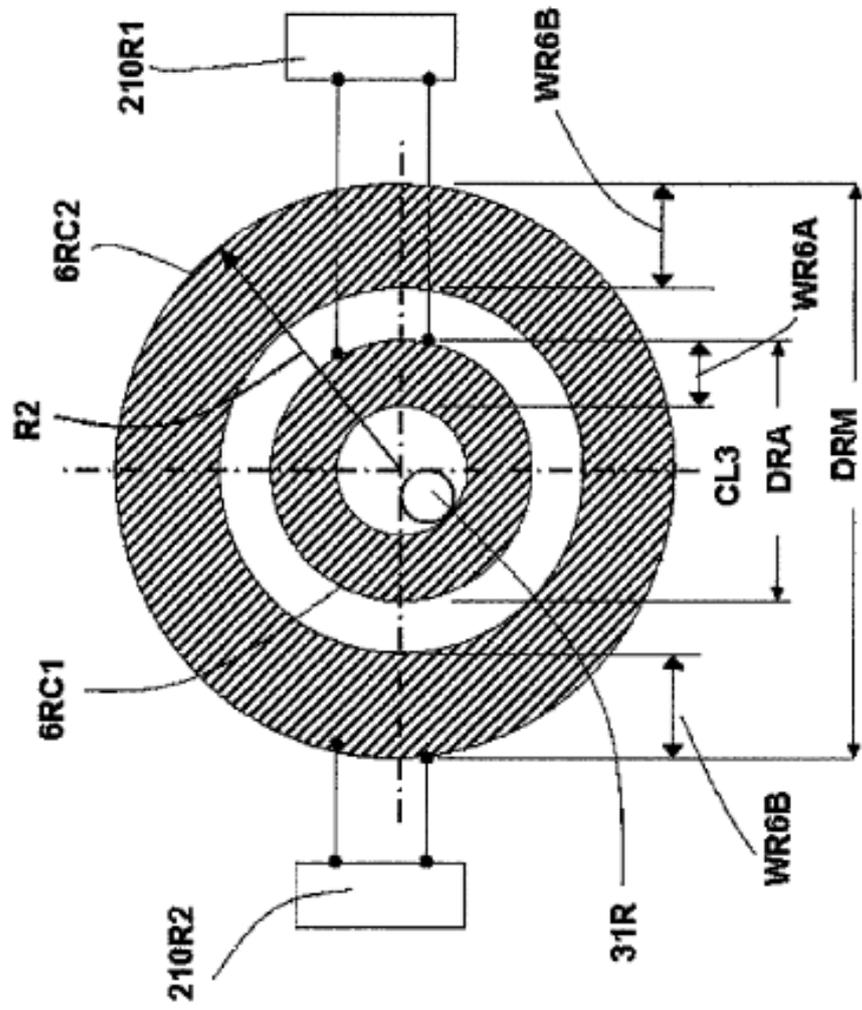


FIG. 8

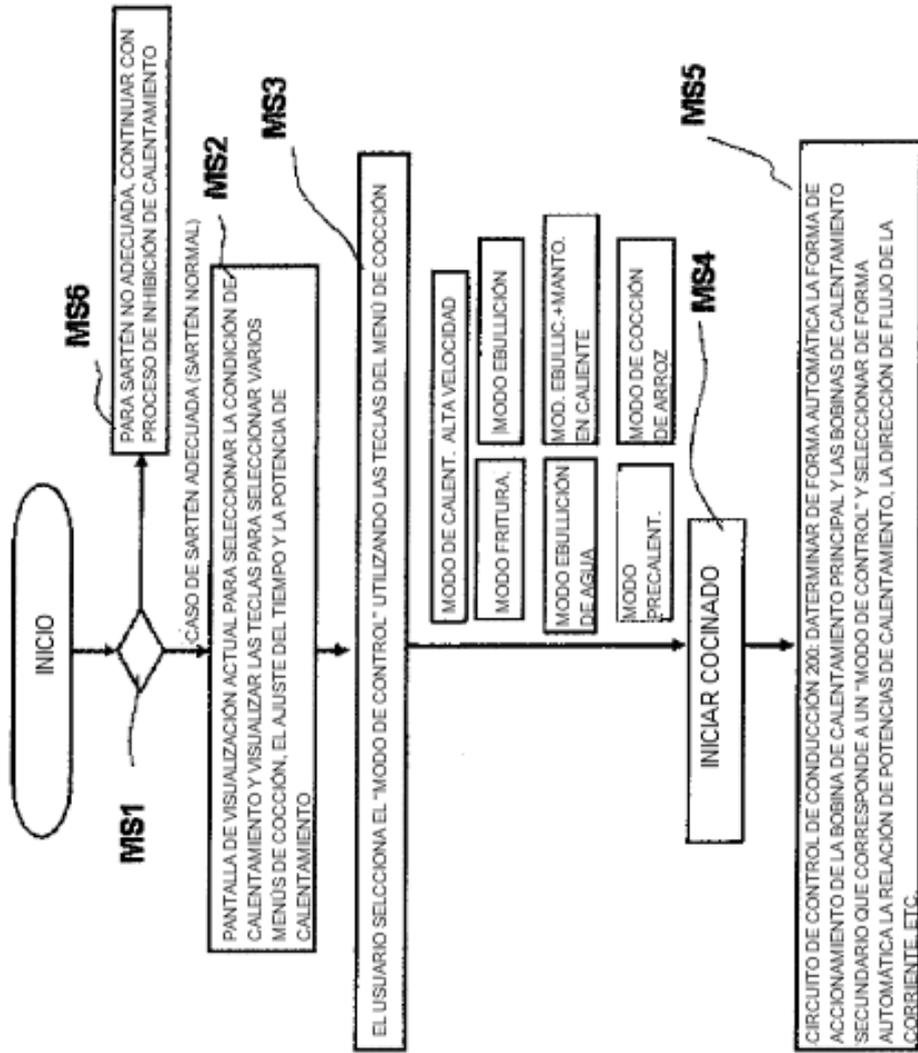


FIG. 9

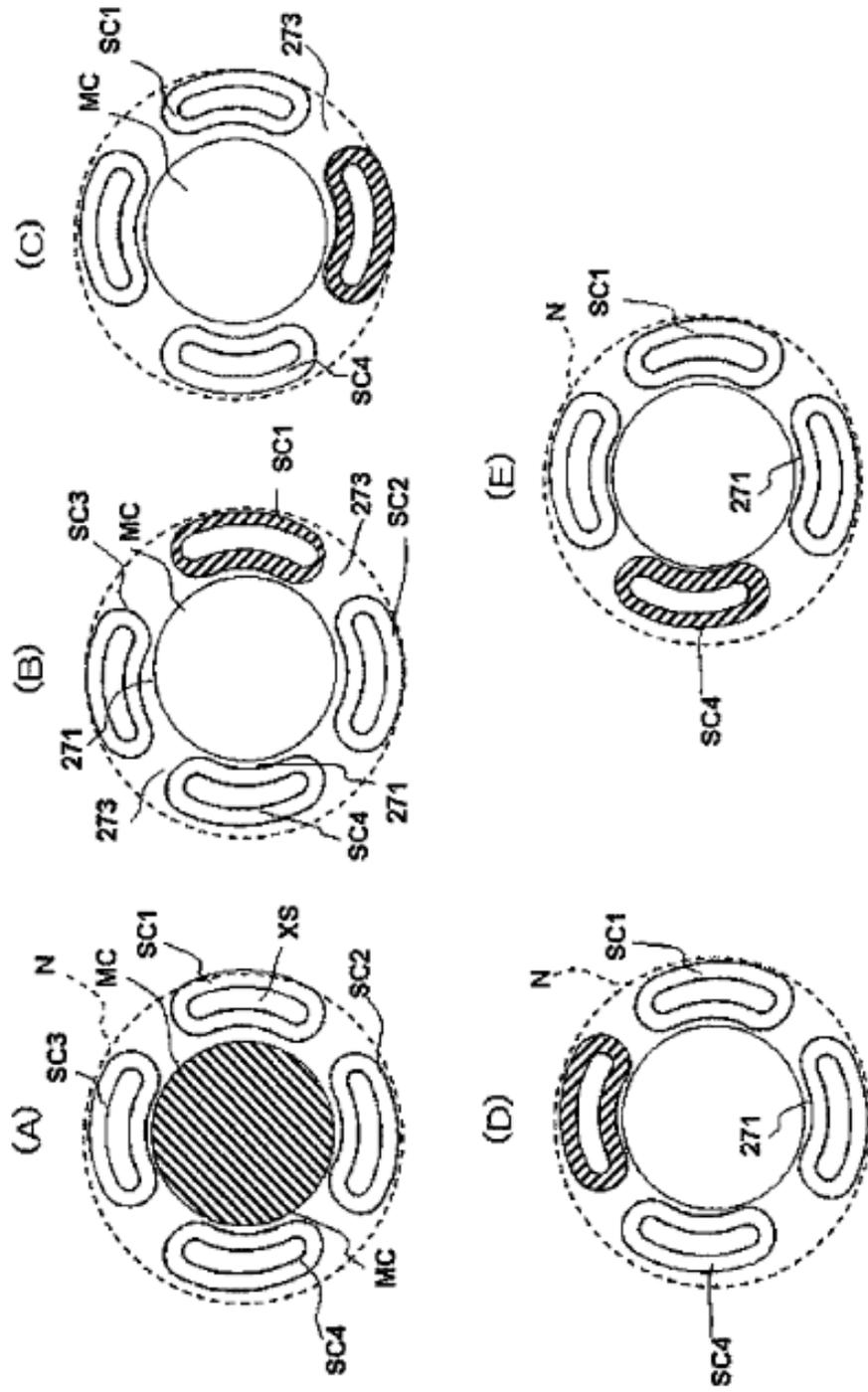


FIG. 10
ON = ENCENDIDO

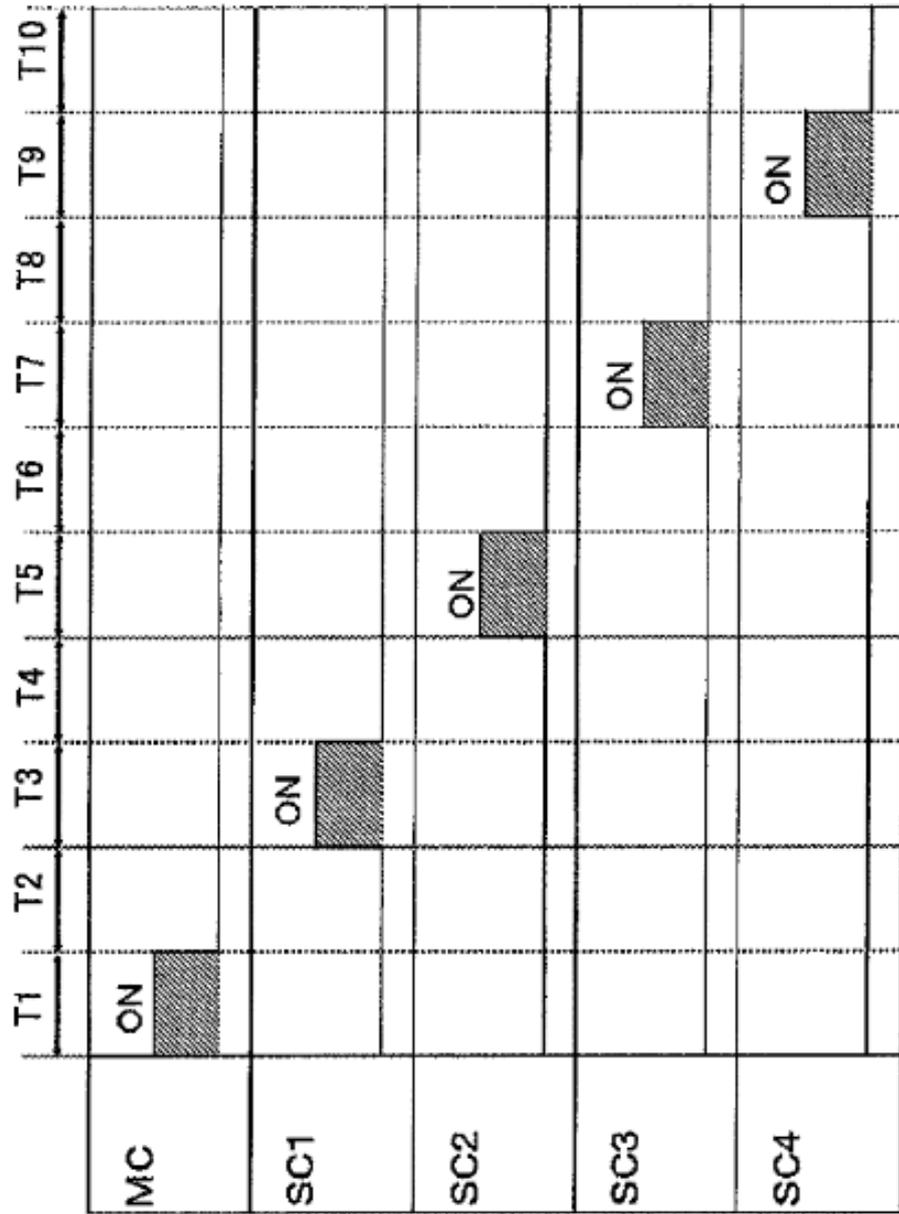


FIG. 11

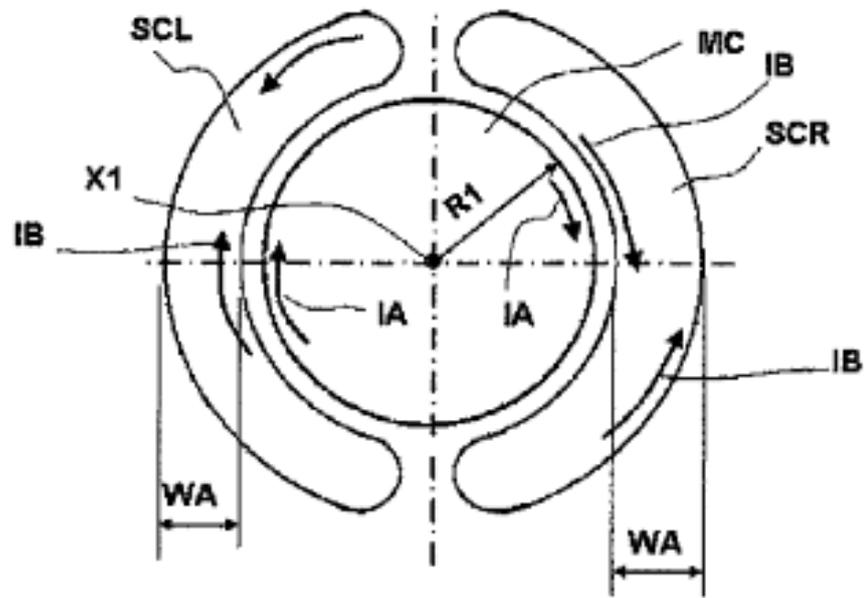


FIG. 12

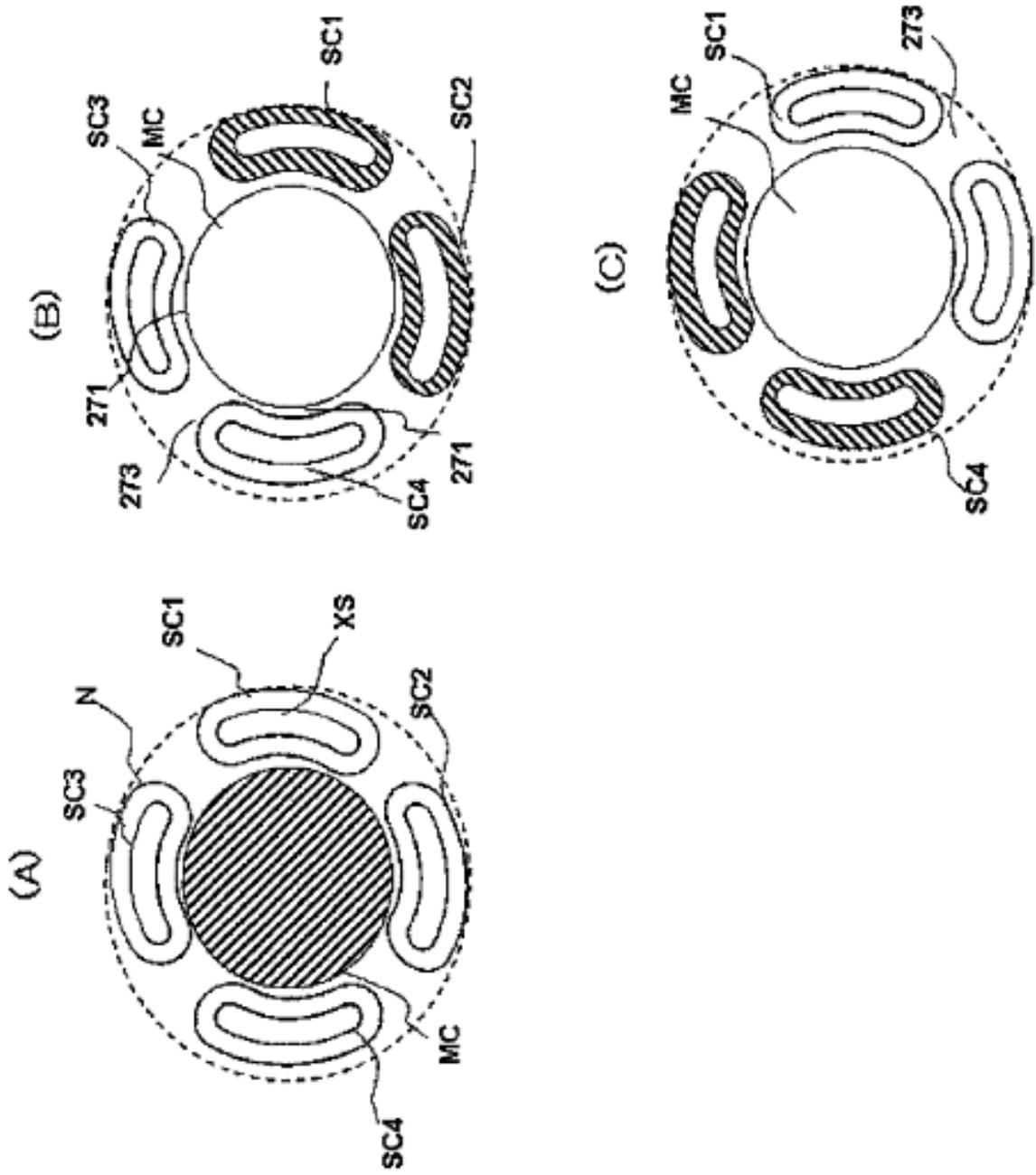


FIG. 13

ON = ENCENDIDO
 OFF = APAGADO

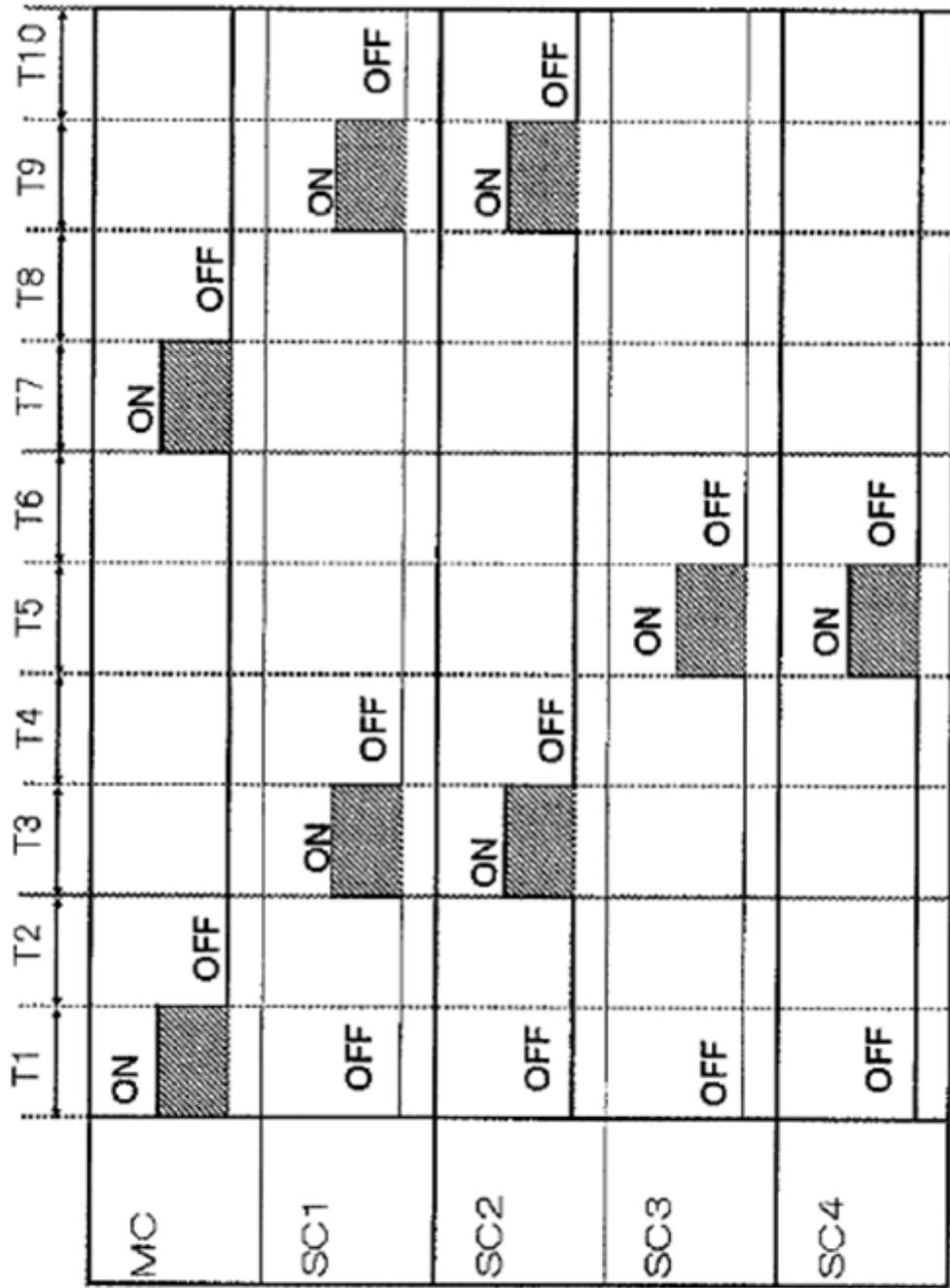


FIG. 14

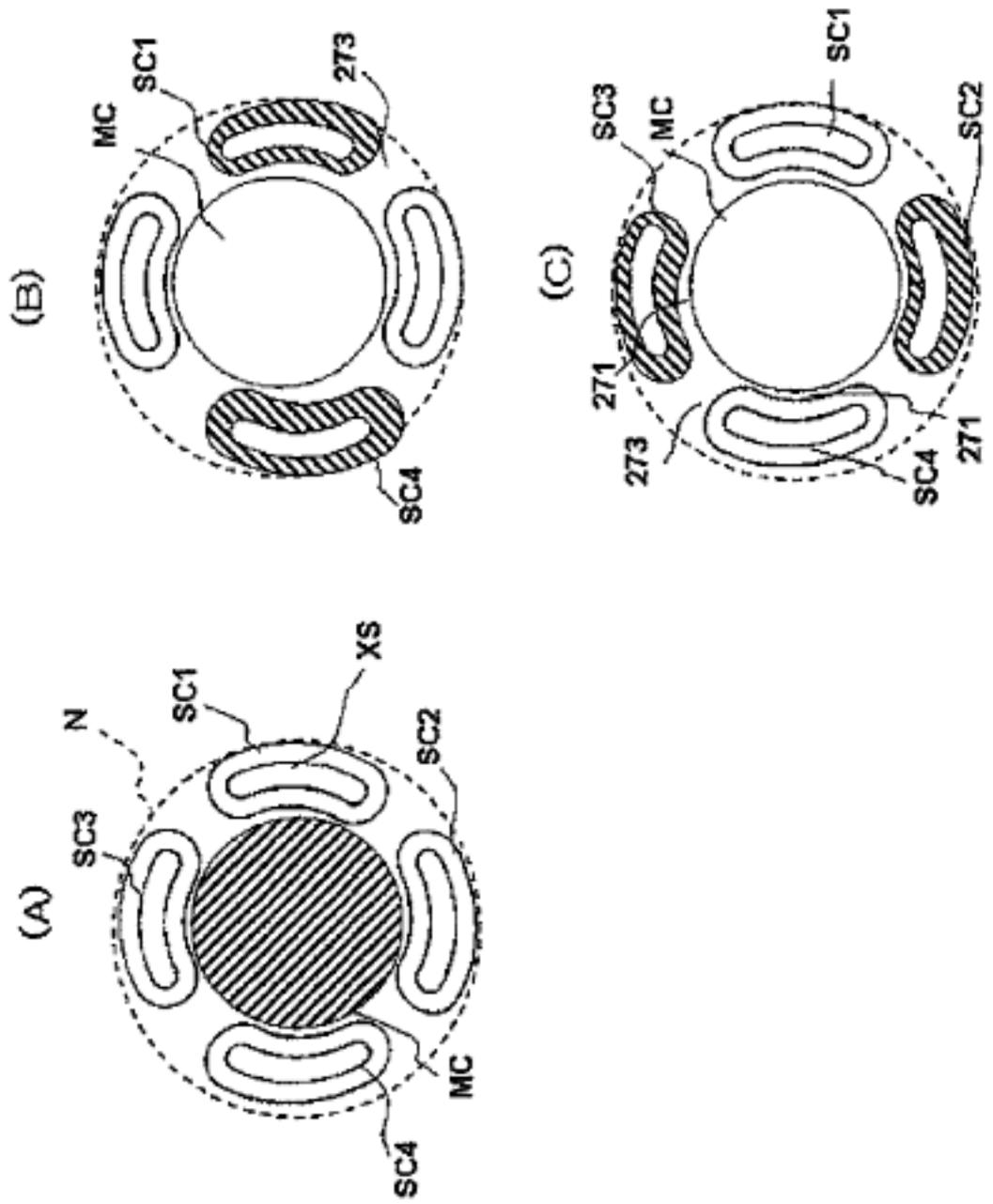


FIG. 15

ON = ENCENDIDO
 OFF = APAGADO

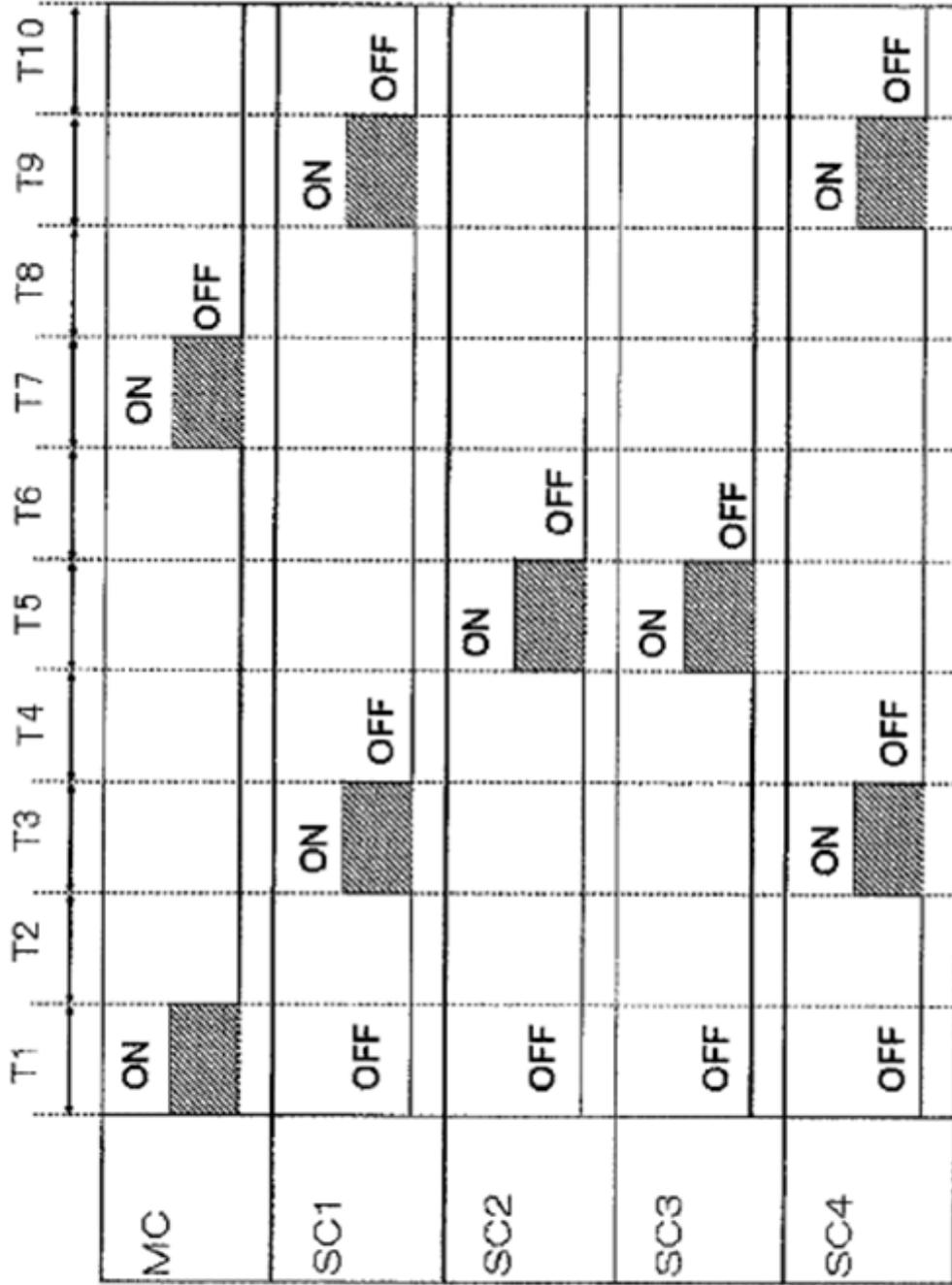


FIG. 16

ON = ENCENDIDO
 OFF = APAGADO

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
MC	ON				ON			
SC1	OFF		ON	OFF			ON	OFF
SC2	OFF		ON	OFF			ON	OFF
SC3	OFF		ON	OFF			ON	OFF
SC4	OFF		ON	OFF			ON	OFF

FIG. 17

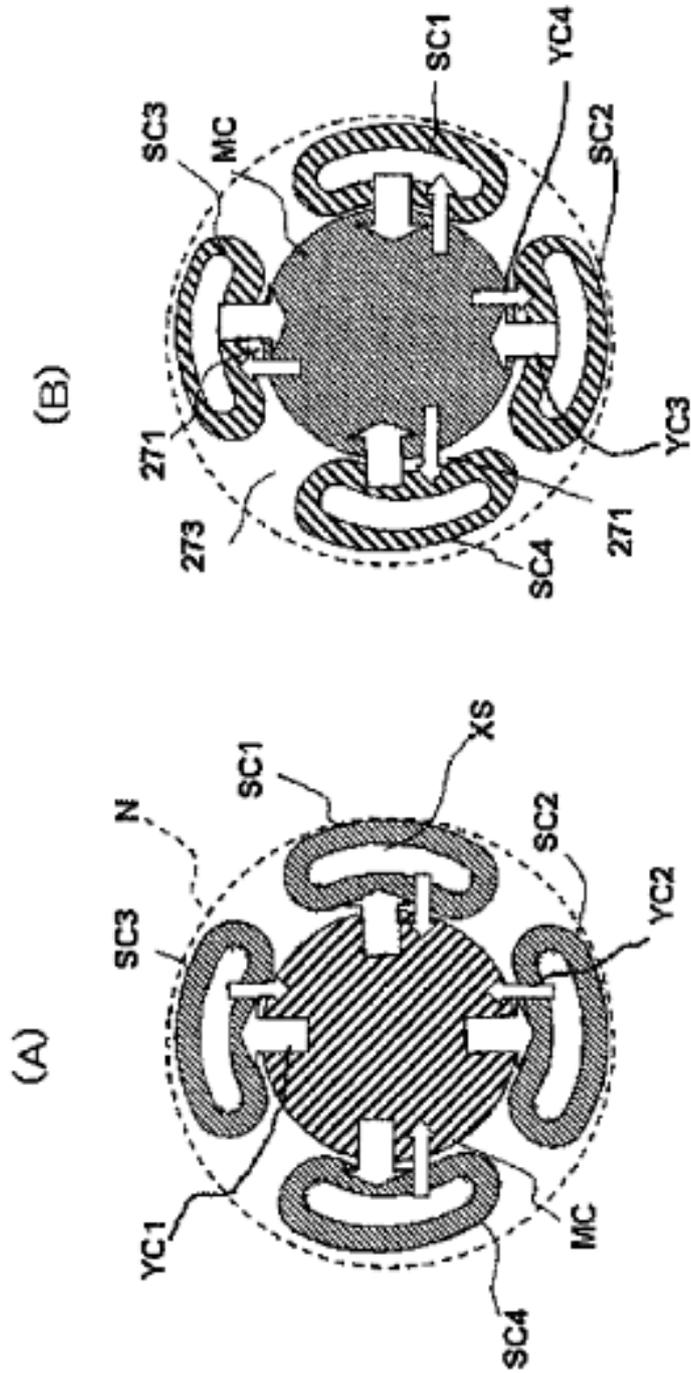


FIG. 18

ON = ENCENDIDO

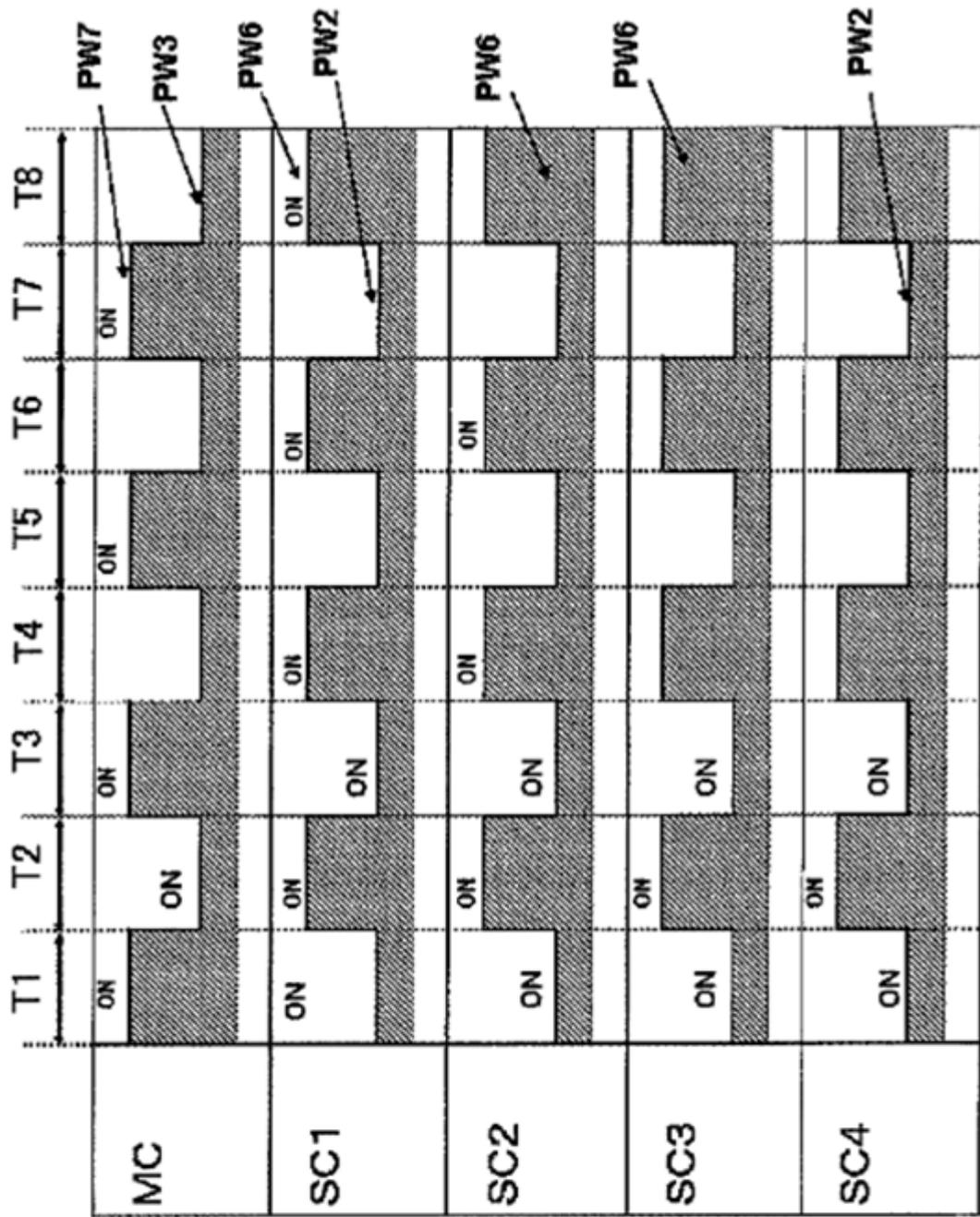


FIG. 19

OFF = APAGADO

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
MC	80%	20%	80%	20%	OFF (0%)	80%	20%
SCL	10%	40%	10%	40%	OFF (0%)	10%	40%
SCR	10%	40%	10%	40%	OFF (0%)	10%	40%

FIG. 20

OFF = APAGADO

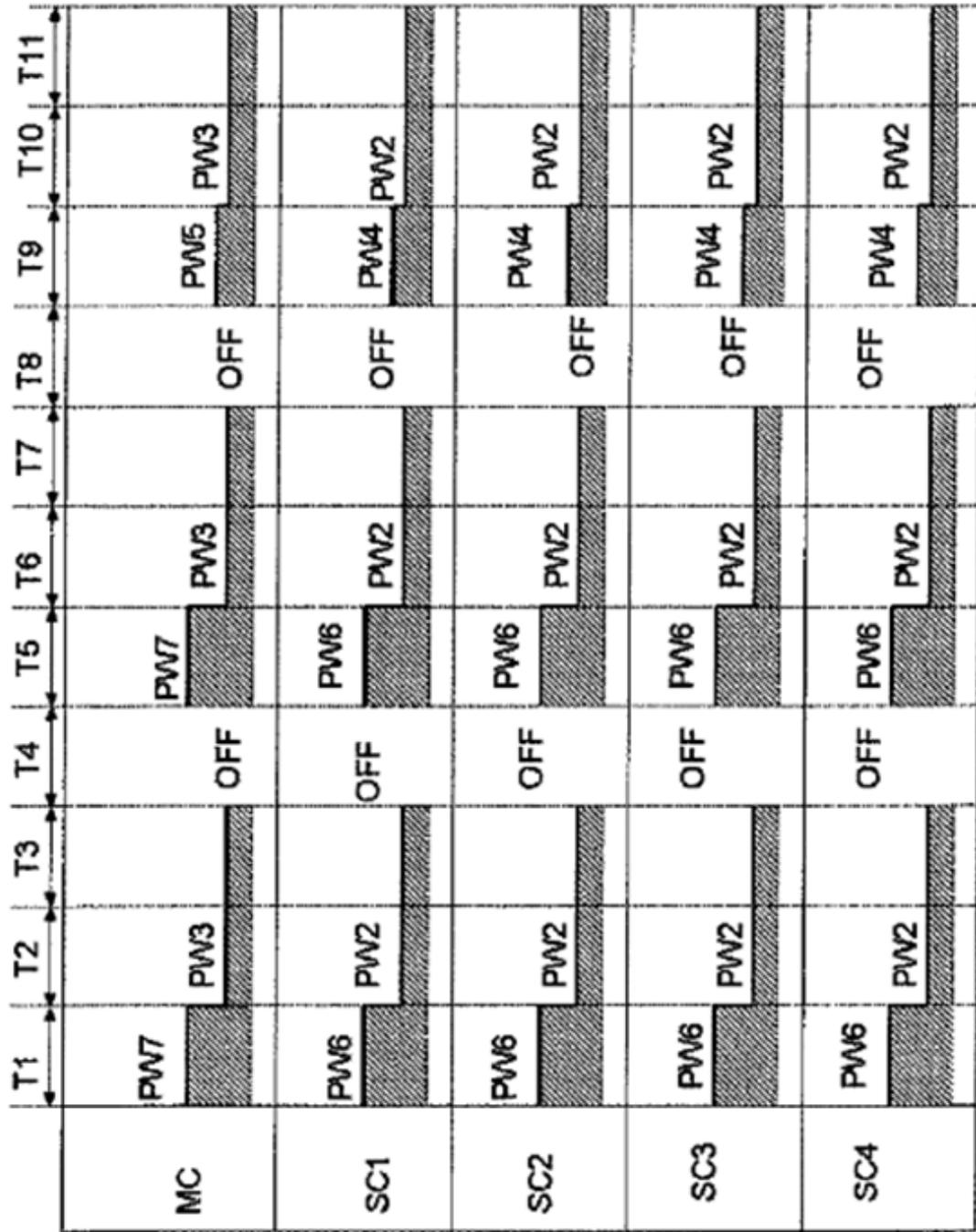


FIG. 2 1

OFF = APAGADO

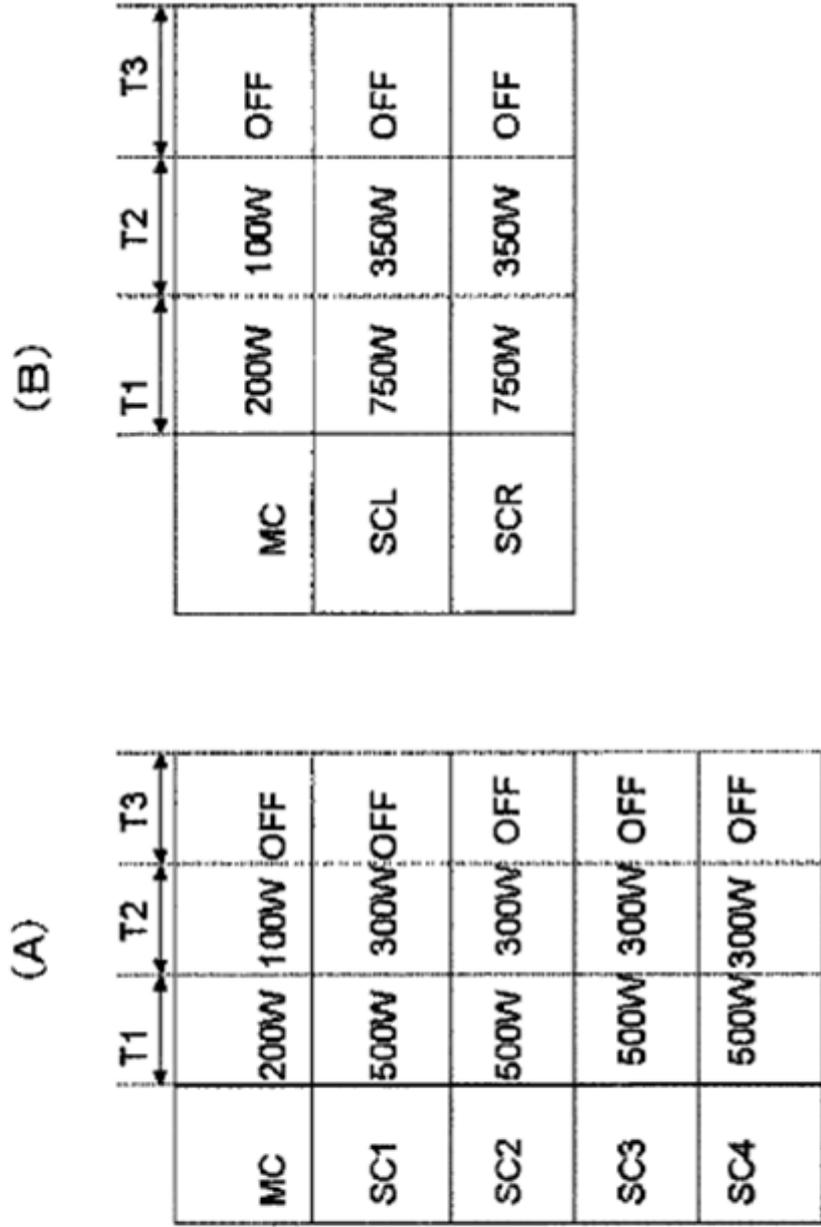


FIG. 22

OFF = APAGADO

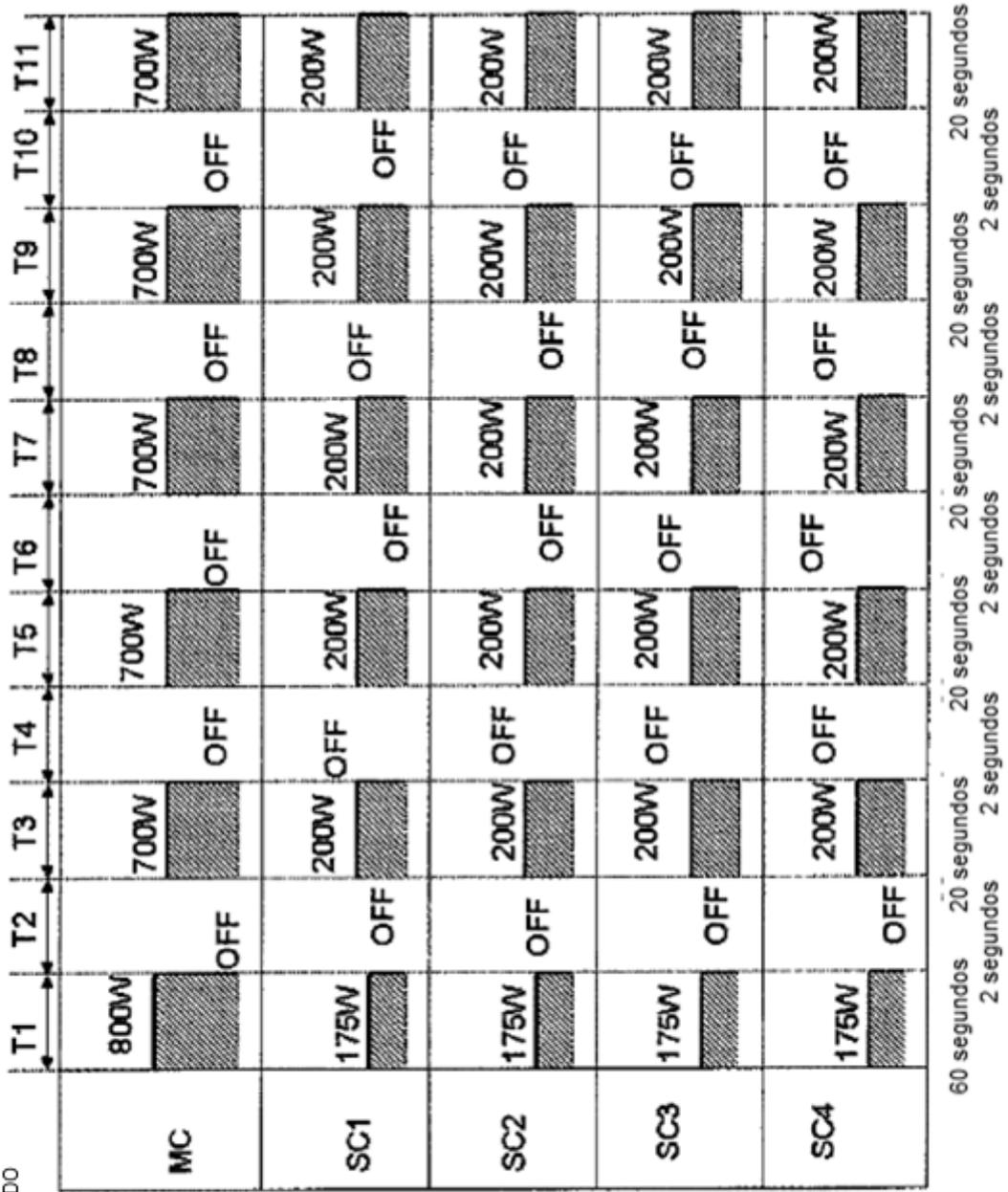


FIG. 23

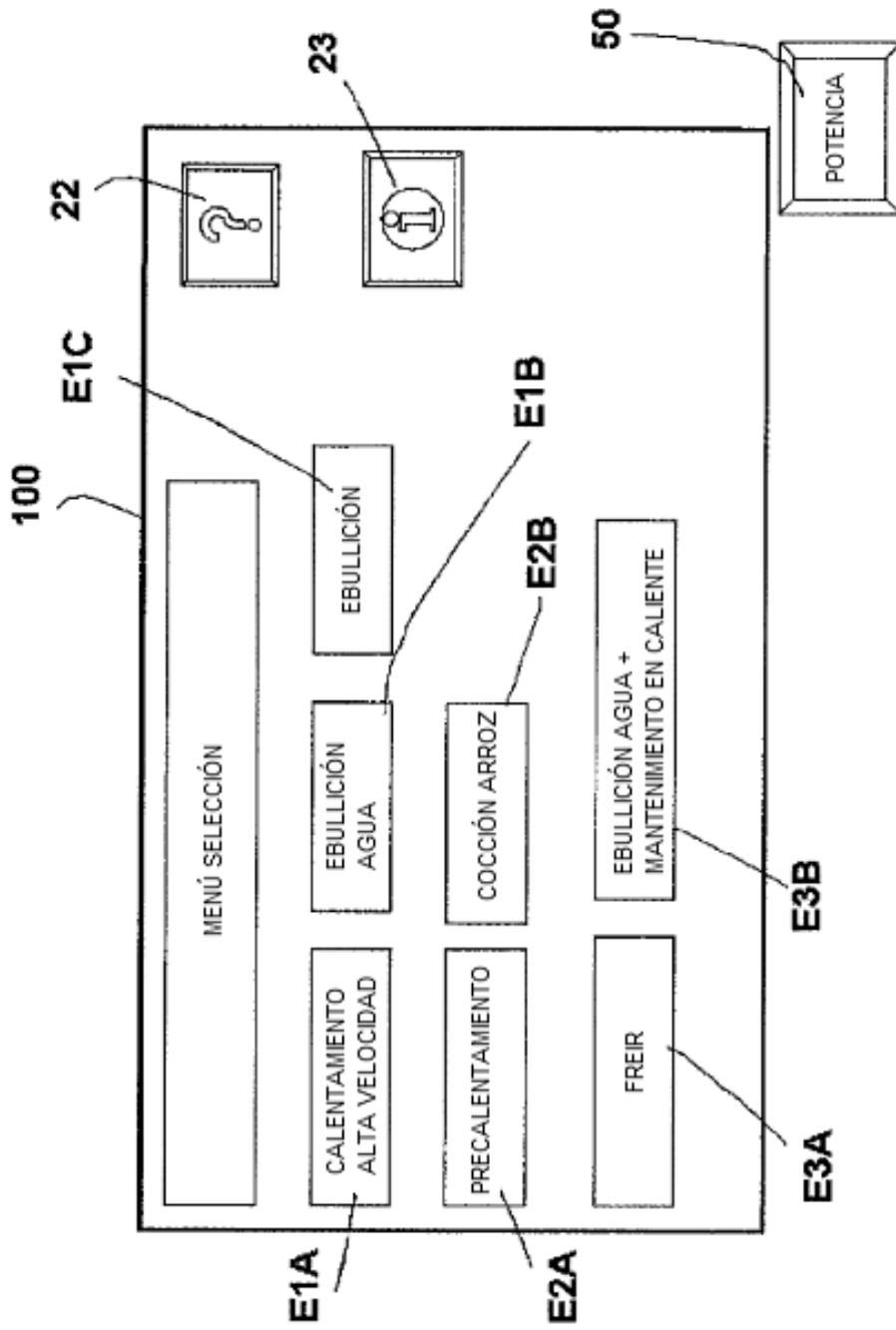


FIG. 24

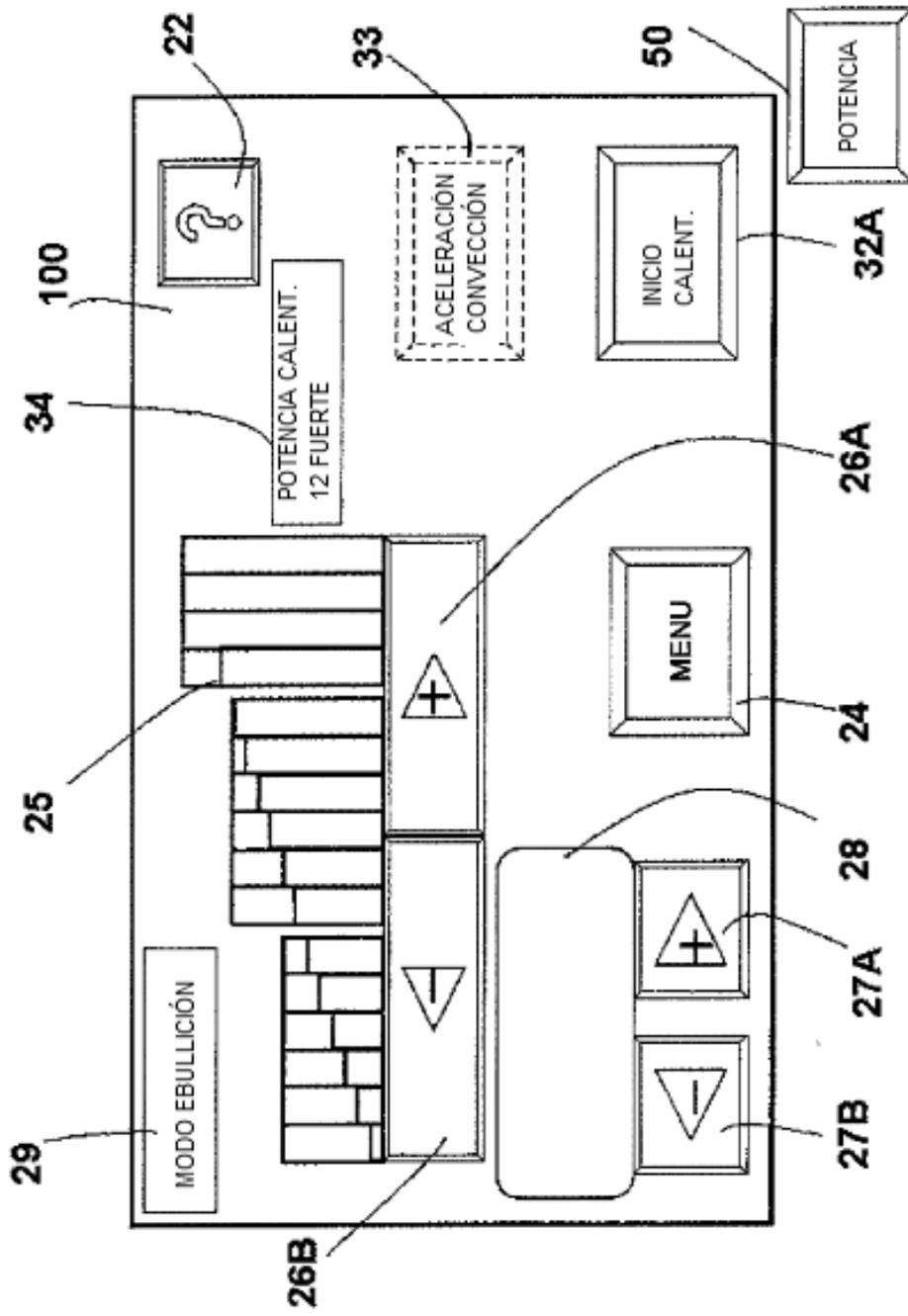


FIG. 25

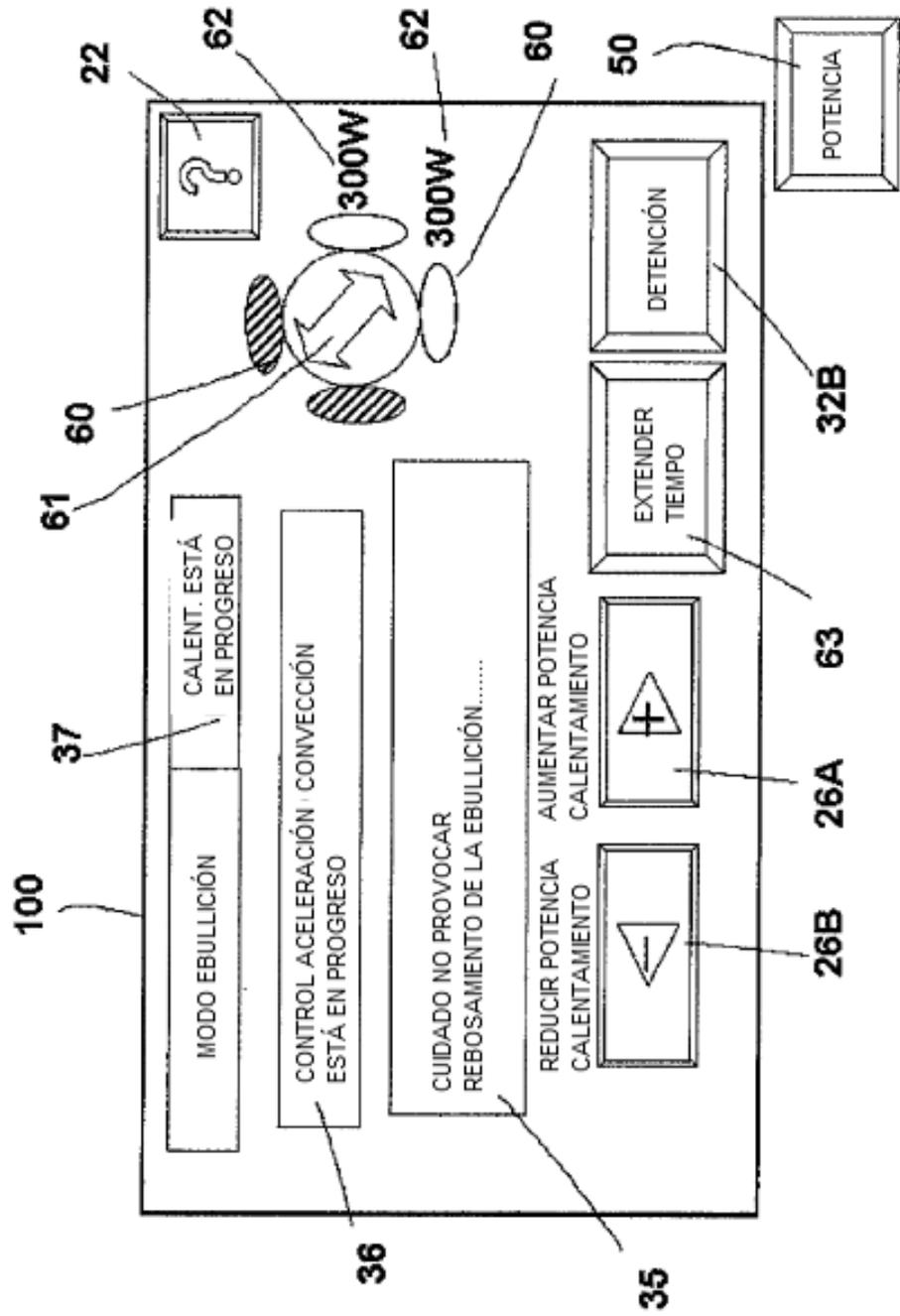


FIG. 26

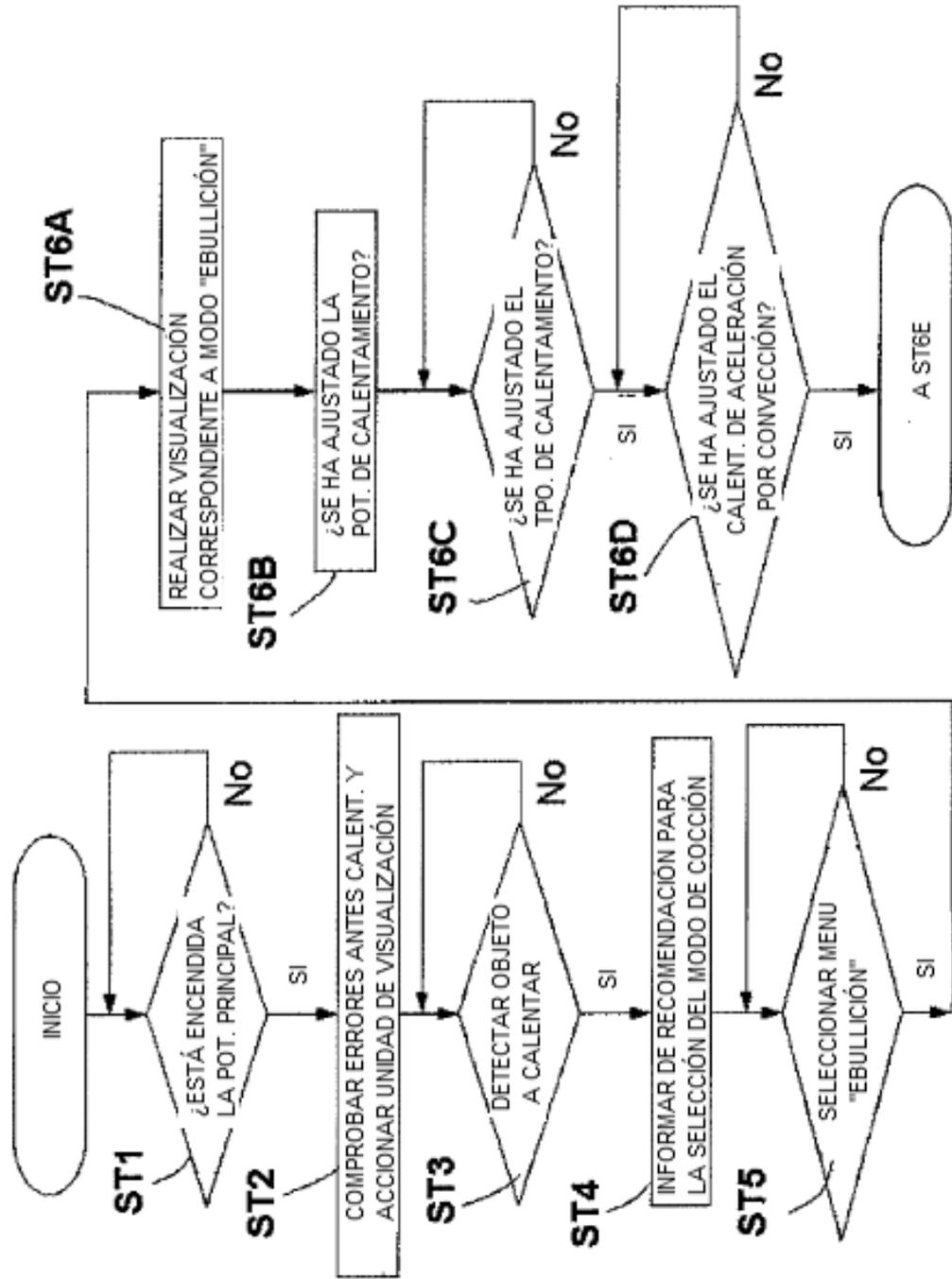


FIG. 27

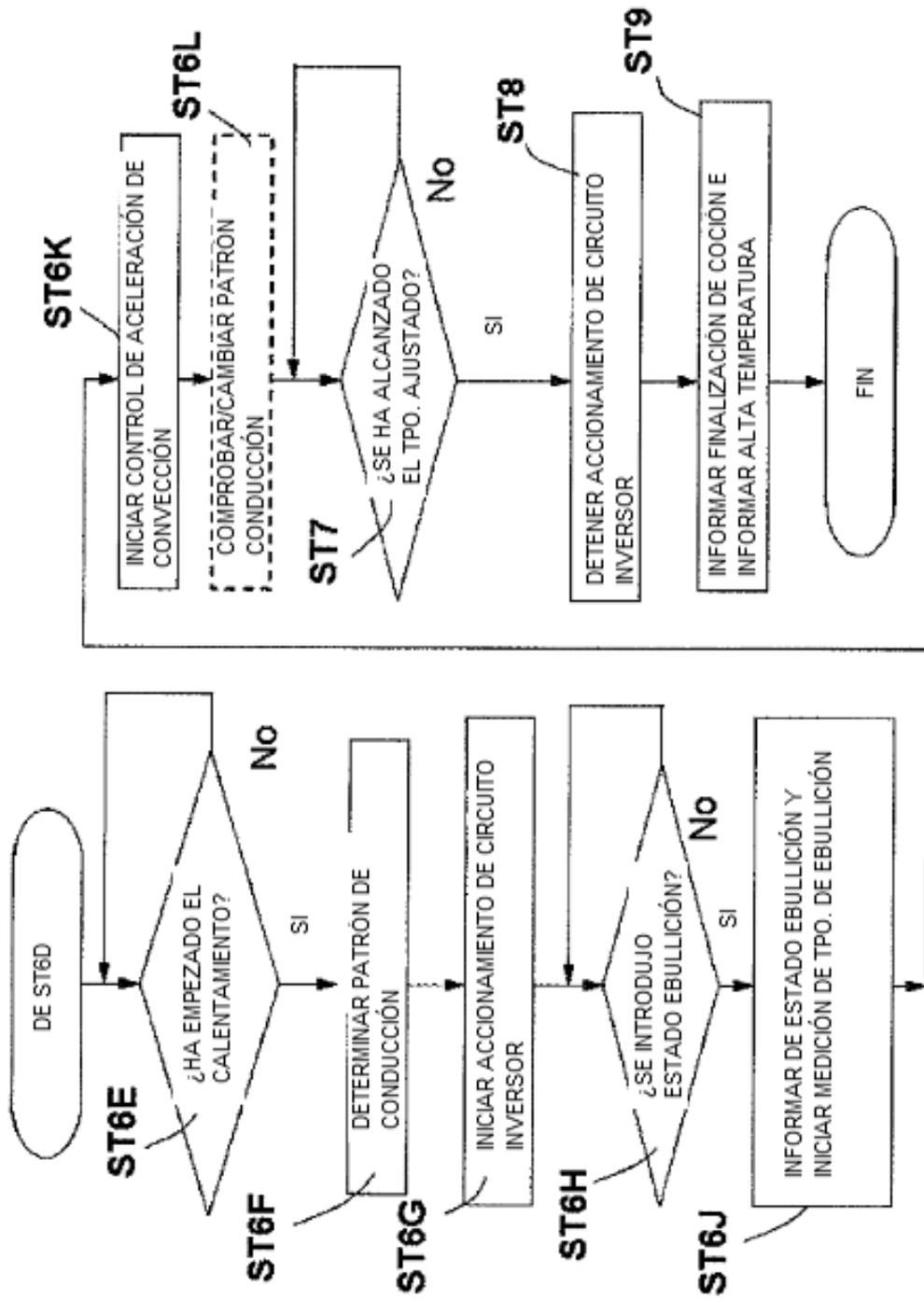


FIG. 28

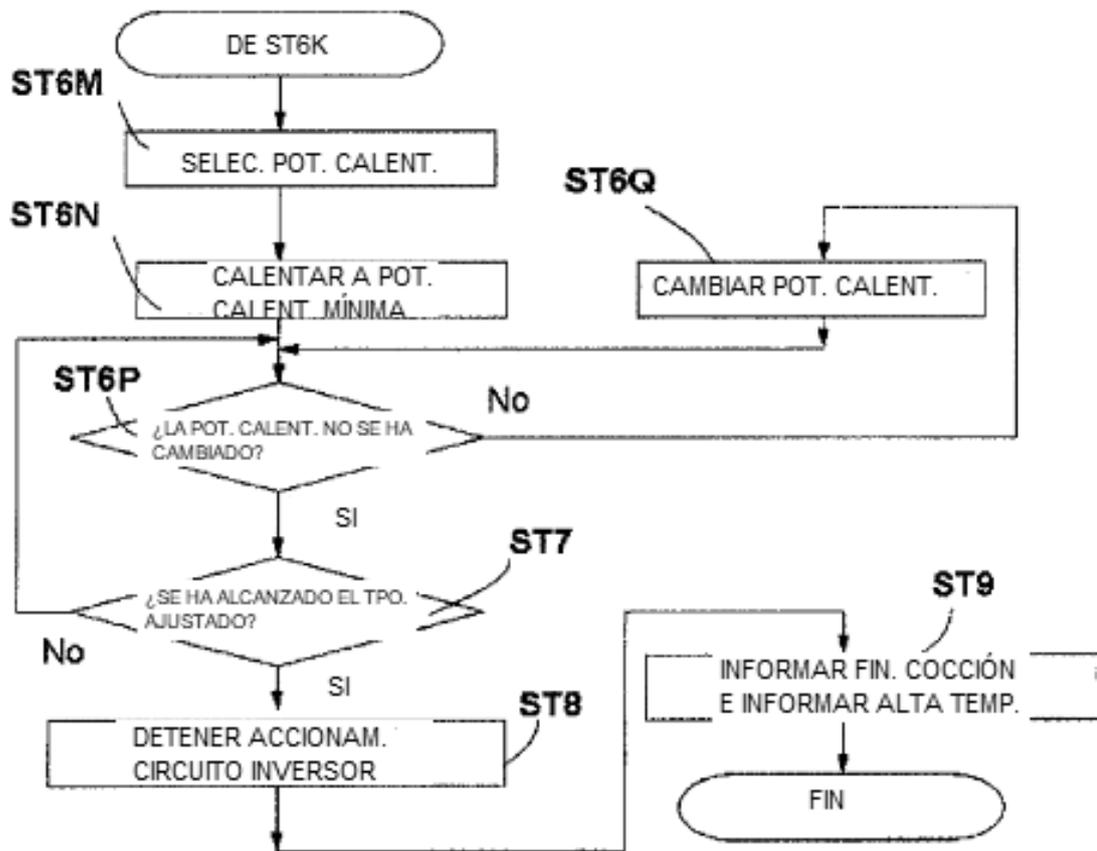


FIG. 29

