

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 144**

51 Int. Cl.:

H05B 6/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2011 PCT/JP2011/003620**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2011 WO11161974**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2011 E 11797862 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2587886**

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

30 Prioridad:

25.06.2010 JP 2010144635

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

22.03.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FUKUDA, HIROSHI y
TAKEHIRA, TAKASHI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 606 144 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de cocción por inducción

Campo Técnico

5 La presente invención está relacionada con dispositivos de cocción por inducción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y, más en concreto, está relacionada con dispositivos de cocción por inducción capaces de detectar desbordamiento por ebullición en el cual se está derramando líquido de recipientes que están siendo calentados, tales como por ejemplo cacerolas, durante la cocción por calentamiento.

Técnica Anterior

10 Convencionalmente, los dispositivos de cocción por inducción de este tipo han estado adaptados para determinar las capacitancias de electrodos colocados sobre la superficie inferior de una placa superior y para determinar la aparición de desbordamiento por ebullición al detectar incrementos de estas capacitancias y detener entonces las operaciones de calentamiento o reducir la corriente eléctrica de alta frecuencia que fluye a través de una bobina de calentamiento (hágase referencia a la Publicación de Patente Japonesa Pendiente de Examen N° 2008-159494 (Literatura de Patente 1), por ejemplo). En esta estructura, se utiliza el fenómeno de que, si se desborda líquido por ebullición de manera que se extienda sobre la superficie superior de la placa superior alrededor de los electrodos, las capacitancias de los electrodos aumentan hasta hacerse mayores que las capacitancias de los electrodos de cuando no se ha producido desbordamiento por ebullición.

La Figura 3 es una vista que ilustra la estructura para detectar desbordamiento por ebullición, en el dispositivo de cocción por inducción convencional descrito en la Literatura de Patente 1.

20 Como se ilustra en la Figura 3, el dispositivo de cocción por inducción convencional incluye un circuito 102 de excitación para suministrar energía eléctrica de alta frecuencia a una bobina 104 de calentamiento cuando se introduce en ella energía eléctrica de baja frecuencia procedente de una fuente 101 de energía AC, para calentar de forma inductiva un recipiente a calentar (no ilustrado). Además, una pluralidad de electrodos 103 circulares están colocados de forma dispersa cerca de la periferia exterior de la bobina 104 de calentamiento. Los respectivos electrodos 103 circulares colocados de forma dispersa están conectados a un circuito 106 de determinación de capacitancia. El circuito 106 de determinación de capacitancia detecta la capacitancia entre cada electrodo 103 circular y el circuito 106 de determinación de capacitancia. Un circuito 105 de control está adaptado de tal manera que en él se introducen señales procedentes del circuito 106 de determinación de capacitancia y está adaptado para determinar la temperatura del recipiente que está siendo calentado, y controlar operaciones de calentamiento del circuito 102 de excitación basándose en operaciones de detección de desbordamiento por ebullición y los resultados de la detección. El circuito 106 de determinación de capacitancia detecta desbordamiento por ebullición al detectar incrementos bruscos en las capacitancias de los electrodos 103 circulares y deja de detectar desbordamiento por ebullición hasta que el recipiente que está siendo calentado alcanza una temperatura predeterminada que induce el desbordamiento por ebullición.

35 El documento JP 2010 097960 A describe una cocina de calentamiento por inducción de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Basándose en una detección de un objeto colocado sobre una placa superior de la cocina se juzga si este objeto se debe calentar o no. Si se detecta, por ejemplo, que el objeto es demasiado pequeño, se inhibirá un proceso de calentamiento disponible.

Lista de Referencias

40 Literatura de Patente

PLT 1: Publicación de Patente Japonesa Pendiente de Examen N° 2008-159494

Resumen de la Invención**Problema Técnico**

45 Con la estructura del dispositivo de cocción por inducción convencional, el circuito 106 de determinación de capacitancia se ha adaptado para aplicar señales de alta frecuencia a los electrodos 103 circulares y para detectar los cambios en las capacitancias de los electrodos 103 circulares, a fin de detectar la presencia o ausencia de desbordamiento por ebullición. Por lo tanto, ruidos de alta frecuencia generados desde otras bobinas de calentamiento y desde cacerolas y similares como recipientes a calentar se pueden haber superpuesto sobre las señales introducidas en el circuito 106 de determinación de capacitancia, lo cual puede haber modificado aparentemente las capacitancias determinadas por el circuito 106 de determinación de capacitancia. Por ejemplo, incluso cuando no se ha producido desbordamiento por ebullición en el área de calentamiento que se quiere someter a detección de desbordamiento por ebullición, si se modifica la configuración de la salida de calentamiento para un área de calentamiento adyacente, se propagan ruidos de alta frecuencia al recipiente que está siendo calentado en el área de calentamiento que se quiere someter a detección de desbordamiento por ebullición, desde el recipiente

que está siendo calentado en el área de calentamiento adyacente, lo cual puede modificar aparentemente las capacitancias determinadas por el circuito 106 de determinación de capacitancia. La aparición de dichas situaciones ha inducido el problema de que el circuito 105 de control determina erróneamente que se ha producido desbordamiento por ebullición y detiene innecesariamente la operación de calentamiento del circuito 102 de excitación.

La presente invención se hizo para superar el problema anteriormente mencionado en los dispositivos de cocción por inducción convencionales y tiene por objetivo proporcionar un dispositivo de cocción por inducción capaz de evitar detección errónea de apariciones de desbordamiento por ebullición para impedir interrupción innecesaria de cocción a fin de impedir reducción innecesaria de la salida de calentamiento, en el caso de operar una bobina de calentamiento en el área de calentamiento que se quiere someter a detección de desbordamiento por ebullición y otra bobina de calentamiento en un área de calentamiento que no está sometida a detección de desbordamiento por ebullición, al mismo tiempo.

Solución al Problema

Para superar el problema anteriormente mencionado en dispositivos de cocción por inducción convencionales un dispositivo de calentamiento por inducción de acuerdo con la presente invención incluye los rasgos enumerados en la reivindicación 1. Por consiguiente, una parte de detección de desbordamiento por ebullición, en un dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención, está adaptado para detectar desbordamiento por ebullición cuando las capacitancias de electrodos (electrodos de detección de desbordamiento por ebullición) proporcionados cerca de una bobina de calentamiento proporcionada en una zona de calentamiento que se quiere someter a detección de desbordamiento por ebullición se han modificado por una cantidad igual o mayor que un valor predeterminado. Además, la parte de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para no realizar ninguna operación de detección de desbordamiento por ebullición, incluso cuando las capacitancias de los electrodos (los electrodos de detección de desbordamiento por ebullición) se han modificado por una cantidad igual o mayor que el valor predeterminado, basándose en información de calentamiento acerca de otra bobina de calentamiento en una zona de calentamiento que no está sometida a la detección de desbordamiento por ebullición. El dispositivo de cocción por inducción estructurado de esta manera de acuerdo con la presente invención es capaz de detectar con precisión la aparición de desbordamiento por ebullición en el dispositivo de cocción por inducción que incluye la pluralidad de bobinas de calentamiento y es capaz de impedir determinaciones erróneas de apariciones de desbordamiento por ebullición en el estado en que no se ha producido desbordamiento por ebullición.

Por consiguiente, un dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la presente incluye:

una placa superior;

una primera bobina de calentamiento y una segunda bobina de calentamiento que se proporcionan debajo de la placa superior y que son capaces de calentar un recipiente a calentar, estando colocado el recipiente sobre la placa superior;

una primera parte de control del inversor adaptada para suministrar una corriente eléctrica de alta frecuencia a la primera bobina de calentamiento y para controlar una salida de calentamiento;

una segunda parte de control del inversor adaptada para suministrar una corriente eléctrica de alta frecuencia a la segunda bobina de calentamiento y para controlar una salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento de tal manera que la salida de calentamiento alcance un valor establecido;

una parte de detección de información de calentamiento adaptada para detectar información de calentamiento acerca de la segunda bobina de calentamiento;

uno o más electrodos proporcionados sobre una superficie inferior de la placa superior y colocados cerca de una parte periférica exterior de la primera bobina de calentamiento;

una parte de generación de señal de alta frecuencia adaptada para suministrar una señal de alta frecuencia a cada uno de los electrodos; y

una parte de detección de desbordamiento por ebullición adaptada para determinar una capacitancia en cada uno de los electrodos, para detectar una aparición de desbordamiento por ebullición desde el recipiente que está siendo calentado por la primera bobina de calentamiento cuando la capacitancia en uno de los electrodos se ha modificado por una cantidad igual o mayor que un valor predeterminado y para realizar una operación de supresión de salida de calentamiento para reducir la salida de calentamiento de la primera bobina de calentamiento o para detener una operación de calentamiento por medio de la primera parte de control del inversor, al detectar la aparición de desbordamiento por ebullición;

en la cual la parte de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento para la primera bobina de calentamiento, cuando la parte de detección de desbordamiento por ebullición ha detectado que la capacitancia en el un electrodo se ha modificado

5 por una cantidad igual o mayor que el valor predeterminado, y cuando la parte de detección de desbordamiento por ebullición determina que se ha detectado la aparición de desbordamiento por ebullición debido al hecho de que la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado, basándose en la información de calentamiento acerca de la segunda bobina de calentamiento procedente de la parte de detección de información de calentamiento.

10 Con el dispositivo de cocción por inducción con la estructura en el primer aspecto, se puede impedir que la parte de detección de desbordamiento por ebullición detecte erróneamente que las capacitancias de los electrodos proporcionados alrededor de la primera bobina de calentamiento se han modificado, debido a cambios de campos magnéticos de alta frecuencia generados por la segunda bobina de calentamiento y por el recipiente que está siendo calentado, junto con el cambio de la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento. Por consiguiente, el dispositivo de cocción por inducción en el primer aspecto es capaz de impedir que la parte de detección de desbordamiento por ebullición realice innecesariamente la operación de supresión de salida de calentamiento para la primera bobina de calentamiento, al detectar erróneamente la aparición de desbordamiento por ebullición desde el recipiente que está siendo calentado por la primera bobina de calentamiento, cuando la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado.

20 En un dispositivo de cocción por inducción de un segundo aspecto de acuerdo con la presente invención, la parte de detección de desbordamiento por ebullición en el dispositivo de cocción por inducción de dicho primer aspecto está adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte de detección detecta que la configuración de la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado basándose en la información de calentamiento acerca de la segunda bobina de calentamiento procedente de la parte de detección de información de calentamiento y también, que el cambio de la configuración se consiguió hasta el transcurso del de un primer periodo de tiempo predeterminado desde que se realizó el cambio de la configuración. El dispositivo de cocción por inducción con la estructura en el segundo aspecto es capaz de impedir que la parte de detección de desbordamiento por ebullición realice innecesariamente la operación de supresión de salida de calentamiento para la primera bobina de calentamiento, cuando la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado.

30 En un dispositivo de cocción por inducción de un tercer aspecto de acuerdo con la presente invención, la parte de detección de desbordamiento por ebullición en el dispositivo de cocción por inducción de dicho primer aspecto está adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la configuración de la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que el valor predeterminado basándose en la información de calentamiento acerca de la segunda bobina de calentamiento procedente de la parte de detección de información de calentamiento y también, que el cambio de la configuración se consiguió hasta el transcurso de un primer periodo de tiempo predeterminado desde que se detectó la aparición de desbordamiento por ebullición. El dispositivo de cocción por inducción estructurado de esta manera en el tercer aspecto es capaz de impedir que la parte de detección de desbordamiento por ebullición realice innecesariamente la operación de supresión de salida de calentamiento para la primera bobina de calentamiento, cuando la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado.

40 En un dispositivo de cocción por inducción de un cuarto aspecto de acuerdo con la presente invención, la segunda bobina de calentamiento en el dispositivo de cocción por inducción en cualquiera de los aspectos primero a tercero está adaptada para calentar un recipiente de aluminio que se quiere calentar. Con el dispositivo de cocción por inducción con la estructura en el cuarto aspecto, es posible ejercer los efectos de las invenciones en los aspectos primero a tercero de manera más prominente, dado que la segunda bobina de calentamiento tiene la capacidad de calentar un recipiente de aluminio que se quiere calentar. En el caso en que se calienta aluminio, se genera un campo magnético de alta frecuencia significativamente mayor, en comparación con el caso en que se calienta hierro o un acero inoxidable. Esto provoca que sobre la parte de detección de desbordamiento por ebullición se superpongan mayores ruidos de alta frecuencia. Por consiguiente, cuando la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado en un estado en que una cacerola de aluminio está siendo calentada por la segunda bobina de calentamiento, se induce un cambio de tensión mayor en la parte de detección de desbordamiento por ebullición, lo cual puede provocar que la parte de detección de desbordamiento por ebullición determine que las capacitancias de los electrodos se han modificado en gran medida. Por lo tanto, la parte de detección de desbordamiento por ebullición de acuerdo con la presente invención es capaz de ejercer, de manera más prominente, el efecto de impedir una ejecución innecesaria de la operación de supresión de salida de calentamiento cuando no se ha producido desbordamiento por ebullición, de acuerdo con las invenciones en los aspectos primero a tercero. Esto también permite la simplificación de una estructura de reducción de ruido en la parte de detección de desbordamiento por ebullición.

60 En un dispositivo de cocción por inducción de un quinto aspecto de acuerdo con la presente invención, el dispositivo de cocción por inducción en cualquiera de los aspectos primero a tercero incluye además una parte de conversión de tensión adaptada para convertir una tensión de alta frecuencia introducida en ella procedente de los electrodos en una tensión DC,

donde la parte de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para determinar una tensión DC detectada proporcionada como salida desde la parte de conversión de tensión y para detectar la aparición de desbordamiento por ebullición y realizar la operación de supresión de salida de calentamiento cuando la tensión DC detectada se ha modificado por una cantidad igual o mayor que un valor predeterminado con respecto a una tensión DC de referencia correspondiente a la tensión DC detectada de cuando no se ha producido desbordamiento por ebullición. El dispositivo de cocción por inducción estructurado de esta forma en el quinto aspecto está estructurado para detectar la aparición de desbordamiento por ebullición, cuando la cantidad de cambio de la tensión DC detectada con respecto a la tensión DC de referencia de la situación en que no se ha producido desbordamiento por ebullición es igual o mayor que el valor predeterminado. De esta manera, el dispositivo de cocción por inducción está estructurado para que sea capaz de detectar de forma estable la aparición de desbordamiento por ebullición, por detección de las amplitudes de las capacitancias.

En un dispositivo de cocción por inducción de un sexto aspecto de acuerdo con la presente invención, la parte de detección de desbordamiento por ebullición en el dispositivo de cocción por inducción del tercer aspecto está adaptada para realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte de detección de desbordamiento por ebullición detecta la aparición de desbordamiento por ebullición después del transcurso de un segundo periodo de tiempo predeterminado desde el momento en que la parte de detección de desbordamiento por ebullición detectó que la configuración de la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se había modificado por una anchura de cambio igual o mayor que el valor predeterminado. El dispositivo de cocción por inducción estructurado de esta forma en el sexto aspecto está estructurado para detectar desbordamiento por ebullición, después de que la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se haya modificado y, a continuación, haya alcanzado el valor de salida de calentamiento modificado y se haya estabilizado, a fin de impedir detección errónea de desbordamiento por ebullición.

En un dispositivo de cocción por inducción de un séptimo aspecto de acuerdo con la presente invención, la parte de detección de desbordamiento por ebullición en el dispositivo de cocción por inducción en cualquiera de los aspectos primero a tercero está adaptada para realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte de detección de desbordamiento por ebullición detecta la aparición de desbordamiento por ebullición, después de detectar que la segunda bobina de calentamiento ha alcanzado la salida de calentamiento modificada. El dispositivo de cocción por inducción estructurado de esta forma en el séptimo aspecto está estructurado para no realizar ninguna detección de desbordamiento por ebullición al menos hasta que la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento alcance el valor de salida de calentamiento modificado, después de detectar que la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado. Por lo tanto, el dispositivo de cocción por inducción está estructurado para detectar desbordamiento por ebullición, después de que la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se haya modificado y haya alcanzado el valor de salida de calentamiento modificado y se haya estabilizado, para impedir detección errónea de desbordamiento por ebullición. Esto puede impedir una detección errónea de desbordamiento por ebullición.

En un dispositivo de cocción por inducción de un octavo aspecto de acuerdo con la presente invención, el dispositivo de cocción por inducción en cualquiera de los aspectos primero a tercero incluye además una tecla de ajuste de la salida para configurar la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento, estando la parte de detección de desbordamiento por ebullición adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte de detección de desbordamiento por ebullición ha detectado la aparición del desbordamiento por ebullición, y cuando la parte de detección de información de calentamiento detecta que la configuración de la salida de calentamiento de la segunda bobina de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que el valor predeterminado, basándose en información procedente de la tecla de ajuste de la salida. Con el dispositivo de cocción por inducción que tiene la estructura en el octavo aspecto, la parte de detección de información de calentamiento es capaz, con una estructura simple, de detectar con seguridad que la configuración de la salida de calentamiento se ha modificado, y se puede impedir que la parte de detección de desbordamiento por ebullición realice innecesariamente la operación de supresión de salida de calentamiento, al detectar erróneamente la aparición de desbordamiento por ebullición.

En un dispositivo de cocción por inducción de un noveno aspecto de acuerdo con la presente invención, el dispositivo de cocción por inducción en cualquiera de los aspectos primero a tercero incluye además una parte de detección de corriente de entrada para detectar una corriente eléctrica de entrada procedente de la segunda parte de control del inversor, estando la parte de detección de desbordamiento por ebullición adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte de detección de desbordamiento por ebullición ha detectado la aparición del desbordamiento por ebullición, y cuando la parte de detección de información de calentamiento detecta que la corriente eléctrica de entrada procedente de la segunda parte de control del inversor se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado, basándose en información procedente de la parte de detección de corriente de entrada. Con el dispositivo de cocción por inducción con la estructura del noveno aspecto, la parte de detección de corriente de entrada es capaz de detectar con seguridad, con una estructura simple que la configuración de la salida de calentamiento se ha modificado, y se puede impedir que la parte de detección de desbordamiento por ebullición realice innecesariamente la operación de supresión de salida de calentamiento al detectar erróneamente la aparición de desbordamiento por ebullición.

Efectos Ventajosos de la Invención

5 Con la presente invención, es posible proporcionar un dispositivo de cocción por inducción capaz de evitar detección errónea de apariciones de desbordamiento por ebullición para impedir interrupción innecesaria de cocción para impedir reducción innecesaria de la salida de calentamiento, en el caso de operar una bobina de calentamiento en un área de calentamiento que se quiere someter a detección de desbordamiento por ebullición y otra bobina de calentamiento en un área de calentamiento que no está sometida a detección de desbordamiento por ebullición, al mismo tiempo.

Breve Descripción de los Dibujos

10 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura de un dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con una primera realización de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de forma de onda (a) de una tensión de salida de una parte de conversión de tensión en el dispositivo de cocción por inducción de la primera realización de acuerdo con la presente invención, y una vista (b) que ilustra el cambio de una salida de calentamiento de un segundo inversor de calentamiento con el transcurso de tiempo.

15 La Figura 3 es la vista que ilustra la estructura para detectar desbordamiento por ebullición en el dispositivo de cocción por inducción convencional.

Descripción de Realizaciones

20 A continuación, con referencia a los dibujos adjuntos, se describirá una realización concreta de un dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención. Además, la presente invención no está limitada a la estructura concreta que se describirá en la siguiente realización y está concebida para incluir estructuras basadas en conceptos técnicos equivalentes a los conceptos técnicos que se describirán en la siguiente realización y basadas en el sentido común técnico en el presente campo técnico.

(Primera Realización)

25 La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra la estructura de un dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con una primera realización de la presente invención. (a) de la Figura 2 es un diagrama de forma de onda que ilustra una tensión de salida de una parte de conversión de tensión hacia una parte de detección de desbordamiento por ebullición, en el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización de la presente invención. (b) de la Figura 2 es un diagrama de forma de onda que ilustra una salida de calentamiento de una segunda bobina de calentamiento en el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización.

30 Haciendo referencia a la Figura 1, debajo de una placa 2 superior que forma una parte superior del contorno exterior del dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización, se proporcionan dos bobinas de calentamiento, las cuales son una primera bobina 3a de calentamiento y una segunda bobina 3b de calentamiento. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización se describirá con un ejemplo en el cual la placa 2 superior está hecha de un vidrio cristalizado, pero no está limitada a un vidrio cristalizado en la presente invención. La primera bobina 3a de calentamiento está adaptada para calentar inductivamente un recipiente a calentar, el cual se coloca sobre la placa 2 superior, tal como una primera cacerola 1a hecha de hierro. Una primera parte 23 de control del inversor incluye un inversor (no ilustrado), y un circuito de control para excitar y controlar al inversor. La primera parte 23 de control del inversor está adaptada para suministrar, a la primera bobina 3a de calentamiento, una corriente eléctrica de alta frecuencia con una frecuencia predeterminada, por ejemplo una frecuencia de aproximadamente 20 kHz, cuando se introduce en ella una señal de detección procedente de una parte 23a de detección de corriente de entrada para detectar la corriente de entrada procedente de la primera parte 23 de control del inversor.

45 La segunda bobina 3b de calentamiento es capaz de calentar una segunda cacerola 1b hecha de un metal, incluyendo una cacerola hecha de hierro o de aluminio, como un recipiente a calentar que se coloca sobre la placa 2 superior, con una salida de calentamiento de 2 kW, por ejemplo. Una segunda parte 24 de control del inversor incluye un inversor (no ilustrado), y un circuito de control para excitar y controlar al inversor. La segunda parte 24 de control del inversor suministra, a la segunda bobina 3b de calentamiento, una corriente eléctrica de alta frecuencia con una frecuencia predeterminada, por ejemplo de aproximadamente 20 kHz en el caso de calentar una cacerola de hierro, y de aproximadamente 60 kHz en el caso de calentar una cacerola de aluminio, cuando se introduce en ella una señal de detección procedente de una parte 24a de detección de corriente de entrada para detectar la corriente de entrada procedente de la segunda parte 24 de control del inversor.

55 El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización está provisto de una parte 28 de detección de información de calentamiento, y de una parte 25 de manipulación que permite que un usuario pueda hacer ajustes de condiciones de calentamiento y similares en el dispositivo de cocción por inducción. La parte 25 de manipulación está provista de una tecla 25a de reducción de la salida para reducir la salida de calentamiento, como

una tecla de ajuste de la salida, y está provista de una tecla 25b de incremento de la salida para incrementar la salida de calentamiento, como una tecla de ajuste de la salida (véase la Figura 1). Además, en la parte 28 de detección de información de calentamiento se introduce información de calentamiento acerca de la segunda bobina 3b de calentamiento procedente de la parte 24a de detección de corriente de entrada y procedente de la parte 25 de manipulación a través de la segunda parte 24 de calentamiento del inversor, y la parte 28 de detección de información de calentamiento proporciona como salida una señal correspondiente a la información de calentamiento a una parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición.

El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización está provisto, en la superficie inferior de la placa 2 superior, de una pluralidad de electrodos 4 (electrodos de detección de desbordamiento por ebullición) que tienen forma de arco cuando se observan desde arriba, de tal manera que rodeen a la parte periférica exterior de la primera bobina 3a de calentamiento proporcionada justo debajo del área de calentamiento que se quiere someter a detección de desbordamiento por ebullición, cerca de la parte periférica exterior. Una parte 20 de generación de señal de alta frecuencia suministra una señal de alta frecuencia con una frecuencia de aproximadamente 100 kHz, por ejemplo, a cada uno de los electrodos 4. Los electrodos 4 se proporcionan en la superficie inferior de la placa 2 superior, por medio de un método de conformado, tal como impresión (recubrimiento), unión adhesiva o soldadura por presión de un material conductor tal como carbono, y para ello se puede emplear cualquiera de los métodos de conformado. En el caso de conformarlos por medio de soldadura por presión, se puede presionar una lámina conductora (tal como una lámina de cobre) conformada sobre una placa de circuito impreso contra la superficie inferior de la placa 2 superior.

Una parte 21 de conversión de tensión proporciona una tensión DC correspondiente a la capacitancia entre cada electrodo 4 y un potencial eléctrico predeterminado (tal como un armario metálico que está conectado a tierra, por ejemplo). En el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización, un potencial eléctrico común (un potencial eléctrico conectado a tierra) en la parte 21 de conversión de tensión se define como el potencial eléctrico predeterminado. En adelante, por facilidad de descripción, a "la capacitancia entre cada electrodo 4 y el potencial eléctrico predeterminado" también se le denominará simplemente "la capacitancia de cada electrodo 4".

La parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta desbordamiento por ebullición de un líquido contenido en la primera cacerola 1a, por detección de la cantidad de cambio (ΔV) de la tensión de salida proporcionada como salida por la parte 21 de conversión de tensión con respecto a un valor (V_0) de referencia, el cual se describirá más adelante. Al detectar desbordamiento por ebullición, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición realiza una operación de supresión de salida de calentamiento para reducir la salida de calentamiento de la primera bobina 3a de calentamiento o para detener la operación de calentamiento, por medio de la primera parte 23 de control del inversor. En la siguiente descripción, el término "realizar una operación de supresión de salida de calentamiento" indica realizar una operación para reducir la salida de calentamiento o detener la operación de calentamiento, basándose en la detección de desbordamiento por ebullición.

A continuación, se describirán operaciones del dispositivo de cocción por inducción que tiene la estructura anteriormente mencionada de acuerdo con la primera realización.

La primera parte 23 de control del inversor realiza un control para modificar la corriente de alta frecuencia suministrada a la primera bobina 3a de calentamiento, de tal manera que se alcance la salida de calentamiento que se ha establecido por medio de las teclas de ajuste de la salida, las cuales no están ilustradas, después del inicio del calentamiento con la primera bobina 3a de calentamiento en el área de calentamiento que se quiere someter a detección de desbordamiento por ebullición.

Por otro lado, después del inicio del calentamiento con la segunda bobina 3b de calentamiento proporcionada en el área de calentamiento que no está sometida a detección de desbordamiento por ebullición, se establece una salida de calentamiento deseada manipulando la tecla 25a de reducción de la salida o la tecla 25b de incremento de la salida, la cual es una tecla de ajuste de la salida proporcionada en la parte 25 de manipulación para la segunda bobina 1b de calentamiento. La segunda parte 24 de control del inversor realiza un control para modificar la corriente de alta frecuencia suministrada a la segunda bobina 3b de calentamiento, de tal manera que se alcance la salida de calentamiento establecida.

La parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición para detectar desbordamiento por ebullición de la primera cacerola 1a que será calentada por la primera bobina 3a de calentamiento está adaptada para, al detectar la aparición de desbordamiento por ebullición, realizar una operación de supresión de salida de calentamiento para reducir la salida de calentamiento de la primera bobina 3a de calentamiento o para detener la operación de calentamiento, por medio de la primera parte 23 de control del inversor.

Los electrodos 4 (los electrodos de detección de desbordamiento por ebullición) están conformados en la superficie inferior de la placa 2 superior, por medio de impresión (recubrimiento), unión adhesiva, soldadura por presión, y similares, de un material conductor de la electricidad, lo cual provoca formación de condensadores entre ellos y el conductor situado sobre la placa 2 superior, tal como la primera cacerola 1a o líquido, por ejemplo. Además, también se forma un condensador entre la primera bobina 3a de calentamiento y el conductor situado sobre la placa 2 superior.

En el diagrama de forma de onda ilustrado en (a) de la Figura 2, una línea A de trazos discontinuos designa una línea curva que representa un cambio de la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión con el transcurso del tiempo, en el caso de la aparición de desbordamiento por ebullición. Cuando no se ha producido desbordamiento por ebullición, sobre la placa 2 superior está situada la primera cacerola 1a, mientras que debajo de la placa 2 superior existen conductores, tales como la primera bobina 3a de calentamiento y los electrodos 4. Como se ha descrito anteriormente, la relación posicional espacial entre estos conductores determina las capacitancias detectadas por la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición.

(a) de la Figura 2 ilustra el valor de referencia (V_0 : una tensión DC de referencia) que es el valor de la salida de la parte 21 de conversión de tensión en el caso en que no se ha producido desbordamiento por ebullición, el cual corresponde a la capacitancia de cada electrodo 4 cuando no se ha producido desbordamiento por ebullición.

Por otro lado, si se produce desbordamiento por ebullición que haga que el líquido de la primera cacerola 1a se extienda sobre la placa 2 superior o que ponga al líquido en contacto con la primera cacerola 1a o con un marco (no ilustrado) proporcionado en la parte de borde periférico de la placa 2 superior, esto modifica la distribución de potencial eléctrico en el conductor situado sobre la superficie superior de la placa 2 superior, modificando de este modo las capacitancias detectadas por la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición. Si la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la cantidad de cambio (ΔV) de la tensión de salida (la tensión DC detectada) de la parte 21 de conversión de tensión con respecto al valor de referencia (V_0) se ha hecho igual o mayor que un valor umbral de tensión (ΔV_1), la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición determina que se ha producido desbordamiento por ebullición y, de esta forma, detecta desbordamiento por ebullición. A saber, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición determina que se ha producido desbordamiento por ebullición y, de esta forma, detecta desbordamiento por ebullición, si la cantidad de cambio (ΔC) en la capacitancia (C) de cualquiera de los electrodos 4 se ha hecho igual o mayor que un valor umbral de capacitancia (ΔC_1), en comparación con casos en los que no se ha producido desbordamiento por ebullición.

Por otro lado, cuando la segunda cacerola 1b está siendo calentada por la segunda bobina 3b de calentamiento, se generan ruidos por radiación de alta frecuencia desde la segunda bobina 3b de calentamiento y la segunda cacerola 1b. Estos ruidos aumentan cuando aumenta la salida de calentamiento. Además, en caso de que la segunda cacerola 1b esté hecha de aluminio, se generan desde ella ruidos significativamente mayores, en comparación con el caso en que una cacerola hecha de hierro se calienta con la misma salida de calentamiento. La aparición de dichos ruidos ejerce influencias sobre la parte 21 de conversión de tensión directamente desde la segunda bobina 3b de calentamiento, indirectamente a través de una cacerola y similar colocada detrás de la primera cacerola 1a o de la segunda cacerola 1b, o indirectamente a través de una cacerola y similar que se coloque entre la primera cacerola 1a y la segunda cacerola 1b, modificando de este modo la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión. Además, como resultado de esto, la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión se modifica, en proporción a la amplitud de la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento.

Por ejemplo, como se ilustra en (b) de la Figura 2, cuando la segunda bobina 3b de calentamiento está siendo en ese momento estabilizada a un valor W_1 establecido de salida de calentamiento, si se manipula una única vez la tecla 25a de reducción de la salida, el valor establecido se reduce por una anchura de cambio ΔW_2 , reduciendo de este modo la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento a W_2 . Posteriormente, la misma manipulación se realiza dos veces más, la salida de calentamiento se reduce aún más por una anchura de cambio ΔW_3 y una anchura de cambio ΔW_4 como anchuras de reducción, reduciendo de este modo la salida de calentamiento a W_3 y W_4 , de una manera escalonada. En este instante, haciendo referencia a (a) de la Figura 2, como se indica mediante una línea B, la tensión de salida (la tensión DC detectada) de la parte 21 de conversión de tensión está influenciada por el cambio de la tensión de salida hacia la segunda bobina 3b de calentamiento y, por lo tanto, se reduce junto con ella.

Si se manipula sucesivamente la tecla 25a de reducción de la salida, como se ha descrito anteriormente, para hacer que la suma ($\Delta W_2 + \Delta W_3 + \Delta W_4$) de las anchuras de reducción para la segunda bobina 3b de calentamiento alcance un valor predeterminado, tal como 700 W o más, por ejemplo, la anchura de reducción ($\Delta V_2 + \Delta V_3 + \Delta V_4$) de la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión puede hacerse igual o mayor que el valor (ΔV_1) umbral del valor de tensión debido a influencias de la anchura de reducción para la segunda bobina 3b de calentamiento. En estos casos, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede determinar que las cantidades de cambios (ΔC) en las capacitancias de los electrodos 4 se han hecho iguales o mayores que el valor (ΔC_1) umbral de capacitancia y, de esta forma, puede determinar erróneamente que se ha producido desbordamiento por ebullición, aunque no se haya producido ningún desbordamiento por ebullición.

Por lo tanto, para impedir determinaciones erróneas de desbordamiento por ebullición como se ha descrito anteriormente, en el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición está estructurada de tal manera que en ella se introduce información de calentamiento acerca del valor establecido de salida de calentamiento, el cual es el objetivo del control realizado por la segunda parte 24 de control del inversor, procedente de la parte 28 de detección de información de calentamiento. La parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición está estructurada como se explica más adelante. Es decir, incluso cuando la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición ha detectado que la cantidad de

5 cambio (ΔV) de la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión con respecto al valor de referencia (V_0) se ha hecho igual o mayor que el valor (ΔV_1) umbral de tensión o incluso cuando se han cumplido otras condiciones definidas para determinación de desbordamiento por ebullición, si la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta que el valor establecido se ha modificado a un valor de salida de calentamiento por una anchura de cambio predeterminada hasta el transcurso de un primer periodo de tiempo predeterminado desde que detectó que la cantidad de cambio (ΔV) se había hecho igual o mayor que el valor umbral de tensión (ΔV_1), basándose en la información de calentamiento procedente de la parte 28 de detección de información de calentamiento, por ejemplo, si la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta que el valor establecido se ha modificado a un valor de salida de calentamiento por una anchura de cambio igual o mayor que 700 W en un periodo de 2 segundos, a la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición se le prohíbe realizar operaciones de supresión de salida de calentamiento, a saber, se impide que realice operación de detección de desbordamiento por ebullición, hasta el transcurso del primer periodo de tiempo predeterminado.

15 La parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede estar estructurada como se explica a continuación. Es decir, cuando la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición ha detectado que la cantidad de cambio en la capacitancia de cualquiera de los electrodos 4 es igual o mayor que un valor predeterminado, si, inmediatamente después de esta detección, concretamente hasta el transcurso del primer periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, 2 segundos) desde esta detección, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la salida de calentamiento se ha modificado, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición no detecta desbordamiento por ebullición.

20 Obsérvese que la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición también puede estar estructurada como se explica a continuación. Es decir, después del punto en el tiempo en que ha transcurrido el primer periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, 2 segundos) desde que la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detectó que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se había modificado, si la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la cantidad de cambio (ΔV) de la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión con respecto al valor de referencia (V_0 : la tensión DC de referencia) se ha hecho igual o mayor que el valor (ΔV_1) umbral de tensión, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede detectar desbordamiento por ebullición. En otras palabras, si la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la cantidad de cambio en la capacitancia de cualquiera de los electrodos 4 se ha hecho igual o mayor que el valor predeterminado, en el caso en que, justo antes de esta detección, concretamente dentro del intervalo de tiempo desde 2 segundos antes de esta detección hasta el punto en el tiempo en que se produce esta detección, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detectó que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se había modificado, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición no detecta desbordamiento por ebullición.

35 Como se ha descrito anteriormente, durante operaciones de calentamiento con la primera parte 23 de control del inversor y con la segunda parte 24 de control del inversor al mismo tiempo, si la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición determina que se ha detectado la aparición de desbordamiento por ebullición dado que el valor establecido de salida de calentamiento se ha modificado basándose en el menú y similares que habían sido determinados anteriormente por medio de la parte 25 de manipulación, incluso cuando se han cumplido otras condiciones para detectar desbordamiento por ebullición, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición no realiza ninguna operación de detección de desbordamiento por ebullición.

40 A continuación, se describirán operaciones para impedir determinaciones erróneas de desbordamiento por ebullición por la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición, cuando la salida de calentamiento se ha reducido en gran medida, en el caso en que la salida de calentamiento se modifica durante la cocción automática con la segunda bobina 3b de calentamiento, por ejemplo.

45 La temperatura de la segunda cacerola 1b que está siendo calentada por la segunda bobina 3b de calentamiento es detectada por un sensor 26 de temperatura, y señales generadas a partir de la detección son introducidas en la segunda parte 24 de control del inversor a través de una parte 27 de ajuste de la temperatura.

50 Durante la cocción automática, basándose en la temperatura detectada por el sensor 26 de temperatura, la parte 27 de ajuste de la temperatura ejerce su función de ajuste de temperatura para ajustar la temperatura de la segunda cacerola 1b, y la segunda parte 24 de control del inversor controla la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento. Por ejemplo, si la temperatura detectada por el sensor 26 de temperatura alcanza una temperatura predeterminada, la parte 27 de ajuste de la temperatura ejerce su función de ajuste de la temperatura, la cual puede modificar en gran medida la salida de calentamiento desde W1 hasta W4 (la anchura de cambio: $\Delta W_2 + \Delta W_3 + \Delta W_4$, por ejemplo, 700 W), como se representa mediante una línea C' de trazos discontinuos en (b) de la Figura 2. Cuando la salida de calentamiento se ha modificado en gran medida, como se ha descrito anteriormente, como se representa mediante una línea C en (a) de la Figura 2, la tensión de salida (la tensión DC detectada) de la parte 21 de conversión hacia la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición de tensión también se modifica en gran medida con respecto al valor de referencia (V_0) (la anchura de cambio: $\Delta V_2 + \Delta V_3 + \Delta V_4$). Por consiguiente, cuando la parte 27 de ajuste de la temperatura ha ejercido su función de ajuste de la temperatura, como se ha descrito anteriormente, se hace que la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión tenga

una forma de onda similar a la de cuando se ha producido desbordamiento por ebullición, de forma similar a cuando la salida de calentamiento se ha reducido a la fuerza por medio de la parte 25 de manipulación como se ha descrito anteriormente.

5 Cuando la segunda parte 24 de control del inversor ha modificado en gran medida la salida de calentamiento durante la cocción automática, como se ha descrito anteriormente, la parte 28 de detección de información de calentamiento transmite información de calentamiento acerca de la segunda bobina 3b de calentamiento a la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición y, por lo tanto, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede detectar el cambio de la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento, basándose en la información de calentamiento. La parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede estar estructurada como se explica a continuación, para ofrecer los mismos efectos. Es decir, si la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha modificado reduciéndose en una cantidad igual o mayor que una anchura de cambio predeterminada, de manera similar a cuando la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha reducido por medio de la tecla 25a de reducción de la salida, incluso cuando las capacitancias de los electrodos 4 se han modificado por una cantidad igual o mayor que una anchura de cambio predeterminada, a la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición se le prohíbe realizar operaciones de supresión de salida de calentamiento, a saber, se le impide realizar operación de detección de desbordamiento por ebullición, si detecta que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado y también que este cambio se logró hasta el transcurso del primer periodo de tiempo predeterminado desde que se realizó este cambio.

Además, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede estar adaptada para que se le prohíba realizar operaciones de supresión de salida de calentamiento, si detecta que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado y también, este cambio se consiguió hasta el transcurso del primer periodo de tiempo predeterminado desde que se realizó este cambio. Además, a la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición se le permite realizar, de nuevo, operaciones de detección de desbordamiento por ebullición que se le habían prohibido, después del punto en el tiempo en que ha transcurrido un segundo periodo de tiempo predeterminado (2 segundos, por ejemplo) desde que detectó que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se había modificado por una anchura de cambio igual o mayor que el valor predeterminado. De esta manera, se impide que la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición determine erróneamente que se ha producido desbordamiento por ebullición, al ser influenciada por la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento. Además, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición tiene la capacidad de restablecer automáticamente su función de detección de desbordamiento por ebullición, después del transcurso del segundo periodo de tiempo predeterminado.

35 Con la estructura descrita anteriormente, se impide que el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización determine erróneamente la aparición de desbordamiento por ebullición y tiene la capacidad de restablecer automáticamente su función de detección de desbordamiento por ebullición, después del transcurso del segundo periodo de tiempo predeterminado desde la detección de la salida de calentamiento con la segunda bobina 3b de calentamiento.

40 Además, se puede impedir que la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecte erróneamente desbordamiento por ebullición del recipiente que está siendo calentado por la primera bobina 3a de calentamiento, dado que puede detectar, a partir de la información de calentamiento procedente de la parte 28 de detección de información de calentamiento, que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que el valor predeterminado por medio de la tecla 25a de reducción de la salida y la tecla 25b de incremento de la salida de la parte 25 de manipulación. Esto permite proporcionar un dispositivo de cocción por inducción con una estructura simple y una fiabilidad excelente.

En el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización, la corriente de entrada procedente de la segunda parte 24 de control del inversor que ha sido detectada por la parte 24a de detección de corriente de entrada se introduce en la parte 28 de detección de información de calentamiento, a través de la segunda parte 24 de control del inversor. Por consiguiente, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición es capaz de detectar que la corriente de entrada procedente de la segunda parte 24 de control del inversor se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado. Como se ha descrito anteriormente, en el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta el cambio de la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento y, por lo tanto, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición permite proporcionar un dispositivo de cocción por inducción capaz de realizar detección de desbordamiento por ebullición con una estructura simple y con una excelente fiabilidad.

Además, si se ha producido desbordamiento por ebullición, y el líquido que se ha desbordado entra en contacto con la primera cacerola 1a, esto puede incrementar la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión. A saber, en el caso de la aparición de desbordamiento por ebullición, las capacitancias de los electrodos 4 pueden exhibir un comportamiento (un fenómeno) como si hubieran disminuido. En casos en los que la parte 22 de detección de

desbordamiento por ebullición detecta la presencia o ausencia de desbordamiento por ebullición utilizando este fenómeno, la estructura de acuerdo con la invención de la presente solicitud también se puede aplicar al caso en que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha incrementado, de forma similar a casos en los que la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión se ha reducido debido a la aparición de desbordamiento por ebullición, como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, cuando la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha incrementado, se puede impedir que la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecte desbordamiento por ebullición, sólo dentro del primer periodo de tiempo predeterminado antes y después del punto en el tiempo del incremento de la salida de calentamiento. Más concretamente, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede estar estructurada como se explica a continuación. Es decir, cuando el valor establecido de la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha incrementado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado, tal como por 700 W o más, por ejemplo, por medio de la tecla 25b de incremento de la salida de la parte 25 de manipulación, incluso si las capacitancias de los electrodos 4 se modifican por una cantidad igual o mayor que el valor ($\Delta C1$) umbral de capacitancia, dentro del primer periodo de tiempo predeterminado y después de detectar el cambio de la configuración a través de la parte 28 de detección de información de calentamiento, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición determina que se ha detectado la aparición de desbordamiento por ebullición debido al cambio de la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento, y se impide que la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecte desbordamiento por ebullición.

En el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización, la segunda parte 24 de control del inversor puede tener la función de detectar el material de la segunda cacerola 1b y puede estar adaptada para proporcionar como salida el resultado de la determinación del material a la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición a través de la parte 28 de detección de estado de calentamiento. A la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición se le permite realizar detección de desbordamiento por ebullición, se le prohíbe realizar detección de desbordamiento por ebullición o se le permite modificar condiciones para prohibir detección de desbordamiento por ebullición, en función del material de la segunda cacerola 1b que está siendo calentada por la segunda bobina 1b de calentamiento. Por ejemplo, en el caso en que la segunda bobina 3b de calentamiento es capaz de calentar una cacerola hecha de aluminio, como la segunda cacerola 1b a calentar, cuando la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición ha obtenido información acerca del hecho de que la segunda cacerola 1b hecha de hierro está siendo calentada por la segunda bobina 3b de calentamiento, incluso si detecta que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha modificado por una cantidad igual o mayor que una anchura de cambio predeterminada, a la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición no se le prohíbe realizar detección de desbordamiento por ebullición y se le permite realizar inmediatamente detección de desbordamiento por ebullición.

Por otro lado, cuando la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición ha obtenido información acerca del hecho de que la segunda cacerola 1b hecha de aluminio está siendo calentada por la segunda bobina 3b de calentamiento, si detecta que la cantidad de cambio en la capacitancia de cualquiera de los electrodos 4 es igual o mayor que un valor predeterminado y también, poco tiempo antes de esto, que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se modificó por una anchura de cambio igual o mayor que un cambio predeterminado (700 W o más, por ejemplo), a la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición se le puede prohibir realizar detección de desbordamiento por ebullición. A saber, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede estar estructurada como se explica a continuación. Es decir, después del punto en el tiempo ha pasado el primer periodo de tiempo predeterminado (2 segundos, por ejemplo) desde que la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detectó que la salida de calentamiento de la segunda bobina 2b de calentamiento se había modificado por una anchura de cambio igual o mayor que el valor predeterminado, si la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la cantidad de cambio (ΔV) de la tensión de salida de la parte 21 de conversión de tensión con respecto al valor de referencia ($V0$) se ha hecho igual o mayor que el valor umbral de tensión ($\Delta V1$), la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede detectar desbordamiento por ebullición.

De forma alternativa, cuando la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición ha obtenido información acerca del hecho de que la segunda cacerola 1b hecha de aluminio está siendo calentada por la segunda bobina 3b de calentamiento, si detecta que la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que el cambio predeterminado (700 W o más, por ejemplo), a la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición se le puede prohibir realizar detección de desbordamiento por ebullición, inmediatamente después de la detección (hasta el transcurso del primer periodo de tiempo predeterminado (2 segundos, por ejemplo) desde esta detección).

Además, en el caso de calentar la segunda cacerola 1b hecha de hierro, la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición puede establecer que la anchura de cambio de la salida de calentamiento definida como el valor umbral para prohibir detección de desbordamiento por ebullición sea un valor mayor (1,2 kW o más, por ejemplo) que el valor (700 W o más, por ejemplo) en el caso de calentar la segunda cacerola 1b hecha de aluminio. Estableciendo la anchura de cambio de la salida de calentamiento como se ha descrito anteriormente, es posible impedir detección errónea innecesaria de desbordamiento por ebullición.

Además, el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización se ha descrito como si estuviera estructurado para proporcionar la parte 22 de detección de desbordamiento por ebullición para la primera bobina 3a de calentamiento, pero la presente invención no está limitada a esta estructura, y la parte de detección de desbordamiento por ebullición se puede proporcionar para la segunda bobina 3b de calentamiento para calentar inductivamente una cacerola hecha de hierro o de aluminio.

Además, el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización se ha descrito como si estuviera estructurado para calentar inductivamente una cacerola hecha de hierro con la primera bobina 3a de calentamiento, pero la presente invención no está limitada a esta estructura, y la primera bobina 3b de calentamiento también puede estar adaptada para calentar una cacerola hecha de aluminio.

Además, el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la primera realización se ha descrito como si estuviera estructurado para incluir la primera bobina 3a de calentamiento y la segunda bobina 3b de calentamiento, pero la presente invención no está limitada a esta estructura, y la presente invención también se puede aplicar a una pluralidad de bobinas de calentamiento en estructuras que incluyan dos o más bobinas de calentamiento o en estructuras que incluyan elementos de calentamiento conformados a partir de otros elementos de generación de calor además de una pluralidad de bobinas de calentamiento.

El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención es capaz de detectar un recipiente que está siendo calentado en un estado en que se ha producido desbordamiento por ebullición, durante el calentamiento, sin ser influenciado por las condiciones ambientales durante la cocción y, por lo tanto, tiene la capacidad de impedir fallos en detección de desbordamiento por ebullición. Además, se impide que el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención induzca fallos en detección de desbordamiento por ebullición, lo cual permite al usuario realizar la cocción de manera continua sin provocar interrupciones innecesarias. De esta manera, el dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la presente invención conforma un aparato de cocción con funcionalidad mejorada.

Aplicabilidad Industrial

Es posible proporcionar, en el mercado, un dispositivo de cocción por inducción con excelente fiabilidad que sea capaz de reducir en gran medida las detecciones erróneas de desbordamiento por ebullición de un recipiente que está siendo calentado, las cuales se pueden inducir durante operaciones de calentamiento por inducción.

Lista de Signos de Referencia

- 1a Primera cacerola (hecha de hierro)
- 1b Segunda cacerola (hecha de hierro o de aluminio)
- 2 Placa superior
- 3a Primera bobina de calentamiento
- 3b Segunda bobina de calentamiento
- 4 Electrodo
- 20 Parte de generación de señal de alta frecuencia
- 21 Parte de conversión de tensión
- 22 Parte de detección de desbordamiento por ebullición
- 23 Primera parte de control del inversor
- 23a Parte de detección de corriente de entrada
- 24 Segunda parte de control del inversor
- 24a Parte de detección de corriente de entrada
- 25 Parte de manipulación
- 25a Tecla de reducción de la salida (tecla de ajuste de la salida)
- 25b Tecla de incremento de la salida (tecla de ajuste de la salida)

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de cocción por inducción que comprende:

una placa (2) superior;

5 una primera bobina (3a) de calentamiento y una segunda bobina (3b) de calentamiento que se proporcionan debajo de la placa (2) superior y que son capaces de calentar un recipiente (1a, 1b) a calentar, estando colocado el recipiente (1a, 1b) sobre la placa (2) superior;

una primera parte (23) de control del inversor adaptada para suministrar una corriente eléctrica de alta frecuencia a la primera bobina (3a) de calentamiento y para controlar una salida de calentamiento;

10 una segunda parte (24) de control del inversor adaptada para suministrar una corriente eléctrica de alta frecuencia a la segunda bobina (3b) de calentamiento y para controlar una salida de calentamiento de la segunda bobina (3b) de calentamiento de tal manera que la salida de calentamiento alcance un valor establecido;

una parte (28) de detección de información de calentamiento adaptada para detectar información de calentamiento acerca de la segunda bobina (3b) de calentamiento; y

15 uno o más electrodos (4) proporcionados sobre una superficie inferior de la placa (2) superior y colocados cerca de una parte periférica exterior de la primera bobina (3a) de calentamiento; y

una parte (20) de generación de señal de alta frecuencia adaptada para suministrar una señal de alta frecuencia a cada uno de los electrodos (4),

caracterizado por que el dispositivo de cocción por inducción comprende

20 una parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición adaptada para determinar una capacitancia en cada uno de los electrodos (4), para detectar una aparición de desbordamiento por ebullición del recipiente (1a, 1b) que está siendo calentado por la primera bobina (3a) de calentamiento cuando la capacitancia en uno de los electrodos (4) se ha modificado por una cantidad igual o mayor que un valor predeterminado y para realizar una operación de supresión de salida de calentamiento para reducir la salida de calentamiento de la primera bobina (3a) de calentamiento o para detener una operación de calentamiento por medio de la primera parte (23) de control del inversor, al detectar la aparición de desbordamiento por ebullición,

en el cual

30 la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento para la primera bobina (3a) de calentamiento, cuando la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición ha detectado que la capacitancia en el un electrodo se ha modificado por una cantidad igual o mayor que el valor predeterminado, y cuando la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición determina que se ha detectado la aparición de desbordamiento por ebullición debido al hecho de que la salida de calentamiento de la segunda bobina (3b) de calentamiento se ha modificado, basándose en la información de calentamiento acerca de la segunda bobina (3b) de calentamiento procedente de la parte (28) de detección de información de calentamiento.

35 2. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual

40 la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la configuración de la salida de calentamiento de la segunda bobina (3b) de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado basándose en la información de calentamiento acerca de la segunda bobina (3b) de calentamiento procedente de la parte (28) de detección de información de calentamiento y también, que el cambio de la configuración se consiguió hasta el transcurso de un primer periodo de tiempo predeterminado desde que se realizó el cambio de la configuración.

3. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual

45 la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición detecta que la configuración de la salida de calentamiento de la segunda bobina (3b) de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado basándose en la información de calentamiento acerca de la segunda bobina (3b) de calentamiento procedente de la parte (28) de detección de información de calentamiento y también, que el cambio de la configuración se consiguió hasta el transcurso de un primer periodo de tiempo predeterminado desde que se detectó la aparición de desbordamiento por ebullición.

4. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual

la segunda bobina (3b) de calentamiento es capaz de calentar un recipiente de aluminio que se quiere calentar.

5. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

5 una parte (21) de conversión de tensión adaptada para convertir una tensión de alta frecuencia introducida en ella procedente de los electrodos (4) en una tensión DC,

en el cual

10 la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para determinar una tensión DC detectada proporcionada desde la parte de conversión de tensión y para detectar la aparición de desbordamiento por ebullición y realizar la operación de supresión de salida de calentamiento cuando la tensión DC detectada se ha modificado por una cantidad igual o mayor que un valor predeterminado con respecto a una tensión DC de referencia correspondiente a la tensión DC detectada de la situación en que no se ha producido desbordamiento por ebullición.

6. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con la reivindicación 3, en el cual

15 la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición detecta la aparición de desbordamiento por ebullición después del transcurso de un segundo periodo de tiempo predeterminado desde el momento en que la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición detectó que la configuración de la salida de calentamiento de la segunda bobina 3b de calentamiento se había modificado por una anchura de cambio igual o mayor que el valor predeterminado.

20 7. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el cual

la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición detecta la aparición de desbordamiento por ebullición, después de detectar que la segunda bobina (3b) de calentamiento ha alcanzado la salida de calentamiento modificada.

25 8. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

una tecla (25a, 25b) de ajuste de la salida para configurar la salida de calentamiento de la segunda bobina (3b) de calentamiento,

en el cual

30 la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición ha detectado la aparición del desbordamiento por ebullición, y cuando la parte (28) de detección de información de calentamiento detecta que la configuración de la salida de calentamiento de la segunda bobina (3b) de calentamiento se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado,
35 basándose en información procedente de la tecla (25a, 25b) de ajuste de la salida.

9. El dispositivo de cocción por inducción de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

una parte (24a) de detección de corriente de entrada para detectar una corriente eléctrica de entrada procedente de la segunda parte (24) de control del inversor,

40 en el cual

la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición está adaptada para que se le prohíba realizar la operación de supresión de salida de calentamiento, cuando la parte (22) de detección de desbordamiento por ebullición ha detectado la aparición del desbordamiento por ebullición, y cuando la parte (28) de detección de información de calentamiento detecta que la corriente eléctrica de entrada procedente de la segunda parte (24) de control del inversor se ha modificado por una anchura de cambio igual o mayor que un valor predeterminado,
45 basándose en información procedente de la parte (24a) de detección de corriente de entrada.

Fig.1

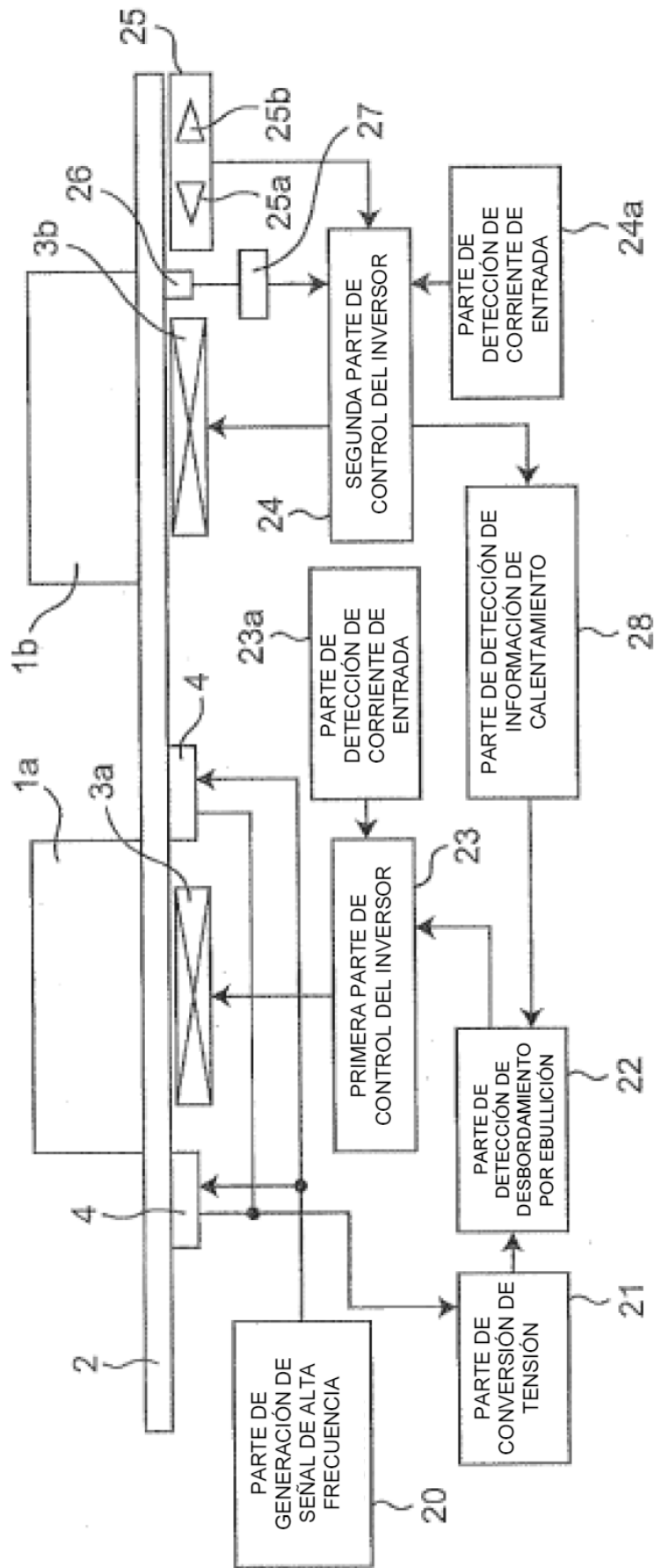


Fig.2

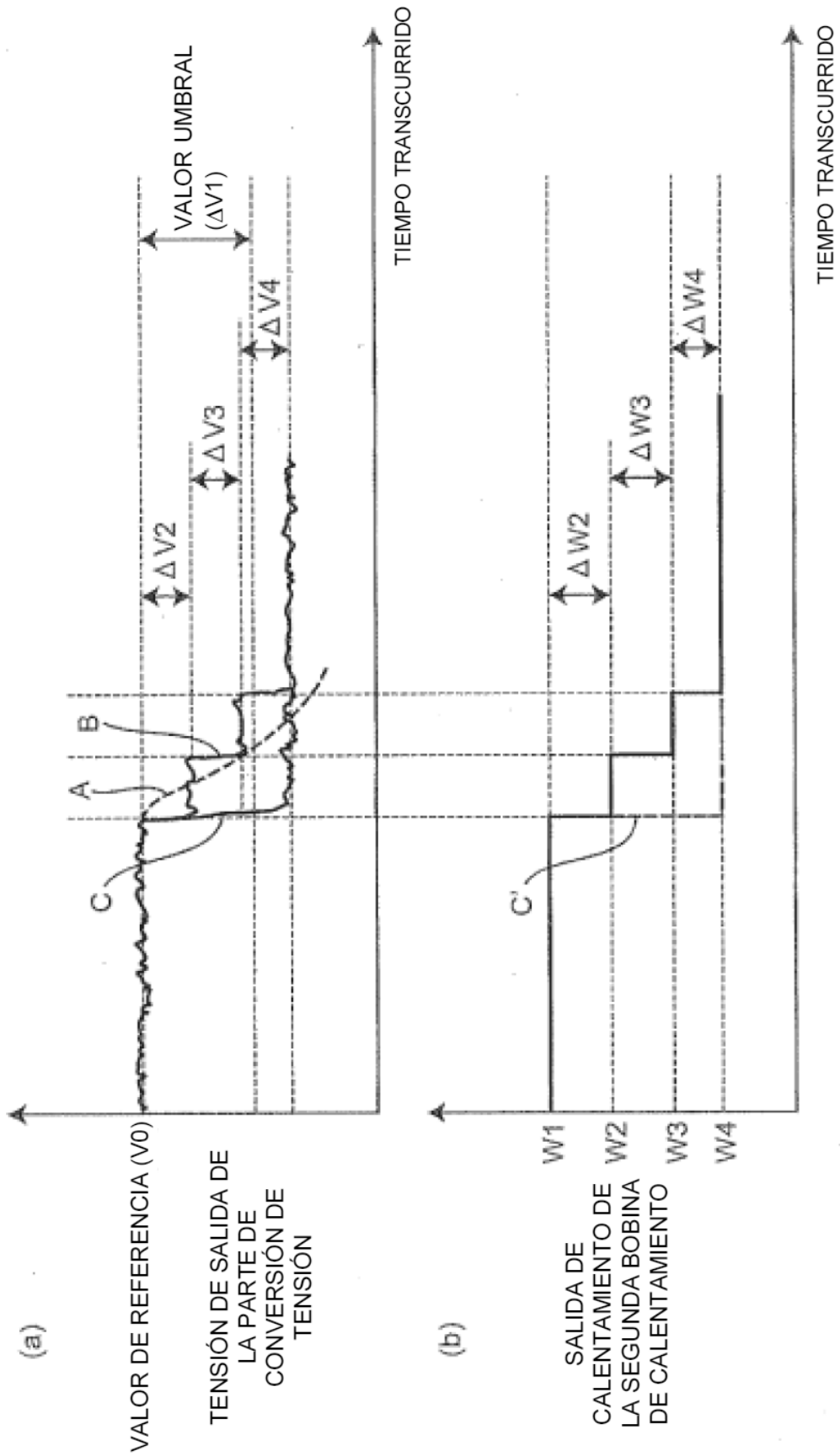


Fig.3

