

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 832**

51 Int. Cl.:

**H05B 6/06** (2006.01)

**H05B 1/02** (2006.01)

**H05B 3/68** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2012 PCT/KR2012/007547**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13048061**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2012 E 12836047 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 2763499**

54 Título: **Dispositivo y método para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica**

30 Prioridad:

**30.09.2011 KR 20110099716**

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

**17.07.2017**

73 Titular/es:

**MUHAN DIGITAL CO., LTD. (100.0%)  
846 Mekazone, 117 Hwanggeum-ro Yangchon-eup, Gimpo-si  
Gyeonggi-do 415-843, KR**

72 Inventor/es:

**PARK, BYONG-GOAN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 624 832 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 y método para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a un aparato y método para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica y, más particularmente, a un aparato y método para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica, mediante el que, cuando se usa simultáneamente una pluralidad de elementos de calentamiento de la placa de cocina eléctrica, se controla la potencia suministrada a la placa de cocina eléctrica para que no esté por encima de un límite.

Técnica antecedente

- 10 El uso de aparatos que usan la electricidad se está incrementando recientemente en unas situaciones reales. Uno de ellos es una placa de cocina eléctrica.

- 15 Las placas de cocina eléctricas son aparatos de cocina que cocinan comidas usando un calentador eléctrico o un elemento de calentamiento adicional como fuente de calor. Las placas de cocina eléctricas se clasifican en calentadores de inducción que usan calentamiento por inducción y calentadores radiantes que usan la resistencia eléctrica de acuerdo con un método de calentamiento.

- 20 En el calentador por inducción, se aplica una tensión de alta frecuencia que tiene una magnitud predeterminada a una bobina de trabajo cuando se aplica alimentación al calentador de inducción, de modo que se genere un campo magnético en la proximidad de la bobina de trabajo. Una línea de fuerza magnética de un campo magnético de inducción generado en este caso provoca que se generen unas corrientes parásitas en un elemento de calentamiento, y el elemento de calentamiento se calienta mediante la corriente parásita de modo que pueda realizarse el cocinado.

También, en el calentador radiante, se aplica una potencia predeterminada a la bobina de calentamiento en un elemento de calentamiento, y se disipa un alto calor radiante debido al calentamiento de la bobina de calentamiento de modo que pueda realizarse el cocinado.

- 25 Comúnmente, la placa de cocina eléctrica tiene una pluralidad de elementos de calentamiento, en el que las diferentes salidas pueden ajustarse a cada uno de los elementos de calentamiento. De ese modo, el usuario puede seleccionar los elementos de calentamiento adecuados para la clase, cantidad y utilización de la comida.

- 30 Por su parte, el elemento de calentamiento de la placa de cocina eléctrica tiene un consumo de potencia relativamente alto en comparación con otros electrodomésticos. Cuando se usa simultáneamente una pluralidad de elementos de calentamiento, la potencia suministrada a la placa de cocina eléctrica puede exceder un límite. Para resolver el problema, se usa un método para el control de modo disperso del elemento de calentamiento de la placa de cocina eléctrica, mediante el de que se bloquea la potencia suministrada a al menos uno de la pluralidad de elementos de calentamiento o la potencia se suministra alternativamente a cada uno de los elementos de calentamiento durante una cantidad de tiempo predeterminada de modo que la potencia no pueda exceder el límite.

- 35 Sin embargo, cuando se usa simultáneamente la pluralidad de elementos de calentamiento, si la potencia suministrada a al menos uno de los elementos de calentamiento se bloquea o si se controla alternativamente cada uno de los elementos de calentamiento de modo que la potencia de suministro no pueda exceder el límite, un elemento de calentamiento que ya se hubiera calentado se enfría de nuevo durante un tiempo de bloqueo y por ello, puede producirse una pérdida de calor, y se alarga el tiempo en el que se realiza el cocinado usando el elemento de  
40 calentamiento.

El documento US 2010/0282740 muestra un aparato y método de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 5, respectivamente.

Descripción detallada de la invención

Problema técnico

- 45 La presente invención proporciona un aparato y método para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica, mediante el que, incluso cuando se usa simultáneamente una pluralidad de elementos de calentamiento de la placa de cocina eléctrica, la potencia puede suministrarse de modo continuo a cada uno de la pluralidad de elementos de calentamiento sin bloquear completamente la potencia suministrada a cada elemento de

calentamiento y la potencia suministrada a la placa de cocina puede controlarse para que no esté por encima del límite.

Solución técnica

5 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica tal como se define en la reivindicación 1, incluyendo el aparato: una pluralidad de elementos de calentamiento; una unidad de entrada a la que se introduce por parte de un usuario un valor de ajuste de salida para cada uno de la pluralidad de elementos de calentamiento; una unidad de cálculo que calcula la suma de la potencia de salida de cada elemento de calentamiento correspondiente al valor de ajuste de salida introducido por la unidad de entrada; y un controlador que compara la suma de la potencia de salida calculada por la unidad de cálculo con un límite de potencia predeterminado y controla linealmente la salida de cada elemento de calentamiento basándose en un resultado de la comparación.

15 Cuando la suma de la potencia de salida excede un límite de potencia, el controlador puede dividir el valor que excede el límite de potencia de la suma de la potencia de salida de acuerdo con una relación de potencia de salida máxima de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido, de entre la pluralidad de elementos de calentamiento y puede reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido.

20 Cuando la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia, el controlador puede dividir igualmente un valor que exceda el límite de potencia de la suma de la potencia de salida, por el número de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento y puede reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido en correspondencia al valor dividido.

25 Cuando la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia, el controlador puede dividir el valor que excede el límite de potencia de la suma de potencia de salida, basándose en una relación de potencia de salida que corresponde al valor de ajuste de salida introducido respecto a la potencia de salida máxima de cada elemento de calentamiento y puede reducir la salida de cada elemento de calentamiento en correspondencia con el valor dividido.

30 Cuando la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia, el controlador puede establecer una orden de control de cada elemento de calentamiento a un intervalo de un valor que excede el límite de potencia respecto a la suma de la potencia de salida y puede controlar secuencialmente reduciendo la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido dentro de la pluralidad de elementos de calentamiento de acuerdo con el orden de control preestablecido y el valor excedido.

35 El aparato incluye adicionalmente una unidad de medición que mide al menos una de entre una corriente y una tensión aplicada a cada elemento de calentamiento, en el que la unidad de cálculo puede calcular el consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento basándose en al menos una de entre la corriente y la tensión medidas por la unidad de medición.

40 Cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento se reduce sobre un intervalo establecido comparado con la suma de la potencia de salida, el controlador aumenta la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido dentro de la pluralidad de elementos de calentamiento basándose en un valor reducido comparado con la suma de la potencia de salida.

45 El controlador compara la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento con el límite de potencia y puede controlar subiendo o reduciendo la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento de acuerdo con un resultado de la comparación.

50 Cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia sobre el intervalo establecido, el controlador puede dividir el valor de diferencia de acuerdo con una relación de consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento comparado con la suma del consumo de potencia real y puede aumentar o reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido.

55 Cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia sobre el intervalo establecido, el controlador puede aumentar o reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento de acuerdo con la misma relación o un valor de unidad de tiempo hasta que el valor de diferencia esté dentro del intervalo establecido.

El aparato puede incluir adicionalmente una unidad de medición que mide la temperatura de cada elemento de calentamiento, en el que el controlador puede comparar la suma de la potencia de salida con el límite de potencia y controlar linealmente la temperatura de cada elemento de calentamiento de acuerdo con un resultado de la comparación.

- 5 El aparato puede incluir adicionalmente una unidad de visualización que visualiza al menos una potencia de salida, temperatura, y estado de control de cada elemento de calentamiento.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método de control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica tal como se define en la reivindicación 5, mediante el que se controlan las salidas de una pluralidad de elementos de calentamiento de la placa de cocina eléctrica, incluyendo el método: la introducción de un valor de ajuste de salida para cada uno de la pluralidad de elementos de calentamiento por parte del usuario; cálculo de la suma de la potencia de salida de cada elemento de calentamiento que corresponde al valor de ajuste de salida introducido; comparar la suma calculada de la potencia de salida con un límite de potencia predeterminado; y controlar linealmente la salida de cada elemento de calentamiento basándose en un resultado de la comparación.

15 El control linealmente de la salida de cada elemento de calentamiento basándose en un resultado de la comparación puede incluir, cuando la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia, dividir un valor que excede el límite de potencia de la suma de potencia de salida de acuerdo con una relación de potencia de salida máxima de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido, de entre la pluralidad de elementos de calentamiento y reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido.

20 El control linealmente de la salida de cada elemento de calentamiento basado en un resultado de la comparación puede incluir, cuando la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia, dividir igualmente un valor que excede el límite de potencia de la suma de potencia de salida, por el número de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento y reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido.

El control linealmente de la salida de cada elemento de calentamiento basado en un resultado de la comparación puede incluir, cuando la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia, dividir un valor que excede el límite de potencia de la suma de potencia de salida, basándose en una relación de potencia de salida que corresponde al valor de ajuste de salida introducido respecto a la potencia de salida máxima de cada elemento de calentamiento y reducir la salida de cada elemento de calentamiento en correspondencia con el valor dividido.

30 El control linealmente de la salida de cada elemento de calentamiento basado en un resultado de la comparación puede incluir, cuando la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia, establecer una orden de control de cada elemento de calentamiento de acuerdo con un intervalo de un valor que excede el límite de potencia de la suma de potencia de salida y reducir secuencialmente la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido dentro la pluralidad de elementos de calentamiento de acuerdo con la orden de control establecida y el valor excedido.

El método incluye adicionalmente: la medición de al menos una corriente y una tensión aplicada a cada elemento de calentamiento; y el cálculo del consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento basándose en la al menos una de entre la corriente y la tensión medidas.

40 El control linealmente de la salida de cada elemento de calentamiento basado en un resultado de la comparación incluye, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento se reduce sobre un intervalo establecido comparado con la suma de la potencia de salida, aumentar la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido dentro la pluralidad de elementos de calentamiento basándose en un valor reducido comparado con la suma de la potencia de salida.

45 El control linealmente de la salida de cada elemento de calentamiento basado en un resultado de la comparación incluye adicionalmente: comparar la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento con el límite de potencia; y aumentar o reduciendo la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento de acuerdo con un resultado de la comparación.

50 El control aumentando o reduciendo la salida cada elemento de calentamiento puede incluir, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia sobre el intervalo establecido, dividir el valor diferencia de acuerdo con una relación de consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido dentro la pluralidad de elementos de calentamiento comparado con la suma del consumo de potencia real y aumentar o reduciendo la salida de cada elemento de

calentamiento que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido.

- 5 El control aumentando o reduciendo la salida en cada elemento de calentamiento puede incluir, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia sobre el intervalo establecido, aumentar o reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido dentro de la pluralidad de elementos de calentamiento de acuerdo con la misma relación o un valor de unidad de tiempo hasta que el valor de diferencia esté dentro del intervalo establecido.

El método puede incluir adicionalmente: medir la temperatura de cada elemento de calentamiento; y comparar la suma de la potencia de salida con el límite de potencia y controlar linealmente la temperatura de cada elemento de calentamiento de acuerdo con un resultado de la comparación.

- 10 El método puede incluir adicionalmente la visualización de al menos una potencia de salida, temperatura, y estado de control de cada elemento de calentamiento.

#### Descripción de los dibujos

La FIG. 1 ilustra una estructura de un aparato para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 15 la FIG. 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método de control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica de acuerdo con una realización de la presente invención; y

la FIG. 3 ilustra ejemplos de un tiempo de salida de cada nivel con respecto a cada elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica, un valor de desviación entre niveles, potencia de salida de cada nivel, y potencia de salida respecto a un tiempo de salida.

- 20 Modo de la invención

Se describirá en el presente documento a continuación en detalle la presente invención mediante la explicación de realizaciones de ejemplo de la invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 ilustra esquemáticamente un aparato para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica de acuerdo con una realización de la presente invención.

- 25 Con referencia a la FIG. 1, el aparato para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica de acuerdo con la realización actual de la presente invención puede incluir una pluralidad de elementos de calentamiento 110, una unidad de entrada 120, una unidad de cálculo 130, un controlador 140, una unidad de medición 150 y una unidad de visualización 160.

- 30 Un valor de ajuste de salida de cada uno de los elementos de calentamiento 110 puede introducirse por un usuario en la unidad de entrada 120. Con este fin, la unidad de entrada 120 tiene una forma de un panel táctil, una pantalla táctil, un disco de ajuste o un botón. El intervalo de la potencia de salida a ser producido por cada elemento de calentamiento 110 pueden clasificarse de acuerdo con escalones, y la unidad de entrada 120 puede implementarse de tal manera que el usuario puede seleccionar un nivel de potencia de salida correspondiente a cada escalón. En este caso, el valor del ajuste de salida significa un nivel de la potencia de salida seleccionado por el usuario.

- 35 El intervalo de potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 puede fijarse de modo diferente. Cuando se fija la misma distancia entre niveles de potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110, el número de escalones de cada elemento de calentamiento se divide de modo diferente, o cuando el número de escalones de cada elemento de calentamiento se divide de forma igual, una distancia entre niveles de potencia de salida de cada elemento de calentamiento puede establecerse de modo diferente. Alternativamente, el valor de ajuste de salida puede representar un nivel de temperatura de salida seleccionado por el usuario. Esto es, la unidad de entrada 120 puede implementarse de tal manera que puede fijarse la temperatura de salida de acuerdo con escalones y el usuario puede seleccionar una temperatura deseada.
- 40

La unidad de cálculo 130 calcula la suma de la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 correspondiente al valor de ajuste de salida introducido por el usuario.

- 45 El controlador 140 controla la potencia de salida del elemento de calentamiento 110 correspondiente al valor de ajuste de salida introducido a través de la unidad de entrada 120. En este caso, el controlador 140 puede comparar la suma de la potencia de salida calculada por la unidad de cálculo 130 con un límite de potencia predeterminado y puede controlar linealmente la salida de cada elemento de calentamiento 110 basándose en el resultado de la

comparación. En este caso, el control lineal de cada elemento de calentamiento 110 puede no ser un control todo/nada de la potencia aplicada a cada elemento de calentamiento 110 sino que puede incluir un control en forma lineal de la salida mediante la división de al menos uno de entre la corriente y la tensión aplicada a cada elemento de calentamiento 110 en una pluralidad de escalones desde un valor inicial (generalmente, 0) a un valor máximo y mediante la elevación o descenso de al menos uno de entre la corriente y la tensión en cada escalón o controlando linealmente la temperatura de cada elemento de calentamiento 110 mediante la medición de la temperatura de cada elemento de calentamiento 110 usando la unidad de medición 150 que se describirá a continuación, comparando la suma de la potencia de salida con el límite de potencia y limitando la potencia.

En este caso, si la suma de la potencia de salida calculada por la unidad de cálculo 130 excede el límite de potencia, el controlador 140 puede dividir un valor que exceda el límite de potencia de la suma de la potencia de salida de acuerdo con la relación de potencia de salida máxima de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido dentro de la pluralidad de elementos de calentamiento 110 y puede reducir la salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido. Por ejemplo, si se supone que la potencia de salida máxima de los elementos de calentamiento 110 actualmente encendidos es de 1.000 W y 1.500 W, respectivamente, y el límite de potencia predeterminado es de 2.000 W, la relación de potencia de salida máxima de los elementos de calentamiento 110 actualmente encendidos es de 2:3, y el valor que excede el límite de potencia es de 500 W. Por ello, el valor que excede el límite de potencia puede dividirse en dos intervalos de 200 W y 300 W, y la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido puede reducirse controlada por el valor dividido.

Alternativamente, si la suma de la potencia de salida calculada por la unidad de cálculo 130 excede el límite de potencia, el controlador 140 puede dividir de modo igual el valor que excede el límite de potencia de la suma de la potencia de salida entre el número de elementos de calentamiento que están actualmente encendidos dentro de la pluralidad de elementos de calentamiento 110 y puede reducir la salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido. Por ejemplo, si se supone que el número de elementos de calentamiento 110 que está actualmente encendido de entre los tres elementos de calentamiento 110 proporcionados en la placa de cocina eléctrica es de dos y el valor que excede el límite de potencia de la suma de potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 es 200 W, el controlador 140 puede dividir igualmente el valor de 200 W que excede el límite de potencia entre 2, el número de elementos de calentamiento 110 que está actualmente encendido, y puede reducir la salida de potencia del elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido por cada valor dividido de 100 W.

Alternativamente, si la suma de la potencia de salida calculada por la unidad de cálculo 130 excede el límite de potencia, el controlador 140 puede dividir el valor que excede el límite de potencia de la suma de la potencia de salida basándose en la relación de potencia de salida que corresponde al valor de ajuste de la salida introducido con respecto a la potencia de salida máxima de cada elemento de calentamiento 110 y puede reducir la salida de cada elemento de calentamiento 110 en correspondencia con el valor dividido. Por ejemplo, si se supone que la potencia de salida máxima de los tres elementos de calentamiento 110 proporcionados en la placa de cocina eléctrica son 1.500 W, 1.200 W y 500 W y la potencia de salida que corresponde al valor de ajuste de salida introducido son 1.000 W, 1.200 W y 0 W y el valor que excede el límite de potencia es de 500 W, la relación de la potencia de salida que corresponde al valor de ajuste de salida introducido con respecto a la potencia de salida máxima de cada elemento de calentamiento 110 es 2:3:0, la salida de cada elemento de calentamiento 110 puede reducirse en 200 W, 300 W y 0 W.

También, si la suma de potencia de salida calculada por la unidad de cálculo 130 excede el límite de potencia, el controlador 140 puede establecer un orden de control para cada elemento de calentamiento 110 de acuerdo con el intervalo del valor que excede el límite de potencia de la suma de potencia de salida y puede controlar la salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido dentro de la pluralidad de elementos de calentamiento 110 para ser reducida secuencialmente de acuerdo con la orden de control establecida y el valor excedido. Por ejemplo, cuando la potencia de salida máxima de los tres elementos de calentamiento A, B y C proporcionados en la placa de cocina eléctrica es de 1.500 W, 1.200 W y 500 W y el límite de potencia se establece en 2.500 W, si el intervalo del valor que excede el límite de potencia está en menos de 300 W, el controlador 140 puede reducir la potencia de salida del elemento de calentamiento A en el valor excedido, y si el intervalo del valor que excede el límite de potencia está entre 300 a 500 W, el controlador 140 puede reducir la potencia de salida del elemento de calentamiento A en 300 W y a continuación puede reducir la potencia de salida del elemento de calentamiento B con respecto al valor excedido restante, y si el intervalo del valor que excede el límite de potencia está entre 500 a 700 W, el controlador 140 puede reducir la potencia de salida del elemento de calentamiento A y del elemento de calentamiento B en 300 W y 200 W y a continuación puede reducir la potencia de salida del elemento de calentamiento C con respecto al valor excedido restante.

La unidad de medición 150 puede medir al menos una de entre una corriente y una tensión aplicada a cada elemento de calentamiento 110 o al menos una de entre una corriente y una tensión aplicada a la placa de cocina eléctrica. Esto es, la unidad de medición 150 puede medir al menos una de entre una corriente y una tensión generada por la potencia aplicada a cada elemento de calentamiento 110 mediante el control realizado por el

controlador 140 o puede medir al menos una de entre toda la corriente y toda la tensión aplicada a la placa de cocina eléctrica.

En este caso, la unidad de cálculo 130 puede calcular el consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 basándose en al menos una de entre la corriente y la tensión medidas por la unidad de medición 150.

En este caso, si la suma del consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 calculado por la unidad de cálculo 130 se reduce respecto a un intervalo que se establece con respecto a la suma de las potencias de salida, el controlador 140 puede aumentar la salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido dentro de la pluralidad de elementos de calentamiento 110 basándose en un valor que disminuye en comparación con la suma de la potencia de salida.

Aunque no hay cambio en el valor de ajuste de salida introducido a través de la unidad de entrada 120, el consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 puede reducirse debido a perturbaciones, por ejemplo, un incremento en la cantidad de uso de potencia de otros aparatos eléctricos, un cortocircuito, etc. En este caso, si la suma del consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 se reduce sobre un valor que se establece con respecto a la suma de la potencia de salida, el controlador 140 puede aumentar la salida de cada elemento de calentamiento 110 basándose en el valor disminuido. El mismo método que un método de reducir cada elemento de calentamiento 110 puede usarse como un método para aumentar cada elemento de calentamiento 110.

Alternativamente, el controlador 140 puede comparar la suma del consumo de potencia real calculada por la unidad de cálculo 130 con el límite de potencia y puede aumentar o reducir la salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido dentro de la pluralidad de elementos de calentamiento 110 de acuerdo con el resultado de la comparación.

Por ejemplo, después de que el controlador 140 determine que la suma de la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 que corresponde al valor de ajuste de salida excede el límite de potencia y controle reduciendo la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110, si el usuario desconecta uno de los elementos de calentamiento 110 o reduce los controles de un nivel de salida y la suma del consumo de potencia real con respecto a cada elemento de calentamiento 110 se reduce sobre un valor predeterminado comparado con el límite de potencia, el controlador 140 puede aumentar la potencia de salida del elemento de calentamiento 110 restante hasta la potencia de salida normal que corresponde al valor de ajuste de salida introducido por el usuario.

Alternativamente, si la suma del consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 es diferente del límite de potencia en el intervalo establecido, el controlador 140 puede dividir el valor de diferencia de acuerdo con la relación de consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento 110 en comparación con la suma del consumo de potencia real y puede aumentar o reducir la salida de cada elemento de calentamiento 110 en correspondencia con el valor dividido. Por ejemplo, si se supone que la potencia de salida máxima del elemento de calentamiento A es de 1.000 W y el consumo de potencia real actual es de 500 W y la potencia de salida máxima del elemento de calentamiento B es de 1.500 W y el consumo de potencia real actual es de 1.000 W y se excede el límite de potencia en 500 W, la suma del consumo de potencia real es 1.500 W y por ello, la relación de consumo de potencia real con respecto a la suma del consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 es  $(500/1.500):(1.000/1.500)$ , es decir, 1:2. Por ello, aproximadamente 166 W correspondientes al 1/3 de 500 W del elemento de calentamiento A pueden reducirse, y aproximadamente 334 W correspondientes a 2/3 de 500 W del elemento de calentamiento B pueden reducirse.

Alternativamente, si la suma del consumo de potencia real y en el límite de potencia son diferentes entre sí en el intervalo establecido, el controlador 140 puede aumentar o reducir la salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento 110 de acuerdo con la misma relación o un valor de unidad de tiempo hasta que el valor diferencia esté dentro del intervalo establecido. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, si se supone que el consumo de potencia real de los elementos de calentamiento A y B es de 500 W y 1.000 W y exceden el límite de potencia en 500 W, el controlador 140 puede reducir la salida de cada uno de los elementos de calentamiento A y B de acuerdo con la misma relación de salida (por ejemplo, una unidad de 1 %, 0,1 %) o la misma unidad de tiempo (por ejemplo, una unidad de 50 microsegundos por cada 1/2 ciclo) hasta que la suma de consumo de potencia real no exceda el límite de potencia.

Alternativamente, aunque el controlador 140 determine que la suma de potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 correspondiente al valor de ajuste de salida excede el límite de potencia y reduzca la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido dentro la pluralidad de elementos de calentamiento 110, si la suma del consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 aún excede el límite de potencia, el controlador 140 puede reducir un valor del consumo de potencia real que exceda el límite de potencia de la misma manera que en el método anteriormente descrito.

La unidad de visualización 160 puede visualizar un valor de ajuste de salida introducido para cada elemento de calentamiento 110, la potencia de salida que corresponde al valor de ajuste de salida, la temperatura y un estado de control. Esto es, si el usuario introduce el valor de ajuste de salida a través de la unidad de entrada 120, la unidad de visualización 160 puede visualizar el valor de ajuste de salida introducido, la potencia de salida correspondiente al valor de ajuste de salida introducido, y la temperatura. Alternativamente, si el controlador 140 controla la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 basándose en la suma de la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 correspondiente al valor de ajuste de salida o la suma del consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110, la unidad de visualización 160 puede visualizar si aumentar o reducir cada elemento de calentamiento 110, una cantidad de potencia de salida controlada, y una cantidad de consumo de potencia actual. Alternativamente, si al menos uno de la pluralidad de elementos de calentamiento 110 se desconecta, la unidad de visualización 160 puede visualizar la temperatura que corresponde al elemento de calentamiento 110 desconectado, y si la temperatura del elemento de calentamiento 110 está por encima de un valor preestablecido, la unidad de visualización 160 puede visualizar un mensaje para notificar al usuario este hecho.

La FIG. 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método de control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica de acuerdo con una realización de la presente invención.

Con referencia a las FIGS. 1 y 2, la unidad de entrada 120 puede recibir el valor de ajuste de salida de cada elemento de calentamiento 110 desde el usuario (S202).

La unidad de cálculo 130 calcula la suma de la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 que corresponde al valor de ajuste de salida introducido por el usuario (S204). En este caso, la unidad de medición 150 puede detectar la tensión aplicada a cada elemento de calentamiento 110 y puede calcular la suma de la potencia de salida usando un valor de compensación de tensión provocado por la elevación o caída de la tensión.

El controlador 140 compara la suma de la potencia de salida calculada por la unidad de cálculo 130 con un límite de potencia predeterminado (S206), y si la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia (S208), el controlador 140 puede controlar linealmente la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 que está actualmente encendido basándose en un valor en el que se excede el límite de potencia de la suma de la potencia de salida (S210).

En este caso, el controlador 140 puede controlar la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 en una unidad fina mediante la división de una forma de onda de la potencia de corriente alterna (CA) aplicada a la placa de cocina eléctrica. La potencia de CA tiene generalmente una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz. En la República de Corea, se usa 60 Hz como la alimentación de CA y por ello, un 1/2 ciclo de la alimentación de CA tiene un intervalo de tiempo de aproximadamente 8,333 ms o un ángulo de fase desde 0 a 180 grados. Por ello, el controlador 140 puede dividir el intervalo de tiempo o ángulo de fase en 1/10, 1/100 y 1/1.000, y puede ajustar la corriente y/o tensión aplicada en cada intervalo de tiempo dividido o ángulo de fase, controlando de ese modo la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110.

También, para aplicar una salida mientras se reduce la introducción de ruido, el 1/2 ciclo puede no dividirse parcialmente sino que puede ser todo el 1/2 ciclo como una base de salida de modo que el grado en que la potencia puede controlarse con una combinación equilibrada de una parte de onda de conducción y una parte de onda de no conducción de acuerdo con el grado de salida.

Además, la potencia puede controlarse usando una unidad de control, tal como modulación de ancho de pulsos (PWM) o control por división de la unidad de tiempo mediante la rectificación de una CA en una corriente continua (CC) usando un dispositivo de control de salida, tal como un transistor de efecto de campo (FET), un diodo para la rectificación y un condensador y eliminando el rizado introducido en la CC rectificada. Esto es debido a que el método tiene grandes ventajas en la mejora de la potencia reactiva o el factor de potencia en comparación con el método anterior y tiene menos ruido que otros métodos de modo que la potencia puede controlarse con precisión y establemente.

Si la suma de la potencia de salida es menor que el límite de potencia, el controlador 130 puede controlar cada elemento de calentamiento 110 de modo que la potencia que corresponde al valor de ajuste de salida introducido a través de la unidad de entrada 120 puede producirse (S212).

La unidad de medición 150 puede medir una corriente y una tensión de cada elemento de calentamiento 110 (S214). Esto es, la unidad de medición 150 puede medir al menos una de entre la corriente y la tensión provocada por la potencia aplicada a cada elemento de calentamiento 110 mediante el control realizado por el controlador 140 o puede medir al menos una de entre la corriente y la tensión aplicada a la placa de cocina eléctrica.

En este caso, la unidad de cálculo 130 puede calcular el consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110 basándose en la corriente y la tensión medidas por la unidad de medición 150 (S216), y el



controlador 140 puede comparar la suma de cada consumo de potencia real calculado por la unidad de cálculo 130 con el límite de potencia (S218) y puede controlar la salida de cada elemento de calentamiento 110 de acuerdo con el resultado de la comparación (S220).

5 La unidad de visualización 160 puede visualizar el valor de ajuste de salida introducido para cada elemento de calentamiento 110, la potencia de salida, la temperatura y un estado de control, que corresponde al valor de ajuste de salida (S222). Esto es, si el usuario introduce el valor del ajuste de salida usando la unidad de entrada 120, el valor de ajuste de salida introducido y la potencia de salida y temperatura, que corresponden al valor de ajuste de salida. También, cuando el controlador 140 controla la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 basándose en la suma de la potencia de salida de cada elemento de calentamiento 110 que corresponde al valor de  
10 ajuste de salida o la suma del consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento 110, la unidad de visualización 160 puede visualizar si aumentar o reducir cada elemento de calentamiento 110, una cantidad de potencia de salida controlada, y una cantidad de consumo de potencia actual. Alternativamente, si al menos uno de la pluralidad de elementos de calentamiento 110 se desconecta, la unidad de visualización 160 puede visualizar la temperatura que corresponde al elemento de calentamiento 110 desconectado, y si la temperatura del elemento de  
15 calentamiento 110 está por encima de un valor establecido, la unidad de visualización 160 puede visualizar un mensaje para notificar al usuario este hecho.

La Tabla 1 muestra valores resultantes cuando se aplica un método de control de un elemento de calentamiento a una placa de cocina eléctrica que tiene cuatro elementos de calentamiento de acuerdo con escalones de salida. En este caso, los elementos de calentamiento que tienen una potencia de salida máxima de 1.100 W, 1.650 W, 950 W y  
20 1.100 W se usan como cada elemento de calentamiento (quemador).

[Tabla 1]

Escalón	Quemador-1: 1,100W				Quemador-2: 1,650W				Quemador-3: 950W				Quemador-4: 1,100W			
	Valor de salida	Valor de desviación	Varia-ción de desvia-ción	Consumo de potencia (W)	Valor de salida	Valor de desviación	Varia-ción de desvia-ción	Consumo de potencia (W)	Valor de salida	Valor de desviación	Varia-ción de desvia-ción	Consumo de potencia (W)	Valor de salida	Valor de desviación	Varia-ción de desvia-ción	Consumo de potencia (W)
0	0	0	0 W	0	0	0 W	0	0 W	0	0	0	0 W				
1	149	149	149	110 W	149	149	149	175 W	149	149	149	93 W	160	160	160	105 W
2	178	29	-120	237 W	178	29	-120	345 W	179	30	-119	201 W	178	18	-142	236 W
3	199	21	-8	361 W	199	21	-8	543 W	200	21	-9	308 W	202	24	6	357 W
4	217	18	-3	485 W	217	18	-3	731 W	218	18	-3	419 W	221	19	-5	481 W
5	235	18	0	610 W	235	18	0	911 W	235	17	-1	531 W	240	19	0	607 W
6	255	20	2	735 W	255	20	2	1.093 W	255	20	3	633 W	256	16	-3	719 W
7	274	19	-1	853 W	270	15	-5	1.237 W	276	21	1	736 W	276	20	4	877 W
8	294	20	1	965 W	293	23	8	1.469 W	297	21	0	838 W	300	24	4	972 W
9	395	101	81	1.100 W	395	102	79	1.650 W	395	99	77	950 W	395	95	71	1.100 W

También, la FIG. 3 ilustra ejemplos de un tiempo de salida de cada nivel con respecto a cada elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica, un valor de desviación entre niveles, la potencia de salida de cada nivel, y la potencia de salida respecto al tiempo de salida.

- 5 En este caso, un valor de salida que es una unidad de resolución de potencia de toda la potencia puede dividirse en una unidad fina a partir de varias unidades de decenas a varios miles de decenas o más y puede ser una unidad de tiempo fina o una unidad de tiempo de una relación de salida (%) provocada por las características de la forma de onda de una tensión/corriente de CA. Al implementar la potencia de resolución de salida en una unidad fina en esta forma, puede reducirse la cantidad de potencia y limitarse por un procesador, tal como una sustracción igual a proporcional, en la unidad fina cuando la suma de la potencia de salida excede el límite de potencia.
- 10 Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a realizaciones de ejemplo de la misma, se ha de entender por los expertos en la materia que pueden realizarse varios cambios en formas y detalles sin apartarse del alcance de la presente invención tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

#### Aplicabilidad industrial

- 15 De acuerdo con la presente invención, cuando se usa simultáneamente una pluralidad de elementos de calentamiento en una placa de cocina eléctrica que incluye la pluralidad de elementos de calentamiento, la potencia puede suministrarse continuamente a cada uno de la pluralidad de elementos de calentamiento sin bloquear completamente la potencia suministrada a cada elemento de calentamiento y la potencia suministrada a la placa de cocina eléctrica se controla para que no esté por encima de un límite.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para el control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica, comprendiendo el aparato:

una pluralidad de elementos de calentamiento (110);

5 una unidad de entrada (120) en la que se introduce un valor de ajuste de salida para cada uno de la pluralidad de elementos de calentamiento por parte de un usuario;

una unidad de cálculo (130) que calcula la suma de las potencias de salida de cada elemento de calentamiento que corresponden al valor de ajuste de salida introducido por la unidad de entrada;

10 un controlador (140) que compara la suma de potencias de salida calculada por la unidad de cálculo con un límite de potencia predeterminado y controla linealmente la salida de cada elemento de calentamiento basándose en un resultado de la comparación; y

una unidad de medición (150) que mide al menos una de entre una corriente y una tensión aplicada a cada elemento de calentamiento después de controlar linealmente la salida de cada elemento de calentamiento,

15 en el que la unidad de cálculo calcula el consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento basándose en la al menos una de entre la corriente y la tensión medidas por la unidad de medición,

en el que, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia en un intervalo establecido comparado con la suma de potencias de salida, el controlador aumenta o reduce la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento hasta que el valor de diferencia está dentro del intervalo establecido y caracterizado porque, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento se reduce sobre el intervalo establecido comparado con la suma de potencias de salida, el controlador aumenta la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento basándose en un valor reducido comparado con la suma de potencias de salida.

25 2. El aparato de la reivindicación 1, en el que, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia en el intervalo establecido, el controlador divide el valor de diferencia de acuerdo con una relación de consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento comparada con la suma del consumo de potencia real y aumenta o reduce la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido.

30 3. El aparato de la reivindicación 1, en el que, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia en el intervalo establecido, el controlador aumenta o reduce la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento de acuerdo con la misma relación o un valor de unidad de tiempo hasta que el valor de diferencia está dentro del intervalo establecido.

35 4. El aparato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una unidad de medición que mide la temperatura de cada elemento de calentamiento, en el que el controlador compara la suma de la potencia de salida con el límite de potencia y controla linealmente la temperatura de cada elemento de calentamiento de acuerdo con un resultado de la comparación.

40 5. Un método de control de un elemento de calentamiento de una placa de cocina eléctrica, mediante el que se controlan las salidas de una pluralidad de elementos de calentamiento de la placa de cocina eléctrica, comprendiendo el método:

introducir un valor de ajuste de salida para cada uno de la pluralidad de elementos de calentamiento por parte de un usuario;

45 calcular la suma de las potencias de salida de cada elemento de calentamiento que corresponden al valor de ajuste de salida introducido;

comparar la suma de potencias de salida calculada con un límite de potencia predeterminado;

controlar linealmente la salida de cada elemento de calentamiento basándose en un resultado de la comparación;

medir al menos una de entre una corriente y una tensión aplicada a cada elemento de calentamiento;

calcular el consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento basándose en la al menos una de entre la corriente y la tensión medidas; en el que controlar linealmente la salida de cada elemento de calentamiento basándose en un resultado de la comparación comprende,

- 5 cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia en un intervalo establecido comparado con la suma de potencias de salida, aumentar o reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento hasta que el valor de diferencia esté dentro del intervalo establecido; y caracterizado porque controlar linealmente la salida de cada elemento de calentamiento basándose en un resultado de la comparación comprende  
10 adicionalmente,

cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento se reduce sobre el intervalo establecido comparado con la suma de potencias de salida, aumentar la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento basándose en un valor reducido comparado con la suma de potencias de salida.

- 15 6. El método de la reivindicación 5, en el que el aumento o reducción de la salida de cada elemento de calentamiento comprende, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia en el intervalo establecido, dividir el valor de diferencia de acuerdo con una relación de consumo de potencia real de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento comparada con la suma del consumo de potencia real y  
20 aumentar o reducir la salida de cada elemento de calentamiento que está actualmente encendido en correspondencia con el valor dividido.

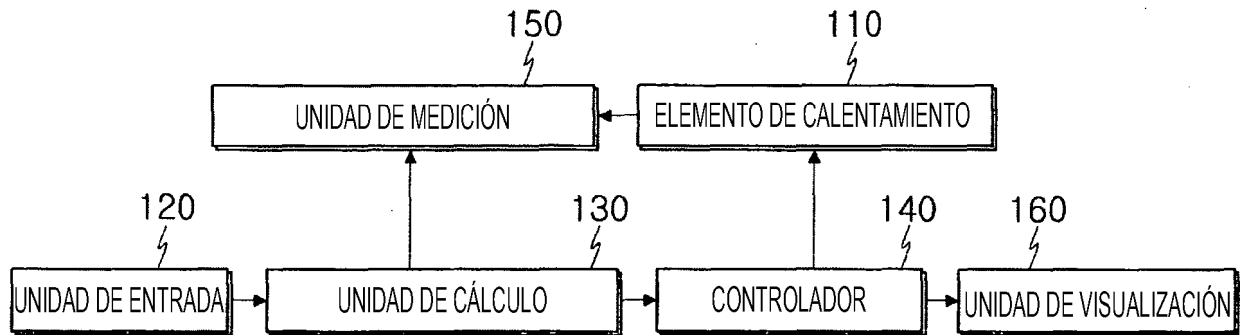
7. El método de la reivindicación 5, en el que el aumento o reducción de la salida de cada elemento de calentamiento comprende, cuando la suma del consumo de potencia real de la pluralidad de elementos de calentamiento es diferente del límite de potencia en el intervalo establecido, aumentar o reducir la salida de cada  
25 elemento de calentamiento que está actualmente encendido de entre la pluralidad de elementos de calentamiento de acuerdo con la misma relación o un valor de unidad de tiempo hasta que el valor de diferencia está dentro del intervalo establecido.

8. El método de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente:

medir la temperatura de cada elemento de calentamiento; y

- 30 comparar la suma de potencias de salida con el límite de potencia y controlar linealmente la temperatura de cada elemento de calentamiento de acuerdo con un resultado de la comparación.

**FIG. 1**



**FIG. 2**

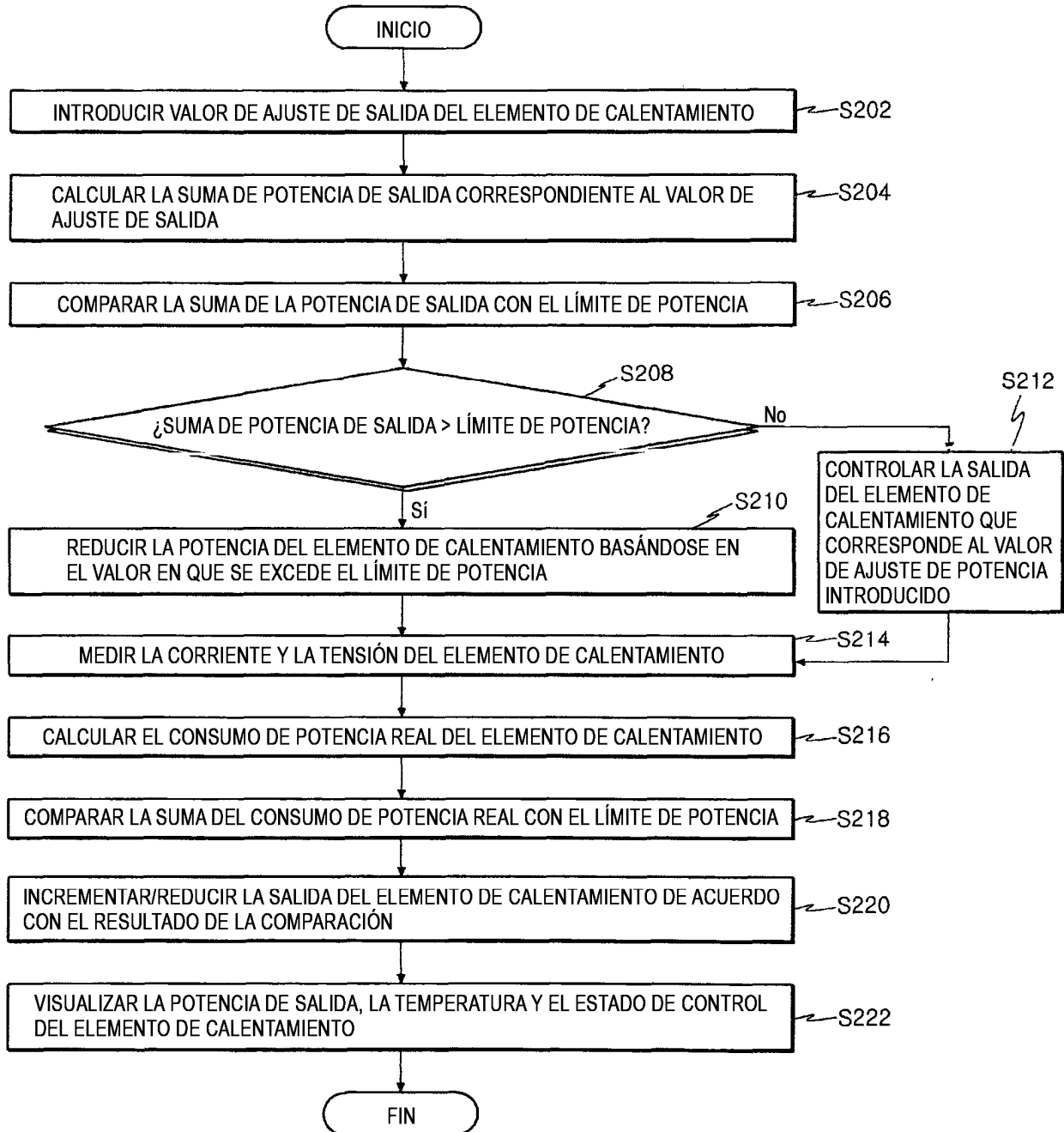


FIG. 3

