

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 304**

51 Int. Cl.:

**F25B 21/02** (2006.01)

**G05F 1/565** (2006.01)

**F25B 21/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.07.2012 PCT/KR2012/005935**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13015610**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2012 E 12817503 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.03.2018 EP 2737266**

54 Título: **Aparato de control de la temperatura electrónica y método de control del mismo**

30 Prioridad:

**25.07.2011 KR 20110073508**  
**29.07.2011 KR 20110076053**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.07.2018**

73 Titular/es:

**COWAY CO., LTD. (100.0%)**  
**136-23, Yugumagoksa-ro Yugu-eup, Gongju-si**  
**Chungcheongnam-do 314-895, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, YOUNG-JAE;**  
**MO, BYUNG-SUN y**  
**SON, JOUNG-HO**

74 Agente/Representante:

**LAHIDALGA DE CAREAGA, José Luis**

**ES 2 675 304 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

## APARATO DE CONTROL DE LA TEMPERATURA ELECTRONICA Y MÉTODO DE CONTROL DEL MISMO

## 5 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere a un aparato electrónico de control de temperatura para controlar la temperatura de un objeto utilizando un módulo termoelectrico y un método de control del mismo.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Un efecto termoelectrico se refiere a la conversión de energía entre calor y electricidad, en particular, un fenómeno en el que las portadoras dentro de un dispositivo se mueven para generar fuerza electromotriz cuando existe una diferencia de temperatura entre ambos extremos de un dispositivo de conversión.

15 La investigación sobre el fenómeno termoelectrico comenzó a principios de los años 1900 y avanzó lo suficiente para permitir que el Instituto Ioffe de la antigua Unión Soviética obtuviera una eficiencia de conversión de aproximadamente un 4 % y, en la actualidad, la eficiencia de la conversión se sitúa en aproximadamente un 10 %. La termoelectricidad se puede dividir en el efecto Seebeck, en el que se obtiene la fuerza electromotriz utilizando diferencias de temperatura entre dos partes, el efecto Peltier en el que la refrigeración y el calentamiento se realizan con fuerza electromotriz y el efecto Thomson en el que la fuerza electromotriz es causada por una diferencia de temperatura de un cable conductor o banda conductora, y una tecnología de núcleo en términos de un campo de materiales o una tecnología de sistemas para un proceso de fabricación ha pasado al primer plano.

25 Los materiales termoelectricos se pueden dividir en un material a temperatura ambiente, un material a temperatura media y un material a alta temperatura, de conformidad con márgenes de temperatura basados en características termoelectricas. Una aleación de solución sólida basada en Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> que tiene una composición de (Bi, Te)<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> y Bi<sub>2</sub>(Te, Se)<sub>3</sub>, tiene excelentes características termoelectricas. Un módulo termoelectrico de refrigeración y generación, que utiliza dichos materiales termoelectricos, tiene una estructura en la que los dispositivos termoelectricos de tipo n y los dispositivos termoelectricos de tipo p están conectados eléctricamente en serie, y conectados térmicamente en paralelo.

35 En un módulo termoelectrico, cuando el calor se transfiere desde una parte de alta temperatura a una parte de baja temperatura debido a una diferencia de temperatura entre ellas, los electrones y huecos se transfieren desde la parte de alta temperatura a la parte de baja temperatura en un dispositivo termoelectrico de tipo n y un dispositivo termoelectrico de tipo p, respectivamente, generando electricidad, y en el módulo termoelectrico, cuando se hace fluir una corriente eléctrica, el enfriamiento ocurre en un lado del mismo, mientras que el calentamiento se produce en el otro, debido a un desplazamiento de la portadora, permitiendo así el enfriamiento y el calentamiento.

40 La eficiencia de un módulo termoelectrico se determina por características termoelectricas tales como fuerza termoelectromotriz, conductividad térmica o resistividad de materiales termoelectricos de tipo n y tipo p, y una cantidad de dispositivos termoelectricos acoplados.

45 Además, un esquema de enfriamiento que utiliza un módulo termoelectrico tiene una alta sensibilidad de respuesta térmica, permite un enfriamiento local selectivo, y tiene una estructura simple sin partes móviles, y por lo tanto se ha comercializado para el enfriamiento parcial de componentes electrónicos tales como un transistor de alta potencia de salida, un diodo láser y similares, y se pueden utilizar, además, para fines generales, tales como para una caja de hielo para vehículos, para refrigeradores domésticos y acondicionadores de aire, y similares.

50 Además, tal como se ha regulado el uso de clorofluorocarbonos (CFC) en vehículos, acondicionadores de aire y frigoríficos domésticos, y similares, el desarrollo de sistemas de aire acondicionado que utilizan materiales termoelectricos, que se pueden utilizar para enfriar sin el uso de un refrigerante, se ha convertido en un campo prometedor.

55 Un módulo termoelectrico utiliza el hecho de que el calor se transfiere desde una zona de baja temperatura a una zona de alta temperatura debido al efecto Peltier, cuando una corriente fluye a un circuito que incluye una unión entre diferentes materiales. Sobre la base de este concepto, se puede obtener un refrigerador termoelectrico conectando una pluralidad de uniones en serie.

60 El documento US 5371665 da a conocer una unidad de suministro de tensión (32) que proporciona tensión de corriente continua c.c. a un circuito de control de energía (50). La Figura 3 de este documento muestra una tensión variable. La tensión variable se genera por un circuito de posicionamiento de pulsos (92), y no se genera por la unidad de suministro de energía (32). Además, la tensión variable se proporciona, a la salida, a un transistor de alta intensidad de corriente (80), a través de un comparador (90) con el fin de controlar la señal PWM. Este documento no sugiere el suministro a un módulo termoelectrico de:

65

- una tensión constante, cuando la diferencia entre una temperatura del objeto, o un primer elemento metálico, y una temperatura objetivo es igual o mayor que un primer valor preestablecido, y
- una tensión variable, cuando la temperatura del objeto, o el primer elemento metálico, ha alcanzado la temperatura objetivo.

El documento US20080022696 da a conocer un aparato electrónico de control de temperatura de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1, y un método de un aparato electrónico de control de temperatura de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 10.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

### PROBLEMA TÉCNICO

Un aspecto de la presente invención da a conocer un aparato electrónico de control de temperatura, para controlar la temperatura de un objeto utilizando un módulo termoelectrónico y un método de control del mismo.

### SOLUCIÓN AL PROBLEMA

De conformidad con un aspecto de la presente invención, se da a conocer un aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 1.

Cuando la diferencia entre una temperatura del objeto, o el primer elemento metálico, y la temperatura objetivo es igual o mayor que un primer valor preestablecido, el controlador está configurado para controlar la unidad de suministro de tensión, de modo que se proporcione la primera tensión al módulo termoelectrónico, y cuando la diferencia entre una temperatura del objeto, o el primer elemento metálico, y la temperatura objetivo es menor que el primer valor preestablecido, el controlador puede configurarse para controlar la unidad de suministro de tensión para suministrar la tensión variable al módulo termoelectrónico.

Cuando la diferencia entre una temperatura del objeto, o el primer elemento metálico, y la temperatura objetivo está dentro de un margen preestablecido, el controlador puede estar configurado para ajustar la tensión suministrada al módulo termoelectrónico, en proporción a la diferencia entre a la temperatura objetivo y la temperatura del objeto o del primer elemento metálico.

El controlador puede estar configurado para comparar la temperatura objetivo con la temperatura del objeto, o el primer elemento metálico, y si los valores máximos de las temperaturas se invierten, el controlador se puede configurar para cambiar un estado de conexión entre un extremo del primer elemento metálico y el otro extremo del segundo elemento metálico, con el fin de invertir los valores máximos de potenciales de un extremo del primer elemento metálico y el otro extremo del segundo elemento metálico.

Cuando el controlador se puede configurar para comparar, además, la temperatura del segundo elemento metálico, o una temperatura ambiente, con la temperatura objetivo, y la unidad de suministro de tensión proporciona la tensión variable al módulo termoelectrónico, el controlador se puede configurar para corregir la magnitud de la tensión variable suministrada.

Cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico, y la temperatura objetivo es igual o mayor que un primer valor preestablecido, el controlador está configurado para controlar la unidad de suministro de tensión, para suministrar la primera tensión a el módulo termoelectrónico, cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico, y la temperatura objetivo es menor que el primer valor preestablecido, el controlador puede configurarse para controlar la unidad de suministro de tensión con el fin de suministrar la tensión variable al módulo termoelectrónico, y cuando la diferencia entre la temperatura del segundo elemento metálico o la temperatura ambiente, y la temperatura objetivo supera un segundo valor preestablecido, el controlador puede configurarse para reducir el margen preestablecido.

El aparato electrónico de control de temperatura puede incluir, además, un ventilador dispuesto en el otro lado del segundo elemento metálico del módulo termoelectrónico.

Cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico, y la temperatura objetivo está fuera del margen preestablecido, el controlador se puede configurar para hacer girar el ventilador a una primera velocidad, y cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico, y la temperatura objetivo están dentro de un margen preestablecido, el controlador puede estar configurado para hacer girar el ventilador a una segunda velocidad, en donde la primera velocidad puede ser más rápida que la segunda velocidad.

El controlador puede estar configurado para detectar una tensión suministrada al módulo termoelectrónico, por la unidad de suministro de tensión, y controlar, por realimentación, la tensión suministrada por la unidad de suministro de tensión al módulo termoelectrónico.

De conformidad con otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un método de control según la reivindicación 10.

#### EFFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

5 Tal como se estableció con anterioridad, en el caso del aparato electrónico de control de temperatura y el método de control del mismo, de conformidad con las formas de realización de la invención, la temperatura de un objeto se puede controlar mediante el control del módulo termoelectrico a un bajo nivel de potencia y con bajo ruido.

#### 10 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista que ilustra un método de control de temperatura de un refrigerador o calentador general;

15 La Figura 2 es una vista esquemática que ilustra una configuración de un aparato de control de temperatura de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

20 La Figura 3 es un gráfico que ilustra una relación entre una temperatura de un objeto y la tensión suministrada a un módulo termoelectrico de un aparato electrónico de control de temperatura de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un gráfico que ilustra una relación entre una temperatura de un objeto y una tensión que se suministra a un módulo termoelectrico de un aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

25 La Figura 5 es un gráfico que ilustra una relación entre una temperatura de un objeto y una tensión que se suministra a un módulo termoelectrico de un aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

30 La Figura 6 es un gráfico que ilustra una relación entre una temperatura de un objeto y una tensión suministrada a un módulo termoelectrico de un aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

35 Las Figuras 7 y 8 son diagramas de flujo que ilustran un método de control de un aparato electrónico de control de temperatura de conformidad con una forma de realización de la presente invención, respectivamente;

Las Figuras 9 a 11 son diagramas de flujo detallados que ilustran un proceso para determinar un modo de tensión, en el método de control del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, respectivamente;

40 La Figura 12 es una vista esquemática que ilustra una configuración de una unidad de suministro de tensión de conformidad con una forma de realización de la presente invención; y

45 La Figura 13 es un diagrama de temporización que ilustra una operación de la unidad de suministro de tensión de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

#### MEJOR MODO PARA LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LA INVENCION

50 En adelante, formas de realización de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos de modo que los expertos en la técnica a la que pertenece la presente invención puedan practicarlas con facilidad.

Con el fin de aclarar la presente invención, se omitirán las partes no importantes de la descripción, y se utilizan números de referencia similares para las partes similares a través de toda la memoria descriptiva.

55 A menos que se describa explícitamente lo contrario, el término "comprende" y variaciones tales como "comprenden" o "que comprende", ha de entenderse que implican la inclusión de elementos indicados, pero no la exclusión de ningún otro elemento.

60 La Figura 1 es una vista que ilustra un método de control de temperatura de un refrigerador o calentador general.

Un refrigerador o calentador general incluye una unidad de refrigeración y una unidad de calentamiento, y a la recepción de la energía, la unidad de refrigeración y la unidad de calentamiento absorben calor ambiental o irradian calor. En este caso, el grado de enfriamiento o calentamiento es, a la larga, proporcional a la energía suministrada a la unidad de enfriamiento o a la unidad de calentamiento. Por lo tanto, el control de temperatura de un refrigerador o calentador general se puede conseguir mediante el control de la magnitud de una tensión o corriente suministrada a una unidad de refrigeración o a una unidad de calentamiento.

Haciendo referencia a la Figura 1(a), con el fin de controlar la temperatura, se puede aplicar una tensión a una unidad de refrigeración o a una unidad de calentamiento en una manera de modulación por ancho de pulso (PWM).

5 Haciendo referencia a la Figura 1(b), se puede ver que se aplica una tensión a una unidad de refrigeración o a una unidad de calentamiento, en un modo de control de fase y, haciendo referencia a la Figura 1(c), se puede ver que se aplica una tensión a una unidad de refrigeración o a una unidad de calentamiento en un modo de cruce por cero.

10 Los esquemas ilustrados en las Figuras 1(b) y 1(c) se emplean cuando se utiliza potencia de corriente alterna c.a., y la Figura 1(a) se emplea cuando se utiliza corriente continua c.c. En todos los métodos de control ilustrados en la Figura 1, la temperatura se controla ajustando una duración de tiempo en la cual se aplica una tensión.

15 En el caso de ajustar una duración de tiempo de aplicación de tensión, se requiere una conmutación para aplicar, de forma discontinua, una tensión. Sin embargo, una pérdida de conmutación considerable puede suceder en una operación de conmutación, con lo que se desperdicia energía. Además, una gran cantidad potencial de pérdida de conmutación puede causar una carga considerable para un circuito de aplicación de tensión, produciendo daños en el circuito.

20 Sin embargo, en muchos casos, una unidad de calentamiento o una unidad de enfriamiento, requiere, en general, un nivel notablemente alto de energía, y se requiere una tensión o corriente suministrada para tener una pequeña cantidad de ondulaciones. Por este motivo, el equipo, tal como una fuente de alimentación conmutada (SMPS), o similar, que proporciona, de manera estable, alta energía, se utiliza en aparatos de control de temperatura.

25 Sin embargo, en general, el SMPS proporciona una tensión constante (es decir, una tensión fija regular, uniforme) con el fin de suministrar alta energía de manera estable, y un SMPS que emite una tensión variable puede ser considerablemente costoso. Por lo tanto, un método para controlar el grado de calentamiento o enfriamiento, de una unidad de calentamiento o una unidad de enfriamiento, emplea un esquema para controlar una conexión entre un SMPS y una unidad de calentamiento o una unidad de enfriamiento. Es decir, en numerosos casos, el grado de calentamiento o enfriamiento de una unidad de calentamiento o una unidad de enfriamiento se controlan mediante el uso del control PWM.

30 Sin embargo, tal como se mencionó anteriormente, el uso de un control PWM conduce a una gran cantidad de pérdida, basada en una operación de conmutación, que degrada, de forma drástica, la capacidad de ahorro de energía que es ponderable con pequeños electrodomésticos, y similares.

35 Por lo tanto, un aparato electrónico de control de temperatura, un enfriador que lo utiliza, un calentador que lo utiliza, y un método de control del mismo de conformidad con las formas de realización de la presente invención, ahorran energía variando una tensión de aplicación de conformidad con una sección de temperatura con el fin de reducir una pérdida de conmutación.

40 La Figura 2 es una vista esquemática que ilustra una configuración de un aparato de control de temperatura de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

45 Haciendo referencia a la Figura 2, un aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, puede incluir un módulo termoelectrónico 100, una unidad de suministro de tensión 200 y un controlador 300. El aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, puede incluir, además, un ventilador 400 según sea necesario.

50 El módulo termoelectrónico 100 incluye un primer elemento metálico 110, y un segundo elemento metálico 120. El primer elemento metálico 110 y el segundo elemento metálico 120 están unidos de modo que una corriente pueda fluir entre los mismos y el calor se pueda transferir entre ellos. En este caso, se considera que el otro extremo del primer elemento metálico 110, y un extremo del segundo elemento metálico 120, están unidos. Un extremo del primer elemento metálico 110 está en contacto con un objeto que requiere control de temperatura (o cuya temperatura es requerida para ser controlada). Cuando se aplica una tensión entre un extremo del primer elemento metálico 110 y el otro extremo del segundo elemento metálico 120, fluye una corriente entre el primer elemento metálico 110 y el segundo elemento metálico 120 y puede producirse transmisión de calor. Aquí, se pueden instalar un primer terminal y un segundo terminal en un extremo del primer elemento metálico 110 y el otro extremo del segundo elemento metálico 120, respectivamente. En el módulo termoelectrónico 100, se puede determinar una dirección de transmisión de calor de conformidad con un signo de una tensión aplicada entre un extremo del primer elemento metálico 110 y el otro extremo del segundo elemento metálico 120. Esto es, la dirección de la transmisión de calor se puede determinar de conformidad con una altura de un potencial de un extremo del primer elemento metálico 110 y el otro extremo del segundo elemento metálico 120.

60 La unidad de suministro de tensión 200 puede suministrar una primera tensión (V1) o una tensión dentro de un margen a partir de una segunda tensión (V2) a una tercera tensión (V3). Es decir, la unidad de suministro de tensión 200 puede suministrar la primera tensión (V1) como una tensión constante, o puede suministrar una tensión variable que tiene un margen a partir de la segunda tensión (V2) a la tercera tensión (V3). En este caso, la tercera tensión

(V3) tiene un valor más pequeño que el de la segunda tensión (V2), y la primera tensión (V1) es más alta que la segunda tensión (V1), un valor variable máximo de una tensión variable. Esto es, la unidad de suministro de tensión 200 puede suministrar una alta tensión como una tensión constante, y una baja tensión como una tensión variable. Cuando se considera que es difícil diseñar la unidad de suministro de tensión 200 y los costos de fabricación unitarios de la unidad de suministro de tensión 200 aumentan a medida que un margen de tensión variable y una banda de tensión, de la tensión variable son más altos, preferentemente, se suministra una alta tensión como una tensión constante y una baja tensión se suministra como una tensión variable.

El controlador 300 está configurado para controlar una tensión suministrada a partir de la unidad de suministro de tensión 200 al módulo termoelectrónico 100, de conformidad con una diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110, y una temperatura objetivo. Esto es, de conformidad con una temperatura del objeto como un objetivo para el control de la temperatura, el controlador 300 está configurado para controlar la temperatura del objeto variando una tensión de suministro procedente de la unidad de suministro de tensión 200. En este caso, si resulta difícil medir, de forma directa, la temperatura del objeto, el controlador 300 está configurado para controlar la temperatura del primer elemento metálico 110, equilibrado en temperatura con el objeto, mediante la variación de una tensión de suministro procedente de la unidad de suministro de tensión 200, de conformidad con la temperatura del primer elemento metálico 110.

En particular, un aspecto de una tensión de salida desde la unidad de suministro de tensión 200 puede variar dependiendo de si una diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110, y la temperatura objetivo supera, o no, un valor preestablecido, y cuando la unidad de suministro de tensión 200 proporciona una tensión variable, el controlador 300 puede ajustar la magnitud (o amplitud) de la tensión de conformidad con una diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo.

Además, el controlador 300 puede estar configurado para controlar una tensión que se proporciona por la unidad de suministro de tensión 200 al módulo termoelectrónico 100, comparando, además, una temperatura del segundo elemento metálico 120 o una temperatura ambiente alrededor del segundo elemento metálico 120 con la temperatura objetivo.

Esto es, el controlador 300 se puede configurar para controlar una operación del módulo termoelectrónico 100 reflejando, de forma adicional, la temperatura del segundo elemento metálico 120 que irradia calor transmitido desde el objeto, o absorbe calor que ha de transmitirse al objeto, y la temperatura de una parte periférica del segundo elemento metálico 120.

Además, el controlador 300 puede estar configurado para controlar una velocidad de rotación del ventilador 400, dispuesto en el otro extremo del segundo elemento metálico 120, de conformidad con la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110, y la temperatura objetivo. Lo que antecede se debe a que la velocidad de circulación del aire ambiente alrededor del segundo elemento metálico 120 difiere en función de una velocidad de rotación del ventilador 400.

A continuación, un proceso para realizar el control de una temperatura del objeto por el controlador 300 del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, controlando una tensión proporcionada a partir de la unidad de suministro de tensión 200 al módulo termoelectrónico 100. Sin embargo, solamente se describirá la temperatura del objeto, pero también se puede aplicar al esquema de control de la temperatura del primer elemento metálico 110.

La Figura 3 es un gráfico que ilustra una relación entre una temperatura de un objeto y una tensión que se suministra al módulo termoelectrónico del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 3, se puede comprobar una relación entre la temperatura de un objeto y una tensión de suministro, en la forma de realización de enfriamiento, utilizando el aparato electrónico de control de temperatura de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

Cuando una temperatura del objeto es mayor que la temperatura objetivo  $T_s$ , se puede controlar una tensión suministrada al módulo termoelectrónico 100 de conformidad con la temperatura del objetivo, y ser objeto de suministro. Cuando la temperatura del objeto es inferior a la temperatura objetivo  $T_s$ , se interrumpe el suministro de tensión al módulo termoelectrónico 100 con el fin de ahorrar energía y reducir el ruido.

Haciendo referencia a la Figura 3, en el aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, en el caso (a) en que una diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  es igual o mayor que un primer valor preestablecido  $AT$ , se suministra una primera tensión  $V1$ , como una tensión constante, al módulo termoelectrónico 100, y en los casos (b, c, d) en los que la diferencia es menor que el primer valor preestablecido  $T$ , se suministra una tensión variable, que varía desde una tercera tensión  $V3$  a una segunda tensión  $V2$ , al módulo termoelectrónico 100 de modo que se enfríe el objeto.

Haciendo referencia a la sección b, en el aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, cuando la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  es menor que el primer valor preestablecido  $AT$ , la magnitud de la tensión se puede ajustar en proporción a la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  y suministrarse al módulo termoelectrónico 100.

Con referencia a la sección c, en el aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, cuando la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  alcanza la temperatura objetivo  $T_s$ , el aparato electrónico de control de temperatura no está operativo hasta que se cambie la temperatura del objeto por un cierto valor desde la temperatura objetivo  $T_s$ , y cuando la temperatura del objeto se cambie en un cierto valor, el aparato de control electrónico de temperatura puede aplicar una tensión en proporción a una diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$ . Lo que antecede sirve para reducir la pérdida de energía y la generación de ruido debido a una operación de frecuencia de la unidad de suministro de tensión 200.

Haciendo referencia a la sección d, en el aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, cuando la temperatura del objeto es diferente de la temperatura objetivo  $T_s$ , se aplica una tensión en proporción a la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$ , y cuando la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  es igual o mayor que el primer valor preestablecido  $AT$ , la primera tensión  $V_1$ , como una tensión constante, se puede suministrar al módulo termoelectrónico 100.

En este caso, el primer valor preestablecido  $\Delta T$  puede ser una temperatura mediante la cual la temperatura del objeto puede alcanzar la temperatura objetivo  $T_s$  dentro de un determinado período de tiempo cuando la segunda tensión  $V_2$  se suministra al módulo termoelectrónico 100. Esto es, el primer valor preestablecido  $\Delta T$  se puede establecer teniendo en cuenta la segunda tensión  $V_2$  y la capacidad de transmisión de calor del módulo termoelectrónico 100.

Aunque no se ilustra, el controlador 300 puede estar configurado para detectar una tensión que se suministra al módulo termoelectrónico 100 desde la unidad de suministro de tensión 200, para controlar por realimentación la tensión suministrada por la unidad de suministro de tensión 200 al módulo termoelectrónico 100. Es decir, aunque se envía una señal para controlar una salida de tensión procedente de la unidad de suministro de tensión 200, la tensión proporcionada desde la unidad de suministro de tensión 200, al módulo termoelectrónico 100, puede variar debido a diversos factores, de modo que el controlador 300 puede aplicar una tensión previsto al módulo termoelectrónico 100 a través del control de realimentación.

Cuando se combinan los métodos de control anteriores, el controlador 300 puede analizar la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$ , con el fin de determinar si enfriar rápidamente el objeto suministrando una alta tensión constante, o si enfriar, lentamente, el objeto suministrando una tensión variable que tenga una banda de baja tensión. Además, en el caso de suministrar una tensión variable, la magnitud de la tensión variable se puede establecer utilizando la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$ .

La Figura 4 es un gráfico que ilustra una relación entre una temperatura de un objeto y una tensión que se proporciona a un módulo termoelectrónico de un aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con otra forma de realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 4, en el aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con la presente forma de realización, en el caso (a) en el que una diferencia entre la temperatura de un objeto y una temperatura objetivo  $T_s$  es igual o mayor que un primer valor preestablecido  $AT$ , se puede aplicar una primera tensión  $V_1$  como una tensión constante al módulo termoelectrónico 100, y cuando la temperatura del objeto alcanza la temperatura objetivo  $T_s$ , una tensión variable que tiene un margen desde una tercera tensión  $V_3$  a una segunda tensión  $V_2$ , se puede proporcionar al módulo termoelectrónico 100, para enfriar el objeto. Es decir, la tensión constante se puede suministrar, continuamente, al objeto hasta que la temperatura del objeto alcance la temperatura objetivo  $T_s$  con el fin de enfriar rápidamente el objeto, y cuando la temperatura del objeto alcanza la temperatura objetivo  $T_s$ , la tensión variable se puede suministrar para mantener un estado de enfriamiento.

Haciendo referencia a una sección b, puesto que la temperatura del objeto está dentro del margen de la temperatura objetivo  $T_s$ , y el primer valor preestablecido  $AT$ , se puede suministrar la tensión variable al módulo termoelectrónico 100 para mantener la temperatura del objeto dentro del margen del primer valor preestablecido  $AT$ . En este caso, la magnitud de la tensión variable se puede ajustar para que sea proporcional a la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  con el fin de ser suministrada al módulo termoelectrónico 100.

Tal como se examinó con anterioridad, el primer valor preestablecido  $\Delta T$  puede ser una temperatura mediante la cual la temperatura del objeto puede ser capaz de alcanzar la temperatura objetivo  $T_s$  dentro de un determinado período de tiempo cuando la segunda tensión  $V_2$  se suministra al módulo termoelectrónico 100. Es decir, el primer valor preestablecido  $\Delta T$  se puede establecer teniendo en cuenta la segunda tensión  $V_2$  y la capacidad de

transmisión de calor del módulo termoelectrico 100.

5 Cuando se combinan los métodos de control anteriores, el controlador 300 puede analizar la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  y un registro de enfriamiento (o historial de enfriamiento), con el fin de determinar si enfriar rápidamente el objeto mediante el suministro una alta tensión constante, o si enfriar lentamente el objeto proporcionando una tensión variable que tiene una banda de baja tensión, y la magnitud de la tensión variable se puede establecer utilizando la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$ .

10 La Figura 5 es un gráfico que ilustra una relación entre una temperatura de un objeto y una tensión suministrada a un módulo termoelectrico de un aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con otra forma de realización de la presente invención.

15 Haciendo referencia a la Figura 5, se puede comprobar una relación entre la temperatura de un objeto y una tensión de alimentación en la realización de refrigeración mediante el uso del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención. En cuanto a una tensión suministrada al módulo termoelectrico 100 del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, cuando una temperatura del objeto es mayor que una temperatura objetivo  $T_s$ , se suministra una tensión constante, y cuando la temperatura del objeto es menor que la temperatura objetivo  $T_s$ , se puede suministrar una tensión variable. Además, en cuanto a la tensión suministrada al módulo termoelectrico 100 del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, después de que la temperatura del objeto alcance la temperatura objetivo  $T_s$ , si la temperatura del objeto aumenta para ser mayor que la temperatura objetivo  $T_s$  por un primer valor preestablecido  $AT$  o superior, la tensión constante se suministra de nuevo.

25 Es decir, cuando la temperatura del objeto es mayor que la temperatura objetivo  $T_s$ , la tensión constante  $V1$  como una alta tensión, se suministra para un enfriamiento rápido. Cuando la temperatura del objeto alcanza la temperatura objetivo  $T_s$ , se suministra la segunda tensión  $V2$  para mantener el estado de refrigeración. Cuando la temperatura del objeto es menor que la temperatura objetivo  $T_s$ , se puede suministrar una tensión variable que tenga un margen desde la tercera tensión  $V3$  a la segunda tensión  $V2$ , con el fin de impedir el sobre-enfriado. En este caso, la magnitud de la tensión variable se puede seleccionar en proporción a una diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$ . Cuando se aumenta la temperatura del objeto para que sea mayor en el primer valor preestablecido  $AT$  que la temperatura objetivo  $T_s$ , se puede determinar que el estado de enfriamiento no se puede mantener proporcionando, solamente, la segunda tensión  $V2$ , y se suministra la tensión constante  $V1$ , de nuevo.

35 La Figura 6 es un gráfico que ilustra una relación entre una temperatura de un objeto y una tensión suministrada a un módulo termoelectrico de un aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

40 Haciendo referencia a la Figura 6, se puede comprobar una relación entre la temperatura de un objeto y una tensión de suministro en la realización de calentamiento mediante el uso del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención. Cuando una temperatura de un objeto es inferior a la temperatura objetivo  $T_s$ , se puede controlar una tensión proporcionada al módulo termoelectrico 100 con relación a la temperatura del objeto. Por el contrario, cuando la temperatura del objeto es mayor que la temperatura objetivo  $T_s$ , no se aplica una tensión a la misma, con el fin de ahorrar energía y reducir el ruido.

50 Haciendo referencia a la Figura 6, en el aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, cuando una diferencia entre una temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  es igual o mayor que un primer valor preestablecido  $AT$ , la primera tensión  $V1$ , como una constante, se puede suministrar al módulo termoelectrico 100, y cuando la temperatura del objeto alcanza la temperatura objetivo  $T_s$ , se suministra una tensión variable que tiene un margen desde una tercera tensión  $V3$  a una segunda tensión  $V2$  al módulo termoelectrico 100, de modo que se caliente el objeto. Es decir, la tensión constante se suministra, continuamente, hasta que la temperatura del objeto alcanza la temperatura objetivo  $T_s$  para calentar rápidamente el objeto, y cuando la temperatura del objeto alcanza la temperatura objetivo  $T_s$ , se suministra la tensión variable para mantener un estado caliente.

60 Cuando se combinan los métodos de control anteriores, el controlador 300 se puede configurar para analizar la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$  y un registro de calentamiento (o historial de calentamiento), con el fin de determinar si se calienta rápidamente el objeto proporcionando una alta tensión constante o si se calienta lentamente el objeto suministrando una tensión variable que tiene una banda de baja tensión, y la magnitud de la tensión variable se puede derivar utilizando la diferencia entre la temperatura del objeto y la temperatura objetivo  $T_s$ .

65 De conformidad con el método de calentamiento y enfriamiento tal como se describió anteriormente, proporcionando la alta tensión constante, y la tensión que tiene una banda variable que tiene un valor máximo relativamente bajo de conformidad con la temperatura del objeto o la temperatura del primer elemento metálico 110, se puede promover

el ahorro de energía mientras se aumenta la velocidad de control de la temperatura.

5 En el caso de la técnica relacionada, puesto que la operación de conmutación se realiza en las proximidades de una temperatura objetivo para mantener una temperatura, puede producirse una gran pérdida de conmutación debido a la aplicación de tensión frecuente y la interrupción de tensión, y en particular, durante dicha operación de conmutación, se puede generar una gran cantidad de calor procedente de la unidad de suministro de tensión 200, lo que implica un riesgo de incendio.

10 Sin embargo, en la presente forma de realización, tal como se describió anteriormente, después de que el calentamiento o enfriamiento se realice hasta una temperatura objetivo con una tensión constante, la temperatura objetivo se controla para su mantenimiento con una tensión variable. Por lo tanto, puesto que no se realiza una operación de conmutación, puede reducirse, notablemente, una pérdida de potencia que se debe a una operación de conmutación y un riesgo de un inicio de incendio debido al calentamiento.

15 Además, a diferencia de los casos ilustrados en las Figuras 3 a 5, cuando se controla que la temperatura del objeto se mantenga dentro de un margen preestablecido por encima y por debajo de la temperatura objetivo, tanto el enfriamiento como el calentamiento deben realizarse en el objeto. En detalle, puesto que la dirección de la transmisión de calor se determina por una diferencia de potencial entre ambos extremos del módulo termoelectrónico 100, la refrigeración y el calentamiento pueden intercambiarse cambiando una conexión de un polo positivo (+) y uno negativo (-) de la unidad de suministro de tensión 200, que se conecta a un extremo del primer elemento metálico 110 y al otro extremo del segundo elemento metálico 120.

20 Las formas de realización respectivas del método de enfriamiento se pueden aplicar a un método de calentamiento mediante la modificación del diseño.

25 Además, aunque no se ilustra, cuando una temperatura del segundo elemento metálico 120, o una temperatura de aire en contacto con el otro extremo del segundo elemento metálico 120, provoca una diferencia importante con respecto a la temperatura objetivo, se requiere una capacidad de control de alta temperatura. Por lo tanto, en este caso, se requiere que se corrija un valor de tensión que se proporciona desde la unidad de suministro de tensión 200 al módulo termoelectrónico 100 en el aparato electrónico de control de temperatura. Es decir, el valor de la tensión de alimentación puede elevarse en una determinada cantidad o tasa, o puede elevarse la sección en la que se aplica la alta tensión constante.

30 Con el fin de aumentar la sección en la que se aplica la tensión constante, se puede reducir el primer valor preestablecido. Dicho de otro modo, cuando la diferencia entre la temperatura del segundo elemento metálico 120, o la temperatura ambiente, y la temperatura objetivo supera una segunda tensión preestablecida, se puede reducir el primer valor preestablecido.

35 Además, cuando la diferencia entre la temperatura del segundo elemento metálico 120, o la temperatura ambiente, y la temperatura objetivo es pequeña, puede aumentarse el primer valor preestablecido.

A continuación, se describirá un método de control del aparato electrónico de control de temperatura que emplea el esquema de control de temperatura anterior.

40 Las Figuras 7 y 8 son diagramas de flujo que ilustran un método de control de un aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, respectivamente.

45 El aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, puede incluir el módulo termoelectrónico 100, y el método de control de conformidad con una forma de realización de la presente invención se puede realizar ajustando una tensión aplicada al módulo termoelectrónico 100.

50 Haciendo referencia a las Figuras 7 y 8, el método de control del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, incluye una operación de ajuste de temperatura 10, una operación de detección de temperatura 20, una operación de determinación de modo de tensión 30 y una operación de selección de tensión 40.

55 En la operación de ajuste de temperatura 10, una temperatura previamente memorizada, o temperatura de entrada, se establece como una temperatura objetivo. Es decir, se establece una temperatura objetivo preestablecida o una temperatura objetivo deseada por el usuario.

60 En la operación de detección de temperatura 20, se puede detectar una temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110. La detección de temperatura se puede poner en práctica utilizando un sensor de temperatura.

65 En la operación de determinación del modo de tensión 30, el hecho de si se suministra una primera tensión al módulo termoelectrónico 100, o si se suministra una tensión variable que tiene un margen desde una segunda tensión

- a una tercera tensión, al módulo termoelectrico 100 se determina mediante la utilización de una diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo. La primera tensión es más alta que la segunda tensión y tiene un valor de tensión constante. Cuando una diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es igual o mayor que un primer valor preestablecido, se aplica la alta tensión constante con el fin de ajustar la temperatura del objeto a la temperatura objetivo a una velocidad rápida, y cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es menor que el primer valor preestablecido, se aplica una tensión variable para mantener la temperatura del objeto a la temperatura objetivo sin provocar una pérdida de conmutación.
- En la operación de selección de tensión 40, cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110, y la temperatura objetivo es menor que el primer valor preestablecido, un valor de tensión variable que se puede aplicar al módulo termoelectrico 100 se puede seleccionar dentro de un margen desde la segunda tensión a la tercera tensión, utilizando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo.
- Las Figuras 9 a 11 son diagramas de flujo detallados que ilustran un proceso para determinar un modo de tensión en el método de control del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, respectivamente.
- Haciendo referencia a la Figura 9, en una operación de determinación de modo de tensión 30, del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, se puede determinar un modo de tensión en función de si una diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y una temperatura objetivo es igual o mayor que un primer valor preestablecido, o no lo es.
- En detalle, la operación de determinación del modo de tensión 30 puede incluir una operación de determinación 31 con el fin de determinar si la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es igual o mayor que el primer valor preestablecido, o no lo es; una operación de modo de tensión constante 33 de suministro de una primera tensión como una tensión constante, cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es igual o mayor que el primer valor preestablecido, y una operación de modo de tensión variable 35 de establecimiento de cualquier tensión dentro de un margen a partir de la segunda tensión hasta la tercera tensión, y aplicar la misma, cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es menor que el primer valor preestablecido.
- De conformidad con la operación de determinación del modo de tensión 30 del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, ilustrada en la Figura 7, la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 se puede ajustar, rápidamente, a la temperatura objetivo y estar dentro del primer valor preestablecido.
- Haciendo referencia a la Figura 9, en la operación de determinación del modo de tensión 30 del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, se puede determinar un modo de tensión en función de si la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es igual o mayor que el primer valor preestablecido o en función de un modo de tensión actual.
- En detalle, la operación de determinación del modo de tensión 30 incluye una operación de determinación 31 para determinar si la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es igual o mayor que el primer valor preestablecido, o no lo es, una operación de modo de tensión constante 33 de emitir un primer tensión como una tensión constante hasta el momento en que la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 alcance la temperatura objetivo, cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo sea igual a o mayor que el primer valor preestablecido, una operación 34 de determinar si la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 ha alcanzado o no la temperatura objetivo, y una operación de modo de tensión variable 35 de establecer cualquier tensión dentro de un margen desde el segunda tensión a la tercera tensión y aplicación de la misma, cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es menor que el primer valor preestablecido. De conformidad con la operación 30 de determinación de modo de tensión del aparato electrónico de control de temperatura según una forma de realización de la presente invención, la temperatura del objeto o del primer elemento 110 de metal se ajusta rápidamente a la temperatura objetivo y se encuentra dentro del primer valor preestablecido valor.
- De conformidad con la operación de determinación del modo de tensión 30 del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, que se ilustra en la Figura 9, la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 se ajusta rápidamente a la temperatura objetivo.
- Haciendo referencia a la Figura 11, en la operación de determinación de modo de tensión 30 del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, se determina un

modo de tensión en función de si la temperatura del objeto o del primer elemento 110 de metal es igual, o no, a la temperatura objetivo, un modo de tensión actual, y según si la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo es igual o mayor que el primer valor preestablecido.

5 En detalle, la operación de determinación del modo de tensión 30 incluye una operación 31 de determinar si la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110, y la temperatura objetivo son iguales o no, una primera  
 10 operación de modo de tensión constante 33 de emitir una primera tensión como tensión constante cuando la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 no es igual a la temperatura objetivo, una operación 34 para determinar si la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo son iguales  
 15 o no, una primera operación de modo de tensión variable 35 de ajuste, por la unidad de suministro de tensión, cualquier tensión dentro del margen desde la segunda tensión hasta la tercera tensión, y el suministro de la misma, cuando la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 alcanzó la temperatura objetivo y la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 es igual o inferior a la temperatura objetivo, una  
 20 operación 36 de detección de si una diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo supera, o no, el primer valor preestablecido, una segunda operación de modo de tensión constante 37 de suministrar, por la unidad de suministro de tensión, la primera tensión al módulo termoeléctrico 100 , cuando la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 ha alcanzado la temperatura objetivo y la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 supera el primer valor preestablecido, y una operación 38 de determinar si la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 ha alcanzado, o no, la temperatura objetivo a través de una segunda operación de modo de tensión constante. Aunque no se ilustra, la operación de determinación del modo de tensión 30 puede incluir, además, una segunda operación de modo de tensión variable, de proporcionar, por la unidad de suministro de tensión, la tercera tensión al módulo termoeléctrico 100, cuando la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 alcanzó la temperatura objetivo y la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 supera la temperatura objetivo y es igual o menor que el primer valor preestablecido a diferencia del primer modo de tensión variable. La operación de determinación del modo de tensión 30, ilustrada en la Figura 11, se puede utilizar solamente para una operación de calentamiento o una operación de enfriamiento.

30 Aunque no se ilustra en la Figura 9 a 11, el método de control del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, puede incluir, además, un ventilador 400, una operación de accionamiento del ventilador 400 dispuesto en el otro extremo del segundo elemento metálico 120 en una primera velocidad cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo está fuera del margen preestablecido, y la rotación del ventilador 400 a una segunda velocidad cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico 110 y la temperatura objetivo está dentro del margen preestablecido. En este caso, preferentemente, la primera velocidad es más rápida que la segunda velocidad.

35 A continuación, se describirá un método para proporcionar agua fría en el caso de configurar un purificador de agua que suministra agua fría, utilizando el aparato electrónico de control de temperatura de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

40 Un tanque de agua purificada del purificador de agua puede incluir un cuerpo principal de tanque hecho de una resina sintética y que tiene una entrada y una salida, y un módulo termoeléctrico, en el que un extremo del primer elemento metálico 110 está conectado herméticamente a un lado abierto del cuerpo principal del tanque. El otro extremo del segundo elemento metálico 120, del módulo termoeléctrico 100, está expuesto al exterior, al que puede unirse el ventilador 400.

45 Cuando se supone que una temperatura objetivo del agua fría se controla para que sea de 5,5° C, se establece un primer valor preestablecido para que sea de 2° C, se establece una primera tensión para que sea 21 V, se establece que una tercera tensión para ser de 8,5 V, y una segunda tensión está configurada para ser 12 V. La temperatura objetivo del agua fría se puede establecer para cualquier valor entre márgenes de temperatura que oscilan entre 0° C y 7° C. Además, se puede configurar para que sea cualquier valor entre márgenes de temperatura que oscilan entre 0° C y 2° C. En este caso, sin embargo, preferentemente, la temperatura del agua fría no supera los 10° C.

50 Una temperatura del agua purificada dentro del tanque de agua purificada, cuando se inicia una operación de enfriamiento es igual a la temperatura ambiente. Por lo tanto, puesto que es diferente de la temperatura objetivo, el agua purificada se puede enfriar rápidamente aplicando la primera tensión al módulo termoeléctrico 100. Cuando ha transcurrido un determinado período de tiempo y la temperatura del agua purificada ha alcanzado la temperatura objetivo, se puede aplicar la tercera tensión al módulo termoeléctrico 100 con el fin de mantener la temperatura del agua fría.  
 55 60

Sin embargo, la temperatura del agua fría puede cambiarse por diversos factores, tales como una temperatura ambiente, o similar, y en este caso, cuando la temperatura del agua fría se reduce a 2° C, por debajo de la temperatura objetivo, la alimentación de tensión se puede interrumpir. Cuando la temperatura de agua fría varía de 5° C a 7° C, todavía se puede aplicar la segunda tensión.  
 65

Sin embargo, cuando la temperatura del agua fría alcanza 7° C, se puede aplicar la primera tensión como tensión constante para enfriar el agua fría.

Además, la segunda tensión se puede ajustar para reducirse a 5 V, según sea necesario.

El control de realimentación se puede realizar de modo que la tensión proporcionada al módulo termoelectrico 100 sea una tensión objetivo, y se pueda medir una corriente consumida y se pueda realizar el control de realimentación de manera que se ejerza la capacidad de transmisión de calor del módulo termoelectrico 100 a un nivel objetivo, según sea necesario.

Además, la configuración y el funcionamiento de la unidad de suministro de tensión 200 del aparato electrónico de control de temperatura, de conformidad con una forma de realización de la presente invención, se describirán con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 12 es una vista esquemática que ilustra una configuración de la unidad de suministro de tensión de conformidad con una forma de realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 12, la unidad de suministro de tensión 200 puede incluir un generador de tensión constante 210, un generador de tensión variable 220 y un controlador de tensión 230. La unidad de suministro de tensión 200 puede incluir, además, cualquiera de entre una unidad de conmutación 240 y un controlador de dirección de corriente 250.

El generador de tensión constante 210 genera una primera salida de tensión que recibe energía a partir de una fuente de tensión. La primera salida de tensión generada y emitida por el generador de tensión constante 210 tiene una pequeña cantidad de ondulaciones y el generador de tensión constante 210 puede proporcionar alta potencia. Es decir, el generador de tensión constante 210 es un componente para proporcionar una tensión constante de alta calidad. El generador de tensión constante 210 puede ponerse en práctica utilizando un SMPS, según sea necesario.

El generador de tensión variable 220 genera una salida de tensión variable out2 que tiene un margen de una segunda tensión a una tercera tensión de conformidad con una segunda señal de control ctrl2, cuando se recibe la primera salida de tensión generada por el generador de tensión constante 210. Es decir, el generador de tensión variable 220 puede convertir la primera salida de tensión en cualquier tensión out2 correspondiente a la segunda señal de control ctrl2 y, en este caso, la salida de tensión convertida out2 se puede incluir dentro de un margen a partir de la segunda tensión hasta la tercera tensión. Según sea necesario, el generador 220 de tensión variable se puede poner en práctica utilizando un convertidor de corriente continua a corriente continua, DCDC, y la segunda señal de control ctrl2 puede ser una señal para controlar una relación de conversión de tensión del convertidor DCDC. En este caso, la primera tensión puede ser una tensión más alta que la tercera tensión y puede ser una tensión constante. En consecuencia, la unidad de suministro de tensión 200 de conformidad con una forma de realización de la presente invención, puede proporcionar una tensión constante como una alta tensión al módulo termoelectrico 100, o proporcionar una tensión variable que tenga una banda de tensión relativamente baja.

Cuando sea necesario, los terminales de salida del generador de tensión constante 210, y el generador de tensión variable 220, se pueden conectar para formar una forma anular, y una tensión puede ser emitida desde el nodo al que están conectados los dos terminales, al módulo termoelectrico 100. Esto es, desde el nodo en el que están conectados los dos terminales de salida, se puede proporcionar, a la salida, una de la primera salida de tensión out1 o la salida de tensión variable out2, que tiene un margen desde la segunda tensión a la tercera tensión.

La unidad de conmutación 240 está dispuesta entre el terminal de salida del generador de tensión constante 210 y el nodo al que están conectados los dos terminales de salida, y controla una transferencia de la primera salida de salida de tensión, desde el generador de tensión constante 210, al nodo en el que los dos terminales están conectados. En particular, cuando los dos terminales de salida están conectados, la primera tensión de salida out1 es relativamente alta, de modo que, si la primera tensión de salida out1 se transfiere, simultáneamente, junto con la tensión variable, solamente la primera tensión de salida out1, una tensión mayor que la tensión variable, puede ser transferida, por lo que se requiere el control de la transferencia de la primera tensión de salida out1. Con el fin de controlar el suministro de la primera tensión de salida out1, una alta tensión y una potencia elevada, la unidad de conmutación 240 puede ponerse en práctica como un transistor de potencia, o una fuente de alimentación de PET. Lo anterior es para impedir que la unidad de conmutación 240 se dañe o se cortocircuite debido a una señal de alta energía.

El controlador de dirección de corriente 250 puede estar dispuesto entre el generador de tensión variable 220 y el nodo al que están conectados los dos terminales de salida, y controla una corriente de modo que se genera desde el generador de tensión variable 220 solamente al nodo en el que los dos terminales de salida están conectados. Es decir, el controlador de dirección de corriente 250 se puede poner en práctica como un elemento para formar una ruta de corriente unidireccional. Ejemplos de un elemento para formar una ruta de corriente unidireccional pueden incluir un diodo, un transistor y similares, y dichos elementos pueden ser utilizados.

- 5 En particular, cuando la primera tensión procedente del generador de tensión constante 210 se transfiere al nodo en el que están conectados los dos terminales de salida, se requiere que el terminal de salida o un circuito interno del generador de tensión variable 220 esté protegido contra la primera tensión de salida out1, como una alta tensión. Además, puesto que la primera tensión es una alta tensión, un elemento que tiene características de tolerancia a una alta tensión y alta potencia, se puede utilizar como el controlador de dirección de la corriente 250.
- 10 El controlador de tensión 230 puede generar y emitir la primera señal de control ctrl1 para controlar si se interrumpe la primera tensión de salida out1 procedente de la unidad de conmutación 240 o puede generar y emitir la segunda señal de control ctrl2, para controlar una tensión generada por el generador de tensión variable 220. Según sea necesario, el controlador de tensión 230 puede controlar una magnitud de la tensión que generará el generador de tensión variable 220 utilizando un nivel de tensión de la segunda señal de control ctrl2. Además, la segunda señal de control ctrl2 puede emitirse como una señal de datos que comprende una pluralidad de bits para proporcionar información con respecto a un nivel de tensión que ha de generarse por el generador de tensión variable 220.
- 15 De conformidad con la unidad de suministro de tensión 200 que tiene la configuración anterior, la tensión constante, como una alta tensión, y la tensión variable que tiene una banda de tensión relativamente baja, pueden proporcionarse, de forma selectiva, al módulo termoeléctrico 100.
- 20 La Figura 13 es un diagrama de temporización que ilustra una operación de la unidad de suministro de tensión de conformidad con una forma de realización de la presente invención.
- 25 Haciendo referencia a la Figura 13, la unidad de suministro de tensión 200 puede controlar un oscilador de tensión VO del nodo al que están conectados los dos terminales de salida, de conformidad con la primera tensión de control ctrl1 y la segunda tensión de control ctrl2.
- 30 La tensión constante de salida out1 se emite como la primera tensión V1 independientemente de la primera tensión de control ctrl1, y la segunda tensión de control ctrl2. La tensión variable out2 se emite de forma variable como una de entre la segunda tensión V2 y la tercera tensión V3, de conformidad la segunda señal de control ctrl2.
- 35 En cuanto a la tensión VO del nodo al que están conectados los dos terminales de salida, cuando se aplica la primera señal de control ctrl1, la primera tensión V1 puede salir del nodo, y cuando la segunda señal de control ctrl2, se aplica en lugar de aplicar la primera señal de control ctrl1, una tensión variable que tiene un margen desde la segunda tensión V2 a la tercera tensión V3, se puede proporcionar a su salida.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato electrónico de control de temperatura que comprende:

5 un módulo termoelectrico (100) que incluye un primer elemento metálico (110), que tiene un extremo para estar en contacto con un objeto y un segundo elemento metálico (120), que tiene un extremo unido con el otro extremo del primer elemento metálico (110);

10 una unidad de suministro de tensión (200) para suministrar una primera tensión (V1) o una tensión variable que tiene un margen desde una segunda tensión (V2) a una tercera tensión (V3) al módulo termoelectrico (100), aplicándose la tensión a un extremo unido con el otro extremo del primer elemento metálico (110); y

15 un controlador (300) configurado para controlar una tensión que se suministra al módulo termoelectrico (100) por la unidad de suministro de tensión (200) de conformidad con una diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y una temperatura objetivo;

20 en donde cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo es igual o mayor que un primer valor preestablecido, el controlador (300) está configurado para controlar la unidad de suministro de tensión (200) para proporcionar la primera tensión al módulo termoelectrico (100) hasta que la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) alcance la temperatura objetivo, en donde la primera tensión (V1) es una tensión fija,

caracterizado por cuanto que

25 cuando la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) ha alcanzado la temperatura objetivo, el controlador (300) está configurado para controlar la unidad de suministro de tensión (200) para suministrar la tensión variable al módulo termoelectrico (100), en donde la primera tensión (V1) es más alta que la segunda tensión (V2).

30 2. El aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 1, en el que cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo es menor que el primer valor preestablecido, el controlador (300) está configurado para controlar la unidad de suministro de tensión (200) para suministrar la tensión variable al módulo termoelectrico (100).

35 3. El aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 2, en donde cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo está dentro de un margen preestablecido, el controlador (300) está configurado para ajustar la tensión suministrada al módulo termoelectrico (100), en proporción a la diferencia entre la temperatura objetivo y la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110).

40 4. El aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 1, en donde el controlador (300) está configurado para comparar la temperatura objetivo con la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110), y si los valores máximos de las temperaturas se invierten, el controlador (300) está configurado para conmutar un estado de conexión entre un extremo del primer elemento metálico (110) y el otro extremo del segundo elemento metálico, con el fin de invertir los valores máximos de potenciales de un extremo del primer elemento metálico (110) y el otro extremo del segundo elemento metálico (120).

50 5. El aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 1, en donde cuando el controlador (300) está configurado para comparar, además, la temperatura del segundo elemento metálico (120), o una temperatura ambiente con la temperatura objetivo, y la unidad de suministro de tensión (200), proporciona la tensión variable al módulo termoelectrico (100), el controlador (300) está configurado para corregir la magnitud de la tensión variable proporcionada.

6. El aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 5, en donde

55 cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo es menor que el primer valor preestablecido, el controlador (300) realiza el control de la unidad de suministro de tensión (200) para suministrar la tensión variable al módulo termoelectrico (100), y

60 cuando la diferencia entre la temperatura del segundo elemento metálico (120) o la temperatura ambiente y la temperatura objetivo supera un segundo valor preestablecido, el controlador (300) está configurado para reducir el margen preestablecido.

7. El aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 1, que comprende, además, un ventilador (400) dispuesto en el otro lado del segundo elemento metálico (120) del módulo termoelectrico (100).

65 8. El aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 7, en donde cuando la diferencia entre

una temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo está fuera del margen preestablecido, el controlador (300) está configurado para hacer girar el ventilador (400) a una primera velocidad, y

5 cuando la diferencia entre una temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo está dentro de un margen preestablecido, el controlador (300) está configurado para hacer girar el ventilador (400) a una segunda velocidad, en donde la primera velocidad es más rápida que la segunda velocidad.

9. El aparato electrónico de control de temperatura según la reivindicación 1, en donde el controlador (300) está configurado para detectar una tensión proporcionada al módulo termoeléctrico (100) por la unidad de suministro de tensión (200) y controla mediante realimentación la tensión proporcionada al módulo termoeléctrico (100) por la unidad de suministro de tensión.

10  
15 **10.** Un método de control de un aparato electrónico de control de temperatura que incluye un módulo termoeléctrico (100) que comprende un primer elemento metálico (110) que tiene un extremo en contacto con un objeto, y un segundo elemento metálico (120) que tiene un extremo unido con el otro extremo del primer elemento metálico (110), una tensión aplicada a un extremo del primer elemento metálico (110) y el otro extremo del segundo elemento metálico (120), comprendiendo el método:

20 una operación de ajuste de temperatura para establecer una temperatura previamente memorizada o una temperatura de entrada como temperatura objetivo;

una operación de detección de temperatura para detectar una temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110);

25 una operación de determinación del modo de tensión para determinar si se debe suministrar una primera tensión (V1) al módulo termoeléctrico (100), o si se debe suministrar una tensión variable, que tiene un margen desde una segunda tensión (V2) a una tercera (V3) al módulo termoeléctrico (100) utilizando una diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo; y

30 una operación de selección de tensión para seleccionar una magnitud de la tensión variable utilizando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo cuando se determina que suministra la tensión variable al módulo termoeléctrico (100),

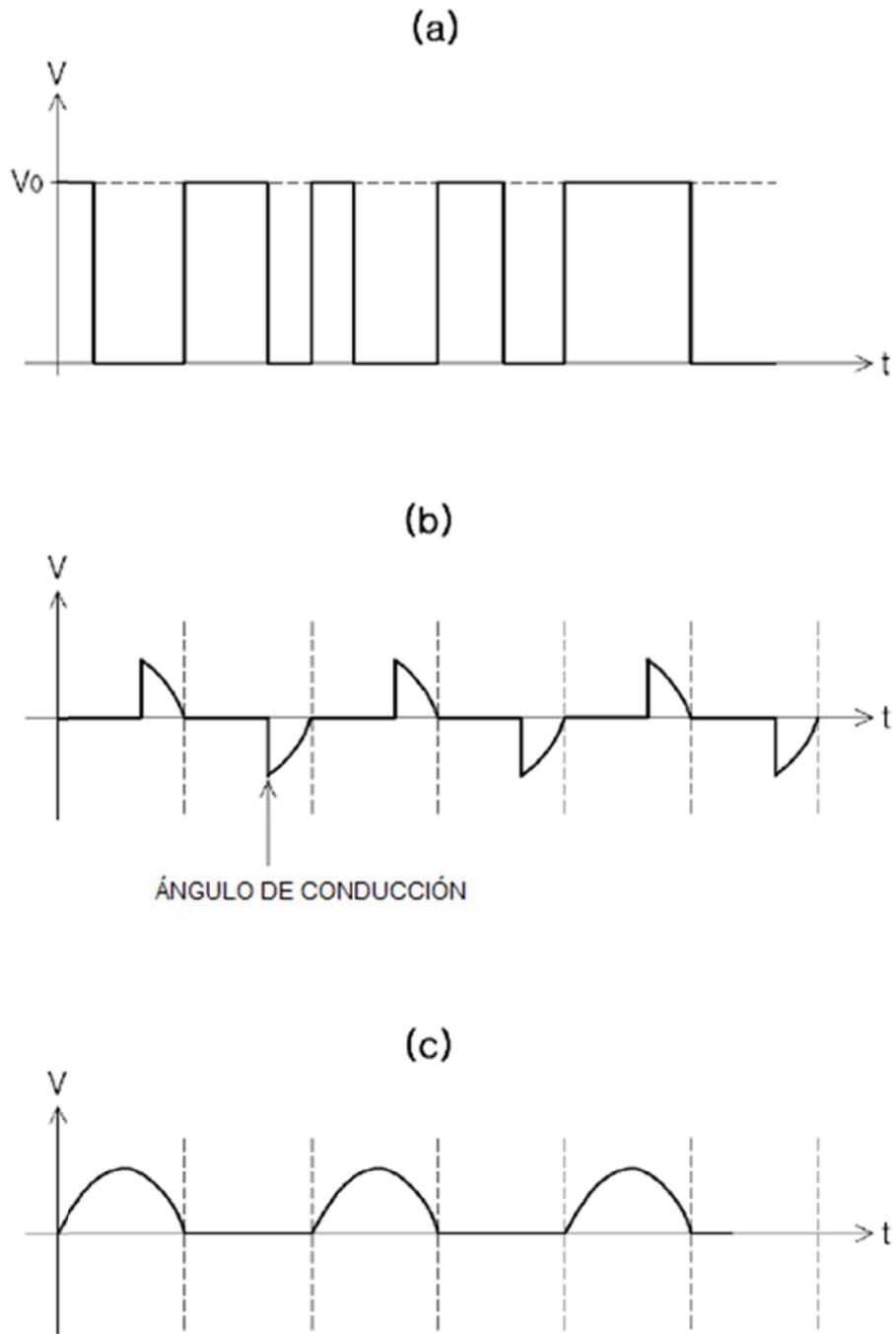
en donde la operación de determinación del modo de tensión comprende:

35 una operación de modo de tensión constante de suministrar, por una unidad de suministro de tensión, la primera tensión (V1) al módulo termoeléctrico (100) hasta el momento en que la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) alcance la temperatura objetivo cuando la diferencia entre la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) y la temperatura objetivo es igual o mayor que el primer valor preestablecido, en donde la primera tensión (V1) es una tensión fija;

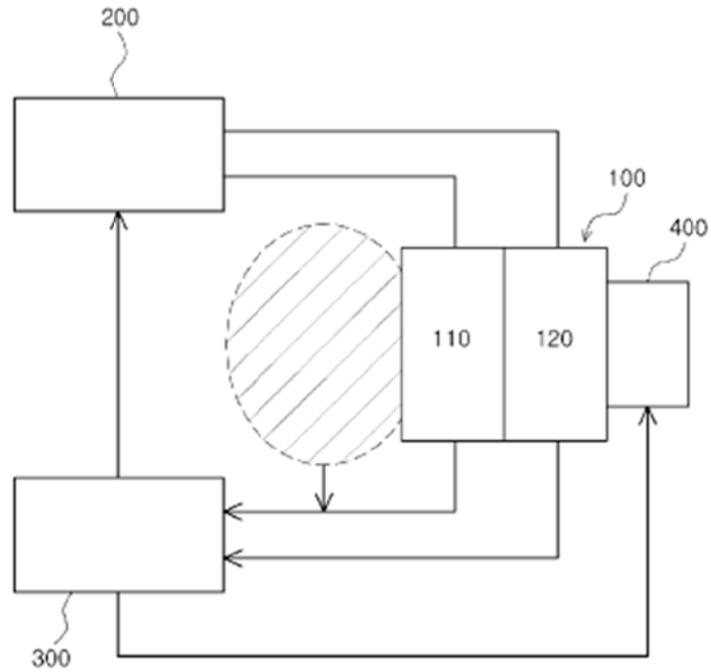
caracterizado por cuanto que la operación de determinación del modo de tensión comprende, además:

45 una operación en modo de tensión variable para suministrar, por la unidad de suministro de tensión, la tensión variable al módulo termoeléctrico (100) cuando la temperatura del objeto o del primer elemento metálico (110) ha alcanzado la temperatura objetivo, en donde la primera tensión (V1) es más alta que la segunda tensión (V2).

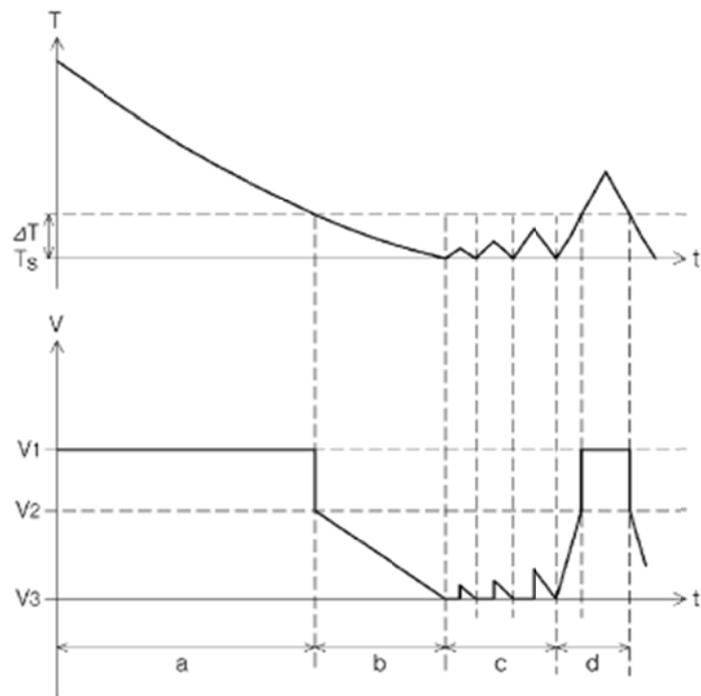
[Fig. 1]



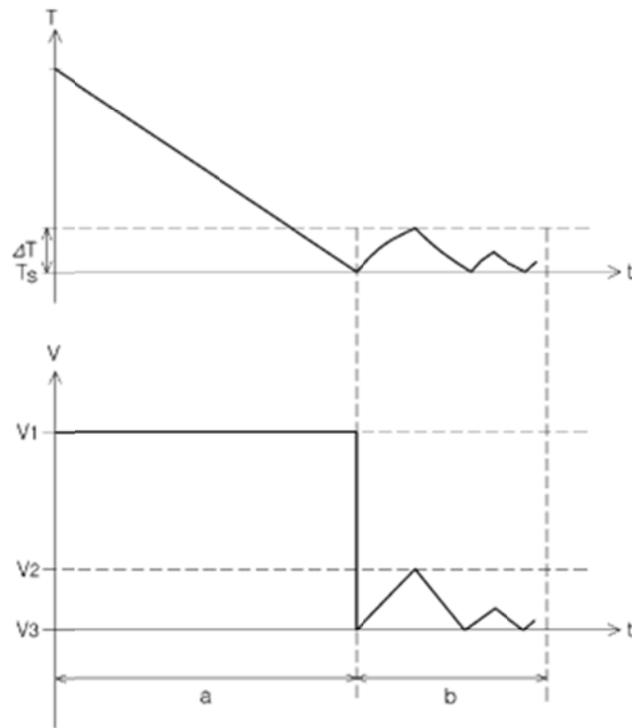
[Fig. 2]



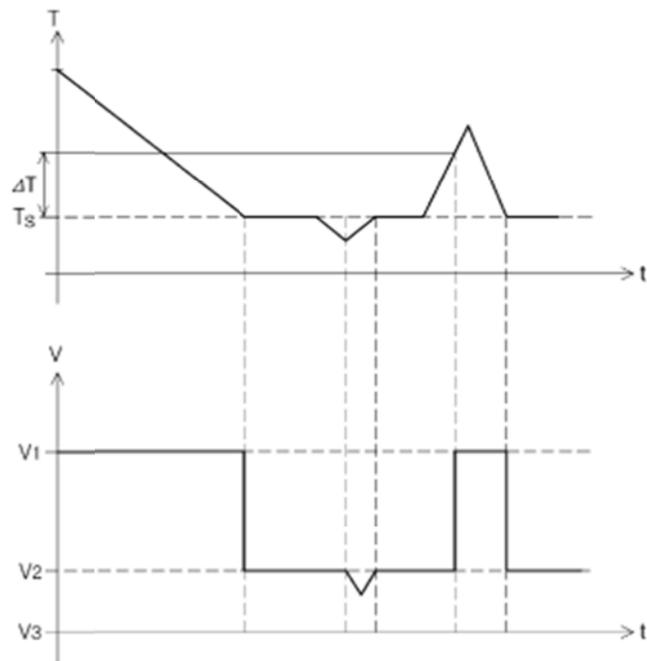
[Fig. 3]



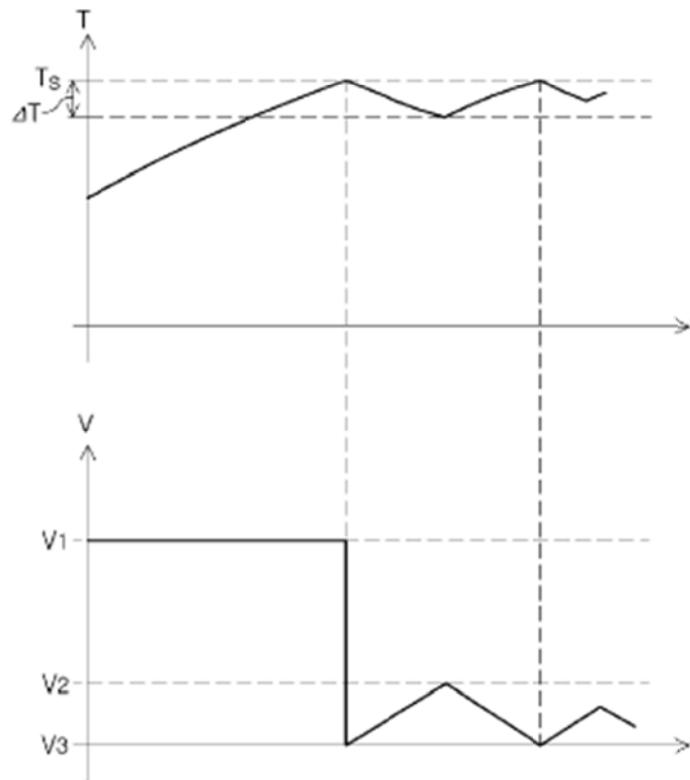
[Fig. 4]



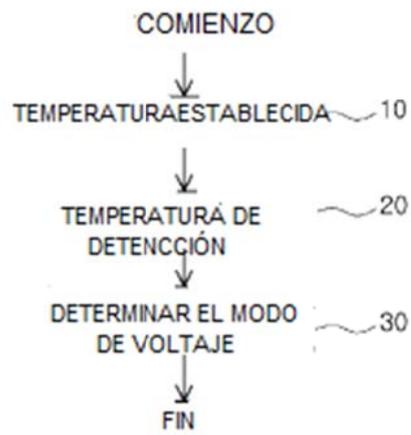
[Fig. 5]



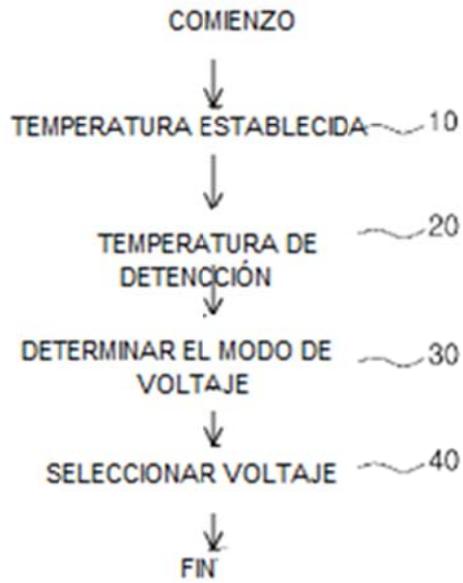
[Fig. 6]



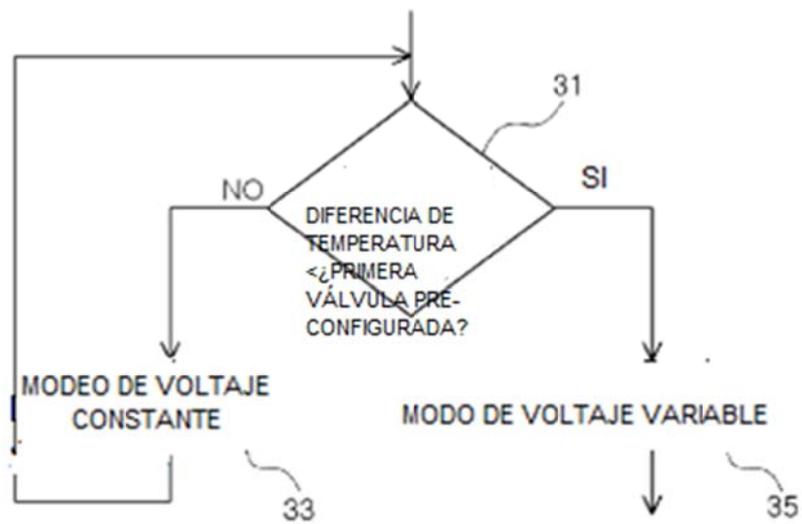
[Fig. 7]



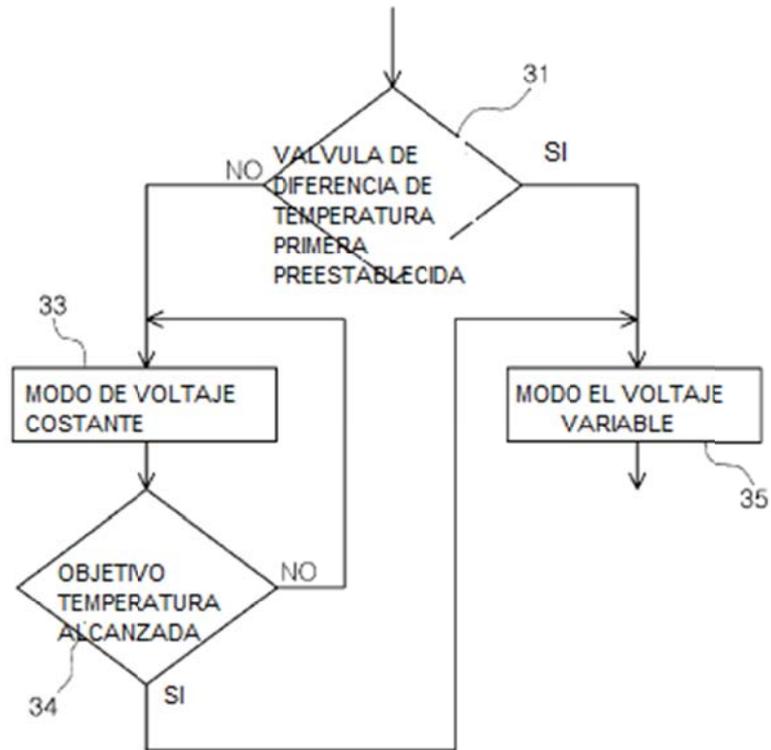
[Fig. 8]



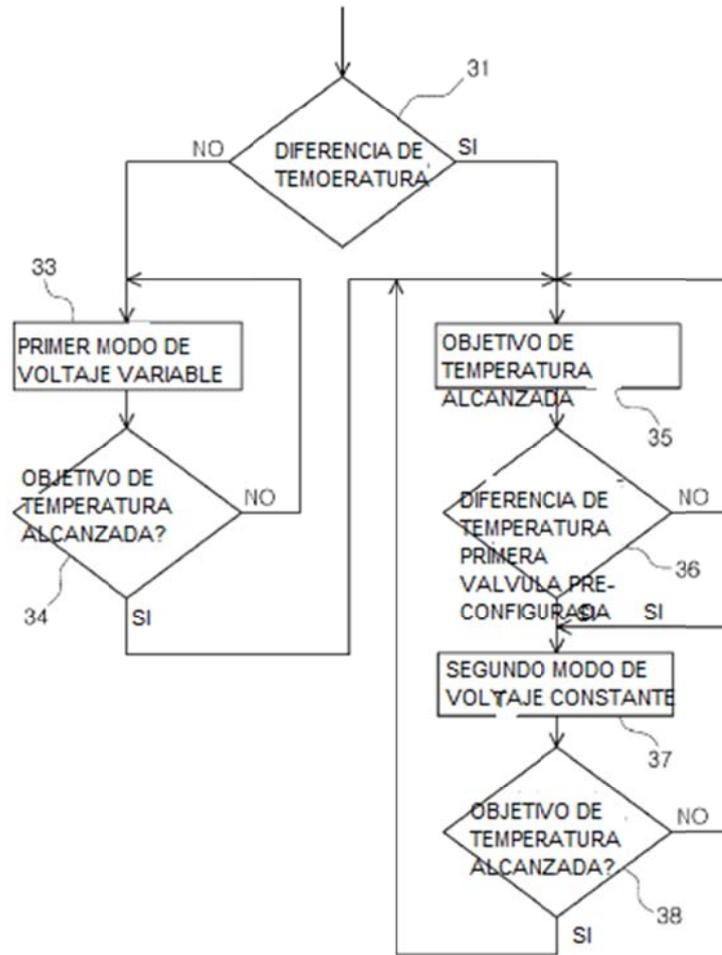
[Fig. 9]



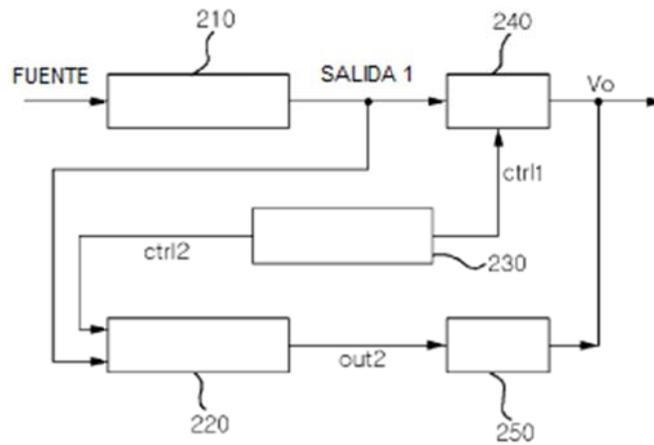
[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]

