

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 971**

51 Int. Cl.:

G01K 7/24 (2006.01)

G01K 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2014 E 14180786 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2843383**

54 Título: **Aparato de medición de la temperatura utilizando un termistor de coeficiente de temperatura negativo**

30 Prioridad:

02.09.2013 KR 20130104932

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

25.04.2017

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

**JIN, HO SANG;
YANG, CHUN SUK;
LEE, JAE HO y
PARK, CHAN GI**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 609 971 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 medición de la temperatura utilizando un termistor de coeficiente de temperatura negativo

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

La presente solicitud reivindica la prioridad según los códigos 35 U.S.C. 119 y 35 U.S.C. 365 sobre la solicitud de patente coreana nº 10-2013-0104932 (presentada el 2 de septiembre de 2013).

10 Antecedentes

La presente divulgación se refiere a un aparato de medición de la temperatura que utiliza un termistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC).

15 El termistor de NTC tiene un coeficiente de temperatura negativo y cambios en la resistencia eléctrica, lo que se utiliza como un sensor de temperatura debido a tales características. En particular, en caso de los automóviles y los automóviles eléctricos que funcionan de forma estable dentro de un rango entre aproximadamente -45 °C y aproximadamente 120 °C, se mide una temperatura usando un sensor de temperatura que utiliza el termistor de NTC. Además, los componentes de automóviles y coches eléctricos están protegidos por el control de carga de una
20 batería según una temperatura medida.

Simplemente debido a las propiedades del sensor de temperatura que utiliza el NTC, un rango de fluctuación en la tensión según una temperatura cerca de un valor de límite inferior o un valor de límite superior de un rango de medición del sensor de temperatura. En consecuencia, es imposible comprobar indudablemente si el sensor de
25 temperatura que utiliza el NTC funciona normalmente o no y si se produce un cortocircuito o una desconexión de un termistor de NTC. En consecuencia, es necesario proporcionar un aparato de medición de la temperatura capaz de determinar indudablemente una desconexión y un cortocircuito cerca de un valor de límite inferior o un valor de límite superior de un rango de medición de un sensor de temperatura que utiliza un NTC.

30 El documento JP H 11 281 499 A divulga un circuito de detección de temperatura con un termistor que está conectado en serie a un resistor variable de referencia y acoplado a un medio de retención de muestras para detectar la desconexión del termistor.

35 El documento GB 2 298 284 A divulga un sensor de temperatura de tipo termistor en el que un elemento de termistor está conectado en serie con los resistores de salida en un circuito externo.

Sumario

40 Por consiguiente, el objeto de la invención es proporcionar un aparato y un procedimiento mejorados de medición de la temperatura.

Este objeto es logrado por la invención como se define en las reivindicaciones independientes; los modos de realización de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

45 Los aspectos proporcionan un aparato de medición de la temperatura capaz de determinar indudablemente si se produce o no una avería tal como una desconexión y un cortocircuito cerca de un valor de límite inferior o un valor de límite superior de un rango de medición de un sensor de temperatura que utiliza un NTC.

50 En un aspecto, un aparato de medición de la temperatura que utiliza un termistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC) incluye un sensor de temperatura que incluye el termistor de NTC y una parte de resistor variable, en el que un valor de resistencia de la parte del resistor variable varía entre un valor de resistencia predeterminado para la medición de una temperatura y un valor de resistencia temporal para la determinación de una desconexión, y una unidad de determinación de funcionamiento anómalo que determina si el termistor de NTC está o no desconectado,
55 basado en una tensión de salida del sensor de temperatura cuando la parte del resistor variable tiene el valor de resistencia temporal.

60 Es posible comprobar indudablemente si se produce o no una avería tal como una desconexión y un cortocircuito cerca de un valor de límite inferior y un valor de límite superior de un rango de medición de la temperatura del sensor de temperatura que utiliza un NTC. En consecuencia, en automóviles y coches eléctricos que utilicen el sensor de temperatura mediante el termistor de NTC, es posible aumentar la fiabilidad de una operación de control mientras se controlan operaciones tales como la carga según una temperatura. Además, se comprueba temprano si el sensor de temperatura que utiliza el termistor de NTC se avería o no, permitiendo de ese modo que un componente sea sustituido al comienzo de un fallo.

65 Los detalles de uno o más modos de realización se exponen en los dibujos adjuntos y en la siguiente descripción. Otras características resultarán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

5 La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de medición de la temperatura según un modo de realización.

La FIG. 2 es un diagrama de circuito que ilustra el aparato de medición de la temperatura de la FIG. 1;

10 la FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones del aparato de medición de la temperatura según un modo de realización;

la FIG. 4 ilustra los cambios de una curva de temperatura-tensión de un sensor de temperatura según un valor de resistencia fijo incluido en un sensor de temperatura que utiliza un coeficiente de temperatura negativo (NTC);

15 la FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de medición de la temperatura según otro modo de realización.

La FIG. 6 es un diagrama de circuito que ilustra el aparato de medición de la temperatura de la FIG. 5; y

20 la FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones del aparato de medición de la temperatura de la FIG. 5.

Descripción detallada de los modos de realización

25 A partir de aquí, con referencia a los dibujos adjuntos, se describirán en detalle diversos modos de realización para permitir a los expertos en la técnica ejecutarlos fácilmente. Los modos de realización se pueden proporcionar como diversas formas diferentes y no se limitan a los modos de realización. Además, con el fin de describir indudablemente los modos de realización, se omitirá una parte irrelevante. En todas las especificaciones, números iguales de referencia hacen referencia a elementos iguales.

30 Además, deberá entenderse que los términos "comprende" y/o "que comprende", utilizados en este documento, especifican la presencia de características o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o la incorporación de una o más características o componentes adicionales.

35 De aquí en adelante, haciendo referencia a las FIGs. 1 a 3, se describirá un aparato de medición de la temperatura 100 según un modo de realización.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra el aparato de medición de la temperatura 100.

40 Con referencia a la FIG. 1, el aparato de medición de la temperatura 100 incluye una unidad de generación de corriente continua (CC) 110, un sensor de temperatura 120, un amortiguador 130, una unidad de adaptación de temperatura-tensión 140, una unidad de almacenamiento de tablas de temperatura-tensión 150, una unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160, una unidad de control de carga 170 y una batería 180.

45 La unidad de generación de tensión de CC 110 genera una tensión de CC.

La unidad de almacenamiento de tablas de temperatura-tensión 150 almacena una tabla de temperatura-tensión. La tabla de temperatura-tensión incluye una pluralidad de valores de temperatura correspondientes a una pluralidad de tensiones de salida del sensor de temperatura 120, respectivamente.

50 La unidad de control de carga 170 controla una operación de carga en relación con la batería 180 de un automóvil eléctrico según una señal de detección de desconexión y una señal de detección de cortocircuito enviadas por la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160.

55 Otros componentes del aparato de medición de la temperatura 100 se describirán en detalle con referencia a la FIG. 2.

La FIG. 2 es un diagrama de circuito que ilustra el aparato de medición de la temperatura 100.

60 El sensor de temperatura 120 incluye un termistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC) Rn1 y un resistor fijo R1. El termistor de NTC Rn1 tiene un extremo al que se aplica una tensión de CC generada por la unidad de generación de tensión de CC 110. El resistor fijo R1 tiene un extremo conectado al otro extremo del termistor de NTC Rn1 y otro extremo conectado a tierra.

65 Se permite que una tensión aplicada al resistor fijo R1 sea una tensión de salida del sensor de temperatura 120. La tensión de salida del sensor de temperatura 120 es un valor obtenido multiplicando una tensión de entrada por la intensidad del resistor fijo R1 / (un valor de resistencia del termistor de NTC Rn1 + la intensidad del resistor fijo R1).

ES 2 609 971 T3

El valor de la resistencia del termistor de NTC Rn1 se hace más pequeño según aumenta una temperatura. En consecuencia, una tensión de salida se hace mayor según aumenta la temperatura. Por el contrario, el valor de resistencia del termistor de NTC Rn1 se hace mayor a medida que la temperatura disminuye. En consecuencia, la tensión de salida se hace más pequeña a medida que la temperatura disminuye.

5 El amortiguador 130 incluye un amplificador operativo Op y un resistor fijo R2. Un extremo de entrada del amplificador operativo Op está conectado al extremo del resistor fijo R1, al que se aplica la salida del sensor de temperatura 120, y al otro extremo del termistor de NTC Rn1. El resistor fijo R2 tiene un extremo conectado a un extremo de salida del amplificador operativo Op y otro extremo conectado a tierra. Dado que el amortiguador 130
10 incluye el amplificador operativo Op, que es un elemento activo, la tensión de salida del sensor de temperatura 120 puede amortiguarse sin un efecto de carga y puede emitirse una tensión amortiguada.

Un extremo de entrada de la unidad de adaptación de temperatura-tensión 140 está conectado al extremo de salida del amplificador operativo Op y al extremo del resistor fijo R2.

15 La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones del aparato de medición de la temperatura 100.

La temperatura 120 emite un valor de tensión correspondiente a una temperatura actual mediante el uso de un valor de resistencia del termistor de NTC Rn1, que varía con una temperatura (S101).

20 El amortiguador 130 amortigua la tensión de salida del sensor de temperatura 120 y emite una tensión amortiguada (S103). Cuando el sensor de temperatura 120 y la unidad de adaptación de temperatura-tensión 140 están conectados directamente entre sí sin el amortiguador 130, dado que se puede producir el efecto de carga y se puede dejar caer una tensión, es imposible transmitir un valor de tensión exacto. En consecuencia, la tensión de salida del sensor de temperatura 120 puede transmitirse con precisión a la unidad de adaptación de temperatura-tensión correspondiente 140 a través del amortiguador 130.

30 La unidad de adaptación de temperatura-tensión 140 hace corresponder la tensión amortiguada con una tensión en una tabla de temperatura-tensión almacenada en la unidad de almacenamiento de tablas de temperatura-tensión 150 y emite una temperatura actual correspondiente al valor de tensión amortiguada (S105). La tabla de temperatura-tensión varía con las propiedades del sensor de temperatura 120. Por otra parte, el amortiguador 130 puede omitirse. En este caso, la unidad de adaptación de temperatura-tensión 140 puede emitir una temperatura actual correspondiente a la tensión de salida del sensor de temperatura 120.

35 La unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 determina si la temperatura actual está o no fuera de un rango normal prefijado de temperaturas de funcionamiento (S107). El rango normal de temperaturas de funcionamiento se forma fijando un rango de temperaturas correspondiente a una tensión de salida que no es una desconexión o un cortocircuito en un rango de temperaturas medible mediante el sensor de temperatura 120. Cuando la temperatura actual está fuera de la gama normal de temperaturas de funcionamiento, hay una probabilidad de una desconexión o un cortocircuito.

45 Cuando la temperatura actual está fuera de la gama normal de temperaturas de funcionamiento, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 determina si la temperatura actual mantiene o no un valor fuera del rango normal de temperaturas de funcionamiento durante un tiempo superior a un tiempo prefijado de referencia de funcionamiento anómalo (S109). Cuando no es más que un tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 lo determina como un estado de funcionamiento normal.

50 Cuando la temperatura actual mantiene el valor fuera de la gama normal de temperaturas de funcionamiento durante un tiempo superior al tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 determina si la temperatura actual es o no menor que un valor de límite inferior del rango normal de temperaturas de funcionamiento (S111).

55 Cuando la temperatura actual no es menor que el límite inferior del rango normal de temperaturas de funcionamiento, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 emite una señal de detección de cortocircuito para indicar un cortocircuito del termistor de NTC Rn1 (S113). Cuando la temperatura actual es mayor que un valor de límite superior del rango normal de temperaturas de funcionamiento y el termistor de NTC Rn1 está en cortocircuito, una tensión suministrada por la unidad de generación de tensión de CC 110 se aplica totalmente al resistor fijo R2 y la unidad de adaptación de temperatura-tensión 140 emite una temperatura actual muy alta.

60 Cuando la temperatura actual es menor que el límite inferior del rango normal de temperaturas de funcionamiento, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 emite una señal de detección de desconexión que indica una desconexión del termistor de NTC (S113). Cuando el termistor de NTC Rn1 se desconecta, la tensión suministrada por la unidad de generación de tensión de CC 110 no se aplica en absoluto al resistor fijo R1 y la unidad de adaptación de temperatura 140 emite una temperatura actual muy baja.

65 De aquí en adelante, haciendo referencia a las FIGs. 4 a 7, se describirá un aparato de medición de la temperatura

según otro modo de realización.

La FIG. 4 ilustra los cambios de una curva de temperatura-tensión del sensor de temperatura 120 según un valor de resistencia incluido en el sensor de temperatura 120 que utiliza un NTC.

5 La tensión de salida del sensor de temperatura 120 es la intensidad del resistor fijo R1 / (el valor de resistencia del termistor de NTC Rn1 + la intensidad del resistor fijo R1). En consecuencia, a una temperatura alta, en la que el valor de resistencia del termistor de NTC Rn1 es relativamente pequeño según aumenta la intensidad del resistor fijo R1, un efecto de los cambios en el valor de la resistencia del termistor de NTC Rn1 se vuelve insignificante, de tal manera que la curva de la FIG. 4 se desplaza hacia una curva A. Por el contrario, a una temperatura baja, en la que el valor de la resistencia del termistor de NTC Rn1 es relativamente grande según disminuye la intensidad del resistor fijo R1, el efecto de los cambios en el valor de la resistencia del termistor de NTC Rn1 se vuelve insignificante, de tal manera que la curva de la FIG. 4 se desplaza hacia una curva B. Debido a tales propiedades del sensor de temperatura 120, se torna inexacto medir una temperatura a una temperatura baja o a una temperatura alta, según la intensidad del resistor fijo R1 incluido en el sensor de temperatura 120.

20 Por consiguiente, cuando la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 determina una desconexión o un cortocircuito en función de si la temperatura actual sigue o no estando fuera del rango normal de temperaturas de funcionamiento durante el tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, o más, un estado que no es ni una desconexión ni un cortocircuito puede ser determinado como una desconexión o un cortocircuito.

25 En consecuencia, en el modo de realización, con el fin de aumentar la linealidad de las propiedades de temperatura-tensión a una temperatura intermedia, o más, del rango de medición de temperatura, un valor del resistor fijo R1 incluido en el sensor de temperatura 120 se ajusta para permitir que una inclinación, en la temperatura intermedia, o más, del rango de medición de la temperatura, sea mayor que una inclinación de una curva de temperatura-tensión a la temperatura intermedia, o menos, del rango de medición de temperatura. En la FIG. 4, la curva es forzada a desplazarse hacia la curva B. Según lo cual, se permite que la temperatura de la temperatura intermedia, o más, del rango de medición de temperaturas, sea medida con precisión.

30 La determinación de si el termistor de NTC está o no cortocircuitado se determina en función de si una temperatura de salida de la unidad de adaptación de temperatura-tensión 140 sigue o no siendo mayor que el valor del límite superior del rango normal de temperaturas de funcionamiento, durante un tiempo que supera un tiempo de referencia de funcionamiento anómalo. Dado que un grado de precisión de medición de la temperatura se reduce relativamente a la temperatura intermedia, o menos, del rango de medición de temperatura, se determina mediante la incorporación de un interruptor adicional y un resistor fijo adicional si está desconectado. Una operación para determinar si está desconectado o no se describirá en detalle con referencia a las FIGs. 5 a 7.

40 La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato de medición de la temperatura 200 según otro modo de realización.

45 Con referencia a la FIG. 5, el aparato de medición de temperatura 200 puede incluir una unidad de generación de corriente CC 210, un sensor de temperatura 220, un amortiguador 230, una unidad de adaptación de temperatura-tensión 240, una unidad de almacenamiento de tablas de temperatura-tensión 250, una unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260, una unidad de control de carga 270 y una batería 280.

La unidad de generación de tensión de CC 210 genera una tensión de CC.

50 El sensor de temperatura 220 incluye un termistor de NTC 223 y una parte de resistor variable 221. La parte de resistor variable 221 tiene uno entre una pluralidad de valores de resistencia bajo el control de la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260. En este caso, la pluralidad de valores de resistencia incluye un valor de resistencia predeterminado para la medición de una temperatura y un valor de resistencia temporal para determinar si está desconectado.

55 La unidad de almacenamiento de tablas de temperatura-tensión 250 almacena una tabla de temperatura-tensión. La tabla de temperatura-tensión incluye una pluralidad de valores de temperatura correspondientes a una pluralidad de tensiones de salida del sensor de temperatura 220, respectivamente.

60 La unidad de control de carga 270 controla una operación de carga en relación con la batería 280 de un automóvil eléctrico según una señal de detección de desconexión y una señal de detección de cortocircuito enviadas por la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260.

La FIG. 6 es un diagrama de circuito del aparato de medición de la temperatura 200.

65 La parte de resistor variable 221 del sensor de temperatura 220 incluye un resistor fijo R3, un resistor fijo R4 y un interruptor SW. El termistor de NTC Rn2 tiene un extremo al que se aplica una tensión de CC generada por la unidad de generación de tensión de CC 210. El resistor R3 tiene un extremo conectado al otro extremo del termistor de NTC

Rn2 y otro extremo conectado a tierra.

El resistor fijo R4 y el interruptor SW están conectados en serie entre el termistor de NTC Rn2 y tierra. En el modo de realización, un extremo del resistor fijo R4 está conectado al termistor de NTC Rn2 y un extremo del interruptor SW está conectado a otro extremo del resistor R4 y otro extremo del mismo está conectado a tierra. En otro ejemplo, un extremo del interruptor SW está conectado al termistor de NTC Rn2 y un extremo del resistor R4 está conectado a otro extremo del interruptor SW y otro extremo del mismo está conectado a tierra.

En el modo de realización de la FIG. 6, cuando el interruptor SW se activa, un valor de resistencia combinada del resistor fijo R3 y del resistor fijo R4 puede ser el valor de resistencia predeterminado para la medición de la temperatura. Cuando el interruptor SW está desactivado, el valor de resistencia combinada del resistor fijo R3 y del resistor fijo R4 puede ser el valor de resistencia temporal para la determinación de la desconexión.

En un gráfico de la FIG. 4, para permitir que las propiedades de temperatura-tensión del sensor de temperatura 220 se correspondan con la curva B en lugar de la curva A, el valor de resistencia predeterminado de la parte de resistor variable 221 puede ser menor que un valor de resistencia del termistor de NTC Rn2 a la temperatura intermedia del rango de medición de temperatura. Para aumentar la linealidad de las propiedades de temperatura-tensión del sensor de temperatura 220 entre el límite superior de temperatura y la temperatura intermedia del rango de medición de la temperatura, el valor de resistencia predeterminado de la parte de resistor variable 221 puede ser menor que 1/5 del valor de resistencia del termistor de NTC Rn2 a la temperatura intermedia del rango de medición de temperatura.

Por otra parte, para permitir que la determinación de si se está o no desconectado se realice fácilmente dentro de un rango de temperaturas bajas del rango de medición de la temperatura, el valor de resistencia temporal de la parte de resistor variable 221 puede ser mayor que el valor de resistencia predeterminado de la parte de resistor variable 221. Cuando se muestra una diferencia notable entre las tensiones de salida del sensor de temperatura 220 que tiene el valor de resistencia temporal y del que tiene el valor de resistencia predeterminado, se determina claramente si está o no desconectado.

Para permitir que la determinación de si se está o no desconectado se realice fácilmente dentro del rango de temperaturas bajas del rango de medición de la temperatura, el valor de resistencia temporal de la parte de resistor variable 221 puede ser mayor que diez veces el valor de resistencia predeterminado de la parte de resistor variable 221. Para lo cual, el valor de resistencia del resistor fijo R3 puede ser mayor que diez veces el valor de resistencia del resistor fijo R4.

El interruptor SW puede ser activado o desactivado por la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260. En particular, el interruptor SW puede ser un transistor como un transistor de efecto de campo de semiconductor de óxido metálico (MOSFET).

El amortiguador 230 incluye un amplificador operativo Op y un resistor fijo R5. Un extremo de entrada del amplificador operativo Op está conectado a un extremo del resistor fijo R3, al que se aplica una salida del sensor de temperatura 220, y el otro extremo del termistor de NTC Rn2. El resistor fijo R5 tiene un extremo conectado a un extremo de salida del amplificador operativo Op y otro extremo conectado a tierra. Dado que el amortiguador 230 incluye el amplificador operativo Op, que es un elemento activo, la tensión de salida del sensor de temperatura 220 puede amortiguarse sin un efecto de carga y puede emitirse una tensión amortiguada.

Un extremo de entrada de la unidad de adaptación de temperatura-tensión 240 está conectado al extremo de salida del amplificador operativo Op y al extremo del resistor fijo R5.

Otros componentes del aparato de medición de temperatura 200 se describirán en detalle con referencia a la FIG. 7.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones de un procedimiento para detectar una avería del sensor de temperatura 220.

La temperatura 220 emite un valor de tensión correspondiente a una temperatura actual utilizando el valor de la resistencia del termistor de NTC Rn2, que varía con la temperatura y el valor de resistencia predeterminado de la parte de resistor variable 211 (S201).

El amortiguador 230 amortigua la tensión de salida del sensor de temperatura 220 y emite una tensión amortiguada (S203). Cuando el sensor de temperatura 220 y la unidad de adaptación de temperatura-tensión 240 están conectados directamente entre sí sin el amortiguador 230, dado que se puede producir un efecto de carga y una tensión se puede dejar caer, es imposible transmitir un valor de tensión exacto. En consecuencia, la tensión de salida del sensor de temperatura 220 puede ser transmitida con precisión a la unidad de adaptación de temperatura-tensión 240 a través del amortiguador 230.

La unidad de adaptación de temperatura-tensión 240 hace corresponder la tensión amortiguada con una tensión en

una tabla de temperatura-tensión almacenada en la unidad de almacenamiento de tablas de temperatura-tensión 250 y emite una temperatura actual correspondiente al valor de tensión amortiguada (S205). La tabla de temperatura-tensión varía con las propiedades del sensor de temperatura 220. Por otra parte, el amortiguador 230 puede omitirse. En este caso, la unidad de adaptación de temperatura-tensión 240 puede emitir una temperatura actual correspondiente a la tensión de salida del sensor de temperatura 220.

La unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 determina si la temperatura actual está o no fuera de un rango normal prefijado de temperaturas de funcionamiento (S207). Cuando no es más que un tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 lo determina como un estado de funcionamiento normal.

Cuando la temperatura actual está fuera del rango normal de temperaturas de funcionamiento, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 determina si la temperatura actual mantiene o no un valor fuera del rango normal de temperaturas de funcionamiento durante un tiempo superior al tiempo prefijado de referencia de funcionamiento anómalo (S209). Cuando no es más que el tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 160 lo determina como un estado de funcionamiento normal.

Cuando la temperatura actual mantiene el valor fuera del rango normal de temperaturas de funcionamiento durante un tiempo superior al tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 determina si la temperatura actual es o no inferior a un valor del límite inferior del rango normal de temperaturas de funcionamiento (S211).

Cuando la temperatura actual no es menor que el límite inferior del rango normal de temperaturas de funcionamiento, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 emite una señal de detección de cortocircuito que indica un cortocircuito del termistor de NTC (S213).

Cuando la temperatura actual es menor que el límite inferior del rango normal de temperaturas de funcionamiento, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 controla que la parte de resistor variable 221 en el sensor de temperatura 220 tenga el valor de resistencia temporal (S215). Concretamente, en el modo de realización de la FIG. 6, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 desactiva el interruptor SW en el sensor de temperatura 220. Cuando el interruptor SW está desactivado, se cambia la intensidad de una resistencia combinada del resistor fijo R3 y del resistor fijo R4 del sensor de temperatura 220. En consecuencia, cuando el termistor de NTC Rn2 no está desconectado, la tensión de salida del sensor de temperatura 220 pasa a ser diferente a la de antes de desactivar el interruptor.

En este caso, puesto que el interruptor está desactivado, es imposible permitir que la unidad de adaptación de temperatura-tensión 240 haga corresponder la tensión de salida de la temperatura 220 con la tabla de temperatura-tensión y que emita una temperatura actual. En consecuencia, antes de que el interruptor se cortocircuite o se emita una señal de desconexión, se produce una brecha en la medición de la temperatura. Durante la brecha, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 emite una temperatura antes de activar el interruptor e introduce la temperatura en la unidad de control de carga 270. En consecuencia, cuando el interruptor funciona a la velocidad más alta, la brecha en la medición de la temperatura puede ser más reducida. Cuando se utiliza como el interruptor un MOSFET que funciona a una alta velocidad, cuyo tiempo de funcionamiento de cortocircuito abierto general es inferior a 20 ms, la brecha en la medición de la temperatura puede reducirse.

La unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 determina si una tensión emitida por el sensor de temperatura 20 según el valor de resistencia temporal de la unidad de resistencia variable 221 es o no mayor que una tensión de referencia de determinación de desconexión (S217). En particular, en el modo de realización de la FIG. 6, la unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 determina si la tensión de salida del sensor de temperatura 220 después de desactivar el interruptor es o no mayor que la tensión de referencia de determinación de desconexión. En el modo de realización, la intensidad de una tensión de referencia de determinación de desconexión del resistor fijo R3 se puede fijar como la mitad, o 2/3, de la intensidad de una tensión de la unidad de generación de tensión de CC 210.

La unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260, cuando la tensión de salida del sensor de temperatura 220 es menor que la tensión de referencia de determinación de desconexión, determina que el sensor de temperatura 220 está en un estado de funcionamiento normal y activa el interruptor SW en el sensor de temperatura 220 (S219).

La unidad de determinación de funcionamiento anómalo 260 emite una señal de detección de desconexión del termistor de NTC cuando la tensión de salida es menor que la tensión de referencia de determinación de desconexión (S221). Cuando se desconecta el termistor de NTC Rn2, dado que la tensión no se suministra desde la unidad de generación de tensión de CC 210 a la parte de resistor variable 221, se emite una tensión inferior a la tensión de referencia de determinación de desconexión.

Las características, estructuras, efectos, etc., descritos en los modos de realización anteriores, están incluidos en al

5 menos un modo de realización pero no se limitan a un modo de realización. Además, las características, estructuras, efectos, etc., descritos en los respectivos modos de realización pueden ser ejecutados por una persona medianamente experta en la técnica, al ser combinados o modificados con respecto a otros modos de realización. Por consiguiente, se entenderá que los contenidos relacionados con la combinación y modificación se incluirán en el alcance de los modos de realización.

10 Debería entenderse que los modos de realización ejemplares, descritos en este documento, deberían ser considerados solamente en sentido descriptivo y no con fines de limitación. Los medianamente expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse diversos cambios de forma y detalles en la presente memoria sin apartarse del espíritu y el alcance de los modos de realización. Por ejemplo, los componentes respectivos que se muestran en detalle en los modos de realización pueden ser ejecutados al ser modificados. Además, se entenderá que las diferencias relacionadas con la modificación y la aplicación están incluidas en el alcance de la presente invención, como se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de medición de la temperatura que utiliza un termistor de coeficiente de temperatura negativo (NTC) (Rn2), que comprende:

5 un sensor de temperatura (220) que comprende el termistor de NTC (Rn2) y una parte de resistor variable (221), en el que un valor de resistencia de la parte de resistor variable (221) varía entre un valor de resistencia predeterminado para la medición de una temperatura y un valor de resistencia temporal para la determinación de una desconexión; y

10 una unidad de determinación de funcionamiento anómalo (260) que determina si el termistor de NTC (Rn2) se desconecta o no, en base a una tensión de salida del sensor de temperatura (220) cuando la parte de resistor variable (221) tiene el valor de resistencia temporal,

15 caracterizado porque el valor de resistencia predeterminado es menor que un valor de resistencia del termistor de NTC (Rn2) a una temperatura predeterminada,

20 la unidad de determinación de funcionamiento anómalo (260) está configurada para determinar la desconexión del termistor de NTC (Rn2), cuando la intensidad de la tensión de salida del sensor de temperatura (220) es menor que una tensión de referencia de determinación de desconexión mientras que la parte de resistor variable (221) tiene el valor de resistencia temporal,

25 la unidad de determinación de funcionamiento anómalo (260) está configurada para permitir que la parte de resistor variable (221) tenga el valor de resistencia temporal, cuando una temperatura actual mantiene un valor inferior a una temperatura límite inferior de un rango normal prefijado de temperaturas de funcionamiento durante un tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, o más, y porque

30 la unidad de determinación de funcionamiento anómalo (260) está configurada para determinar un cortocircuito del termistor de NTC (Rn2) cuando la temperatura actual mantiene un valor mayor que una temperatura límite superior del rango normal de temperaturas de funcionamiento durante el tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, o más.

2. El aparato de medición de la temperatura de la reivindicación 1, en el que la parte de resistor variable (221) comprende un primer resistor fijo (R3), un segundo resistor fijo (R4) y un interruptor (SW).

3. El aparato de medición de la temperatura de la reivindicación 1, que comprende además:

35 una unidad de almacenamiento de tablas de temperatura-tensión (250) que almacena una tabla de temperatura-tensión que comprende una pluralidad de valores de temperatura correspondientes a una pluralidad de tensiones de salida del sensor de temperatura (220), respectivamente; y

40 una unidad de adaptación de temperatura-tensión (240) que hace corresponder la tensión de salida con la tabla de temperatura-tensión almacenada y que emite una temperatura actual.

4. Un procedimiento de funcionamiento de un aparato de medición de la temperatura que utiliza un termistor de NTC (Rn2), procedimiento que comprende:

45 determinar si una temperatura actual está fuera de un rango normal prefijado de temperaturas de funcionamiento mediante el uso de un valor de resistencia predeterminado de una parte de resistor variable (221) de un sensor de temperatura (220);

50 controlar el sensor de temperatura (220) para permitir que la parte de resistor variable (221) tenga un valor de resistencia temporal cuando la temperatura actual está fuera del rango normal prefijado de temperaturas de funcionamiento; y

55 determinar si el termistor de NTC (Rn2) está desconectado, en base a una tensión de salida del sensor de temperatura (220), cuando la parte de resistor variable (221) tiene el valor de resistencia temporal,

60 en el que el valor de resistencia predeterminado es menor que un valor de resistencia del termistor de NTC (Rn2) a una temperatura predeterminada,

el procedimiento comprende además la determinación (S211) de un cortocircuito del termistor de NTC (RN2) cuando la temperatura actual mantiene un valor mayor que una temperatura límite superior del rango normal de temperaturas de funcionamiento durante un tiempo de referencia de funcionamiento anómalo, o más,

65 en el que la determinación de si el termistor de NTC (Rn2) está desconectado comprende la determinación

(S217) de si la intensidad de la tensión de salida del sensor de temperatura (220) es menor que una tensión de referencia de determinación de desconexión mientras que la parte de resistor variable (221) tiene el valor de resistencia temporal.

- 5 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la parte de resistor variable (221) comprende un primer resistor fijo (R3), un segundo resistor fijo (R4) y un interruptor (SW).

FIG. 1

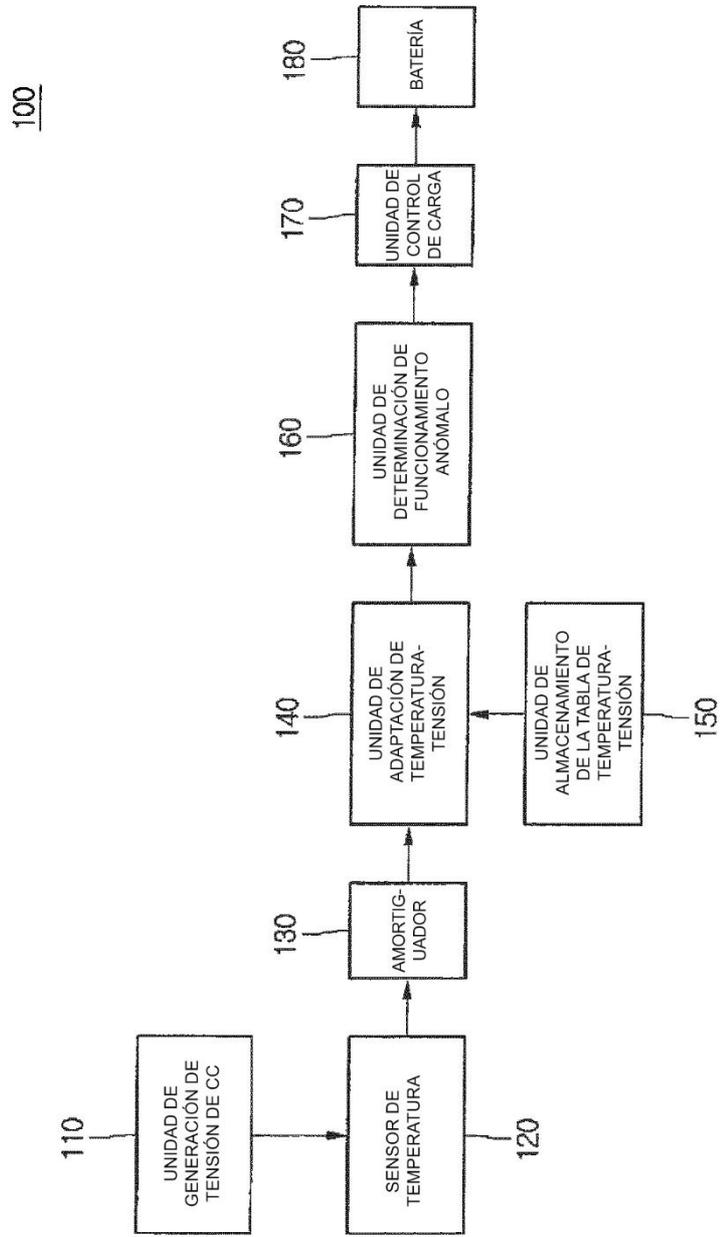


FIG. 2

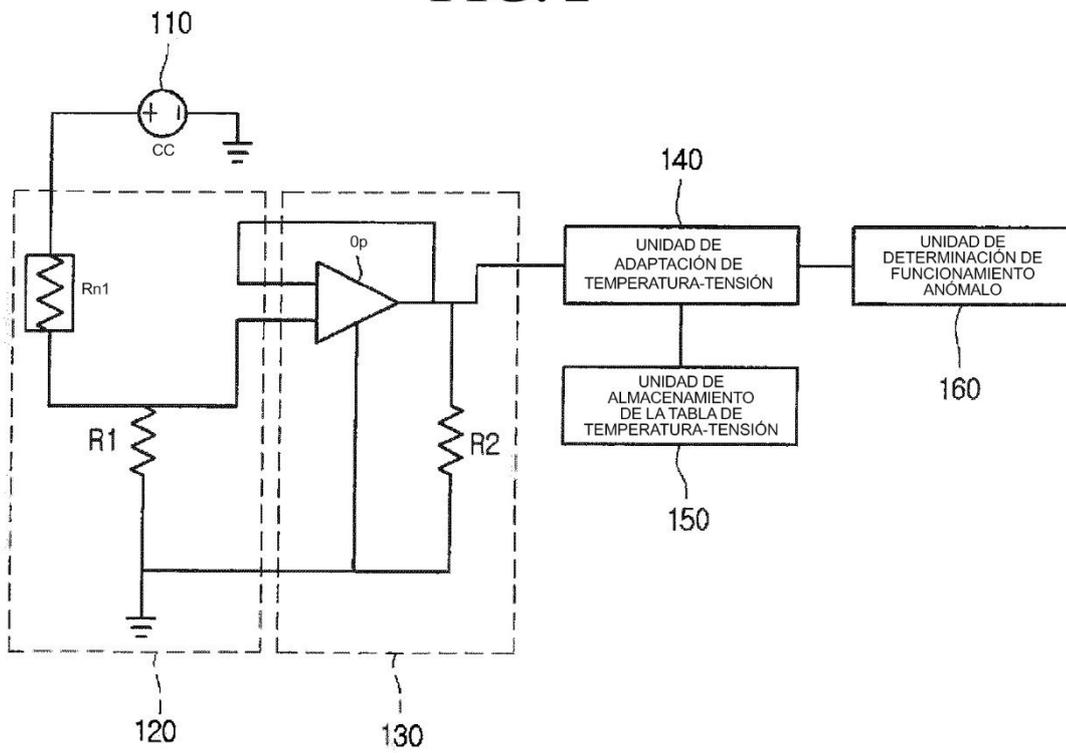


FIG. 3

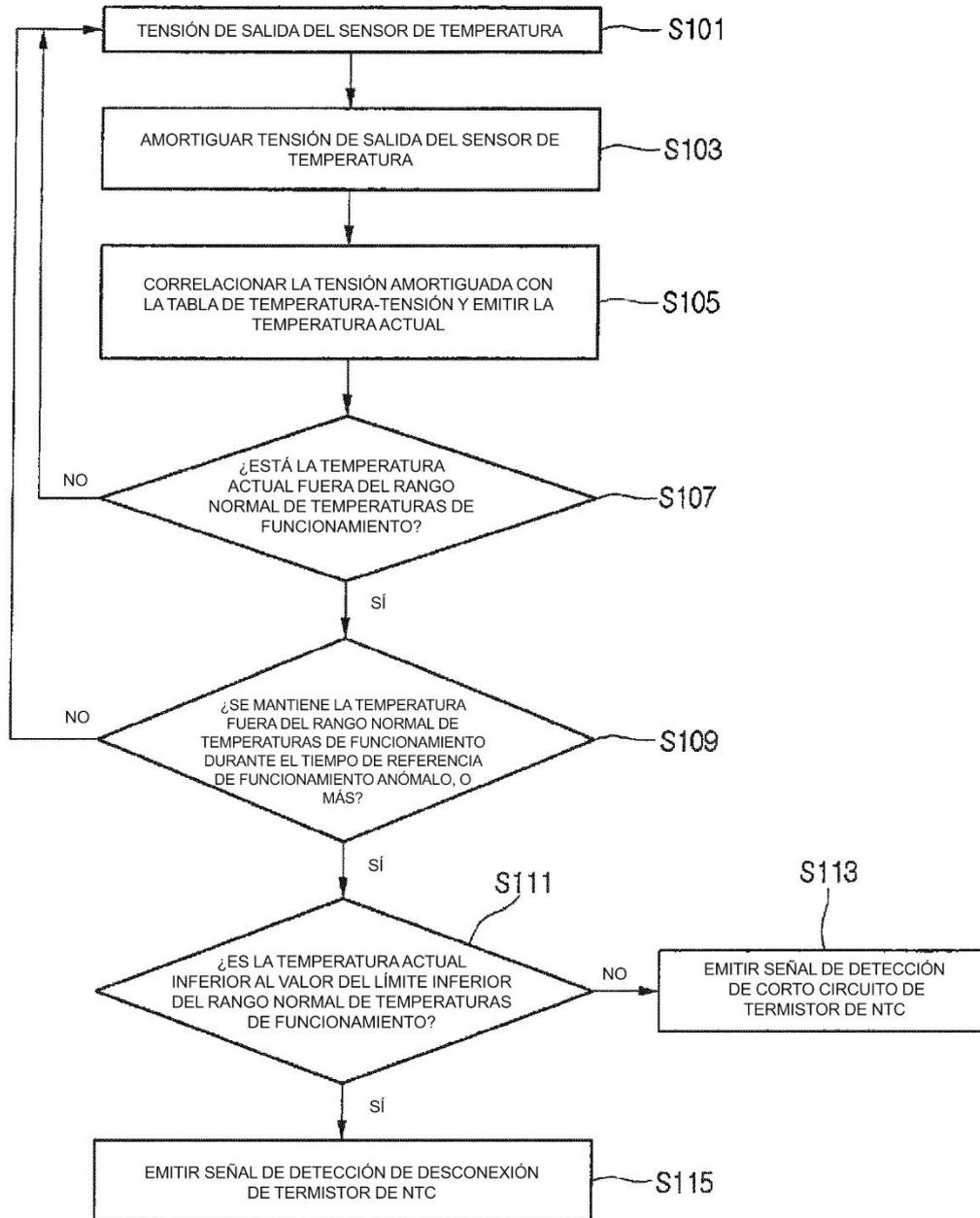


FIG. 4

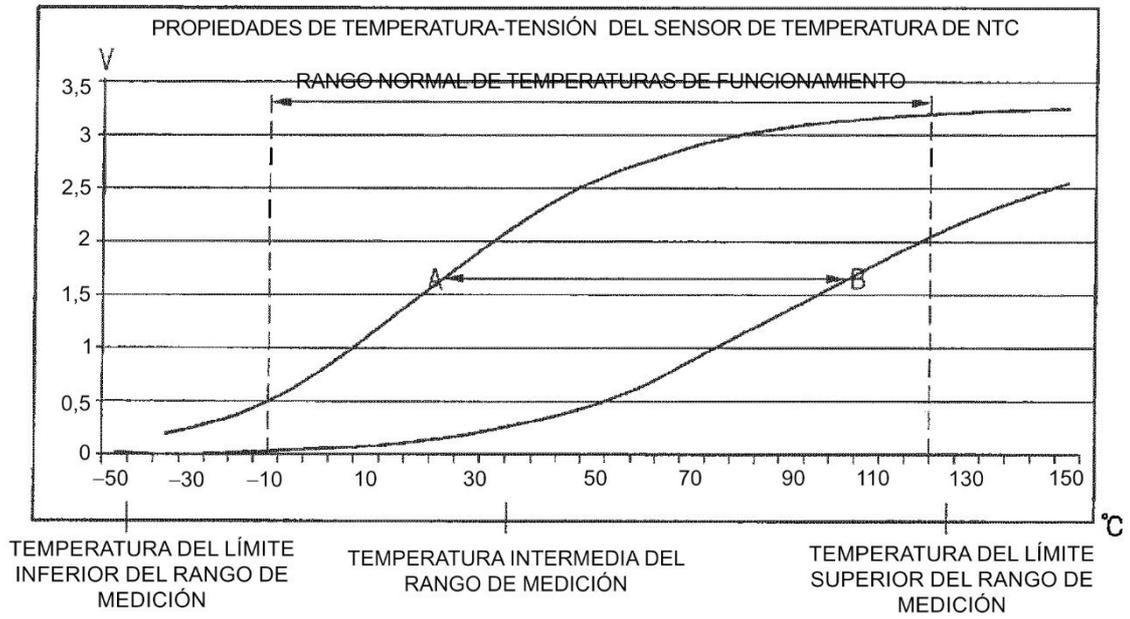


FIG. 5

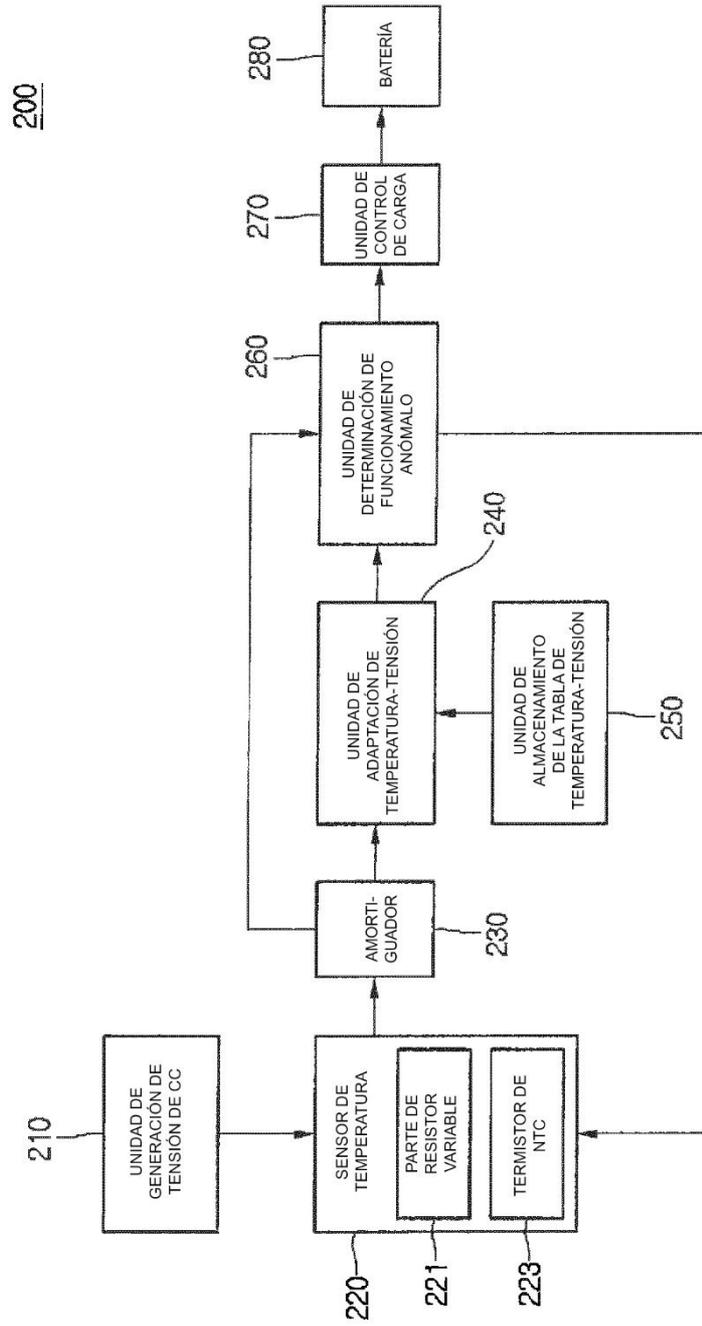


FIG. 6

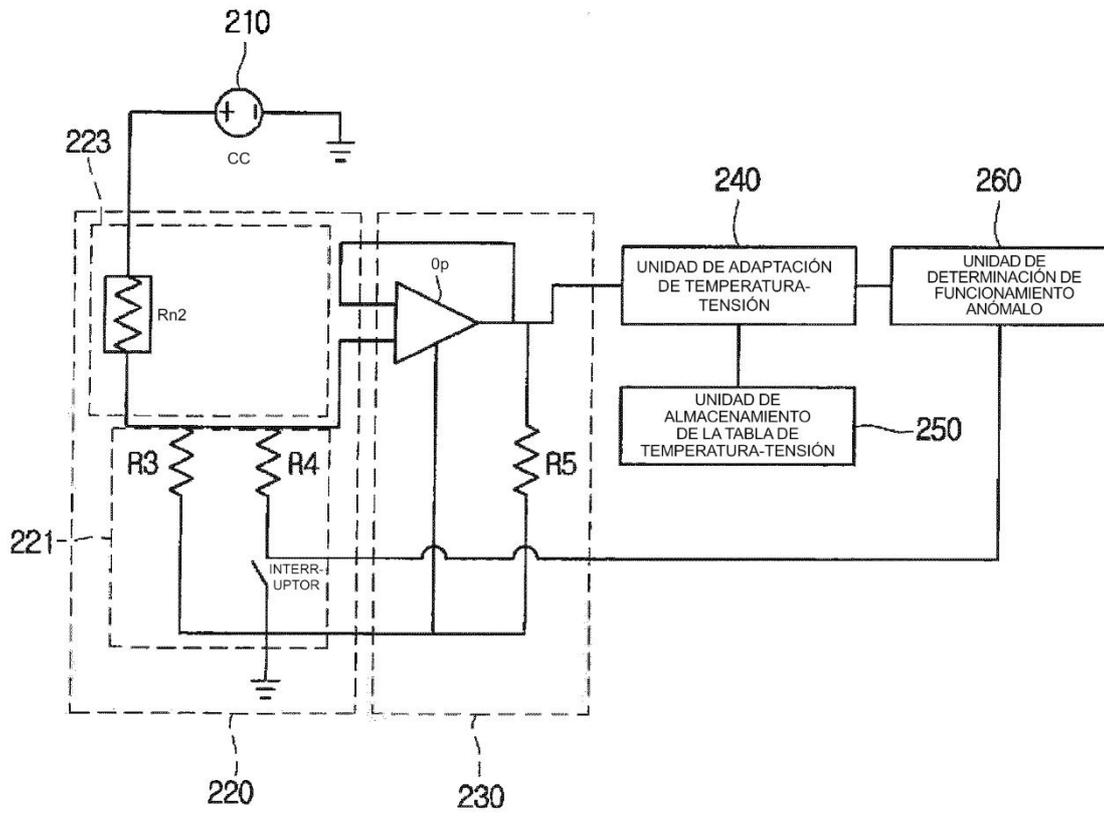


FIG. 7

