

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 573**

51 Int. Cl.:

**G05B 15/02** (2006.01)

**G05D 23/19** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.05.2014 PCT/GB2014/051465**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14184541**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2014 E 14731327 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2997338**

54 Título: **Control de temperatura**

30 Prioridad:  
**13.05.2013 GB 201308560**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.12.2020**

73 Titular/es:  
**INTELLISTAT LTD. (100.0%)  
Wester Balquhandy House Muckhart Road  
Dunning, Perth PH2 0RB, GB**

72 Inventor/es:  
**JOHNSON, ROBERT**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 797 573 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

Control de temperatura

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un método y un aparato para utilizar en el control de temperatura. El método y el aparato se pueden utilizar para controlar la temperatura de un objeto, sistema o ambiente de cualquier clase en conjunto con un detector de temperatura de cualquier clase.

**Antecedentes de la invención**

Los termostatos se pueden utilizar para detectar la temperatura de un sistema o un ambiente y para controlar una planta para calentar y/o enfriar el sistema o el ambiente de acuerdo con la temperatura detectada, con el fin de mantener la temperatura del sistema o del ambiente cerca de una temperatura de consigna deseada.

10 Los tipos de termostatos conocidos incluyen los termostatos mecánicos y los termostatos electrónicos digitales. Los termostatos conocidos generalmente sólo se calibran para un intervalo de temperatura predeterminado y/o generalmente sólo se configuran para utilizar con un detector de temperatura predeterminado. La calibración de los termostatos mecánicos es relativamente difícil y generalmente requiere un equipo especializado dentro de un entorno de fabricación. Además, los termostatos mecánicos pueden sufrir una deriva en la precisión como resultado del envejecimiento. En el caso de un termostato electrónico digital, los datos de calibración del detector de temperatura  
15 predeterminados se pueden almacenar en una memoria. El intervalo de temperatura de funcionamiento de los termostatos conocidos suele ser fijo y no se puede redefinir fácilmente de acuerdo con la aplicación de control de la temperatura o de acuerdo con el detector de temperatura o el tipo de detector de temperatura.

20 El documento US 2012/029719 A1 (Besore, John K) describe un sistema para reducir el pico de consumo de energía en un refrigerador controlado electromecánicamente. El sistema comprende un dispositivo de control de frío que incluye una carcasa y un contraresorte que tiene al menos una posición de tensión de resorte que corresponde a un punto de consigna de temperatura, un tubo de bourdon que tiene un primer extremo que comprende un diafragma elástico asociado de forma operativa con el contraresorte, y un segundo extremo, opuesto al primer extremo, situado en el compartimento, en donde el contraresorte es capaz de proporcionar una fuerza contra el diafragma, y un dispositivo de conmutación DSM controlado de forma operativa por un módulo DSM asociado. El módulo DSM se configura para recibir una señal indicativa de al menos un período de demanda máxima o no máxima de una empresa de servicios públicos asociada.  
25

30 El documento US 6.381.518 B1 (Huffington, Jeffrey M et al.) describe un controlador de temperatura de horno para regular la temperatura a un punto de consigna de temperatura a lo largo de un intervalo de temperatura en un compartimento de horno que comprende un microprocesador y medios de almacenamiento en memoria. Los medios de almacenamiento en memoria almacenan la información relacionada con los puntos de consigna de temperatura en el intervalo de temperatura y esta información es utilizada por el microprocesador para establecer una curva límite de control superior y una curva límite de control inferior. La curva límite de control superior y la curva límite de control inferior no tienen discontinuidades en una mayoría del intervalo de temperatura y al menos una de estas curvas no es paralela a una línea de puntos de consigna de temperatura, formada la línea de puntos de consigna de temperatura de una manera escalonada lineal entre los puntos de consigna de temperatura a medida que el punto de consigna de temperatura varía a lo largo del intervalo de temperatura.  
35

40 El documento US 4.638.850 A (Newel III, Alfred T et al.) describe un termostato electrónico para controlar múltiples aparatos de alteración de la temperatura de un recinto de animales o similar. Un divisor de voltaje para producir varias señales de detector de temperatura que se utilizan para producir señales primarias o de anulación de accionamiento. La señal de temperatura establecida se puede seleccionar entre dos límites de puntos de consigna que se pueden variar de forma selectiva para calibrar diferentes escalas. Varios detectores respectivamente comparan las varias señales de detector con una señal de referencia de temperatura establecida común para producir varias señales de detección con varias temperaturas preseleccionadas asociadas con las mismas. Las temperaturas preseleccionadas a las que se produce una primera señal de detección de control de calentamiento son diferentes de la temperatura preseleccionada a la que se produce la primera señal de detección de control de enfriamiento, de modo que se crea una zona muerta entre los ciclos. Los detectores primarios tanto en la etapa de enfriamiento como en la de calentamiento provocan el accionamiento de los aparatos de enfriamiento y calentamiento asociados, respectivamente, sólo si la señal de detección se mantiene durante un período de tiempo preseleccionado para evitar los ciclos cortos. Los detectores de anulación, por otra parte, provocan el accionamiento del mismo aparato durante un período de tiempo de anulación más corto si la temperatura asociada con los mismos se alcanza antes del accionamiento en respuesta al detector primario. Alternativa o adicionalmente, los detectores de anulación accionan aparatos adicionales que alteran la temperatura o, de forma independiente, provocan el accionamiento del mismo aparato asociado con el detector primario.  
45  
50

5 El documento US 4.829.447 A (Parker, Jeffrey L et al.) describe un controlador de baipás controlado por microordenador para utilizarse para mantener un flujo de aire mínimo a través de una unidad de calentamiento/enfriamiento y para limitar la presión estática en el conducto de transporte de suministro de aire. El controlador de baipás funciona para controlar el funcionamiento de una compuerta de baipás que regula el flujo de aire a través de un conducto que desvía el aire del conducto de transporte de suministro al de retorno. El controlador de baipás también mide el flujo de aire por medio de un detector de flujo de aire y se comunica con un termostato controlado por microordenador para coordinar las transiciones entre los ciclos de calentamiento y enfriamiento en asociación con un segundo detector que supervisa la temperatura del conducto.

10 El documento US 6.965.815 B1 (Tompkins, Michael E et al.) describe un sistema mejorado de control de spa. El invento describe un sistema de control de spa que calcula el tiempo necesario para calentar el agua en el sistema de spa a una temperatura deseada. A partir de esa información, se puede determinar la velocidad de calentamiento del sistema de spa, y el elemento de calentamiento del sistema de spa se puede activar en el momento adecuado para elevar la temperatura del agua hasta una temperatura seleccionada en un tiempo deseado. El sistema de spa también controla la información que podría mostrar errores en el funcionamiento del sistema de spa, tal como una obstrucción en el flujo de agua sobre el elemento de calentamiento del sistema de spa.

15 El documento US 2008 / 066661 describe un método que incluye medir la primera temperatura del horno de cocción utilizando un primer detector de temperatura durante el primer intervalo de tiempo y, al mismo tiempo, medir la segunda temperatura del horno de cocción utilizando un segundo detector de temperatura.

### Resumen de la invención

20 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para utilizar en el control de temperatura.

El método puede comprender asociar un primer ajuste de un dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura medido a una primera temperatura.

El método puede comprender asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura medido a una segunda temperatura.

25 El método puede comprender determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

El método puede comprender utilizar un detector de temperatura para medir el primer valor de la señal de temperatura.

30 El método puede comprender utilizar el detector de temperatura para medir el segundo valor de la señal de temperatura.

El método puede comprender:

asociar un primer ajuste de un dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura medido utilizando un detector de temperatura a una primera temperatura;

35 asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura medido utilizando el detector de temperatura a una segunda temperatura; y

determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

40 La señal de temperatura puede ser representativa de la temperatura detectada por el detector de temperatura. Por ejemplo, la señal de temperatura puede ser proporcional a la temperatura detectada por el detector de temperatura. La señal de temperatura puede ser una señal de temperatura analógica. La señal de temperatura puede ser una señal eléctrica tal como un voltaje o una corriente.

El primer valor de la señal de temperatura puede ser representativo de una primera temperatura a la que se expone el detector de temperatura.

45 El segundo valor de la señal de temperatura puede ser representativo de una segunda temperatura a la que se expone el detector de temperatura.

## ES 2 797 573 T3

El valor de la señal de temperatura de consigna puede ser representativo de una temperatura de consigna a la que se va a exponer el detector de temperatura.

- 5 El método puede comprender determinar una temperatura relativa o absoluta que corresponda al menos a uno de los valores de la señal de temperatura primero, segundo y de consigna. El método puede comprender utilizar datos de calibración o una función de calibración para determinar una temperatura relativa o absoluta que corresponda al menos a uno de los valores de la señal de temperatura primero, segundo y de consigna.

La primera temperatura puede definir una temperatura de consigna mínima. La segunda temperatura puede definir una temperatura de consigna máxima. Las temperaturas primera y segunda pueden definir un intervalo de temperatura sobre el cual se debe controlar la temperatura.

- 10 El método puede permitir a un usuario u operador seleccionar o definir un intervalo de temperatura sobre el que se debe controlar un objeto, sistema o ambiente a partir de un intervalo de temperatura de funcionamiento del detector de temperatura. El intervalo de temperatura de funcionamiento del detector de temperatura se puede definir, por ejemplo, como el intervalo de temperatura a través de la cual el detector de temperatura detecta la temperatura con un grado de precisión predeterminado.

- 15 El método puede permitir a un usuario u operador seleccionar o definir un intervalo de temperatura sobre el que se debe controlar un objeto, sistema o ambiente a partir de un intervalo de temperatura de funcionamiento del detector de temperatura.

- 20 El método puede permitir a un usuario u operador seleccionar o definir un intervalo de temperatura sobre el que se debe controlar un objeto, sistema o ambiente utilizando un único dispositivo ajustable. Además, el método permite que el mismo dispositivo ajustable se utilice para seleccionar una temperatura de consigna dentro del intervalo de temperatura seleccionado o definido sobre el que se debe controlar el objeto, sistema o ambiente.

El método puede permitir a un usuario u operador seleccionar o definir un intervalo de temperatura sobre el que se debe controlar un objeto, sistema o ambiente utilizando un dispositivo ajustable que incluya, entre otros, un potenciómetro, un codificador, un control deslizante, un marcador, un teclado y una pantalla táctil.

- 25 El método puede comprender asociar un primer ajuste adicional del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura adicional medido utilizando el detector de temperatura a una primera temperatura adicional.

El método puede comprender asociar otro segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura adicional medido utilizando el detector de temperatura a una segunda temperatura adicional.

- 30 El método puede comprender determinar un valor de la señal de temperatura de consigna adicional a partir de un ajuste de consigna adicional correspondiente del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable adicionales y los valores de la señal de temperatura primero y segundo adicionales. Un método de este tipo se puede utilizar para definir de forma repetida el intervalo de temperatura sobre el que se debe controlar un objeto, sistema o ambiente, con el fin de reducir al menos parcialmente los efectos de la deriva del detector de temperatura, por ejemplo, la deriva debida al envejecimiento o la deriva causada por los cambios del ambiente.

- 35 Un método de este tipo se puede utilizar para redefinir el intervalo de temperatura sobre el que se debe controlar un objeto, sistema o ambiente, de acuerdo con la aplicación particular. Como tal, el método se puede utilizar para redefinir el intervalo de temperatura sobre el que se debe controlar un objeto, sistema o ambiente en el momento o punto de utilización.

- 40 Un método de este tipo se puede utilizar con cualquier clase de detector de temperatura. Un método de este tipo se puede considerar como un método universal de control de temperatura.

Un método de este tipo puede ser útil para el control de la temperatura de cualquier clase de ambiente. El método puede ser útil para el control de la temperatura de un ambiente de sala de estar, un ambiente de oficina, un ambiente de fabricación o un ambiente interno o cercano a un sistema de calentamiento o enfriamiento.

- 45 El método puede ser útil para el control de la temperatura de un sistema de calentamiento. El método puede ser útil para el control de la temperatura de un calentador, un horno, una parrilla, un baño, un alto horno, una turbina de gas, un motor tal como un motor de combustión interna, un motor diesel, un motor a reacción, un cohete o similar.

El método puede ser útil para el control de la temperatura de un sistema de enfriamiento. El método puede ser útil para el control de la temperatura de un frigorífico, un congelador, un sistema, unidad de aire acondicionado o similar.

- 50 El método puede ser útil para el control de la temperatura en el equipo de restauración. El método puede ser útil para el control de la temperatura de un sistema o aparato para calentar, asar, hornear o cocinar alimentos. El método puede

## ES 2 797 573 T3

ser útil para el control de la temperatura de un sistema o aparato para enfriar alimentos tal como un frigorífico, un congelador o similar.

El método puede ser útil para el control de la temperatura de un sistema. El método puede ser útil para el control de la temperatura de uno o más componentes de un sistema.

- 5 El método puede ser útil para el control de la temperatura de un objeto.

El método puede ser útil para el control de la temperatura de un objeto, sistema o ambiente a través de un intervalo de temperatura estrecho o amplio definido dentro de un intervalo de temperatura de funcionamiento de un detector de temperatura.

- 10 El método puede ser útil para el control de la temperatura de un objeto, sistema o ambiente a través de un intervalo de temperatura estrecho o amplio definido dentro del intervalo de temperatura de funcionamiento máximo de un detector de temperatura.

El método puede ser útil para el control de la temperatura de un objeto, sistema o ambiente entre temperaturas que van desde las temperaturas criogénicas hasta las temperaturas presentes en un alto horno o un motor a reacción o similar.

- 15 Un método de este tipo puede permitir que el valor de la señal de temperatura de consigna se fije con una alta resolución o un alto grado de precisión determinado por la resolución con la que se puede ajustar el dispositivo ajustable.

El método puede comprender almacenar los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable junto con los correspondientes valores de la señal de temperatura primero y segundo en una tabla de consulta.

- 20 El método puede comprender almacenar los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable junto con los correspondientes valores de la señal de temperatura primero y segundo en una memoria.

El método puede comprender utilizar la interpolación para determinar el valor de la señal de temperatura de consigna a partir del ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

- 25 El método puede comprender utilizar la interpolación para determinar el valor de la señal de temperatura de consigna a partir del ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

El primer ajuste del dispositivo ajustable puede comprender un ajuste mínimo del dispositivo ajustable.

El segundo ajuste del dispositivo ajustable puede comprender un ajuste máximo del dispositivo ajustable.

- 30 El método puede comprender utilizar el detector de temperatura para medir el primer valor de la señal de temperatura cuando el detector de temperatura está a la primera temperatura.

El método puede comprender utilizar el detector de temperatura para medir el segundo valor de la señal de temperatura cuando el detector de temperatura está a la segunda temperatura.

El método puede comprender:

- 35 ajustar el ajuste del dispositivo ajustable al primer ajuste;

calentar y/o enfriar un objeto, un sistema o un ambiente al que se expone el detector de temperatura a la primera temperatura; y

utilizar el detector de temperatura para medir el primer valor de la señal de temperatura.

El método puede comprender:

- 40 ajustar el ajuste del dispositivo ajustable al segundo ajuste;

calentar y/o enfriar un objeto, un sistema o un ambiente al que se expone el detector de temperatura a la segunda temperatura; y

## ES 2 797 573 T3

utilizar el detector de temperatura para medir el segundo valor de la señal de temperatura.

El método puede comprender el ajuste manual del dispositivo ajustable a al menos uno del primer ajuste, el segundo ajuste y el ajuste de consigna.

5 El método puede comprender confirmar que el detector de temperatura está a la primera temperatura antes de medir el primer valor de la señal de temperatura del detector de temperatura.

El método puede comprender confirmar que el detector de temperatura está a la segunda temperatura antes de medir el segundo valor de la señal de temperatura del detector de temperatura.

Confirmar que el detector de temperatura está a la primera o segunda temperatura puede comprender:

10 utilizar un detector de temperatura calibrado para supervisar la temperatura de un objeto, un sistema o un ambiente al que se expone el detector de temperatura; y

calentar y/o enfriar el objeto, el sistema o el ambiente hasta que la temperatura del objeto, el sistema o el ambiente medida utilizando el detector de temperatura calibrado esté a la primera o segunda temperatura.

15 El método puede comprender medir el primer valor de la señal de temperatura del detector de temperatura en respuesta a un primer estímulo proporcionado manualmente. Por ejemplo, el método puede comprender medir el primer valor de la señal de temperatura del detector de temperatura en respuesta a la operación de un dispositivo de control operado manualmente.

20 El método puede comprender medir el segundo valor de la señal de temperatura del detector de temperatura en respuesta a un segundo estímulo proporcionado manualmente. Por ejemplo, el método puede comprender medir el segundo valor de la señal de temperatura del detector de temperatura en respuesta a la operación del dispositivo de control operado manualmente.

El método puede comprender el calentamiento y/o el enfriamiento de un objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura hasta que un valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura alcanza el valor de la señal de temperatura de consigna.

25 El método puede comprender utilizar un control proporcional, integral y/o derivado para controlar el calentamiento y/o el enfriamiento del objeto, el sistema o el ambiente.

El detector de temperatura puede comprender al menos un termómetro, un termopar, un detector de temperatura por resistencia (RTD), un termistor y un pirómetro.

30 El método puede comprender la localización de un detector de temperatura adicional en una posición diferente a la del detector de temperatura en, sobre, adyacente, o dentro del objeto, sistema o ambiente. Por ejemplo, el método puede comprender la ubicación de un detector de temperatura adicional en un centro del objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura.

El detector de temperatura adicional puede comprender un detector de temperatura calibrado.

El método puede comprender calentar y/o enfriar el objeto, el sistema o ambiente hasta que una temperatura medida utilizando el detector de temperatura adicional alcanza una temperatura predeterminada.

35 Un método de este tipo puede permitir controlar con precisión la temperatura en la posición adicional. Por ejemplo, un método de este tipo puede permitir que la temperatura en una posición central dentro de una cámara de calentamiento y/o enfriamiento se controle con precisión incluso cuando el detector de temperatura con el que se equipa la cámara en la fabricación se sitúa en, adyacente o dentro de una pared de la cámara. Un método de este tipo puede permitir controlar con precisión la temperatura absoluta en la posición adicional.

40 Un método de este tipo puede permitir controlar con precisión la temperatura dentro de un objeto durante el calentamiento y/o el enfriamiento del objeto, por ejemplo, durante el calentamiento y/o el enfriamiento del objeto dentro de una cámara de calentamiento y/o enfriamiento. Un método de este tipo puede permitir controlar con precisión la temperatura absoluta dentro del objeto.

45 El método puede comprender determinar un desfase o diferencia de temperatura entre una temperatura medida utilizando el detector de temperatura y una temperatura medida al mismo tiempo o aproximadamente al mismo tiempo utilizando el detector de temperatura adicional.

## ES 2 797 573 T3

El método puede comprender retirar el detector de temperatura adicional del objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura después de determinar el desfase o diferencia de temperatura.

El método puede comprender almacenar el desfase o diferencia de temperatura.

El método puede comprender:

- 5 medir una tercera temperatura utilizando el detector de temperatura; y

utilizar la tercera temperatura y el desfase o diferencia de temperatura almacenada para determinar o deducir una temperatura en la posición adicional.

El método puede comprender calentar y/o enfriar el objeto, sistema o ambiente hasta que la temperatura determinada o deducida en la posición adicional alcanza una temperatura deseada.

- 10 El método puede consistir en dejar de calentar o enfriar el objeto, el sistema o ambiente cuando la temperatura determinada o deducida en la posición adicional alcanza una temperatura deseada.

Un método de este tipo puede permitir controlar con precisión la temperatura en la posición adicional. Por ejemplo, un método de este tipo puede permitir que la temperatura en una posición central dentro de una cámara de calentamiento y/o enfriamiento se controle con precisión incluso cuando el detector de temperatura con el que se equipa la cámara en la fabricación se sitúa en, adyacente o dentro de una pared de la cámara.

- 15 Un método de este tipo puede servir como un método de calibración del detector de temperatura con el fin de proporcionar un control preciso de la temperatura absoluta en la posición adicional después de retirar el detector de temperatura adicional de la posición adicional.

- 20 El método puede comprender la recalibración del detector de temperatura en diferentes momentos. Esto puede permitir cambios, deriva o envejecimiento de la configuración del objeto, sistema o ambiente, o de la planta de calentamiento y/o enfriamiento utilizada para calentar y/o enfriar el objeto, sistema o ambiente, o del propio detector de temperatura a lo largo del tiempo. El método puede comprender situar el detector de temperatura adicional en la posición adicional para cada recalibración del detector de temperatura, y retirar el detector de temperatura adicional de la posición adicional después de cada recalibración.

- 25 El método puede comprender determinar un desfase o diferencia de temperatura entre la temperatura medida utilizando el detector de temperatura y la temperatura medida al mismo tiempo o aproximadamente al mismo tiempo utilizando el detector de temperatura adicional para cada una de varias temperaturas predeterminadas.

El método puede comprender almacenar cada desfase o diferencia de temperatura junto con la temperatura correspondiente medida utilizando el detector de temperatura.

- 30 El método puede comprender:

medir una tercera temperatura utilizando el detector de temperatura; y

utilizar la tercera temperatura y el correspondiente desfase o diferencia de temperatura almacenada para determinar o deducir una temperatura en la posición adicional.

El método puede comprender utilizar la interpolación para determinar o deducir la temperatura en la posición adicional.

- 35 La medición y el almacenamiento de un desfase o diferencia de temperatura diferente para cada temperatura medida utilizando el detector de temperatura puede proporcionar una estimación más precisa de la temperatura en la posición adicional a lo largo de un intervalo de temperatura.

- 40 Otro método puede comprender asociar un primer ajuste adicional del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura adicional medido utilizando el detector de temperatura adicional a una primera temperatura adicional.

El método puede comprender asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable adicional con un segundo valor de la señal de temperatura adicional medido utilizando el detector de temperatura adicional a una segunda temperatura adicional.

El método puede comprender determinar un valor de la señal de temperatura de consigna adicional a partir de un ajuste de consigna adicional correspondiente del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable adicionales y los valores de la señal de temperatura primero y segundo adicionales.

5 Un método de este tipo se puede utilizar para el control de la temperatura utilizando múltiples detectores de temperatura, en donde cada detector de temperatura se utiliza para detectar la temperatura de un objeto diferente, para detectar la temperatura en un ambiente o zona diferente o para detectar la temperatura de un sistema o componente diferente. Un método de este tipo se puede utilizar para definir diferentes intervalos de control de temperatura para diferentes objetos, para definir diferentes intervalos de control de temperatura en diferentes ambientes o zonas, o para definir diferentes intervalos de temperatura para diferentes sistemas o componentes.

10 El método puede comprender asociar un primer ajuste adicional del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura adicional medido utilizando el detector de temperatura a una primera temperatura adicional.

El método puede comprender asociar otro segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura adicional medido utilizando el detector de temperatura a una segunda temperatura adicional.

15 Un método de este tipo puede permitir la definición de múltiples intervalos de control de temperatura para un único detector de temperatura.

El método puede comprender almacenar los intervalos de control de temperatura en una memoria.

El método puede comprender seleccionar un intervalo de control de temperatura diferente en un momento diferente.

20 El método puede comprender determinar un valor de la señal de temperatura de consigna adicional a partir de un ajuste de consigna adicional correspondiente del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable adicionales y los valores de la señal de temperatura primero y segundo adicionales.

Un método de este tipo puede permitir el ajuste de una temperatura de consigna diferente dentro de un intervalo de control de temperatura correspondiente en un momento diferente.

Un método de este tipo puede ser útil cuando se utiliza un sistema o dispositivo de calentamiento o enfriamiento para diferentes aplicaciones de calentamiento o enfriamiento en diferentes momentos.

25 Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para controlar una temperatura de un objeto, sistema o ambiente, que comprende:

30 asociar un primer ajuste de un dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura medido utilizando un detector de temperatura a una primera temperatura;

asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura medido utilizando el detector de temperatura a una segunda temperatura; y

determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

35 calentar y/o enfriar un objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura hasta que un valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura alcanza el valor de la señal de temperatura de consigna.

Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un aparato para utilizar en el control de temperatura.

40 El aparato puede comprender un dispositivo ajustable.

El aparato puede comprender un procesador.

El procesador se puede configurar para la comunicación con el dispositivo ajustable.

## ES 2 797 573 T3

El procesador se puede configurar para asociar un primer ajuste del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura medido a una primera temperatura.

El procesador se puede configurar para asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura medido a una segunda temperatura.

- 5 El procesador se puede configurar para determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

El procesador se puede configurar para la comunicación con un detector de temperatura.

El primer valor de la señal de temperatura se puede medir mediante un detector de temperatura.

- 10 El segundo valor de la señal de temperatura se puede medir mediante el detector de temperatura.

El aparato puede comprender:

un dispositivo ajustable; y

un procesador configurado para la comunicación con el dispositivo ajustable y un detector de temperatura, en donde el procesador se configura para:

- 15 asociar un primer ajuste del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura a una primera temperatura;

asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura a una segunda temperatura; y

- 20 determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

El dispositivo ajustable puede comprender un potenciómetro, un codificador, un control deslizante, un marcador, un teclado, una pantalla táctil o similar.

El aparato puede comprender una memoria.

El procesador se puede configurar para la comunicación con la memoria.

- 25 El procesador se puede configurar para almacenar los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable junto con los valores de la señal de temperatura primero y segundo correspondientes en la memoria.

El aparato puede comprender un dispositivo de control binario operado manualmente.

El procesador se puede configurar para la comunicación con el dispositivo de control binario.

- 30 El procesador se puede configurar para determinar al menos uno de los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable en respuesta a la operación del dispositivo de control binario.

El procesador se puede configurar para determinar al menos uno de los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable en respuesta a la operación del dispositivo de control binario.

El procesador se puede configurar para controlar una planta con el fin de calentar y/o enfriar el objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura en respuesta a la operación del dispositivo de control binario.

- 35 El procesador se puede configurar para medir los valores de la señal de temperatura primero y segundo del detector de temperatura en respuesta a la operación del dispositivo de control binario.

El dispositivo de control binario puede comprender un interruptor, un botón, un teclado, una pantalla táctil o similar.

El aparato puede comprender un indicador. El procesador se puede configurar para la comunicación con el indicador.

## ES 2 797 573 T3

El procesador se puede configurar para operar el indicador con el fin de que confirme visualmente cuando el procesador ha determinado los ajustes primero y/o segundo del dispositivo ajustable.

El procesador se puede configurar para operar el indicador con el fin de que confirme visualmente cuando el procesador ha determinado los ajustes primero y/o segundo del dispositivo ajustable.

- 5 El procesador se puede configurar para operar el indicador con el fin de que confirme visualmente cuando el procesador está controlando la planta con el fin de calentar y/o enfriar el objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura.

El procesador se puede configurar para operar el indicador con el fin de que confirme visualmente cuando el procesador ha medido los valores de la señal de temperatura primero y/o segundo del detector de temperatura.

- 10 El indicador puede comprender un diodo emisor de luz (LED) o una pantalla tal como una pantalla digital.

El procesador se puede configurar para la comunicación con una planta para calentar y/o enfriar un objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura.

- 15 El procesador se puede configurar para controlar la planta con el fin de controlar la temperatura del objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura hasta que un valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura alcanza el valor de la señal de temperatura de consigna.

El aparato puede comprender un dispositivo de conmutación de potencia tal como un relé o un dispositivo de conmutación de potencia de estado sólido tal como un transistor de potencia o similar para controlar el suministro de potencia a la planta.

- 20 Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

De acuerdo con un aspecto de la invención se proporciona un termostato.

El termostato puede comprender:

el aparato para utilizar en el control de temperatura; y

un detector de temperatura.

- 25 El termostato puede comprender:

un detector de temperatura.

un dispositivo ajustable; y

un procesador configurado para la comunicación con el dispositivo ajustable y el detector de temperatura, en donde el procesador se configura para:

- 30 asociar un primer ajuste del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura a una primera temperatura;

asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura a una segunda temperatura; y

- 35 determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

De acuerdo con un aspecto de la invención se proporciona un sistema de control de temperatura.

El sistema de control de temperatura puede comprender:

- 40 el aparato para utilizar en el control de temperatura

un detector de temperatura; y

una planta para calentar y/o enfriar el aparato, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura;

5 La planta puede comprender un sistema de calentamiento. La planta puede comprender un calentador, un horno, una parrilla, un baño, un alto horno, una turbina de gas, un motor, un motor tal como un motor de combustión interna, un motor diesel, un motor a reacción, un cohete o similar.

La planta puede comprender un sistema de enfriamiento. La planta puede comprender un frigorífico, un congelador, un sistema, unidad de aire acondicionado o similar.

10 La planta puede comprender el equipo de restauración. La planta puede comprender un sistema o aparato para calentar, asar, hornear o cocinar alimentos. La planta puede comprender un sistema o aparato para enfriar alimentos tal como un frigorífico, un congelador o similar.

El sistema de control de temperatura puede comprender:

un detector de temperatura.

una planta para calentar y/o enfriar el objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura.

un dispositivo ajustable; y

15 un procesador configurado para la comunicación con el dispositivo ajustable y el detector de temperatura, en donde el procesador se configura para:

asociar un primer ajuste del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura a una primera temperatura;

20 asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura a una segunda temperatura; y

determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

25 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para utilizar en el control de temperatura.

30 El método puede comprender asociar un primer ajuste de un dispositivo ajustable con una primera temperatura. El método puede comprender asociar el primer ajuste del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura. El primer valor de la señal de temperatura puede ser representativo de la primera temperatura. El método puede comprender una utilización de un detector de temperatura para medir el primer valor de la señal de temperatura a la primera temperatura.

35 El método puede comprender asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con una segunda temperatura. El método puede comprender asociar el segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura. El segundo valor de la señal de temperatura puede ser representativo de la segunda temperatura. El método puede comprender una utilización de un detector de temperatura para medir el segundo valor de la señal de temperatura a la segunda temperatura.

El método puede comprender determinar una temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

40 El método puede comprender:

asociar un primer ajuste de un dispositivo ajustable con una primera temperatura;

asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con una segunda temperatura; y

determinar una temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

5 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para controlar una temperatura de un objeto, sistema o ambiente, que comprende:

asociar un primer ajuste de un dispositivo ajustable con una primera temperatura;

asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con una segunda temperatura;

10 determinar una temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y las temperaturas primera y segunda; y

calentar y/o enfriar un objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura hasta que el valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura alcanza la temperatura de consigna.

15 El método puede comprender asociar el primer ajuste del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura. El primer valor de la señal de temperatura puede ser representativo de la primera temperatura. El método puede comprender una utilización de un detector de temperatura para medir el primer valor de la señal de temperatura a la primera temperatura.

20 El método puede comprender asociar el segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura. El segundo valor de la señal de temperatura puede ser representativo de la segunda temperatura. El método puede comprender una utilización de un detector de temperatura para medir el segundo valor de la señal de temperatura a la segunda temperatura.

El método puede comprender determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

25 El método puede comprender el calentamiento y/o el enfriamiento de un objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura hasta que un valor de la señal de temperatura medido por el detector de temperatura alcanza el valor de la señal de temperatura de consigna.

Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

30 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para utilizar en el control de temperatura.

El aparato puede comprender un dispositivo ajustable.

El aparato puede comprender un procesador.

El procesador se puede configurar para la comunicación con el dispositivo ajustable.

El procesador se puede configurar para asociar un primer ajuste del dispositivo ajustable con una primera temperatura.

35 El procesador se puede configurar para asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con una segunda temperatura.

El procesador se puede configurar para determinar una temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y las temperaturas primera y segunda.

El procesador se puede configurar para la comunicación con un detector de temperatura.

40 El aparato puede comprender:

un dispositivo ajustable; y

un procesador configurado para la comunicación con el dispositivo ajustable, en donde el procesador se configura para:

asociar un primer ajuste del dispositivo ajustable con una primera temperatura;

asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con una segunda temperatura; y

- 5 determinar una temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y las temperaturas primera y segunda.

Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

- 10 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para utilizar en el control de temperatura. El método puede ser útil para el control de la temperatura de un objeto, sistema o ambiente. Por ejemplo, el método puede ser útil para el control de la temperatura de una cámara de un aparato de calentamiento y/o enfriamiento o un objeto situado dentro de una cámara de un aparato de calentamiento y/o enfriamiento.

El método puede comprender medir una primera temperatura del objeto, sistema o ambiente utilizando un primer detector de temperatura situado en una primera posición en una primera vez.

- 15 El primer detector de temperatura puede ser, por ejemplo, un detector existente que se incorpora o se incrusta en el objeto, sistema o ambiente. El primer detector de temperatura se puede incorporar o montar sobre o adyacente a una pared de una cámara de un aparato de calentamiento y/o enfriamiento.

El método puede comprender medir una segunda temperatura del objeto, sistema o ambiente utilizando un segundo detector de temperatura situado en una segunda posición en o alrededor de la primera vez.

- 20 El método puede comprender seleccionar la segunda posición del segundo detector en una posición con respecto al objeto, sistema o ambiente en la que el control preciso de la temperatura del objeto, sistema o ambiente es deseable o crítico. El método puede comprender seleccionar la segunda posición del segundo detector en una posición central dentro de una cámara de un aparato de calentamiento y/o enfriamiento.

- 25 El método puede comprender determinar un desfase o diferencia de temperatura entre las temperaturas primera y segunda.

El método puede comprender medir una tercera temperatura del objeto, sistema o ambiente utilizando uno de los detectores de temperatura primero y segundo en una segunda vez. Por ejemplo, el método puede comprender medir una tercera temperatura del objeto, sistema o ambiente utilizando el primer detector de temperatura en la segunda vez.

- 30 El método puede comprender utilizar la tercera temperatura y la diferencia de temperatura para determinar una temperatura en la posición del otro de los detectores de temperatura primero y segundo en una segunda vez. Por ejemplo, el método puede comprender utilizar la tercera temperatura y la diferencia de temperatura para determinar una temperatura en la posición del segundo detector de temperatura en la segunda vez.

- 35 El método puede comprender retirar el otro de los detectores de temperatura primero y segundo del objeto, sistema o ambiente después de determinar la diferencia de temperatura. Por ejemplo, el método puede comprender retirar el segundo detector de temperatura del objeto, sistema o ambiente después de determinar la diferencia de temperatura. Un método de este tipo se puede utilizar para "calibrar" el primer detector de temperatura para permitir que la temperatura en la posición del segundo detector de temperatura se pueda deducir o estimar con precisión a partir de una medición realizada utilizando el primer detector de temperatura. Un método de este tipo no requiere que el segundo detector de temperatura permanezca en su lugar una vez terminada la calibración.

- 40 El método puede comprender medir repetidamente una tercera temperatura del objeto, sistema o ambiente utilizando uno de los detectores de temperatura primero y segundo. Por ejemplo, el método puede comprender medir repetidamente una tercera temperatura del objeto, sistema o ambiente utilizando el primer detector de temperatura.

- 45 El método puede comprender utilizar la tercera temperatura y la diferencia de temperatura para determinar repetidamente una temperatura en la posición del otro de los detectores de temperatura primero y segundo. Por ejemplo, el método puede comprender utilizar la tercera temperatura y la diferencia de temperatura para determinar repetidamente una temperatura en la posición del segundo detector de temperatura.

5 El método puede comprender calentar y/o enfriar el objeto, el sistema o ambiente hasta que la temperatura determinada en la posición del otro de los detectores de temperatura primero y segundo alcanza una temperatura predeterminada. Por ejemplo, el método puede comprender calentar y/o enfriar el objeto, el sistema o ambiente hasta que la temperatura determinada en la posición del segundo detector de temperatura alcanza una temperatura predeterminada.

El método puede comprender medir varias temperaturas adicionales del objeto, sistema o ambiente utilizando varios detectores de temperatura adicionales en o alrededor de la primera vez, estando situados los varios detectores de temperatura adicionales en varias posiciones adicionales correspondientes.

10 El método puede comprender determinar varios desfases o diferencias de temperatura, siendo determinado cada desfase o diferencia de temperatura entre la primera temperatura y una temperatura diferente de las temperaturas adicionales diferentes.

El método puede comprender medir una tercera temperatura del objeto, sistema o ambiente utilizando el primer detector de temperatura una segunda vez.

15 El método puede comprender utilizar la tercera temperatura y cada una de las diferencias de temperatura para determinar una temperatura en las varias posiciones adicionales.

El método puede comprender determinar un promedio de las temperaturas determinadas en las varias posiciones adicionales.

Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

20 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para utilizar en, o cuando se utiliza en, el control de temperatura o en un método de control de temperatura.

El método puede comprender asociar un primer ajuste de un dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura.

25 El método puede comprender asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura.

El método puede comprender determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

30 El primer valor de la señal de temperatura se puede asociar a una primera temperatura. El método puede comprender utilizar un detector de temperatura para medir el primer valor de la señal de temperatura. Alternativamente, el método puede comprender utilizar una fuente eléctrica, tal como una fuente de voltaje eléctrico, para proporcionar el primer valor de la señal de temperatura. El método puede comprender utilizar una fuente eléctrica para proporcionar un primer valor de la señal de temperatura equivalente al primer valor de la señal de temperatura que habría medido el detector de temperatura a la primera temperatura.

35 El segundo valor de la señal de temperatura se puede asociar a una segunda temperatura. El método puede comprender utilizar el detector de temperatura para medir el segundo valor de la señal de temperatura. Alternativamente, el método puede comprender utilizar una fuente eléctrica, tal como una fuente de voltaje eléctrico, para proporcionar el segundo valor de la señal de temperatura. El método puede comprender utilizar una fuente eléctrica para proporcionar un segundo valor de la señal de temperatura equivalente al segundo valor de la señal de temperatura que habría medido el detector de temperatura a la segunda temperatura.

40 Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para utilizar en, o cuando se utiliza en, el control de temperatura. El aparato puede ser un aparato de control de temperatura.

45 El aparato puede comprender un dispositivo ajustable.

El aparato puede comprender un procesador configurado para la comunicación con el dispositivo ajustable.

El aparato puede comprender un detector de temperatura.

El procesador se puede configurar para:

asociar un primer ajuste del dispositivo ajustable con un primer valor de la señal de temperatura;

asociar un segundo ajuste del dispositivo ajustable con un segundo valor de la señal de temperatura; y

5 determinar un valor de la señal de temperatura de consigna a partir de un ajuste de consigna del dispositivo ajustable, los ajustes primero y segundo del dispositivo ajustable y los valores de la señal de temperatura primero y segundo.

Se debe entender que se pueden aplicar una o más características de un aspecto solas o en cualquier combinación a cualquier otro aspecto.

### Breve descripción de los dibujos

10 A continuación, se describirá la presente invención por medio de un ejemplo no limitante sólo con referencia a las siguientes figuras de las cuales:

La Figura 1 muestra un sistema de control de temperatura que incluye un aparato para utilizar en el control de temperatura, un detector de temperatura y una planta para calentar y/o enfriar un objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura;

La Figura 2 ilustra un método para utilizar en el control de temperatura;

15 La Figura 3 muestra un sistema de control de temperatura alternativo que incluye un aparato alternativo para utilizar en el control de temperatura, un detector de temperatura y una planta para calentar y/o enfriar un objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura;

20 La Figura 4 muestra un sistema de control de temperatura alternativo que incluye un aparato alternativo adicional para utilizar en el control de temperatura, un detector de temperatura y una planta para calentar y/o enfriar un objeto, sistema o ambiente al que se expone el detector de temperatura;

La Figura 5 muestra todavía un sistema de control de temperatura alternativo adicional.

### Descripción detallada de los dibujos

25 Con referencia inicialmente a la Figura 1, se muestra un sistema de control de temperatura generalmente designado 10 que comprende un aparato para utilizar en el control de la temperatura con la forma de un controlador de temperatura generalmente designado 12, un detector de temperatura con la forma de un termopar tipo K 14, y una planta con la forma de un elemento de calentamiento 16 situado dentro de un horno 18.

30 El controlador de temperatura 12 comprende un procesador 20, un dispositivo ajustable con la forma de un potenciómetro 22, un dispositivo de control binario con la forma de un botón 24 y un indicador visual con la forma de un diodo emisor de luz (LED) 26. El controlador de temperatura 12 comprende además una memoria 28 y un dispositivo de conmutación de potencia con la forma de un relé 30. Una entrada del relé 30 se conecta a un cable de entrada de potencia 32 y una salida del relé 30 se conecta al elemento de calentamiento 16 del horno 18 mediante un cable de salida de potencia 34. El regulador de temperatura 12 comprende además una caja 36 para alojar el procesador 20, el potenciómetro 22, el botón 24, el LED 26, la memoria 28 y el relé 30.

35 El controlador de temperatura 12 se alimenta con energía a través del cable de entrada de potencia 32. En otras formas de realización, el controlador de temperatura 12 puede comprender una fuente de potencia tal como una batería.

40 Como se indica mediante las líneas de puntos de la Figura 1, el termopar 14, el relé 30, el potenciómetro 22, el botón 24, el LED 26 y la memoria 28 están todos configurados para la comunicación con el procesador 20 del controlador de temperatura 12. Antes de utilizar el controlador de temperatura 12 para controlar la temperatura del horno 18, el controlador de temperatura 12 se debe programar primero para definir las temperaturas de consigna mínima y máxima, según se describirá a continuación con referencia a la Figura 1 y la Figura 2.

45 Para programar la temperatura de consigna mínima, un usuario primero gira el potenciómetro 22 completamente en sentido contrario a las agujas del reloj y pulsa el botón 24 por primera vez. En respuesta a la primera operación del botón 24, el procesador 20 determina un primer ajuste de potenciómetro en la forma de un valor de voltaje  $P_1$  representativo del ajuste totalmente en sentido contrario a las agujas del reloj del potenciómetro 22 y almacena  $P_1$  en la memoria 28. A continuación, el procesador 20 hace que el LED 26 parpadee en verde para indicar que se requieren entradas de usuario adicionales. El usuario pulsa el botón 24 por segunda vez. En respuesta a la segunda operación

## ES 2 797 573 T3

5 del botón 24, el procesador 20 conmuta el relé 30 con el fin de proporcionar una trayectoria eléctrica a través del relé 30 desde el cable de entrada de potencia 32 hasta el cable de salida de potencia 34, suministrando de este modo potencia al elemento de calentamiento 16 del horno 18 y haciendo que el horno 18 se caliente. Mientras que el relé 30 proporciona la trayectoria eléctrica desde el cable de entrada de potencia 32 hasta el cable de salida de potencia 34, el procesador 20 acciona el LED 26 con el fin de que emita una luz roja constante para indicar que el relé 30 está suministrando potencia al elemento de calentamiento 16 del horno 18.

10 Una vez que el horno 18 ha alcanzado la temperatura de consigna mínima deseada, el usuario pulsa el botón 24 por tercera vez. En respuesta a la tercera operación del botón 24, el procesador 20 muestrea una señal de voltaje recibida del termopar 14 para proporcionar un primer valor de la señal de temperatura con la forma de un valor de voltaje muestreado  $T_1$  que es representativo de la temperatura de consigna mínima, y el procesador 20 almacena  $T_1$  asociado con el valor de voltaje  $P_1$  representativo del ajuste totalmente en sentido contrario a las agujas del reloj del potenciómetro 22 en la memoria 28. A continuación, el procesador 20 conmuta el relé 30 con el fin de interrumpir la trayectoria eléctrica a través del relé 30 desde el cable de entrada de potencia 32 hasta el cable de salida de potencia 34 y apaga el LED 26.

15 Para programar la temperatura de consigna máxima, un usuario primero gira el potenciómetro 22 completamente en el sentido de las agujas del reloj y pulsa el botón 24 por cuarta vez. En respuesta a la cuarta operación del botón 24, el procesador 20 determina un segundo ajuste de potenciómetro con la forma de un valor de voltaje  $P_2$  representativo del ajuste totalmente en el sentido de las agujas del reloj del potenciómetro 22 y almacena  $P_2$  en la memoria 28. Al mismo tiempo, el procesador 20 hace que el LED 26 parpadee en verde para indicar que se requieren entradas de usuario adicionales. El usuario pulsa el botón 24 por quinta vez. En respuesta a la quinta operación del botón 24, el procesador 20 conmuta el relé 30 con el fin de restablecer la trayectoria eléctrica a través del relé 30 desde el cable de entrada de potencia 32 hasta el cable de salida de potencia 34, suministrando de este modo potencia al elemento de calentamiento 16 del horno 18 y haciendo que el horno 18 continúe calentándose. Mientras que el relé 30 proporciona la trayectoria eléctrica desde el cable de entrada de potencia 32 hasta el cable de salida de potencia 34, el procesador 20 acciona el LED 26 con el fin de que emita una luz roja constante para indicar que el relé 30 está suministrando potencia al elemento de calentamiento 16 del horno 18.

30 Una vez que el horno 18 ha alcanzado una temperatura de consigna máxima deseada, el usuario pulsa el botón 24 por sexta vez. En respuesta a la sexta operación del botón 24, el procesador 20 muestrea la señal de voltaje recibida del termopar 14 para proporcionar un segundo valor de la señal de temperatura con la forma de un valor de voltaje muestreado  $T_2$  que es representativo de la temperatura de consigna máxima y el procesador 20 almacena  $T_2$  asociado con el valor de voltaje  $P_2$  representativo del ajuste totalmente en el sentido de las agujas del reloj del potenciómetro 22 en la memoria 28. A continuación, el procesador 20 conmuta el relé 30 con el fin de interrumpir la trayectoria eléctrica a través del relé 30 desde el cable de entrada de potencia 32 hasta el cable de salida de potencia 34 y apaga el LED 26.

35 Las temperaturas de consigna mínima y máxima definen un intervalo de temperatura sobre el cual se debe controlar la temperatura del horno 18. Las temperaturas de consigna mínima y máxima pueden permitir que el usuario elija el intervalo de temperatura sobre el que se va a controlar el horno 18 dentro de un intervalo de temperatura de funcionamiento del termopar 14. Las temperaturas de consigna mínima y máxima pueden, por ejemplo, permitir al usuario elegir el intervalo de temperatura sobre el cual se va a controlar el horno 18 dentro de un intervalo de temperatura de funcionamiento máxima del termopar 14.

40 A continuación, se gira el potenciómetro 22 a una posición correspondiente a una temperatura de consigna deseada y, en respuesta a una operación adicional del botón 24, el procesador 20 determina un valor de voltaje  $P_{ajuste}$  representativo de la posición seleccionada del potenciómetro 22. Según se muestra en la Figura 2, el procesador 20 utiliza a continuación la interpolación lineal para determinar un valor de la señal de temperatura de consigna con la forma de un valor de voltaje  $T_{ajuste}$  que corresponde a la posición seleccionada del potenciómetro de entre  $P_{ajuste}$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $T_1$  y  $T_2$ . A continuación, el procesador 20 entra en un modo de control en el que conmuta el relé 30 con el fin de controlar la alimentación de potencia al elemento de calentamiento 16 utilizando un control proporcional, integral y/o derivativo hasta que el valor de la señal de temperatura medido por el termopar 14 alcanza el valor de la señal de temperatura de consigna  $T_{ajuste}$ . Mientras está en el modo de control, el procesador 20 hace que el LED 26 emita una luz ámbar constante. Las operaciones posteriores del botón 24 alternarán el procesador 20 entre el modo de control y un modo no de control en el que el procesador conmuta el relé 30 con el fin de que se interrumpa la trayectoria eléctrica a través del relé 30 desde el cable de entrada de potencia 32 hasta el cable de salida de potencia 34 y apaga el LED 26.

55 Un experto en la técnica entenderá que el controlador de temperatura 12 se puede reprogramar con el fin de redefinir el intervalo de temperatura sobre el cual se debe controlar la temperatura del horno 18 con el fin de reducir al menos parcialmente los efectos de la deriva del detector de temperatura. Adicional o alternativamente, el controlador de temperatura 12 se puede utilizar para redefinir el intervalo de temperatura sobre el que se debe controlar la temperatura del horno 18 de acuerdo con la aplicación particular para la que se va a utilizar el horno 18.

La Figura 3 muestra un sistema de control de temperatura alternativo generalmente designado 110 que comprende un controlador de temperatura generalmente designado 112, un detector de temperatura con la forma de un termopar tipo K 114 y una planta con la forma de elemento de calentamiento 116 situada dentro de un horno 118.

5 El controlador de temperatura 112 comprende un procesador 120, una memoria 128 y un dispositivo de conmutación de potencia con la forma de un relé 130. Una entrada del relé 130 se conecta a un cable de entrada de potencia 132 y una salida del relé 130 se conecta al elemento de calentamiento 116 del horno 118 mediante un cable de salida de potencia 134. El regulador de temperatura 112 comprende además una caja 136 para alojar el procesador 120, la memoria 128 y el relé 130.

10 El controlador de temperatura 112 se alimenta con potencia a través del cable de entrada de potencia 132. En otras formas de realización, el controlador de temperatura 112 puede comprender una fuente de potencia tal como una batería.

15 A diferencia del controlador de temperatura 12 de la Figura 1, el controlador de temperatura 112 de la Figura 3 comprende una antena 140 para la comunicación inalámbrica con un dispositivo remoto 142 tal como un ordenador portátil (PC), un teléfono inteligente o similar que tiene una antena 144. Según se indica mediante las líneas de puntos en la Figura 3, el termopar 114, la memoria 128, el relé 130 y la antena 140 se configuran para la comunicación con el procesador 120.

20 El método de funcionamiento del controlador de temperatura 112 de la Figura 3 se parece mucho al descrito anteriormente para el controlador de temperatura 12 de la Figura 1 y sólo difiere en que el dispositivo remoto 142 realiza las mismas funciones del potenciómetro 22, el botón 24 y el LED 26. El dispositivo remoto 142 puede tener uno o más dispositivos de entrada de datos y/o uno o más dispositivos de salida de datos para permitir la programación remota del controlador de temperatura 112. Por ejemplo, el dispositivo remoto 142 puede comprender al menos un interruptor, un potenciómetro, un codificador, un marcador, un control deslizante, un teclado, una pantalla táctil o similar para este fin. El dispositivo remoto 142 puede tener al menos un indicador o dispositivo de visualización tal como un LED, una pantalla o similar.

25 La Figura 4 muestra un sistema de control de temperatura alternativo adicional generalmente designado 210 que comprende un controlador de temperatura generalmente designado 212, un detector de temperatura con la forma de un termopar tipo K 214 y una planta con la forma de un elemento de calentamiento 216 situada dentro de un horno 218. A diferencia del horno 18 del sistema de control de temperatura 10 de la Figura 1, el horno 218 del sistema de control de temperatura 210 de la Figura 4 incluye un dispositivo de conmutación de potencia con la forma de un relé 230 para controlar el suministro de potencia desde un cable de entrada de potencia 232 al elemento de calentamiento 216 por medio de un cable de salida de potencia 234.

30 El controlador de temperatura 212 comprende un procesador 220, un dispositivo ajustable con la forma de un potenciómetro 222, un dispositivo de control binario con la forma de un botón 224 y un indicador visual con la forma de un diodo emisor de luz (LED) 226. El controlador de temperatura 212 comprende además una memoria 228. A diferencia del controlador de temperatura 12 de la Figura 1, el controlador de temperatura 212 comprende una batería 250 que proporciona potencia para el funcionamiento del controlador de temperatura 212. El controlador de temperatura 212 comprende además una caja 236 para alojar el procesador 220, el potenciómetro 222, el botón 224, el diodo emisor 226, la memoria 228 y la batería 250.

40 Según se indica mediante las líneas de puntos de la Figura 4, el termopar 214, el relé 230, el potenciómetro 222, el botón 224, el LED 226 y la memoria 228 están todos configurados para la comunicación con el procesador 220 del controlador de temperatura 212. Un experto en la técnica comprenderá que el funcionamiento del sistema de control de temperatura 210 de la Figura 4 es generalmente similar al funcionamiento del sistema de control de temperatura 10 de la Figura 1.

45 Con referencia a la Figura 5, se muestra un sistema de control de temperatura adicional generalmente designado como 310. El sistema de control de temperatura 310 de la Figura 5 comparte muchas características similares con el sistema de control de temperatura 10 de la Figura 1 y, como tal, las características similares comparten los mismos números de referencia. El sistema de control de temperatura 310 comprende un controlador de temperatura generalmente designado 312, un detector de temperatura con la forma de un termopar tipo K 314, y una planta con la forma de un elemento de calentamiento 316 situado dentro de un horno 318. El sistema de control de temperatura 310 comprende además un detector de temperatura adicional con la forma de un termopar tipo K 360 adicional situado en el centro del horno 318. El termopar 360 se puede instalar posteriormente en el centro del horno 318.

50 El controlador de temperatura 312 comprende un procesador 320, un dispositivo ajustable con la forma de un potenciómetro 322, un dispositivo de control binario con la forma de un botón 324 y un indicador visual con la forma de un diodo emisor de luz (LED) 326. El controlador de temperatura 312 comprende además una memoria 328 y un dispositivo de conmutación de potencia con la forma de un relé 330. Una entrada del relé 330 se conecta a un cable de entrada de potencia 332 y una salida del relé 330 se conecta al elemento de calentamiento 316 del horno 318

## ES 2 797 573 T3

mediante un cable de salida de potencia 334. El regulador de temperatura 312 comprende además una caja 336 para alojar el procesador 320, el potenciómetro 322, el botón 324, el LED 326, la memoria 328 y el relé 330.

5 Según se indica mediante las líneas de puntos de la Figura 5, los termopares 314, 360, el relé 330, el potenciómetro 322, el botón 324, el LED 326 y la memoria 328 están todos configurados para la comunicación con el procesador 320 del controlador de temperatura 312.

10 El termopar 360 se puede utilizar para medir con precisión una temperatura en el centro del horno 318. El procesador 320 puede hacer funcionar el relé 330 para calentar o enfriar el horno 318 de acuerdo con la temperatura medida por el termopar 360. Esto puede asegurar que la temperatura en el centro del horno 318 se controle con precisión. Esto puede ser importante cuando la temperatura del centro del horno 318 es crítica, pero donde el termopar 314 se incrusta o fija durante la fabricación del horno 318 en una pared del horno 318.

15 Adicional o alternativamente, el termopar 360 se puede utilizar para calibrar el termopar 314. Una vez terminada la calibración, el termopar 360 se puede retirar o desactivar. Más específicamente, o alrededor de una primera vez, el termopar 314 se utiliza para medir una primera temperatura y el termopar 360 para medir una segunda temperatura. El procesador 320 determina un desfase o diferencia de temperatura entre las temperaturas primera y segunda. El procesador 320 almacena la diferencia de temperatura en la memoria 328. En una segunda vez posterior, el termopar 314 mide una tercera temperatura y el procesador 320 aplica la diferencia de temperatura almacenada a la tercera temperatura para deducir de este modo la temperatura en el centro del horno 318. El procesador 320 puede determinar el desfase o diferencia de temperatura a una temperatura predeterminada detectada por uno de los termopares 314, 360. Un método de este tipo se puede utilizar para controlar con precisión la temperatura en el centro del horno 318, incluso cuando el termopar 314 existente está incorporado en una pared del horno.

20 En una variante del método de utilización del sistema de control de temperatura 310 adicional descrito anteriormente, el procesador 320 puede determinar el desfase o diferencia de temperatura en cada una de las varias temperaturas predeterminadas detectadas por el termopar 314. Cada una de las temperaturas predeterminadas y los correspondientes desfases o diferencias de temperatura se pueden almacenar en la memoria 328 y utilizar para determinar con mayor precisión la temperatura en el centro del horno 318 cuando se utiliza el termopar 314 para medir la temperatura. Un método de este tipo se puede utilizar para controlar con mayor precisión la temperatura en el centro del horno 318, incluso cuando el termopar 314 existente está incorporado en una pared del horno.

25 Un experto en la técnica apreciará que las diversas modificaciones de los sistemas de control de temperatura 10, 110, 210 y métodos anteriores se pueden realizar sin apartarse del alcance de la presente invención según se define en las reivindicaciones. Por ejemplo, los sistemas de control de la temperatura 10, 110, 210 se pueden utilizar en conjunto con un detector de temperatura calibrado (no mostrado) que esté separado de los termopares 14, 114, 214. El detector de temperatura calibrado puede proporcionar lecturas de temperatura absoluta que se pueden asociar con los valores de la señal de voltaje  $T_1$  y  $T_2$  obtenidos mediante las señales de muestreo recibidas de los termopares 14, 114, 214. Alternativamente, las lecturas de temperatura absoluta correspondientes a los valores de la señal de voltaje  $T_1$  y  $T_2$  se pueden obtener a partir de los datos de calibración específicos del termopar particular utilizado o específicos del tipo particular de termopar utilizado.

30 Aunque se muestra que los controladores de temperatura 12, 112, 212 se sitúan externamente adyacentes a los hornos 18, 118, 218, se debe entender que los controladores de temperatura 12, 112, 212 se pueden situar internamente dentro de los hornos 18, 118, 218 o a distancia de los hornos 18, 118, 218.

35 En lugar de utilizar la interpolación lineal para determinar el valor de la señal de temperatura de consigna  $T_{ajuste}$ , se puede utilizar cualquier método de interpolación para determinar el valor de la señal de temperatura de consigna  $T_{ajuste}$  a partir de  $P_{ajuste}$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $T_1$  y  $T_2$ . Por ejemplo, se pueden utilizar métodos de interpolación conocidos de polinomios o curvas splines.

40 Los sistemas de control de temperatura 10, 110, 210 y métodos anteriores se pueden utilizar con cualquier clase de detector de temperatura. Por ejemplo, los sistemas de control de la temperatura 10, 110, 210 y métodos anteriores se pueden utilizar con al menos un termómetro, un termopar, un detector de temperatura por resistencia (RTD), un termistor, un pirómetro o similar.

45 Se puede utilizar un dispositivo de conmutación de energía que no sea un relé. Por ejemplo, se puede utilizar un interruptor de estado sólido tal como un transistor de potencia o similar.

50 Aunque los controladores de temperatura 12, 112, 212 se han descrito para utilizar en el control de la temperatura de los hornos 18, 118, 218, los controladores de temperatura 12, 112, 212 se pueden utilizar para el control de la temperatura de cualquier objeto, sistema o ambiente. Los controladores de temperatura 12, 112, 212 se pueden utilizar, por ejemplo, para controlar la temperatura de un sistema de calentamiento o enfriamiento de cualquier tipo. Los controladores de temperatura 12, 112, 212 se pueden utilizar para controlar la temperatura de un sistema o aparato para calentar, asar o cocinar alimentos. Los controladores de temperatura 12, 112, 212 se pueden utilizar para

55

controlar la temperatura de un sistema o aparato para enfriar tal como un frigorífico, un congelador o similar. Los controladores de temperatura 12, 112, 212 se pueden utilizar para controlar la temperatura de un sistema o ambiente en un amplio intervalo de temperaturas, desde las temperaturas criogénicas hasta las temperaturas presentes en un alto horno o un motor a reacción o similar.

5 Además, cada uno de los controladores de temperatura 12, 112, 212 se puede programar para utilizar con múltiples detectores de temperatura. Por ejemplo, el controlador de temperatura 12 se puede programar para funcionar con múltiples detectores de temperatura, donde cada detector de temperatura se utiliza para detectar la temperatura de un objeto diferente, para detectar la temperatura en un ambiente o zona diferente, o para detectar la temperatura de un sistema o componente diferente. El controlador de temperatura 12 se puede programar para definir diferentes intervalos de control de temperatura para diferentes objetos, para definir diferentes intervalos de control de temperatura en diferentes ambientes o zonas, o para definir diferentes intervalos de temperatura para diferentes sistemas o componentes.

15 Adicional o alternativamente, cada uno de los controladores de temperatura 12, 112, 212 se puede programar para utilizar con un único detector de temperatura sobre múltiples intervalos de control de temperatura. Por ejemplo, el controlador de temperatura 12 se puede programar para funcionar sobre múltiples intervalos de control de temperatura, en los que cada intervalo de control de temperatura corresponde a una aplicación o utilización diferente del horno 18. Un experto en la técnica apreciará que el método descrito para programar o definir un único intervalo de control de la temperatura se puede ampliar con el fin de que se definan múltiples intervalos de control de la temperatura que se almacenan en la memoria 28 y que se pueden seleccionar por un usuario de acuerdo con una aplicación o utilización deseada del horno 18.

25 En lugar de cambiar físicamente la temperatura del ambiente en el que se sitúa el detector de temperatura 14, 114, 214 para permitir la programación de la temperatura de consigna mínima o máxima, se puede utilizar una fuente de voltaje para proporcionar un valor de voltaje equivalente al controlador 20, 120, 220 que sea equivalente al voltaje  $T_1$  o  $T_2$  que habría proporcionado el detector de temperatura 14, 114, 214 a la temperatura de consigna mínima o máxima deseada. El valor de voltaje equivalente correspondiente a una temperatura determinada se puede determinar a partir de los datos de calibración del detector de temperatura específico utilizado o del tipo específico de detector de temperatura utilizado.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para utilizar en el control de temperatura, que comprende la ejecución secuencial de las etapas de:
- 5 (i) medir una primera temperatura de un objeto, un sistema o un ambiente utilizando un primer detector de temperatura situado en una primera posición en una primera vez, y medir una segunda temperatura del objeto, el sistema o el ambiente utilizando un segundo detector de temperatura situado en una segunda posición en o alrededor de la primera vez;
- (ii) determinar una diferencia de temperatura entre las temperatura primera y segunda;
- el método se caracteriza por que el método comprende además la realización secuencial de las siguientes etapas:
- (iii) retirar el segundo detector de temperatura del objeto, el sistema o el ambiente;
- 10 (iv) medir una tercera temperatura del objeto, el sistema o el ambiente utilizando el primer detector de temperatura en una segunda vez, sin el segundo detector de temperatura dentro del objeto, el sistema o el medio ambiente;
- (v) utilizar la tercera temperatura y la diferencia de temperatura determinada para determinar una temperatura deducida en la segunda posición en la segunda vez;
- 15 en donde la temperatura determinada en la segunda posición en la segunda vez se utiliza para controlar una planta para calentar y/o enfriar el objeto, sistema o ambiente hasta que la temperatura deducida en la segunda posición alcanza una temperatura deseada.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- medir repetidamente una temperatura del objeto, el sistema o el ambiente utilizando el primer detector de temperatura para producir temperaturas medidas repetidamente;
- 20 utilizar las temperaturas medidas repetidamente y la diferencia de temperatura determinada para determinar repetidamente una temperatura en la posición del segundo detector de temperatura;
- calentar y/o enfriar el objeto, el sistema o el ambiente hasta que la temperatura en la posición del segundo detector de temperatura alcanza una temperatura predeterminada.
3. Un método según las reivindicaciones 1 o 2, que comprende seleccionar la segunda posición del segundo detector a partir de al menos una de:
- 25 una posición con respecto al objeto, sistema o ambiente en la que el control preciso de la temperatura del objeto, sistema o ambiente es deseable o crítico; o
- una posición central dentro de una cámara de un aparato de calentamiento y/o enfriamiento.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además determinar una diferencia de temperatura entre una temperatura medida con el primer detector de temperatura y la temperatura medida al mismo tiempo con el segundo detector de temperatura para cada una de varias temperaturas predeterminadas.
- 30 5. El método de la reivindicación 4, que comprende además almacenar cada diferencia de temperatura junto con las correspondientes temperaturas medidas utilizando el primer detector de temperatura.
6. El método de la reivindicación 4 ó 5, que comprende además utilizar la interpolación para determinar la temperatura en la segunda posición.
- 35 7. Un sistema que comprende un controlador de temperatura que comprende:
- un primer detector de temperatura para medir una primera temperatura en una primera posición del sistema;
- un segundo detector de temperatura extraíble para medir una segunda temperatura en una segunda posición del sistema;
- 40 un procesador para determinar una diferencia de temperatura entre las temperaturas primera y segunda;

caracterizado el sistema por que el sistema comprende, además:

el procesador que es capaz de determinar una temperatura deducida en la segunda posición a partir de una medición de una tercera temperatura en la primera posición cuando se retira el segundo detector de temperatura.

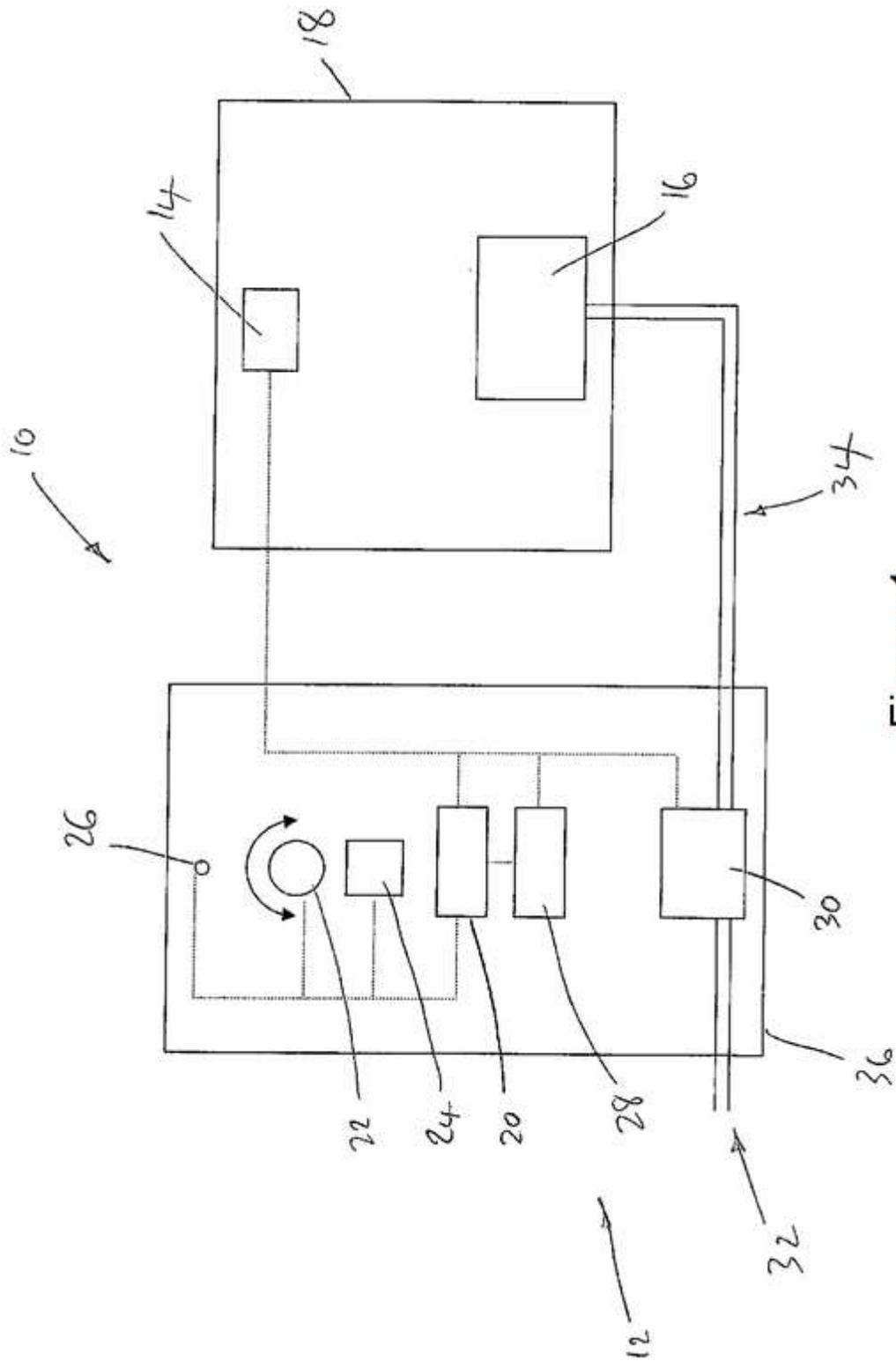


Figura 1

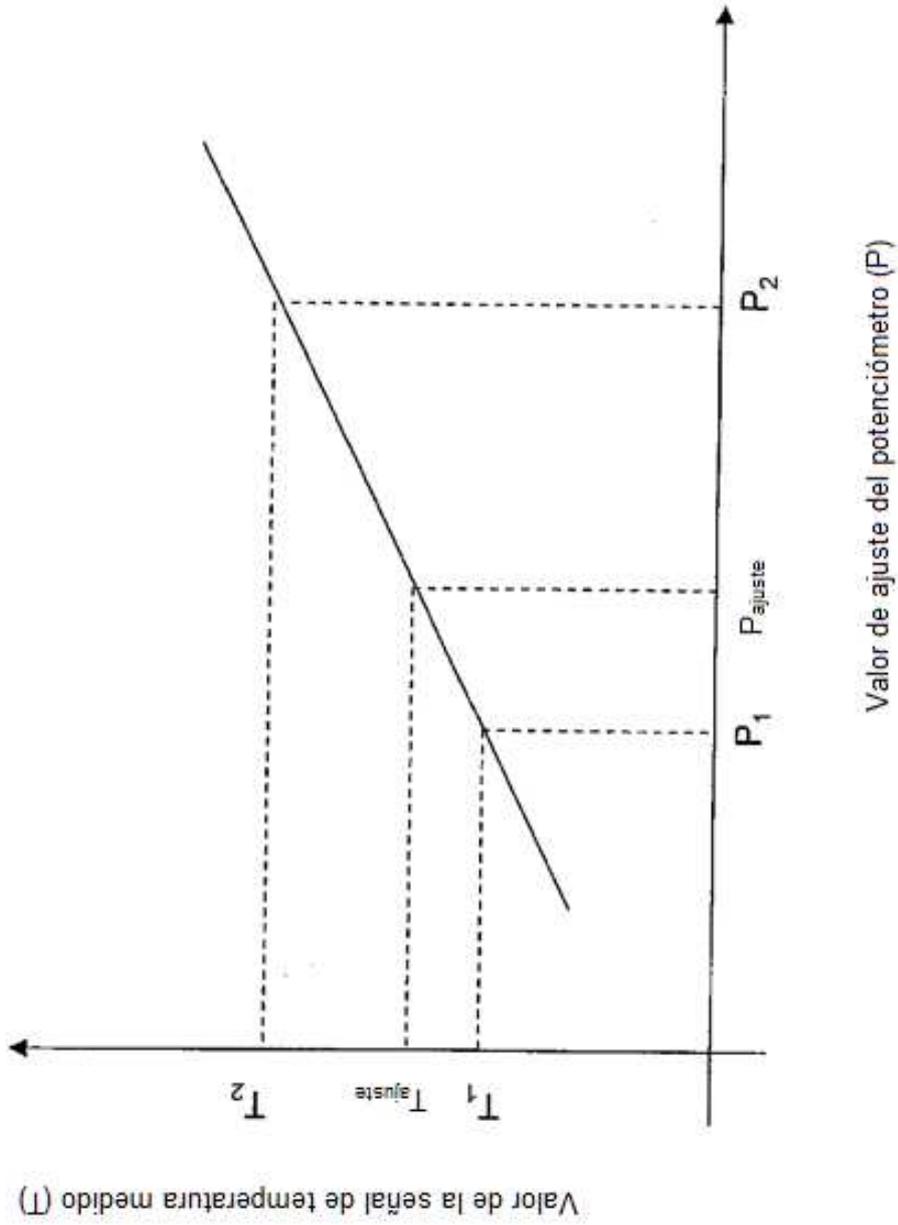


Figura 2

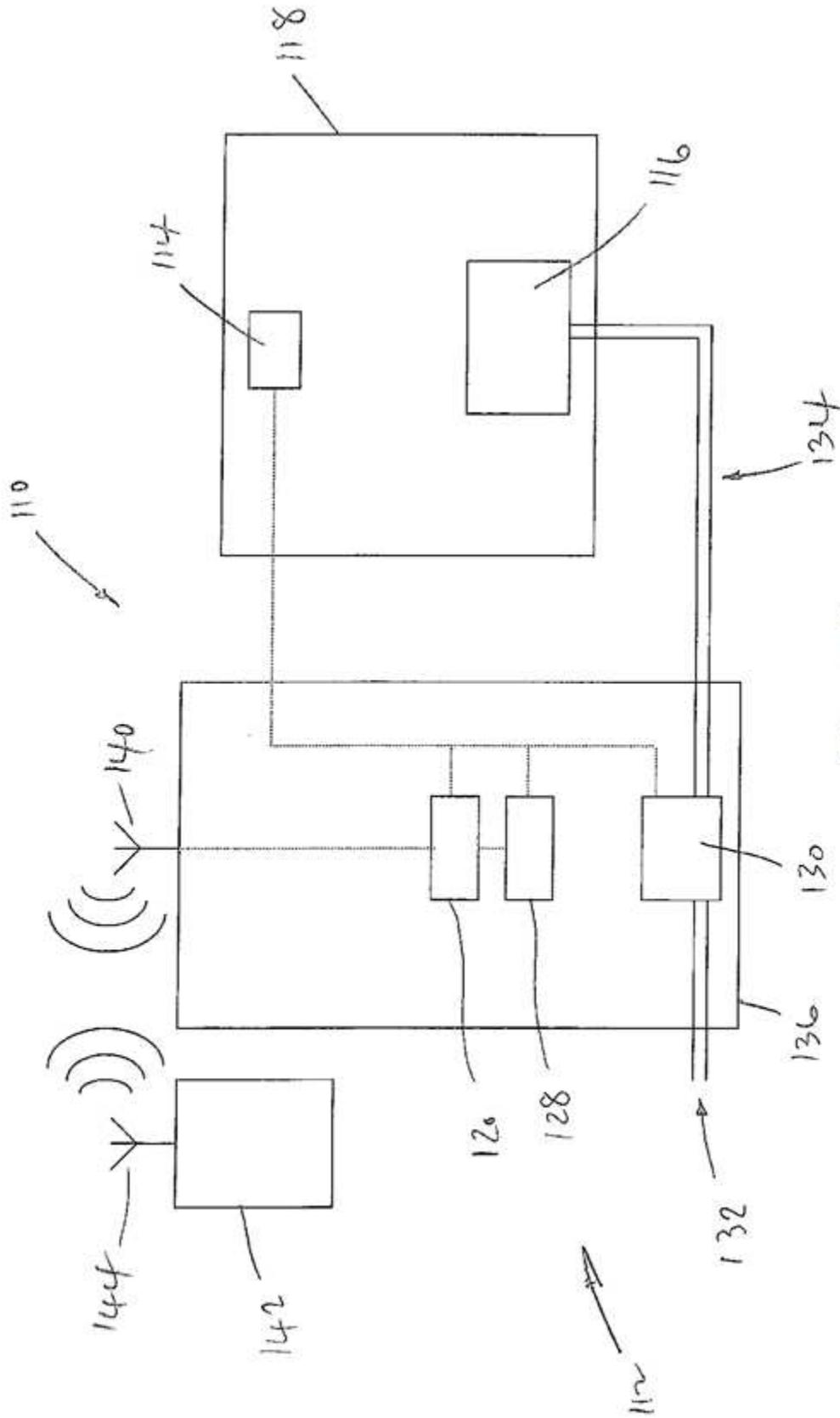


Figura 3

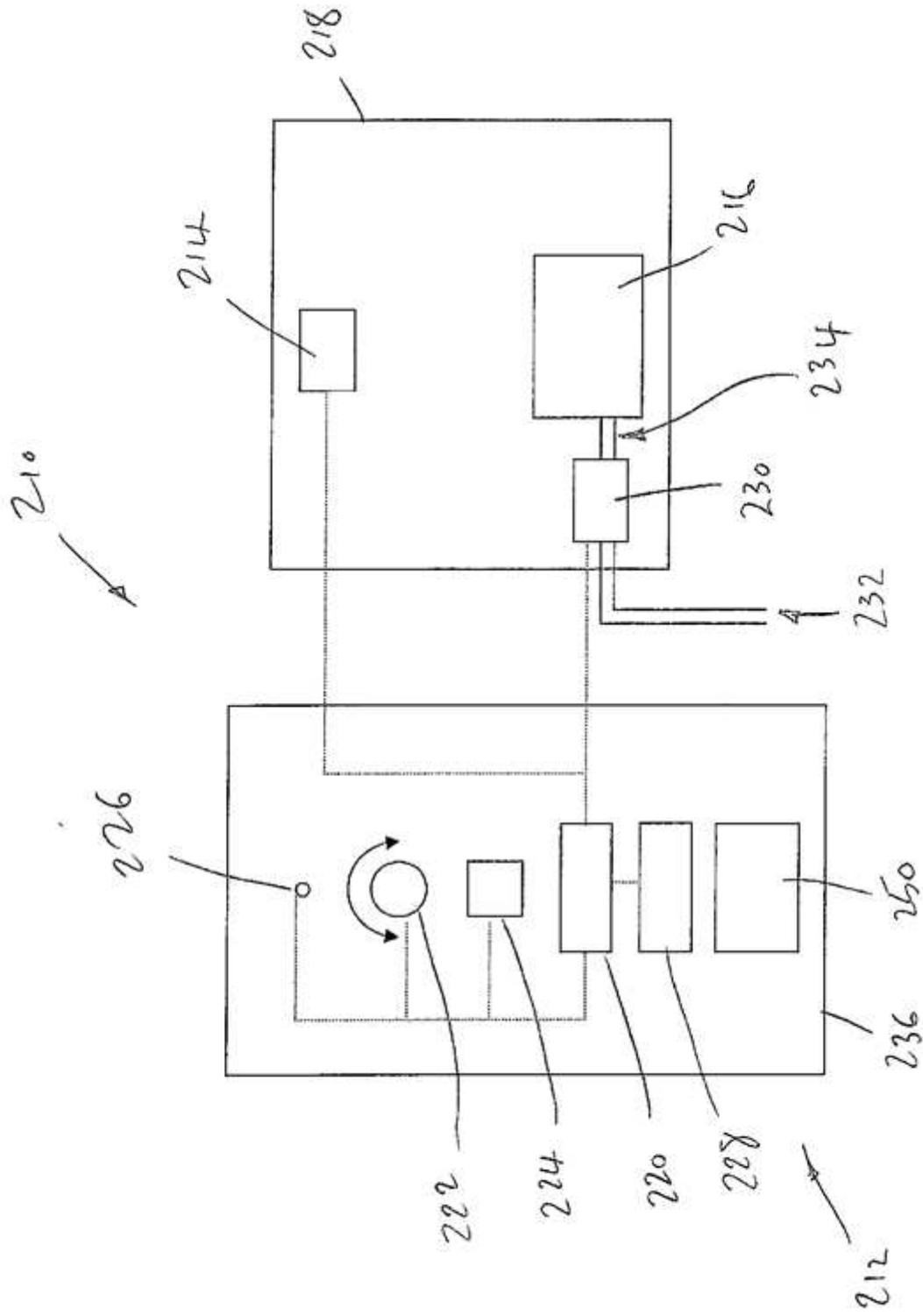


Figura 4

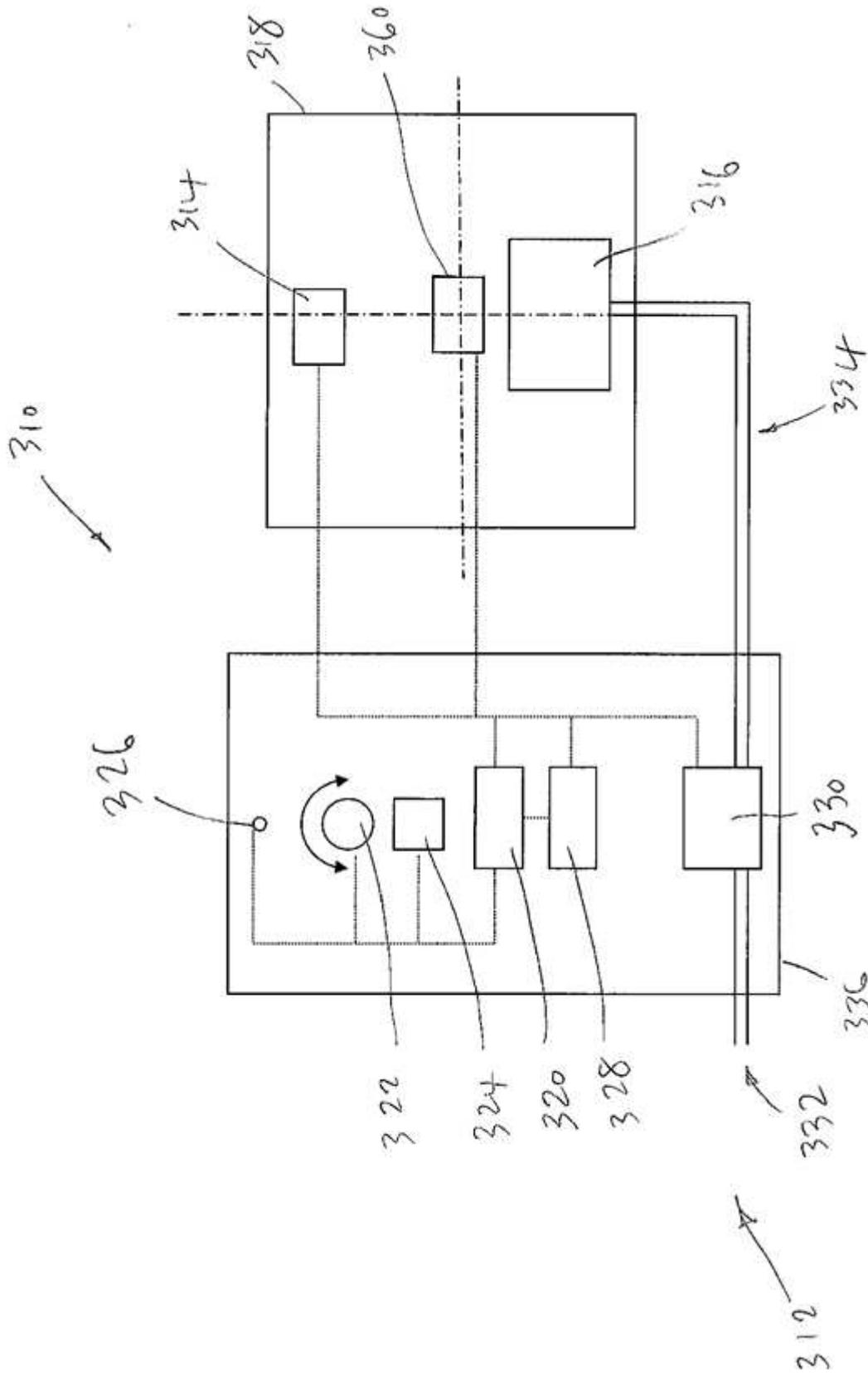


Figura 5