

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 910**

51 Int. Cl.:

F24C 7/08 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

G05D 23/19 (2006.01)

G05D 23/27 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2016 E 16205135 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 3184908**

54 Título: **Proceso de regulación de un aparato de calefacción en función de su distancia a un obstáculo, y aparato de calefacción asociado**

30 Prioridad:

21.12.2015 FR 1563000

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

14.12.2018

73 Titular/es:

**ATLANTIC INDUSTRIE (100.0%)
Zone Industrielle Nord, rue Monge
85000 La Roche sur Yon, FR**

72 Inventor/es:

LE BOHEC, MICKAËL

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 693 910 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

Proceso de regulación de un aparato de calefacción en función de su distancia a un obstáculo, y aparato de calefacción asociado

5

[0001] La presente invención se refiere al dominio de la regulación de los aparatos de calefacción, particularmente pero no exclusivamente los aparatos de calefacción por radiación térmica y convectiva, y trata en particular sobre un método de regulación de un aparato de calefacción en función de su distancia a un obstáculo con el objetivo de mejorar el confort del ocupante y de minimizar los riesgos para su seguridad, y sobre un aparato de calefacción asociado.

10

[0002] La regulación de la potencia emitida por radiación por un aparato de calefacción por radiación térmica denominado "radiante" ya es ampliamente conocida por el experto, como muestra la solicitud de patente europea EP0264355A1, en la cual el sensor que permite la regulación de la radiación no es directamente un sensor de radiación, sino un sensor de sensación térmica que permite de manera indirecta la medición de la radiación, la regulación del aparato de calefacción estando a continuación basada en la diferencia entre la sensación térmica medida y la sensación térmica de consigna, donde dicho sensor no está incluido en el aparato de calefacción y, por lo tanto, queda abierta la cuestión de su ubicación fuera del aparato de calefacción. Sin embargo, este aparato de calefacción no permite medir la distancia del ocupante al aparato de calefacción y, por lo tanto, no permite regular la potencia emitida por radiación en función de la distancia medida con el fin de mejorar el confort del ocupante para que reciba una potencia irradiada constante sea cual sea su distancia respecto al aparato de calefacción. Además, este método de regulación no permite cortar la alimentación del aparato de calefacción cuando el ocupante o un objeto está demasiado cerca de éste con el fin de minimizar los riesgos para su seguridad.

15

20

25

[0003] Algunos aparatos de calefacción radiantes, sin embargo, están equipados con detectores de ausencia/presencia, pero estos detectores de ausencia/presencia no están configurados para medir la distancia a la que se encuentran los elementos que detectan y, por lo tanto, son incapaces de diferenciar el caso de una presencia lejana que necesita un calentamiento para poner al ocupante en situación de confort del caso de una presencia cercana que requiere un apagado del aparato de calefacción por razones de seguridad. Así, en el caso a modo de ejemplo de un mueble colocado delante de un aparato de calefacción radiante, el detector de ausencia/presencia del aparato de calefacción detecta la presencia del mueble de manera continua, pero es incapaz de adaptar su calentamiento, lo que puede llevar a un deterioro por quemadura del lado del mueble más cercano al aparato de calefacción radiante.

30

35

[0004] La solicitud de patente europea EP0785493A1 divulga un método para la obtención de una temperatura de confort personal en un local y un dispositivo para la implementación de dicho método, método que consiste en medir la temperatura en los alrededores de un dispositivo radiante evitando la influencia térmica directa del dispositivo radiante, determinar la distancia entre una persona y el dispositivo radiante y proporcionar al dispositivo radiante una potencia de radiación necesaria para la persona en función de la temperatura medida y de la distancia medida. Sin embargo, este dispositivo radiante se utiliza como complemento de un radiador y únicamente para alcanzar rápidamente la temperatura de confort, ya que el aporte de calor que debe conferir el dispositivo radiante se calcula, evitando la influencia directa del dispositivo radiante, en función de las condiciones resultantes únicamente de las temperaturas de las paredes y del radiador, con lo que el radiador es capaz de asegurar el confort térmico de la persona pero únicamente después un período de tiempo de por lo menos diez minutos a causa de su baja reactividad. Este método, por lo tanto, no permite la medición directa de la potencia emitida por radiación por el dispositivo radiante con el fin de poder asegurar rápidamente el confort térmico de un ocupante únicamente con el dispositivo radiante. Además, este método no permite apagar el dispositivo radiante cuando el ocupante o un objeto está demasiado cerca de éste con el fin de minimizar los riesgos para la seguridad del ocupante. Además, este método no permite distinguir un objeto fijo de un usuario, lo que hace que la regulación sea ineficaz cuando un objeto fijo está dispuesto entre el dispositivo radiante y el usuario. Los documentos EP 2104016 A1 y US 5798503 también son pertinentes con respecto a la presente invención.

40

45

50

[0005] La presente invención pretende resolver los inconvenientes del estado anterior de la técnica, proponiendo un método de regulación de un aparato de calefacción en función de su distancia a un obstáculo, como un usuario o un objeto fijo, dicho método que permite pasar el aparato de calefacción a un modo de funcionamiento de seguridad si la distancia medida del obstáculo más cercano al aparato de calefacción es inferior o igual a un umbral de seguridad, y que permite actualizar la consigna de potencia para emitir en función de la distancia medida del obstáculo más cercano o, en su caso, del usuario más cercano si la distancia medida del obstáculo más cercano es superior a dicho umbral de seguridad, lo que permite así mejorar el confort del ocupante y minimizar los riesgos para la seguridad del ocupante. Además, este método permite la medición de la potencia emitida por radiación por el aparato de calefacción de radiación térmica con el fin de poder asegurar rápidamente el confort térmico de un ocupante con un único dispositivo de calefacción.

55

60

[0006] La presente invención también propone un aparato de calefacción que comprende un medio de sensor de distancia y un módulo de regulación configurados para poner en práctica el método según la presente invención.

65

[0007] Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo un método de regulación de un aparato de calefacción en función de su distancia a un obstáculo, aparato de calefacción que comprende un medio de calentamiento y un módulo de regulación conectado a un medio de sensor de potencia irradiada por el medio de calentamiento y a un medio de sensor de distancia, donde el módulo de regulación está configurado para comparar la potencia irradiada medida por el medio de sensor de potencia irradiada con una instrucción de potencia que se ha de emitir, y para enviar luego una consigna de potencia que se ha de emitir al medio de calentamiento del aparato de calefacción según el resultado de la comparación, caracterizado por el hecho de que el método comprende:

- la detección, por el medio de sensor de distancia, de todos los obstáculos presentes dentro del campo de detección del medio de sensor de distancia;
- la medición, por el medio de sensor de distancia, de la distancia del obstáculo más cercano al aparato de calefacción;
- la comparación de la distancia medida del obstáculo más cercano con un umbral de seguridad predefinido, y luego:
- si la distancia medida del obstáculo más cercano es inferior o igual a dicho umbral de seguridad, la actualización por el módulo de regulación de la consigna de potencia que se ha de emitir a una consigna de potencia que se ha de emitir de seguridad predeterminada, y
- si la distancia medida del obstáculo más cercano es superior a dicho umbral de seguridad:
- la determinación de si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario;
- si ninguno de los obstáculos detectados es un usuario, el mantenimiento por el módulo de regulación de la consigna de potencia que se ha de emitir;
- si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario, la medición, por el medio de sensor de distancia, de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción; y
- la medición de la potencia irradiada por el medio de sensor de potencia irradiada y la actualización por el módulo de regulación de la consigna de potencia que se ha de emitir en función de la potencia irradiada y de la distancia medida del usuario más cercano, según una primera ley de conversión, de tal manera que el usuario más cercano al aparato de calefacción recibe por radiación una potencia constante correspondiente a la instrucción de potencia que se ha de emitir sea cual sea su distancia al aparato de calefacción.

[0008] De este modo, el método de regulación del aparato de calefacción en función de su distancia a un obstáculo permite mejorar el confort del ocupante y minimizar los riesgos para su seguridad.

[0009] Cada obstáculo es, por ejemplo, un objeto fijo o un usuario en movimiento o no en movimiento.

[0010] El medio de calentamiento puede ser un medio de calentamiento radiante o convectivo, por ejemplo un cuerpo de calefacción o una placa calentadora, sin que esta enumeración sea limitativa.

[0011] Se designa por la expresión "campo de detección" del sensor el espacio en el que el sensor es capaz de detectar un evento.

[0012] Este método de regulación se realiza preferiblemente a tiempo real, pero también se podría realizar periódicamente sin apartarse del marco de la presente invención.

[0013] Este método de regulación permite ofrecer al ocupante condiciones de vida confortables desde un punto de vista térmico, ya que el modo de transferencia del calor por radiación presenta varias ventajas:

- desde el punto de vista del consumo de energía, puesto que, al contrario que los otros modos de transferencia, una potencia radiante no necesita intermediarios entre el aparato de calefacción y el ocupante para diseminarse, y por lo tanto no es necesario calentar el conjunto del aire de la pieza; y
- desde el punto de vista de la regulación, ya que se trata del modo de transferencia más reactivo y, por lo tanto, el más capaz de permitir una regulación rápida y precisa.

[0014] El aparato de calefacción puede así pasar a un modo de funcionamiento de seguridad si la distancia medida del obstáculo más cercano es inferior o igual al umbral de seguridad, dicha distancia medida que puede ser, por ejemplo, la distancia de un usuario delante del aparato de calefacción o la de un objeto como un mueble o una cortina, lo que permite evitar los riesgos de quemadura del usuario o de carbonización del objeto.

[0015] Además de este aspecto de seguridad, la medición de la distancia también permite regular la potencia emitida por el aparato de calefacción. En efecto, a una misma potencia radiante emitida, la potencia recibida por radiación por el ocupante es diferente según la distancia a la que se encuentra con respecto al aparato de calefacción. El hecho de disminuir la potencia emitida cuando el ocupante se acerca al aparato de calefacción o, al contrario, de aumentarla si se aleja, contribuye a ofrecer al ocupante las mejores condiciones térmicas posibles en la estancia en la que está instalado el aparato de calefacción.

[0016] El aparato de calefacción puede así actualizar la consigna de potencia que se ha de emitir en función de la distancia medida si la distancia medida es superior al umbral de seguridad, lo que permite así mejorar el confort del ocupante, que recibe entonces por radiación una potencia constante sea cual sea su distancia al aparato de calefacción.

[0017] Además, este método permite la medición directa de la potencia emitida por radiación por el aparato de calefacción por radiación térmica con el fin de poder asegurar rápidamente el confort térmico del ocupante con un dispositivo de calefacción único.

[0018] La instrucción de potencia que se ha de emitir corresponde a la potencia que desea percibir el usuario, sea cual sea su distancia al aparato de calefacción, y la consigna de potencia que se ha de emitir es la orden que envía el módulo de regulación al aparato de calefacción, en función de la distancia medida y de la potencia irradiada medida, para que el usuario perciba como potencia una potencia correspondiente a la instrucción de potencia que se ha de emitir.

[0019] Cuando un objeto fijo está situado entre el dispositivo de calefacción y el usuario, la medición de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción permite considerar, para la regulación del aparato de calefacción, la distancia del usuario más cercano y no la del objeto fijo, con el fin de realizar una regulación eficaz del aparato de calefacción y de asegurar un confort óptimo para el usuario, evitando todo riesgo de carbonización del objeto colocado entre el aparato de calefacción y el usuario: la potencia emitida será como máximo la potencia por encima de la cual hay un riesgo de carbonización del objeto colocado entre el aparato de calefacción y el usuario.

[0020] La presente invención también tiene como objetivo un método de regulación de un aparato de calefacción por radiación térmica en función de su distancia a un obstáculo, aparato de calefacción que comprende un medio de calentamiento por radiación térmica y un módulo de regulación conectado a un medio de sensor de potencia irradiada por el medio de calentamiento y a un medio de sensor de distancia, módulo de regulación configurado para comparar la potencia irradiada medida por el medio de sensor de potencia irradiada con una instrucción de potencia que se ha de emitir y para enviar luego una consigna de potencia que se ha de emitir al medio de calentamiento del aparato de calefacción según el resultado de la comparación, caracterizado por el hecho de que el método comprende:

- la medición, por el medio de sensor de distancia, de la distancia del obstáculo más cercano al aparato de calefacción;
- la comparación de la distancia medida del obstáculo más cercano con un umbral de seguridad predefinido; y luego
- si la distancia medida del obstáculo más cercano es inferior o igual a dicho umbral de seguridad, la actualización por el módulo de regulación de la consigna de potencia que se ha de emitir a una consigna de potencia que se ha de emitir de seguridad predeterminada.

[0021] De este modo, el aparato de calefacción puede pasar a un modo de funcionamiento de seguridad si la distancia medida del obstáculo más cercano al aparato de calefacción es inferior o igual al umbral de seguridad, dicha distancia medida que puede ser, por ejemplo, la distancia de un usuario delante del aparato de calefacción o la de un objeto como un mueble o una cortina, lo que permite evitar los riesgos de quemadura del usuario y de carbonización del objeto.

[0022] Según una característica particular de la invención, la determinación de si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario y, si ese es el caso, la medición, por el medio de sensor de distancia, de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción comprenden:

- el barrido vertical, por el medio de sensor de distancia, de la estancia en la cual está instalado el aparato de calefacción con el fin de realizar mediciones de distancia en posición angular constante;
- la supresión de las mediciones de distancia correspondientes al suelo y al techo de la pieza en la que está instalado el aparato de calefacción;
- la comparación de cada medida de distancia, entre las medidas de distancia restantes, con al menos una medida de distancia correspondiente anterior en la misma posición angular con el fin de determinar las medidas de distancia correspondientes con al menos un usuario en movimiento; y
- la determinación de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción según las medidas de distancia correspondientes a al menos un usuario en movimiento determinadas.

[0023] Así, estas etapas permiten el buen funcionamiento de la regulación en caso de presencia de un objeto fijo entre el aparato de calefacción y el usuario, donde la comparación de cada medida de distancia a una o varias medidas de distancia correspondientes anteriores permite seleccionar las medidas de distancia pertinentes para

la regulación, eliminando las distancias que no varían en el tiempo, tales como las del suelo, el techo y los objetos fijos.

5 [0024] Según una característica particular de la invención, el medio de sensor de potencia irradiada es una sonda de temperatura dispuesta en el medio de calentamiento del aparato de calefacción, y la medición de la potencia irradiada consiste en medir la temperatura del medio de calentamiento en la ubicación de la sonda de temperatura, y luego en calcular la temperatura media del medio de calentamiento según una segunda ley de conversión.

10 [0025] Desde un punto de vista práctico, controlar la potencia irradiada de un aparato de calefacción radiante quiere decir controlar la temperatura media de su medio de calentamiento.

15 [0026] Al estar la sonda de temperatura dispuesta en una ubicación dada en el medio de calentamiento, la temperatura media del medio de calentamiento se debe calcular en función de la temperatura medida por la sonda de temperatura según la segunda ley de conversión que depende, entre otros, del material y las dimensiones del medio de calentamiento.

[0027] De este modo, la potencia irradiada por el medio de calentamiento se puede determinar mediante el cálculo de la temperatura media del medio de calentamiento según la segunda ley de conversión.

20 [0028] Según una característica particular de la invención, en caso de que la distancia medida del obstáculo más cercano sea superior a dicho umbral de seguridad, el módulo de regulación determina, según la primera ley de conversión en función de la distancia medida del usuario más cercano, una temperatura media que debe alcanzar el medio de calentamiento y:

25 si la temperatura media que se ha de alcanzar determinada es superior a la temperatura media calculada del medio de calentamiento, envía una consigna de potencia de encendido del medio de calentamiento; si la temperatura media que se ha de alcanzar determinada es inferior o igual a la temperatura media calculada del medio de calentamiento, envía una consigna de potencia de apagado del medio de calentamiento.

30 [0029] Así, la temperatura media que se ha de alcanzar se determina por el módulo de regulación, preferiblemente a tiempo real, en función de la distancia medida por el medio de sensor de distancia según la primera ley de conversión.

35 [0030] Además, la temperatura media que se ha de alcanzar se consigue por el medio de calentamiento mediante el encendido/apagado del medio de calentamiento según el resultado de la comparación entre la temperatura media calculada y la temperatura media que se ha de alcanzar determinada.

40 [0031] De este modo, se mejora el confort del ocupante, ya que el ocupante recibe por radiación una potencia constante sea cual sea su distancia al aparato de calefacción.

[0032] Según una característica particular de la invención, la consigna de potencia que se ha de emitir de seguridad predeterminada es una consigna de apagado del medio de calentamiento del aparato de calefacción.

45 [0033] De esta forma, si el ocupante o un objeto está demasiado cerca del aparato de calefacción, el medio de calentamiento del aparato de calefacción se apaga con el fin de evitar los riesgos de quemadura del ocupante o de carbonización del objeto.

50 [0034] La presente invención también tiene como objetivo un aparato de calefacción que comprende un medio de calentamiento y un módulo de regulación conectado a un medio de sensor de potencia irradiada por el medio de calentamiento, módulo de regulación que está configurado para comparar la potencia irradiada medida por el medio de sensor de potencia irradiada con una instrucción de potencia que se ha de emitir y luego para enviar una consigna de potencia que se ha de emitir al medio de calentamiento del aparato de calefacción según el resultado de la comparación, caracterizado por el hecho de que comprende además un medio de sensor de distancia conectado al módulo de regulación, donde el medio de sensor de distancia y el módulo de regulación están configurados para aplicar el método según la presente invención.

55 [0035] Así, el medio de sensor de distancia permite medir la distancia del obstáculo más cercano al aparato de calefacción, y el módulo de regulación permite o bien pasar el aparato de calefacción a un modo de funcionamiento de seguridad si el obstáculo más cercano está demasiado cerca del aparato de calefacción, o bien actualizar la consigna de potencia que se ha de emitir en función de la distancia medida del usuario más cercano si el obstáculo más cercano está bastante alejado del aparato de calefacción, lo que permite mejorar el confort del ocupante y minimizar los riesgos para su seguridad.

65 [0036] Además, cuando un objeto fijo está situado entre el aparato de calefacción y al menos un usuario, la medición de la distancia del usuario más cercano permite regular el aparato de calefacción en función de la

distancia medida del usuario más cercano y no en función de la distancia medida del objeto fijo, con lo que se mejora el confort del usuario.

5 [0037] Según una característica particular de la invención, el medio de calentamiento comprende al menos uno de entre un medio de calentamiento radiante y un medio de calentamiento convectivo.

[0038] En el caso de un medio de calentamiento convectivo únicamente, el método de la invención se aplica sobre el calor irradiado por el medio de calentamiento convectivo.

10 [0039] Según una característica particular de la invención, el medio de calentamiento es un medio de calentamiento radiante constituido por una placa calentadora, preferiblemente metálica.

15 [0040] Según una característica particular de la invención, el medio de sensor de distancia es uno o varios de entre un sensor de distancia infrarrojo, un sensor de distancia por ultrasonido, un sensor de distancia por barrido láser y un sensor de distancia por hiperfrecuencia.

[0041] De este modo, cada uno de estos sensores es capaz de medir la distancia del obstáculo más cercano al aparato de calefacción y, según el caso, la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción.

20 [0042] Además, cada uno de estos sensores también es capaz de realizar un barrido vertical de la estancia en la que está instalado el aparato de calefacción con el fin de realizar mediciones de distancia de posición angular constante.

25 [0043] Según una característica particular de la invención, el módulo de regulación se implementa de manera digital por una unidad de cálculo que comprende una memoria o conectada a una memoria.

30 [0044] Así, la actualización de la consigna de potencia que se ha de emitir puede o bien calcularse a tiempo real mediante la unidad de cálculo digital, o bien seleccionarse mediante la unidad de cálculo digital en una tabla de consulta almacenada en la memoria, la primera y la segunda ley de conversión estando almacenadas en la memoria.

35 [0045] Según una característica particular de la invención, el módulo de regulación es un controlador que comprende uno de entre un procesador, un microprocesador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales (DSP), o un componente lógico programable de tipo matriz de puertas programable (FPGA) o componente de aplicación específica (ASIC), y memoria.

[0046] Se debe señalar que el controlador es preferiblemente un controlador de tipo PID (Proporcional, Integral y Derivativo).

40 [0047] Según una característica particular de la invención, el medio de sensor de distancia está integrado en el aparato de calefacción.

45 [0048] El medio de sensor de distancia puede estar, preferiblemente, dispuesto a la altura de la parte inferior del aparato de calefacción radiante, los aparatos de calefacción radiantes estando habitualmente instalados más alto que los aparatos de calefacción convencionales.

[0049] Según una característica particular de la invención, el medio de sensor de potencia irradiada está integrado en el aparato de calefacción.

50 [0050] El medio de sensor de potencia irradiada es, preferiblemente, una sonda de temperatura dispuesta en el medio de calentamiento del aparato de calefacción, tal sonda de temperatura que puede, por ejemplo, ser una termistancia con un coeficiente de temperatura negativo (CTN), una sonda de platino de 100 ohmios (PT100) o un termopar.

55 [0051] Para ilustrar mejor el objeto de la presente invención, a continuación se describen, a título ilustrativo y no limitativo, dos formas de realización preferidas, con referencia a los dibujos anexos.

[0052] En estos dibujos:

- 60
- la figura 1 es un esquema de principio de un aparato de calefacción de radiación térmica según la presente invención;
 - la figura 2 es un diagrama de flujo de un método de regulación del aparato de calefacción de radiación térmica en función de su distancia a un obstáculo;
 - la figura 3 es un diagrama de flujo de la etapa de continuación de procesamiento del método de regulación
- 65 de la figura 2 según una primera forma de realización de la invención; y

- la figura 4 es un diagrama de flujo de la etapa de continuación de procesamiento del método de regulación de la figura 2 según una segunda forma de realización de la invención.

5 [0053] Si se observa la figura 1, se puede ver que en ella se representa un aparato de calefacción 1 por radiación térmica según la presente invención.

[0054] Aunque la forma de realización descrita sea en relación con un aparato de calefacción radiante, la invención no se limita a este respecto y se aplica igualmente a un aparato de calefacción convectivo, en cuyo caso la invención se aplica sobre la parte irradiada por el aparato de calefacción convectivo.

10 [0055] El aparato de calefacción 1 comprende un medio de calentamiento 2, un módulo de regulación 3 y un medio 4 de sensor de potencia irradiada por el medio de calentamiento 2.

15 [0056] El medio de calentamiento 2 puede ser un cuerpo de calefacción o una placa calentadora, preferiblemente metálica.

[0057] El módulo de regulación 3 se aplica de manera digital por una unidad de cálculo que comprende una memoria o que está conectado a una memoria.

20 [0058] El módulo de regulación 3 es, preferiblemente, un controlador que comprende uno de entre un procesador, un microprocesador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales (DSP), o un componente lógico programable de tipo matriz de puertas programable (FPGA) o componente de aplicación específica (ASIC), y memoria, preferiblemente un controlador de tipo PID (Proporcional, Integral y Derivativo).

25 [0059] El módulo de regulación 3 está configurado para comparar la potencia irradiada medida por el medio de sensor de potencia irradiada 4 con una instrucción de potencia que se ha de emitir, y luego para enviar una consigna de potencia que se ha de emitir al medio de calentamiento 2 del aparato de calefacción 1 según el resultado de la comparación.

30 [0060] El aparato de calefacción 1 comprende además un medio de sensor de distancia 5.

[0061] El aparato de calefacción 1 comprende igualmente una interfaz de usuario 6 que permite a un usuario introducir una instrucción de potencia que se ha de emitir en el aparato de calefacción 1, instrucción de potencia que se ha de emitir que corresponde a la potencia que desea percibir el usuario sea cual sea la distancia al aparato de calefacción 1.

35 [0062] Se debe señalar que el aparato de calefacción 1 podría no comprender ninguna interfaz de usuario 6, en cuyo caso la instrucción de potencia que se ha de emitir es entonces o bien predeterminada o bien regulada por un módulo de control centralizado, sin apartarse del marco de la presente invención.

40 [0063] El módulo de regulación 3 y el medio de sensor de distancia 5 están configurados para aplicar un método de regulación del aparato de calefacción 1 en función de su distancia a un obstáculo, dicho método de regulación se describe más en detalle en relación con la figura 2.

45 [0064] El medio de sensor de distancia 5 es, en una forma de realización particular preferida, un sensor de distancia por ultrasonido.

[0065] Se debe señalar que el medio de sensor de distancia 5 también podría ser uno o varios de entre un sensor de distancia infrarrojo, un sensor de distancia por ultrasonido, un sensor de distancia por barrido láser y un sensor de distancia por hiperfrecuencia, sin apartarse del marco de la presente invención.

50 [0066] El medio de sensor de potencia irradiada 4 es preferiblemente una sonda de temperatura que está integrada en el aparato de calefacción 1, sonda de temperatura que está dispuesta en el medio de calentamiento 2 del aparato de calefacción 1.

55 [0067] El medio de sensor de distancia 5 está integrado en el aparato de calefacción 1, pero también podría estar en proximidad del aparato de calefacción 1, sin apartarse del marco de la presente invención.

60 [0068] El medio de sensor de distancia 5 preferiblemente está dispuesto a la altura de la parte inferior del aparato de calefacción 1, los aparatos de calefacción radiantes estando habitualmente instalados más alto que los aparatos de calefacción convencionales.

[0069] Si se observa la figura 2, se puede ver que en ella se representa el método de regulación del aparato de calefacción 1 en función de su distancia a un obstáculo.

65

[0070] El método de regulación del aparato de calefacción 1 por radiación térmica en función de su distancia a un obstáculo comprende las etapas siguientes:

- 5 – la medición S1, por el medio de sensor de distancia 5, de la distancia del obstáculo más cercano al aparato de calefacción 1;
- la comparación S2, por el módulo de regulación 3, de la distancia medida del obstáculo más cercano con un umbral de seguridad predefinido, y luego:
- 10 – si la distancia medida del obstáculo más cercano es inferior o igual a dicho umbral de seguridad, la actualización S3 por el módulo de regulación 3 de la consigna de potencia que se ha de emitir a una consigna de potencia que se ha de emitir de seguridad predeterminada, y
- si la distancia medida del obstáculo más cercano es superior a dicho umbral de seguridad, la continuación del procesamiento S4 (esta etapa se describe con más detalle en las figuras 3 y 4).

15 [0071] Se debe señalar que el método de regulación comprende además una etapa previa de detección, por el medio de sensor de distancia 5, de todos los obstáculos presentes en el campo de detección del medio de sensor de distancia 5, etapa previa que se realiza antes de las etapas descritas anteriormente.

20 [0072] La consigna de potencia que se ha de emitir de seguridad predeterminada puede, por ejemplo, corresponder al envío de una consigna de corte de la alimentación al medio de calentamiento 2 del aparato de calefacción 1, o el paso a una consigna de potencia mínima predeterminada.

25 [0073] De este modo, el aparato de calefacción 1 puede pasar a un modo de funcionamiento de seguridad si la distancia medida del obstáculo más cercano es inferior o igual al umbral de seguridad, dicha distancia medida que puede, por ejemplo, ser la distancia de un usuario delante del aparato de calefacción 1 o la de un objeto como un mueble o una cortina, lo que permite evitar los riesgos de quemadura del usuario o de carbonización del objeto, con lo que se minimizan los riesgos para la seguridad del o de los ocupantes del alojamiento.

30 [0074] Este método de regulación se realiza preferiblemente a tiempo real, es decir, de manera continua, pero también se podría realizar periódicamente, es decir, a discreción, por ejemplo a intervalos fijos de uno o varios segundos o de uno o varios minutos, sin apartarse del marco de la presente invención.

[0075] Si se observa la figura 3, se puede ver que en ella se representa la etapa de continuación del procesamiento S4 del método de regulación según una primera forma de realización de la invención.

35 [0076] La etapa de continuación del procesamiento S4 del método de regulación según la primera forma de realización comprende las etapas siguientes:

- 40 – la determinación de si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario; y
- si ninguno de los obstáculos detectados es un usuario, el mantenimiento por el módulo de regulación de la consigna de potencia que se ha de emitir (etapa no representada);
- si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario, la medición, por el medio de sensor de distancia 5, de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción 1;
- 45 – la medición S5, por el medio de sensor de potencia irradiada 4, de la potencia irradiada por el medio de calentamiento 2; y
- la actualización, por el módulo de regulación 3, de la consigna de potencia que se ha de emitir al medio de calentamiento 2 del aparato de calefacción 1 según la primera ley de conversión dependiendo de la distancia medida del usuario más cercano del aparato de calefacción 1.

50 [0077] Esta etapa de continuación del procesamiento S4 según la primera forma de realización, se realiza preferiblemente a tiempo real, pero también se podría realizar periódicamente sin apartarse del marco de la presente invención.

55 [0078] La actualización de la consigna de potencia que se ha de emitir se puede calcular a tiempo real por la unidad de cálculo digital del módulo de regulación 3, la primera ley de conversión estando almacenada en la memoria del módulo de regulación 3, o bien siendo seleccionada por dicha unidad de cálculo digital en una tabla de consulta almacenada en dicha memoria.

60 [0079] De este modo, el obstáculo más cercano, o en su caso el usuario más cercano, del aparato de calefacción 1 recibe por radiación una potencia constante sea cual sea su distancia al aparato de calefacción 1, lo que permite mejorar el confort térmico del usuario.

65 [0080] Además, este método permite la medición directa de la potencia emitida por radiación por el aparato de calefacción 1 con el fin de poder asegurar rápidamente el confort térmico del ocupante con un dispositivo de calefacción 1 único.

[0081] El hecho de disminuir la potencia emitida cuando el ocupante se acerca al aparato de calefacción 1 o, al contrario, de aumentarla si se aleja, contribuye a ofrecer al ocupante las mejores condiciones térmicas posibles en la estancia donde está instalado el aparato de calefacción 1.

5 [0082] Además, cuando un objeto fijo está situado entre el aparato de calefacción 1 y al menos un usuario, la medición de la distancia del usuario más cercano permite regular el aparato de calefacción 1 en función de la distancia medida del usuario más cercano y no en función de la distancia medida del objeto fijo, lo que permite así mejorar el confort del usuario.

10 [0083] Si se observa la figura 4, se puede ver que en ella se representa la etapa de continuación del procesamiento S4 del método de regulación según una segunda forma de realización de la invención.

[0084] Desde un punto de vista práctico, controlar la potencia irradiada de un aparato de calefacción radiante quiere decir controlar la temperatura media de su medio de calentamiento 2.

15 [0085] Así, en esta segunda forma de realización, el medio de sensor de potencia irradiada 4 es una sonda de temperatura dispuesta en una ubicación determinada en el medio de calentamiento 2, la temperatura media del medio de calentamiento 2 pudiendo ser calculada en función de la temperatura medida por la sonda de temperatura según una segunda ley de conversión que depende, entre otros, del material y las dimensiones del medio de calentamiento 2.

20 [0086] La etapa de continuación del procesamiento S4 del método de regulación según la segunda forma de realización comprende las etapas siguientes:

- 25
- la determinación de si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario; y
 - si ninguno de los obstáculos detectados es un usuario, el mantenimiento por el módulo de regulación de la consigna de potencia que se ha de emitir (etapa no representada);
 - si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario, la medición, por el medio de sensor de distancia 5, de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción 1;

30

 - la determinación S50, por el módulo de regulación 3, de una temperatura media del medio de calentamiento 2 que se ha de alcanzar en función de la distancia medida del usuario más cercano, y de la instrucción de potencia que se ha de emitir según la primera ley de conversión;
 - la medición S60, por la sonda de temperatura, de la temperatura del medio de calentamiento 2 a la altura de la ubicación de la sonda de temperatura y el cálculo, por el módulo de regulación 3, de la temperatura media del medio de calentamiento 2 según la segunda ley de conversión;

35

 - la comparación S70, por el módulo de regulación 3, de la temperatura media calculada con la temperatura media que se ha de alcanzar determinada, y luego:
 - si la temperatura media determinada que se ha de alcanzar es superior a la temperatura media calculada, el envío S81, por el módulo de regulación 3, de una consigna de potencia de encendido al medio de calentamiento 2 del aparato de calefacción 1, y

40

 - si la temperatura media que se ha de alcanzar determinada es inferior o igual a la temperatura media calculada, el envío S82, por el módulo de regulación 3, de una consigna de potencia de apagado al medio de calentamiento 2 del aparato de calefacción 1.

45 [0087] Esta etapa de continuación del tratamiento S4 según la segunda forma de realización se realiza preferiblemente a tiempo real, pero también se podría realizar periódicamente sin apartarse del marco de la presente invención.

50 [0088] La temperatura media que se ha de alcanzar se puede calcular a tiempo real mediante la unidad de cálculo digital del módulo de regulación 3, la primera ley de conversión estando almacenada en la memoria del módulo de regulación 3, o bien siendo seleccionada por dicha unidad de cálculo digital en una tabla de consulta almacenada en dicha memoria.

55 [0089] La temperatura media del medio de calentamiento 2 se puede calcular a tiempo real por el módulo de regulación 3, la segunda ley de conversión estando almacenada en la memoria del módulo de regulación 3, o bien siendo seleccionada por el módulo de regulación 3 en una tabla de consulta almacenada en la memoria del módulo de regulación 3.

60 [0090] Una primera ley de conversión a modo de ejemplo, determinada después de experimentos sobre un prototipo, es la siguiente:

$$T_{\text{media que se ha de alcanzar}} = 7,594 \text{ [}^\circ\text{C/m}^2\text{]} \times d^2 + 14,474 \text{ [}^\circ\text{C/m}\text{]} \times d + 29,892 \text{ [}^\circ\text{C}\text{]},$$

65

donde $T_{\text{media que se ha de alcanzar}}$ es la temperatura media que se ha de alcanzar (en grados Celsius) y d es la distancia medida por el medio de sensor de distancia (en metros).

5 [0091] Una segunda ley de conversión a modo de ejemplo, determinada después de experimentos sobre un prototipo, es la siguiente:

$$T_{\text{media calculada}} = -10,69 \text{ [}^\circ\text{C/V}^3\text{]} \times U^3 + 55,649 \text{ [}^\circ\text{C/V}^2\text{]} \times U^2 + 110,86 \text{ [}^\circ\text{C/V]} \times U + 120,57 \text{ [}^\circ\text{C]},$$

10 donde $T_{\text{media calculada}}$ es la temperatura media calculada (en grados Celsius) y U es la tensión proporcionada por la sonda de temperatura en función de la temperatura medida (en voltios).

[0092] La determinación de si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario, y si ese es el caso, la medición, por el medio de sensor de distancia 5, de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción 1 comprende las etapas siguientes:

- el barrido vertical, por el medio de sensor de distancia 5, de la estancia en la que el aparato de calefacción 1 está instalado con el fin de realizar mediciones de distancia en posición angular constante;
- la supresión de las mediciones de distancia correspondientes al suelo y al techo de la estancia en la que está instalado el aparato de calefacción 1;
- la comparación de cada medida de distancia, entre las medidas de distancia restantes, con al menos una medida de distancia correspondiente anterior con el fin de determinar las medidas de distancia correspondientes a al menos un usuario en movimiento; y
- la determinación de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción 1 según las medidas de distancia correspondientes a al menos un usuario en movimiento determinadas.

[0093] La comparación entre las medidas de distancia en diferentes puntos de tiempo permite seleccionar las medidas de distancia pertinentes para la regulación, es decir, relativas a un usuario actualmente o previamente en movimiento, eliminando las medidas de distancia que no varían en el tiempo, tales como las del suelo, el techo y objetos fijos situados entre el aparato de calefacción 1 y el usuario.

[0094] Como los objetos fijos generalmente están situados en el suelo, el barrido vertical de la estancia por el medio de sensor de distancia 5 permite detectar un usuario cuya altura es habitualmente superior a las de los objetos fijos.

[0095] Para que el aparato de calefacción 1 pueda diferenciar el suelo y el techo del resto de las medidas de distancia, debe conocer la distancia entre el medio de sensor de distancia 5 y el suelo, así como la distancia entre el medio de sensor de distancia 5 y el techo. Estas distancias se pueden proporcionar al aparato de calefacción 1 manualmente (por ejemplo, mediante una interfaz hombre-máquina) en el momento de la instalación o incluso ser medidas por el aparato de calefacción 1 durante su instalación en un ciclo específico de ajuste del aparato de calefacción 1 a la estancia en la cual se acaba de instalar. De este modo, el aparato de calefacción 1 es capaz de suprimir las medidas de distancia correspondientes al suelo y al techo de entre todas las medidas de distancia realizadas en posición angular constante.

[0096] Para cada ciclo de medidas de distancia, el aparato de calefacción 1 registra las medidas de distancia obtenidas en una memoria para compararlas con las medidas de distancia posteriores en un ciclo siguiente. Así, después un cierto número de ciclos, el aparato de calefacción 1 será capaz de diferenciar un objeto fijo de un usuario en movimiento comparando las medidas registradas de un cierto número de ciclos, lo que permite regular el aparato de calefacción 1 lo más cerca posible de las necesidades del usuario con el fin de mejorar su confort.

50

REIVINDICACIONES

1. Método de regulación de un aparato de calefacción (1) en función de su distancia a un obstáculo, aparato de calefacción (1) que comprende un medio de calentamiento (2) y un módulo de regulación (3) conectado a un medio de sensor de potencia irradiada (4) por el medio de calentamiento (2) y a un medio de sensor de distancia (5), módulo de regulación (3) que está configurado para comparar la potencia irradiada medida por el medio de sensor de potencia irradiada (4) con una instrucción de potencia que se ha de emitir y para enviar luego una consigna de potencia que se ha de emitir al medio de calentamiento (2) del aparato de calefacción (1) según el resultado de la comparación, caracterizado por el hecho de que el método comprende:

- la detección, por el medio de sensor de distancia (5), de todos los obstáculos presentes dentro del campo de detección del medio de sensor de distancia (5);
- la medición (S1), por el medio de sensor de distancia (5), de la distancia del obstáculo más cercano al aparato de calefacción (1);
- la comparación (S2) de la distancia medida del obstáculo más cercano con un umbral de seguridad predefinido, y luego:
- si la distancia medida del obstáculo más cercano es inferior o igual a dicho umbral de seguridad, la actualización (S3) por el módulo de regulación (3) de la consigna de potencia que se ha de emitir a una consigna de potencia que se ha de emitir de seguridad predeterminada, y
- si la distancia medida del obstáculo más cercano es superior a dicho umbral de seguridad:
 - la determinación de si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario;
 - si ninguno de los obstáculos detectados es un usuario, el mantenimiento por el módulo de regulación (3) de la consigna de potencia que se ha de emitir; y
 - si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario, la medición, por el medio de sensor de distancia (5), de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción (1); y
 - la medición (S5) de la potencia irradiada por el medio de sensor de potencia irradiada (4) y la actualización (S6) por el módulo de regulación (3) de la consigna de potencia que se ha de emitir en función de la potencia irradiada y de la distancia medida del usuario más cercano, según una primera ley de conversión, de tal manera que el usuario más cercano al aparato de calefacción (1) recibe por radiación una potencia constante correspondiente a la instrucción de potencia que se ha de emitir sea cual sea su distancia al aparato de calefacción (1).

2. Método de regulación según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** la determinación de si al menos uno de los obstáculos detectados es un usuario y, si ese es el caso, la medición, por el medio de sensor de distancia (5), de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción (1) comprenden:

- el barrido vertical, por el medio de sensor de distancia (5), de la estancia en la que el aparato de calefacción (1) está instalado con el fin de realizar mediciones de distancia en posición angular constante;
- la supresión de las mediciones de distancia correspondientes al suelo y al techo de la estancia en la que está instalado el aparato de calefacción (1);
- la comparación de cada medida de distancia, entre las medidas de distancia restantes, con al menos una medida de distancia correspondiente anterior en la misma posición angular con el fin de determinar las medidas de distancia correspondientes a al menos un usuario en movimiento; y
- la determinación de la distancia del usuario más cercano al aparato de calefacción (1) según las medidas de distancia correspondientes a al menos un usuario en movimiento determinadas.

3. Método de regulación según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** el medio de sensor de potencia irradiada (4) es una sonda de temperatura dispuesta en el medio de calentamiento (2) del aparato de calefacción (1), donde la medición (S5) de la potencia irradiada consiste en medir (S60) la temperatura del medio de calentamiento (2) a la altura de la ubicación de la sonda de temperatura, y luego calcular la temperatura media del medio de calentamiento (2) según una segunda ley de conversión.

4. Método de regulación según la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que**, en caso de que la distancia medida del obstáculo más cercano sea superior a dicho umbral de seguridad, el módulo de regulación (3) determina (S50), según la primera ley de conversión en función de la distancia medida del usuario más cercano, una temperatura media que se ha de alcanzar por el medio de calentamiento (2) y:

si la temperatura media determinada que se ha de alcanzar es superior a la temperatura media calculada del medio de calentamiento (2), envía (S81) una consigna de potencia de encendido del medio de calentamiento (2);

si la temperatura media que se ha de alcanzar determinada es inferior o igual a la temperatura media calculada del medio de calentamiento (2), envía (S82) una consigna de potencia de apagado del medio de calentamiento (2).

- 5 5. Método de regulación según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por el hecho de que** la consigna de potencia que se ha de emitir de seguridad predeterminada es una consigna de apagado del medio de calentamiento (2) del aparato de calefacción (1).
- 10 6. Aparato de calefacción (1) que comprende un medio de calentamiento (2) y un módulo de regulación (3) conectado a un medio de sensor de potencia (4) irradiada por el medio de calentamiento (2), módulo de regulación (3) que está configurado para comparar la potencia irradiada medida por el medio de sensor de potencia irradiada (4) con una instrucción de potencia que se ha de emitir y para enviar luego una consigna de potencia que se ha de emitir por el medio de calentamiento (2) del aparato de calefacción (1) según el resultado de la comparación, **caracterizado por el hecho de que** comprende además un medio de sensor de distancia (5) conectado al módulo de regulación (3), donde el medio de sensor de distancia (5) y el módulo de regulación (3) están configurados para aplicar el método según una de las reivindicaciones a 1 a 5.
- 15 7. Aparato de calefacción (1) según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el medio de calentamiento (2) comprende al menos uno de entre un medio de calentamiento radiante y un medio de calentamiento convectivo.
- 20 8. Aparato de calefacción (1) según la reivindicación 7, **caracterizado por el hecho de que** el medio de calentamiento (2) es un medio de calentamiento radiante constituido por una placa calentadora, preferiblemente metálica.
9. Aparato de calefacción (1) según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por el hecho de que** el medio de sensor de distancia (5) es uno o varios de entre un sensor de distancia infrarrojo, un sensor de distancia por ultrasonido, un sensor de distancia por barrido láser y un sensor de distancia por hiperfrecuencia.
- 25 10. Aparato de calefacción (1) según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado por el hecho de que** el módulo de regulación (3) se aplica de manera digital por una unidad de cálculo que comprende una memoria o conectada a una memoria.
- 30 11. Aparato de calefacción (1) según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado por el hecho de que** el módulo de regulación (3) es un controlador que comprende uno de entre un procesador, un microprocesador, un microcontrolador, un procesador de señales digitales (DSP), o un componente lógico programable de tipo matriz de puertas programable (FPGA) o componente de aplicación específica (ASIC), y memoria.
12. Aparato de calefacción (1) según una de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizado por el hecho de que** el medio de sensor de distancia (5) está integrado en el aparato de calefacción (1).
- 35 13. Aparato de calefacción (1) según una de las reivindicaciones 6 a 12, **caracterizado por el hecho de que** el medio de sensor de potencia irradiada (4) está integrado en el aparato de calefacción (1).

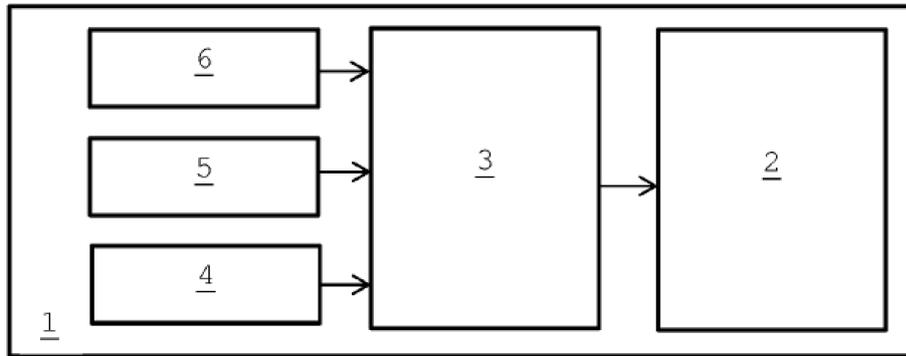


Figura 1

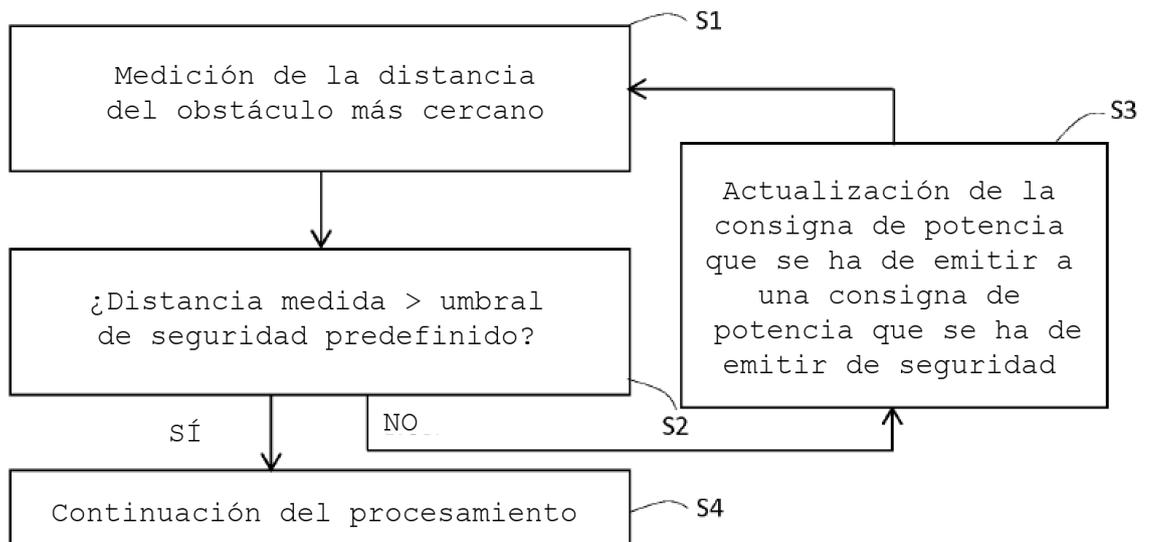


Figura 2

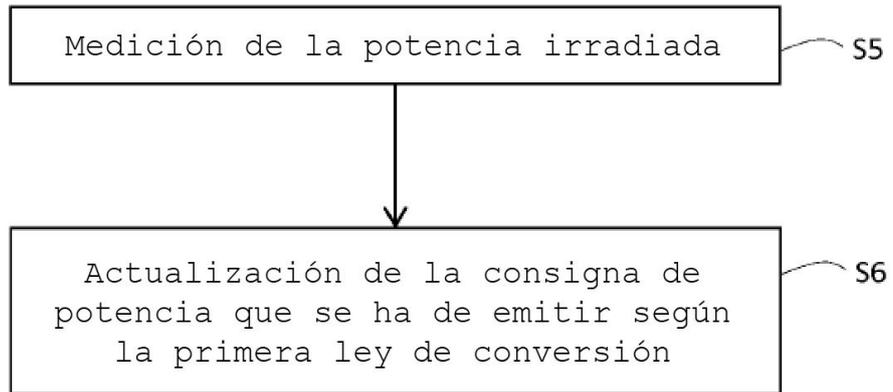


Figura 3

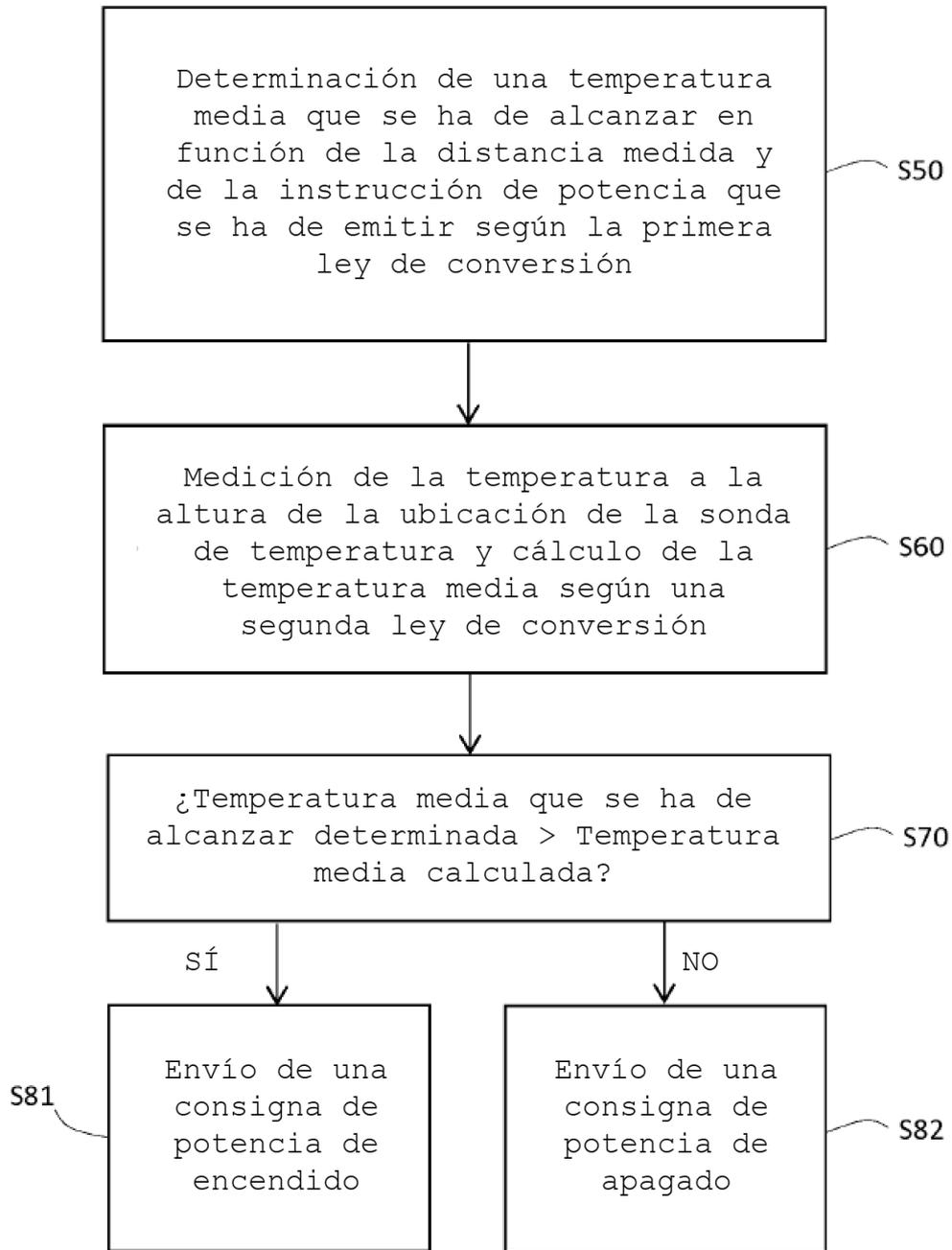


Figura 4