

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 639**

51 Int. Cl.:

G05B 13/02 (2006.01)

F24H 1/18 (2006.01)

F24H 9/20 (2006.01)

G05D 23/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2010** **E 10191545 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.01.2015** **EP 2328046**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de regulación de suministro de potencia**

30 Prioridad:

23.11.2009 FR 0958258

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

27.04.2015

73 Titular/es:

**S.A.T.E. (100.0%)
Société d'Applications Thermiques Européenne
Zone d'Activité de l'Aéroparc
90150 Fontaine, FR**

72 Inventor/es:

**OBRIST, STÉPHANE y
MARTEL, JÉRÔME**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 534 639 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

Procedimiento y dispositivo de regulación de suministro de potencia

La invención se refiere a un procedimiento de regulación de suministro de potencia, particularmente de un calentador de agua eléctrico de acumulación.

5 La invención se refiere igualmente a un dispositivo de regulación de suministro de potencia, particularmente de un calentador de agua eléctrico de acumulación.

La invención es particularmente útil para asegurar la regulación en temperatura de un calentador de agua eléctrico de acumulación, adaptando particularmente el consumo energético del calentador de agua a la utilización particular de este calentador de agua.

10 Para realizar la regulación de un calentador de agua eléctrico, se utilizan termostatos de regulación que actúan sobre el suministro de potencia para realizar un ciclo de suministro entre dos valores, uno de enclavamiento correspondiente a una temperatura baja del calentador de agua y el otro de desenclavamiento correspondiente a una temperatura elevada o consigna de funcionamiento del calentador de agua.

15 De forma ventajosa, los termostatos utilizados para la regulación de los calentadores de agua eléctricos aseguran igualmente la seguridad eléctrica, produciendo un cortocircuito térmico al sobrepasar una temperatura predeterminada.

La temperatura de consigna del calentador de agua puede ser regulada por una acción de un usuario que actúe sobre una moleta de regulación, o por una electrónica de control que reaccione a informaciones de temperatura.

20 Se conocen, por una parte, termostatos mecánicos que generalmente son satisfactorios, pero que no permiten una regulación precisa de una temperatura de consigna. Se conocen, por otra parte, termostatos electrónicos que son igualmente satisfactorios permitiendo una programación del suministro de potencia y admitiendo una regulación más fina de la temperatura de consigna.

25 Un primer objetivo de la invención es permitir una disminución del consumo energético de un calentador de agua eléctrico de acumulación, modificando el funcionamiento de la regulación y modificando los parámetros de suministro de potencia del calentador de agua eléctrico de acumulación.

Un segundo fin de la invención es proporcionar un nuevo procedimiento de regulación de suministro de potencia de un calentador de agua eléctrico compatible con las nuevas reglamentaciones térmicas que produce una disminución del consumo energético de los calentadores de agua eléctricos.

30 Un tercer fin de la invención es proporcionar un nuevo dispositivo de regulación de calentamiento de un calentador de agua eléctrico de acumulación, económico de fabricar y sencillo de instalar y de utilizar.

Un cuarto fin de la invención es la asociación en un mismo dispositivo robusto y compacto de una seguridad mecánica y de una regulación electrónica.

35 La invención tiene por objeto un procedimiento de regulación de suministro de potencia, particularmente de un calentador de agua eléctrico de acumulación, según la reivindicación 1 principal.

Según otras características alternativas de la invención:

las etapas de regulación corresponden a un ciclo temporal independiente del ciclo temporal de las etapas de aprendizaje y de las etapas de corrección,

40 las etapas de regulación, las etapas de aprendizaje y las etapas de corrección de los parámetros o consignas de regulación en función del aprendizaje realizado corresponden al mismo ciclo temporal.

La invención tiene igualmente por objeto un dispositivo de regulación de suministro de potencia, particularmente de un calentador de agua eléctrico de acumulación, según la reivindicación 4, que comprende medios para la realización de un procedimiento de regulación según la invención. El dispositivo comprende un microcontrolador programable que contiene un programa de ejecución de las etapas de un procedimiento según la invención y comprende una memoria de almacenado de los parámetros o consignas de regulación, antes y después de la corrección eventual en función de un aprendizaje realizado.

Según otras características alternativas de la invención:

El dispositivo comprende un medio mecánico de seguridad térmica conectado entre el suministro eléctrico y un conjunto que lleva los medios de regulación, los medios de aprendizaje y los medios de corrección de los parámetros o consignas de regulación en función del aprendizaje realizado.

5 El conjunto que lleva los medios de regulación, los medios de aprendizaje y los medios de corrección de los parámetros o consignas de regulación presenta una conformación de tarjeta electrónica provista de al menos un sistema que genera una base de tiempos de ciclo temporal.

El dispositivo comprende medios de interfaz con un usuario y al menos un medio de medición de temperatura conectado con los medios de regulación, con los medios de aprendizaje y con los medios de corrección de parámetros o valores de consigna de regulación.

10 La invención se comprenderá mejor gracias a la descripción que sigue dada a título de ejemplo no limitativo haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 representa esquemáticamente un organigrama representativo de las etapas de un procedimiento de regulación de suministro de potencia según la invención;

15 La figura 2 representa esquemáticamente un dispositivo de suministro de potencia según la invención, apto para realizar las etapas del procedimiento descrito con referencia a la figura 1.

En la figura 1, un procedimiento de regulación de suministro de potencia empieza por una etapa 100 de inicialización de parámetros variables utilizados en la secuencia de etapas del procedimiento según la invención.

20 En la etapa 101, se realiza la medición de la temperatura del agua contenida en el calentador de agua eléctrico con la ayuda de un medio de medición de temperatura, por ejemplo con la ayuda de una sonda de temperatura de tipo CTN.

En la etapa 102, se realiza una prueba para comparar el número de ciclos realizados en un tiempo predeterminado, por ejemplo tres semanas.

En el caso en que el número de ciclos haya sobrepasado el tiempo predeterminado, se pasa a la etapa 103 de reinicialización del número de ciclos a 1.

25 En el caso en que el número de ciclos sea inferior al tiempo predeterminado, se pasa a la etapa 104 correspondiente a una nueva prueba.

En la etapa 104, se realiza una prueba para comparar el número de ciclos con otro de tiempo predeterminado, por ejemplo una semana.

30 En caso de sobrepase del otro tiempo predeterminado, se pasa a la etapa 105 de puesta en funcionamiento a 1 de una variable de aprendizaje.

En el caso en que el número de ciclos sea inferior al otro tiempo predeterminado, se pasa a la etapa 106 de ensayo de valor de una variable de puesta en funcionamiento y de una variable de estado, así como de una variable de estado anterior.

35 Si la variable de puesta en funcionamiento y la variable de estado son iguales a 0 mientras la variable de estado precedente es igual a 1, se pasa a la etapa 107 de borrado de la memoria, de inicialización de la variable de puesta en funcionamiento a 1 y de inicialización del número de ciclos a 1.

Si la variable de puesta en funcionamiento no es igual a 0, o si la variable de estado no es igual a 0, o si la variable de estado precedente no es igual a 1, se pasa directamente a la etapa 108 de división del número de ciclos por 5, con el fin de limitar el almacenado en memoria.

40 En la etapa 109, se comprueba si la variable de ciclo es divisible por 5. En el caso en que la variable de ciclos sea divisible por 5, se pasa a la etapa 110 de registro del valor de temperatura en la memoria de temperatura precedente. De hecho, se registra únicamente un valor sobre 5 de las mediciones de temperatura realizadas, lo cual permite utilizar una memoria de pequeño tamaño.

Si el número del ciclo no es divisible por 5, se pasa a la etapa 111 del ensayo.

45 En la etapa 111, se comprueba si una condición de desfase se ha cumplido y si el valor de temperatura medido es inferior a un valor de consigna restado de un valor diferencial, o si el valor de temperatura es inferior al valor de consigna mientras que el calentador de agua es alimentado. En el caso en que el resultado del ensayo sea

positivo, se pasa a la etapa 112 de activación del suministro de potencia y de paso a 1 de la variable de estado. En el caso en que el ensayo de la etapa 111 sea negativo, se pasa a la etapa 115.

Después de la etapa 112 de puesta en calentamiento y de paso a 1 de la variable de estado, se somete a ensayo en la etapa 113 si el estado precedente correspondiese a una fase de activación del suministro. Si la etapa precedente correspondiese a una alimentación, se pasa a la etapa 114 donde se incrementa el valor del tiempo de calentamiento en un incremento.

Se comprueba seguidamente en la etapa 115 si el valor de temperatura es superior al valor de consigna. En el caso en que el valor de temperatura sea superior al valor de consigna, se pasa a la etapa 116 en la cual se corta la alimentación y en la cual se pasa la variable de estado a 0. Si el valor de temperatura no es superior al valor de consigna, se pasa a la etapa 120 de restauración de la memoria.

Después de haber cortado la alimentación en la etapa 116, se comprueba en la etapa 117 si el estado precedente de la alimentación estaba activado y si la variable de estado precedente era igual a 1. En el caso en que el ensayo de la etapa 117 sea positivo, se pasa a la etapa 118 en la cual se registra en memoria el número de ciclo y el tiempo de calentamiento actual. Se pasa seguidamente a la etapa 119 en la cual se reinicializa el tiempo de calentamiento a 0.

En la etapa 120, se restaura la memoria y se pasa a la etapa 121 que corresponde al ensayo inicial en el cual se comprueba si la variable de puesta en funcionamiento es igual a 1 y si la variable de aprendizaje es igual a 0. En el caso en que el ensayo de la etapa 121 sea positivo, se realiza un cierre de un circuito en la etapa 101, seguido de un incremento, bajo una periodicidad por ejemplo de un minuto.

En el caso en que el ensayo de la etapa 121 sea negativo, se pasa a la etapa 122 correspondiente a un cálculo de tres fórmulas. La primera fórmula calcula por suma la energía consumida (o la potencia consumida) en una ventana deslizante de la primera semana de aprendizaje.

La segunda fórmula calcula por suma lineal la energía consumida en una ventana deslizante de la segunda semana de aprendizaje.

La tercera fórmula calcula por suma lineal de la energía consumida en una ventana deslizante de la tercera semana de aprendizaje.

Se retiene seguidamente en la etapa 123 el valor máximo obtenido entre los tres valores calculados en la etapa 122.

En la etapa 124, se compara el valor retenido en la etapa 123 con un primer umbral para detectar una utilización importante del calentador de agua eléctrico. Si la comparación en la etapa 124 revela una utilización importante del calentador de agua eléctrico, se pasa a la etapa 125. Si la comparación realizada en la etapa 124 no revela utilización importante, se pasa a la etapa 126 de comparación con un umbral de utilización normal. Si la comparación de la etapa 126 detecta una utilización no importante, se pasa a la etapa 128 de ensayo de utilización poco importante.

Si el ensayo de la etapa 128 es positivo, se pasa a la etapa 129. Si el ensayo de la etapa 128 es negativo, se pasa a una etapa 130.

En la etapa 125, se asigna a la variable de consigna un valor de temperatura elevado y un valor de diferencial predeterminado, impidiendo cualquier desfase o retraso en la suministro del calentador de agua.

En la etapa 127, se asigna a la variable de consigna un valor medio de consigna inferior al de la etapa 125, se asigna igualmente un valor diferencial a la variable de diferencial y se permite el desfase o el retraso en la suministro del calentador de agua.

En la etapa 129, se asigna a la variable de consigna un valor bajo de temperatura y se asigna a la variable de diferencial un valor predeterminado de diferencial, permitiendo un desfase o un retraso en la suministro.

Así, gracias a la invención, la asignación de valores particulares de consigna y de permitir o impedir el desfase o retraso en la suministro permite adaptar la regulación del calentador de agua eléctrico a la utilización eficaz de este calentador de agua.

Las etapas de aprendizaje que comprenden, por ejemplo, las etapas 102 a 107 y 117 a 124, y 126 y 128, así como las etapas de corrección 125, 127 y 129 permiten así adaptar los parámetros o las consignas de regulación en el aprendizaje efectuado de la utilización del calentador de agua eléctrico.

La invención permite así adaptar automáticamente el funcionamiento del calentador de agua con el de su usuario, con el fin de realizar una economía de energía substancial suprimiendo los periodos de tiempo y las intensidades de calentamiento inútiles.

5 Si el ensayo de la etapa 128 es negativo, y se ha pasado a una etapa 130, se asigna a la etapa 130 un valor de consigna bajo a la variable de consigna, por ejemplo un valor mínimo de temperatura permitido por el agua caliente sanitaria.

Se pasa seguidamente a una etapa 131 donde se somete a ensayo la diferencia de la temperatura precedente a la temperatura actual para compararla con un valor diferencial de comodidad.

Si la comparación de la etapa 131 es positiva, se inicia de nuevo el ciclo en la etapa 101.

10 Si la comparación de la etapa 131 es negativa, se asigna a la variable de consigna el valor de temperatura normal de la etapa 127, se asigna a la variable diferencial el valor diferencial normal de la etapa 127, desactivando el desfase o la autorización de retraso en la alimentación. Se realiza seguidamente un cierre de circuito del ciclo en la etapa 101.

15 Para un calentador de agua eléctrico con una potencia de 1500W, los valores de consigna de utilización importante de 70°, un valor de consigna de utilización normal de 59°, un valor de consigna de utilización bajo de 56° y un valor de consigna de utilización mínima de 50°, son generalmente satisfactorios.

La ventana deslizante correspondiente a la escrutación temporal y a la memorización de un cierto número de valores se selecciona de preferencia del orden de varias horas, por ejemplo de 4 o 6 horas.

20 En la figura 2, un dispositivo de regulación de suministro de potencia según la invención ha sido representado.

El dispositivo está destinado para alimentar la resistencia calentadora R de un calentador de agua eléctrico no representado con detalle.

25 El dispositivo puede comprender un conjunto compuesto por un medio mecánico 1 de seguridad térmica y por una tarjeta electrónica 2. Este conjunto es alimentado por la red 3 y conectado a la resistencia calentadora R por:

- un medio mecánico y eléctrico, por ejemplo un ensartado de tipo Faston (marca depositada), o
- un medio eléctrico, por ejemplo una conexión mediante hilos, y por un medio distinto mecánico, por ejemplo una patilla de fijación separada.

30 La tarjeta electrónica 2 comprende un micro controlador 5 provisto de un sistema que genera una base de tiempos 6 o contador, y alimentado por un sistema que baja la tensión 7. El micro controlador 5 controla la apertura o el cierre de un relé de potencia 8 de alimentación de la resistencia eléctrica R del calentador de agua. El micro controlador 5 está conectado a un medio de medición de temperatura 11, por ejemplo una sonda de temperatura CTN y puede estar igualmente conectado con una pantalla de visualización 9, un conjunto de interfaz 10.

35 El micro controlador 5 es apto para detectar disfuncionamientos y para emitir señales de error para los acontecimientos siguientes: ausencia de calentamiento, sobrecalentamiento, calentamiento en seco o ausencia de comunicación con la sonda de temperatura 11.

La interfaz 10 con el usuario puede comprender una moleta de regulación 12 y un medio de selección 13 para activar o desactivar el procedimiento según la invención, permitiendo o suprimiendo las etapas de aprendizaje y de corrección de los parámetros o consignas de regulación en función del aprendizaje realizado.

40 En el caso en que el procedimiento según la invención esté fuera de funcionamiento por elección del usuario que actúa sobre el medio de selección 13, el dispositivo es comparable con un dispositivo de regulación de la técnica anterior sin tener en cuenta la utilización eficaz del calentador de agua eléctrico.

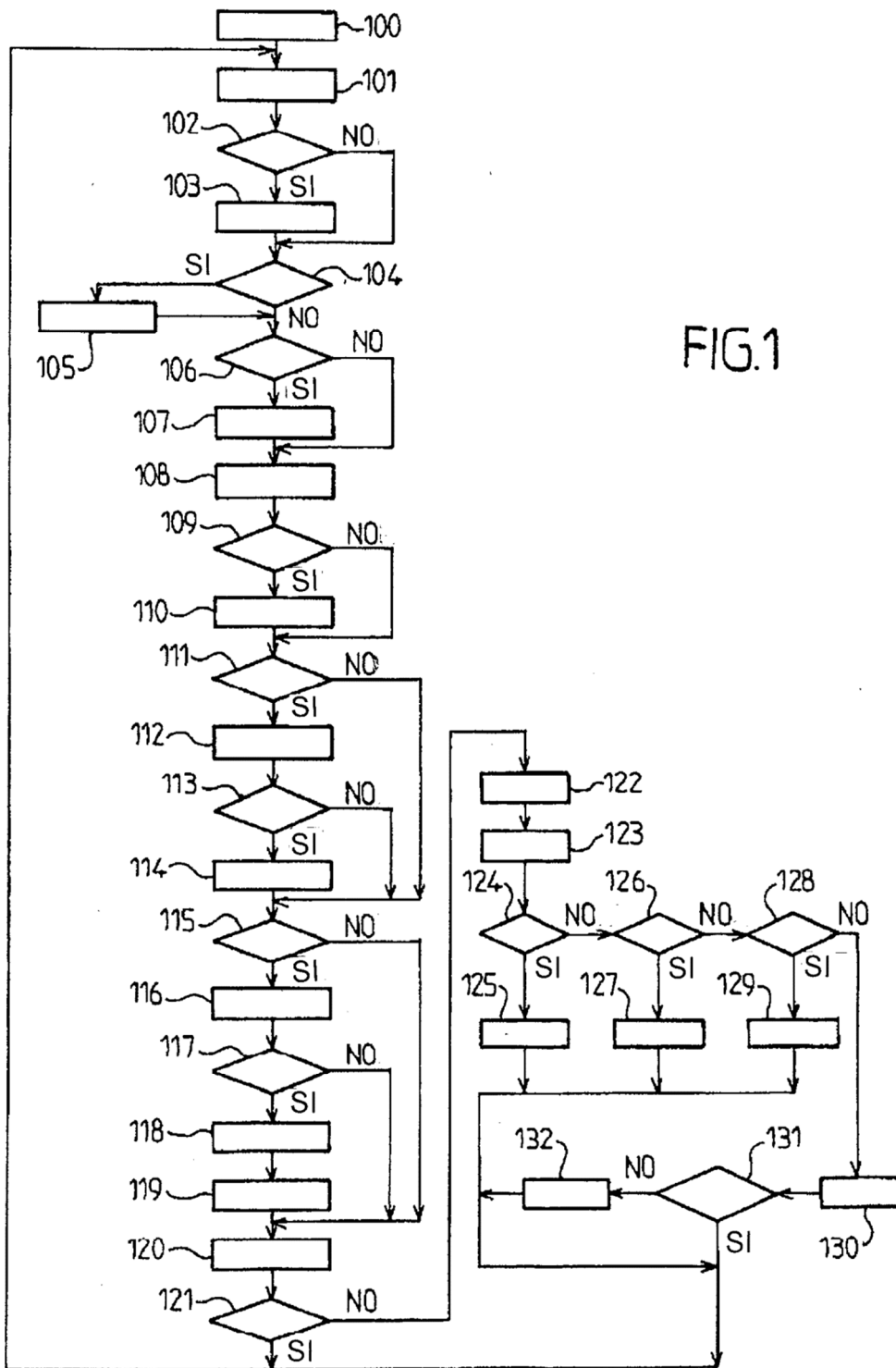
45 En el caso en que el procedimiento según la invención sea permitido funcionar, la secuencia de etapas de un organigrama idéntico o similar al de la figura 1 permite obtener economías importantes, en particular en el caso de una utilización media o poco importante.

La invención descrita con referencia a un modo de realización particular no está limitada en modo alguno al mismo, sino que cubre por el contrario cualquier modificación de formas y cualquier variante de realización dentro del marco de las reivindicaciones adjuntas.

Para la realización de la invención, la utilización de un micro controlador en el caso en que sea más económica es preferible, previendo dotar al micro controlador con un programa que reproduzca las etapas de un procedimiento de regulación según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de regulación de suministro de potencia, particularmente de un calentador de agua eléctrico de acumulación, que comprende una etapa (100) de inicialización de parámetros variables, una etapa (101) de medición de temperatura del agua contenida en el calentador de agua eléctrico, etapas (101, 108-116) de regulación, etapas de aprendizaje (102-107, 117-124, 126, 128) y etapas de corrección (125, 127, 129, 130, 132) de los parámetros o valores de consigna de regulación en función del aprendizaje realizado, **caracterizado por** : una etapa (102) de ensayo para comparar el número de ciclos realizados en un primer tiempo predeterminado, una etapa (103) de reinicialización del número de ciclos en el caso en que el número de ciclos haya sobrepasado el primer tiempo predeterminado y, en el caso en que el número de ciclos sea inferior al primer tiempo predeterminado, correspondiendo una etapa (104) a un ensayo para comparar el número de ciclos con un segundo tiempo predeterminado, una etapa (105) de inicialización de una variable de aprendizaje en caso de sobrepase del segundo tiempo predeterminado, y una etapa (106) de ensayo de valor de una variable de puesta en funcionamiento y de una variable de estado, así como de una variable del estado precedente, una etapa (107) de borrado de la memoria, de inicialización de la variable de puesta en funcionamiento y de inicialización del número de ciclos, una etapa (108) de división del número de ciclos por un número entero con el fin de limitar el almacenado en memoria registrando únicamente un valor sobre un número entero de mediciones de temperatura realizadas, permitiendo así utilizar una memoria de tamaño pequeño; y por una etapa (122) que corresponde a un primer cálculo de energía consumida en una primera ventana deslizante de aprendizaje, un segundo cálculo de energía consumida en una segunda ventana deslizante de aprendizaje, y un tercer cálculo de energía consumida en una tercera ventana deslizante de aprendizaje, con miras a la asignación de valores particulares de consigna y de autorización o de prohibición de desfase o de retraso en la suministro para adaptar la regulación del calentador de agua eléctrico a la utilización eficaz de éste calentador de agua.
2. Procedimiento de regulación según la reivindicación 1, en el cual las etapas de regulación (101, 108-116) corresponden a un ciclo temporal independiente del ciclo de tiempo de las etapas de aprendizaje (102-107, 117-124, 126, 128) y de las etapas de corrección (125, 127, 129, 130, 132).
3. Procedimiento de regulación según la reivindicación 1, en el cual las etapas (101, 108-116) de regulación las etapas (102-107, 117-124, 126, 128) de aprendizaje y las etapas (125, 127, 129, 130, 132) de corrección de los parámetros o valores de consigna de regulación en función del aprendizaje realizado corresponden al mismo ciclo temporal.
4. Dispositivo de regulación de suministro de potencia, particularmente de un calentador de agua eléctrico de acumulación, para la realización de un procedimiento de regulación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende medios de regulación, medios de aprendizaje, y medios de corrección de los parámetros o valores de consigna de regulación en función del aprendizaje realizado, comprendiendo el dispositivo una memoria de almacenado de los parámetros o valores de consigna de regulación, antes y después de la corrección eventual en función de un aprendizaje realizado, y que comprende un microcontrolador (5) programable que contiene un programa de ejecución de las etapas de un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.
5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por el hecho de que** el dispositivo comprende un conjunto compuesto por un medio (1) mecánico de seguridad térmica y por un conjunto (2) que lleva los medios de regulación, los medios de aprendizaje y los medios de corrección de los parámetros o valores de consigna de regulación en función del aprendizaje realizado.
6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** el conjunto (2) que lleva los medios de regulación, los medios de aprendizaje y los medios de corrección de los parámetros o valores de consigna de regulación presenta una conformación de tarjeta electrónica provista de al menos un sistema (5) que genera una base de tiempos de ciclo temporal.
7. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por el hecho de que** el dispositivo comprende medios de interfaz (10) con un usuario y al menos un medio (11) de medición de temperatura conectado con los medios de regulación, con los medios de aprendizaje y con los medios de corrección de parámetros o valores de consigna de regulación.



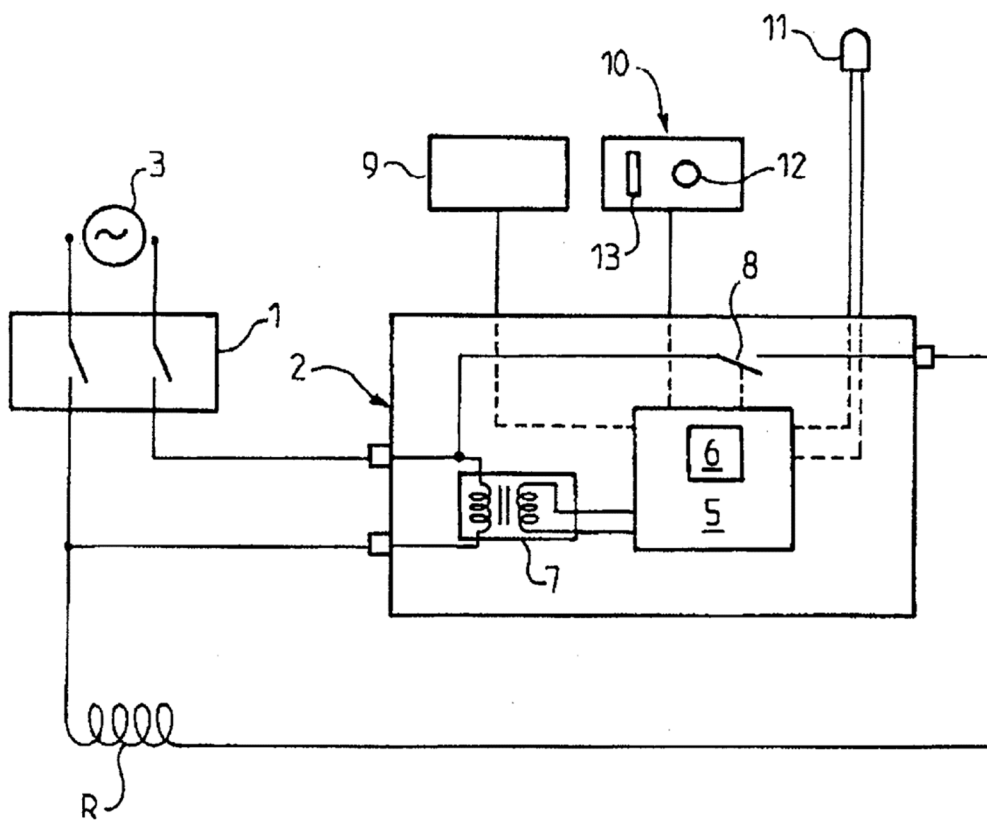


FIG. 2